

Negara Kera

Pembangunan Infrastruktur dan
Konservasi Kera



Negara Kera

Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera

Pembangunan infrastruktur di Afrika dan Asia berkembang sangat pesat, terutama di negara berkembang yang kaya keragaman hayati. Tren yang ada menunjukkan upaya pemerintah mendorong pertumbuhan ekonomi sebagai jawaban atas bertambahnya penduduk, meningkatnya laju konsumsi, dan ketidakmerataan yang terus terjadi. Pembangunan infrastruktur skala besar umumnya dikaitkan sebagai cara untuk memenuhi kebutuhan energi, transportasi, dan pangan, serta sebagai kunci pengentasan kemiskinan rakyat. Namun, pada praktiknya, jaringan jalan, bendungan pembangkit listrik tenaga air, dan “koridor pembangunan” cenderung memiliki dampak merugikan bagi penduduk lokal, habitat alami, dan keragaman hayati. Proyek-proyek seperti itu biasanya melemahkan kapasitas ekosistem dalam menjaga fungsi ekologis tempat satwa liar dan bergantungnya masyarakat, terutama dalam menghadapi perubahan iklim.

Edisi ini—*Negara Kera: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera*—menyajikan penelitian dan analisis orisinal, studi kasus per lokasi serta perangkat, dan metode terbaru untuk menjadi landasan informasi diskusi, praktik, dan kebijakan yang bertujuan mencegah dan memitigasi dampak berbahaya proyek infrastruktur terhadap keragaman hayati. Menggunakan kera sebagai proksi atas satwa liar dan ekosistemnya, mengidentifikasi peluang bagi rekonsiliasi pembangunan ekonomi dan sosial dengan perlindungan lingkungan.

Negara Kera

Editor

Helga Rainer Arcus Foundation

Alison White

Annette Lanjouw Arcus Foundation

Primata merupakan salah satu spesies tropis yang paling terancam punah. Seluruh spesies kera besar – gorila, simpanse, bonobo, dan orangutan – semuanya masuk dalam klasifikasi Genting atau Kritis. Terlebih lagi, hampir semua spesies owa terancam punah. Meski telah diakui bahwa terdapat kaitan antara konservasi kera dan pembangunan ekonomi, etika, dan proses lingkungan lebih luas, masih banyak yang perlu dilakukan untuk mengintegrasikan konservasi keragaman hayati ke dalam masyarakat ekonomi, sosial, dan lingkungan, jika keterkaitan itu ingin sepenuhnya direalisasikan dan dikelola.

Ditujukan untuk spektrum luas para pengambil kebijakan, pakar, dan eksekutif dalam industri ini, akademisi, peneliti, dan LSM, serial Negara Kera menelaah ancaman terhadap kera dan habitatnya dalam konteks luas pembangunan ekonomi dan masyarakat. Tiap publikasi menampilkan tema berbeda, menyajikan telaah bagaimana faktor-faktor tersebut berkelindan dan mempengaruhi kondisi aktual dan masa depan kera. Berbasis statistik yang solid, indikator kesejahteraan, laporan resmi dan berbagai laporan lain menyajikan analisis obyektif dan kuat terhadap berbagai isu yang relevan.

Edisi sebelumnya dalam Seri ini

Arcus Foundation. 2018. *Negara Kera: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera*.

Arcus Foundation. 2015. *Negara Kera: Pertanian Industri dan Konservasi Kera*.

Arcus Foundation. 2014. *Negara Kera: Industri Ekstraktif dan Konservasi Kera*.

Edisi Bahasa Lain

Bahasa Inggris

Arcus Foundation. 2018. *State of the Apes: Infrastructure Development and Ape Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Arcus Foundation. 2015. *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Arcus Foundation. 2014. *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bahasa Prancis

Arcus Foundation. 2018. *La planète des grands singes: Le développement des infrastructures et la conservation des grands singes*.

Arcus Foundation. 2015. *La planète des grands singes: L'agriculture industrielle et la conservation des grands singes*.

Arcus Foundation. 2014. *La planète des grands singes: Les industries extractives et la conservation des grands singes*.

Negara Kera

Pembangunan Infrastruktur dan
Konservasi Kera

Great Apes Program
Arcus Foundation
CB1 Business Centre
Leda House, 20 Station Road
Cambridge CB1 2JD
United Kingdom

Dipublikasikan pada 2018
www.arcusfoundation.org

© Arcus Foundation

Cetakan pertama 2018

Arcus Foundation tidak bertanggung jawab atas keberadaan atau akurasi URLs pihak luar atau situs web internet pihak ketiga yang dirujuk dalam publikasi ini, dan tidak menjamin isi dari situs web tersebut akan tetap ada, akurat, atau layak.

Kredit

Editor

Helga Rainer, Alison White dan
Annette Lanjouw

Koordinator Produksi

Alison White

Konsultan Editorial dan Editor Tulisan

Tania Inowlocki

Desainer

Richard Jones, Exile: Design & Editorial
Services
Rumanti Wasturini

Kartografer

Jillian Luff, MAP*grafix*

Pemeriksa-fakta

Rebecca Hibbin

Penerjemah

Islaminur Pempasa

Pemeriksa isi

Anton Nurcahyo

Pemeriksa rujukan

Eva Fairnell

Foto sampul:

Latar belakang: © Jabruson

Bonobo: © Takeshi Furuichi

Owa: © IPPL

Gorila: © Annette Lanjouw

Orangutan: © Jurek Wajdowicz, EWS

Simpanse: © Nilanjan Bhattacharya/Dreamstime.com

Kata Pengantar

Dunia berada dalam ambang perubahan ekonomi dan lingkungan yang tak terperikan. Meski akses teknologi dan bermacam peluang meningkat dramatis di banyak belahan bumi, kita juga melihat perubahan iklim dan melebarnya ketidakadilan menempatkan kemajuan ini dalam bahaya. Investasi baru infrastruktur—jalan, bendungan, jalur pipa, dan rel kereta—menjanjikan kesejahteraan ekonomi bagi negara miskin, namun risiko proyek-proyek tersebut menimbulkan ancaman yang bisa lebih berat daripada kemanfaatannya.

Cukup dengan melihat apa yang terjadi pada populasi kera di Afrika dan Asia Tenggara. Fragmentasi dan eksploitasi hutan tropis memberi ancaman langsung terhadap kera—merusak habitat, memicu kelangkaan makanan, dan membangkitkan bahaya lain seperti perambahan dan penyakit. Akibatnya, jumlah kera menurun. Saat ini, banyak spesies kera menuju kepunahan.

Edisi terakhir *Negara Kera* ini menegaskan, keberadaan kita yang terkait erat dengan kelestarian lingkungan—dan keberadaan seluruh spesies yang menjadikan bumi kita sebagai rumah.

Merusak hutan sama saja dengan menghancurkan kehidupan masyarakat yang bergantung pada hutan. Pembangunan infrastruktur berskala industrial berdampak besar. Dampak merugikan bagi masyarakat hutan yang memiliki hubungan jangka panjang dengan hutan. Masyarakat desa dan masyarakat adat sering kali tidak mampu memetik manfaat ekonomi dari jalan dan pembangkit energi yang dibangun. Sebaliknya, mereka justru menyaksikan lahan mereka direbut tanpa kompensasi atau penggantian yang adil.

Terlebih lagi, pembangunan tersebut berdampak lebih luas bagi lingkungan kita.

Saat hutan digunduli dan masyarakat yang menjaganya tidak dihargai, kita secara dramatis memicu peningkatan jumlah CO₂ di atmosfer. Saat lahan dirusak, kita melemahkan posisi dalam peperangan melawan perubahan iklim.

Dengan kata lain, ketika kera terusir—melalui degradasi hutan dan nilai hidup mereka diabaikan—manusia juga bernasip sama. Ketika kita mengabaikan konsekuensi lebih besar dari proyek infrastruktur besar ini, terutama atas nama ketidaksetaraan dan ketidakadilan, seluruh dunia menderita.

Bumi dan masyarakat sangat memerlukan pembangunan ekonomi berkelanjutan dan berkeadilan. Pembangunan yang memberdayakan semua orang, sekaligus melindungi kehidupan dan sumber daya yang ada.

Di Ford Foundation, kami memahami, seluruh isu ini berkelindan erat, perlu penanganan yang komprehensif dan solusinya harus saling terkait. Pertanyaannya, bagaimana kita menciptakan keseimbangan, mendorong pembangunan seraya menjaga kera dan spesies lain, masyarakat lokal, lingkungan hidup, dan ekonomi untuk berkembang?

Buku ini bertujuan untuk membantu kita menjawab pertanyaan sulit tersebut. Melalui landasan ilmu pengetahuan yang teruji dan contoh praktis, *Negara Kera* menunjukkan, meski selalu ada timbal balik, kebijakan bisa secara cerdas menimbang manfaat jangka panjang untuk semua. Di sini ditawarkan solusi nyata bagaimana kita merencanakan, mengorganisasi, dan melakukan edukasi untuk menghasilkan infrastruktur hijau dan inklusif secara sosial. Buku ini juga mengingatkan kita, kelestarian lingkungan dan pertumbuhan ekonomi jangka panjang merupakan hasil dari investasi berkeadilan dan solusi transparan—bukan investasi tak berkelanjutan atau investasi korup.

Hal yang terpenting adalah, edisi ini menunjukkan bagaimana pembangunan

berkelanjutan bukan sekadar peluang, melainkan kebutuhan.

Kita tahu, kita tidak bisa menghentikan dunia yang terus berkembang. Namun, kita bisa menjaga agar pembangunan infrastruktur juga berkontribusi pada langkah maju seluruh umat manusia, sekaligus melindungi lingkungan. Terserah kepada kita, untuk dapat mengawal proyek-proyek pembangunan agar dijalankan dengan penuh pertimbangan, bertanggung jawab dan berkelanjutan. Menjaga agar pembangunan tidak destruktif, tetapi benar-benar konstruktif.

Pada momen kritis—ketika pemerintah, pelaku usaha, dan organisasi masyarakat sipil seluruh dunia berperang menghadapi ancaman ganda perubahan iklim dan ketidakadilan ekonomi—ini, tidak ada yang lebih penting selain tetap berpikir untuk menjaga masa depan bersama.

Serial *Negara Kera* memperjelas bahwa pemetaan langkah ke depan bukan mengenai kondisi atau nasib satu spesies tunggal, tetapi mengenai solusi yang adil dan berkelanjutan yang sangat dibutuhkan dunia kita.



Darren Walker
Presiden
Ford Foundation

Daftar Isi

Arcus Foundation	ix
Catatan untuk Pembaca	ix
Ucapan Terima Kasih	x
Kera: Sebuah Tinjauan Umum	xii

Bagian 1

Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera

Pendahuluan	1
1. Menuju Infrastruktur yang Lebih Berkelanjutan: Tantangan dan Peluang di Negara Sebaran Kera di Afrika dan Asia	11
Pendahuluan	11
Infrastruktur: Pengubah Permainan	13
Penyebab Ekspansi Infrastruktur	18
Meningkatnya Ancaman terhadap Habitat Kera	22
Kepentingan Sosial dan Politik	27
Kebutuhan Mendesak Perencanaan Infrastruktur Lebih Baik	28
Prioritas untuk Perubahan	31
2. Dampak Pembangunan Infrastruktur terhadap Kera, Masyarakat Adat, dan Masyarakat Lokal Lainnya	41
Pendahuluan	41
Dampak Ekologi Pembangunan Infrastruktur terhadap Kera	43
Langkah Maju	54
Dampak Sosial Pembangunan Infrastruktur	60
Kesimpulan Umum	78
3. Deforestasi di Sepanjang Jalan: Memantau Ancaman terhadap Habitat Kera	81
Pendahuluan	81
Usulan Pendekatan Baru untuk Memantau Jalan	83
Pendekatan Studi Kasus	86
Rekomendasi Infrastruktur Jalan di Habitat Kera	86
Potensi Alat Pengindraan Jarak Jauh untuk Mendeteksi dan Memantau Perubahan di Habitat Kera	104
4. Kera, Kawasan Lindung, dan Infrastruktur di Afrika	107
Pendahuluan	107
Daerah Sebaran Kera Afrika dan Kawasan Lindung	109
Ancaman terhadap Kawasan Lindung	110
Penurunan Status, Penyusutan Luas, dan Pelepasan Kawasan Lindung (PADDD) di Afrika	116
Hierarki Mitigasi: Merekonsiliasi Infrastruktur dan Konservasi Kera	119
Ancaman & Prospek Masa Depan	128

5. Jalan, Kera, dan Konservasi Keragaman Hayati: Studi Kasus dari Republik Demokratik Kongo, Myanmar, dan Nigeria	137
Pendahuluan	137
Kesimpulan Keseluruhan	164
6. Energi Terbarukan, Konservasi Kera, dan Habitat Kera	167
Pendahuluan	167
PLTA Global: Pendorong dan Tren	171
Dampak PLTA	172
PLTA dan Kera	174
Kesimpulan	195
 Bagian 2	
Status dan Kesejahteraan Kera Besar dan Owa	
Pendahuluan	198
7. Memetakan Perubahan di Habitat Kera: Status, Kehilangan, Perlindungan, dan Risiko Masa Depan Hutan	201
Pendahuluan	201
Ringkasan Kondisi Kera dari Segi Tutupan dan Perlindungan Hutan, 2000–14	207
Dinamika dan Kehilangan Hutan dari 2000 hingga 2014	207
Tren Kehilangan Hutan Tahunan di Habitat Kera	216
Pemantauan Perubahan Hutan Secara Berkala	221
Kesimpulan	222
8. Kondisi Kera dalam Kurungan	225
Pendahuluan	225
I. Melampaui Kapasitas: Pusat Penyelamatan dan Kondisi Kera dalam Kurungan dengan Penyusutan Habitat Alaminya	227
Kesimpulan	253
II. Status Kera dalam Kurungan: Pembaruan Statistik	255
Kesimpulan	262
Lampiran	264
Akronim dan Singkatan	280
Glosarium	283
Referensi	292

Arcus Foundation

Arcus Foundation adalah yayasan pemberi dana hibah swasta yang bergerak mewujudkan tujuan-tujuan keadilan sosial dan konservasi. Yayasan ini bergerak dalam lingkup global dan memiliki kantor di Kota New York, AS dan Cambridge, Kerajaan Inggris. Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi:

■ arcusfoundation.org.

Atau terhubung dengan Arcus melalui:

■ twitter.com/ArcusGreatApes; dan

■ facebook.com/ArcusGreatApes.

Program Kera Besar

Keberlangsungan jangka panjang manusia dan kera besar bergantung pada bagaimana kita menghargai dan merawat satwa lain dan sumber daya bersama kita. Arcus Foundation berupaya meningkatkan rasa hormat dan pengakuan atas hak dan nilai kera besar dan owa, serta memperkuat perlindungan habitatnya dari berbagai ancaman. Program Kera Besar Arcus mendukung upaya konservasi dan advokasi kebijakan dalam mendorong keberlangsungan kera besar dan owa di alam liar dan suaka yang memberikan perawatan berkualitas tinggi, keselamatan, dan kemerdekaan dari penelitan dan eksploitasi invasif.

Kontak Arcus

Kantor New York:

44 West 28th Street, 17th Floor
New York, New York 10001, United States

+1 212 488 3000 / telepon

+1 212 488 3010 / faksimile

Kantor Cambridge (Program Kera Besar):

CB1 Business Centre
Leda House, 20 Station Road
Cambridge CB1 2JD, United Kingdom

+44 (0)1223 653040 / telepon

+44.1223.451100 / faksimile

Catatan untuk Pembaca

Akronim dan singkatan

Daftar akronim dan singkatan dapat dilihat pada bagian belakang buku, mulai dari halaman 280.

Lampiran

Seluruh lampiran dapat dilihat pada bagian belakang buku, mulai dari halaman 264, terkecuali untuk Lampiran Kelimpahan (Abundance Annex), tersedia pada situs web *Negara Kera*:

■ www.stateoftheapes.com.

Glosarium

Terdapat glosarium terminologi ilmiah dan kata kunci pada bagian belakang buku, mulai dari halaman 283.

Rujukan Lintas Bab

Rujukan lintas bab terdapat di seluruh bagian buku, baik sebagai rujukan langsung dalam isi tulisan maupun dalam kurung.

Peta Sebaran Kera

Peta sebaran kera dalam edisi ini menunjukkan cakupan keberadaan (*extent of occurrence*/EOO) tiap spesies. Sebuah EOO meliputi seluruh populasi yang diketahui dari sebuah spesies dalam batas imajiner berkesinambungan terkecil. Perlu dicatat bahwa sebagian kawasan dalam batas ini tidak layak huni dan tidak dihuni.

Arcus Foundation menempatkan peta distribusi kera dalam Tinjauan Umum, gambar AO1 dan AO2, untuk menyediakan ilustrasi data sebaran paling akurat dan paling aktual. Peta tersebut disusun oleh Evolutionary Anthropology Max Planck Institute yang mengelola portal dan basis data A.P.E.S. Edisi ini juga menyajikan peta yang disusun oleh para kontributor yang memanfaatkan data sebaran dari berbagai sumber lain. Konsekuensinya, peta-peta tersebut mungkin tidak selaras satu sama lain.

Foto

Kami menginginkan foto yang relevan untuk setiap tema dan menjadi ilustrasi isi tiap bab. Jika Anda memiliki foto yang hendak dibagikan pada Arcus Foundation, untuk digunakan pada seri ini, atau beragam kegunaan lain, silakan hubungi Koordinator Produksi (awhite@arcusfoundation.org) atau Kantor Cambridge.

Ucapan Terima Kasih

Serial *Negara Kera* ini bertujuan untuk membangun ruang keterlibatan yang penting bagi praktik konservasi, industri dan pemerintahan, serta memperluas dukungan bagi kera besar dan owa. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi, para peserta pertemuan, para penulis, kontributor dan penelaah, serta semua yang terlibat dalam penerbitan buku ini.

Dukungan dari Jon Stryker dan Dewan Pembina Arcus Foundation mendasari penerbitan ini. Kami mengucapkan terima kasih atas dukungannya yang terus menerus.

Elemen penting di luar isi tematik adalah tinjauan mengenai status kera, di habitat alami maupun kera dalam kurungan. Kami berterima kasih kepada organisasi kera-dalam kurungan yang telah memberi informasi terperinci dan kepada seluruh ilmuwan kera besar dan owa yang telah menyumbangkan data berharga bagi pembangunan basis data A.P.E.S. Upaya kolaboratif ini merupakan kunci bagi aksi konservasi yang efektif dan efisien.

Para penulis, kontributor, penelaah, dan semua yang menyumbangkan data serta memberikan dukungannya dituliskan di akhir tiap bab. Kami tidak akan dapat menerbitkan buku ini tanpa mereka. Ucapan terima kasih kami sampaikan untuk kesabaran dan partisipasinya, baik dalam keadaan sakit maupun sehat. Banyak foto dalam buku diberikan secara cuma-cuma oleh mereka yang namanya dituliskan di tiap foto. Penghargaan dan ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada mereka yang telah membaca dan menelaah keseluruhan buku, tugas yang tidak ringan bagi Mihai Coroi, Cindy Rizzo, dan Tommaso Savini.

Ucapan terima kasih, khususnya kami sampaikan pada perseorangan, organisasi dan lembaga pemerintah: Marc Ancrenaz, Iain Bray, Stanley Brunn, Genevieve Campbell, Susan Cheyne, Center for International Forestry Research (CIFOR), Bruce Davidson, Eric Dinerstein, Ford Foundation, Forest Peoples Programme (FPP), Getty Images, Hao Chunxu, Matthew Hatchwell, Randy Hayes, Tatyana Humle, Jack Hurd, the Jane Goodall Institute (JGI), Lin Ji, Anup Joshi, Justin Kenrick, Josh Klemm, Bill Laurance, Cath Lawson, Liz Macfie, Max Planck Institute untuk Evolutionary Anthropology, Linda May, Adriana Gonçalves Moreira, Mott MacDonald, Steve Peedell, Adam Phillipson, Refuge for Wildlife, RESOLVE, Martha Robbins, Ian Singleton, Tenekwetche Sop, Gideon Suharyanto, Sumatran Orangutan Conservation Programme (SOCP), Bob Tansey, The Biodiversity Consultancy (TBC), The Nature Conservancy (TNC), Anne Trainor, University of Minnesota, Steve Volkers, Darren Walker, Wildlife Conservation Society (WCS), Laura Wilkinson, Jake Willis dan World Wide Fund for Nature (WWF).

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Katrina Halliday dan tim Cambridge University Press atas dukungan dan komitmennya pada serial ini.

Kami berkomitmen untuk membuat buku ini tersedia sebanyak mungkin bagi para pemangku kepentingan, setidaknya dengan menerbitkan buku ini dalam tiga bahasa, Inggris, Prancis, dan Indonesia. Untuk itu, ucapan terima kasih kami kepada kartografer, editor, desain grafis, pembuat indeks, pemeriksa bahasa, editor referensi dan para penerjemah: Sarah Binns, Eva Fairnell, Tania Inowlocki, Caroline Jones, Rick Jones, Hyacinthe Kemp, Jillian Luff, Anton Nurcahyo, Islaminur Pempasa,

Hélène Piantone, Erica Taube, Beth Varley, dan Rumanti Wasturini. Seluruh edisi tiga bahasa tersedia dalam situs web *State of the Apes*. Kami mengucapkan terima kasih kepada tim Arcus Communications yang mengelola situs web ini, terutama pada Stephanie Myers, Sebastian Naidoo, dan Bryan Simmons.

Banyak pihak lain yang telah berkontribusi tanpa bisa disebutkan namanya, dengan memberi pengantar, komentar tanpa nama dan masukan strategis, serta membantu tugas administratif yang penting. Kami sampaikan ucapan terima kasih kepada Marie Stevenson atas dukungan logistiknya. Kami juga berterima kasih kepada semua orang yang telah memberi dukungan moril.

**Helga Rainer, Alison White
dan Annette Lanjouw**
Editor

Kera: Sebuah Tinjauan Umum

INDEKS KERA



Bonobo (*Pan paniscus*)

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Bonobo hanya terdapat di Republik Demokratik Kongo (RDK), dipisahkan secara biogeografis dari simpanse dan gorila oleh Sungai Kongo (lihat Gambar AO1). Jumlah populasinya tidak diketahui karena baru 30% wilayah sebaran historisnya yang disurvei. Namun, dari empat bonobo yang secara geografis berbeda, populasinya diperkirakan sekitar 15.000–20.000 individu, dengan jumlah yang terus menyusut (Fruth *et al.*, 2016).

Bonobo terdaftar dalam Lampiran I Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) serta masuk dalam

kelas spesies genting (endangered/EN) Daftar Merah/Red List dari International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Fruth *et al.*, 2016; Lihat Kotak AO1). Penyebab menurunnya populasi bonobo di antaranya perburuan, kehilangan habitat dan degradasi habitat, penyakit, kurangnya kesadaran manusia bahwa berburu dan memakan daging bonobo melanggar hukum. Perburuan, yang sebagian besar merupakan bagian dari perdagangan daging satwa liar komersial dan untuk pengobatan, diperparah oleh efek berkelanjutan konflik bersenjata, seperti perburuan yang disetujui militer serta aksesibilitas terhadap persenjataan dan amunisi modern (Fruth *et al.*, 2016).

Fisiologi

Tinggi bonobo jantan dewasa mencapai 73–83 cm dengan berat 37–61 kg. Sementara, bonobo betina sedikit lebih kecil, dengan berat 27–38 kg. Bonobo memiliki perbedaan yang moderat dalam karakter seksual sekunder antara betina dan jantan (dimorfisme seksual) serta memiliki ukuran dan tampilan mirip simpanse dengan kepala lebih kecil dan tampilan lebih ringan. Rentang hidup di alam liar hingga 50 tahun (Hohmann *et al.*, 2006; Robson dan Wood, 2008).

Bonobo adalah frugivora/pemakan buah (lebih dari 50% makanannya adalah buah-buahan), ditambah dedaunan, batang pohon, tunas, empulur, biji, kulit, bunga, madu, dan jamur (termasuk jamur tanah). Hanya sebagian kecil dari makanan mereka berupa binatang – seperti serangga, reptil kecil, burung, dan mamalia berukuran sedang, termasuk primata lain.

Organisasi Sosial

Bonobo hidup berkelompok (fisi-fusi) dengan anggota antara 10–120 ekor jantan dan betina. Ketika mencari makan, mereka terpecah dalam subkelompok campuran atau kelompok kecil dengan rata-rata 5–23 individu.

Bonobo jantan hidup bekerja sama dan berdampingan. Ikatan yang kuat antarbetina dewasa bertahan selama bertahun-tahun. Ciri utama bonobo betina, yaitu ko-dominan dengan jantan dan akan membentuk persekutuan melawan jantan tertentu dalam komunitasnya. Di antara bonobo, ikatan antara induk dan anak merupakan yang terkuat. Ini menjadi bukti penting status sosial anak dan bertahan hingga dewasa.

Seperti simpanse, bonobo merupakan saudara terdekat manusia. Bonobo memiliki kesamaan 98,8 persen dengan DNA manusia (Smithsonian Institution, n.d.; Varki dan Altheide, 2005).



Simpanse (*Pan troglodytes*)

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Simpanse tersebar luas di ekuatorial Afrika dengan rangkaian populasi terputus mulai dari selatan Senegal hingga barat Uganda dan Tanzania (Humble *et al.*, 2016b; Lihat Gambar AO1).

Simpanse berada dalam daftar Lampiran I CITES dan keempat subspesiesnya termasuk dalam kategori genting (*endangered*/EN) dalam Daftar Merah IUCN. Simpanse tengah (*Pan troglodytes troglodytes*) memiliki populasi sebesar 140.000, simpanse barat (*Pan t. verus*) sebesar 18.000–65.000, simpanse timur (*Pan t. schweinfurthii*) sebesar 181.000–265.000, dan untuk simpanse nigeria-kamerun (*Pan t. ellioti*) mungkin kurang dari 6.000–9.000. Populasi simpanse

diyakini menyusut meski laju penyusutannya belum dihitung (Humble *et al.*, 2016b).

Penurunan jumlah simpanse terutama terkait dengan meningkatnya perburuan untuk perdagangan daging satwa liar komersial, kehilangan habitat, dan degradasi habitat, serta penyakit (khususnya ebola) (Humble *et al.*, 2016b).

Fisiologi

Simpanse jantan mencapai tinggi 77–96 cm dan berat 28–70 kg. Sementara, simpanse betina berukuran 70–91 cm dan berat 20–50 kg. Simpanse memiliki banyak kesamaan ekspresi wajah dengan manusia meski otot dahinya kurang tampak dan memiliki bibir lebih fleksibel. Simpanse di alam liar hidup hingga 50 tahun.

Simpanse umumnya frugivora (pemakan buah). Simpanse juga termasuk oportunistik, memakan apa pun yang tersedia bagi mereka pada saat itu. Beberapa kelompok memiliki 200 jenis pilihan makanan, buah-buahan ditambah vegetasi dedaunan, dan binatang (seperti semut, rayap, serta mamalia kecil, termasuk primata lain). Simpanse merupakan kera yang paling bersih-fat karnivora dibandingkan dengan kera lain.

Organisasi Sosial

Simpanse menunjukkan pola kelompok fisi-fusi, multijantan-multibetina. Sebuah komunitas besar meliputi seluruh individu yang secara rutin bersosialisasi satu sama lain. Komunitas seperti ini beranggotakan 36 individu. Kelompok terbesar yang pernah diketahui beranggotakan 150 individu meski jarang ada komunitas sebesar ini. Komunitas terbagi menjadi kelompok-kelompok lebih kecil. Kelompok lebih kecil bersifat sangat cair. Anggotanya masuk dan keluar atau beberapa individu tetap bersama untuk beberapa hari sebelum bergabung dengan komunitas besar.

Biasanya, jantan akan mempertahankan wilayah jelajahnya karena jantan bersifat sangat teritorial dan mungkin akan menyerang atau membunuh simpanse tetangganya. Simpanse jantan mendominasi simpanse betina dan biasanya melakukan hubungan seks, berbagi makanan, dan saling berselisik. Simpanse memiliki bentuk kerja sama yang maju, seperti dalam perburuan dan pertahanan wilayah meski tingkat kerja sama dalam aktivitas perburuan sosial berbeda di tiap komunitas.



Gorila (*Gorilla species* (spp.))

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Gorila barat (*Gorilla gorilla*) tersebar di ekuatorial barat Afrika dan terbagi dalam dua subspecies: *Gorilla gorilla gorilla* atau gorila barat dataran rendah dan *Gorilla gorilla diehli* atau gorila cross river (*cross river gorilla*). Gorila timur (*Gorilla beringei*) ditemukan di RDK dan melintasi perbatasan Uganda serta Rwanda. Terdapat dua anak jenis gorila timur: *Gorilla beringei beringei* atau gorila gunung dan *Gorilla beringei graueri* atau gorila grauer (juga disebut sebagai gorila timur dataran rendah).

Semua gorila terklasifikasi kritis dalam Daftar Merah IUCN. Gorila barat memiliki estimasi populasi berkisar antara 150.000 dan 250.000 individu. Sementara,

gorila cross river di alam liar hanya tersisa sekitar 250–300 individu (Bergl, 2006; Oates *et al.*, 2007; Sop *et al.*, 2015; Williamson *et al.*, 2013). Perkiraan populasi terkini gorila grauer adalah 3.800 individu, yang menunjukkan penurunan hingga 77% sejak 1994 (Plumptre, Robbins, dan Williamson, 2016c). Sementara, gorila gunung diperkirakan berjumlah 880 individu (Gray *et al.*, 2013; Roy *et al.*, 2014). Ancaman utama terhadap kedua spesies ini adalah perburuan untuk perdagangan daging satwa liar komersial, kerusakan dan degradasi habitat, serta penyakit (khususnya virus ebola untuk gorila barat). Gorila timur juga terancam oleh kerusakan sipil (Maisels, Bergl, dan Williamson, 2016a; Plumptre *et al.*, 2016c).

Fisiologi

Gorila timur jantan dewasa (159–196 cm, 120–209 kg) sedikit lebih besar dibandingkan dengan gorila barat (138–180 cm, 145–191 kg). Kedua spesies ini memiliki dimorfisme seksual yang tinggi dengan ukuran betina sekitar separuh ukuran jantan. Rentang hidup gorila di alam liar sekitar 30–40 tahun. Jantan dewasa dikenal sebagai “punggung perak” bersamaan dengan berubahnya warna punggung menjadi abu-abu saat dewasa.

Diet utama gorila adalah buah matang dan tumbuhan herba. Tumbuhan herba lebih banyak dikonsumsi ketika buah langka, selaras dengan musim dan ketersediaan buah. Protein diperoleh dari daun dan kulit pohon. Selain itu, sebagai tambahan protein didapat dari semut dan rayap. Gorila tidak mengonsumsi daging. Gorila gunung bersifat herbivora. Mereka utamanya mengonsumsi daun, empulur, batang, kulit pohon, dan sesekali memakan semut.

Organisasi Sosial

Gorila barat hidup dalam kelompok tetap dengan beberapa betina dan satu jantan (punggung perak). Sementara, gorila timur bersifat poligini atau poliandri dengan satu atau lebih jantan punggung perak, beberapa betina, anak, dan kerabat yang belum dewasa. Satu kelompok rata-rata terdiri atas sepuluh individu. Akan tetapi, gorila timur dapat berkelompok hingga 65 individu. Sementara, besaran kelompok gorila barat adalah 22 individu. Gorila tidak bersifat teritorial dan wilayah jelajahnya sangat beririsan. Memukul-mukul dada dan berteriak dilakukan ketika jantan punggung perak saling bertemu. Pertemuan antarkelompok dapat meningkat menjadi pertarungan fisik. Namun, mereka biasanya memilih strategi saling menghindari.



Orangutan (*Pongo* spp.)

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Wilayah orangutan kini terbatas hanya di hutan Sumatera dan Borneo, padahal sebelumnya, kera besar ini ada di sebagian besar Asia Tenggara (Wich *et al.*, 2008, 2012a; lihat Gambar AO2). Data hasil survei menunjukkan bahwa di alam liar pada 2015 tersisa 15.000¹ orangutan sumatera (*Pongo abelii*) dan sedikitnya 105.000² orangutan borneo (*Pongo pygmaeus* spp.) (Ancrenaz *et al.*, 2016; Wich *et al.*, 2016). Akibat perburuan dan terus-menerus kehilangan habitatnya, orangutan sumatera dan orangutan borneo termasuk dalam klasifikasi kritis (Ancrenaz *et al.*, 2016; Singleton *et al.*,

2016). Kedua spesies ini terdaftar dalam Lampiran I CITES.

Pada November 2017, spesies baru orangutan ditemukan di tiga fragmen hutan di Kabupaten Tapanuli Tengah, Utara, dan Selatan di Sumatera, yang merupakan bagian dari Ekosistem Batang Toru (Nater *et al.*, 2017).³ Orangutan tapanuli (*Pongo tapanuliensis*) memiliki total wilayah sebaran sekitar 1.100 km² (110.000 ha) dan jumlah populasinya kurang dari 800 individu (Wich *et al.*, 2016).⁴

Ancaman utama bagi semua spesies orangutan adalah kehilangan dan fragmentasi habitat, pembunuhan karena konflik manusia dan kera, perburuan serta perdagangan hewan peliharaan internasional (Ancrenaz *et al.*, 2016; Gaveau *et al.*, 2014; Singleton *et al.*, 2016; Wich *et al.*, 2008).*

Fisiologi

Orangutan jantan dewasa dapat mencapai tinggi 94–99 cm dan berat 60–85 kg (berbantal pipi) atau 30–65 kg (tak berbantal pipi). Sementara, orangutan betina dapat mencapai tinggi 64–84 cm dan berat 30–45 kg. Artinya, orangutan memiliki dimorfisme seksual yang tinggi. Di alam liar, harapan hidup orangutan jantan adalah 59 tahun dan betina 53 tahun. Namun, tidak tersedia data yang akurat untuk orangutan borneo.

Pada orangutan jantan matang dewasa tumbuh janggut pendek dan bantal pipi melebar (*flanges*). Setelah matang secara seksual, sebagian orangutan jantan mengalami “penghentian pertumbuhan” selama bertahun-tahun, ukuran dan tampilannya seperti betina. Mereka disebut jantan “tak berbantal pipi”. Orangutan merupakan satu-satunya kera besar yang menunjukkan kematangan ganda (*bimaturisme*).

Diet orangutan terutama adalah buah-buahan meski mereka juga mengonsumsi daun, pucuk, biji, kulit pohon, empulur, bunga, telur, tanah, dan hewan invertebrata (*rayap [Isoptera]* dan semut [*Formicidae*]). Perilaku memakan daging terpantau meski sangat jarang (memangsa spesies seperti kukang [*Nycticebus*]).

Organisasi Sosial

Unit induk-anak merupakan satu-satunya unit sosial permanen di antara orangutan. Pengelompokan sosial antara individu mandiri juga terjadi walaupun frekuensinya berbeda-beda (Wich *et al.*, 2009b). Sementara, orangutan betina biasanya relatif toleran satu sama lain. Orangutan jantan berbantal pipi tidak toleran terhadap jantan berbantal pipi lainnya serta terhadap yang tidak berbantal pipi (Wich *et al.*, 2009b). Orangutan sumatera umumnya lebih sosial dibandingkan dengan orangutan borneo. Mereka tinggal di wilayah jelajah yang beririsan. Orangutan jantan berbantal pipi secara rutin mengeluarkan “teriakan panjang” untuk menyatakan teritori mereka (Delgado dan van Schaik, 2000; Wich *et al.*, 2009b). Orangutan dibandingkan dengan spesies primata yang lain memiliki ciri-ciri sejarah hidup sangat lambat dengan interval antarkelahiran yang lama (6–9 tahun) (Wich *et al.*, 2004, 2009b).

Owa (*Hoolock* spp.; *Hylobates* spp.; *Nomascus* spp.; *Symphalangus* spp.)

Seluruh marga owa umumnya memiliki kesamaan karakter ekologis dan perilaku, seperti monogami dalam kelompok teritorial kecil, berkomunikasi melalui nyanyian (termasuk duet yang kompleks), pemakan buah, dan brakiasi (bergerak antarkanopi dengan mengayunkan tubuhnya ke depan dengan bantuan lengan). Owa mengonsumsi buah sebagai makanan utama, tetapi juga memiliki variasi makanan lain seperti serangga, bunga, daun, dan biji. Owa betina melahirkan satu anak setiap 2,5–3 tahun. Owa aktif di siang hari dan bernyanyi pada saat matahari terbit dan tenggelam. Mereka memanfaatkan sebagian besar waktunya mencari pohon buah dalam wilayah mereka.



Marga Hoolock

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Terdapat tiga jenis dalam marga Hoolock: hoolock barat (*Hoolock hoolock*), hoolock timur (*Hoolock leuconedys*), dan yang baru ditemukan hoolock gaoligong atau hoolock skywalker (*Hoolock tianxing*) (Fan *et al.*, 2017). Anak jenis baru hoolock barat ditemukan pada 2013: hoolock bukit mishmi (*Hoolock hoolock mishmiensis*) (Choudhury, 2013).

Sebaran hoolock barat terentang di Bangladesh, India, dan Myanmar. Hoolock timur tersebar di Tiongkok, India, dan Myanmar. Hingga saat ini, hoolock gaoligong hanya pernah terlihat di timur Myanmar dan barat daya Tiongkok (Fan *et al.*, 2017).

Dengan estimasi populasinya sebanyak 2.500 individu, hoolock barat masuk dalam klasifikasi genting di dalam Daftar Merah IUCN. Populasi hoolock timur lebih banyak, 293.000–370.000 individu dengan klasifikasi rentan di dalam Daftar Merah IUCN. Kedua spesies ini terdaftar dalam Lampiran I CITES dengan identifikasi ancaman utama yaitu kehilangan dan fragmentasi habitat, perburuan untuk dimakan, dipelihara, dan dijadikan obat. Hoolock gaoligong tampaknya akan terklasifikasi genting, tetapi belum terdaftar secara resmi dalam Daftar Merah IUCN (Fan *et al.*, 2017).

Fisiologi

Rentang panjang kepala dan badan hoolock antara 45–81 cm dan berat 6–9 kg. Hoolock jantan sedikit lebih berat dibandingkan dengan hoolock betina. Seperti kebanyakan owa, genus Hoolock bersifat seksual dikromatis. Bulu betina dan jantan berbeda dalam pola dan warna. Hoolock timur juga berbeda dengan hoolock barat, terutama karena memiliki perbedaan pada alis putih dan jambul kecil.

Diet utama hoolock adalah buah-buahan serta bagian vegetatif seperti daun, pucuk, benih, lumut, dan bunga. Sedikit diketahui mengenai diet hoolock timur meski tampaknya sama dengan hoolock barat.

Organisasi Sosial

Hoolock hidup dalam kelompok keluarga beranggotakan 2–6 individu, berisi sepasang dewasa dan anak-anaknya. Mereka dianggap teritorial meski tidak ada data spesifik. Pasangan hoolock menyuarakan “solo duet”, berbeda dengan “duet” biasa owa lain.

Marga *Hylobates*



Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Ada 9 jenis yang termasuk dalam marga *Hylobates* meski ada perdebatan apakah owa müller (*Hylobates muelleri*), owa abu-abu abbott (*Hylobates abbottii*), dan owa abu-abu borneo (*Hylobates funereus*) benar-benar merupakan jenis tersendiri (lihat Tabel AO1).

Marga owa ini terdapat secara terpisah dalam hutan tropis dan subtropis, mulai dari baratdaya Tiongkok, hingga ke Indocina, Thailand, dan Semenanjung Malaysia hingga Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Jawa (Wilson dan Reeder, 2005; lihat Gambar AO2). Estimasi keseluruhan populasi minimum marga *Hylobates* adalah sekitar 360.000–400.000 dengan

spesies paling sedikit adalah owa jawa, dan paling banyak, secara gabungan, adalah “owa abu-abu” (owa abu-abu abbott, borneo, dan müller) meskipun jumlah akurat populasi owa abu-abu abbott tidak tersedia.

Seluruh spesies diklasifikasikan genting dalam Daftar Merah IUCN dan Lampiran I CITES. Tiga zona spesies campuran terbentuk secara alami dan koeksistensi dengan spesies asli di alam liar. Ancaman kolektif utama marga *Hylobates* adalah deforestasi, perburuan, dan perdagangan hewan ilegal (Mittermeier *et al.*, 2013; S. Cheyne, komunikasi pribadi, 2017).

Fisiologi

Tinggi rata-rata seluruh spesies adalah 46 cm untuk jantan dan betina. Berat mereka berada di antara 5 dan 7 kg. Dengan perkecualian pada owa pileated (*Hylobates pileatus*), spesies dalam genus ini tidak memiliki dikromatisme seksual. Meski owa lar (*Hylobates lar*) memiliki dua pola warna, perbedaan ini tidak terkait dengan jenis kelamin atau usia.

Owa umumnya pemakan buah-buahan. Buah ara menjadi bagian penting diet mereka, ditambah dengan dedaunan, kuntum bunga, bunga, pucuk, liana, dan serangga. Sementara, binatang kecil dan telur burung adalah bentuk asupan protein bagi owa.

Organisasi Sosial

Owa marga *Hylobates* umumnya monogami, membentuk unit keluarga dua dewasa dan anak-anaknya. Meskipun begitu, unit poliandri dan poligini sempat terpantau, khususnya di zona hibrid. Perebutan teritori didominasi oleh jantan yang menjadi agresif pada jantan lain. Sementara, betina cenderung memimpin pergerakan harian dan menjauhi betina lain.



Marga *Nomascus*

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Tujuh spesies termasuk dalam marga *Nomascus* (lihat Tabel A)1).

Marga *Nomascus*, yang agak kurang tersebar luas dibandingkan dengan marga *Hylobates* terdapat di Kamboja, Laos, Vietnam, dan selatan Tiongkok (termasuk Pulau Hainan; lihat gambar AO2). Populasinya diperkirakan men-

cakup beberapa taksa; sekitar 1.500 owa jambul hitam barat (*Nomascus concolor*), 130 owa cao vit (*Nomascus nasutus*), dan 23 owa hainan (*Nomascus hainanus*). Estimasi populasi owa jambul pipi putih (*N. leucogenys* and *N. siki*) tidak tersedia, kecuali di beberapa lokasi. Namun, jumlah keseluruhannya diketahui sangat sedikit. Owa jambul pipi kuning (*N. annamensis* and *N. gabriellae*) memiliki populasi terbesar di antara owa marga *Nomascus*.

Seluruh spesies terdaftar dalam Lampiran I CITES, dengan empat di antaranya terklasifikasi kritis (*N. concolor*, *nasutus*, *hainanus* dan *leucogenys*) dan dua terklasifikasi genting (*N. siki* and *N. gabriellae*). Sementara itu, satu spesies, yaitu owa jambul pipi kuning utara (*Nomascus annamensis*) belum dinilai (IUCN, 2017). Ancaman utama terhadap populasi ini selain kehilangan dan fragmentasi habitat adalah perburuan sebagai makanan, peliharaan, dan ramuan obat-obatan tradisional.

Fisiologi

Rata-rata panjang kepala dan badan seluruh spesies genus ini, baik jantan maupun betina adalah 47 cm, dengan berat sekitar 7 kg. Seluruh anggota marga *Nomascus* memiliki bulu penanda dimorfisme seksual. Bulu jantan dewasa dominan hitam, sedangkan bulu betina kekuningan. Diet mereka kurang lebih sama dengan marga *Hylobates*, yakni buah-buahan, dengan tambahan daun dan bunga.

Organisasi Sosial

Owa dari marga *Nomascus* umumnya secara sosial monogami meski sebagian besar spesies terpantau dalam kelompok poliandri dan poligini. Spesies yang hidup lebih di utara tampaknya lebih poligini dibandingkan dengan taksa selatan. Hubungan kelamin di luar pasangannya sempat tercatat meski tidak sering.



Marga *Symphalangus*

Sebaran dan Populasi di Alam Liar

Siamang (*Symphalangus syndactylus*) ditemukan di beberapa petak hutan di Indonesia, Malaysia, dan Thailand (lihat Gambar AO2). Jenis ini menghadapi ancaman habitat yang parah. Tidak ada estimasi akurat keberadaan ukuran populasi totalnya. Spesies ini terdapat dalam Lampiran I CITES dan terklasifikasi genting dalam Daftar Merah IUCN.

Fisiologi

Panjang kepala dan badan siamang adalah 75–90 cm. Berat siamang jantan dewasa 10,5–12,7 kg. Sementara, berat siamang betina dewasa 9,1–11,5 kg. Siamang memiliki dimorfisme seksual yang sangat minimal. Warna bulunya sama meski berbeda jenis kelamin: hitam. Spesies ini memiliki kantong suara yang dapat mengembang. Siamang utamanya memakan buah beringin dan sedikit dedaunan sehingga di beberapa lokasi memungkinkan untuk hidup berdampingan (simpatrik) dengan owa dari marga *Hylobates*, karena marga *Hylobates* lebih menyukai buah yang berdaging. Bunga dan serangga juga menjadi bagian diet siamang.

Organisasi Sosial

Jantan dan betina berteriak untuk menunjukkan wilayahnya menggunakan kantong suara yang besar. Siamang jantan akan mengejar jantan tetangga. Satu teriakan kelompok akan menghalangi kelompok lain di dekatnya dan mereka juga akan berteriak. Kelompok siamang biasanya terbentuk berdasarkan pasangan monogami meski terpantau ada kelompok poliandri. Siamang jantan biasanya melakukan peran memelihara anak-anaknya.

Catatan:

Seluruh informasi diambil dari *Handbook of the Mammals of the World, Volume 3: Primates* (Mittermeier, Rylands and Wilson, 2013), kecuali dikatakan lain.

* Bagi orangutan borneo, kebakaran hutan dan kurangnya kesadaran masyarakat bahwa orangutan dilindungi undang-undang merupakan ancaman tambahan. Sementara, bagi orangutan sumatera, ancaman paling utama saat ini adalah rencana tata guna lahan yang dikeluarkan oleh pemerintah Aceh pada 2013. Rencana tersebut tidak mengakui bahwa Ekosistem Leuser merupakan Kawasan Strategi Nasional, status resmi yang melarang peladangan, pembangunan, dan kegiatan lain yang dapat menurunkan fungsi lingkungan ekosistem (Singleton *et al.*, 2016).

Kredit Foto

Bonobo: © Takeshi Furuichi, Wamba Committee for Bonobo Research

Simpanse: © Arcus Foundation and Jabruson, 2014. All rights reserved. www.jabruson.photoshelter.com

Gorila: © Annette Lanjouw

Orangutan: © Perry van Duijnhoven 2013

Owa: *Hoolock*: © Dr. Axel Gebauer/naturepl.com; *Hylobates*: © International Primate Protection League (IPPL); *Nomascus*: © IPPL;

Symphalangus: © Pete Oxford/naturepl.com

Sosioekologi Kera

Bagian ini menyajikan tinjauan umum sosioekologi tujuh spesies kera bukan-manusia: bonobo, simpanse, owa (termasuk siamang), gorila timur dan barat, serta orangutan borneo dan sumatera⁵.

Gorila, yang wilayahnya terentang di 10 negara Afrika tengah, merupakan spesies primata hidup terbesar dan paling terestrial dibandingkan dengan seluruh kera. Simpanse adalah spesies kera paling tersebar di Afrika, terdapat di 21 negara (Humble *et al.*, 2016b). Orangutan ditemukan di Asia—baik Indonesia maupun Malaysia—dan merupakan satu-satunya kera yang memiliki jantan dengan dua tipe berbeda. Sementara, owa merupakan kera terbanyak jenisnya. Sebanyak 20 spesies terdapat di Asia (lihat Tabel AO2).

Sosioekologi Kera Besar

Terdapat bentuk organisasi sosial yang cukup berbeda antara tiga marga kera besar.

Simpanse dan bonobo membentuk komunitas dinamis, pecah (fisi) menjadi kelompok lebih kecil atau bergabung (fusi) sesuai ketersediaan makanan dan kehadiran betina reproduktif aktif (Wrangham, 1986). Komunitas simpanse rata-rata beranggotakan 35 individu dengan jumlah maksimum yang pernah diketahui sebanyak 150 individu (Mitani, 2009). Komunitas bonobo biasanya berisi 30–80 individu (Fruth, Williamson, dan Richardson, 2013).

Gorila hidup dalam kelompok sosial kohesif. Ukuran rata-rata kelompok gorila timur adalah 10 yang terdiri atas satu atau lebih jantan punggung perak dengan beberapa betina dan anak-anak. Meskipun begitu, ukuran kelompok dapat juga lebih besar. Sementara, gorila dataran rendah barat berbeda dengan gorila timur dengan kelompok yang sering terdiri dari 20 individu dan sekitar 40% kelompok memiliki struktur multijantan. Dengan tubuh besar dan diet utama berbasis

KOTAK AO1

Kategori dan Kriteria Daftar Merah IUCN serta Lampiran CITES

Komisi Keberlangsungan Hidup Spesies (Species Survival Commission) IUCN menetapkan beberapa Kategori dan Kriteria Daftar Merah IUCN untuk tiap jenis dan anak jenis. Seluruh kera besar dan owa ditempatkan dalam kategori rentan, genting atau kritis. Teks dalam kotak ini menyajikan perincian kriteria terpilih untuk tiga kategori tersebut (lihat Tabel AO1). Perincian lengkap Kategori dan Kriteria Daftar Merah IUCN (dalam bahasa Inggris, Prancis, dan Spanyol) dapat dilihat dan diunduh di:

<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria>.

Panduan lengkap penggunaan kategori dan kriteria tersebut tersedia di:

<http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.

Lampiran CITES I, II, dan III dari konvensi ini merupakan daftar spesies yang ditempatkan pada tingkat atau jenis perlindungan dari eksploitasi berlebihan.

Seluruh kera bukan manusia berada dalam Lampiran I yang berisi spesies paling terancam punah di antara hewan dan tanaman dalam daftar CITES. Hewan dan tanaman tersebut

Tabel AO1

Kriteria untuk Kategori Rentan, Genting, dan Kritis

Kategori Daftar Merah IUCN	Risiko kepunahan di alam liar	Jumlah individu dewasa di alam liar	Laju penurunan populasi selama 10 tahun terakhir atau 3 generasi
Rentan	Tinggi	<10.000	>50%
Genting	Sangat Tinggi	<2.500	>50%
Kritis	Sangat Tinggi sekali	<250	>80%

terancam punah dan CITES melarang perdagangan internasional spesimen spesies tersebut, kecuali untuk tujuan impor nonkomersial, misalnya untuk penelitian ilmiah. Dalam kasus khusus ini, perdagangan boleh dilakukan dengan disertai otorisasi izin impor maupun izin ekspor (atau sertifikat reespor). Pasal VII konvensi memberikan sejumlah pengecualian atas larangan umum ini. Untuk informasi lebih jauh, kunjungi:

<https://www.cites.org/eng/disc/text.php#VII>.

Tabel AO2

Kera Besar dan Owa

KERA BESAR

Marga *Pan*

Bonobo (simpanse kerdil)	<i>Pan paniscus</i>	■ Republik Demokratik Kongo (RDK)
Simpanse tengah	<i>Pan troglodytes troglodytes</i>	■ Angola ■ Kamerun ■ Republik Afrika Tengah ■ RDK ■ Guinea Ekuatorial ■ Gabon ■ Republik Kongo
Simpanse timur	<i>Pan troglodytes schweinfurthii</i>	■ Burundi ■ Republik Afrika Tengah ■ RDK ■ Rwanda ■ Sudan ■ Tanzania ■ Uganda
Simpanse nigeria-kamerun	<i>Pan troglodytes ellioti</i>	■ Kamerun ■ Nigeria
Simpanse barat	<i>Pan troglodytes verus</i>	■ Ghana ■ Guinea ■ Guinea-Bissau ■ Pantai Gading ■ Liberia ■ Mali ■ Senegal ■ Sierra Leone ⁶

Marga *Gorilla*

Gorila cross river	<i>Gorilla gorilla diehli</i>	■ Kamerun ■ Nigeria
Gorila grauer (gorila dataran rendah timur)	<i>Gorilla beringei graueri</i>	■ RDK
Gorila gunung	<i>Gorilla beringei beringei</i>	■ RDK ■ Rwanda ■ Uganda
Gorila dataran rendah barat	<i>Gorilla gorilla gorilla</i>	■ Angola ■ Kamerun ■ Republik Afrika Tengah ■ Guinea Ekuatorial ■ Gabon ■ Republik Kongo

Marga *Pongo*

Orangutan timur laut borneo	<i>Pongo pygmaeus morio</i>	■ Indonesia ■ Malaysia
Orangutan barat laut borneo	<i>Pongo pygmaeus pygmaeus</i>	■ Indonesia ■ Malaysia
Orangutan barat daya borneo	<i>Pongo pygmaeus wurmbii</i>	■ Indonesia
Orangutan sumatera	<i>Pongo abelii</i>	■ Indonesia
Orangutan tapanuli ⁷	<i>Pongo tapanuliensis</i>	■ Indonesia

OWA (tidak termasuk anak jenis)

Marga *Hoolock*

Hoolock timur	<i>Hoolock leuconedys</i>	■ Tiongkok ■ India ■ Myanmar
Hoolock gaoligong (hoolock Skywalker)	<i>Hoolock tianxing</i>	■ Tiongkok ■ Myanmar
Hoolock barat	<i>Hoolock hoolock</i>	■ Bangladesh ■ India ■ Myanmar

Tabel AO2**Lanjutan**

Marga <i>Hylobates</i>		
Owa abu-abu abbott	<i>Hylobates abbotti</i>	■ Indonesia ■ Malaysia
Owa ungko (owa lengan hitam)	<i>Hylobates agilis</i>	■ Indonesia ■ Malaysia
Owa abu-abu borneo (owa abu-abu utara)	<i>Hylobates funereus</i>	■ Indonesia ■ Malaysia ■ Brunei
Owa janggut putih borneo (owa kalawet)	<i>Hylobates albibarbis</i>	■ Indonesia
Owa mentawai (bilou)	<i>Hylobates klossii</i>	■ Indonesia
Owa lar (owa lengan putih)	<i>Hylobates lar</i>	■ Tiongkok ■ Indonesia ■ Laos ■ Malaysia ■ Myanmar ■ Thailand
Owa jawa	<i>Hylobates moloch</i>	■ Indonesia
Owa müller (owa abu-abu müller, owa abu-abu selatan)	<i>Hylobates muelleri</i>	■ Indonesia
Owa pileated	<i>Hylobates pileatus</i>	■ Kamboja ■ Laos ■ Thailand
Marga <i>Nomascus</i>		
Owa cao vit (owa jambul hitam timur)	<i>Nomascus nasutus</i>	■ Tiongkok ■ Vietnam
Owa hainan (owa jambul hitam hainan, owa hitam hainan, owa jambul hainan)	<i>Nomascus hainanus</i>	■ Tiongkok (Pulau Hainan)
Owa jambul pipi putih utara (owa pipi putih)	<i>Nomascus leucogenys</i>	■ Laos ■ Vietnam
Owa jambul pipi kuning utara	<i>Nomascus annamensis</i>	■ Kamboja ■ Laos ■ Vietnam
Owa jambul pipi putih selatan (owa pipi putih selatan)	<i>Nomascus siki</i>	■ Laos ■ Vietnam
Owa jambul pipi kuning selatan	<i>Nomascus gabriellae</i>	■ Kamboja ■ Laos ■ Vietnam
Owa jambul hitam barat	<i>Nomascus concolor</i>	■ Tiongkok ■ Laos ■ Vietnam
Marga <i>Symphalangus</i>		
Siamang	<i>Symphalangus syndactylus</i>	■ Indonesia ■ Malaysia ■ Thailand

Sumber: Susan Cheyne, komunikasi pribadi, 2017; Elizabeth Macfie, komunikasi pribadi, 2017; Mittermeier *et al.*, (2013); Serge Wich, komunikasi pribadi, 2017

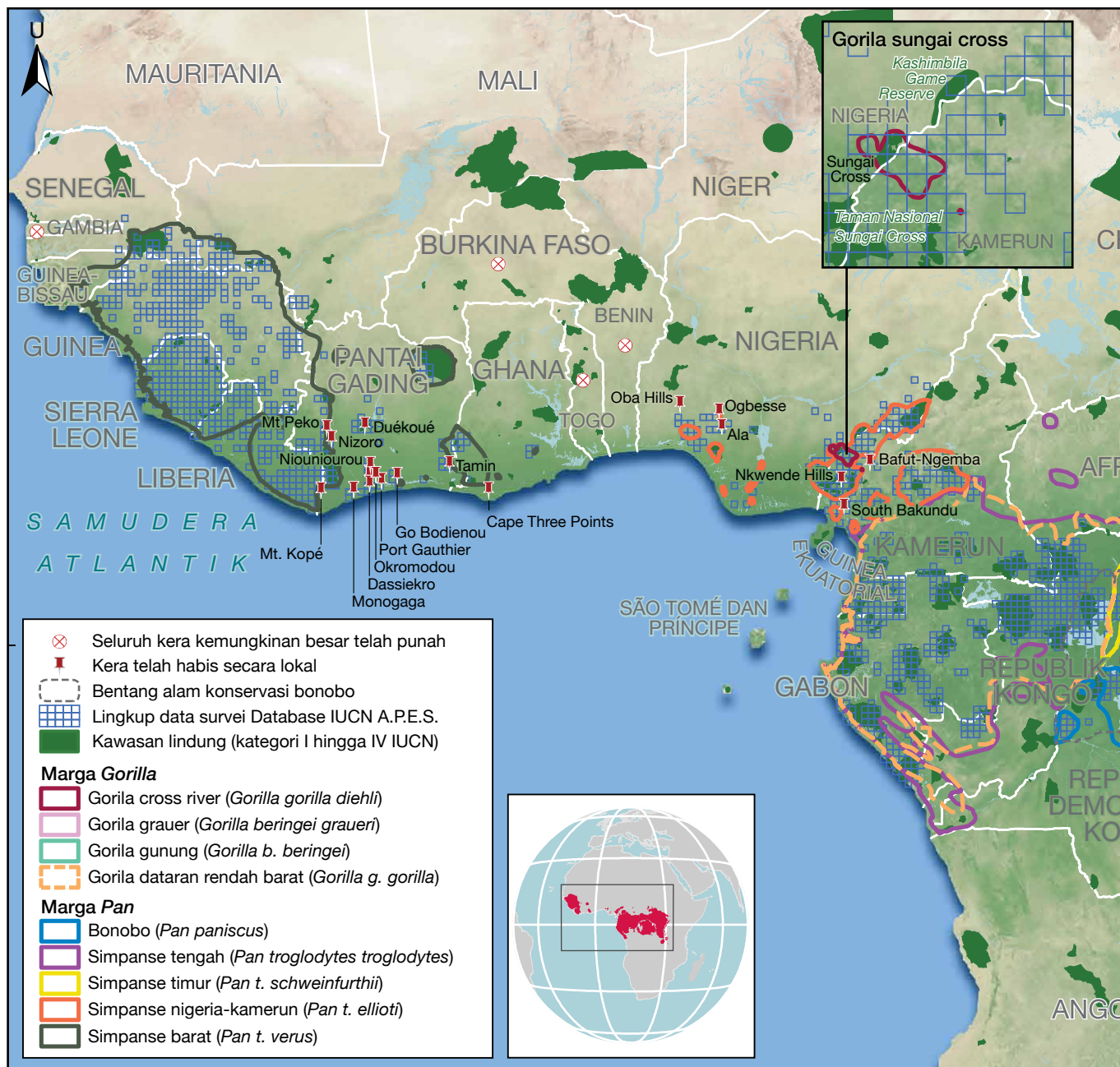
vegetasi memungkinkan mereka menghadapi kekurangan buah-buahan dan menjaga stabilitas kelompok.

Orangutan memiliki ikatan kelompok yang longgar. Jantan dewasa berbantal

pipi dan bertubuh besar menjadi pemimpin eksistensi semisoliter (Emery Thomson, Zhou, dan Knott, 2012). Jantan lebih kecil dan tak berbantal pipi relatif toleran terhadap orangutan lain. Sementara,

Gambar A01

Sebaran Kera di Afrika⁸



beberapa betina dewasa sering kali menjajah bersama selama beberapa jam hingga beberapa hari. Orangutan sumatera biasanya berkumpul ketika makanan berlimpah (Wich *et al.*, 2006).



Habitat

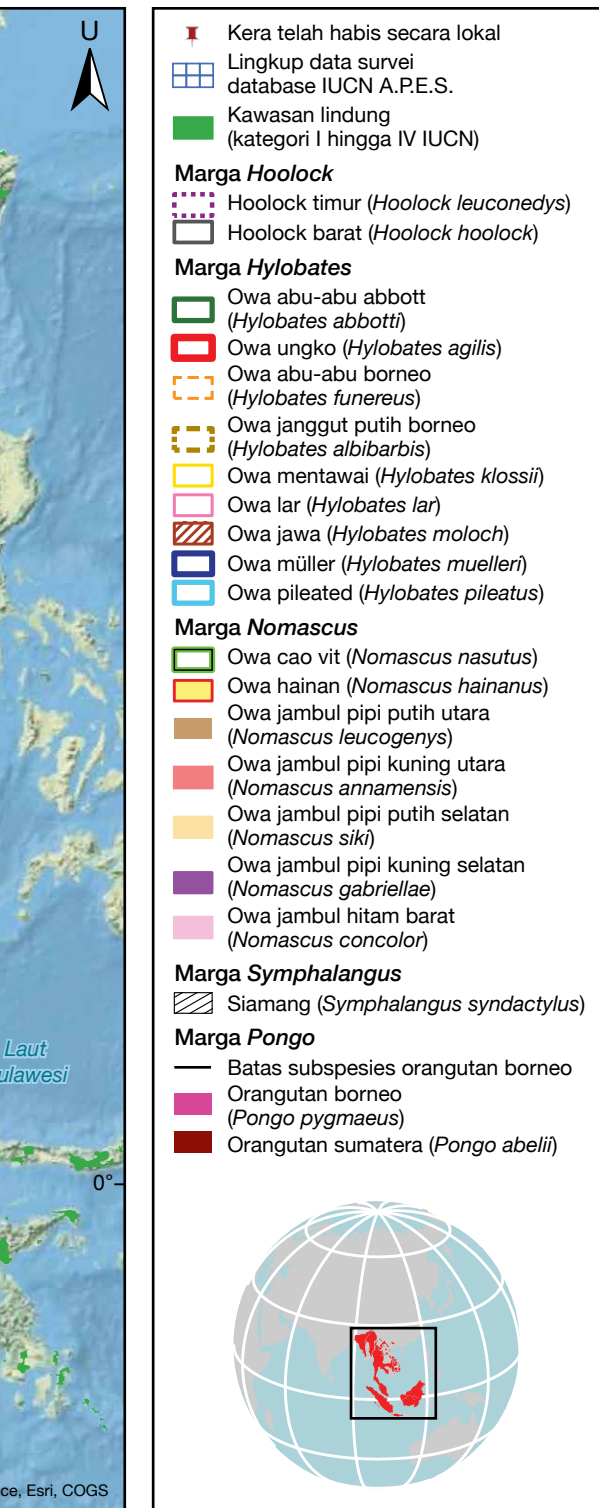
Sebagian besar kera besar hidup dalam hutan tropis tertutup, lembap dan campuran, hidup di berbagai jenis hutan, termasuk hutan dataran rendah, hutan rawa, hutan musiman, hutan peralihan, hutan pesisir, hutan subpegunungan, hutan gunung, dan hutan sekunder. Beberapa populasi bonobo serta simpanse timur dan barat juga tinggal di mosaik bentang alam sabana-bervegetasi. Populasi terbesar ditemukan di bawah ketinggian 500 meter, di hutan dataran rendah Asia dan Afrika (Morrogh-Bernard *et al.*, 2003; Stokes *et al.*, 2010). Sementara, bonobo memiliki wilayah yang terputus dan terbatas di RDK, di selatan Sungai Kongo (Fruth *et al.*, 2016). Simpanse timur dan gorila timur hidup hingga ketinggian di atas 2.000 meter, dan orangutan bisa hidup dengan baik di atas 1.000 meter di Sumatera dan Borneo (Payne, 1988; Wich *et al.*, 2016).

Sebagian besar simpanse dan bonobo menghuni hutan hijau meski sebagian populasi terdapat di lahan berpohon dan habitat kering sabana yang berselang-seling dengan hutan peralihan. Meski banyak populasi menghuni kawasan lindung, sejumlah besar komunitas simpanse, khususnya di pantai barat dan timur Afrika, hidup di luar kawasan lindung, termasuk mayoritas kera di negara seperti Guinea, Liberia, dan Sierra Leone (Brncic, Amarasekaran, dan McKenna, 2010; Kormos *et al.*, 2003; Tweh *et al.*, 2014). Di Borneo Indonesia, lebih dari setengah populasi orangutan tersisa saat ini ditemukan di luar kawasan lindung dan sejumlah besar orangutan sumatera juga berada di luar kawasan lindung (Wich *et al.*, 2011, 2012b).

Pola Perilaku Harian

Kera besar beradaptasi dengan diet tumbuhan meski semua taksa mengonsumsi serangga dan sebagian membunuh dan memakan mamalia kecil. Buah-buahan berdaging merupakan sumber nutrisi utama bagi bonobo, simpanse, dan

This map of Southeast Asia illustrates the geographical distribution of various species, likely related to the conservation efforts mentioned in the text. The map covers a large area, including parts of India, Myanmar, Thailand, Laos, Vietnam, Cambodia, Malaysia, Brunei, Singapore, and Indonesia. Key locations marked include Nangunhe, Hang Kia-Pa Co, Xuan Nha, Pu Huong, Pu Hoat, Pu Hu, Khe Giua, Bach Ma, Thua Thien Hue, Ngoc linh, Nui Ong, and Singkil Timur. The map also shows the Andaman Sea, Gulf of Thailand, and various islands like Sumatra and Kalimantan. A scale bar at the bottom indicates distances up to 1,000 km. The map sources are credited to the U.S. National Park Service.



orangutan, kecuali pada lokasi dengan ketinggian yang ketersediaan buahnya sedikit (Wright *et al.*, 2015). Gorila sangat bergantung pada vegetasi herba, tetapi mengonsumsi sejumlah besar buah di hampir semua lokasi (Robbins, 2011). Selama periode tertentu, kera dari Afrika berkoncentrasi pada tanaman bawah atau vegetasi berkayu, seperti kulit kayu. Sama halnya, di Asia, orangutan mengonsumsi lebih banyak kulit kayu atau dedaunan muda saat buah langka. Orangutan sumatera lebih frugivora (makan buah) dibandingkan dengan saudaranya di Kalimantan (Russon *et al.*, 2009).

Wilayah yang digunakan sebagai habitat oleh individu, kelompok atau komunitas spesies adalah daerah jelajah. Penetapan daerah jelajah membantu menjamin akses sumber daya di dalamnya (Delgado, 2010). Mencari makan di lingkungan hutan yang kompleks memerlukan ingatan spasial dan pemetaan mental. Pencarian makan harian kera besar umumnya terbatas pada lokasi tertentu, pada wilayah hutan yang dikenal baik oleh individu atau kelompok. Simpanse mampu mengingat lokasi terpisah dari ribuan pohon selama bertahun-tahun (Normand dan Boesch, 2009). Spesies kera besar lain tampaknya memiliki kapasitas mental serupa.

Kera besar tidak hanya makan, tetapi juga beristirahat, bersosialisasi, dan tidur di pohon (meskipun umumnya gorila bersifat terestrial). Mereka memiliki otak besar. Mamalia dengan kecerdasan tinggi ini membutuhkan waktu tidur dan membangun sarang, tempat istirahat di malam hari yang cukup lama. Terkecuali gorila, yang utamanya bersarang di darat, biasanya, sarang kera besar dibuat di pohon dengan ketinggian 10–30 meter di atas permukaan tanah (Morgan *et al.*, 2006). Kera Afrika bersifat semiterestrial dan sering beristirahat di permukaan tanah pada siang hari. Meski begitu, secara eksklusif, orangutan hampir arboreal (hidup di pohon).

Karena bergerak di antara kanopi, jelajah rata-rata orangutan tidak terlalu jauh. Orangutan kalimantan jantan dewasa dan betina dewasa berbantalan pipi bergerak sejauh 200 meter tiap hari. Sementara, jelajah orangutan jantan dewasa tak berbantalan pipi biasanya dua kali lipat.

Orangutan sumatera bergerak lebih jauh meski tetap di bawah 1 km tiap hari (Singleton *et al.*, 2009). Kera semiterestrial Afrika menjelajah lebih jauh. Kera yang lebih frugivora menjelajah beberapa kilometer tiap hari: bonobo dan gorila dataran rendah barat rata-rata bergerak 2 km meski sering kali 5–6 km. Sementara, simpanse bergerak 2–3 km, kadang-kadang 8 km. Simpanse sabana umumnya menjelajah lebih jauh dibandingkan dengan simpanse hutan.

Reproduksi

Kera jantan mencapai kematangan seksual pada usia antara 8 dan 18 tahun. Simpanse mencapai kedewasaan pada usia 8–15 tahun, bonobo pada usia 10 tahun, gorila timur sekitar usia 12–15 tahun, dan gorila barat pada usia 18 tahun. Orangutan jantan matang antara usia 8 dan 16 tahun, tetapi tidak akan berbantalan pipi sebelum 20 tahun (Wich *et al.*, 2004). Kera besar betina mulai mampu bereproduksi antara usia 6 dan 12 tahun, gorilla pada usia 6–7 tahun, simpanse pada usia 7–8 tahun, bonobo pada usia 9–12 tahun, dan orangutan pada usia 10–11 tahun. Mereka cenderung melahirkan anak pertama pada usia antara 8 dan 16 tahun, gorila pada usia 10 tahun (dengan rata-rata pada rentang 8–14 tahun), simpanse pada usia 13,5 tahun (dengan nilai tengah antara 9,5–15,4 tahun di beberapa lokasi berbeda), bonobo pada usia 13–15 tahun, dan orangutan pada usia 15–16 tahun.

Masa kehamilan gorila dan orangutan kurang lebih sama dengan manusia. Simpanse dan bonobo lebih singkat, yakni 7,5–8 bulan. Kera biasanya melahirkan satu bayi dalam satu kelahiran. Meski begitu, kelahiran kembar juga terjadi (Goossens *et al.*, 2011). Kelahiran tidak bersifat musiman, tetapi pembuahan mensyaratkan betina yang sehat. Simpanse dan bonobo akan berovulasi ketika buah melimpah, hingga pada sebagian populasi terdapat musim puncak dari jumlah betina yang hamil (Anderson, Nordheim, dan Boesch, 2006), dengan

puncak tingkat kelahiran terdapat pada bulan-bulan tertentu (Anderson, Nordheim, dan Boesch, 2006; Emery Thompson dan Wrangham, 2008). Orangutan borneo yang hidup di hutan dipterokarpa yang sangat musiman cenderung hamil ketika musim buah raya, saat buah segar melimpah (Knott, 2005). Orangutan sumatera tidak memiliki kesulitan itu (Marshall *et al.*, 2009a). Sementara, gorila yang tidak terlalu bergantung pada makanan musiman tidak menunjukkan musim reproduksi tertentu.

Semua kera besar mengalami reproduksi yang lambat. Itu akibat waktu yang dihabiskan induk pada satu anak tunggal serta perkembangan dan pematangan anak yang lambat. Anak tidur dengan induknya hingga disapih (4–5 tahun pada kera di Afrika, 5–6 tahun pada orangutan borneo, dan 7 tahun pada orangutan sumatera) atau anak berikutnya lahir. Penyapihan menandai akhir masa kanak-kanak kera di Afrika. Meski begitu, anak orangutan tetap bergantung pada induknya hingga mencapai usia 7–9 tahun (van Noordwijk *et al.*, 2009). Betina tidak bisa hamil saat mengurus anak karena menyusui, siklus reproduktif terhambat (Stewart, 1988; van Noordwijk *et al.*, 2013). Akibatnya, kelahiran memiliki rentang yang panjang, memiliki rata-rata setiap 4–7 tahun pada kera di Afrika, setiap 6–8 tahun pada orangutan borneo, dan setiap 9 tahun pada orangutan sumatera. Jarak antarkelahiran dapat diperpendek dengan kematian atau pembunuhan anak belum disapih oleh anggota kelompok dari jenis binatang yang sama (Harcourt dan Greenberg, 2001), biasanya oleh jantan dewasa yang tak berhubungan darah secara langsung. Kematian anak tidak terpantau pada orangutan atau bonobo. Namun, jika gorila atau simpanse betina beranak berpindah kelompok, anaknya akan dibunuh oleh jantan di kelompok baru, yang memicu siklus reproduktif dini (Wilson dan Wrangham, 2003).

Penelitian jangka panjang pada gorila dan simpanse gunung memungkinkan keberhasilan reproduksi pada jangka

kehidupan betina dievaluasi. Rata-rata tingkat kelahiran adalah 0,2–0,3 kelahiran/betina dewasa/tahun atau satu kelahiran per betina dewasa tiap 3,3–5,0 tahun. Gorila gunung betina melahirkan rata-rata 3,6 anak sepanjang hidupnya (Robbins *et al.*, 2011). Meskipun sesekali melahirkan anak kembar, simpanse betina biasanya melahirkan satu anak yang selamat rata-rata setiap 5–6 tahun. Namun, dalam rentang hidup mereka, simpanse betina biasanya hanya melahirkan 1–4 anak yang akan bertahan hingga usia reproduksi (Thompson, 2013).

Poin penting yang harus dicatat (1) bahwa mendokumentasikan kehidupan jenis hewan berusia panjang memerlukan penelitian berpuluh tahun karena tingkat reproduksi yang lambat, dan (2) populasi kera besar yang menyusut drastis, perlu beberapa generasi untuk pulih (waktu generasi kera besar adalah 20–25 tahun) (IUCN, 2014b). Faktor-faktor tersebut membuat kera besar lebih rentan dibandingkan dengan spesies lebih kecil dan cepat beranak. Orangutan memiliki siklus kehidupan lebih lambat dibandingkan dengan mamalia mana pun, dengan kelahiran anak pertama pada usia betina dewasa yang lebih tua, jarak kelahiran yang panjang, dan waktu generasi lebih lama dibandingkan dengan kera dari Afrika (Wich *et al.*, 2009a, 2009b). Akibatnya, mereka sangat rentan punah.

Gorila

Gorila hidup di berbagai habitat di seluruh Afrika. Karena pola dietnya, gorila terbatas pada habitat hutan lembap (dari ketinggian di atas permukaan laut hingga 3.000 m) dan tidak ditemukan di sabana atau hutan peralihan yang dihuni simpanse dan bonobo.

Gorila di seluruh wilayah sebarannya, dibandingkan dengan jenis kera lainnya, sangat bergantung pada vegetasi herba seperti daun, pucuk, empulur dari vegetasi bawah, selain daun dari semak, dan pohon (Doran-Sheehy *et al.*, 2009; Ganas *et al.*,

2004; Masi, Cipolletta, dan Robbins, 2009; Wright *et al.*, 2015; Yamagiwa dan Basabose, 2009).

Penelitian awal menunjukkan bahwa gorila sangat sedikit memakan buah. Sebuah temuan yang dapat memperkuat fakta penelitian awal mengenai pola diet yang dilakukan di Gunung Virunga, satu-satunya habitat di mana gorila nyaris tidak makan buah karena tidak tersedia (Watts, 1984). Kesimpulan ini dapat disesuaikan ketika penelitian lebih detail dilakukan pada gorila dataran rendah (Doran-Sheehy *et al.*, 2009; Masi *et al.*, 2015; Rogers *et al.*, 2004; Wright *et al.*, 2015; Yamagiwa *et al.*, 2003).

Meski memakan banyak buah-buahan ketika tersedia, mereka relatif lebih sedikit memakan buah dibandingkan bonobo dan simpanse. Gorila memiliki kecenderungan memakan dedaunan dan bagian tanaman lainnya meskipun ketersediaan buah melimpah (Head *et al.*, 2011; Morgan dan Sanz, 2006; Yamagiwa dan Basabose, 2009). Mereka sangat bergantung pada vegetasi herba terestrial, yang banyak terdapat di lanskap yang terganggu seperti lahan pertanian atau perkebunan yang ditinggalkan, lahan yang ditebang secara selektif, dan daerah yang berbatasan dengan permukiman manusia.

Gorila gunung bersifat terestrial. Meskipun lebih arboreal, gorila barat umumnya bergerak di tanah dan tidak melalui kanopi pohon. Jarak jelajah harian gorila menurun dengan meningkatnya ketersediaan vegetasi bawah, bervariasi antara 500 m dan 3 km per hari (Robbins, 2011).

Wilayah jelajah gorila timur mencakup area 6–34 km² (600–3.400 ha) (Robbins, 2011; Williamson dan Butynski, 2013a), dan daerah jelajah gorila barat rata-rata 10–20 km²—dan memiliki potensi meluas hingga 50 km² (Head *et al.*, 2013). Gorila tidak bersifat teritorial, tetapi memiliki wilayah jelajah kelompok yang beririsan yang tidak begitu dipertahankan. Namun, adanya bukti bahwa mereka memiliki area inti eksklusif dan tidak beririsan (zona

yang paling banyak digunakan oleh kelompok menunjukkan bahwa kelompok melakukan partisi terhadap habitat mereka.

Seiring dengan meningkatnya kepadatan gorila, wilayah jelajah yang beririsan juga akan meningkat drastis. Begitu pula dengan frekuensi pertemuan antarkelompok. Pertemuan antarkelompok dapat terjadi tanpa kontak mata. Jantan punggung perak bertukar teriakan dan pukulan dada hingga salah satu atau kedua kelompok pergi. Namun, beberapa pertemuan antarkelompok melibatkan lebih dari kontak pendengaran dan dapat meningkat menjadi perkelahian yang agresif (Bradley *et al.*, 2004; Robbins dan Sawyer, 2007). Agresi fisik jarang terjadi, tetapi jika persaingan meningkat, perkelahian di antara punggung perak dapat sangat intens. Beberapa gorila tewas karena infeksi dan luka berkelanjutan akibat interaksi tersebut (Williamson, 2014).

Simpanse dan Bonobo

Makanan utama simpanse adalah buah meski sering kali menunjukkan diet omnivora, termasuk empulur tanaman, kulit pohon, bunga, daun, dan biji, selain juga jamur, madu, serangga, dan spesies mamalia, bergantung pada habitat dan komunitasnya. Beberapa kelompok mengonsumsi sekitar 200 jenis tanaman (Humble, 2011b). Simpanse hidup secara terestrial dan arboreal. Mereka hidup dalam kelompok multijantan dan multibetina, serta kelompok fisi-fusi. Komunitas tunggal akan mengalami perubahan ukuran ketika terpecah menjadi kelompok lebih kecil sesuai ketersediaan dan aktivitas sumber daya (pangan dan akses pada betina reproduktif). Kelompok ini cenderung mengecil pada periode buah langka. Simpanse betina dewasa sering menghabiskan waktu bersama anaknya atau berkelompok bersama betina lainnya.

Simpanse memiliki daerah jelajah 7–41 km² (700–4.100 ha) di habitat hutan

dan lebih dari 65 km² di sabana (Emery Thompson dan Wrangham, 2013; Pruett dan Bertolani, 2009). Simpanse jantan sangat teritorial dan melakukan patroli batas wilayah area mereka. Kelompok jantan dapat menyerang anggota komunitas tetangga dan sebagian populasi dikenal karena sifat agresifnya (Williams *et al.*, 2008). Pemenang mendapat keuntungan dengan mendapatkan betina atau memperluas wilayah.

Komunitas bonobo berbagi daerah jelajah seluas 20–60 km² (2.000–6.000 ha) (Fruth *et al.*, 2013). Bonobo tidak menunjukkan pengawasan teritori atau kerja sama patroli. Pertemuan antar anggota komunitas berbeda ditandai kegembiraan, bukan konflik (Hohmann *et al.*, 1999).

Simpanse dan bonobo hidup dalam kelompok multijantan dan multibetina serta bersifat semiterestrial. Ukuran daerah jelajah mereka beragam selaras dengan ukuran kelompoknya, kualitas habitat, dan ketersediaan makanan, yang dapat berubah seiring musim. Bonobo tidak bersifat teritorial. Sementara, simpanse umumnya sangat tidak toleran terhadap kelompok tetangga. Pertemuan antar kelompok dapat mengakibatkan serangan agresif mematikan di antara jantan tertentu. Frekuensi pertemuan tersebut dapat diperburuk oleh pergeseran daerah jelajah yang menyebabkan kehilangan habitat, perubahan kualitas habitat, dan gangguan lingkungan (contohnya jalan dan pembalakan) (Watts *et al.*, 2006; Wilson *et al.*, 2014b).

Bonobo umumnya frugivora, tetapi lebih bergantung pada vegetasi herba terestrial, termasuk tumbuhan akuatik, dibandingkan simpanse (Fruth *et al.*, 2016).

Ketika pada lokasi tertentu gorila dan simpanse simpatrik (hidup berdampingan), perbedaan diet antarkedua spesies ini mengurangi persaingan makanan. Jika wilayah habitat yang tersedia terbatas, mekanisme persaingan terbatas bisa berubah (Morgan dan Sanz, 2006).

Orangutan

Orangutan jantan adalah jenis individu dispersi: setelah mencapai kematangan seksual, mereka meninggalkan daerah di mana mereka dilahirkan untuk membangun daerah mereka sendiri. Daerah jelajah orangutan jantan meliputi beberapa daerah jelajah betina. Pada derajat tertentu, jantan berbantalan pipi dominan mampu memonopoli, baik makanan maupun betina, serta hidup di area tidak permanen yang relatif kecil (4–8 km² untuk jantan di Borneo). Daerah jelajah orangutan saling beririsan meskipun orangutan jantan berbantalan pipi menetapkan wilayah inti dengan teriaknya. Selama jarak terjaga, konflik fisik jarang terjadi. Meskipun begitu, pertemuan antar jantan dewasa memicu sikap agresif yang terkadang berakhir dengan perkelahian. Jika orangutan melukai lawannya, luka infeksi dapat menyebabkan kematian (Knott, 1998).

Meskipun merupakan pemakan buah, orangutan mampu menyesuaikan diet mereka dengan apa yang tersedia di hutan. Di Borneo, mereka memakan lebih dari 500 jenis tanaman (Russon *et al.*, 2009). Ketahanan dan kemampuan orangutan untuk mengatasi, meskipun untuk sementara, perubahan habitat yang drastis lebih jauh diilustrasikan oleh catatan keberadaan spesies tersebut baru-baru ini di perkebunan akasia di Kalimantan Timur (Meijaard *et al.*, 2010a); mosaik pertanian campuran di Sumatera (Campbell-Smith *et al.*, 2011a); perkebunan kelapa sawit di Borneo (Ancrenaz *et al.*, 2015b); dan di hutan yang dieksploitasi untuk kayu (Ancrenaz *et al.*, 2010; Wich *et al.*, 2016).

Namun, harus dicatat bahwa kehadiran orangutan di lanskap yang diubah manusia ini tidak menyiratkan kelangsungan hidup jangka panjang spesies tersebut. Kelangsungan hidup orangutan masih bergantung pada mosaik lanskap dengan petak hutan yang cukup untuk makanan,

tempat tinggal dan kebutuhan lainnya. Saat ini, separuh populasi orangutan liar di Borneo Indonesia hidup di luar hutan lindung, di daerah yang rentan terhadap perkembangan dan transformasi manusia (Wich *et al.*, 2012b).

Orangutan adalah mamalia arboreal terbesar di dunia, tetapi penelitian terbaru menunjukkan bahwa mereka juga berjalan di tanah dengan jarak yang cukup jauh di semua jenis habitat alam dan habitat buatan manusia (Ancrenaz *et al.*, 2014; Loken, Boer, dan Kasyanto, 2015; Loken, Spehar, dan Rayadin, 2013). Akibatnya, orangutan dapat menyeberangi infrastruktur buatan yang terbuka sampai batas tertentu. Di Sabah, Borneo Malaysia, misalnya, orangutan pernah terlihat menyeberangi jalan yang tertutup dan berdebu ketika lalu lintas tidak terlalu padat. Sifat terestrial yang lebih besar pada orangutan akan meningkatkan risiko mereka tertular penyakit yang biasanya tidak menjangkiti hewan ketika mereka tinggal di kanopi pohon. Namun, ada kekurangan informasi tentang risiko baru tersebut. Ketika wilayah-wilayah memiliki populasi orangutan, sulit bagi mereka untuk membangun wilayah baru jika hewan lain sudah berada di daerah terdekat. Memang, hewan penetap yang telah kehilangan wilayah mereka dan tidak dapat dengan mudah membangun teritori baru, perlahan-lahan mati. Namun, orangutan jantan dewasa tak berbantalan pipi tidak memiliki teritori dan dapat berpindah dari tempat yang terganggu kemudian kembali setelah sumber gangguan hilang (Ancrenaz *et al.*, 2010).

Sosioekologi Owa

Owa merupakan kelompok kera paling beragam dan tersebar. Saat ini, tercatat ada 20 spesies kera dalam empat marga:

- 9 jenis *Hylobates*;
- 7 jenis *Nomascus*;
- 3 jenis *Hoolock*; dan
- satu jenis *Symphalangus* (IUCN, 2014b).

Owa menghuni beragam habitat, terutama dataran rendah, subpegunungan, dan pegunungan berpohon daun lebar yang tidak

menggugurkan daun dan hutan semi-gugur, selain hutan dominan-dipterokarpa dan hutan campuran-gugur (hutan yang menggugurkan daun). Sebagian anggota *Nomascus* juga berada di hutan karst berbatu dan sebagian populasi *Hylobates* hidup di hutan rawa (Cheyne, 2010). Owa tersebar dari tepi pantai hingga sekitar 1.500–2.000 m di atas permukaan laut meski pada taksa dan lokasi spesifik, misalnya *Nomascus concolor* yang tercatat hidup hingga 2.900 m di atas permukaan laut di Tiongkok (Fan, Jiang dan Tian, 2009).

Hylobatidae sangat terdampak oleh luas dan kualitas hutan karena mereka arboreal dengan perkecualian perilaku yang meski jarang tercatat mereka bergerak bipedal (bergerak dengan tungkai belakang) dan di daratan melintasi celah hutan atau mengakses pohon buah terisolasi di habitat terdegradasi dan terfragmentasi (Bartlett, 2007).

Owa bergantung pada ekosistem hutan untuk mendapatkan makanan. Diet owa ditandai dengan asupan yang tinggi pada buah, didominasi oleh buah ara ditambah daun muda, daun tua, serta bunga (Bartlett, 2007; Cheyne, 2008b; Elder, 2009) meski siamang lebih folivora (Palombit, 1997). Ketergantungan pada sumber protein lain, seperti serangga, telur burung, dan vertebrata kecil, tampaknya kurang tercatat pada literatur. Komposisi diet berubah sesuai musim dan jenis habitat. Bunga dan daun muda mendominasi diet musim kering di hutan rawa gambut dan buah ara mendominasi hutan dipterokarpa (Cheyne, 2010; Fan dan Jiang, 2008; Lappan, 2009; Marshall dan Leighton, 2006). Karena owa merupakan penyebar biji yang penting, sifat frugivora mereka signifikan dalam menjaga keragaman hutan (McConkey, 2000, 2005; McConkey dan Chivers, 2007).

Owa sangat teritorial dan hidup dalam kelompok keluarga semipermanen dan menjaga wilayahnya dari kelompok lain. Wilayah teritorinya rata-ratanya 0,42 km² (42 ha) (Bartlett, 2007). Namun, terdapat sejumlah perbedaan dan diindikasikan

bahwa *Nomascus* yang lebih di utara, menguasai wilayah lebih luas, tampaknya terkait lebih rendahnya keberadaan sumber daya pada waktu tertentu pada hutan yang musiman.

Owa diklasifikasikan membentuk kelompok keluarga monogami walaupun penelitian lain mengungkapkan bahwa mereka tidak lantas monogami secara seksual (Palombit, 1994). Perkecualian yang perlu dicatat adalah perkawinan ekstra-pasangan (melakukan hubungan kelamin di luar ikatan pasangan), kera meninggalkan daerah jelajahnya untuk tinggal dengan individu tetangga, serta jantan membantu merawat anak-anaknya (Lappan, 2008; Palombit, 1994; Reichard, 1995). Penelitian juga menunjukkan bahwa owa cao vit, owa hainan, dan owa jambul hitam barat di wilayah lebih ke utara membentuk kelompok poligini dengan lebih dari satu pasangan betina (Fan dan Jiang, 2010; Fan *et al.*, 2010; Zhou *et al.*, 2008). Tidak ada kesepakatan argumen terkait dengan variasi struktur sosial dan pasangan ini. Hal ini mungkin alami atau akibat ukuran populasi yang kecil, skenario kompresi atau habitat yang kurang optimal.

Baik jantan maupun betina keluar dari kelompok di mana dilahirkan (Leighton, 1987) dan mendirikan teritori sendiri. Betina memiliki anak pertama pada usia 9 tahun. Data dari individu dalam perawatan manusia menyatakan bahwa owa mengalami kematangan seksual mulai usia 5,5 tahun (Geissmann, 1991). Jarak antarkelahiran berada dalam rentang 2–4 tahun dengan masa kehamilan 7 bulan (Bartlett, 2007). Meski kera dalam perawatan manusia dapat hidup hingga 40 tahun, usia owa di alam liar belum diketahui dan dianggap lebih pendek. Akibat pendewasaan yang relatif lambat dan rentang kelahiran yang panjang, masa reproduktif mungkin hanya 10–20 tahun (Palombit, 1992). Oleh karena itu, regenerasi owa relatif lambat.

Demografi kelompok hanya berubah jika terjadi kematian salah satu individu dewasa karena tidak ada imigrasi atau emigrasi reguler ke dalam kelompok sosial ini. Owa dalam fragmen habitat diisolasi dari kelompok lain dan penyebarannya dikompromikan, yang dapat menyebabkan masalah jangka panjang terkait keberlanjutan populasi ini. Tidak ada informasi yang cukup tentang jarak penyebaran owa subdewasa untuk menentukan jarak maksimum di mana mereka dapat menyebar (mungkin dengan bantuan jembatan kanopi). Owa belum pernah teramati menyerang tanaman — baik perkebunan maupun pertanian skala kecil — tetapi, kurangnya informasi ini tidak berarti owa tidak akan mengeksploitasi area yang terganggu jika perlu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: Annette Lanjouw, Helga Rainer dan Alison White

Penulis bagian sosioekologi: Marc Ancrenaz, Susan M. Cheyne, Tatyana Humle, Benjamin M. Rawson, Martha M. Robbins dan Elizabeth A. Williamson

Penelaah: Elizabeth J. Macfie dan Serge Wich

Catatan Akhir

1 Perkiraan untuk orangutan sumatera ini lebih tinggi dari sekitar 6.500 individu yang dikutip dalam volume *Negara Kera* sebelumnya karena mempertimbangkan tiga faktor baru: "a) Orangutan ditemukan dalam jumlah lebih besar di titik yang lebih tinggi dari yang diduga sebelumnya (yaitu hingga 1.500 m dpl [di atas permukaan laut] tidak hanya sampai 1.000 m dpl), b) mereka ditemukan lebih tersebar luas di hutan yang ditebang secara selektif daripada yang diasumsikan sebelumnya, dan c) orangutan ditemukan di beberapa petak hutan yang sebelumnya tidak disurvei. Oleh karena itu, perkiraan baru tidak mencerminkan peningkatan nyata dalam jumlah orangutan sumatera. Sebaliknya, perkiraan tersebut hanya mencerminkan teknik dan cakupan survei yang jauh lebih baik sehingga data yang diperoleh yang lebih akurat. Oleh karena itu, sangat penting untuk dicatat bahwa angka keseluruhan terus menurun secara dramatis" (Singleton *et al.*, 2016).

- 2 Perkiraan untuk orangutan borneo ini lebih tinggi daripada angka yang dikutip dalam volume sebelumnya *Negara Kera*, yang menunjukkan bahwa sekitar 54.000 individu menghuni 82.000 km² (8,2 juta ha) hutan (Wich *et al.*, 2008). Pemodelan dan data lapangan terbaru yang tersedia untuk Borneo digunakan untuk merevisi peta distribusi orangutan borneo saat ini. Rentang ini sekarang mencakup sekitar 155.000 km² (15,5 juta ha), atau 21% dari daratan Kalimantan (Gaveau *et al.*, 2014; Wich *et al.*, 2012b). Sebagai Ancrenaz *et al.* (2016) menjelaskan: "Jika rata-rata kepadatan orangutan yang tercatat pada tahun 2004 (0,67 individu / km²) diterapkan pada rentang geografis yang diperbarui, perkiraan populasi total akan menjadi 104.700 individu. Ini merupakan penurunan dari perkiraan 288.500 individu pada tahun 1973 dan diproyeksikan akan menurun lebih lanjut menjadi 47.000 individu pada tahun 2025. [...] banyak populasi akan berkurang atau menjadi punah dalam 50 tahun ke depan (Abram *et al.*, 2015)."
- 3 Orangutan tapanuli dideskripsikan dan dibedakan dari orangutan sumatera karena volume *Negara Kera* sedang diselesaikan untuk publikasi sehingga spesies baru ini hanya disebutkan dalam Indeks Kera, Tabel AO2 dari tinjauan ini, dan Studi Kasus 6.4.
- 4 Perkiraan penyebaran dan populasi orangutan tapanuli didasarkan pada survei sebelumnya di daerah di mana spesies tersebut berada. Karena individu ini masih diidentifikasi sebagai orangutan sumatera pada saat survei, referensi yang dikutip tidak menyebutkan orangutan tapanuli.
- 5 Untuk informasi yang lebih terperinci, lihat Emery Thompson dan Wrangham (2013), Reinartz, Ingmanson dan Vervaecke (2013), Robbins (2011), Wich *et al.* (2009b), Williamson dan Butynski (2013a, 2013b), dan Williamson *et al.* (2013).
- 6 Beberapa dari negara-negara ini secara keliru dihilangkan dalam volume sebelumnya *Negara Kera*. Benin, Burkina Faso, Gambia, dan Togo telah dihapus dari daftar karena *Pan troglodytes verusare* punah/mungkin punah di negara-negara ini.
- 7 Lihat catatan kaki 3.
- 8 Arcus Foundation mempersiapkan peta distribusi kera (Gambar AO1 dan AO2) untuk publikasi ini guna memberikan data yang paling akurat dan terbaru. Volume ini juga menampilkan peta yang dibuat oleh kontributor yang menggunakan data rentang kera dari berbagai sumber. Akibatnya, peta mungkin tidak semuanya sejajar.
- 9 Lihat catatan kaki 7.





PENDAHULUAN

Bagian 1: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera

Buku ketiga dari serial *Negara Kera* ini fokus pada dampak pembangunan infrastruktur—seperti jalan, rel kereta, dan pembangkit listrik tenaga air (PLTA)—terhadap konservasi dan keberadaan kera. Meski infrastruktur transportasi, energi, dan infrastruktur lain mungkin dirancang untuk meningkatkan kehidupan masyarakat, dampaknya pada masyarakat lokal dan keragaman hayati malah sering negatif. Dua buku pertama *Negara Kera* secara ringkas mengangkat dampak pembangunan infrastruktur terhadap kera dan habitatnya terkait dengan industri ekstraktif dan pertanian industrial. Buku ini menelaah hubungan tersebut secara lebih eksplisit, menyajikan analisis mendalam proyek infrastruktur skala besar.

Serial *Negara Kera*

Diorganisasikan oleh Arcus Foundation, serial *Negara Kera* bertujuan untuk meningkatkan kesadaran mengenai dampak aktivitas manusia pada seluruh populasi kera besar dan owa. Kera sangat rentan terhadap berbagai ancaman, terutama yang diakibatkan manusia, antara

“Infrastruktur mencakup jembatan, pembangkit listrik geotermal, bendungan pembangkit listrik tenaga air, jaringan energi dan distribusi, pelabuhan dan instalasi industri, seperti pertambangan, jaringan pipa, rel kereta, jalan, dan terowongan.”

lain perburuan untuk perdagangan daging, bagian tubuh dan satwa hidup, deforestasi dan degradasi habitat, serta penularan penyakit. Interaksi antara manusia dan kera terus meningkat sejalan dengan pembangunan dan pertumbuhan penduduk yang mendorong penyerobotan ruang yang dihuni kera. Dengan mengambil kera sebagai contoh, serial buku ini juga bertujuan menekankan pentingnya konservasi spesies lain.

Negara Kera mencakup seluruh spesies kera, yaitu bonobo, simpanse, owa, gorila, dan orangutan, sekaligus habitatnya. Wilayah jelajah kera ditemukan di seluruh sabuk tropis Afrika, Asia Selatan dan Tenggara. Data statistik yang valid mengenai status dan keberadaan kera didapat dari Portal Ape Populations, Environments and Surveys (A.P.E.S.) (Max Planck Institute, n.d.-a). Estimasi keberadaan berbagai taksa kera disajikan dalam lampiran Abundance Annex, yang ada dalam situs web *Negara Kera* www.stateoftheapes.com. Lampiran ini diperbarui pada tiap edisi serial, agar dapat dilakukan perbandingan terhadap waktu. Perincian rentang sosioekologi dan geografis tiap spesies disajikan dalam Tinjauan Kera.

Setiap edisi serial *Negara Kera* dibagi dalam dua bagian. Bagian pertama terfokus pada topik telaah tematik, dalam hal ini adalah pembangunan infrastruktur (lihat Kotak I.1). Tujuan utamanya untuk menyediakan informasi akurat mengenai situasi aktual, menyajikan beragam perspektif, dan jika dapat diterapkan, mengangkat praktik terbaik. Dalam jangka panjang, temuan dan pesan utama ini dimaksudkan untuk mendorong dialog, kolaborasi para pemangku kepentingan, dan terjadinya perubahan kebijakan serta praktik yang dapat mendorong rekonsiliasi pembangunan ekonomi dengan konservasi keragaman hayati. Bagian kedua menyajikan detail lebih umum mengenai status dan keberadaan kera di habitat alami dan di penangkaran.

Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera

Afrika maupun Asia menghadapi sejumlah tantangan pembangunan, pertumbuhan penduduk, dan urbanisasi yang mendorong meningkatnya kebutuhan air, energi, pangan, dan komoditas lain pada skala lokal, regional, dan global. Pada saat bersamaan, juga menghadapi variabilitas hidrologis akibat perubahan iklim, selain kemiskinan dan ketidakadilan.

Bendungan menjanjikan serangkaian manfaat dalam menjawab kebutuhan pembangunan—mengurangi banjir, menyimpan air untuk irigasi, menyediakan energi bagi kebutuhan penduduk, dan berkontribusi pada integrasi regional. Namun, kerugian dan keuntungan sosial, lingkungan, dan ekonominya tidak terdistribusi merata. Bendungan sering kali bukan merupakan investasi yang layak karena biayanya yang tinggi dan jangka waktu pemanfaatannya (International Rivers, n.d.-b). Bendungan besar juga

KOTAK I.1

Definisi Infrastruktur

Negara Kera fokus pada infrastruktur fisik dan mendefinisikan terminologi ini untuk merujuk pada struktur besar dan beragam yang dibangun dalam rangka menyediakan kebutuhan rumah tangga, industri, dan entitas lain (misalnya gedung pemerintah, rumah sakit, dan sekolah) serta terkait erat dengan pembangunan ekonomi. Untuk tujuan publikasi ini, infrastruktur merujuk pada aset diam yang dapat berbentuk jaringan besar. Terminologi ini mencakup jembatan, pembangkit listrik geotermal, bendungan pembangkit listrik tenaga air, jaringan energi dan distribusi, pelabuhan dan instalasi industri, seperti pertambangan, jaringan pipa, rel kereta, jalan, dan terowongan.

memengaruhi lanskap politik, sosial, dan lingkungan regional.

Sama halnya, pembangunan jaringan jalan juga dipromosikan berkontribusi pada pembangunan ekonomi dan sosial dengan membuka akses pasar dan sumber daya, tanpa mempertimbangkan biaya lingkungan dan sosial. Sedikitnya 25 juta kilometer jalan baru akan dibangun di dunia pada 2050. Sebanyak 90% pembangunan jalan berada di negara berkembang, termasuk di banyak wilayah yang memiliki keragaman hayati tinggi dan jasa ekosistem yang vital (Global Road Map, n.d.). Sebanyak rencana pembangunan infrastruktur akan dibangun di negara berkembang, sebesar itu pula habitat kera di sepanjang sabuk tropis Afrika dan Asia akan terdampak.

Sebelum menyajikan bab demi bab pada Bagian 1, pengantar ini mengulas faktor-faktor yang memengaruhi laju dan luasan pembangunan infrastruktur. Ringkasan Bab 7–8 ditampilkan dalam pengantar Bab 2 (lihat h. 198).

Edisi ini memaparkan berbagai upaya mitigasi dampak infrastruktur, seperti jalan dan pembangkit listrik tenaga air, secara lintas sektor, termasuk aktivisme, perencanaan, ekologi, legislasi, dan advokasi. Untuk memahami dan mampu mengatasi dampak buruk pembangunan infrastruktur, perlu diketahui di mana investasi ini akan berjalan dan seberapa cepat perkembangannya. Bagian berikut ini memaparkan peran insentif, kapasitas, kelembagaan, korupsi, dan permodalan dalam membentuk infrastruktur.

Insentif dan Kapasitas

Sebagian besar laporan mengenai investasi infrastruktur bergantung pada anggaran pemerintah, dokumen kebijakan, pengumuman resmi, dan pernyataan pers dari perusahaan dalam rangka

mendapatkan angka spesifik. Namun, sumber-sumber ini sering kali tidak dapat dipercaya karena banyak rencana proyek tidak lantas terwujud, sementara proyek lain justru kelebihan dana. Terlebih lagi, baik proponent maupun pengkritik investasi infrastruktur bisa memetik manfaat dari membesar-besarkan fakta dari proyek pembangunan yang didukung investor. Pada beberapa kasus, faktanya memang melampaui ekspektasi.

Apa yang membuat investor potensial mau berinvestasi dan apa yang membuat mereka mampu melakukannya? Sebelum tiba pada jawaban bermakna, perlu dipisahkan penentu investasi infrastruktur dalam dua kategori besar: insentif dan kapasitas. Faktor yang mendorong insentif dan kapasitas berinvestasi sekaligus menurunkan disinsentif akan mempercepat investasi. Begitu pula sebaliknya.

Insentif dapat berupa ekonomi, politik atau keduanya. Motif ekonomi antara lain mempertinggi pendapatan ekspor, membuka lahan pertanian, membuka akses bahan baku, dan memindahkan barang antarlokasi. Alasan politik umum adalah menegaskan kehadiran pemerintah, mengisi wilayah perbatasan, membangun aliansi geopolitik, dan menangkap suara pemilih. Disinsentif utama antara lain berupa tingginya biaya konstruksi dan oposisi politik atau penduduk. Bahkan, ketika elite menginginkan infrastruktur, mereka tidak akan dapat mewujudkannya kecuali memiliki kapasitas produksi dan pemeliharaan. Hal ini membutuhkan dukungan politik, dana, kapasitas teknis dan manajerial, serta kemampuan mengatasi hambatan regulasi dan administratif. Mengembangkan sumber baru pajak dan menerapkan desentralisasi fiskal merupakan insentif dan kapasitas dalam investasi infrastruktur (Kis-Katos dan Suharnoko Sjahrir, 2014).

“Secara prinsip, rezim yudisial dan regulasi yang kuat untuk menjamin proyek memenuhi standar lingkungan dan sosial dapat mencegah investasi infrastruktur yang membahayakan kawasan hutan.”

Kelembagaan, Instabilitas, dan Korupsi

Instabilitas politik, lemahnya perencanaan, keterbatasan kapasitas administratif, kurangnya staf terlatih, dan hambatan birokrasi umumnya mengurangi kemampuan pemerintah dalam menyiapkan infrastruktur. Selain juga menurunkan minat swasta untuk bermitra (Berg *et al.*, 2012; Galinato dan Galinato, 2013; Gillanders, 2013; Kikawasi, 2012; Percoco, 2014). Berbagai faktor tersebut menyebabkan keterlambatan, disrupsi dan buruknya pemeliharaan, serta menghambat efektivitas investasi (lihat Studi Kasus 5.3). Meski peluang sogokan mungkin memotivasi pejabat untuk mendukung proyek, korupsi mempertinggi biaya dan lambannya kemajuan (Collier, Kirchberger, dan Soderbom, 2015).

Secara prinsip, rezim yudisial dan regulasi yang kuat untuk menjamin proyek memenuhi standar lingkungan dan sosial dapat mencegah investasi infrastruktur yang membahayakan kawasan hutan. Hal ini terjadi di beberapa kasus. Namun, sebagai keseimbangan, keterbatasan kelembagaan, dan korupsi merupakan kendala besar dalam investasi infrastruktur dibandingkan rezim regulasi yang berfungsi baik (Collier *et al.*, 2015; Galinato dan Galinato, 2013).

Dukungan dan Oposisi Politik

Seluruh paradigma ekonomi dominan, secara inheren memandang positif investasi infrastruktur. Terutama, pada visi pembangunan negara yang lebih berpandangan neoliberal dan pasar bebas. Konsensus ini memberi legitimasi pada investasi dan memudahkan jalannya. Namun, di beberapa wilayah, masyarakat adat dan desa dengan keras menolak investasi seperti itu, khususnya ketika terkait dengan pertambangan skala besar dan proyek energi atau perkebunan.

Kelompok lingkungan nasional dan internasional sering kali mendukung oposisi tersebut. Melalui demonstrasi, litigasi, advokasi, dan strategi lain, mereka menghadang atau memperlambat banyak proyek (lihat Studi Kasus 6.2).

Perubahan Sumber Investasi

Sebagian besar dana infrastruktur datang dari pemerintah negara berkembang, bank pembangunan multilateral (MDB), lembaga bantuan bilateral, bank pembangunan pasar, dan perusahaan swasta. Tiap jenis badan atau peminjam memiliki tujuan, kekuatan, kelemahan, dan beroperasi secara berbeda di tiap kondisi. Selama beberapa dekade, pemerintah pusat negara berkembang biasanya harus mendapat pendanaan dari MDG dan/atau badan pembangunan bilateral jika ingin menjalankan proyek investasi infrastruktur besar. Lemahnya basis pajak menghambat kemampuan pendanaan mandiri proyek besar. Sebaliknya, MDB tertarik memberikan pinjaman besar dan dengan sedikit kendala sumber daya.

Setelah Bank Dunia dan MDB lain mengadopsi persyaratan lingkungan dan sosial pada 1980-an, dampak lingkungan proyek infrastruktur besar diawasi ketat. Pemerintah pusat makin sulit meminjam dana untuk proyek yang akan mengancam lingkungan (Currey, 2013). MDB juga sangat memperhatikan reputasi dan tekanan dari lembaga swadaya masyarakat (NGO).

Namun, pada dekade lalu, terdapat tren yang lebih mempermudah pemerintah pusat mendapatkan dana untuk proyek kontroversial. Bank pembangunan di pasar yang bertumbuh—seperti Bank Investasi Infrastruktur Asia, Bank Pembangunan Brasil, Bank Pembangunan Tiongkok, Bank Pembangunan Selatan Afrika dan Bank Pembangunan Baru—mulai menggantikan posisi MDB biasa. Bank-bank baru ini memberi prioritas penting pada pertimbangan geopolitik, seperti

mendapatkan aliansi politik, menjaga akses pasar dan bahan baku, serta mendukung perusahaan nasional. Mereka cenderung kurang memperhatikan pertimbangan lingkungan dan lebih tahan terhadap tekanan NGO (Kahler *et al.*, 2016). Mereka juga unggul dalam pendanaan swasta, dengan ideologi ramah pasar dan suku bunga internasional rendah, membuat pemerintah bekerja sama dengan bank swasta dan perusahaan konstruksi. Sementara, agar tetap kompetitif, sebagian orang percaya bahwa Bank Dunia menurunkan standar perlindungannya sendiri (lihat Kotak 1.4 dan Kotak 5.1).

Dinamika ini sangat memengaruhi tingkat investasi, sejalan dengan dinamika instabilitas domestik. Di Brasil, misalnya, skandal korupsi, krisis politik, dan ekonomi baru-baru ini memaksa Bank Pembangunan Brasil membatasi aktivitasnya di luar negeri (Molina *et al.*, 2015).

Pokok Bahasan pada Bagian 1: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera

Enam bab pertama edisi *Negara Kera* ini menelisik hubungan antara konservasi kera dan pembangunan infrastruktur skala besar. **Bab 1** menyajikan tinjauan terhadap usulan proyek infrastruktur di habitat kera di Asia dan Afrika. Bab ini menelaah peran ekonomi besar seperti Tiongkok dan lembaga keuangan multilateral dalam ekspansi infrastruktur di sabuk tropis, serta mempertimbangkan potensi dampak rencana proyek infrastruktur tertentu. **Bab 2** menganalisis dampak pembangunan infrastruktur pada kera dan manusia, mengangkat beragam masalah, mulai dari pemindahan dan hilangnya lahan leluhur, destruksi habitat dan degradasi hutan, gangguan akses pangan, air bersih dan tempat berteduh, hingga kematian di jalan,

meningkatnya perburuan liar dan masuknya penyakit. **Bab 3** mengupas analisis historis pembangunan jalan di tiga lokasi kera dan memaparkan bagaimana proyek infrastruktur tersebut memengaruhi habitat kera dalam perjalanan waktu. Bab ini menawarkan pendekatan yang dapat meminimalkan kerusakan lingkungan, selain juga perangkat untuk melakukan pemantauan hutan yang efektif. **Bab 4** mengeksplorasi salah satu strategi konservasi yang paling banyak digunakan—penetapan kawasan lindung—ketika berhadapan dengan pembangunan infrastruktur skala besar. Hasil menunjukkan bahwa ketika jalan menyebar di sub-Sahara Afrika, mereka akan membelah sepertiga dari kawasan lindung yang ada. Bab ini mendorong pendekatan lebih berhati-hati dalam pemanfaatan lahan dan perencanaan infrastruktur, selain juga penerapan “mitigasi hierarki” untuk mengurangi ancaman terhadap habitat penting. **Bab 5** menyajikan tiga studi kasus rencana pembangunan jalan di wilayah jelajah kera Negara Bagian Cross River, Nigeria; wilayah Dawei yang menghubungkan Thailand dan Myanmar; serta wilayah utara Republik Demokratik Kongo (RDK). Dalam mendokumentasikan peran organisasi konservasi dalam tiga kasus tersebut, bab ini mengidentifikasi berbagai pendekatan dan tantangan bersama. **Bab 6** mengulas pelibatan para aktor sosial dan lingkungan terkait dengan pengembangan energi. Bab ini menyajikan studi kasus proyek konstruksi bendungan di Kamerun dan Sarawak Malaysia, sebuah proyek geotermal di ekosistem Leuser Indonesia, serta pendekatan perencanaan yang dikembangkan oleh organisasi konservasi dalam memitigasi dampak pembangunan PLTA.

Bagian 2 menyajikan informasi terbaru dari konservasi kera *in situ* di Afrika dan Asia (Bab 7) dan keberadaan kera dalam tangkaran (Bab 8). Pokok bahasan utama dalam dua bab ini terdapat dalam Pengantar Bagian 2 (lihat h. 198).

“Lebih dari satu dekade terakhir ini, berbagai tren telah membuat pemerintah pusat lebih gampang mendapatkan dana untuk proyek-proyek infrastruktur yang kontroversial melalui bank pembangunan dan pendanaan swasta di pasar yang sedang berkembang.”

Bab 1: Tantangan dan Peluang dalam Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

Bab ini membahas laju tak terduga ekspansi infrastruktur global dan faktor-faktor yang biasanya menghambat pemerataan distribusi. Diulas pula peran lembaga keuangan multilateral dan ekonomi besar, seperti Tiongkok, dalam mendukung rencana proyek infrastruktur di negara jelajah kera di Afrika dan Asia. Secara khusus dibahas dugaan lingkup degradasi habitat kera akibat “koridor pembangunan”, antara lain koridor LAPSSET (Pelabuhan Lamu, Sudan Selatan, Transportasi Etiopia), yang membelah Basin Kongo; Koridor Bijih Bisi Afrika Tengah, yang melintasi Republik Kongo, Kamerun, dan Gabon yang meliputi jalan, jembatan dan komponen PLTA; serta proyek bijih besi Simandou di Guinea tenggara. Bab ini mengidentifikasi alternatif lain yang lebih menjanjikan atas proyek pembangunan destruktif, menyoroti kelebihan melakukan “lompat katak” pada infrastruktur energi berbasis saluran tradisional untuk mendorong energi terbarukan terdesentralisasi, serta manfaat menjalankan perencanaan pemanfaatan lahan strategis untuk melindungi habitat kera dan keragaman hayati.

Bab 2: Dampak Infrastruktur pada Kera dan Manusia

Bab ini menganalisis dampak lingkungan dan sosial pembangunan infrastruktur, mengangkat berbagai isu mulai dari pemindahan, kehilangan lahan dan habitat, degradasi hutan hingga disrupsi akses pangan, air bersih, dan tempat bernaung. Salah satu dampak lingkungan paling serius adalah terbukanya akses ke habitat penting akibat infrastruktur jalan dan permukiman. Akses tersebut cenderung memperparah perburuan ilegal, kehilangan dan fragmentasi habitat, degradasi integritas ekologi, frekuensi wabah penyakit, tingkat

kematian dan cedera pada satwa liar. Pada 2030, diproyeksikan tersisa kurang dari 10% wilayah jelajah kera di Afrika dan hanya sekitar 1% di Asia yang tidak tersentuh akibat pembangunan infrastruktur dan gangguan habitat terkait. Jika proyeksi ini ingin dihindari, pertimbangan ekologi spesies harus lebih dilibatkan dalam perencanaan infrastruktur. Namun, kesenjangan pengetahuan yang signifikan masih ada.

Dalam menganalisis dampak sosial pembangunan infrastruktur, bab ini menelaah proyek jalan dan kereta api di Kamerun selatan, serta jalur pipa Chad–Kamerun. Ketika lahan adat tersita, pembangunan infrastruktur berdampak negatif pada penghidupan, praktik budaya, dan norma masyarakat adat yang biasanya mengelola dan memanfaatkan hutan secara lestari. Upaya konservasi harus dirancang untuk memitigasi dan mengimbangi dampak buruk pembangunan infrastruktur pada keragaman hayati dapat pula berdampak negatif pada masyarakat adat.

Bab 3: Dampak Proyek Jalan dalam Bentang Alam Kera

Bab ini menyajikan analisis perubahan tutupan hutan seputar jalan pada habitat kera yang telah diperbarui secara substansial antara 2000 dan 2014 di Sumatera Utara, Indonesia, dan Tanzania barat, selain juga di hutan tropis Peru yang menjadi rumah bagi primata, tetapi bukan kera. Dalam berbagai studi kasus tersebut, perangkat citra satelit dan analisis data spasial digunakan untuk mengungkap perubahan tutupan kanopi. Penelitian ini menunjukkan bahwa data geospasial dapat digunakan untuk menjadi informasi lokasi dan desain jalan yang dapat meminimalkan dampak infrastruktur pada habitat satwa liar.

Temuan menunjukkan bahwa kawasan hutan dekat jalan sangat rentan terdeforestasi. Jalan memfasilitasi pembangunan permukiman tak terkendali,

“Buku ini menunjukkan nilai penting mengantisipasi pembangunan, perencanaan lebih dini, pembentukan kemitraan, penciptaan pemantauan yang kuat dan bergantung pada bukti empiris untuk merekonsiliasi tujuan konservasi dengan pembangunan infrastruktur.”

diiringi dengan meningkatnya perburuan dan pertanian. Jalan juga membuka akses ilegal pada kawasan lindung, seperti pada Eksosistem Leuser. Bab ini menyatakan perlunya pendekatan terintegrasi dalam perencanaan infrastruktur jika ingin melindungi habitat penting. Jika jalan tidak bisa dialihkan untuk menghindari kawasan lindung, perencanaannya mengharuskan desain jalan yang menyertakan tindakan mitigasi dampak negatif pada kawasan alam. Bab ini menggambarkan nilai penting citra satelit dan wahana seperti Global Forest Watch dalam memantau hutan dan pembangunan jalan berkelanjutan.

Bab 4: Kera, Kawasan Lindung, dan Pembangunan Infrastruktur di Afrika

Di Afrika, banyak rencana koridor pembangunan atau sudah pada tahap konstruksi berada di kawasan bernilai lingkungan tinggi, termasuk habitat penting kera. Bab ini menunjukkan bahwa jaringan jalan dan infrastruktur terkait menyebar di ekuator Afrika, yang akan membelah lebih dari sepertiga kawasan lindung di sub-Sahara Afrika. Taman Nasional Bwindi, benteng kuat gorila gunung, merupakan kawasan paling berisiko. Di seluruh benua, kawasan lindung yang dipandang sebagai hambatan bagi pembangunan infrastruktur skala besar yang sangat rentan terhadap reduksi atau pergantian status lahan.

Bab ini mendorong pendekatan lebih berhati-hati dalam perencanaan pemanfaatan lahan dan infrastruktur. Penerapan “hierarki mitigasi” diharapkan lebih diperluas dalam mengurangi ancaman terhadap habitat kritis, sambil juga menyerukan strategi finansial lebih sesuai untuk membantu negara berkembang mengatasi tekanan ekonomi dan kebutuhan produksi pangan. Bab ini mengangkat Taman Nasional Virunga RDK sebagai contoh pendekatan yang berhasil membangun keseimbangan

ekonomi dan lingkungan. Sebagai bagian dari program pembangunan sosioekonomi, taman ini memberi pemasukan dari sumber energi dan pariwisata pada masyarakat dan pelaku usaha lokal.

Bab 5: Studi Kasus Pembangunan Jalan Skala Besar

Bab ini mengeksplorasi bagaimana perencanaan modern yang berbasis bukti dan inklusif bisa membantu meminimalkan dampak negatif pembangunan jalan pada keragaman hayati. Untuk itu, disajikan tiga studi kasus rencana pembangunan jalan di wilayah jelajah keras di Afrika dan Asia, yaitu jalan raya Cross River di Negara Bagian Cross River, Nigeria; jalan Dawei antara Thailand dan Myanmar; serta proyek Pro-Routes di RDK. Dengan menelaah bagaimana aktor konservasi terlibat dalam berbagai proyek jalan yang berpotensi mengancam habitat kera besar dan owa, terungkap sejumlah pendekatan dan tantangan bersama.

Berbagai studi kasus tersebut menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur berkelanjutan membutuhkan partisipasi aktif berbagai pemangku kepentingan. Secara khusus bab ini menyoroti pentingnya advokasi LSM konservasi lokal dan internasional di Nigeria, pelibatan masyarakat sipil dengan aktor industri dan pemerintah di Myanmar, dan inklusi aktor konservasi sejak awal perencanaan dan implementasi tindakan mitigasi di RDK. Seluruh studi kasus menekankan pentingnya integrasi pertimbangan ekosistem dan satwa liar dalam perencanaan dan desain jalan. Kecuali para aktor politik dan pengambil kebijakan mau memprioritaskan pertimbangan lingkungan, para konservasionis masih akan bergantung pada standar dan perlindungan yang tetap lemah atau kurang teraplikasikan.

Bab 6: Studi Kasus Proyek Energi Terbarukan

Sejauh ini PLTA merupakan sumber energi terbarukan terbesar dan kapasitasnya diproyeksikan berlipat ganda pada 2040. Ekspansi ini akan diikuti oleh pembangunan ribuan bendungan besar baru dan puluhan ribu bendungan kecil. Rencana ini terus berjalan di tengah ketersediaan alternatif energi lebih berkelanjutan dan efisien. Walaupun, sudah sering dinyatakan bahwa manfaat ekonomi bendungan jarang terwujud bagi sektor masyarakat rentan. Cepatnya laju pertumbuhan PLTA dapat dipastikan berdampak pada lingkungan dan sosial, mulai dari disrupsi konektivitas hidrologis dan destruksi habitat terestrial hulu hingga tingginya emisi gas rumah kaca. Bab ini menunjukkan bahwa pembangunan PLTA akan lebih berdampak pada kera di Asia dibandingkan dengan di Afrika. Owa didapati sebagai spesies yang sangat rentan.

Dua studi kasus dalam bab ini mengulas dampak lingkungan dan sosial pembangunan bendungan di wilayah jelajah kera di Kamerun dan Sarawak, Malaysia. Studi kasus pertama mengangkat tantangan implementasi desain terbaik dalam melindungi kera, ketika proyek bergeser dari tahap perencanaan ke tahap konstruksi. Studi kasus kedua mengulas bagaimana aktivisme dan kolaborasi antara masyarakat dan ilmuwan dapat menghalangi pembangunan bendungan yang merusak. Mengingat PLTA bukan satu-satunya bentuk energi terbarukan dengan dampak buruk, bab ini juga menampilkan sebuah studi kasus implikasi rencana pembangkit geothermal di Ekosistem Leuser Sumatera. Bab ini juga menyajikan perencanaan PLTA berskala sistem dan kerangka desain—“PLTA sesuai Desain,” yang dikembangkan untuk memitigasi dampak pembangunan PLTA.

Kesimpulan

Dalam spektrum kapasitas pemerintah menangani pembangunan infrastruktur, konservasi habitat kera tampaknya berada di ujung berlawanan. Pada ujung spektrum ini, pemerintahan yang lemah, tidak stabil dan korup tidak mampu mendanai, membangun atau menjaga proyek agar tidak membahayakan hutan, dan sebaliknya malah merusak habitat. Di ujung lain, negara yang stabil, pemerintahan transparan dan rezim regulasi yang efektif, kekuatan oposisi, dan masyarakat sipil bisa menjadi rem bagi proyek yang berbahaya. Risiko lebih besar bagi satwa liar dan habitatnya berada di antara spektrum ekstrem ini. Di negara yang kelembagaannya lemah, penguasa dan pejabatnya korup, para aktor konservasinya dibungkam atau terancam.

Banyak negara jelajah kera berada di tengah-tengah spektrum ini. Edisi *Negara Kera* ini mencoba menghindari situasi di mana dunia alam liar sangat rentan terhadap pembangunan infrastruktur dengan menyediakan informasi akurat mengenai situasi terkini, mengidentifikasi tantangan dan potensi solusi, serta mengangkat status ikonik kera untuk bisa berkontribusi pada keseluruhan konservasi ekosistem hutan tropis. Buku ini menunjukkan nilai penting mengantisipasi pembangunan, perencanaan lebih dini, pembentukan kemitraan, penciptaan pemantauan yang kuat dan bergantung pada bukti empiris untuk merekonsiliasi tujuan konservasi dengan pembangunan infrastruktur di negara jelajah kera di Afrika dan Asia—sekaligus habitat satwa liar di mana pun.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: David Kaimowitz¹ dan Helga Rainer²

Catatan Akhir

¹ Ford Foundation (www.fordfoundation.org)

² Arcus Foundation (www.arcusfoundation.org)

BAGIAN 1





BAB 1

Menuju Infrastruktur yang Lebih Berkelanjutan: Tantangan dan Peluang di Negara Sebaran Kera di Afrika dan Asia

Pendahuluan

Kita hidup pada era pembangunan infrastruktur paling dramatis dalam sejarah manusia. Pada tahun 2050, 25 juta kilometer jalan akan bertambah dan berkelindan di muka bumi—cukup untuk melingkari planet ini lebih dari 600 kali. Bersama dengan pertumbuhan jaringan jalan, proyek infrastruktur lain—seperti rel kereta api, bendungan pembangkit listrik tenaga air (PLTA), jaringan listrik, pipa gas, dan pertambangan industrial—akan meningkat tajam dalam beberapa dekade mendatang (Laurance dan Balmford, 2013; Laurance dan Peres, 2006).

Jalan dan infrastruktur lain terkait sangat kuat dan erat dengan pertumbuhan ekonomi, ekspansi melampaui batas yang ada sekarang ini, kolonisasi lahan, pertanian

dan ekonomi, serta integrasi sosial (Hettige, 2006; Weinhold dan Reis, 2008; Weng *et al.*, 2013). Sayangnya, proyek-proyek tersebut juga bisa berdampak buruk pada banyak ekosistem dan spesies (Adeney, Christensen, dan Pimm, 2009; Blake *et al.*, 2007; Fearnside dan Graça, 2006; Forman dan Alexander, 1998; Laurance, Goosem, dan Laurance, 2009; Laurance *et al.*, 2001; lihat Bab 2). Jalan yang menembus kawasan alam, misalnya, sering menimbulkan dampak lingkungan yang dalam dan luas—seperti memicu hilangnya habitat dan fragmentasi, perburuan, tambang ilegal, dan kebakaran (Adeney *et al.*, 2009; Laurance *et al.*, 2001, 2009; lihat Bab 3). Bahkan pembersihan yang relatif sempit (lebar 10–100m) untuk jalan hutan dapat mengurangi atau menutup pergerakan ekologis satwa tertentu, seperti spesies interior-hutan atau spesies arboreal yang memerlukan kanopi tak terputus (Laurance, Stouffer, dan Laurance, 2004; Laurance *et al.*, 2009).

Tingginya laju ekspansi infrastruktur di negara berkembang—dan tingginya potensi pemicu ancaman lingkungan—mengesampingkan keharusan perencanaan dan manajemen yang lebih baik dari proyek infrastruktur agar dapat dilakukan mitigasi atas dampak merugikan (Laurance dan Balmford, 2013). Bab ini mengidentifikasi isu-isu kunci seputar pesatnya pembangunan infrastruktur skala besar dan terfokus pada potensi dampaknya terhadap habitat penting kera di ekuatorial Afrika dan Asia.

Temuan Kunci

- Laju aktual ekspansi infrastruktur tak terduga. Sejumlah besar proyek telah direncanakan atau tengah berlangsung di negara berkembang yang kaya akan keragaman hayati, termasuk di seluruh negara sebaran kera di wilayah tropis Afrika dan Asia.
- Jalan dan infrastruktur lain sering kali membuat wilayah terpencil menjadi terbuka dengan tekanan manusia, antara lain melalui deforestasi, perburuan liar, tambang ilegal, dan spekulasi lahan.
- Meningkatnya permintaan sumber daya alam dan energi, serta pesatnya pertumbuhan jaringan transportasi multinasional menjadi pendorong utama pembangunan infrastruktur baru.
- Ledakan kecepatan pembangunan infrastruktur sebagian disebabkan oleh skema besar untuk mendorong pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan akses lahan dan sumber daya alam, selain gejala tak langsung dorongan fundamental, seperti pertumbuhan penduduk, peningkatan konsumsi per kapita, disparitas ekonomi, dan fokus nasional pada industri ekstraktif.
- Melalui kebijakan internasional yang ambisius, Tiongkok memberi dampak dramatis ekspansi infrastruktur di negara berkembang. Ekspansi ini terutama dilakukan untuk mendapatkan akses pada sumber daya alam.
- Analisis lingkungan dan upaya mitigasi pada banyak proyek infrastruktur tidak cukup layak, dan seringkali benar-benar tidak layak.
- Hal yang mengkhawatirkan, pemberi dana pinjaman multilateral melonggarkan sebagian perlindungan lingkungan dan sosial. Di negara tujuan, besarnya modal asing yang masuk untuk proyek infrastruktur dan industri ekstraktif seringkali memicu berbagai konsekuensi negatif pada ekonomi dan sosial, kecuali dikelola secara berhati-hati.
- Solusi inovatif, seperti meningkatkan penekanan pada sumber energi “hijau” dan modal alami, bisa mengurangi dampak negatif beberapa infrastruktur.
- Dalam pesatnya laju ekspansi infrastruktur, dua prioritas mendesak adalah: kebutuhan (1) perencanaan strategis regional, dan (2) upaya pencegahan meluasnya infrastruktur ke kawasan alami dan kawasan lindung yang tersisa.

Infrastruktur: Pengubah Permainan

Infrastruktur Global

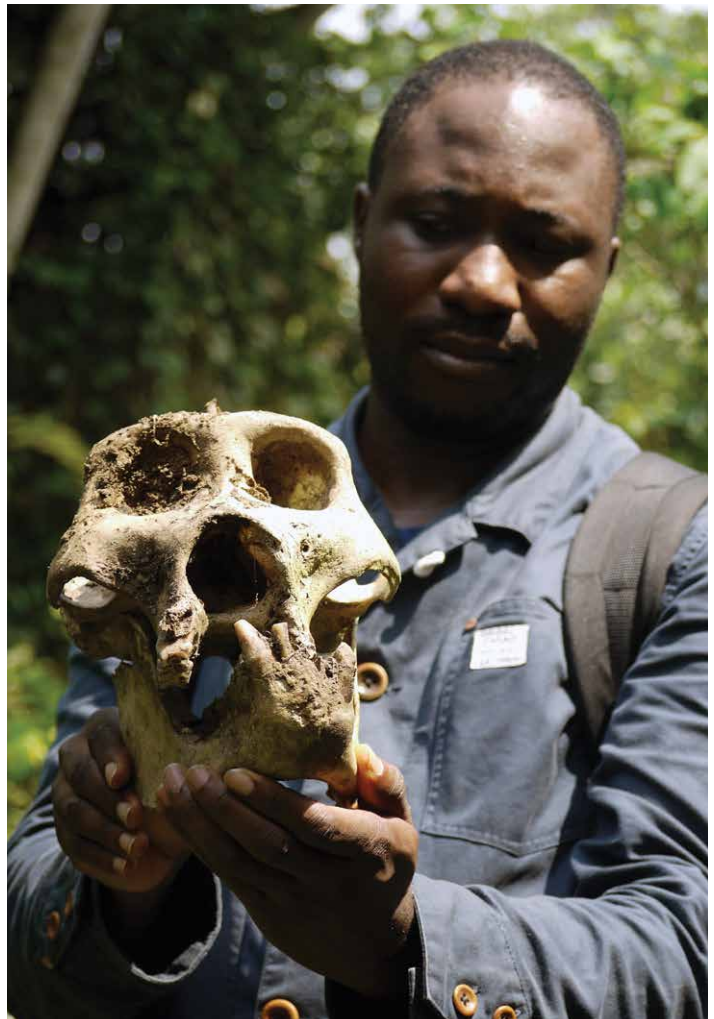
Skala ekspansi infrastruktur global saat ini tak terduga sebelumnya. Mulai 2010 hingga 2050, total panjang jalan di dunia diperkirakan meningkat lebih dari 60% (Dulac, 2013). Di Asia, sejumlah bendungan PLTA, proyek terkait energi dan transportasi direncanakan dibangun di Sungai Mekong dan anak-anak sungainya (Grumbine, Dore, dan Xu, 2012). Beberapa bendungan raksasa direncanakan dibangun di Basins Kongo Afrika (Laurance *et al.*, 2015b). Afrika mendapat suntikan investasi asing untuk eksploitasi mineral besar-besaran. Tiongkok menginvestasikan lebih dari 100 miliar dolar AS setiap tahun (Edwards *et al.*, 2014). Investasi seperti itu menjadi pendorong utama ekonomi untuk pembangunan 35 “koridor pembangunan” yang telah dirancang atau sedang dilakukan. Koridor sepanjang 53.000 km ini melintasi sub-Sahara Afrika, sekaligus membuka wilayah untuk eksploitasi ekonomi (Laurance *et al.*, 2015c; Weng *et al.*, 2013; lihat Gambar 1.1).

Dampak Lingkungan

Pesatnya pertumbuhan infrastruktur memberi dampak substansial pada banyak ekosistem dan spesies dan seringkali tidak bisa dipulihkan (Adeney *et al.*, 2009; Blake *et al.*, 2007; Clements *et al.*, 2014; Fearnside dan Graça, 2006; Laurance *et al.*, 2001, 2009). Di Amazon, Brasil, pembangunan jalan baru, bendungan PLTA, jalur pipa energi dan gas diperkirakan akan berdampak luas pada laju kehilangan hutan, fragmentasi, dan degradasi (Laurance *et al.*, 2001). Di Basin Kongo, lebih dari 50.000 km jalan untuk penebangan dan fungsi lainnya dibangun sejak tahun 2000, memperbesar akses masuk hutan bagi perambah dan pemburu bersenjata modern dan jerat kawat (Kleinschroth *et al.*, 2015; Laporte *et al.*, 2007).

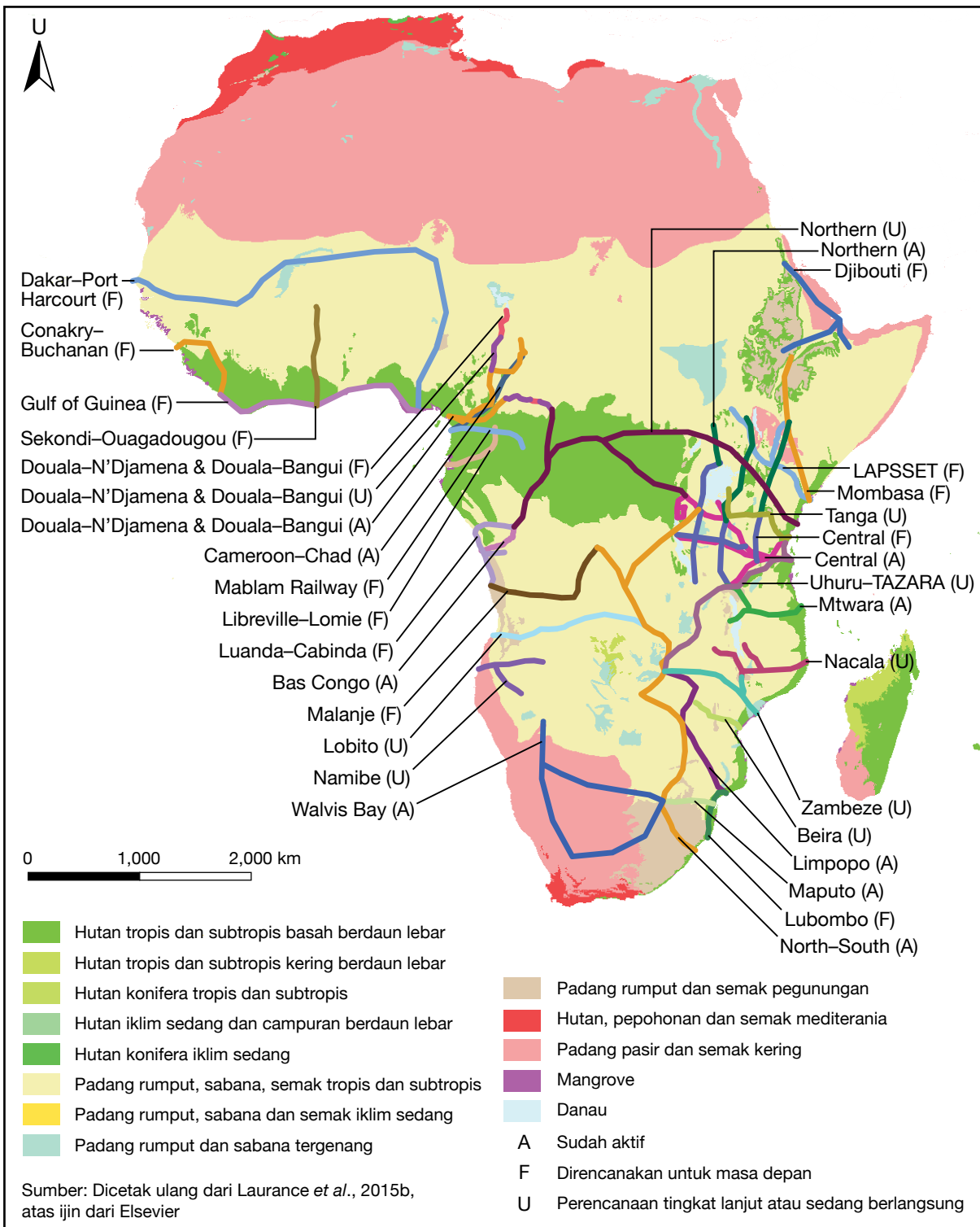
Ancaman terhadap alam liar akibat masuknya manusia ke dalam habitat mereka makin nyata. Dari 2002 hingga 2011 saja, hampir dua pertiga gajah hutan Afrika dibantai (Maisels *et al.*, 2013). Populasi kera khususnya, rentan terhadap perburuan karena dagingnya sangat diminati di beberapa wilayah. Apalagi, mereka bersifat diurnal (aktif pada siang hari) dan mudah terlihat, lambat dewasa dan tingkat reproduksi yang rendah, serta sebaran geografisnya yang terbatas (Chapman, Lawes, dan Eeley, 2006; Cowlshaw dan Dunbar, 2000; Robinson, Redford, dan Bennett, 1999; Struhsaker, 1999; lihat Bab 2).

Keterangan foto: Seorang peneliti memeriksa tengkorak gorila dataran rendah barat yang ditemukan di Taman Nasional Nouabalé-Ndoki, Republik Kongo, November 2016. Penyebab kematian tidak diketahui, meskipun demikian pemburu semakin banyak terdeteksi di dalam TN di dekat jalan yang elah diperbaiki yang mengitari batas-batas TN.
© William Laurance



GAMBAR 1.1

Status Pembangunan Koridor Utama di Sub-Sahara Afrika, 2015



Proyek infrastruktur terkait dengan eksploitasi sumber daya alam, seperti proyek pertambangan, bahan bakar fosil, dan PLTA, berdampak langsung dan menjadi pendorong utama pembuatan jalan (Edwards *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2009; WWF, 2006; lihat Kotak 1.1). Proyek dan jalan seperti itu tidak dapat dirancang atau dikaji secara terpisah satu sama lain. Di wilayah Amazon-Andes, misalnya, terdapat lebih dari 330 usulan bendungan pembangkit listrik (dengan total kapasitas lebih dari 1 megawatt). Proyek-proyek untuk bendungan maupun konstruksi jalur listrik itu membutuhkan jaringan jalan yang meluas (Fearnside, 2016; Laurance *et al.*, 2015b). Di tenggara Amazon, bendungan

yang baru dirancang di Sungai Tapajós saja diperkirakan mendorong deforestasi hingga hampir 10.000 km² (1 juta hektare (ha), terutama akibat terbukanya akses pada hutan terpencil untuk pendatang dan spekulator lahan (Barreto *et al.*, 2014). Sejumlah rencana bendungan baru di Asia Tenggara juga dapat berdampak serius bagi habitat kera besar dan owa (Grumbine *et al.*, 2012).

Dampak Jangka Panjang Infrastruktur

Di hutan tropis basah dan lembap yang menjadi habitat kera, sungai merupakan bagian penting. Selama ratusan tahun, sungai

KOTAK 1.1

Infrastruktur untuk Industri Ekstraktif

Peningkatan Permintaan

Sejak 2003, melonjaknya harga minyak, gas, dan mineral—terutama dipicu oleh tingginya permintaan dari Tiongkok dan negara berkembang lain Asia—mempertinggi kelayakan keekonomian untuk eksploitasi wilayah dunia yang semakin terpencil. Kondisi itu menciptakan dorongan ekonomi yang kuat bagi pembangunan jalan, rel dan kanal baru untuk mengangkut komoditas bernilai rendah dalam jumlah besar seperti bijih besi, tembaga, dan batu bara ke pelabuhan, kilang dan tempat peleburan logam. Konflik dengan konservasi alam dengan mudah terpicu karena banyak sumber daya alam berlokasi di wilayah terpencil yang memiliki nilai konservasi tinggi—dalam beberapa kasus, berupa habitat penting kera (Nellemann dan Newton, 2002).

Sejak 2014, penurunan harga komoditas memperlambat ekspansi usaha pertambangan baru, meski hanya sementara.¹ Ketika permintaan dan harga naik lagi di masa depan, perlambatan ekonomi saat ini mungkin bisa dipandang sebagai “jendela peluang” untuk menerapkan perlindungan lingkungan dan sosial yang diperlukan (Hobbs dan Kumah, 2015).

Koridor Pembangunan

Konstruksi infrastruktur skala besar seperti jalan, rel, jalur listrik dan gas, direncanakan dan terkonsentrasi pada sesuatu yang disebut “koridor pembangunan” (Hobbs dan Butkovic, 2016). Dukungan politik terhadap pembangunan koridor tersebut berkisar seputar potensinya dalam mengatalisasi pertumbuhan ekonomi dan perdagangan, membuka sektor swasta dan pembiayaan pembangunan, mendorong integrasi wilayah, meningkatkan efisiensi logistik dan keamanan garis depan (AgDevCo, 2013; Weng *et al.*,

2013). Koridor pembangunan juga dapat menjadi warisan investasi ekstraktif, lama setelah tuntasnya proyek ekstraksi sumber daya alam sebelumnya.

Di Afrika, 35 koridor pembangunan yang telah dirancang dan diinisiasi dipercaya bersifat transformasional (Laurance *et al.*, 2015c; WWF, 2015b). Di Afrika Timur, misalnya, koridor Transportasi Pelabuhan Lamu, Sudan Selatan, Etiopia (LAPSSET) mencakup fasilitas pelabuhan, bandara, kota, tempat wisata, jalan raya, rel, pipa gas, dan bahan bakar fosil, PLTA, serta skema retikulasi air. Pada 2013, biaya keseluruhan proyek ini diperkirakan mencapai lebih dari 29 miliar dolar AS (Warigi, 2015).

Di Asia, inisiatif “Sabuk dan Jalan” besar-besaran diluncurkan pada 2013, dan menjadi unggulan Rencana Lima Tahun Tiongkok (2016–2020). Skema ini bertujuan membangkitkan rute perdagangan sutra masa lalu antara Tiongkok dan Eropa serta mengembangkan pengaruh politis, ekonomi, dan budaya Tiongkok. Skema ini juga meluas ke Afrika, melalui “Jalur Sutra Maritim Abad ke-21.” Didanai oleh investasi besar dari Tiongkok (20 miliar dolar AS) dan Bank Investasi Infrastruktur Asia (AIIB), proyek raksasa ini akan melibatkan lebih dari 70 negara. Hingga saat ini, AIIB telah diizinkan melepas 100 miliar dolar AS untuk meningkatkan infrastruktur global baru (Honjiang, 2016).

Begitu pula pada Inisiatif Integrasi Infrastruktur Regional Amerika Selatan. Inisiatif ini membentangkan jalan raya dan transportasi baru serta infrastruktur Amerika Selatan (Killeen, 2007; Laurance *et al.*, 2001). Banyak inisiatif proyek menembus wilayah terpencil Amazon, Andes dan lainnya, serta memicu peningkatan tajam laju kehilangan hutan, fragmentasi, perburuan dan pertambangan emas ilegal. Di Amazon, Brasil, misalnya, 95% dari seluruh deforestasi terjadi dalam radius 5,5 km dari jalan legal atau ilegal (Barber *et al.*, 2014).

Keterangan foto:

Pemukiman liar di sepanjang sungai di pedalaman Ekosistem Leuser di Sumatera Utara, Indonesia — habitat penting bagi orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) dan dua spesies owa, 2016.
© Suprayudi

dimanfaatkan sebagai “jalan raya”, memfasilitasi pergerakan, permukiman, perdagangan, dan perburuan. Sungai juga membentuk hambatan biogeografis jangka panjang bagi kera dan spesies lain, menciptakan isolasi genetik dan evolusi spesies atau subspecies unik baru (Gascon *et al.*, 2000; Harcourt dan Wood, 2012).

Oleh karena itu, sungai dapat dipandang sebagai analog ekologi dengan jalan—meski telah ada selama beribu tahun. Sungai memberi informasi jangka panjang terhadap dampak jalan, seperti juga jembatan antarpulau yang digunakan untuk menjadi perspektif jangka panjang mengenai laju punahnya populasi dalam habitat



terfragmentasi, saat terhubung pada wilayah daratan utama—pada zaman es, ketika permukaan air lebih rendah—tetapi kemudian terisolasi selama ribuan tahun (MacArthur dan Wilson, 1967; Wilcox, 1978). Meski berbeda dengan jalan dalam beberapa aspeknya, sungai dapat memberi informasi yang berguna (lihat Kolom 1.2).



KOTAK 1.2

Dapatkan Sungai Mengajari Kita Soal Infrastruktur?

Seiring makin dalamnya penetrasi aktivitas manusia memasuki habitat kera, menjaga konektivitas ekologis dengan petak hutan—khususnya dalam garis infrastruktur jalan, rel, jalur pipa dan jalur energi—menjadi penting untuk mencegah lebih terfragmentasinya populasi satwa liar menjadi kelompok lebih kecil dan terisolasi. Sungai telah digunakan sebagai koridor transportasi manusia selama ribuan tahun juga dapat menghentikan atau menghambat pergerakan satwa. Dalam hal ini, karakteristiknya sama dengan jalan.

Mengingat laju ekspansi infrastruktur yang eksplosif, infrastruktur linear akan makin mendorong manusia mengakses daerah-daerah terpencil, memfasilitasi perburuan dan perdagangan satwa liar, serta menghambat pergerakan binatang (Blake *et al.*, 2008; Laurance *et al.*, 2004, 2008, 2009; Van der Hoeven, de Boer, dan Prins, 2010; Vanthomme *et al.*, 2013, 2015). Sungai yang dapat diseberangi berperan sebagai arteri alami bagi pergerakan manusia. Di hutan hujan Afrika Tengah, misalnya, banyak permukiman berada di sepanjang sungai atau anak-anak sungai yang dapat diseberangi, termasuk kota-kota penting seperti Bangui, Brazzaville, Douala, Libreville, Kinshasa, dan Kisangani. Namun, selain menjadi koridor, sungai juga dapat menghambat pergerakan manusia karena untuk menyeberanginya dibutuhkan jembatan, rakit atau perahu.

Dalam konteks biogeografi, sungai yang lebih besar memiliki dampak yang lebih besar pula dalam distribusi satwa liar dibandingkan dengan sungai-sungai kecil. “Efek lebar sungai” ini diketahui pertama kali pada abad ke-19 pada kera Amazon dan sejak saat itu diteliti lebih detail (Ayres dan Clutton-Brock, 1992; Wallace, 1849). Distribusi kera sangat dipengaruhi oleh hambatan sungai. Sementara, Sungai Oubangui menandai batas timur gorila barat (*Gorilla gorilla*), sungai-sungai lain membagi subpopulasi spesies ini yang berbeda secara genetis (Anthony *et al.*, 2007; Fünfstück *et al.*, 2014; Mitchell *et al.*, 2015; Williamson dan Butynski, 2013b). Demikian juga dengan Sungai Kongo yang memisahkan bonobo (*Pan paniscus*) dari populasi kera Afrika lainnya selama sekitar 2 juta tahun (Prüfer *et al.*, 2012; Reinartz, Ingmanson, dan Vervaecke, 2013).

Terkait dengan dampaknya pada satwa liar, sungai dan jalan memiliki kesamaan dalam banyak hal. Respons satwa liar terhadap sungai berbeda-beda. Gorila tidak mau menyeberangi sungai dalam, sedangkan gajah akan berenang menyeberanginya. Terlepas dari perbedaan tersebut, bonobo, simpanse, gajah, dan beberapa spesies satwa liar lainnya menunjukkan kecenderungan konsistensi penurunan kepadatan populasi di dekat jalan dan sungai yang digunakan para pemburu (Blake *et al.*, 2007; Hickey *et al.*, 2013; Laurance *et al.*, 2008; Maisels *et al.*, 2013; Stokes *et al.*, 2010; WCS, 2015b). Sisi positifnya, dampak hambatan jalan dan sungai dapat memperlambat penyebaran penyakit menular pada kera seperti ebola (Cameron *et al.*, 2016; Walsh, Biek, dan Real, 2005). Hambatan seperti itu mungkin berhubungan dengan ketidakmampuan kera atau spesies penular untuk melintasi sungai atau jalan (Cameron *et al.*, 2016).

Sungai dapat menjadi analog penting jalan, khususnya sebagai sarana yang mudah digunakan oleh para pemburu. Bagi spesies yang tidak dapat berenang, sungai merupakan penghalang lebih besar daripada jalan dengan lebar yang sebanding. Sementara, bagi spesies yang dapat berenang, keduanya sama saja. Pengelola satwa dapat belajar banyak dari mengkaji sistem sungai dan bagaimana pengaruhnya pada distribusi kera dan satwa lainnya dalam periode waktu yang panjang.

Keterangan foto: Tiongkok mengaitkan investasi infrastruktur dengan kebijakan yang mendorong perdagangan luar negeri, pengaruh ekonomi dan politik, dan akuisisi saham besar mineral, bahan bakar fosil, kayu, serta sumber daya alam lainnya. Kaleta, Guinea © Waldo Swiegers/ Bloomberg melalui Getty Images

Penyebab Ekspansi Infrastruktur

Pesatnya Pertumbuhan Ekonomi di Asia

Skala dan laju investasi infrastruktur saat ini belum pernah terjadi sebelumnya. Baru setelah tahun 2000, pertumbuhan ekonomi yang cepat di Asia—dan khususnya di Tiongkok (lihat Kotak 1.3)—telah menjadi penyebab utama proyek infrastruktur baru, baik di dalam maupun di luar benua tersebut. Dalam beberapa dekade terakhir, produk domestik bruto Tiongkok meningkat rata-rata 10% per tahun, dari hanya 200 miliar dolar AS pada 1980 menjadi 8,6 triliun dolar AS pada 2013 (*The Guardian*, n.d.).

Saat ini Tiongkok menjadi negara dengan ekonomi kedua terbesar, menyumbang

seperempat dari pertumbuhan ekonomi global selama 2011–2015 (NBS of China, n.d.). Tiongkok mengaitkan investasi infrastruktur dari perusahaan dan penyandang dana multilateral dengan kebijakan yang mendorong perdagangan luar negeri, pengaruh ekonomi dan politik, dan akuisisi saham besar mineral, bahan bakar fosil, kayu, dan sumber daya alam lainnya.

Lembaga Keuangan Multilateral

Tiongkok bukan satu-satunya pendorong ekspansi infrastruktur di dunia. Dalam pertemuan tingkat tinggi global mereka pada 2014, para kepala negara anggota G20—terdiri dari ekonomi-ekonomi terbesar dunia—berkomitmen

KOTAK 1.3

Pertumbuhan Tiongkok dan Infrastruktur Global

Ekspansi Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi Tiongkok yang luar biasa sejalan dengan pembangunan ambisius dan kebijakan penjangkauan internasionalnya merupakan pendorong utama ekspansi infrastruktur global. Laju pertumbuhan negara ini mulai meningkat pada 1978 seiring dengan kebijakan penting “reformasi dan keterbukaan” pemerintah yang menjadi benih lahirnya perusahaan swasta. Pertumbuhan tersebut lebih jauh didorong oleh ekspansi infrastruktur internal yang pesat pada 1980-an dan 1990-an dan diikuti oleh ekspansi internasional dengan kebijakan “going global” negara ini pada dekade berikutnya. Yang terakhir, sebagian didorong oleh surplus besar perdagangan Tiongkok dan akumulasi cadangan devisa yang digunakan untuk berinvestasi dan memperoleh aset di luar negeri (GEI, 2013).

Dorongan Tiongkok untuk memperluas dan meningkatkan infrastruktur internalnya dimulai saat pemerintah menyadari bahwa infrastruktur yang lemah merupakan penghambat pembangunan sosioekonomi. Negara mulai berinvestasi besar dalam sektor energi, telekomunikasi, dan transportasi. Slogan “membangun jalan adalah langkah awal menjadi kaya” menjadi populer di seluruh desa dan kota. Panjang jalan negara ini meningkat hampir dua kali lipat dari 1987 (0,89 juta km) ke 2000 (1,68 juta km), menjadikan Tiongkok sebagai negara dengan jarak tempuh jalan nasional terpanjang kedua di dunia (Liu, 2003; NBS of China, n.d.). Pembangkit listrik tenaga air, jembatan, rel, dan industri

telekomunikasi Tiongkok mengalami ekspansi dan peningkatan pesat serupa (Liu, 2003).

Strategi “going global” Tiongkok kemudian meliberalisasi kebijakan investasi dan memberikan insentif ekonomi guna mendorong investasi dan kontrak luar negeri Tiongkok. Hasilnya, investasi langsung internasional Tiongkok meningkat pesat, dari 2,7 miliar dolar AS pada 2002 menjadi 118 miliar dolar AS pada 2015 (MoC of China, 2016b). Selama periode ini, negara ini menjadi investor asing kedua terbesar di dunia setelah Amerika Serikat (MoC of China, 2014, 2016a).

Pemerintahan Xi Jinping terus mendorong model pembangunan infrastruktur Tiongkok sebagai langkah awal untuk lebih maju secara internasional. Bermula pada 2013, Xi mengumumkan tiga inisiatif kunci: (1) reformasi suplai domestik, (2) akselerasi penyesuaian strategi struktur ekonomi Tiongkok, dan (3) inisiatif “Sabuk dan Jalan”, dinamai menurut istilah Tiongkok “satu sabuk, satu jalan”. Pemerintah Tiongkok juga mendirikan dua lembaga keuangan untuk mendukung inisiatif tersebut, Silk Road Fund dan Bank Investasi Infrastruktur Asia (Knowledge@Wharton, 2017).

Dengan kuatnya upaya ambisius tersebut, peran Tiongkok dalam membangun infrastruktur internasional meluas dengan cepat. Pada 2014, misalnya, “proyek bangun–guna–serah” Tiongkok—yakni sektor swasta *membangun* proyek infrastruktur, *menggunakannya* dan pada akhirnya *menyerahkan* kepemilikannya kepada pemerintah setempat—menghasilkan 70% listrik tenaga air Kamboja (GEI, 2016). Pada 2015, perusahaan Tiongkok menandatangani kontrak proyek asing baru senilai 210 miliar; transportasi, teknik elektro, dan telekomunikasi adalah tiga sektor teratas, mencapai 60% dari nilai kontrak untuk satu tahun (MoC of China, 2016c).



► Mengatasi Masalah Sosial dan Lingkungan

Banyak perusahaan Tiongkok berinvestasi di Asia Tenggara dan Afrika, wilayah yang kaya keragaman hayati, tetapi lemah dalam tata kelola lingkungan. Investasi ini telah menyebabkan masalah lingkungan dan sosial yang luas (Edwards *et al.*, 2014; Grumbine *et al.*, 2012; Laurance *et al.*, 2015c). Salah satu contohnya adalah Bendungan Myitsone, proyek senilai 3,6 miliar dolar AS di Myanmar yang dihentikan karena masyarakat setempat percaya bahwa proyek tersebut akan menghancurkan lanskap alami dan mata pencaharian mereka (Chan, 2016). Menanggapi kegagalan ini, pemerintah Tiongkok mengembangkan panduan tentang tanggung jawab lingkungan dan sosial sebagai berikut:

- *A Guide for Chinese Enterprises on Sustainable Silviculture Overseas* (2007). Petunjuk ini dikembangkan oleh Kementerian Perdagangan dan Administrasi Kehutanan Negara Tiongkok (MoC of China, 2007).
- *Green Credit Guidelines* (2012). Diterbitkan oleh Komisi Regulator Perbankan Tiongkok, dokumen ini menetapkan bahwa praktik operasional lembaga keuangan harus selaras dengan standar praktik terbaik, termasuk undang-undang dan peraturan perlindungan lingkungan, lahan, kesehatan, dan keamanan. Lembaga keuangan juga diharuskan membangun strategi dan kebijakan kredit hijau, mematuhi hukum setempat yang mengharuskan pengungkapan risiko signifikan dampak lingkungan dan sosial, dan menerima pengawasan pasar dan pemangku kepentingan (GEI, 2015).
- *Guidelines for Environmental Protection in Foreign Investment and Cooperation* (2013). Diterbitkan oleh Kementerian Perdagangan dan Kementerian Perlindungan Lingkungan, panduan-panduan ini mengharuskan perusahaan yang berinvestasi di luar negeri mematuhi hukum dan peraturan terkait setempat.

Panduan ini secara khusus berkaitan dengan analisis dampak lingkungan, standar pembuangan polutan, pengelolaan keadaan darurat dan kewajiban terkait lingkungan lainnya. Perusahaan juga didorong untuk mengimplementasikan praktik seperti “produksi bersih, pendekatan ekonomi melingkar, dan pengadaan ramah lingkungan” (GEI, 2015, h. 18).

- *Measures for Overseas Investment Management* (2014). Diterbitkan oleh Kementerian Perdagangan, panduan ini menyatakan bahwa perusahaan yang didanai asing harus mematuhi hukum setempat, menghargai kebudayaan lokal, melaksanakan tanggung jawab sosial dan pengukuran dampak bagi lingkungan dan perlindungan tenaga kerja serta pengembangan budaya perusahaan (GEI, 2015).

Tantangan dan Keterbatasan

Meski panduan ini menunjukkan komitmen pemerintah Tiongkok untuk mendorong investasi asing yang berkelanjutan, implementasi kebijakan tetap lemah karena buruknya dorongan kebijakan dan kurangnya kepatuhan perusahaan Tiongkok (GEI, 2015). Organisasi lingkungan dan para peneliti mulai mengatasi masalah ini dengan melakukan studi lapangan tentang kebijakan dan melatih perusahaan Tiongkok serta masyarakat lokal untuk memperkuat kapasitas mereka guna pelaksanaan kebijakan yang efektif.

Tantangan lainnya adalah tidak berjalannya beberapa kebijakan Tiongkok. Efektivitas kebijakan bergantung pada kerangka kerja dan implementasi kebijakan-kebijakan perlindungan lingkungan di negara tuan rumah, juga pengungkapan informasi, transparansi, dan partisipasi publik. Untuk mencapai tujuan-tujuan ini, pemerintah Tiongkok dan pemerintah negara tuan rumah, organisasi masyarakat sipil, pemodal Tiongkok, dan masyarakat lokal harus bekerja bersama-sama secara lebih efektif (GEI, 2015).

Keterangan foto:

Kehadiran kera, seperti orangutan sumatera, harus mendorong perlindungan lingkungan ekstra bagi para pemberi pinjaman multinasional. © Perry van Duijnhoven, 2013

menginvestasikan 60–70 triliun dolar AS dalam infrastruktur baru pada 2030 (Alexander, 2014). Ini bukan saja transaksi tunggal keuangan terbesar dalam sejarah manusia, tetapi juga akan lebih dari menggandakan nilai infrastruktur global saat ini (Laurance *et al.*, 2015b).

Investasi infrastruktur besar sering disalurkan melalui pemberi pinjaman multilateral. Para pemberi pinjaman ini berperan penting dalam proyek infrastruktur di negara sebaran kera di kawasan Afrika dan Asia Pasifik (ICA, 2014; Ray, 2015).

Sementara itu, lanskap investasi infrastruktur mengalami perubahan. Investasi infrastruktur besar biasanya disalurkan melalui pemberi pinjaman multilateral tradisional seperti Bank Pembangunan Afrika, Asia, dan Antar-Amerika, Bank Investasi Eropa dan Grup Bank Dunia. Meskipun para pemberi pinjaman ini berperan penting dalam proyek infrastruktur, termasuk di negara sebaran kera di kawasan Afrika dan Asia Pasifik, pertahanan mereka mengalami tantangan (ICA, 2014; Ray, 2015). Bank Investasi Infrastruktur Asia (AIIB), yang dibuka pada 2016, Bank Impor-Ekspor Tiongkok dan Bank Pembangunan Brasil yang sedang berkembang, semuanya siap menjadi pemberi pinjaman utama internasional.

Akibatnya, hakikat pendanaan infrastruktur mengalami perubahan yang mengkhawatirkan. Setelah memperoleh kritik selama bertahun-tahun, para pemberi pinjaman tradisional besar telah mengembangkan dan menerapkan sejumlah perlindungan lingkungan dan sosial. Karena bank-bank berkembang umumnya tidak memandang pertimbangan lingkungan dan sosial sebagai prioritas, hal ini menjadi tantangan yang besar bagi pemberi pinjaman tradisional (Laurance *et al.*, 2015b; Wade, 2011; Withanage *et al.*, 2006). Pada 2015, Bank Dunia memutuskan untuk “merampingkan” perlindungan lingkungan dan sosialnya agar tetap kompetitif dengan pemberi pinjaman berkembang, khususnya AIIB (lihat Kotak 1.4).

KOTAK 1.4

Pemberi Pinjaman Multilateral dan Konservasi Kera

Perlindungan

Untuk meningkatkan hasil berkelanjutan investasi mereka, pemberi pinjaman multilateral seperti Bank Dunia dan bank pembangunan regional telah mengembangkan perlindungan lingkungan dan sosial yang mengidentifikasi standar dan prosedur penyaringan proyek. Kerangka ini menentukan tingkat analisis dan mitigasi atau manajemen yang harus diterapkan para pemberi pinjaman dan klien mereka.² Proyek atau inisiatif berisiko tinggi harus mematuhi analisis dampak lingkungan dan sosial atau analisis lingkungan strategis.

Habitat Kritis

Perlindungan lingkungan dan sosial menetapkan klasifikasi nilai habitat yang ditentukan melalui sifat kritis keragaman hayati dan ekosistem. “Habitat kritis”³ adalah kriteria yang paling sensitif dan menuntut tindakan penghindaran atau mitigasi paling ketat (EIB, 2013; IFC, 2012a, 2012c). Habitat penting bagi kera biasanya akan digolongkan sebagai habitat kritis karena status terancam spesies kera dan peran pokoknya dalam mendukung fungsi ekosistem. Proses ekologi yang mendukung populasi kera juga dipandang sebagai habitat kritis oleh sejumlah pemberi pinjaman multilateral “layak”.

Dalam beberapa pelaksanaan proyek, keberadaan kera merupakan kesalahan fatal—salah satu yang dapat membuat bank menolak berinvestasi atau mundur. Sebagai alternatif, bank dapat meminta bukti bahwa suatu proyek tidak akan menghasilkan dampak buruk (AfDB, 2013); populasi kera tidak berkurang (ADB, 2012); hasil konservasi yang positif (EIB, 2013); atau keuntungan bersih (IFC, 2012a, 2012c; World Bank, 2017). Hal seperti itu menuntut analisis komprehensif terhadap dampak langsung, tidak langsung dan kumulatif proyek dan penerapan langkah-langkah ketat pengurangan dampak (lihat diskusi tentang hierarki mitigasi pada Bab 4, h. 119). Untuk



► lanskap kera, analisis itu membutuhkan apresiasi sosioekologi kompleks kera berdampak, peran mereka dalam menjaga integritas ekosistem, dan potensi habitat untuk mendukung populasi layak di masa depan. Namun, pada kenyataannya, faktor-faktor ini sering ditangani dengan buruk (lihat Kotak 1.6 dan Tinjauan Kera, h. xii).

Waktu dan durasi keterlibatan para pemberi pinjaman, juga komitmen dan kapasitasnya menjunjung perlindungan lingkungan dan sosial, dapat sangat memengaruhi suatu proyek. Dalam beberapa kasus, pemberi pinjaman berperan penting dengan mengharuskan adanya analisis lingkungan kumulatif dan strategis untuk mengurangi dampak berskala lanskap dan memberikan informasi lebih baik tentang desain dan lokasi proyek (ADB, 2008).

Keterbatasan dan Risiko

Para pemberi pinjaman multilateral mengakui adanya kekurangan data dan kapasitas. Meskipun pendekatan cermat yang didukung oleh pemantauan jangka panjang dianggap ideal, hal itu tidak selalu diterapkan. Tekanan waktu disertai kurangnya data dapat menghasilkan basis yang tidak memadai, yang akhirnya melemahkan respons manajemen (lihat Kotak 1.6). Keterlibatan pemangku kepentingan dan masukan pakar sangat dihargai oleh banyak pemberi pinjaman, tetapi mungkin tidak memadai. Komunitas konservasi dan spesialis jenis (*species specialists*) berperan sangat vital dalam memastikan analisis habitat kritis dan dampak lingkungan didasarkan pada prinsip-prinsip ekologi yang kuat dan informasi terbaik yang tersedia. Sangat penting agar masyarakat sipil membantu pemberi pinjaman menjunjung tinggi persyaratan dampak lingkungan dan sosial dan meminta mereka bertanggung jawab jika gagal melakukannya.

Pesatnya perkembangan AIB sebagai pemberi pinjaman yang lebih ramping dan ramah debitur, serta perilsan kerangka lingkungan serta sosialnya—segera diikuti oleh pemberitahuan tentang perlindungan yang disederhanakan dari Bank Dunia—telah menimbulkan kekhawatiran tentang potensi “race to the bottom” dalam perlindungan lingkungan dan sosial (AIB, 2016; CEE Bankwatch Network, 2015; Humphrey *et al.*, 2015; World Bank, 2016b, 2017). Beberapa pihak menilai transisi sistem kepatuhan menuju “fleksibilitas yang belum pernah ada sebelumnya yang mendukung penggunaan hukum dan kebijakan peminjam” sebagai pengganti perlindungan tradisional Bank Dunia, sangat mengkhawatirkan (BIC, 2016). Sementara, pihak lain percaya bahwa Standar Lingkungan dan Sosial (ESS) 6 Bank Dunia⁴ dan Standar Kinerja (PS) 6 International Finance Corporation (IFC) merepresentasikan praktik terbaik perlindungan keragaman hayati dan habitat (TBC, n.d.).

Terdapat kekhawatiran mendalam tentang dampak melemahnya perlindungan lingkungan beberapa pemberi pinjaman. Di negara sebaran kera, pendekatan yang longgar ini menjadi sorotan khusus ketika digabungkan dengan komitmen dan kapasitas terbatas para debitur serta lemahnya kerangka peraturan nasional dan penegakannya, yang cenderung tidak dapat mencegah atau menanggulangi dampak lingkungan dan sosial yang kompleks akibat proyek infrastruktur berisiko tinggi (BIC, 2016). Dalam situasi seperti ini, menyetujui proyek megainfrastruktur dapat dianalogikan menekan pedal gas mobil sembari melepaskan sabuk pengaman.

Pergeseran pendekatan Bank Dunia mencerminkan konflik internal mendalam di antara para pemberi pinjaman karena mereka mencoba merekonsiliasi bisnis utama mereka sebagai lembaga keuangan penghasil keuntungan dengan prinsip keberlanjutan jangka panjang. Para pemberi pinjaman memiliki kemampuan untuk meningkatkan kerangka lingkungan dan sosial mereka dengan mengembangkan nota panduan terperinci, perangkat yang tepat, dan dukungan sumber daya yang baik bagi penerapan yang kritis (BIC, 2016). Banyak yang akan bergantung pada bagaimana kerangka lingkungan dan sosial diterapkan di masa depan.

Keterangan foto:

Pembukaan hutan untuk kamp konstruksi jalan yang dikerjakan oleh Tiongkok di bagian utara Republik Kongo. © William Laurance

Meningkatnya Ancaman terhadap Habitat Kera

Dampak terhadap Habitat Kera Afrika

Banyak alasan untuk khawatir terhadap kondisi lingkungan hidup di Afrika. Hampir sepertiga kawasan lindung Afrika menghadapi degradasi jika seluruh rangkaian koridor pembangunan yang diusulkan dan sedang berlangsung diteruskan (Sloan, Bertzky, dan Laurance, 2016). Ancaman spesifik yang ditimbulkan proyek infrastruktur dan pembangunan terhadap kera memang belum pasti. Tetapi, sebuah pemodelan menunjukkan, hanya akan ada kurang dari sepersepuluh habitat kera afrika yang bebas dari dampak infrastruktur pada 2030 (Nellemann dan Newton, 2002).

Sebagai proyek yang sedang dibangun, Transportasi Pelabuhan Lamu, Sudan Selatan, Etiopia (LAPSSET) di Afrika Timur tidak secara langsung mengancam negara sebaran kera, tetapi akan memengaruhi Suaka Primata Sungai Tana yang sangat terancam di Kenya. Suaka ini menjadi tempat bagi colobus merah sungai tana (*Procolobus rufomitratus*) yang terancam punah dan mangabey jambul sungai tana (*Cercocebus galeritus*) (Kabukuru, 2016; lihat Gambar 1.1). Tetapi LAPSSET belum menjadi ancaman, jika tidak ambisius. Rencana jangka panjangnya adalah menyediakan “jembatan darat khatulistiwa” melintasi Afrika, menghubungkan pantai timur Kenya dengan pantai barat Kamerun (LAPSSET, 2017). Jika terealisasi, jembatan ini akan memotong Basin Kongo dan sangat berdampak terhadap sejumlah negara sebaran kera.

Beberapa koridor pembangunan lainnya dimaksudkan mengakses kawasan kaya mineral di timur RDK, Rwanda dan Uganda, serta tambang emas di barat Tanzania (lihat Gambar 1.1). Akibatnya akan memperbesar tekanan manusia pada





bonobo (*Pan paniscus*), simpanse timur (*Pan troglodytes schweinfurthii*), gorila grauer (*Gorilla beringei graueri*), dan gorila gunung (*Gorilla beringei beringei*).

Di Afrika, koridor yang menembus hutan khatulistiwa sangat mengkhawatirkan bagi konservasi kera (lihat Kotak 1.5), terutama adalah Koridor Bijih Besi Afrika Tengah. Tulang punggung proyek ini adalah rel kereta api M'Balam. Rel akan terbentang lebih dari 500 km dan melintasi hutan hujan khatulistiwa Kamerun, Gabon, dan Republik Kongo. Koridor tersebut juga akan mencakup jalan raya baru yang menghubungkan Brazzaville di Republik

Kongo dengan Yaoundé di Kamerun. Komponen kunci proyek ini termasuk PLTA Chollet di dekat Cagar Biosfer Dja, Bendungan Mekin di dalam kawasan Cagar Dja, dan Bendungan Memve'ele di dekat Cagar Campo Ma'an, semuanya berada di selatan Kamerun (Halleson, 2016).

Cekungan Kongo yang luas menyimpan hutan hujan kedua terbesar di dunia. Tercakup lanskap Tiga Negara Dja–Odzala–Minkébé (TRIDOM) yang sangat luas (146.000 km², atau 14,6 juta ha), yang dikelola bersama-sama berdasarkan kesepakatan Kamerun, Gabon, dan Republik Kongo. TRIDOM berisi kompleks

KOTAK 1.5

Koridor Sumber Daya Terpadu Afrika

Di Afrika, koridor pembangunan bukan konsep baru. Koridor Pembangunan Maputo, Koridor Pembangunan Walvis Bay dan TRIDOM telah dipromosikan di berbagai kawasan berbeda selama bertahun-tahun. Potensi proyek infrastruktur multinational untuk mendukung pembangunan berkelanjutan seperti itu telah banyak dibahas dan diperdebatkan (ASI, 2015).

Banyak organisasi menggembar-gemborkan koridor pembangunan sebagai sarana transformatif yang dapat memastikan keadilan distribusi manfaat perusahaan sektor tertentu. Salah satu penyokong koridor adalah Kemitraan Baru untuk Pembangunan Afrika, kerangka kebijakan pertambangan yang dikembangkan untuk PBB oleh Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development; dan, baru-baru ini, Africa Mining Vision (AU, 2009; IGF, 2013; NEPAD, n.d.). Koridor pembangunan juga menjadi agenda entitas regional seperti Bank Pembangunan Afrika, Bank Pembangunan Asia, dan Komunitas Afrika Timur serta Komunitas Pembangunan Afrika Bagian Selatan (AfDB, OECD dan UNDP, 2015).

Peluang

Idealnya, koridor pembangunan harus dapat memanfaatkan investasi industri ekstraktif besar di bidang infrastruktur, barang, dan jasa untuk mewujudkan pembangunan serta diversifikasi ekonomi inklusif dan berkelanjutan di wilayah geografis tertentu. Peluang potensial meliputi:

- meningkatkan prospek bagi pemerintah dan sektor swasta untuk bekerja bersama;
- mengembangkan rantai pasokan di sekeliling industri ekstraktif, seperti tambang utama di pusat koridor. Pengadaan langsung pasokan lokal dapat memiliki efek berganda pada ekonomi lokal dengan meningkatkan

permintaan dan lapangan kerja lokal. Penggunaan sumber daya lokal juga dapat menstimulasi industrialisasi dan penambahan nilai domestik untuk mendorong pertumbuhan ekonomi transformasional;

- menyatukan para pemangku kepentingan dari sektor pemerintah, swasta dan masyarakat, menyelaraskan insentif mereka, serta meningkatkan koordinasi. Sinergi ini membuka peluang untuk menyematkan standar dan praktik lingkungan yang kuat ke dalam proyek;
- menguntungkan negara-negara yang terkurung daratan dan tetangganya. Memungkinkan kedua pihak menggali sumber daya di negara yang tidak memiliki pantai dan mengeksponnya melalui negara pantai;
- menebar manfaat proyek unggulan untuk membuka peluang, seperti pembiayaan infrastruktur bersama, bagi kota kecil dan desa terisolasi. Infrastruktur tersebut sangat vital bagi masyarakat terpencil, terputus dari peluang ekonomi dan proses politik atau didominasi oleh sistem patronasi lokal yang menghambat pembangunan;
- memungkinkan masyarakat terdampak untuk ikut duduk di meja perundingan. Proyek ekstraktif dan infrastruktur skala besar membangkitkan harapan lapangan kerja dan peran perusahaan untuk menyediakan layanan yang seharusnya menjadi kewajiban negara. Inklusi akan meningkatkan pemahaman dan membantu mengelola ekspektasi masyarakat lokal; dan
- memungkinkan perencanaan memusatkan infrastruktur linier (seperti jalan, rel kereta api, saluran pipa, dan jaringan listrik) di sepanjang koridor bersama, untuk mengurangi dampak masif dengan membiarkan area utuh lain (ASI, 2015).

Tantangan

Meskipun potensi manfaat koridor pembangunan Afrika mungkin cukup besar, namun belum tentu sepenuhnya terwujud. Tantangan utama yang dihadapi adalah sebagai berikut:

tujuh kawasan lindung dan menjadi tempat bagi gorila dataran rendah barat yang berkategori genting (*Gorilla gorilla gorilla*) dan simpanse (*Pan troglodytes*) (Ngano, 2010). Koridor ini makin menekan populasi sekitar 40.000 gorila dan simpanse di kawasan tersebut, yang sudah menghadapi ancaman dari penebangan industrial, konsesi agro-industri, dan perburuan. Gabungan ancaman—termasuk kehilangan dan fragmentasi hutan yang terjadi, meningkatnya isolasi kawasan lindung, perluasan permukiman, dan sekarang proyek infrastruktur skala besar—mengindikasikan bahwa kawasan TRIDOM

sebagai kesatuan bentang akan segera lenyap (Halleson, 2016).

Dalam hutan di Afrika Barat sebagai titik penting keragaman hayati global, kekhawatiran utama adalah proyek masif bijih besi Simandou. Hak eksplorasi Simandou pertama kali diberikan pada 1997. Menyusul sejumlah masalah dan perselisihan, hak penambangan akhirnya dipegang oleh Aluminum Corporation of China Limited (Chinalco), Beny Steinmetz Group Resources (BSGR), Rio Tinto Corporation dan Vale. Proyek terbesar infrastruktur dan pertambangan terpadu di Afrika terletak di ujung selatan kawasan

- Perencanaan yang buruk dan ketidaktepatan keterlibatan masyarakat sering mengganggu proyek koridor. Koridor yang paling aktif dan terencana saat ini tidak dapat mewujudkan hasil pembangunan berkelanjutan, khususnya terkait manfaat ekonomi lokal dan dampak lingkungan serta sosial.
- Instansi pemerintah sering kali tidak memiliki perlengkapan yang memadai, kurang informasi, dan tidak dapat menerapkan pendekatan terpadu dalam perencanaan. Mereka gagal memperhitungkan dampak kumulatif pembangunan atau membangun sinergi *ad hoc* di antara mereka. Mereka tidak dapat atau terbukti tidak mampu memanfaatkan efisiensi sumber daya yang dapat dihasilkan dari sisi ekonomi.
- Koridor lintas negara sering terusik kurangnya koordinasi, ketika lembaga-lembaga penting bekerja terpisah-pisah. Keterbatasan dialog di antara instansi pemerintah, penyandang dana, lembaga sipil, sektor swasta dan masyarakat menimbulkan konflik dan inefisiensi.
- Koridor sering kali direncanakan tanpa analisis potensi dampak sosial dan lingkungan yang memadai, seperti:
 - pergeseran demografi dan permintaan layanan dan infrastruktur tambahan berikutnya;
 - pertimbangan ketahanan dalam kaitannya dengan perubahan iklim;
 - perlindungan kawasan dengan nilai konservasi tinggi; dan
 - pengaruh pada pasokan air.
 Rangkaian faktor ini pada akhirnya dapat merusak nilai koridor, terutama bagi orang miskin dan rentan.
- Saat dilaksanakan, analisis biasanya terbatas pada dampak lingkungan dan sosial pada lokasi tertentu di tiap proyek. Oleh karena itu, peluang pengambilan keputusan strategis melalui integrasi pertimbangan lingkungan dan sosial menjadi hilang (ASI, 2015, h. 12).

Sebuah Kisah Sukses?

Di balik tantangan-tantangan tersebut, beberapa koridor tampak menjanjikan. Koridor Pembangunan Maputo di selatan Mozambik sering disorot sebagai contoh positif (AfDB *et al.*, 2015). Menghubungkan Maputo dengan Provinsi Gauteng, Limpopo, dan Mpumalanga yang terkurung daratan di Afrika Selatan, koridor sepanjang 500 km ini akan memberikan Swaziland jalur alternatif ke Pelabuhan Durban, Afrika Selatan, untuk perdagangan internasional. Andalan koridor ini adalah tempat peleburan (*smelter*) aluminium Mozal di pinggiran Maputo (Byiers dan Vanheukelom, 2014).

Keberhasilan Koridor Maputo sebagian karena penyelarasan kepentingan nasional dan lintasbatas. Sebagaimana disorot oleh AfDB *et al.* (2015), “dari perspektif pemerintah Mozambik, Koridor Pembangunan Maputo merupakan penanda penting bagi dunia luar tentang stabilitas dan kesinambungan investasi besar asing.” Namun, tantangan tetap ada. Inefisiensi operasional—termasuk infrastruktur dan kapasitas rel yang kurang, harga tinggi dan arus perdagangan yang tidak seimbang di dalam koridor (mengingat volume barang yang diekspor Afrika Selatan ke Mozambik 120 kali lebih besar daripada volume yang diimpornya dari mitra dagangnya)—menegaskan pentingnya perencanaan yang efektif dan kemauan politik di semua level (Bowland dan Otto, 2012).

Seperti yang diilustrasikan oleh koridor Pembangunan Maputo, ada lima faktor paling penting bagi tujuan koridor pembangunan untuk mencapai kemajuan ekonomi berkelanjutan dan mengurangi kemiskinan:

1. dukungan pemerintah hingga dan termasuk tingkat tertinggi;
2. keterlibatan sektor swasta dari awal;
3. keterlibatan dan peningkatan kapasitas masyarakat di seluruh proyek;
4. akses ke data geospasial; dan
5. tata kelola yang baik.

Keterangan foto: Rencana ekspansi jalan raya skala besar di Borneo dapat mendegradasi belantara perawan dan tak tergantikan terakhir di pulau tersebut, seperti hutan-hutan di Sabah, Malaysia ini.
© William Laurance

penting biologi—Pegunungan Simandou di tenggara Guinea. Infrastruktur transportasi yang diperlukan untuk menghubungkan tambang ke pantai guna mengirim bijih besi ke luar negeri akan mencapai sekitar 700 km dan akan membelah habitat simpanse barat (*Pan troglodytes verus*). Walaupun belum sampai pada tahap produksi, proyek Simandou menunjukkan bagaimana infrastruktur skala besar yang berkaitan dengan pertambangan industri dapat memiliki dampak lingkungan yang jauh lebih besar daripada tambang itu sendiri.



Dampak terhadap Habitat Kera Asia

Memetakan dampak infrastruktur skala besar terhadap negara jelajah kera besar dan owa di Asia serta berbagai pembangunan tambahan yang dapat mengatalisasi proyek tersebut merupakan tantangan yang sulit. Jika semua proyek yang diusulkan berjalan, dampak keseluruhannya pasti sangat besar.

Skema Tiongkok untuk membangun “Sabuk dan Jalan” Asia—termasuk “Jalur Sutra Maritim Abad ke-21” yang akan melintasi Asia, Eropa dan Afrika—pasti akan mengubah dunia (lihat Kotak 1.1). Proyek ini akan berdampak pada habitat orangutan, di beberapa bagian Kalimantan dan Sumatera, dan owa, yang wilayah jelajahnya terbentang dari pulau-pulau di Asia Tenggara ke arah utara Indocina, Tiongkok bagian selatan, dan timur laut Asia Selatan. Proyek-proyek seperti rel kereta api berkecepatan tinggi yang menghubungkan selatan Tiongkok (Kunming) dengan Singapura akan melintasi Thailand dan Semenanjung Malaysia, memengaruhi ekosistem penting owa, termasuk bagian dari Central Forest Spine Malaysia yang kritis (Wu, 2016).

Rencana ambisius perluasan infrastruktur juga sedang terjadi di Asia Tenggara. Pembangunan skala besar Indonesia sedang disusun di sekitar skema “enam koridor” yang akan melintasi petak besar Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan gugusan pulau dari Bali ke Timor Barat dan Papua (MP3EI, 2011). Hutan Borneo Malaysia akan semakin berkurang dan terfragmentasi oleh rencana “Jalan Raya Pan-Borneo”, yang memperluas jaringan jalan raya di seluruh Sarawak dan Sabah (Property Hunter, 2016).

Perluasan infrastruktur dapat memengaruhi kera asia dan satwa liar lainnya melalui berbagai cara, seperti dengan mendorong industri ekstraktif. Konsesi pertambangan sudah tumpang

tindih dengan 15% distribusi orangutan borneo (*Pongo pygmaeus*) dan 9% orangutan sumatera (*P. abelii*) saat ini (Lanjouw, 2014, h. 155; Meijaard dan Wich, 2014, h. 18–19). Studi kasus yang menggambarkan dampak proyek infrastruktur terhadap habitat kera asia terdapat pada Bab 3, 5 dan 6.

Kepentingan Sosial dan Politik

Manfaat Sosial dan Ekonomi yang Tidak Berkeadilan

Investasi asing skala besar mendorong sebagian besar ekspansi infrastruktur dan industri ekstraktif berlangsung di negara berkembang (lihat Kotak 1.3–1.5). Asumsi umumnya, jenis investasi ini biasanya memberikan manfaat sosial besar bagi negara berkembang; Kenyataannya, manfaat tersebut jarang terwujud karena lima alasan utama.

Pertama, masuknya modal asing, seperti investasi infrastruktur dan industri ekstraktif di negara-negara Afrika, biasanya meningkatkan nilai mata uang negara tersebut terhadap nilai mata uang negara lain (Ebrahim-zadeh, 2003). Dengan menaikkan biaya untuk konsumen asing, nilai mata uang yang lebih tinggi mengurangi daya saing ekspor pertanian dan manufaktur, sektor pariwisata, pendidikan tinggi dan sektor ekonomi lainnya. Ekonomi kemudian menjadi kurang terdiversifikasi dan lebih bergantung pada beberapa industri ekstraktif atau proyek besar sehingga lebih rentan terhadap guncangan fluktuasi harga komoditas atau siklus meledak dan hilang (*boom-bust*) ketika sumber daya alam utama habis (Venables, 2016).

Kedua, manfaat modal asing jarang terdistribusikan dengan adil. Beberapa individu, seperti mereka yang memiliki kekuatan politik, dapat memperoleh keuntungan besar, sementara sebagian besar mendapat sedikit sisa (Edwards *et*

al., 2014; Venables, 2016). Bahkan, negara dengan mekanisme tata kelola, perpajakan, dan pengumpulan sumber daya yang sangat baik, seperti Australia, juga mengalami kesulitan mendistribusikan manfaat investasi besar asing secara adil. Akibatnya, banyak sektor masyarakat dan ekonomi mengalami kesulitan. Negara berkembang dengan institusi dan tata kelola yang lemah akan menghadapi kendala dan menjadi tidak stabil dalam kondisi seperti itu (Venables, 2016). Slogan “berlian berdarah” dan “emas berdarah” secara jelas menggambarkan konsep ini.

Ketiga, inflasi biasanya meningkat di negara berkembang karena permintaan barang dan jasa yang juga meningkat. Inflasi tidak berpengaruh banyak pada para elite kaya, tetapi akan menyulitkan mereka yang berjuang untuk memenuhi biaya sewa dan makan sehari-hari. Akibatnya, disparitas ekonomi dan sosial akan meningkat daripada menurun (Auty, 2002).

Keempat, korupsi merupakan masalah serius di negara berkembang, termasuk di hampir semua negara sebaran kera (Laurance, 2004). Proyek yang secara sosial dan lingkungan buruk pun dapat disetujui oleh pengambil keputusan untuk memperoleh keuntungan pribadi dari suap atau transaksi terlarang lain. Pengambil keputusan juga dapat meminjam dari pemberi pinjaman internasional untuk menjalankan proyek demi kepentingan pribadi atau politik, dengan kesadaran bahwa pemerintah dan para pembayar pajak masa depan harus menanggung beban membayar pinjaman tersebut. Contoh-contoh yang terdokumentasi tentang salah urus lingkungan yang dipicu korupsi ini terlalu banyak untuk dijabarkan di sini (Collier, Kirchberger, dan Söderbom, 2015; Shearman, Bryan, dan Laurance, 2012; Smith *et al.*, 2003).

Kelima, kerusakan lingkungan akibat pembangunan skala besar biasanya merupakan eksternalitas yang harus ditanggung oleh seluruh penduduk dan

“Para pendukung proyek sering mengecilkan risiko dan melebih-lebihkan potensi untuk memperoleh keuntungan dan manfaat sosial besar kepada investor dan negara tuan rumah.”

ekonomi domestik. Bahkan, di negara paling maju, mekanisme kompensasi deforestasi, polusi air dan udara, serta kerusakan akibat pertambangan bagi publik sering kali jauh dari memadai (Daily dan Ellison, 2012). Tidak adanya langkah kompensasi yang efektif menciptakan insentif yang menguntungkan bagi industri pencemar, karena mereka tidak menanggung biaya aktivitas mereka secara penuh (Myers, 1998).

Risiko bagi Pemrakarsa dan Investor Proyek

Risiko infrastruktur dan proyek ekstraksi skala besar tidak terbatas pada negara-negara tujuan. Pemberi pinjaman multilateral, perusahaan dan investor juga terkena risiko keuangan dan reputasi jika proyek tidak berjalan lancar. Sebagai contoh, reputasi Asia Pulp and Paper, perusahaan yang berbasis di Indonesia yang menyebabkan kehilangan hutan di Kalimantan dan Sumatera, menjadi sangat buruk sehingga kehilangan sebagian besar pasar dan dikecam secara internasional. Sejak saat itu, Asia Pulp and Paper, bersama dengan sejumlah perusahaan kelapa sawit dan bubur kayu besar yang beroperasi di Asia Tenggara, membuat janji “tanpa deforestasi” untuk menjawab kritik dan menghindari ancaman boikot (Arcus Foundation, 2015, h. 159; Laurance, 2014).

Proyek infrastruktur dan ekstraktif besar juga menghadapi risiko lain. Risiko ini muncul dari ketidakstabilan politik, pembengkakan biaya proyek, perselisihan tenaga kerja, pertanggungjawaban atas bencana lingkungan dan variasi “hal-hal yang tidak diketahui tidak diketahui” yang hampir tak terbatas yang akan mengganggu proyek besar (Garcia *et al.*, 2016; Laurance, 2008). Kegagalan proyek besar menyebabkan “aset tertahan”, yaitu ketika kehilangan investasi besar atau biaya tak terduga melebihi keuntungan proyek. Di Aceh, Indonesia, misalnya, deforestasi

terkait perluasan jalan telah meningkatkan banjir di hilir yang diperkirakan merugikan para pemilik tanah sebesar 15 juta dolar AS per tahun (Cochard, 2017). Demikian pula dengan perkebunan kelapa sawit dan bubur kayu di lahan gambut tropis, kemungkinan akan menimbulkan biaya pemulihan ekologi jangka panjang yang melebihi nilai perkebunan itu sendiri (Bonn *et al.*, 2016).

Para pendukung proyek sering mengecilkan risiko dan melebih-lebihkan potensi untuk memperoleh keuntungan dan manfaat sosial besar kepada investor dan negara tuan rumah. Ekonom Universitas Oxford, Bent Flyvberg, mendeskripsikan bagaimana penyimpangan dan “bias optimisme” oleh para pendukung proyek dalam menciptakan dinamika agar megaprojek terus berlanjut meskipun “melebihi anggaran, melebihi tenggat, lagi dan lagi” (Ansar *et al.*, 2014; Flyvberg, 2009).

Kebutuhan Mendesak Perencanaan Infrastruktur Lebih Baik

Mengoptimalkan Biaya dan Manfaat Infrastruktur

Tidak semua infrastruktur secara inheren “buruk” bagi lingkungan. Dalam konteks yang sesuai, infrastruktur baru dapat memberikan manfaat sosial dan ekonomi yang cukup besar hanya dengan kerugian lingkungan yang terbatas. Sebagai contoh, perbaikan jalan di wilayah mapan dapat meningkatkan produksi pertanian dan mata pencaharian karena memberikan akses lebih baik ke pasar perkotaan, pupuk, dan teknologi pertanian baru bagi para petani (Laurance dan Balmford, 2013; Laurance *et al.*, 2014a; Weinhold dan Reis, 2008). Jalan tersebut juga memberi penduduk akses perawatan kesehatan, sekolah, dan kesempatan kerja lebih baik sekaligus mendorong investasi swasta (Laurance *et al.*, 2014a).

Di kawasan-kawasan berkembang, wilayah dengan kondisi jalan yang baik, berperan sebagai “magnet,” menarik pemukim dari hutan dan perbatasan yang rentan (Laurance dan Balmford, 2013; Rudel *et al.*, 2009). Dalam konteks ini, meningkatkan transportasi di daerah yang tepat dapat membantu memusatkan dan meningkatkan produksi serta hasil pertanian sekaligus mendorong “pencadangan” lahan untuk konservasi alam (Hettige, 2006; Laurance dan Balmford, 2013; Laurance *et al.*, 2014a; Phalan *et al.*, 2011; Weinhold dan Reis, 2008).

Namun, upaya perencanaan jalan secara strategis untuk mengoptimalkan manfaatnya sekaligus menekan kerugian menghadapi tantangan praktis. Pertama, analisis dampak lingkungan (EIA) sering menempatkan beban pembuktian pada oponen jalan, yang jarang memiliki informasi cukup mengenai spesies langka, sumber daya hayati, dan layanan ekosistem untuk menentukan kerugian aktual lingkungan jalan (Gullett, 1998; Laurance, 2007; Wood, 2003). Kedua, banyak analisis jalan terbatas dalam fokus hanya pada dampak langsung pembangunan jalan. Sementara, dampak tidak langsung yang penting terabaikan, seperti deforestasi, kebakaran, perburuan, dan spekulasi lahan (Laurance *et al.*, 2014a, 2015b). Hingga saat ini, tidak ada sistem strategis zonasi jalan regional sehingga proyek jalan harus dianalisis dengan sedikit informasi pada konteks yang lebih luas. Karena laju perluasan jalan kontemporer semakin intensif, para perencana dan evaluator jalan memikul beban yang semakin besar (Laurance dan Balmford, 2013).

Karena alasan ini, baru-baru ini telah dibuat sebuah skema strategis untuk memprioritaskan pembangunan (Laurance *et al.*, 2014a). Pendekatan ini memiliki dua komponen:

- Lapisan nilai lingkungan, menghitung pentingnya ekosistem, dan
- Tingkat manfaat jalan, menghitung potensi peningkatan produksi

pertanian, sebagian melalui jalan baru atau jalan yang diperbaiki.

Nilai lingkungan mengintegrasikan data kekayaan spesies dan spesies endemik, spesies terancam, habitat kunci satwa liar, atribut hutan belantara, keterwakilan dan layanan ekosistem yang penting.

Tingkat manfaat jalan fokus pada peran jalan baru atau jalan yang diperbaiki untuk meningkatkan produksi pertanian—yang menjadi prioritas berdasarkan empat alasan utama.

- Pertama, sejauh ini, pertanian merupakan bentuk dominan penggunaan lahan secara global oleh manusia (Foley *et al.*, 2005).
- Kedua, permintaan pangan global diperkirakan akan meningkat 60%–100% pada 2005 hingga 2050 (Alexandratos dan Bruinsma, 2012; Tilman *et al.*, 2001).
- Ketiga, lahan sangat luas, terutama di negara-negara berkembang, telah tersedia, namun relatif tidak mendukung produktivitas pertanian (Mueller *et al.*, 2012).
- Keempat, jumlah lahan pertanian tambahan yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pangan global pada 2050 diperkirakan mencapai 1 miliar hektare—area seluas Kanada—kecuali jika produksi pada pertanian kurang subur dapat ditingkatkan (Tilman *et al.*, 2001).

Dalam konteks ini, perbaikan jalan strategis merupakan prasyarat utama untuk mencapai peningkatan produksi pertanian yang dibutuhkan (Laurance dan Balmford, 2013; Laurance *et al.*, 2014a; Weng *et al.*, 2013). Melalui peningkatan terpadu transportasi, teknologi pertanian dan varietas tanaman, permintaan makanan global abad ini dapat dipenuhi dengan lahan baru pertanian yang jauh lebih kecil daripada jika pendekatan “bisnis seperti biasa” dilaksanakan (Alexandratos dan Bruinsma, 2012).

“Banyak analisis jalan terbatas dalam fokus hanya pada dampak langsung pembangunan jalan, sementara, dampak tidak langsung yang penting terabaikan, seperti deforestasi, kebakaran, perburuan, dan spekulasi lahan.”

Menggabungkan komponen nilai lingkungan dan manfaat jalan memungkinkan daerah dikelompokkan menjadi tiga kategori:

- area di mana jalan atau peningkatan kondisi jalan dapat memberikan manfaat besar;
- area di mana pembangunan jalan harus dihindari; dan
- “daerah konflik,” di mana potensi biaya dan manfaat sama besarnya.

Contoh analisis ini pada skala global menunjukkan potensi zonasi jalan strategis, meskipun perencanaan jalan dalam konteks dunia nyata dilakukan dalam skala kecil, baik di tingkat regional, nasional maupun lokal (Laurance *et al.*, 2014a; lihat Gambar 1.2).

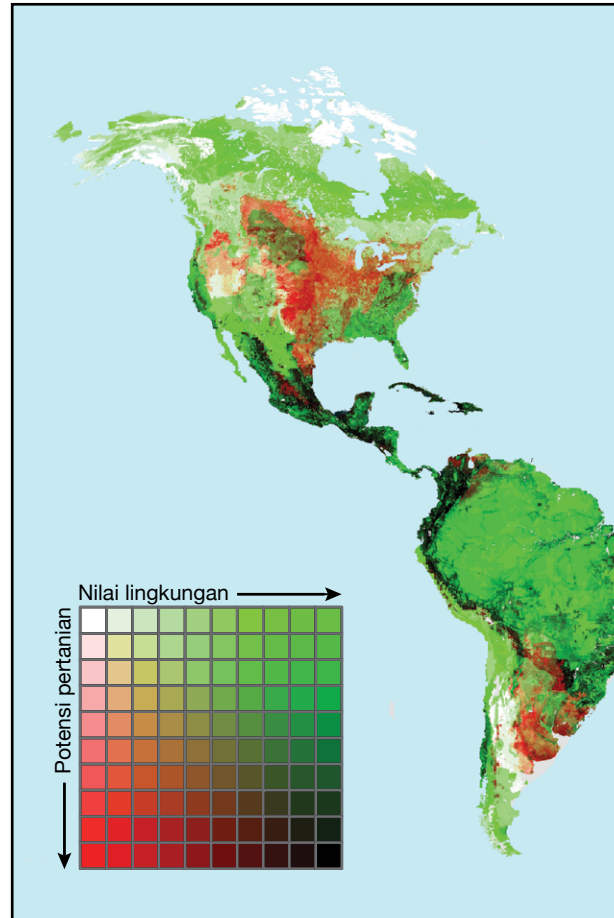
Mendorong Energi Hijau

Negara berkembang tropis yang menopang kera besar dan owa sangat berpotensi mengembangkan sumber energi matahari, angin, dan energi skala kecil lainnya. Sumber energi berkelanjutan dapat membantu memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat, mengurangi kebutuhan infrastruktur energi skala besar dan mahal seperti pembangkit listrik tenaga air atau gas atau batu bara, yang juga membutuhkan jaringan jalan dan listrik yang luas. Teknologi surya dan angin yang terdesentralisasi akan sangat cocok untuk desa dan permukiman terpencil (McCarthy, 2017).

Berkat kedekatan dengan khatulistiwa, kawasan Asia-Pasifik tropis memiliki intensitas energi matahari yang tinggi, mengindikasikan potensi besar ekspansi energi matahari. Pada 2010, Asia Solar Energy Initiative dari Bank Pembangunan Asia mengumumkan rencana mereka untuk memasang pembangkit tenaga surya berkapasitas 3.000. Hal itumencerminkan kepercayaan diri yang kuat dan potensi lapangan kerja di sektor ini (ADB, 2011; McCarthy, 2017). Pada 2015, kapasitas tenaga angin di Asia telah mencapai 175.000 megawatt, dan

GAMBAR 1.2

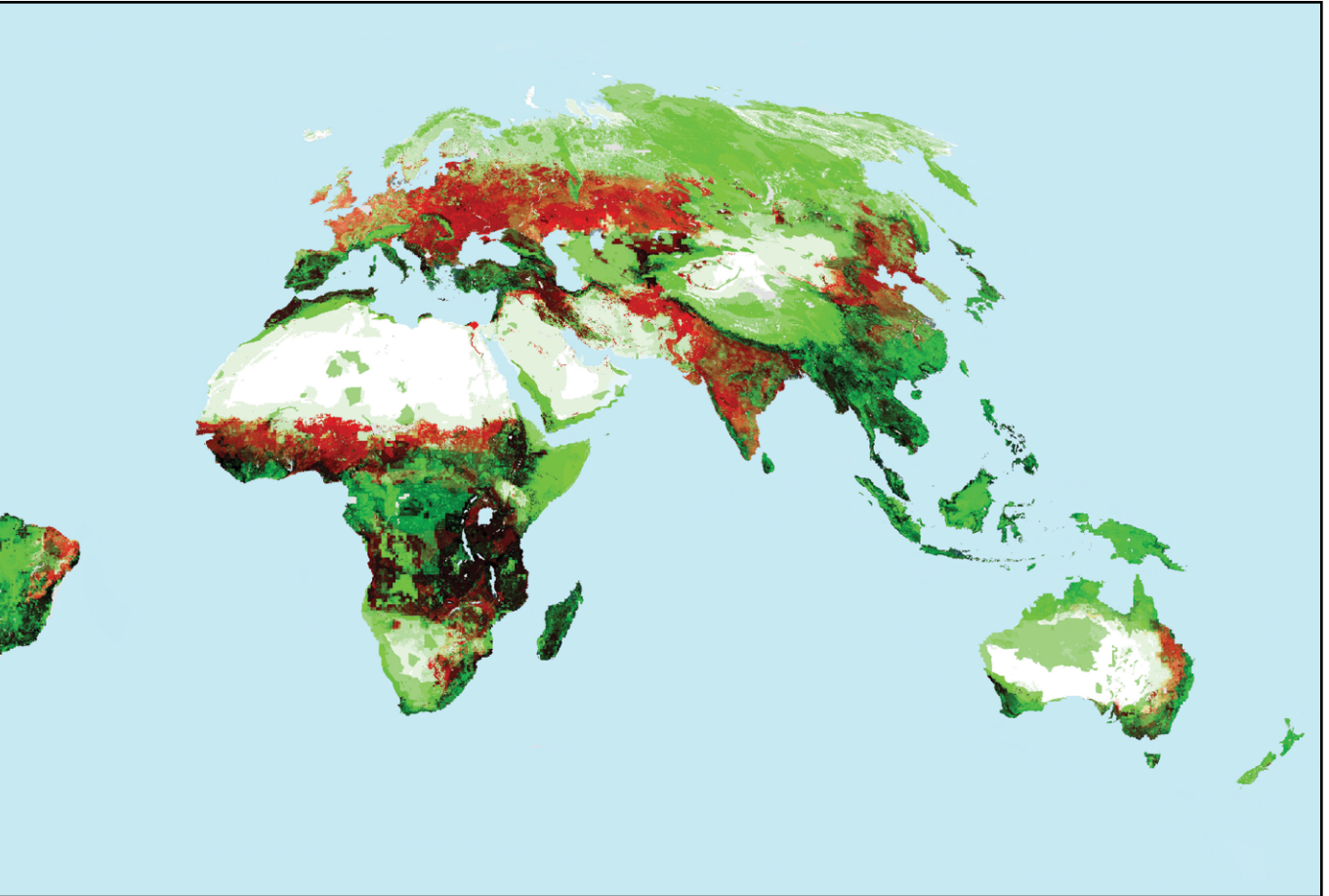
Peta Global untuk Memprioritaskan Pembangunan Jalan



menunjukkan pertumbuhan lebih cepat dari kawasan lainnya kecuali Timur Tengah (Global Wind Report, 2015). Selain itu, energi panas bumi telah diusulkan atau dikembangkan di sejumlah daerah meskipun beberapa pembangkit akan berada di daerah terpencil, seperti kawasan hutan Sumatera yang merupakan habitat utama orangutan sumatera (lihat Studi Kasus 6.4). Karena memerlukan jaringan jalan untuk konstruksi pembangkit dan jaringan listrik, instalasi tersebut kurang diminati dibanding energi matahari dan angin yang terdesentralisasi di kawasan dengan tingkat konservasi tinggi.

Catatan: Area berwarna hijau memiliki nilai konservasi tinggi. Di area berwarna merah, peningkatan kondisi jalan berpotensi besar meningkatkan pertanian. Area berwarna hitam adalah “daerah konflik”, di mana nilai lingkungan dan pertanian sama tingginya.

Sumber: Laurance *et al.* (2014a, h. 231)



Afrika Ekuatorial juga memiliki potensi energi surya, angin, panas bumi, dan biomassa yang besar (ESI Africa, 2016; IRENA, 2015). Karena kebutuhan energi Afrika diperkirakan meningkat dua atau bahkan tiga kali lipat antara 2015 dan 2030, para pendukung energi terbarukan mendesak negara-negara Afrika untuk “melompati” infrastruktur energi skala besar dan mendukung sumber energi surya, angin, panas bumi, dan biomassa (IRENA, 2015). Akan tetapi, saat ini, teknologi tersebut memiliki keterbatasan dalam hal penyimpanan energi dan memenuhi permintaan beban dasar, dan pembangkit listrik tenaga air, energi batu bara, serta

proyek skala besar lainnya kemungkinan juga akan berkembang pesat. Meskipun demikian, ada banyak potensi pertumbuhan teknologi energi surya, angin, biomassa, dan teknologi energi skala kecil lainnya, terutama di daerah perdesaan Afrika Tengah dan Afrika Barat, yang menjadi habitat vital kera (IRENA, 2015).

Prioritas untuk Perubahan

Bagian terakhir ini menyoroti enam prioritas mendesak untuk meningkatkan pembiayaan infrastruktur, perencanaan, dan kelestarian lingkungan.

Keterangan foto: Kelapa sawit terhampar luas di Sumatera, Indonesia.
© William Laurance

1. Menghindari konstruksi infrastruktur baru di dalam dan di dekat habitat kritis.

Dari perspektif konservasi alam, infrastruktur berada di banyak tempat yang tidak seharusnya. Ekspansi infrastruktur meningkatkan jejak manusia di seluruh dunia, mempertinggi tekanan manusia pada kawasan lindung dan menyebabkan cepatnya penyusutan belantara tersisa, terutama di daerah tropis (Laurance *et al.*, 2012; Venter *et al.*, 2016; Watson *et al.*, 2016).

Prioritas kuncinya adalah “menghindari penebangan pertama” kawasan belantara tersisa dengan menjaganya bebas dari jalan. Tujuan ini menunjukkan bahwa deforestasi merebak secara spasial. Kehilangan hutan cenderung meluas di sepanjang jalan baru, kemudian menyebar lebih jauh karena jalan pertama memunculkan jalan sekunder dan tersier (Boakes *et al.*, 2010). Begitu jalan pertama masuk, kehilangan hutan akan meningkat secara eksponensial, kecuali ada perlindungan yang mampu menghentikannya. Upaya perlindungan tersebut membutuhkan biaya jangka panjang guna memantau dan menjaga hutan.

Dampak lingkungan jalan baru dan infrastruktur lain sering lebih kuat di negara-negara berkembang dengan minimnya zonasi penggunaan lahan dan aturan hukum, terutama di kawasan perbatasan terpencil yang sangat krusial bagi satwa liar. Di Amazon, Brasil, misalnya, terdapat hampir 3 kilometer jalan ilegal untuk setiap 1 kilometer jalan legal (Barber *et al.*, 2014). Jalan-jalan tersebut memfasilitasi beragam aktivitas ilegal, termasuk pencurian kayu, perburuan, produksi obat terlarang, dan penambangan ilegal emas. Aktivitas ilegal tersebut mengacaukan pendapatan pemerintah sekaligus memprovokasi kerusakan lingkungan yang serius (Asner *et al.*, 2013; McSweeney *et al.*, 2014).

2. Mengatasi penyebab ekspansi infrastruktur tak berkelanjutan.. Ekspansi infrastruktur tak berkelanjutan merupakan tantangan lebih besar. Kita menginginkan





lingkungan yang berkualitas dan berkelanjutan—tetapi rata-rata konsumsi manusia per kapita terus meningkat, yang abad ini dapat melebihi 11 miliar orang (UN Population Division, 2016). Hidup di dunia adalah permainan timbal-balik. Saat manusia menggunakan tanah, air, dan sumber daya lainnya, kesehatan planet biasanya terdegradasi sesuai eksploitasinya.

Ekspansi infrastruktur memberikan salah satu dampak terbesar umat manusia pada alam, meski bukan penyebab utama—lebih merupakan sebuah gejala dari penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk dan ekonomi ekstraktif yang berkembang pesat, termasuk di negara berkembang yang menopang populasi kera. Kegagalan dalam menghadapi penyebab perilaku tak berkelanjutan lebih besar menjadi tidak masuk akal dan berbahaya.

3. Mensyaratkan analisis strategis dampak lingkungan dan sosial. Banyak sekali analisis dampak hanya cap semata. Sering pula, analisis dampak lingkungan dan sosial untuk proyek infrastruktur besar didasarkan pada data ekosistem dan keragaman hayati yang tidak memadai. Analisis seperti ini sering gagal memeriksa dampak tidak langsung, sekunder ataupun kumulatif suatu proyek, selain juga tidak menganalisis “*bigger picture*”. Proyek dievaluasi secara terpisah dari pengaruh dampak lain manusia pada ekosistem yang sama. Sebagian besar koridor infrastruktur besar dibangun bertahap dari satu proyek ke proyek lain, dengan skala perencanaan regional yang minim (Laurance *et al.*, 2014a, 2015b). Banyak analisis semacam itu gagal mengantisipasi potensi dampak kumulatif dan sekunder suatu proyek. Analisis juga disubordinasikan ke berbagai prioritas instansi pemerintah berbeda dengan kepentingan yang inkonsisten atau bahkan berlawanan.

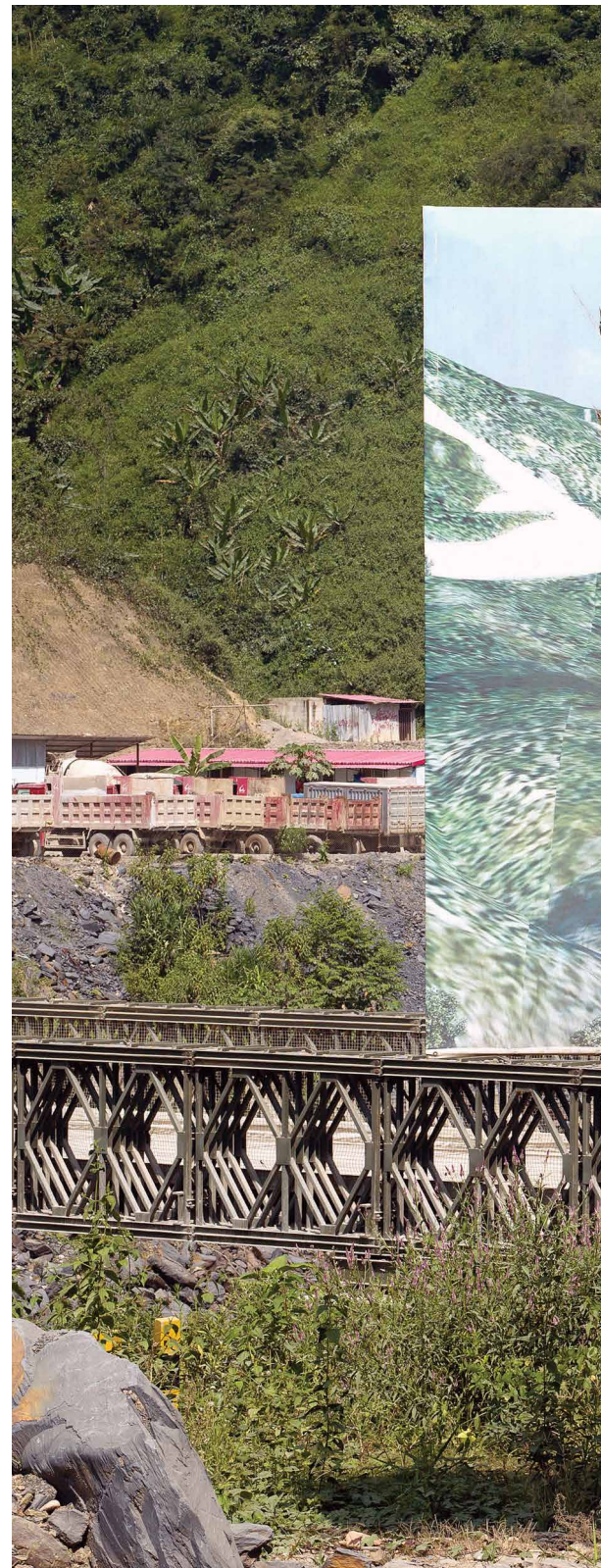
Para pakar di lembaga keuangan yang mendanai proyek besar berpendapat, pengetahuan masyarakat dan ahli berperan penting dalam proses amdal (lihat Kotak 1.3

Keterangan foto: Proyek infrastruktur saat ini tidak boleh menjadi bencana lingkungan di kemudian hari. Nam Ou Cascade Hydropower Project, Lao PDR. © In Pictures Ltd/Corbis melalui Getty Images

dan 1.4 dan Studi Kasus 5.1). Namun, banyak amdal terlalu terlambat dalam proses persetujuan suatu proyek, hingga tidak memungkinkan perubahan fundamental atau mengarah pada pembatalan proyek, bahkan ketika itu merujuk pada pengetahuan para ahli. Selain itu, amdal sering kali tidak terpublikasi bagi pihak berkepentingan di luar proyek (Laurance *et al.*, 2015b). Ditambah dengan terbatasnya kerangka waktu untuk uji publik, langkah-langkah tersebut mempertinggi peluang bahwa proyek yang diusulkan tersebut sudah terlebih dahulu disepakati. “Rekayasa” proyek secara hati-hati dan mitigasi terbatas menjadi satu-satunya alternatif. Melemahnya perlindungan lingkungan dan sosial oleh para pemberi pinjaman utama multilateral hanya akan memperparah masalah ini (lihat Kotak 1.4).

Beberapa amdal pada dasarnya merupakan dokumen klise yang ditulis dalam bahasa birokrasi yang kental dan kurang informatif. Salah satu contoh yang mencolok, amdal yang dilaksanakan untuk proyek perumahan besar di Panama mengklaim bahwa terdapat 12 spesies burung di kawasan proyek. Dua pengamat burung berpengalaman menyurvei lokasi yang sama selama dua jam dan mendokumentasikan bahwa ada 121 spesies burung, termasuk beberapa spesies langka dan terancam di area tersebut (Laurance, 2007). Amdal untuk beberapa proyek jalan raya utama di khatulistiwa Afrika dan Amazon juga sama tidak memadainya (Fearnside, 2006; Laurance, Mahmoud dan Kleinschroth, 2017b; lihat Studi Kasus 5.1). Tidak semua penerapan amdal lemah seperti disebutkan di atas, tetapi hanya sebagian kecil yang betul-betul kuat (Laurance, 2007; Laurance *et al.*, 2015b).

Salah satu cara mengatasi rangkaian dampak lebih luas yang sering terlewatkan dalam melokalkan amdal adalah dengan melaksanakan analisis lingkungan strategis pada skala lanskap (lihat Kotak 1.4). Kotak 1.6 memberikan daftar praktik terbaik analisis dampak untuk memungkinkan pengembang





KOTAK 1.6

Praktik Terbaik dalam Analisis Dampak: Daftar Isian bagi Pengembang

Proyek infrastruktur dapat berdampak sangat buruk terhadap keragaman hayati dan masyarakat lokal di sepanjang umur proyek tersebut—mulai dari tahap perencanaan hingga ke konstruksi dan periode pengoperasiannya, dan, jika berhenti beroperasi, selama masa pelepasannya. Analisis dampak dapat berfungsi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memitigasi dampak buruk tersebut. Melaksanakan analisis tersebut adalah persyaratan hukum atau ketentuan pencairan dana dari para pemberi pinjaman.

Langkah-langkah berikut dapat membantu pengembang yang berupaya untuk tidak menyebabkan hilangnya keragaman hayati:

- **Membangun dan mengakses kepakaran.** Meskipun beberapa pengembang memiliki para pakar internal untuk melaksanakan dampak analisis, hanya sedikit, jika ada, yang memiliki spesialis untuk mencakup semua bidang relevan. Sebagian besar pengembang terdorong untuk mendapat dukungan dan saran dari pihak eksternal, dan sering kali melalui konsultan swasta yang mengkhususkan diri dalam ekologi dan layanan terkait. Jika suatu proyek cenderung berdampak signifikan terhadap habitat dan spesies sensitif, seperti menyebabkan hilang atau terfragmentasinya kawasan yang menopang populasi kera, membangun hubungan awal dan kepercayaan dengan para pakar sangatlah penting. Pengembang yang mengontrak konsultan eksternal membutuhkan staf pendukung internal untuk menjembatani pihak luar dan departemen lain. Pengelola proyek dapat membantu memberikan pertimbangan yang jelas karena pemangku kepentingan eksternal tidak selalu memahami atau mendukung studi atau mitigasi terperinci karena alasan keuangan atau waktu. Pengelola proyek juga memastikan kontinuitas proyek ketika para pekerja kontrak goyah dan konsultan hanya terlibat untuk beberapa periode.
- **Merencanakan Analisis Dampak.** Rentang waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan dampak analisis sering bergantung pada kapasitas pengembang, persyaratan hukum yang berlaku terkait ketentuan independen, netralitas masukan, dan kebutuhan teknis pada setiap tahapan proyek, mulai dari perencanaan hingga ke pelaksanaan. Sangat penting memperhitungkan dampak yang berhubungan dengan proyek sedini mungkin untuk menjamin manfaat keragaman hayati. Bagi pengembang, tindakan cepat akan mengurangi risiko penundaan dan kendala yang mahal pada tahap selanjutnya, seperti penghentian konstruksi jika terdapat habitat atau spesies dilindungi yang teridentifikasi saat proyek sudah berjalan. Analisis dini terhadap situasi juga memungkinkan spesialis keragaman hayati melaksanakan hierarki mitigasi secara maksimal dengan memastikan bahwa rancangan proyek mencakup langkah untuk menghindari dan meminimalkan dampak buruk. Langkah-langkah

seperti ini dapat mencegah kebutuhan alternatif mitigasi yang mahal, termasuk perubahan konstruksi yang tengah dibangun, seperti pengalihan rute jalan, dan kompleks, skema awal yang sering kali kurang efektif.

- **Menganalisis standar dasar.** Studi lingkup awal adalah perangkat yang berguna untuk mengidentifikasi spesies kunci mana yang mungkin terdampak oleh proyek infrastruktur. Dengan menetapkan zona pembangunan langsung dan area sekitarnya, dapat terungkap lanskap bagian mana yang mungkin dirugikan dalam berbagai tahapan proyek. Standar dasar selalu diperlukan sehubungan dengan populasi kera. Analisis tambahan biasanya diperlukan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan tentang jumlah kera, penggunaan atau distribusi habitat. Berkonsultasi dengan LSM konservasi lokal, lembaga pendidikan dan instansi pemerintah dapat membantu menetapkan jenis data apa yang tersedia. Survei lapangan biasanya diperlukan untuk menganalisis keadaan spesies di area proyek jika belum dikaji secara detail.
- **Mengumpulkan data.** Pada tahap perencanaan analisis dampak, mengumpulkan data dasar yang relevan, kuat, dapat diukur dan alokasi waktu yang cukup untuk mengumpulkan dan menganalisis data ini sangatlah penting. Dalam upaya memperoleh variasi perilaku musiman suatu spesies, penyurvei setidaknya membutuhkan satu tahun untuk mengumpulkan dan menganalisis data relevan. Jika waktu yang dialokasikan kurang atau metode survei tidak sesuai, tidak mungkin menentukan dampak proyek terhadap spesies target dengan tingkat akurasi yang baik, dan hasilnya semua tahapan analisis dampak di masa depan akan terganggu. Oleh karena itu, kesempatan untuk menerapkan langkah mitigasi yang memadai akan hilang, atau langkah tersebut akan diterapkan dengan dasar yang spekulatif. Hal ini menimbulkan dampak merugikan yang tidak dapat diprediksi atau mahal—dan sebetulnya tidak diperlukan.
- **Kolaborasi.** Melaksanakan survei lapangan membuka kesempatan bagi para ahli ekologi, pelestari serta tim CSR dari pengembang swasta untuk berkolaborasi dengan konsultan lingkungan, lembaga pendidikan, LSM, dan instansi pemerintah (seperti otoritas taman nasional). Secara kolektif, para pemangku kepentingan ini dapat lebih siap sejak dini terhadap kemungkinan dampak proyek sekaligus langkah-langkah mitigasi yang tepat. Konsultan lingkungan swasta biasanya memiliki pengalaman luas dalam menyusun konten ekologis analisis dampak dan memenuhi persyaratan para pemberi pinjaman. Lembaga pendidikan dan LSM dapat menyediakan penelitian berdasarkan ilmu pengetahuan. Instansi pemerintah pada umumnya dapat menyumbangkan pengetahuan lokal yang berharga dan wawasan mengenai apa yang dapat dicapai dalam kerangka hukum regional dan nasional. Pada saat yang sama, data yang terkumpul dapat berkontribusi pada studi tentang habitat, keragaman hayati, dan sosioekologi spesies tertentu yang sedang berlangsung.

Keterangan foto: Ada kebutuhan mendesak untuk membatasi ekspansi infrastruktur baru di Kawasan hutan yang tersisa, kawasan lindung, dan hotspot keanekaragaman hayati. Gorila dataran rendah barat, Dzanga, Republik Afrika Tengah. © David Greer, WWF



- **Mitigasi Dampak.** Setelah studi dasar selesai dan dampak proyek infrastruktur telah diperhitungkan, para pengembang dan pemangku kepentingan lainnya dapat mulai memitigasi efek-efek berikutnya—dan memantau efektivitas langkah mitigasi tersebut. Idealnya, langkah-langkah tersebut memenuhi dua persyaratan: disesuaikan untuk mengatasi dampak tertentu dan hasilnya terukur. Jika proyek infrastruktur mengakibatkan hilangnya habitat secara permanen, perbaikan habitat di dalam wilayah tersisa komunitas kera terdampak mungkin dapat mempertahankan populasi pada tahap prakonstruksi. Namun, pada beberapa kasus, efek residual yang diprediksi atau diamati membutuhkan langkah mitigasi di lokasi berbeda di dalam lanskap yang lebih luas. Dalam kasus ini, langkah-langkah mitigasi dapat dilaksanakan mengikuti protokol yang ada, seperti Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP, n.d.). Untuk informasi tentang hierarki mitigasi, seperangkat pedoman ditetapkan dalam Standar Kinerja IFC 6, lihat Bab 4, h. 119.
- **Menerapkan tindakan tambahan.** Selain mitigasi langsung, tindakan tambahan dapat dilakukan, seperti peningkatan kesadaran dan keterlibatan masyarakat—misalnya, untuk mengurangi tekanan perburuan. Strategi ini dapat berkontribusi efektif pada tujuan keseluruhan agar tidak ada kerugian bersih. Akan tetapi, menggunakannya sebagai langkah utama mitigasi atau sebagai pengganti langkah utama mitigasi, seperti pemulihan dan penciptaan habitat tidaklah tepat.
- **Membuat rencana aksi keanekaragaman hayati (biodiversity action plans/BAP).** Proses pelaksanaan langkah-langkah yang disebutkan di atas umumnya

dijelaskan dalam BAP, dokumen yang dibutuhkan para pemberi pinjaman. Di bawah PS6 IFC, misalnya, BAP diperlukan jika habitat kritis kemungkinan terdampak oleh pembangunan infrastruktur (IFC, 2012c). Standar ini mencakup habitat yang mendukung spesies genting dan kritis, artinya bahwa BAP diperlukan jika suatu proyek mengancam habitat kera besar dan owa. Dirancang untuk membantu mencapai tujuan dan sasaran program mitigasi pemantauan, BAP berfungsi sebagai referensi kerja tunggal suatu proyek, menyatukan semua kajian dan laporan terkait. Dokumen tersebut menetapkan panduan yang jelas tentang bagaimana setiap aksi harus dilakukan, oleh siapa dan kapan. Tidak seperti dokumen terkait lainnya, seperti laporan tentang lingkungan, BAP adalah laporan “hidup” yang diperbarui saat aksi selesai, dan dimodifikasi saat data baru terungkap atau jika langkah mitigasi tidak seefektif yang diharapkan.

Pada kenyataannya, pertimbangan dan tindakan lingkungan yang disajikan di sini sering diabaikan atau dikesampingkan, dengan efek yang berpotensi merugikan keuangan pengembang serta fauna dan flora terdampak. Namun, dengan berupaya mengintegrasikan pertimbangan-pertimbangan ini ke dalam perencanaan, para pengembang infrastruktur dapat berperan aktif untuk menghindari kelebihan anggaran dan kerugian bersih keanekaragaman hayati. Sangat penting bagi para pengembang untuk memperhitungkan pertimbangan sosial ke dalam aktivitas mereka guna mencegah bahaya terhadap—dan, idealnya, menjamin manfaat bagi—masyarakat adat dan lokal yang mungkin terdampak proyek infrastruktur (lihat Bab 2). Dengan demikian, mereka dapat memanfaatkan dukungan lokal untuk setiap proyek, aksi, dan inisiatif yang berhubungan dengan konservasi.

“Kami telah dengan cepat membantu mengarahkan ekspansi infrastruktur ke tujuan yang memenuhi kebutuhan manusia sekaligus mendorong keberlanjutan bagi habitat kritis kera.”

meminimalkan dampak merugikan dan mencegah hilangnya keanekaragaman hayati, mengingat pembangunan infrastruktur di wilayah jelajah kera pada dasarnya, mendegradasi lanskap dan habitat. Seperti diilustrasikan di atas dan melalui publikasi ini, praktik-praktik terbaik ini jarang sepenuhnya bisa dilaksanakan. Terkadang amdal digunakan sebagai alat untuk mengklaim proyek destruktif seolah-olah ramah lingkungan. Pelaksanaan praktik terbaik amdal yang efektif berkontribusi pada konservasi keragaman hayati, termasuk kera dan habitatnya, sekaligus memastikan bahwa pendanaan dialokasikan secara efektif untuk mencegah biaya mitigasi yang mahal.

4. Melaksanakan perencanaan penggunaan lahan strategis bagi pertanian. Banyak pengamat menyerukan peningkatan produktivitas pertanian di negara-negara berkembang untuk “menyisakan” tanah untuk alam (Laurance *et al.*, 2014a; Mueller *et al.*, 2012; Phalan *et al.*, 2011). Akan tetapi, pertanian yang lebih produktif jauh lebih menguntungkan dan pertanian yang sangat menguntungkan cenderung menyebar luas, kecuali terkendala beberapa hal. Salah satu contohnya adalah ekspansi besar-besaran kelapa sawit di daerah tropis yang lembap, yang mendorong kerusakan hutan baik secara langsung maupun tidak langsung—dengan menggusur penggunaan lain lahan, seperti produksi beras, yang kemudian mengarah pada hilangnya hutan lebih lanjut.

Hanya jika disertai oleh perencanaan penggunaan lahan strategis dan didukung oleh aturan hukum, pertanian produktif dan menguntungkan dapat “menyisakan” tanah untuk alam. Cara paling efektif untuk membatasi ekspansi pertanian ke daerah-daerah dengan lingkungan sensitif adalah dengan menghentikan penyebaran jalan dan infrastruktur lainnya ke daerah tersebut.

5. Mendorong Tiongkok untuk mewajibkan kepatuhan pada panduan pembangunan yang telah ditetapkan.

Dari semua negara, saat ini, Tiongkok merupakan yang paling ambisius dan agresif dalam hal memajukan proyek infrastruktur skala besar. Mereka sering kali menggunakan skema mengeksploitasi dan mengakses sumber daya alam di negara-negara berkembang. Proyek-proyek tersebut didanai oleh kemitraan pemerintah-swasta, perusahaan, dan pemberi pinjaman Tiongkok. Dibandingkan dengan proyek-proyek didanai oleh negara-negara industri yang tergabung dalam Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD), inisiatif yang didanai Tiongkok secara signifikan menciptakan “pelabuhan polusi/pollution havens” (daerah di mana polusi atau kerusakan lingkungan terpusat) di negara berkembang (Dean, Lovely, dan Wang, 2009). Melalui cara ini, Tiongkok mengekspor degradasi dan pencemaran lingkungannya ke negara-negara yang lebih miskin.

Setelah mengetahui masalah-masalah ini, Tiongkok menyusun serangkaian pedoman “hijau” dan melaksanakan prinsip-prinsip pelaksanaan untuk perusahaan Tiongkok yang beroperasi secara internasional (lihat Kotak 1.3). Akan tetapi, pemerintah Tiongkok gagal bertanggung jawab atas lemahnya penegakan prinsip-prinsip tersebut. Sebaliknya, kekerasan pendirian perusahaan, kurangnya transparansi, dan lemahnya kerangka tata kelola negara tuan rumah dipersalahkan atas masalah yang terjadi berulang-ulang (lihat Kotak 1.3). Beijing dapat mengambil langkah lebih tegas dalam mendorong keberlanjutan lingkungan, terutama dengan mewajibkan perusahaan Tiongkok yang beroperasi di luar negeri meningkatkan kepatuhan terhadap pedoman pembangunan Tiongkok.

6. Mengambil keuntungan dari jendela peluang. Bagi mereka yang berupaya mendorong infrastruktur yang lebih baik, perlambatan ekonomi global saat ini menawarkan jendela peluang kecil (Hobbs dan Kumah, 2015). Taruhannya tinggi: proyek infrastruktur saat ini tidak boleh menjadi bencana lingkungan di kemudian hari. Para pendukung infrastruktur berkelanjutan memandang bahwa akan efektif jika menyasar konstituen lingkungan, ekonomi, masyarakat sipil dan pemangku kepentingan politik yang lebih luas—untuk menekankan, misalnya, nilai yang sangat besar dari keragaman hayati, layanan ekosistem, modal alam dan pengaturan iklim, juga keunggulan keberlanjutan untuk kesejahteraan manusia (Meijaard *et al.*, 2013). Mereka juga dapat membuat tujuan sektor infrastruktur untuk menghindari risiko keuangan dan reputasi.

Selain itu, para peneliti dan perencana penggunaan lahan harus menanggapi meningkatnya permintaan panduan untuk menentukan lokasi terbaik infrastruktur baru dari investor bisnis dan swasta (Green *et al.*, 2015; Laurance *et al.*, 2015c; Natural Capital Coalition, 2016; lihat Kotak 4.5). Ada kebutuhan mendesak, khususnya, untuk membatasi ekspansi cepat infrastruktur baru ke belantara tersisa, kawasan lindung, dan titik keragaman hayati. Seperti disebutkan di atas, “menghindari penebangan pertama” di kawasan alam harus diserukan dengan tegas oleh para pendukung keragaman hayati dan keberlanjutan.

Sulit untuk membesar-besarkan urgensi tugas yang sedang dihadapi. Kami telah dengan cepat membantu mengarahkan ekspansi infrastruktur ke tujuan yang memenuhi kebutuhan manusia sekaligus mendorong keberlanjutan bagi habitat kritis kera. Sudah waktunya menentukan tindakan—demi perlindungan kera besar dan alam secara umum.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: William F. Laurance⁵

Kontributor: Adam Smith International, Iain Bray, Neil David Burgess, Fauna and Flora International (FFI), Global Environmental Institute (GEI), Matthew Hatchwell, Jon Hobbs, Pippa Howard, Nicky Jenner, Lin Ji, Fiona Maisels, Emily McKenzie, Tom Mills, Mott MacDonald, United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), Wildlife Conservation Society (WCS), World Wide Fund for Nature (WWF), WWF International dan Rong Zhu

Kotak Tulisan 1.1: Jon Hobbs

Kotak Tulisan 1.2: Matthew Hatchwell dan Fiona Maisels

Kotak Tulisan 1.3: Rong Zhu dan Lin Ji

Kotak Tulisan 1.4: Pippa Howard dan Nicky Jenner

Kotak Tulisan 1.5: Tom Mills

Kotak Tulisan 1.6: Iain Bray

Ucapan terima kasih penulis: Mason Campbell dan Mohammed Alamgir telah memberikan komentar yang bermanfaat dalam naskah.

Penelaah: Stanley D. Brunn, Miriam Goosem, Matthew Hatchwell, dan Wijnand de Wit

Catatan Akhir

- 1 Seperti yang telah diperkirakan, sejak tulisan ini dipersiapkan pada tahun 2017, secara umum harga komoditas telah pulih, mengakibatkan meningkatnya permintaan untuk pembangunan infrastruktur (J. Hobbs, komunikasi pribadi, 2018).
- 2 Deskripsi umum ini berasal dari tinjauan dokumen perlindungan pemberi pinjaman multilateral dan wawancara penulis dengan staf pemberi pinjaman lingkungan, dilaksanakan pada akhir 2016.
- 3 Habitat kritis adalah kawasan dengan nilai keragaman hayati yang tinggi, termasuk (i) habitat yang sangat penting bagi spesies kritis dan genting; (ii) habitat yang sangat penting bagi spesies endemik dan/atau terbatas; (iii) habitat yang mendukung konsentrasi spesies migrasi dan/atau kongregasi yang signifikan secara global; (iv) ekosistem yang sangat terancam dan/atau unik; dan/atau (v) kawasan yang terkait dengan proses evolusi penting” (IFC, 2012c, h. 4).
- 4 Standar Kinerja IFC 6 telah ditinjau dan akan diluncurkan kembali pada tahun 2018 (I. Bray, komunikasi pribadi, 2018).
- 5 James Cook University – <https://www.jcu.edu.au/>



BAB 2



Dampak Pembangunan Infrastruktur terhadap Kera, Masyarakat Adat, dan Komunitas Lokal Lainnya

Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur merupakan ciri umum era antroposen, manusia memodifikasi bentang alam di seluruh bagian dunia (Laurance, Goosem, dan Laurance, 2009). Jalan, jembatan, rel kereta api, bendungan hidroelektrik, tambang, pabrik, dan proyek elektrifikasi menutupi sebagian besar permukaan bumi, hingga ke tempat paling terpencil. Secara keseluruhan, panjang jalan di bumi melebihi 83 kali jarak dari bumi ke bulan, pulang-pergi (van der Ree, Smith, dan Grilo, 2015, h. 3).

Lima belas tahun lalu, kajian tentang pembangunan infrastruktur menggunakan perangkat GLOBIO—yang memodelkan pengaruh manusia terhadap keanekaragaman hayati—menunjukkan bahwa 70% habitat hutan tropis di Afrika dan Asia telah

“Strategi paling efektif untuk memitigasi kerusakan ekosistem ialah dengan memperhitungkan potensi dampak sosial pembangunan infrastruktur dan kapasitas masyarakat sekitar hutan untuk mengurangi kerusakan hutan.”

terdampak oleh pembangunan infrastruktur dan eksploitasi hutan di sekitarnya. Proyeksi dari perangkat GLOBIO dan banyak kajian aktual lainnya mengindikasikan bahwa hanya akan ada kurang dari 10% habitat di negara jelajah kera besar di Afrika dan mungkin mendekati 1% habitat di negara jelajah orangutan di Asia yang tidak tersentuh pada 2030. Ini merupakan dampak dari pembangunan infrastruktur dan gangguan habitat lainnya (Junker *et al.*, 2012; Nellemann dan Newton, 2002). Bagi kera, mayoritas spesies satwa dan tumbuhan lain, pembangunan infrastruktur merupakan ancaman utama terhadap konservasi.

Pembangunan infrastruktur juga mempengaruhi populasi manusia yang hidup di dalam atau di sekitar habitat hutan tropis. Itu pun tidak seluruhnya dalam konteks positif. Pembangunan infrastruktur menyebabkan deforestasi dan mengganggu dinamika kompleks ekosistem yang selalu berubah serta keanekaragaman spesies di dalamnya. Masyarakat termasuk komponen yang bergantung pada hutan dan segala sumber daya yang dimilikinya. Masyarakat sekitar hutan merupakan bagian dari ekosistem hutan yang dinamis, hidup, beradaptasi dan turut membentuk hutan. Ini sangat berlawanan dengan upaya yang menghancurkan hutan. Strategi paling efektif untuk memitigasi kerusakan ekosistem ialah dengan memperhitungkan potensi dampak sosial pembangunan infrastruktur dan kapasitas masyarakat sekitar hutan untuk mengurangi kerusakan hutan. Pendekatan ini tidak hanya berlaku untuk memastikan keberlangsungan hidup penghuni hutan dan masyarakat lokal lainnya, tetapi juga menggali dukungan mereka untuk upaya konservasi. Upaya konservasi tidak akan berhasil tanpa dukungan masyarakat lokal.¹

Bab ini membedah dampak ekologi dan perilaku dari pembangunan infrastruktur terhadap kera yang hidup di hutan. Selain itu, dampak sosial pembangunan

infrastruktur terhadap masyarakat sekitar hutan serta masyarakat yang bergantung pada sumber daya yang dimiliki hutan. Bagian pertama membahas dampak ekologi pada kera serta jenis satwa dan tumbuhan lain pada berbagai infrastruktur. Sementara itu, bagian kedua membahas dampak sosial pembangunan infrastruktur dengan mengambil contoh yang terjadi di Kamerun. Bab ini kemudian memberikan pembelajaran dan langkah-langkah yang dapat diambil guna meminimalisasi efek pembangunan infrastruktur yang merusak.

Berkenaan dengan dampak ekologi yang ditimbulkan pembangunan infrastruktur, bab ini menyajikan temuan utama sebagai berikut:

- Pembangunan infrastruktur adalah ancaman utama konservasi kera serta mayoritas jenis satwa dan tumbuhan lainnya.
- Dampak negatif langsung dari pembangunan infrastruktur adalah hilangnya habitat, terbunuhnya satwa oleh kendaraan di jalan (*road kills*), serta polusi dan gangguan suara. Dampak tidak langsung adalah meningkatnya akses manusia terhadap wilayah yang sebelumnya terpencil, perburuan, serta munculnya penyakit dan spesies invasif. Beberapa dari dampak ini terjadi seketika, seperti, terbunuhnya binatang oleh kendaraan di jalan. Sementara, dampak yang lainnya menyebabkan konsekuensi jangka panjang dan besar pengaruhnya terhadap populasi satwa liar.
- Rencana pelaksanaan proyek sudah dapat memperparah hilangnya habitat dan gangguan terhadap satwa liar di area sekitarnya. Ini terutama akibat pembangunan jalan di wilayah prospektif dan gangguan-gangguan kecil dari masyarakat setempat, bahkan meskipun proyek tersebut tidak selesai.
- Lembaga sertifikasi khusus industri sudah terbentuk, seperti Forest

Stewardship Council (FSC) dan Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). Mereka mengharuskan terpenuhinya standar untuk memperoleh sertifikasi, termasuk bagi segala sesuatu yang berkaitan dengan pembangunan infrastruktur. Dengan demikian, ada peluang untuk meningkatkan dan menerapkan standar pada pembangunan infrastruktur skala besar lainnya dalam kaitannya dengan dampak ekologi dan dampak sosial pembangunan tersebut. Selain itu, untuk memantau, mempertahankan, serta menggalakkan penyerapan standar ini melalui peningkatan persyaratan tambahan sertifikasi.

- Dalam merancang respon terhadap pembangunan infrastruktur, penting untuk memperhitungkan dampak langsung dan tidak langsung, baik terhadap tingkat lokal maupun tingkat bentang alam untuk semua proyek. Apakah itu mahal seperti pembangunan jalan, rel kereta api, dan jalur transmisi atau ditandai dengan jejak yang relatif kecil.

Berkaitan dengan dampak sosial pembangunan infrastruktur, temuan utama bab ini adalah:

- Pembangunan infrastruktur di atas tanah tradisional penduduk asli berdampak negatif pada mata pencaharian, praktik budaya, dan norma-norma mereka.
- Penduduk asli mengelola dan memanfaatkan sumber daya dari hutan secara tradisional dan berkelanjutan. Namun, mereka juga dapat menjadi bagian mata rantai kerusakan hutan yang diperparah oleh pembangunan infrastruktur.
- Upaya konservasi yang dirancang untuk mengurangi dan mengimbangi dampak pembangunan infrastruktur terhadap keanekaragaman hayati dapat memperburuk dampak negatif terhadap penduduk asli.

Dampak Ekologi Pembangunan Infrastruktur terhadap Kera

Intensitas dampak berbagai jenis pembangunan infrastruktur bervariasi pada beberapa tingkat. Dampaknya dapat bersifat langsung maupun tidak langsung. Hal tersebut dapat terjadi pada tahap pembangunan, pemanfaatan, produksi atau pembongkaran, yang dapat dirasakan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak langsung utama pembangunan infrastruktur termasuk hilangnya habitat dan fragmentasi, gangguan perilaku, dan munculnya hambatan buatan. Hal itu pada gilirannya mengacaukan pola pergerakan dan memengaruhi penggunaan habitat, meningkatkan laju kematian, dan menghambat aliran gen. Sementara, dampak dan ancaman tidak langsung, seperti perburuan atau risiko penularan penyakit, sering dihubungkan dengan kehadiran manusia (lihat Tabel 2.1).

Bagian ini menguraikan dampak berbagai jenis pembangunan infrastruktur terhadap kera, meliputi proyek yang berkaitan dengan transportasi seperti jalan, rel kereta api, dan pelabuhan; pembangunan infrastruktur yang lebih luas seperti bendungan, jaringan listrik, pabrik pengolahan, dan permukiman manusia (termasuk pembangunan perumahan sementara atau permanen bagi para pekerja); dan jenis infrastruktur lainnya seperti pondok wisata.²

Dibandingkan dengan pertanian skala industri atau penebangan, yang biasanya mengakibatkan konversi ribuan hektare hutan atau lebih, infrastruktur seperti jalan atau pondok wisata dianggap memiliki dampak yang kecil terhadap kera. Proyek-proyek linear dan terlokalisasi seperti itu tidak terlalu memberikan ancaman signifikan terhadap hilangnya habitat. Namun, karena hutan dibuka untuk pembangunan infrastruktur, manusia semakin mengacaukan kawasan

“Dalam merancang respon terhadap pembangunan infrastruktur, penting untuk memperhitungkan dampak langsung dan tidak langsung, baik terhadap tingkat lokal maupun tingkat bentang alam untuk semua proyek.”

Keterangan foto: Dampak umum dari semua pembangunan infrastruktur adalah kerusakan atau degradasi habitat di manapun pembangunan dilakukan.

Pembangunan jalan antara Port-Gentil dan Omboué, Gabon. © Julie Sherman

yang sebelumnya utuh. Mereka berburu, menangkap satwa hidup, mendegradasi dan menghancurkan hutan, menimbulkan kebisingan, serta menularkan penyakit dan mencemari hutan. Dalam kaitannya dengan pembangunan infrastruktur, gangguan-gangguan manusia semacam itu dapat memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap kera. Selain itu, memengaruhi konektivitas struktural bentang alam (jenis dan komposisi habitat) dan konektivitas fungsionalnya yang melibatkan, baik struktur bentang alam tersebut maupun cara satwa berinteraksi dengan lingkungannya (Kindlmann dan Burel, 2008).

Berbagai upaya mitigasi dapat ditingkatkan dan diterapkan guna mencegah dan merespons dampak negatif gangguan manusia yang berhubungan dengan infrastruktur di dan sekitar habitat satwa liar. Upaya-upaya yang dirancang untuk mengintegrasikan konservasi ke dalam pembangunan infrastruktur dapat disesuaikan dengan karakteristik masing-masing rencana individu, baik itu yang dikelola khusus oleh perusahaan swasta, pemerintah atau gabungan para pemangku kepentingan.³

Dampak Pembangunan Infrastruktur

Setiap jenis proyek infrastruktur menimbulkan sejumlah dampak langsung dan tidak langsung terhadap bentang alam lokal. Durasi dan jangkauan dampak ini bervariasi, bergantung pada rentang waktu yang dibutuhkan pada tahap konstruksi dan usia infrastruktur tersebut (lihat Tabel 2.1).

Proyek infrastruktur memiliki tiga tahapan: konstruksi, penggunaan, dan dalam beberapa kasus, pembongkaran (seperti bendungan, konsesi penebangan, dan pertambangan). Dampak setiap tahapan terhadap satwa liar secara umum dan kera secara khusus harus dikaji terpisah.

Tahap Konstruksi

Secara keseluruhan, dampak pembangunan infrastruktur terhadap kera, sama di setiap proyek. Akan tetapi, skalanya bergantung pada jenis infrastruktur yang sedang dibangun. Sebagai contoh, instalasi seperti jaringan listrik dan saluran pipa yang hanya memerlukan sedikit area dan kebanyakan ditinggalkan setelah dibuat di tengah hutan hujan menyebabkan gangguan yang lebih kecil dibandingkan



dengan pembangunan struktur utama seperti bendungan, pembangkit listrik atau jalan raya di daerah yang sama.

Dampak yang umum dari konstruksi semua jenis infrastruktur adalah kehadiran manusia dan masuknya pekerja ke lokasi konstruksi. Kedatangan manusia tersebut meningkatkan ancaman tidak langsung terhadap satwa liar, seperti perburuan, polusi fisik dan suara, risiko penularan penyakit dan masuknya spesies luar yang

secara luas memengaruhi habitat asli (Burgess *et al.*, 2007).

Suara alat-alat berat selama konstruksi berlangsung juga cenderung memengaruhi dan membuat hewan pindah (lihat Kotak 2.1). Di Uganda, misalnya, gorila gunung di Taman Nasional Bwindi dilaporkan menggeser wilayah jelajah mereka ketika pihak taman membangun kantor baru. Secara umum, kera berpindah dan menggeser wilayah jelajah mereka akibat gangguan manusia.⁴



KOTAK 2.1

Pengaruh Jalan terhadap Simpanse

Simpanse menunjukkan perilaku yang fleksibel, yang memungkinkan mereka menggunakan bentang alam antropogenik. Mereka dapat menggunakan jalan yang dibuat manusia dan menyeberangi jalan besar untuk mencapai kawasan yang berbeda dari wilayah naungan mereka (Cibot *et al.*, 2015; Hockings, Anderson dan Matsuzawa, 2006; Hockings dan Sousa, 2013). Pada saat yang sama, jalan dan jalur kecil dapat menyediakan akses bagi para pemburu terhadap wilayah yang sebelumnya tidak terjangkau. Di tempat itu, mereka dapat memasang perangkap dan memburu simpanse dan binatang lainnya untuk dikonsumsi atau diperdagangkan (Blake *et al.*, 2007; Poulsen *et al.*, 2009; Robinson *et al.*, 1999). Jika para pemburu menggunakan alat berburu sembarangan seperti jerat atau perangkap, mereka juga dapat menangkap jenis yang bukan menjadi sasaran.

Secara umum, jalan merupakan area yang berisiko bagi satwa liar. Jalan akan meningkatkan kehadiran manusia. Selain itu, berbahaya bagi kera karena bisa tertabrak kendaraan (Jaeger *et al.*, 2005). Penelitian telah memberikan penjelasan tentang risiko terkait dengan pembangunan dan pemanfaatan jalan, khususnya bagaimana simpanse dapat menyeberangi jalan.⁵

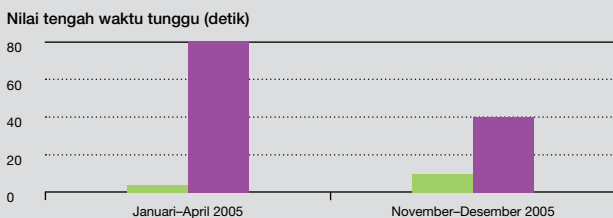
Semakin banyak bukti yang menunjukkan bahwa menyeberang jalan dapat menyebabkan cedera atau kematian bagi simpanse (Krief *et al.*, 2008; McLennan dan Asimwe, 2016). Meskipun simpanse melihat ke kiri dan ke kanan sebelum dan saat menyeberang dan terlepas dari fakta bahwa mereka memeriksa dan menunggu anggota kelompoknya, terutama simpanse yang lebih lemah, bahaya yang mengintai cukup tinggi (Cibot *et al.*, 2015). Jantan dewasa sangat berisiko karena saat menyeberang mereka sering mengambil posisi yang lebih berbahaya, yakni di bagian depan atau belakang barisan kelompok (Hockings, 2011). Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.1, simpanse di Bossou, Guinea menghabiskan waktu menunggu lebih lama sebelum menyeberangi jalan besar daripada jalan kecil. Jalan besar telah diperlebar sebelum periode peninjauan, antara awal dan akhir 2005. Simpanse mengurangi waktu tunggu mereka di jalan. Kemungkinan besar karena mereka menjadi terbiasa dengan lebar jalan yang lebih besar.

Menariknya, simpanse di Uganda menggunakan jalur lama yang mereka gunakan sebelum pembangunan jalan, terlepas dari risikonya (Cibot *et al.*, 2015). Temuan ini menyoroti perlunya pengembang jalan mengidentifikasi jalur simpanse dan berupaya mengintegrasikan informasi tersebut ke dalam desain dan rencana pembangunan jalan.

GAMBAR 2.1

Waktu Tunggu Simpanse Sebelum Menyeberang Jalan, Bossou, Guinea, 2005

Kunci: ■ Jalan kecil (lebar 3 m) ■ Jalan besar (lebar 12 m)



Sumber: Hockings (2011)

Dampak umum lain dari pembangunan infrastruktur adalah kerusakan atau degradasi habitat di mana konstruksi berada. Dampak-dampak ini lebih sering mengakibatkan fragmentasi dan isolasi habitat serta populasi dengan kemungkinan konsekuensi jangka panjang (lihat Tabel 2.1).

Tahap Pemanfaatan atau Tahap Produksi

Umumnya kera lebih menyukai daerah dengan tingkat gangguan manusia yang rendah.⁶ Respons kera secara keseluruhan—dan mamalia lainnya—terhadap pembangunan infrastruktur adalah menghindarinya. Ini menyebabkan berkurangnya kepadatan populasi hewan di area tersebut (Benitez-Lopez, Alkemade dan Verweij, 2010). Beberapa jenis pembangunan infrastruktur dapat membunuh kera secara langsung, seperti mati tersengat listrik atau tertabrak kendaraan di jalan (McLennan dan Asimwe, 2016; lihat Kotak 2.1). Kera asia dan mamalia arboreal lain banyak yang mati karena tersengat listrik di Kinabatangan, Pulau Borneo wilayah Malaysia. Mereka tersengat saat menggunakan kabel listrik untuk menjelajahi lahan. Kadang-kadang kera dan binatang lain dapat pulih dari sengatan listrik, tetapi banyak juga yang mati. Mereka juga mungkin tenggelam di bendungan atau parit (lihat Lampiran I).

Penyebab kematian kera yang secara tidak langsung berkaitan dengan pembangunan infrastruktur biasanya adalah perburuan. Sebagian besar terjadi kurang dari 10 km dari jalan (Laurance *et al.*, 2009). Angka kematian juga dipengaruhi oleh penularan penyakit akibat kedekatan dengan manusia atau hewan domestik serta berkurangnya suplai makanan karena kehilangan habitat (lihat Tabel 2.1).

Perhatian utama yang berkaitan dengan semua jenis pembangunan infrastruktur adalah meningkatnya angka kematian kera yang habitatnya hancur. Karena pembangunan itu, mereka menjauh

dari wilayah jelajah asal mereka atau terkonsentrasi dalam petak-petak kecil hutan. Pembangunan pertambangan dan bendungan berdampak sangat signifikan terhadap kera, khususnya jika permukiman manusia, baik permanen atau sementara, didirikan berdampingan dengan infrastruktur.

Fragmentasi habitat terutama diakibatkan oleh infrastruktur linear dengan efek tepi yang nyata seperti jalan, rel kereta api, jaringan listrik, parit, dan kanal. Dalam jangka panjang, populasi kera yang terfragmentasi dan terisolasi menjadi lebih rentan terhadap kepunahan karena isolasi gen, peristiwa stokastik (seperti kebakaran, banjir atau wabah penyakit) dan berkurangnya ketahanan terhadap perubahan iklim (Gillespie dan Chapman, 2008).

Pengaruh jalan juga bergantung pada ukuran dan frekuensi penggunaannya. Jalan berlumpur dan berbatu yang relatif jarang digunakan mungkin tidak menjadi penghalang bagi kera, bahkan bagi beberapa spesies arboreal seperti orangutan. Seiring dengan penggunaannya yang meningkat, jalan tersebut dapat menjadi hambatan yang lebih besar dan pada akhirnya akan jarang dilalui oleh kera.

Usia panjang infrastruktur juga penting. Sebagai contoh, jalan berlumpur yang tidak dipelihara dengan baik atau ditutup setelah penghentian kegiatan (seperti jalan *logging*) dapat tertutup oleh vegetasi kembali seiring berjalannya waktu, kecuali jika terus digunakan. Sebaliknya, pembongkaran bendungan tidak mungkin mengembalikan secara utuh lokasi bendungan dan hutan yang digenangi pada keadaan dan fungsi alami sebelumnya. Bahkan, jika sistem sungai lokal telah pulih sebagian (lihat Lampiran VII).

Pembongkaran Infrastruktur

Proses pembongkaran meliputi rehabilitasi wilayah setelah infrastruktur tidak lagi digunakan. Pada tahap ini, mitigasi dampak

infrastruktur dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- *Pembersihan lokasi eksploitasi*: memindahkan mesin dan peralatan, menghancurkan gedung dan infrastruktur lain yang tidak lagi digunakan dan tidak dapat didaur ulang, serta membuang bahan kimia dan bahan beracun lainnya.
- *Rehabilitasi habitat*: menanam kembali pohon; menghutankan kembali kawasan-kawasan terdegradasi; menimbun tempat pembuangan sampah atau tambang. Di kawasan yang diketahui memiliki populasi penting gorila, perlu dicatat bahwa gorila mengonsumsi sejumlah besar vegetasi dedaunan (terrestrial herbaceous vegetation /THV)—khususnya *Marantaceae* dan *Zingiberaceae*—dan kemungkinan akan tertarik pada sumber daya ini di area dengan kanopi terbuka. Rehabilitasi di habitat seperti ini memerlukan perencanaan yang hati-hati. Fokus pada penanaman pohon saja dapat merugikan pembentukan THV (Morgan dan Sanz, 2007).
- *Perlindungan habitat*: menutup atau memantau jalur setapak, jalan, dan jembatan dapat menurunkan peluang terhadap akses, perburuan ilegal, atau gangguan lain. Biaya pengawasan akses yang efektif bisa sangat tinggi (Elkan *et al.*, 2006). Namun, jika berhasil diterapkan, perlindungan habitat dapat membantu mendorong regenerasi vegetasi alami yang dapat melengkapi upaya rehabilitasi habitat.

Dampak Umum terhadap Kera

Sifat sosioekologi kera bervariasi sehingga infrastruktur memengaruhi setiap jenis secara berbeda (lihat bagian Sosioekologi, h. xvii). Akan tetapi, semua kera memiliki karakteristik sosial dan perilaku serupa yang membatasi kemampuan mereka beradaptasi terhadap pembangunan infrastruktur.

Keterangan foto: Tidak ada spesies kera yang bisa berenang: bendungan, kanal atau saluran lebar tanpa jembatan alam (seperti dahan pohon) menjadi halangan tak terlintasi bagi individu atau kelompok. Bendungan Grand Poubara, Gabon. © Steve Jordan/AFP/GettyImages

Berikut adalah yang paling utama:

- Tidak ada kera yang dapat berenang: bendungan, kanal atau parit yang lebar tanpa titian alami (seperti dahan pohon yang memayungi) merupakan hambatan yang tidak dapat dilewati oleh individu atau kelompok mana pun.
- Semua jenis kera memiliki tingkat reproduksi yang rendah karena lamanya mencapai usia dewasa. Individu kera tidak bereproduksi sampai mereka berusia setidaknya 10 tahun. Mereka biasanya memiliki satu keturunan setiap 4–9 tahun, bergantung pada jenisnya. Akibatnya, kera mengalami tingkat pertumbuhan yang sangat lambat. Oleh karena itu, meningkatnya laju kematian dapat menimbulkan efek yang sangat merugikan terhadap ukuran populasi. Populasi mungkin membutuhkan waktu yang sangat lama untuk kembali ke ukuran aslinya jika memungkinkan.
- Kera rentan terhadap banyak penyakit yang memengaruhi manusia. Seiring dengan meningkatnya interaksi dengan manusia, risiko penularan penyakit juga meningkat, bersama dengan risiko infeksi dan kematian di antara kera (Carne *et al.*, 2014; Köndgen *et al.*, 2008; Muehlenbein dan Ancrenaz, 2009).
- Semua kera sangat mudah beradaptasi: sebagian besar dari mereka akan menggunakan sumber makanan yang ditanam oleh manusia. Pemilik tanaman dapat mengidentifikasi kera tersebut sebagai “hama” (Humble, 2015; Seiler dan Robbins, 2016). Dalam skenario ini, bukan hanya sulit untuk mendapatkan dukungan masyarakat untuk inisiatif konservasi, malah kemungkinan pembalasan dan pembunuhan kera juga meningkat (Ancrenaz, Dabek dan O’Neil, 2007; Humle, 2015).
- Semua jenis kera bergantung pada hutan untuk seluruh atau sebagian besar ekologi tingkah laku mereka. Bahkan, populasi simpanse dan beberapa bonobo di

wilayah yang didominasi padang rumput memerlukan hutan untuk bersarang dan memperoleh makanan. Owa sangat arboreal dan tidak dapat berjalan jauh di atas tanah. Sementara itu, meskipun simpanse dan gorila biasanya melakukan perjalanan di tanah, demikian juga dengan orangutan hingga pada batas tertentu (Ancrenaz *et al.*, 2014), setiap



hambatan di habitatnya dapat membatasi pola jelajah mereka, bergantung pada ukuran dan tingkat gangguan.

- Selain orangutan, sebagian besar kera hidup dalam kelompok sosial dan bersifat teritorial atau memiliki wilayah jelajah yang tumpang tindih sehingga beberapa kelompok hidup di kawasan yang sama. Oleh karena itu, karena

konstruksi infrastruktur mengakibatkan hilangnya habitat dan kera ditempatkan ke dalam kawasan yang lebih kecil, menjadi sulit atau tidak mungkin bagi mereka untuk mendirikan teritorial baru atau menggeser wilayah jelajahnya. Kepadatan populasi yang lebih tinggi mendorong peningkatan serangan antarkelompok dan kemungkinan



kematian akibat serangan antarindividu (khususnya di antara simpanse), meningkatkan tekanan sosial dan menurunkan sumber makanan (Mitani, Watts dan Amsler, 2010; Watts *et al.*, 2006).

Tabel 2.1 menyajikan informasi mengenai dampak berbagai jenis pembangunan infrastruktur terhadap kera. Daftar ini tidak dibuat lengkap. Beberapa dampak tidak dimasukkan karena kurangnya data (misalnya, debu, dan polutan udara, serta spesies invasif). Tabel ini juga tidak mengidentifikasi seberapa jauh kera mampu beradaptasi pada dampak tersebut.

Konsekuensi Pembangunan Infrastruktur

Peningkatan Akses, Perpindahan Penduduk dan Permukiman

Pembangunan infrastruktur hampir selalu mengarah pada peningkatan akses, masuknya manusia, dan berdirinya permukiman di kawasan yang sebelumnya sulit dijangkau. Dari semua jenis pembangunan infrastruktur, pembuatan jalan baru merupakan pendorong terbesar peningkatan akses (Clements *et al.*, 2014). Jalan hampir selalu diperlukan pada setiap jenis pembangunan

TABEL 2.1

Dampak Infrastruktur terhadap Kera dan Kemungkinan Kera Beradaptasi

Dampak pembangunan infrastruktur	Jenis dampak	Durasi dampak	Jalan dan rel kereta api	Pelabuhan dan bendungan	Jaringan listrik	Permukiman manusia
Peningkatan akses, imigrasi, dan permukiman manusia (desa, pondok wisata, dan setiap jenis bangunan)	Tidak langsung	Jangka pendek hingga panjang				
	Tidak langsung	Jangka panjang			*	
Perburuan (komersial dan kebutuhan sendiri)	Langsung	Jangka pendek hingga panjang				
Kehilangan habitat, degradasi, dan fragmentasi	Langsung	Jangka pendek hingga panjang				
Penciptaan hambatan buatan (yang mengganggu pola pergerakan dan memengaruhi penggunaan habitat, meningkatkan kematian dan/atau menghambat aliran gen)	Langsung	Jangka pendek hingga panjang				
Perubahan tingkah laku	Langsung	Jangka pendek hingga panjang				
Penularan penyakit (atau patogen)	Langsung	Jangka pendek hingga panjang				
Kematian dan cedera yang terkait tabrakan dengan kendaraan dan peralatan	Langsung	Jangka pendek				
Gangguan yang terkait dengan suara dan getaran (termasuk peledakan), penerangan proyek, dan kehadiran pekerja	Langsung	Jangka pendek hingga panjang				
Dampak hidrologi, termasuk banjir dan fragmentasi	Langsung	Jangka panjang				

Catatan: * Kemungkinan kera untuk beradaptasi adalah baik selama permukiman lokal tidak mempunyai akses listrik, atau jika ada, aksesnya terbatas dan sekadarnya.

Kemungkinan Adaptasi Kera ■ Terbatas ■ Sedang ■ Baik ■ Tidak diketahui

infrastruktur lain dan pada gilirannya membuka kawasan untuk permukiman.

Penelitian menunjukkan bahwa jarak ke jalan, ke desa, dan ke kota menjadi penanda yang jelas tentang keberadaan kera. Kepadatan populasi kera menurun seiring dengan meningkatnya kehadiran manusia dan sebagian besar karena perburuan.⁷ Sebuah studi yang membandingkan keberadaan mamalia besar pada berbagai jarak area dari jalan di dalam konsesi minyak (kawasan nonperburuan yang sangat dilindungi) dan di kawasan perburuan di luar konsesi menunjukkan bahwa perburuan—bukan jalan itu sendiri— yang mendorong penurunan populasi gorila (Laurence *et al.*, 2006). Sebuah studi terbaru lain mengungkapkan bahwa jarak area dari jalan merupakan indikator terbaik keberadaan sarang bonobo. Jarak tersebut merupakan indikator perburuan kera, bukan perpindahan bonobo, karena intensitas perburuan sejalan dengan jarak area dari jalan (Hickey *et al.*, 2013; Laurance *et al.*, 2009).

Ketika orang-orang bermukim di suatu kawasan, terjadi perubahan penggunaan lahan dan pertanian sebagai mata pencaharian turut meluas. Begitu juga dengan ukuran lahan yang ditanami. Pergeseran ini mendorong kera untuk menyerbu tanaman budi daya lebih sering dan meningkatkan pertemuan antara kera dan manusia. Hal ini mengakibatkan meningkatnya konflik dan penyerangan (Bryson-Morrison *et al.*, 2017; Campbell-Smith *et al.*, 2011b; McLennan dan Hill, 2012; McLennan dan Hockings, 2016). Penyerbuan tanaman didorong oleh kebutuhan akibat hilangnya makanan alami atau adanya peluang untuk memperoleh makanan yang enak.⁸ Ini menyebabkan hilangnya pendapatan masyarakat lokal dan memicu reaksi serta perilaku negatif terhadap kera (Ancrenaz *et al.*, 2007; Naughton-Treves, 1997).

Kohabitasi bisa jadi menimbulkan masalah jika orang yang ditanya tidak memiliki pengalaman hidup di dekat kera.

Mereka mungkin takut terhadap kera— karena kurangnya pengalaman atau mitos tentang kera— dan karena itu cenderung memusuhi kera. Bahkan, di antara orang yang secara tradisional hidup di dekat kera, pertemuan yang sering terjadi dapat mengikis larangan kepercayaan tradisional atau agama dan keyakinan yang mendukung konservasi dan toleransi terhadap kera (Humble dan Hill, 2016).

Selain itu, ketidakamanan kerja yang terkait dengan masuknya orang ke suatu daerah dapat memperburuk keterlibatan masyarakat di perusahaan komersial yang dapat memberikan dampak negatif signifikan terhadap kera. Kegiatan-kegiatan tersebut termasuk pertambangan kecil, penambangan skala kecil, dan pencaharian atau perburuan komersial, yang dapat difasilitasi dengan peningkatan akses ke habitat kera.

Hilangnya Habitat, Degradasi, dan Fragmentasi

Semua jenis pembangunan infrastruktur menyebabkan berbagai tingkatan kehilangan habitat, degradasi, dan fragmentasi. Meskipun pembangunan infrastruktur itu relatif “kecil” dibandingkan dengan kawasan hutan yang luas, beberapa jenis di antaranya, khususnya jalan, dapat melintasi area yang sangat luas. Semua jenis pembangunan infrastruktur akan memberikan dampak, baik di tingkat lokal maupun bentang alam. Pada beberapa kasus, jalan dapat membatasi akses kera terhadap makanan dan pohon tempat bersarang (Bortolamiol *et al.*, 2016). Pembangunan infrastruktur tersebut akan menyebabkan kera menggeser wilayah jelajah atau teritorinya sehingga meningkatkan persaingan intraspesifik atau interspesifik untuk memperoleh makanan dan sarang. Hal itu mengakibatkan gangguan sosial dan stres serta menambah risiko penyerangan antarkelompok. Penyerangan ini dapat meningkatkan angka kematian, terutama di antara simpanse muda (Mitani *et al.*, 2010; Watts *et al.*, 2006).

Keterangan foto:

Simpanse menunjukkan perilaku fleksibel yang memungkinkan mereka memanfaatkan bentang alam antropogenik, namun membuat mereka berisiko cedera atau mati saat menyeberang jalan. © Matt McLennan

Bagi spesies kera arboreal Asia, gangguan terhadap konektivitas kanopi akan memaksa mereka menjelajah di tanah sehingga meningkatkan kemungkinan mereka terpapar agen patogen, termasuk virus, bakteri, dan parasit, yang dapat ditularkan dari manusia dan satwa domestik, seperti melalui serangan anjing (Das *et al.*, 2009). Selain menghambat distribusi spasial kera, hilangnya konektivitas kanopi juga meningkatkan risiko serangan dan kekurangan makanan, khususnya antar-kera (Channa dan Gray, 2009; Cheyne *et al.*, 2013, 2016; Hamard, Cheyne dan Nijman, 2010; Turvey *et al.*, 2015).

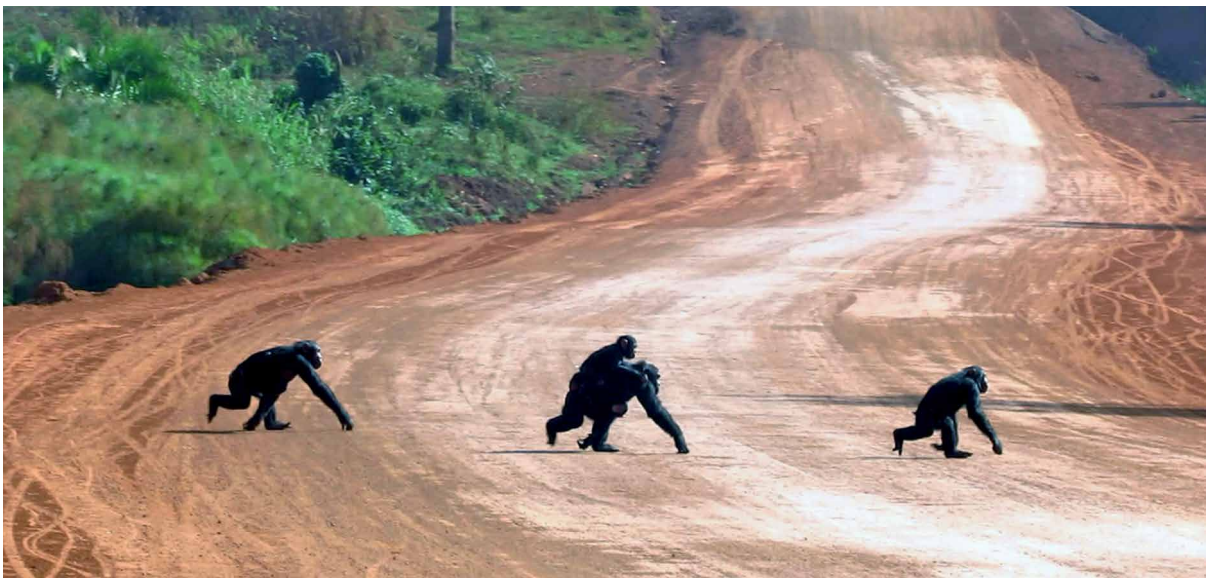
Bagi kera terrestrial, jalan dan rel kereta api tidak terlalu membatasi mereka. Namun, jalan tetap dapat menjadi hambatan, bergantung pada intensitas lalu lintas, lebar jalan atau rel, serta kecepatan perjalanan dan jarak pandang (lihat Kotak 2.1). Di Taman Nasional Bwindi Uganda yang tidak dapat dimasuki, tiga kelompok gorila beberapa kali menyeberang jalan berkerikil sejauh 15 km dalam setahun. Ada rencana untuk mengaspal jalan tersebut untuk meningkatkan lalu lintas kendaraan. Akibatnya, akan meningkatkan risiko gorila tertabrak. Jika gorila tidak lagi menyeberangi jalan

tersebut setelah diaspal, habitat mereka akan terfragmentasi karena sekitar 10% dari 330 km² (33.000 ha) kawasan taman tidak lagi cocok sebagai habitat mereka. Rencana untuk mengaspal jalan di habitat gorila cross river yang telah terfragmentasi di Nigeria akan memberikan dampak merugikan yang serupa (lihat Studi Kasus 5.1).

Dalam melakukan estimasi atau mengkaji dampak infrastruktur terhadap kera besar dan satwa liar lainnya, sangat penting untuk memperhitungkan gangguan terhadap konektivitas habitat yang akan muncul atau berkelanjutan dan hubungan di antara petak-petak kecil habitat di seluruh bentang alam yang terkena dampak. Sebuah studi yang membandingkan kuantitas konektivitas struktural dan fungsional bagi gorila cross river yang terklasifikasi kritis menunjukkan bahwa konektivitas fungsional menurun dua kali lipat dari konektivitas struktural dalam waktu 23 tahun (Imong *et al.*, 2014).

Penularan Penyakit dan Patogen

Kera sangat rentan terhadap penyakit manusia. Epidemi atau infeksi akibat parasit dapat memengaruhi reproduksi dan membunuh kera sehingga mengubah pola



demografi (Gilardi *et al.*, 2015). Kemungkinan peningkatan risiko penularan penyakit dan patogen terjadi di tempat yang terdapat sampah, seperti pondok wisata, desa, dan pinggir jalan. Pertambahan kecil, barak yang digunakan oleh pekerja konstruksi, dan masyarakat desa biasanya memiliki sanitasi yang tidak sehat sehingga menimbulkan risiko kesehatan bagi kera (Plumptre *et al.*, 2016b). Simpanse, gorila, dan orangutan yang terbiasa berada sangat dekat dengan pondok wisata dan tak sengaja berinteraksi dengan manusia, seperti di tempat yang tidak terpantau oleh petugas taman, berisiko tertular penyakit pernapasan dan lainnya (Gilardi *et al.*, 2015; Macfie dan Williamson 2010; Matsuzawa, Humle dan Sugiyama, 2011). Interaksi tersebut dapat menempatkan, baik kera maupun manusia—termasuk turis dan petugas—pada risiko cedera dan infeksi patogen jika terjadi serangan.

Cedera dan Kematian Akibat Tertabrak Kendaraan atau Peralatan

Kera terrestrial berisiko cedera atau mati ketika menyeberangi jalan. Dilaporkan bahwa ada simpanse yang terluka atau mati karena tertabrak kendaraan (McLennan dan Asimwe, 2016; lihat Kotak 2.1). Bagi kera arboreal, menjumpai infrastruktur juga dapat membahayakan hidup mereka. Misalnya jaringan listrik yang tidak tertutup dengan baik berisiko untuk tersengat listrik bagi semua jenis (lihat Lampiran I). Dilaporkan bahwa di Kinabatangan, Malaysia, dan di Assam, India, terjadi beberapa kasus owa dan orangutan tersengat listrik. Beberapa di antaranya fatal. Pada 2011 dan 2014, dua orangutan dewasa tersetrup ketika menggunakan kabel listrik untuk menjangkau pohon durian yang sedang berbuah di Desa Sukau, Kinabatangan. Pada kedua kasus tersebut, orangutan jatuh ke tanah dan tidak sadarkan diri selama beberapa menit

sebelum sadar dan melarikan diri ke pohon terdekat. Pada tangan mereka terdapat tanda bekas terbakar. Meskipun tidak ada orangutan yang mati pada saat itu, tidak diketahui apakah mereka bertahan hidup lebih lama. Penduduk setempat mengatakan bahwa beberapa owa dan monyet mati setelah tersetrup (Das *et al.*, 2009).

Gangguan yang Terkait dengan Kebisingan dan Getaran (Termasuk Ledakan), Penerangan Proyek, dan Kehadiran Pekerja

Tahap konstruksi semua jenis pembangunan infrastruktur selalu disertai oleh kebisingan dan aktivitas manusia dan akan berkurang saat infrastruktur selesai dibangun. Kebisingan dan gangguan tambahan ini dapat membuat kera menghindari tempat terdampak. Selain itu, terjadi perpindahan sementara yang memengaruhi wilayah jelajah individu dan kelompok, akses terhadap makanan dan tempat bernaung, dan pemencaran. Gangguan tersebut juga meningkatkan stres serta akan berdampak pada kesehatan dan reproduksi.

Rabanal *et al.* (2010) mengukur dampak ledakan dinamit untuk eksplorasi minyak terhadap gorila dan simpanse. Mereka menemukan bahwa gorila dan simpanse menghindari area ledakan tersebut selama berbulan-bulan bahkan setelah eksplorasi berjalan, meskipun ada peraturan ketat untuk meminimalkan gangguan (contohnya, gergaji, dan kendaraan mekanis tidak diizinkan, dan lintasan sangat sempit). Ledakan dinamit dan tingginya kehadiran manusia menyebabkan kera menjaga jarak. Di Kalimantan, kebisingan karena ekstraksi kayu—seperti penggunaan mesin dan gergaji—mendorong orangutan menjauh dari area gangguan walaupun binatang dapat mendiami kembali area yang sama setelah gangguan berakhir (Ancrenaz *et al.*, 2010; MacKinnon, 1974).

Keterangan foto:

Perencanaan jalan strategis dapat mengurangi jumlah-jalan yang harus diseberangi kera di wilayah jelajah mereka, serta menurunkan tingkat stress dan risiko. Pembangunan jalan di Guinea. © Morgan and Sanz, Goualougo Triangle Ape Project, Taman Nasional Nouabale Ndoki

Dampak Hidrologi

Baik bentang alam, hutan peralihan, hutan riparian, dan hutan rawa yang utuh maupun yang terdegradasi menggambarkan habitat yang kritis bagi kera, baik untuk makanan maupun bersarang (McLennan, 2008; Mulavwa *et al.*, 2010). Habitat riparian juga penting untuk ekosistem air tawar yang sehat, perikanan, air bersih, dan fungsi esensial lainnya yang menopang penduduk setempat dan produktivitas pertanian (Chase *et al.*, 2016). Oleh karena itu, penting untuk melestarikan habitat tipe ini.

Populasi simpanse dan bonobo yang menempati bentang alam yang lebih gersang yang didominasi oleh sabana dapat sangat dibatasi oleh ketersediaan air (McGrew, Baldwin dan Tutin, 1981; Ogawa, Yoshikawa dan Idani, 2014). Dalam bentang alam yang jarang air seperti itu, sangat penting bahwa pembangunan infrastruktur tidak menghalangi akses ke atau merusak sumber air.

Infrastruktur seperti jalan dan bendungan biasanya memengaruhi sistem hidrologi, misalnya dengan mengubah tingkat dan aliran air. Pembangunan infrastruktur juga dapat menyebabkan erosi atau dampak tidak langsung terhadap iklim lokal dan regional yang dapat mengubah komposisi vegetasi. Bagaimana perubahan-perubahan tersebut memengaruhi kera, sangat bergantung pada dampak infrastruktur terhadap tiga faktor utama:

- pola penggunaan lahan, seperti aktivitas pertanian (yang perluasannya dapat menyebabkan kehilangan tambahan habitat kera);
- sejauh mana air dapat menjadi kendala bagi kera lokal; dan
- spesies vegetasi lokal, beberapa di antaranya mungkin penting bagi kera untuk bernaung (bersarang) dan memperoleh makanan.



Langkah Maju

Belajar dari Analisis mengenai Dampak Lingkungan

Analisis mengenai dampak lingkungan (Amdal/EIA) dirancang untuk mengidentifikasi langkah-langkah guna mencegah atau mengurangi dampak negatif pembangunan infrastruktur terhadap keanekaragaman hayati. Penilaian yang juga



mempertimbangkan dampak pada manusia dikenal sebagai Analisis dampak lingkungan dan sosial (environmental and social impact assessments /ESIAs). Bab 1 membahas tentang praktik terbaik dalam analisis dampak ini (lihat Kotak 1.6, h. 36).

Sayangnya, tidak semua proyek pembangunan infrastruktur mensyaratkan EIA atau ESIA. Wajib tidaknya analisis tersebut bergantung pada undang-undang dan kebijakan setiap negara, yang, jika ada,

lembaga pinjaman atau pendanaan akan terlibat (seperti International Finance Corporation/IFC, Bank Dunia dan bank pembangunan), dan jenis infrastruktur seperti apa yang sedang dipertimbangkan. Di banyak negara, analisis tidak diperlukan untuk pembangunan jalan dan jembatan. Ketika diminta, EIA dan ESIA sering kali hanya mempertimbangkan dampak yang mungkin disebabkan infrastruktur di sekitar proyek tertentu.

“Perencanaan penggunaan lahan terpadu dan terinformasi merupakan cara paling efektif untuk meminimalisasi dampak buruk pembangunan infrastruktur sekaligus memungkinkan pembangunan sosial dan ekonomi.”

Meskipun, biasanya dampak tersebut meluas jauh ke luar area yang dikaji dan dapat berkontribusi terhadap dampak kumulatif, bergantung pada penggunaan lahan sekitarnya dan jarak dengan proyek lain. Lebih jauh, EIA dan ESIA sering terlambat untuk memengaruhi proses pengambilan keputusan. Pada kasus seperti ini, analisis tersebut menjadi alat untuk mitigasi—bukannya mencegah—degradasi lingkungan (lihat Kotak 1.6).

Selain dilakukan di akhir proses, sebagian besar EIA dan ESIA dilaksanakan dalam waktu yang sangat singkat. Jangka waktu yang pendek menghalangi kemampuan penilai untuk menetapkan pemahaman yang tepat tentang distribusi dan status konservasi populasi kera yang terkena dampak serta potensi dampak jangka panjang atau musiman dari setiap pembangunan infrastruktur terhadap satwa ini. Memang, menyurvei kera dengan baik memakan waktu dan memerlukan upaya serta sumber daya yang signifikan, yang keduanya sering kali terbatas (Kühl *et al.*, 2008). Perusahaan harus mengamankan sumber daya terlebih dahulu agar dapat mempekerjakan ahli yang memenuhi syarat dalam survei populasi kera guna memperoleh analisis yang menyeluruh. Untuk mendapatkan variasi musiman, analisis tersebut membutuhkan periode pengumpulan data setidaknya satu tahun penuh serta waktu yang cukup untuk memeriksa dan melaporkan temuan (lihat Kotak 1.6). Pada kenyataannya, ketentuan vital ini jarang terpenuhi.

Guna menghindarkan masyarakat lokal dari dampak buruk dan membantu mengelola ekspektasi mereka, ESIA untuk setiap proyek infrastruktur harus memperhitungkan dampak yang akan muncul dalam kehidupan mereka. Selain itu, memperkirakan berapa banyak orang luar yang mungkin tertarik pada daerah tersebut sebelum dan selama pelaksanaan analisis. Analisis akan efektif jika aspek-aspek tersebut diperhitungkan pada tahap perencanaan. Aktivitas yang berkaitan dengan

proyek infrastruktur dapat menimbulkan konsekuensi yang menambah parah, seperti yang terjadi baru-baru ini pada proyek perluasan Bendungan Bumbuna di Sierra Leone. Aktivitas penebangan skala kecil meningkat di sekitar zona penggenangan bendungan karena penduduk lokal berupaya memanfaatkan kayu yang mereka perkirakan akan hilang (R. Garriga, komunikasi pribadi, 2016). Aktivitas tersebut biasanya berdasarkan pada asumsi bahwa proyek akan berlanjut sehingga berdampak buruk terhadap satwa liar lokal bahkan jika proyeknya tidak dilanjutkan. Jika proyek tersebut ternyata memang ditinggalkan, prospek penerapannya saja akan memperparah hilangnya habitat dan gangguan pada satwa liar di wilayah tersebut. Dengan memberikan analisis yang akurat tentang dampak sosial yang akan timbul pada tahap awal proyek, ESIA dapat menyoroti risiko-risiko ini dan menginformasikan pengembangan langkah-langkah mitigasi yang efektif, biasanya lebih komprehensif dibandingkan dengan EIA.

Upaya Mitigasi yang Dapat Mengurangi Dampak Buruk terhadap Kera

Pendekatan-pendekatan berikut ini dapat membantu mengurangi dampak pembangunan infrastruktur terhadap kera. Meskipun beberapa tidak dapat diterapkan dalam semua keadaan, yang lainnya digunakan oleh beberapa lembaga sertifikasi, termasuk FSC dan RSPO.

- **Menerapkan perencanaan penggunaan lahan strategis.** Perencanaan penggunaan lahan terpadu dan terinformasi merupakan cara paling efektif untuk meminimalisasi dampak buruk pembangunan infrastruktur sekaligus memungkinkan pembangunan sosial dan ekonomi. Ada kebutuhan mendesak bagi para pelestari untuk mengidentifikasi wilayah jelajah utama kera pada peta

dan menggunakan peta ini dalam upaya mencegah pembangunan infrastruktur di area tersebut. Sama seperti pembangunan di level internasional, nasional, dan lokal, dibutuhkan perencanaan penggunaan lahan yang efektif. Perencanaan memperhitungkan para pemangku kepentingan yang terlibat dalam berbagai jenis pembangunan infrastruktur. Industri swasta lokal dapat mendukung perencanaan pondok wisata, pemerintah dapat mendorong upaya pengembangan jaringan jalan, dan perusahaan multinasional dapat mengajukan penawaran untuk proyek hidropower, konsesi pertambangan, pabrik pengolahan, dan kegiatan pertanian industrial.

- **Meminimalisasi panjang jaringan jalan.** Upaya untuk membatasi pertumbuhan jaringan jalan dapat membantu membatasi dampak terhadap habitat dan populasi satwa liar secara keseluruhan. Bahkan, jika pembatasan tersebut hanya diterapkan untuk sementara (Wilkie *et al.*, 2000). Perencanaan jalan yang strategis juga dapat mengurangi jumlah jalan yang harus diseberangi kera di daerah asal mereka, menurunkan stres, dan risiko lain. Untuk meminimalisasi dampak pembangunan jalan, para pemangku kepentingan dapat menerapkan upaya praktik terbaik, seperti:
 - melaksanakan konstruksi jalan setidaknya 5 km dari kawasan lindung dan idealnya 10 km–20 km (Morgan dan Sanz, 2007);
 - menghindari pembangunan jalan di area yang penting bagi kera, seperti habitat inti mereka atau area dengan kepadatan pohon berbuah yang tinggi. Hal itu mengingat bahwa konstruksi di hutan terbuka atau yang didominasi jenis tunggal akan mengurangi gangguan dan meminimalisasi hilangnya spesies pohon yang penting bagi kera untuk memperoleh makanan dan tempat bersarang (Morgan dan Sanz, 2007);

- menggunakan kembali jalan *logging* lama dan jaringan jalan serupa daripada membuka jaringan baru selama “daur ulang” tersebut tidak mengarah pada peningkatan kerusakan kanopi hutan (Morgan dan Sanz, 2007);
- membangun lokasi penyeberangan satwa liar, pengurang kecepatan (polisi tidur/ speed bumps), dan struktur lainnya yang dirancang dan ditempatkan dengan baik (baik arboreal maupun terrestrial). Hal itu untuk memungkinkan perjalanan yang lebih aman bagi binatang (Cibot *et al.*, 2015; McLennan dan Asiimwe, 2016; lihat Kotak 2.2);
- menjaga lebar jalan seminimal mungkin karena kera menganggap jalan yang lebih lebar memberikan risiko menyeberang jalan yang lebih tinggi (Hockings *et al.*, 2006; lihat Kotak 2.1); dan
- memasang rambu untuk memberi tahu pengemudi tentang adanya kera.
- **Menghindari fragmentasi.** Pada bentang alam yang telah terfragmentasi atau terdegradasi, pembangunan infrastruktur—seperti jalan dan jaringan listrik—dapat menjadi filter atau hambatan tambahan bagi pergerakan satwa liar. Pembangunan penyeberangan satwa liar sebagai koridor yang linear dapat berfungsi meminimalkan angka kematian dan memulihkan konektivitas.
- **Mengendalikan hewan domestik dan spesies invasif.** Di wilayah yang berdekatan dengan infrastruktur dan habitat kera, kontrol dan kebijakan yang ketat dapat efektif mencegah masuknya hewan domestik, spesies invasif, dan risiko penularan penyakit kepada kera.
- **Membongkar infrastruktur sementara.** Pembongkaran dan penghancuran infrastruktur sementara—seperti jalan akses, barak sementara, dan jembatan—mencegah penggunaan lebih lanjut oleh

“Sama seperti pembangunan di level internasional, nasional, dan lokal, dibutuhkan perencanaan penggunaan lahan yang efektif.”

KOTAK 2.2

Koridor untuk Kera dan Satwa Liar Contoh dari Asia

Infrastruktur dapat menjadi hambatan buatan, mencegah kera bergerak dengan bebas di habitat mereka. Tidak ada kera yang dapat berenang. Bahkan, sungai kecil atau parit dapat menjadi hambatan yang tidak dapat dilalui bagi mereka. Owa jarang berada di tanah sehingga konstruksi jalan dapat membelah habitat mereka dan mengakibatkan fragmentasi yang intens.

Penyeberangan satwa liar (koridor) memungkinkan hewan melintasi hambatan buatan. Koridor yang memiliki banyak titik akses di berbagai ketinggian dapat memberikan jalur yang bervariasi di sepanjang celah tersebut. Dengan memungkinkan beberapa hewan menyeberang di titik berbeda pada saat yang sama dapat membantu menghindari penumpukan yang dapat memicu konflik di antara kelompok keluarga atau individu. Jika tidak ada penyeberangan seperti itu, tali tunggal juga efektif. Jembatan kanopi adalah cara yang murah dan paling kecil gangguannya untuk memanipulasi habitat menyediakan akses ke area habitat dan sumber makanan yang lebih besar bagi primata (dan hewan lainnya). Selain itu, sekaligus meminimalisasi satwa untuk berperilaku karena tekanan-stres atau berbahaya, seperti turun ke tanah untuk menyeberangi celah (Das *et al.*, 2009).

Di Sabah, penebangan pohon-pohon besar di hutan pesisir di sepanjang anak sungai utama Sungai Kinabatangan menyebabkan hancurnya semua koridor alami yang digunakan oleh orangutan (dan mungkin owa) untuk bergerak melintasi bentang alam. Akibatnya, populasi ini mengalami fragmentasi (Jalil *et al.*, 2008). HUTAN – program konservasi orangutan

Kinabatangan di Sabah – memutuskan untuk membangun penyeberangan yang memungkinkan jenis ini menyeberangi anak sungai kecil atau parit. Penyeberangan pertama dibuat menggunakan selang air pemadam kebakaran bekas, tetapi rusak setelah beberapa tahun dan memerlukan pemantauan serta pemeliharaan untuk menjaga agar kera tidak jatuh secara fatal. Penyeberangan generasi kedua dibuat menggunakan tali tahan-cuaca yang tidak rusak di bawah kondisi cuaca tropis. Beberapa jenis penyeberangan telah dibuat, dari tali tunggal hingga yang mirip jaring menggunakan hingga lima tali yang saling terkait. Celah terlebar antara dua tepi sungai adalah sekitar 30 m dan ketinggian penyeberangan sekitar 10 m di atas permukaan air.

Tantangan utama dalam pembuatan penyeberangan adalah mengidentifikasi pohon yang sesuai di kedua sisi tepi sungai. Pohon harus yang cukup tinggi dan kuat untuk menopang berat jembatan-jembatan ini. Total ada delapan jembatan yang dibuat dan selalu dipantau melalui pengamatan langsung dan melalui kamera. Monyet dan mamalia kecil lainnya mulai menggunakan jembatan ini dalam hitungan jam atau hari, bahkan kadang-kadang sebelum jembatan selesai sepenuhnya. Namun, dibutuhkan waktu bertahun-tahun bagi owa dan orangutan untuk mulai menggunakan jembatan ini. Begitu mereka melakukannya, frekuensi penyeberangan dua spesies ini terus meningkat.

Jembatan ini terbukti efektif untuk mengurangi kemacetan saat kera menyeberang melalui penyeberangan buatan. Jembatan ini juga menjadi daya tarik utama bagi turis yang datang untuk melihat monyet (*Macaca* sp.) dan bekantan (*Nasalis larvatus*) yang menyeberanginya. Diperlukan pemantauan teratur untuk tujuan pemeliharaan dan memastikan bahwa pemburu tidak menyerang satwa liar di atau dekat jembatan.



orang-orang setelah proyek selesai. FSC dan lembaga sertifikasi lain telah menganjurkan pembongkaran seperti itu sebagai praktik terbaik (FSC, 2015; Rainer, 2014). Setiap relokasi orang-orang dari barak-barak sementara memerlukan penilaian yang cermat terhadap daerah relokasi guna meminimalkan dampak potensial pada kera. Setelah pembongkaran dan penghancuran, kegiatan rehabilitasi untuk menggalakkan regenerasi alami dapat mendukung repopulasi oleh kera dan satwa liar lainnya.

- **Mengembangkan dan menerapkan standar ekologi dan sosial untuk pembangunan infrastruktur skala besar dan menetapkan kriteria sertifikasi.** Sertifikasi dapat mendorong kredibilitas, bukan hanya dengan memenuhi ketentuan hukum dan kontraktual, tetapi juga dengan meningkatkan transparansi dan memelihara standar yang tinggi. Sektor infrastruktur dapat mendahului lembaga sertifikasi khusus industri, seperti FSC dan RSPO, yang memerlukan ketaatan terhadap praktik-praktik berkelanjutan untuk mengurangi ancaman yang ditimbulkan oleh industri dan infrastruktur terkait. Lembaga sertifikasi lain —termasuk yang akan datang yang mungkin berfokus pada sektor infrastruktur berskala besar— dapat mengadaptasi standar ekologi dan sosial serupa sebagai bagian dari proses sertifikasi mereka. Dengan mengharuskan sertifikasi seperti itu pada proyek infrastruktur skala besar, pemberi pinjaman, dan donor akan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan.

Pemantauan populasi kera dan manusia secara sistematis merupakan langkah penting untuk menilai dan menunjukkan manfaat langkah-langkah mitigasi yang diterapkan. Metode ini dapat diandalkan untuk mengumpulkan keterangan guna menginformasikan keputusan manajemen. Untuk detail tentang hierarki mitigasi, lihat Bab 4 (h. 119–128).

Mengurangi Kesenjangan Pengetahuan

Hingga saat ini, terdapat kekurangan data longitudinal yang memungkinkan evaluasi lebih komprehensif tentang dampak pembangunan infrastruktur terhadap keberlangsungan hidup kera. Saat ini, data terpecah tersedia, tetapi jarang dipublikasikan dan jarang dapat diakses. Bahkan, ketika data-data dasar telah terkumpul, data ini sering tersedia hanya setelah infrastruktur didirikan. Kurangnya data merupakan hambatan untuk menginformasikan pembangunan infrastruktur.

Ada kebutuhan nyata untuk melakukan penelitian longitudinal lebih banyak lagi terhadap dampak pembangunan infrastruktur pada kera. Penelitian ini akan dimungkinkan dan relevan jika ada kolaborasi di antara mereka yang terlibat dalam pembangunan, pembiayaan, dan pemanfaatan infrastruktur, yaitu perusahaan swasta, pemerintah, dan para pemangku kepentingan lainnya. Langkah pertama dalam melaksanakan studi untuk mengkaji data ilmiah yang jelas yang dikumpulkan sebelum, selama, dan setelah pembangunan infrastruktur adalah dialog di antara mereka yang merencanakan, membiayai, dan membangun infrastruktur serta pelestari kera. Kolaborasi ini dapat menguntungkan kedua belah pihak (lihat Kotak 2.3).

Tersedia beberapa informasi seputar korelasi antara jalan di satu sisi dan perburuan serta penurunan kepadatan kera di sekitar infrastruktur skala besar di sisi lain. Namun, secara keseluruhan, data pemantauan dampak jangka pendek dan jangka panjang pembangunan infrastruktur terhadap kelangsungan hidup kera sangat kurang. Mengingat kesenjangan pengetahuan dan isu-isu yang disorot pada Tabel 2.1, pertanyaan penelitian yang mendesak adalah sebagai berikut:

- Bagaimana kera menggunakan jalan dalam kaitannya dengan intensitas lalu lintas dan lebar jalan?

Keterangan foto: Owa jarang sekali turun ke tanah, sehingga pembangunan jalan yang membelah habitat mereka akan menyebabkan fragmentasi parah. Jembatan satwa liar memungkinkan satwa melintasi halangan buatan.
© Marc Ancrenaz/HUTAN-Kinabatangan Orang-utan Conservation Project

- Apa strategi terbaik terkait mitigasi penyeberangan jalan dan rel?
- Pada titik apa kepadatan lalu lintas di jalan berubah menjadi hambatan yang tidak dapat dilalui bagi kera besar Afrika dan Asia serta owa?
- Apakah jembatan kanopi dan tali adalah alat yang efektif untuk konservasi kera? Berapa banyak individu atau kelompok yang menggunakannya dan berapa lama? Desain seperti apa yang ideal untuk jembatan-jembatan ini (lihat Kotak 2.2)?

KOTAK 2.3

Industri Swasta dan Konservasi Kera

Pada 2006, sebuah perusahaan swasta, China Petroleum & Chemical Corporation atau SINOPEC, memulai konsesi eksplorasi minyak di Taman Nasional Loango, Gabon. Awalnya, perusahaan tersebut melaksanakan kegiatan eksplorasi (menggunakan ledakan dinamit sepanjang rangkaian celah yang menembus hutan) tanpa aturan lingkungan apa pun walaupun kegiatan tersebut dilaksanakan di taman nasional. Setelah berdiskusi dengan Kementerian Lingkungan Hidup Gabon, LSM, dan para peneliti, analisis dampak lingkungan dilaksanakan untuk mempertimbangkan tahap kedua eksplorasi tersebut pada 2007. Analisis tersebut menghasilkan pedoman sebagai berikut:

- melarang penggunaan gergaji mesin dan perangkat mekanis;
- menyerukan pemecahan celah yang terbatas dan hanya mengizinkan penebangan pohon dengan diameter kurang dari 10 cm pada ketinggian sedada orang dewasa;
- melarang perburuan; dan
- menentukan bahwa jembatan yang memberikan akses ke area taman yang lebih luas harus dihancurkan setelah eksplorasi selesai (Rabanal *et al.*, 2010).

Berkat pemantauan rutin, SINOPEC mengikuti pedoman ini. Namun, gangguan akibat kebisingan dari peledakan dinamit menyebabkan simpanse dan gorila berpindah dari wilayah tersebut hingga beberapa bulan setelah eksplorasi tersebut selesai. Eksplorasi tersebut tidak menyebabkan eksploitasi lebih lanjut terhadap wilayah ekstraksi minyak tersebut dan sepuluh tahun setelah eksplorasi jalan utama telah sangat berkurang ketika hutan secara perlahan-lahan beregenerasi.

Pada beberapa kasus, kepentingan perusahaan dalam memelihara infrastruktur mungkin sesuai dengan tujuan konservasi. Satu contoh adalah raksasa minyak Shell, yang, hingga pertengahan 2017, mengoperasikan salah satu kilang minyak bumi lepas pantai dengan produksi tertinggi di Afrika sub-Sahara—Rabi, terletak di antara dua taman nasional di Gabon. Perusahaan ini dengan ketat membatasi akses ke area tersebut. Shell juga melarang perburuan dan menerapkan aturan lain yaitu mengurangi insentif bagi karyawannya yang berburu. Aturan ini sebenarnya diterapkan untuk melindungi infrastruktur konsesi minyak bumi. Namun, itu juga menimbulkan kepadatan populasi mamalia besar yang lebih tinggi di area tersebut dibandingkan dengan bentang alam sekitarnya yang tidak menerima perlindungan setinggi ini (Laurance *et al.*, 2006).

- Pola seperti apa yang muncul dari data hasil pemantauan jangka pendek dan jangka panjang terhadap cedera dan terbunuhnya binatang di jalan akibat tertabrak kendaraan; pola kesehatan (termasuk kondisi sanitasi manusia); polusi debu dan suara; dan tingkat kebisingan?
- Apa pengaruh elektrokasi jaringan listrik pada owa dan kera lainnya? Perangkat seperti apa yang akan efektif mencegah sengatan listrik (lihat Lampiran I)?
- Bagaimana kera terpengaruh oleh proyek infrastruktur yang bergantung pada air seperti bendungan tenaga air dan kilang geotermal mengingat sungai dan penampungan air yang besar dapat menjadi hambatan alami?
- Se jauh mana masyarakat sekitar proyek infrastruktur memengaruhi lingkungan dan keanekaragaman hayati lokal?

Dengan ketiadaan data yang diperlukan untuk mengevaluasi potensi dampak infrastruktur terhadap keberlangsungan hidup kera, diperlukan pendekatan yang hati-hati dan preventif. Sulit untuk memprediksi dampak beberapa jenis infrastruktur karena terbatasnya struktur tertentu, seperti kereta gantung, di habitat kera. Di Gunung Api Virunga di Afrika Timur, kereta gantung akan beroperasi melalui kawasan yang baru dihuni kembali oleh gorila, salah satu dari sedikit populasi kera yang saat ini meningkat jumlahnya (Gray *et al.*, 2013). Dengan populasi kecil yang hidup di habitat yang kecil—sekitar 500 gorila dalam 450 km² (45.000 ha)—tampaknya terlalu berisiko untuk mengasumsikan bahwa dampaknya tidak akan besar karena tidak adanya data pembandingan yang akurat.

Dampak Sosial Pembangunan Infrastruktur

Pengantar

Konservasi satwa liar dan kesejahteraan manusia tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

Keduanya bergantung pada keberlangsungan hutan tropis sebagai ekosistem yang dinamis, selalu berubah. Sistem tersebut termasuk masyarakat yang bergantung pada dan merupakan bagian dari hutan. Agar efektif, inisiatif konservasi satwa liar juga bergantung pada dukungan penduduk lokal. Perhitungan potensi dampak sosial pembangunan infrastruktur dan formulasi upaya mitigasi terkait merupakan langkah kunci dalam merancang strategi yang lebih efektif guna mencegah dan meminimalisasi kerugian bagi masyarakat. Pada saat yang sama, langkah-langkah ini dapat juga membantu mendapatkan dukungan lokal terhadap upaya melindungi satwa liar dan lingkungan.

Bagian ini lebih fokus pada masyarakat penghuni hutan yang memiliki pengetahuan

mendalam dan berinteraksi dengan hutan tropis yang kompleks, bukan untuk mencoba menjangkau masyarakat yang terdampak pembangunan infrastruktur di negara sebaran kera. Dengan mengambil contoh pipa minyak, jalan, dan rel kereta api di selatan Kamerun, bagian ini mengkaji bagaimana pembangunan infrastruktur industri mendorong deforestasi. Menganalisis tidak hanya dampak infrastruktur, tetapi juga upaya yang berorientasi konservasi untuk mengimbangi efek buruk yang diberikan oleh infrastruktur pada penduduk asli, sangat penting untuk mengembangkan strategi melindungi hutan yang menjadi tempat bergantung kera dan manusia.

Afrika dan Asia adalah rumah bagi beberapa kelompok pemburu-peramu

Keterangan foto:

Konservasi satwa liar dan kesejahteraan manusia tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Keduanya bergantung pada keberadaan hutan tropis sebagai ekosistem yang dinamis dan selalu berubah. © Jabruson (www.jabruson.photoshelter.com)



“Konservasi satwa liar dan kesejahteraan manusia tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Keduanya bergantung pada keberlangsungan hutan tropis sebagai ekosistem yang dinamis, selalu berubah.”

pribumi yang bergantung sepenuhnya pada sumber daya hutan, juga benua yang paling terpengaruh oleh kegiatan yang berdampak pada hutan, di antaranya infrastruktur. Penyelidikan awal, pengembangan, dan pengoperasian infrastruktur memberikan dampak lebih besar terhadap masyarakat hutan daripada masyarakat lain yang hidup di sekitar perbatasan hutan.

Masyarakat hutan sendiri telah menganalisis dinamika dalam pembangunan infrastruktur. Dalam Deklarasi Palangka Raya tentang Deforestasi dan Hak-hak Masyarakat Hutan tahun 2014, perwakilan masyarakat hutan dari Asia, Afrika, dan Amerika Latin mendeskripsikan hal-hal sebagai berikut:

Upaya-upaya global untuk mengurangi deforestasi tengah mengalami kegagalan karena laju pembukaan hutan untuk lahan agribisnis, kayu, dan skema pembangunan berbasis lahan lainnya terjadi lebih cepat dari sebelumnya. Kami, masyarakat hutan, didorong hingga batas kemampuan kami, hanya bisa untuk bertahan hidup. [...] Deforestasi merebak saat hak-hak kami tidak terlindungi dan tanah serta hutan kami diambil alih oleh kepentingan industri tanpa persetujuan kami. Bukti-bukti semakin menguatkan bahwa ketika hak-hak masyarakat terjamin maka deforestasi dapat dihentikan dan bahkan dibalikkan (FPP, Pusaka dan Pokker SHK, 2014, h.117).

Deklarasi tersebut menyoroti bagaimana lembaga internasional yang dituduh menghentikan deforestasi sering kali merupakan pihak yang sama yang mendorong deforestasi:

Upaya-upaya global yang digalakkan lembaga-lembaga seperti UNFCCC, UN-REDD, dan Bank Dunia untuk menangani deforestasi melalui mekanisme pasar tengah mengalami kegagalan. Ini bukan hanya karena pasar yang berkelanjutan belum muncul, melainkan karena upaya-upaya ini tidak memperhitungkan berbagai nilai hutan dan, walaupun ada standar-standar, dalam praktiknya upaya-upaya ini tidak menghormati hak asasi manusia yang diakui secara internasional. Sebaliknya, banyak dari lembaga ini melalui dukungan mereka terhadap skema pembangunan yang dipaksakan mendorong pengambilalihan lahan dan

teritori masyarakat, dengan demikian semakin melemahkan prakarsa-prakarsa nasional dan global yang ditujukan untuk melindungi hutan (FPP *et al.*, 2014, h.117–18).

Banyak contoh dari seluruh dunia, bersama dengan beberapa penelitian yang menyoroti peran masyarakat adat dan komunitas lainnya terhadap konservasi hutan yang menunjukkan bahwa konservasi akan berhasil jika didasarkan pada menjamin hak-hak masyarakat hutan terhadap tanah mereka dan mendukung mereka melestarikannya. Pendekatan sebaliknya dalam konservasi hutan—yang menghancurkan hutan masyarakat adat demi “pembangunan” atau mengeluarkan mereka dari hutan demi “konservasi”—telah terbukti gagal (Seymour, La Vina dan Hite, 2014). Sebuah survei yang dilakukan oleh Center for International Forestry Research membandingkan 40 kawasan lindung dan 33 hutan yang dikelola oleh komunitas di 16 negara memperlihatkan bahwa hutan yang dikelola oleh komunitas 6 kali lebih baik dalam menghindari deforestasi daripada kawasan lindung (Porter-Bolland *et al.*, 2012).⁹

Penyebab dan Dampak Infrastruktur di Kamerun

Berhubungan dengan Kamerun, Deklarasi Palangka Raya menyoroti:

penebangan hutan, perkebunan kelapa sawit, dan skema-skema baru untuk pembangunan infrastruktur terus meningkatkan laju deforestasi, didukung oleh undang-undang kolonial yang tidak mengakui hak-hak kami atas tanah dan hutan, para pejabat pemerintah korup yang mengalokasikan tanah kami untuk kepentingan lain tanpa memperhatikan kesejahteraan kami. Pengusiran adalah peristiwa sehari-hari dan memiskinkan masyarakat. Bahkan, kawasan lindung yang disisihkan sebagai kompensasi hilangnya hutan membatasi mata pencaharian kami dan tidak mengakui hak-hak kami (FPP *et al.*, 2014, h.118).

Penyebab langsung deforestasi dan degradasi hutan di Kamerun adalah penebangan komersial, budi daya tanaman

komersial (utamanya coklat dan kopi), perkebunan agroindustri (karet dan kelapa sawit) dan eksploitasi mineral (FPP *et al.*, 2014, h.42). Baru-baru ini, hutan telah dibuka dan dihancurkan untuk proyek infrastruktur seperti jalan, rel kereta api, dan pipa minyak, serta energi hidroelektrik, termasuk smelter aluminium di Edéa (Dkamela, 2011, h. 32–5). Bagian ini mengidentifikasi keseluruhan faktor pendorong dan konsekuensi pembangunan infrastruktur semacam itu serta menyajikan contoh spesifik dari daerah hutan hujan di selatan Kamerun.

Bagian selatan Kamerun didominasi oleh hutan hujan khatulistiwa dan dihuni oleh masyarakat pemburu-peramu hutan adat Bagyeli dan Baka (minoritas) dan masyarakat petani Bantu (mayoritas) (Kidd dan Kenrick, 2009, h. 17; Nguiffo, Kenfack dan Mballa, 2009; Owono, 2001, h. 249). Meskipun banyak dari anggota Bantu yang juga merupakan penghuni jangka panjang hutan, mereka mengakui pemburu-peramu Bagyeli dan Baka adalah yang pertama menghuni hutan tersebut (Dkamela, 2011, h. 27; Kidd dan Kenrick, 2009, h. 16; van den Berg dan Biesbrouck, 2000).

Antara 1990 dan 2010, hampir 20% tutupan hutan Kamerun hilang, sebagian besar karena penebangan komersial, perluasan pertanian komersial skala sedang dan skala besar, dan proyek infrastruktur besar, pipa minyak Chad–Kamerun (de Wasseige *et al.*, 2013; Freudenthal, Nnah, dan Kenrick, 2011; Ndobe and Mantzel, 2014, h. 5).

Pada 2009, pemerintah Kamerun menetapkan “Visi 2035” yang ambisius untuk menjadi kekuatan ekonomi baru dalam 25 tahun melalui pertumbuhan besar dalam ekspor hasil pertanian, pertambangan, penebangan komersial, dan pembangunan infrastruktur. Sebagian besar kegiatan ekonomi ini diarahkan untuk pertumbuhan yang digerakkan oleh ekspor, yang menjadikan pasar internasional membutuhkan kayu, karet, minyak sawit, mineral, dan komoditas

(Cameroon, 2009). Hingga hari ini, dampak yang timbul bagi hutan, satwa liar dan masyarakat yang bergantung pada hutan sering diperburuk oleh tata kelola yang buruk dan korupsi. Selain itu oleh perusahaan yang lebih kecil dan elite lokal yang memanfaatkan infrastruktur yang dibuka oleh aktivitas ekonomi yang digerakkan oleh ekspor untuk merambah hutan dan menghasilkan pendapatan dari pasar domestik, sering kali dengan mengorbankan masyarakat adat.¹⁰

Rencana pembangunan pemerintah yang tidak menyertakan ketentuan reformasi undang-undang pertanahan yang sudah ketinggalan zaman atau untuk mengatasi masalah tata kelola dan korupsi. Sebagaimana diatur dalam undang-undang yang dikeluarkan pada 1974, tanah yang tidak didaftarkan sebagai milik pribadi (termasuk semua tanah hutan yang tidak terdaftar) berada di bawah pengelolaan negara, kelanjutan dari asas *terra nullius* kolonial, yakni tanah yang dimiliki oleh komunitas lokal dapat dikuasai oleh negara (Alden Wily, 2011b, h. 50–51).¹¹ Dalam praktiknya, ini berarti bahwa hak milik kolektif masyarakat terhadap hutan dan lahan yang mereka tempati dan gunakan sebagai mata pencaharian tidak diakui.

Pejabat pemerintah Kamerun umumnya memberikan konsesi hutan untuk kepentingan pribadi tanpa berkonsultasi atau memberikan kompensasi kepada masyarakat terdampak (Alden Wily, 2011b; Perram, 2015). Berdasarkan UU Kehutanan Tahun 1994 yang mengizinkan hutan masyarakat hingga 50 km² (5.000 ha), beberapa kelompok telah memperoleh hak atas hutan masyarakat atau akses sementara untuk menggunakan haknya di kawasan lindung dan konsesi penebangan. Hutan masyarakat bisa diberikan kepada dan dikelola oleh masyarakat adat. Tetapi, sebaliknya, mereka juga dapat diberikan kepada dan dikendalikan oleh elite. Umumnya masyarakat memperoleh sedikit dari proses ini karena mereka diberi izin untuk mengelola, tetapi bukan hak penguasaan atau kepemilikan, dan karena

“Banyak contoh dan penelitian yang menunjukkan bahwa konservasi akan berhasil jika didasarkan pada menjamin hak-hak masyarakat hutan terhadap tanah mereka dan mendukung mereka melestarikannya.”

mereka biasanya menghadapi korupsi dan hambatan administratif yang berkembang luas (Alden Wily, 2011b, h. 66–83; Cuny, 2011).

Pada tingkat internasional, prinsip Persetujuan Bebas dan Terinformasi Sebelumnya (free prior and informed consent/FPIC) diabadikan dalam Deklarasi PBB tentang Hak-Hak Masyarakat Adat (2007) dan dalam Konvensi Ke-169 Organisasi Buruh Internasional (ILO) pada (1989),¹² di antara beberapa perjanjian lainnya. FPIC tertanam dalam hak universal untuk menentukan nasib sendiri, yang diwujudkan dalam instrumen yang mengikat secara hukum dengan Kamerun merupakan bagian di dalamnya, seperti International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights; the International Covenant on Civil and Political Rights; dan the African Charter on Human and Peoples' Rights. Lebih lanjut, berdasarkan Pasal 45 undang-undangnya, Kamerun diwajibkan untuk mengutamakan ketentuan hukum internasional atas undang-undang nasionalnya (FAO *et al.*, 2016, h. 12–13; Franco, 2014, h. 5; Perram, 2016, h. 6–7).

Meskipun pemerintah secara hukum diharuskan berkonsultasi dengan masyarakat tentang proyek apa pun yang dapat memengaruhi tanah adat mereka, masyarakat adat telah belajar bahwa hutan mereka telah dialokasikan untuk proyek konsesi atau infrastruktur melalui kedatangan tim survei yang tiba-tiba. Tim-tim tersebut dapat melanjutkan dengan memasang pembatas untuk menandai batas konsesi, memotong jalan untuk membuat jalan baru, atau menggali lubang untuk eksplorasi mineral.

Tantangan dan ambiguitas peraturan serta proses administratif saat ini mencegah penduduk setempat untuk mengakses informasi yang memadai dan tepercaya mengenai proyek pembangunan di tanah adat mereka dan untuk menegaskan hak mereka kepada pengembang dan pemerintah (Perram, 2016). Kode Etik Pertambangan, misalnya, membuat ketentuan bagi perusahaan pertambangan

untuk membayar kompensasi kepada para pemegang hak atas tanah adat, tetapi tidak mengidentifikasi bagaimana hak-hak ini harus ditetapkan (Nguiffo, 2016; Republic of Cameroon, 2001, art. 89).

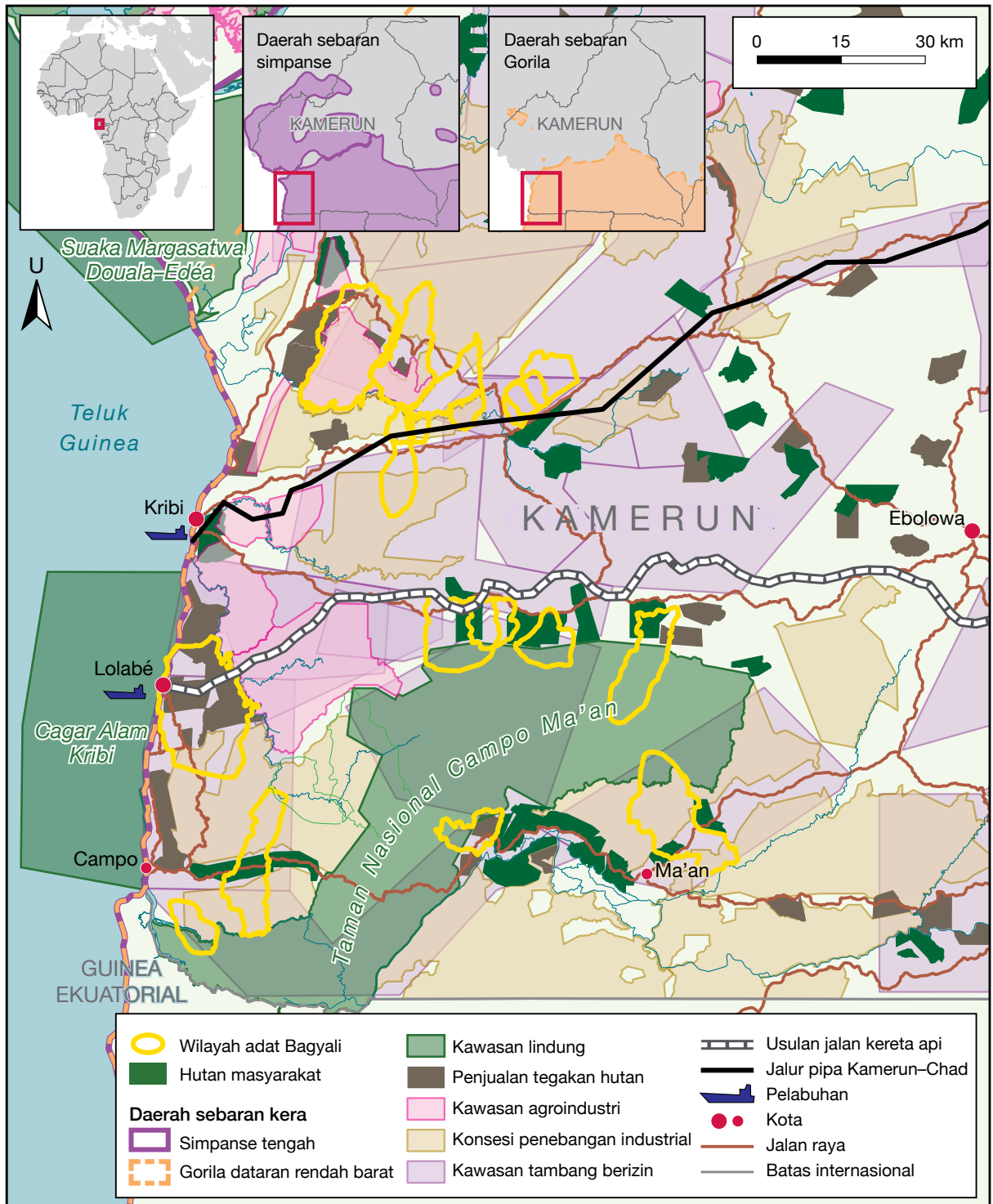
Sementara itu, izin untuk eksplorasi mineral sering kali tumpang tindih dengan lahan yang dilindungi dan konsesi penebangan atau konsesi pertanian komersial (terutama kelapa sawit dan karet). Ini mencerminkan tidak hanya pengabaian terhadap komitmen konservasi yang mengikat secara hukum dan hak FPIC masyarakat,¹³ tetapi juga kurangnya koordinasi di antara kementerian yang bertanggung jawab karena mengeluarkan izin yang berbeda. Izin pertambangan saat ini dilaporkan telah mencapai hampir 100.000 km² (10 juta ha), atau sekitar 20% dari total area lahan negara tersebut (Nguiffo, 2016); banyak di antaranya yang tumpang tindih dengan area berhutan dan kawasan hutan pemanen, dan 20% berimpitan dengan kawasan lindung, termasuk taman nasional (Dkamela, 2011; Mitchard, 2012; lihat Gambar 2.2). Perusahaan pertambangan yang telah memulai ekstraksi atau yang sedang mencari prospek meliputi:

- Caminex, bekas anak perusahaan Afferro Mining, perusahaan Kamerun yang diambil alih oleh perusahaan infrastruktur dan pertambangan internasional yang berbasis di Inggris.
- CamIron S.A., anak perusahaan Kamerun yang 90%-nya dimiliki oleh perusahaan Australia, Sundance Resources Ltd.;
- Civil Mining & Construction Pty Ltd. Dari Australia;
- Geovic Cameroon PLC (GeoCam), berbasis di Amerika Serikat; dan
- G-Stones Resources S.A. dari Kanada (KPMG, 2014; Meehan, 2013; Profundo, 2016; Sundance, 2016).

Bagi beberapa individu yang bergantung pada hutan, dampak arah pembangunan Kamerun tidak sepenuhnya negatif dalam jangka pendek, bahkan jika konsekuensi jangka panjangnya bagi keluarga, masyarakat

GAMBAR 2.2

Tanah Adat Bagyeli, Hutan, dan Pipa Minyak Chad–Kamerun serta Rencana Rel Kereta Api di Barat Daya Kamerun, per November 2016



dan hutan itu sendiri jauh lebih banyak daripada manfaat individu yang segera terasa. Manfaat tersebut berupa peluang kerja (tetapi sering kali jangka pendek), akses lebih baik ke layanan dan pasar (karena jalan-jalan hutan sering dipelihara oleh perusahaan penebangan) dan hadirnya antena telepon seluler di daerah terpencil hutan hujan. Dalam beberapa kasus, pengembang berjanji untuk menyediakan fasilitas kesehatan atau gedung sekolah kepada masyarakat berdasarkan “kontrak sosial”. Selain itu, pada prinsipnya, perusahaan penebangan membayar pajak hutan. Namun, seperti yang diamati oleh seorang pria Bagyeli pada 2014, janji-janji seperti itu tidak selalu terwujud:

Kami dijanjikan 3 juta franc CFA [5.000 dolar AS] sebagai kompensasi atas lahan kami, tetapi sejauh ini kami tidak menerima apa pun. Mereka mengatakan bahwa ini adalah pembangunan, tetapi kami tidak memiliki sekolah, rumah sakit atau sarana transportasi. Pemerintah tidak menepati janji mereka (FPP *et al.*, 2014, h. 44).

Masyarakat hutan Kamerun bergantung pada hutan untuk memperoleh makanan, air bersih, naungan, dan tanaman obat. Hutan juga menjadi basis spiritual serta identitas sosial dan budaya Bagyeli dan Baka. Praktik adat mereka didasarkan pada perburuan dengan intensitas rendah, penangkapan ikan air tawar, pengumpulan madu liar, dan produk hutan lainnya, serta budi daya skala kecil. Bagi komunitas ini, konsekuensi negatif dari deforestasi dan pembangunan infrastruktur skala besar sangat beragam dan luas (lihat Tabel 2.2).

Pipa Minyak Chad–Kamerun

Pipa minyak Chad–Kamerun dibangun untuk menyalurkan minyak mentah dari ladang minyak di Doba, sebelah selatan Chad, melalui Kamerun, dan berlanjut hingga ke pesisir Kribi. Di pesisir, pipa tersebut masuk ke lautan dan, sejak 2003, minyak telah dipompa ke unit penyimpanan terapung, dan dari sana diturunkan

TABEL 2.2

Pembangunan Infrastruktur dan Dampaknya di Kamerun per Juni 2017

Pembangunan	Dampak	Contoh
Jalan	Migrasi masuk, kamp konstruksi, perburuan, penebangan artisanal, perpindahan	Jalan internasional Djoum–Mbalm
Rel kereta api dan pelabuhan	Kamp konstruksi, perpindahan	Rencana rel kereta api Mbalm–Kribi; pelabuhan laut dalam Kribi
Pipa minyak	Migrasi masuk, kamp konstruksi, perburuan komersial, penebangan artisanal, perpindahan	Pipa minyak Chad–Cameroon
Pertambangan	Polusi dan pengendapan aliran air, kehilangan hutan adat, kerusakan tempat-tempat suci, dan pohon-pohon obat, perpindahan, migrasi masuk, perburuan komersial, kamp pertambangan	Tambang G-Stones/BOCOM/MME Inc., bukit suci Tsia; Bukit suci tambang CamIron untuk bijih besi di Mbalm
Pertanian komersial	Kehilangan hutan adat, perpindahan, kerusakan tempat-tempat suci, dan pohon-pohon obat, kemiskinan ekstrem	Kelapa sawit dan karet oleh perusahaan seperti BioPalm Energy; perkebunan kelapa sawit Herakles Farms; SOCAPALM; Sud-Cameroun Hévée
Konsesi penebangan	Pembangunan jalan memfasilitasi perburuan, kehilangan hutan adat, kerusakan tempat-tempat suci, dan pohon-pohon obat, pengendapan aliran air, migrasi masuk, perburuan komersial, kamp pertambangan	Konsesi penebangan dan presentasi penjualan 625.253 ha ke kelompok kayu Francis, Rougier dan 388.949 ha ke Pallisco dari Grup Pasquet

Sumber: Corridor Partnership (n.d.); Environmental Justice Atlas (n.d.); FPP *et al.* (2014); MME (n.d.)

ke tanker yang menuju ke Amerika Serikat dan Eropa (IFC, n.d.).

Diperkirakan mencapai 6,5 miliar dollar AS, biaya konstruksi pipa minyak tersebut ditanggung oleh perusahaan multinasional AS Exxon-Mobil dan Chevron Texaco, Petronas dari Malaysia dan IFC Bank Dunia. Bagian selatan pipa tersebut, antara Lolodorf dan Kribi, melintasi lebih dari 100 km lahan hutan yang kaya akan keanekaragaman hayati yang dimanfaatkan oleh komunitas hutan adat pemburu-peramu Bagyeli juga oleh masyarakat petani lokal Bantu (Nelson, 2007, h. 2).

Sebuah bentangan sepanjang 890 km dari total panjang pipa 1.070 km berada di wilayah Kamerun, dengan lebar rute 30 m. Sepanjang 100 km terakhirnya, memberikan dampak yang sangat merusak, terutama pada pemburu-peramu Bagyeli dan hutan itu sendiri, termasuk kera (Planet Survey/CED, 2003). Penelitian mendokumentasikan efek buruk yang terjadi pada Bagyeli:

Berburu adalah aktivitas Bagyeli yang paling penting, meskipun mereka juga pengumpul dan petani [...]. Konstruksi pipa minyak membawa sejumlah besar truk, peralatan berat, pekerja, dan penghuni kamp, termasuk pemburu, ke wilayah tersebut, berdampak negatif terhadap mata pencaharian mereka. Pipa minyak telah menyebabkan berburu menjadi lebih sulit bagi Bagyeli. Mereka menyebutkan bahwa sekarang mereka harus berjalan paling tidak tiga hari di dalam hutan sebelum menemukan hewan. Sebelum pipa minyak dibangun, menurut mereka, hewan-hewan berkeliaran di sekitar mereka dan mudah diburu. Pemburu adalah salah satu masalah lainnya, meningkatkan persaingan dan tidak menghormati metode tradisional dalam berburu yang tidak membahayakan keseimbangan ekosistem (Horta, 2012, h. 221).

Sementara, kebijakan Bank Dunia mengharuskan pengembangan rencana masyarakat adat agar meniadakan dampak buruk apa pun pada Bagyeli, sebuah studi yang dilakukan pada 2001 menemukan bahwa Bank Dunia sendiri telah gagal menyediakan ruang yang memadai dan berarti secara budaya untuk memungkinkan

partisipasi Bagyeli dalam perancangan rencana masyarakat adat (Nelson, Kenrick dan Jackson, 2001, h. 3). Secara khusus, rencana ini tidak membahas prioritas utama Bagyeli's, tetapi hanya berfokus pada mendukung program pertanian, kesehatan, dan pendidikan Bagyeli. Program-program ini jarang mencapai penerima manfaat yang dituju dan mengabaikan kebutuhan dasar yang dibutuhkan Bagyeli, yaitu perlindungan hak-hak adat atas hutan mereka, yang dapat membantu mengamankan akses mereka ke hutan itu sendiri dan lahan pertanian (Nelson, 2007, h. 15).

Bagi Bagyeli, kerusakan hutan karena pipa minyak memiliki konsekuensi yang sangat langsung dan parah sebagaimana disampaikan oleh seorang Bagyeli:

Ketika pipa minyak telah menghancurkan pohon-pohon obat, maka semuanya akan hancur. Saya seorang tabib; saya tidak menggunakan obat-obatan dari rumah sakit. Saya lahir di hutan, saya hidup di hutan, saya akan mati di hutan. Saya hidup dari hutan—pipa minyak menghancurkan hutan tempat saya tinggal (Nelson *et al.*, 2001, h. 12).

Bagyeli lainnya menggambarkan bagaimana proses konstruksi pipa minyak meningkatkan eksploitasi terhadap Bagyeli oleh tetangga mereka, Bantu (merujuk ke Myi):

Bagyeli bekerja di pipa minyak dan Myi menerima upahnya. Monyet menjelajah tinggi dan simpanse mengambil apa yang ditemukan monyet. Saya tidak mau membicarakan tentang pipa minyak karena mereka membuat Myi mengambil dari kami (Nelson *et al.*, 2001, h. 12).

Sementara itu, pipa minyak telah membuka hutan bukan hanya untuk pemburu, melainkan juga penebang. Bersama-sama mereka bergabung menghancurkan keanekaragaman hayati serta jalur dan tempat khusus yang membentuk kekayaan ekologi dan budaya yang selalu diandalkan dan dipelihara oleh Bagyeli. Seorang juru bicara Bagyeli, Madame Nouah, mengatakan:

Bagi kami, Pygmie, hutan ini sangat kaya untuk kami memelihara diri. Sekarang kami takut banyak hal akan dihancurkan di hutan yang penting dan berguna bagi kami ini (Horta, 2012, h. 221).

Penebangan juga menghilangkan produk nonkayu, seperti madu dan biji-bijian, serta titik penanda orientasi di hutan. Sebagai akibat dari kehilangan tersebut, Bagyeli menghadapi kemiskinan yang meningkat dan “sekarang sering kehilangan orientasi mereka di hutan yang mereka kenal dengan sangat baik” (Horta, 2012, h. 221). Dalam sebuah wawancara, beberapa Baka mengungkapkan bahwa karena habitat hutan menjadi tidak dapat dikenali dan penuh dengan kebisingan, maka manusia, kera, dan spesies lainnya adalah yang paling mungkin mengalami disorientasi dan gangguan dengan cara yang sebanding.¹⁴

Ketika “pembangunan” mengarah kepada kerusakan hutan, tanggapan standar masyarakat internasional adalah mencoba menyeimbangkan kerusakan dengan perlindungan hutan atas nama “konservasi”. Inilah yang terjadi di Kamerun selatan:

Karena pembangunan pipa telah menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati yang penting di hutan pesisir Kamerun, kebijakan operasional Bank Dunia tentang Habitat Alami (OD 4.04) mengharuskan pembentukan kawasan lindung atau taman nasional sebagai kompensasi kerugian (Horta, 2012, h. 221).

Proyek pipa minyak memberikan pembenaran akhir dan dorongan untuk membentuk Taman Nasional Campo Ma'an di dekat pantai di Kamerun (lihat Gambar 2.2). Cagar Alam Campo telah ada sejak 1932, tetapi sekarang taman nasional dibiayai dari dana global yang dikelola oleh Fasilitas Lingkungan Global Bank Dunia, yang mendeskripsikan taman tersebut sebagai “bagian dari kompensasi lingkungan atas proyek pipa minyak Chad–Kamerun” (Owono, 2001, h. 248). Akibatnya, ratusan masyarakat Bagyeli lokal dilarang melakukan perburuan dan

pengumpulan di hutan-hutan, tempat mereka biasanya bergantung, sehingga mata pencaharian dan cara hidup mereka benar-benar terancam. Dampak dari “perampasan lahan hijau” ini terhadap Bagyeli sangat parah:

Sebelumnya, kehidupan di dalam suaka margasatwa telah diatur. Namun, dengan penciptaan taman dan adanya pendanaan baru yang memungkinkan penerapan aturan yang membatasi akses ke kawasan lindung dan penggunaan sumber daya alam apa pun, kehidupan penduduk, khususnya para pemburu-peramu Pygmie Bagyeli, telah memburuk. Hal ini menjadi paradoksial karena taman tersebut diciptakan sebagai bagian dari kompensasi lingkungan atas pembangunan pipa minyak Chad–Kamerun yang, menurut Bank Dunia, akan membantu mengurangi kemiskinan. Akan tetapi, penciptaan [taman] tersebut justru akan memperburuk kondisi hidup populasi pemburu-peramu lokal yang sudah sulit (Owono, 2001, h. 246–7).

Sebagai studi kasus tentang nota implementasi pipa minyak Chad–Kamerun, bagi masyarakat seperti Bagyeli, hutan bukanlah sumber yang harus dieksploitasi atau belantara yang harus dilindungi; hutan adalah rumah, sumber penghidupan, dan kesejahteraan. Bagyeli menanggung pembangunan pipa minyak dan penyisihan lahan untuk konservasi guna mengompensasi kerusakan hutan sebagai ancaman eksistensial ganda. Pertama, Bagyeli—bersama dengan ekosistem hutan mereka yang kompleks lainnya—sangat terpengaruh oleh pembangunan pipa minyak dan gangguan yang menyertainya. Kedua, “kompensasi” atas gangguan ini semakin meminggirkan masyarakat, memiskinkan, dan merugikan hidup mereka (Planet Survey/CED, 2003, h. 12).

Seperti masyarakat hutan lainnya di Cekungan Kongo, Bagyeli tetap kuat meskipun berabad-abad mengalami diskriminasi dari tetangga dan orang luar yang lebih kuat. Selama dapat bergerak antara hutan dan desa-desa Bantu di pinggir jalan, Bagyeli dapat berniaga dengan tetangga

kesejahteraan masyarakatnya. Eduardo Galeano, seorang penulis dari Uruguay mengungkapkan bahwa infrastruktur di benuanya dibangun guna mengambil kekayaan yang dikandungnya untuk disalurkan ke pelabuhan-pelabuhan dan kemudian diteruskan untuk kepentingan ekonomi kolonial dan neokolonial. Infrastruktur tersebut, kata dia, dirancang untuk menyisakan kekayaan sesedikit mungkin (Galeano, 2009).

Hal serupa terjadi di selatan Kamerun, jalan dan rel kereta api yang akan dan sedang dibangun—dan pipa minyak Chad–Kamerun yang dibahas di atas—terbentang sampai ke pantai di Kribi untuk mengambil kekayaan di pedalaman, seperti kayu tropis dan bijih besi (lihat Gambar 2.3). Sementara itu, sarana transportasi utama lokal yang berjarak sekitar 100 km dari Kribi masih tak beraspal dan tidak dapat dilewati tanpa menggunakan kendaraan dengan penggerak empat roda selama beberapa tahun.

Pemiskinan akibat ekstraksi kekayaan alam tidak dapat dipandang dari sisi ekonomi saja. Masalah ini juga harus dikaji dari sisi sosioekologi. Apakah keanekaragaman hayati dan pola mata pencaharian tradisional masyarakat hutan dapat bertahan menghadapi proses semacam itu?

Lebih khusus, adalah pertanyaan terbuka apakah pertambangan skala besar dapat berdampingan dengan konservasi hutan. Seorang anggota komunitas Baka yang diwawancarai oleh Forest Peoples Programme (FPP) mengatakan bahwa persiapan pembangunan tambang bijih besi di tenggara Kota Mbalam telah menyebabkan penebangan pohon di area hutan yang luas. Sementara itu, ekspansi pelabuhan laut dalam pertama Afrika Barat yang didanai oleh Tiongkok di Kribi, ibu kota administratif Departemen Kelautan dan terminal laut untuk pipa minyak Chad–Kamerun, telah menyebabkan pembukaan hutan dalam rangka membuat akses untuk jalan, terminal mineral, instalasi gas, dan infrastruktur lainnya (Smith, 2013).

Kegiatan-kegiatan ini memberikan dampak buruk pada suku lokal Bagyeli, yang direlokasi dan sejak saat itu mengalami penurunan akses terhadap hutan, kelangkaan produk hutan yang meningkat, dan kebisingan serta polusi dari konstruksi terdekat (FPP *et al.*, 2014; Tucker, 2011).¹⁵

Menurut pria sepuh Bagyeli bernama Bibera:

Hutan di mana kami biasanya berburu dan mengumpulkan tanaman obat serta produk hutan nonkayu telah hilang, terutama saat pelabuhan laut dalam, instalasi gas, dan jalan dibangun. Pemerintah telah menunjukkan kepada kami tempat untuk permukiman kembali, tetapi tidak ada hutan atau tempat di mana kami dapat menemukan pohon untuk diambil kulitnya sebagai obat atau memburu bahkan seekor tikus. Kami sekarang ada di tengah kota. Kami dapat melewati jalur rel. Jalan juga ada, bahkan instalasi gas. Kesunyian hutan telah digantikan oleh suara kendaraan dan mesin. Tolong beri tahu pemerintah agar menyediakan tempat bagi kami untuk mengumpulkan obat-obatan untuk menyembuhkan anak kami yang sakit. Tidak ada seorang pun yang membiarkan kami memutuskan apakah kami berkenan dipindahkan atau tidak dan di mana. Semuanya dipaksakan (FPP *et al.*, 2014, h. 45).

Dua proyek infrastruktur utama dirancang untuk menunjang pelabuhan di Kribi dan Douala. Pertama, jalan transnasional dari Yaoundé ke Republik Kongo, dimaksudkan untuk memungkinkan pengangkutan barang jadi ke Yaoundé dan Douala, dan pengiriman komoditas primer ke luar. Jalan tersebut saat ini sedang dibangun oleh perusahaan teknik sipil internasional (ADB, 2015). Kedua, rancangan jalur rel kereta api yang bertujuan untuk menghubungkan beberapa proyek pertambangan melalui selatan Kamerun dan mengirimkan sumber daya ke Kribi di pantai. Meskipun proyek tersebut saat ini tertahan karena rendahnya harga bijih besi, warga Kamerun dan orang Australia sedang mencari dana agar dapat melanjutkan proyek tersebut saat harga bijih besi kembali naik. Sundance Resources terus meminta dukungan dari Cina dan pasar uang internasional lainnya (Mining Review Africa, 2016).

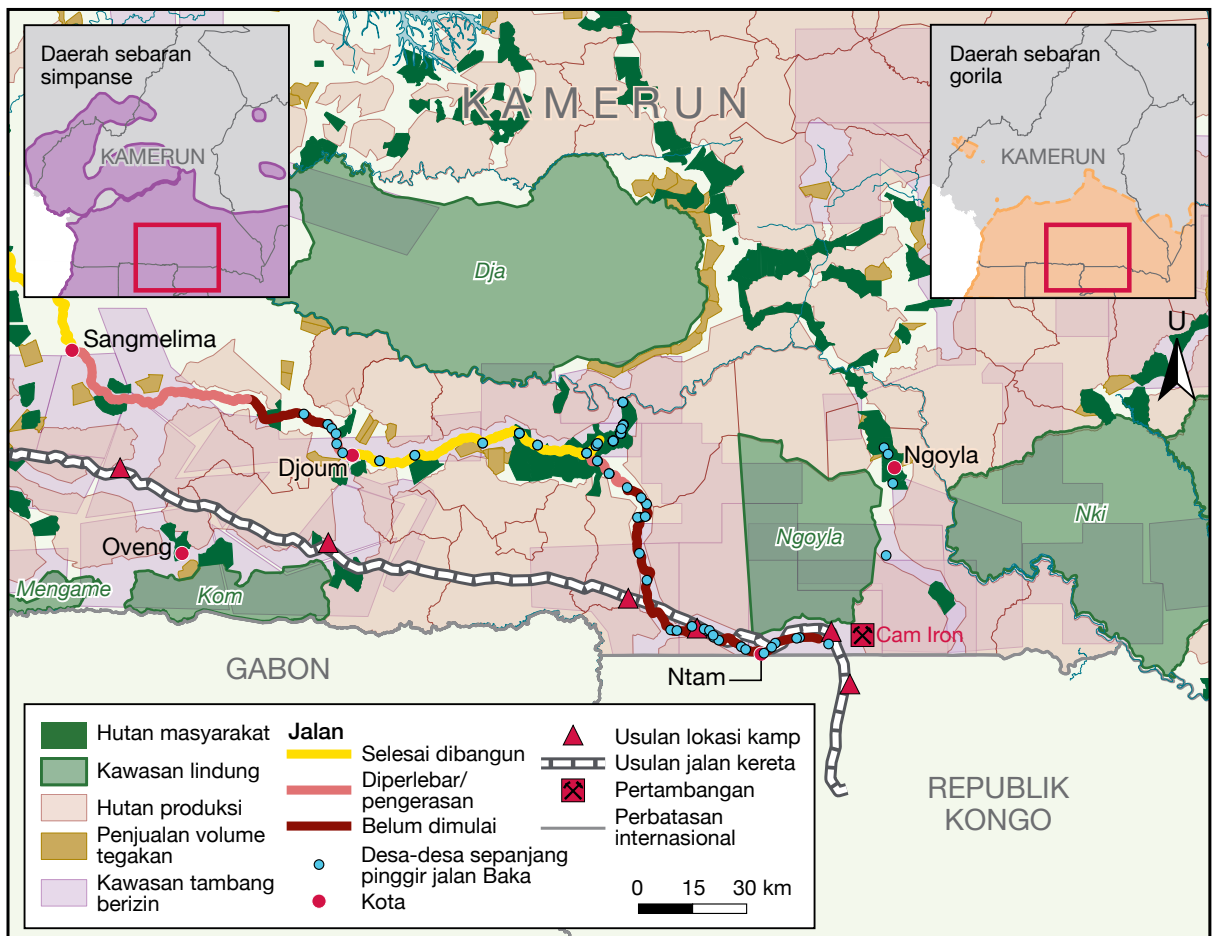
Gambar 2.2, 2.4 dan 2.5 menggambarkan dampak—dan potensi dampak—kedua proyek ini dengan membentangkan jalur jalan dan rel kereta api di atas hutan masyarakat dan lahan adat Bagyeli dan Baka. Yang menjadi perhatian khusus adalah area di sekitar Ntam jauh ke tenggara, dekat perbatasan Congolese dan tambang CamIron di Mbalam. Di Kamerun bagian ini, konsentrasi desa-desa di pinggir jalan Baka cukup tinggi dan jalan serta rel yang diubah rutenya berdampingan satu sama lain.

Permukiman Ntam terletak di jalur jalan yang mutunya belum ditingkatkan, lebih

dari 100 km jauhnya dari jalan yang sedang diperbaiki (lihat Gambar 2.4). Namun, sambil menunggu perbaikan jalan tersebut mencapai Ntam, permukiman ini bersiap untuk menjadi pos perdagangan besar. Sebuah gedung bea cukai yang besar telah dibangun di kota. Terlebih, sumber lokal mengindikasikan bahwa area penting hutan masyarakat terdekat telah “dijual” kepada pejabat negara, keluarga mereka dan yang lainnya—dengan tidak selalu sah (J. Willis, komunikasi pribadi, 2016). Transformasi Ntam menunjukkan bahwa dampak proyek infrastruktur juga mendahului—bukan hanya mengikuti—pembangunan.

GAMBAR 2.4

Hutan Masyarakat, Kawasan Lindung, dan Dampak Jalan serta Rel di Selatan Kamerun, per November 2016



Memang, antisipasi pembangunan infrastruktur yang seperlunya membuka hutan bagi eksploitasi oleh pemain utama. Pedagang kecil, pemburu, penebang skala kecil, dan yang lainnya juga masuk ke wilayah tersebut untuk mulai mengeksploitasi hutan dengan harapan akan ada peningkatan eksponensial peluang dan permintaan beragam produk dan jasa.

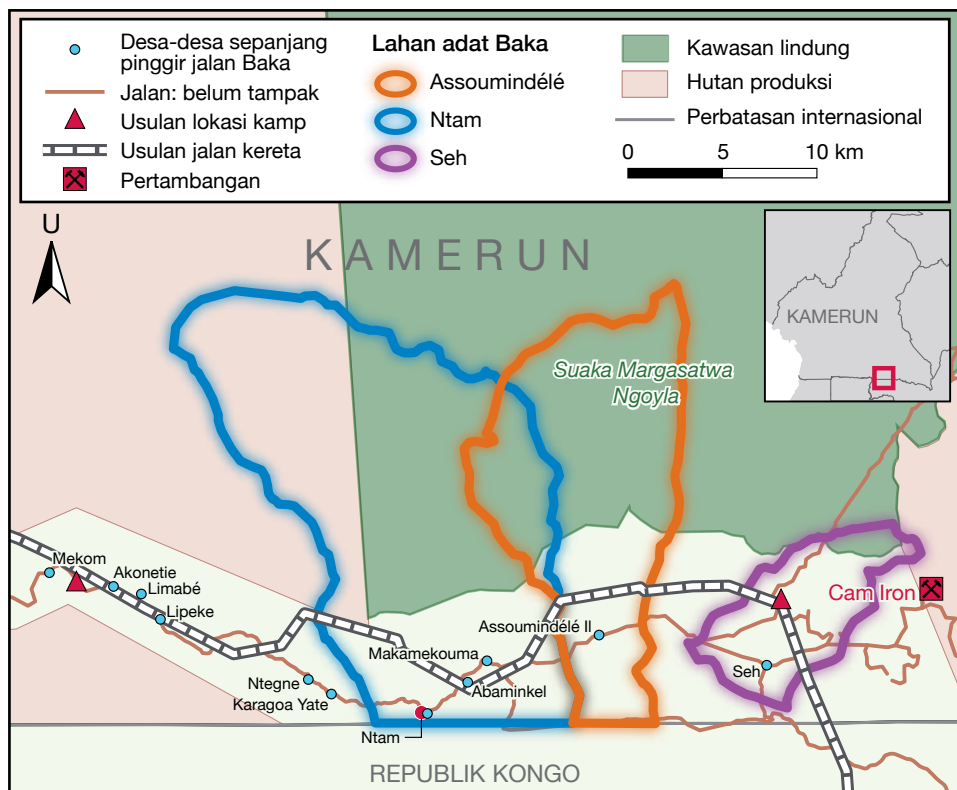
Dinamika yang terlibat dalam persoalan rel kereta api serupa dengan yang terjadi pada jalan transnasional, tetapi jauh lebih destruktif karena rel kereta api membuka daerah hutan yang jauh dari jalan. Poin penting untuk diperhatikan dalam analisis dampak lingkungan dan sosial terhadap rel kereta api adalah pengaruh kamp konstruksi (Cam Iron and Rainbow Environment Consult, 2010). Ruang yang dibuka untuk

membangun kamp-kamp semacam itu dan jumlah orang yang diperkirakan akan mendiami lokasi tersebut merupakan indikator dampak yang mungkin terjadi di daerah tersebut. Paling tidak, dalam hal ekstraksi daging satwa liar yang tidak berkelanjutan. Sementara, jalur rel kereta api yang direncanakan telah dialihkan untuk menghindari wilayah jelajah gorila dan gajah di hutan. Oleh karena itu, diposisikan melintasi rentetan desa di sepanjang koridor jalan, yang sudah pasti akan memperparah gangguan terhadap mata pencaharian masyarakat dan meningkatkan konflik atas sumber daya (lihat Gambar 2.5).

Baik masyarakat lokal maupun hutan sangat rentan terhadap pembangunan-pembangunan ini. Masyarakat yang terdampak jarang diajak berunding

GAMBAR 2.5

Tanah Adat Baka, Hutan Produksi, dan Izin Pertambangan di Dekat Ntam di Koridor Jalan-Rel di Kamerun Bagian Selatan, per November 2016



sehubungan dengan proyek-proyek tersebut. Jika diberi informasi, pemrakarsa proyek cenderung fokus pada aspek positif semata—transportasi yang lebih mudah, peluang untuk menjual hasil hutan kepada mereka yang sedang transit, dan mengurangi biaya barang yang berasal dari luar. Oleh karena itu, anggota masyarakat memiliki pemahaman yang terbatas tentang dampak negatif, termasuk peningkatan tindakan kriminal serta tekanan signifikan bahwa kegiatan yang terkait dengan pembangunan akan terjadi di tanah dan hutan tempat mereka tinggal.

Selama pertemuan perwakilan masyarakat Baka baru-baru ini di Assoumindélé, 12 km dari Ntam, seorang anggota LSM Baka mengangkat masalah Djoum, yang jalannya telah diaspal, sebagai berikut:

Djoum sudah penuh—tidak ada lahan tersisa, dan sekarang mulai menyebabkan perselisihan di dalam keluarga.¹⁶

Dampak sosial akibat hancurnya konteks sosioekologi mereka termasuk meningkatkan angka pecandu alkohol dan bunuh diri di komunitas Baka, konflik di dalam dan di antara komunitas, perpindahan seluruh komunitas di sepanjang koridor pembangunan dan perebutan konsesi hutan masyarakat oleh komunitas Bantu yang berpengaruh.¹⁷

Komunitas Baka di sepanjang rute transportasi utama yang menjadi target “perbaikan” berada dalam posisi yang sangat berbahaya, seperti halnya Bantu. Komunitas Baka, juga Bagyeli di sebelah barat, masih sangat bergantung pada hutan untuk kehidupannya. Mereka umumnya tidak dapat mengklaim kepemilikan hutan di bawah hukum nasional, dan kenyataannya hak guna adat mereka sering dilanggar, terutama jika orang yang memiliki kekuasaan berpihak pada keuntungan finansial. Bagi Baka dan Bagyeli, kehilangan area hutan berarti kehilangan mata pencaharian. Tidak ada kompensasi yang dapat memulihkan mata pencaharian tersebut. Mereka juga tidak dapat bergantung pada jalan untuk

memperoleh manfaat ekonomi karena konstruksi dan kegiatan lainnya yang terkait mengarah pada hilangnya habitat tempat mereka bergantung.

Tanpa kemungkinan memperoleh sertifikat tanah, komunitas Baka dan Bagyeli mengakui bahwa orang luar yang memiliki uang dan berkuasa dapat menekan mereka dan tidak dapat ditolak, terutama jika manfaat yang dijanjikan terdengar menarik.

Kesimpulan dan Pendekatan Strategis

Komunitas hutan di selatan Kamerun, khususnya komunitas asli Bagyeli dan Baka, tidak siap untuk perubahan radikal yang ditimbulkan oleh proyek infrastruktur jalan dan rel kereta api skala besar. Dampak langsung yang terjadi adalah berkurangnya peluang mata pencarian, meningkatnya perburuan komersial, dan terbatasnya akses ke lahan yang telah dialokasikan untuk konsesi yang berbeda (termasuk pengganti konservasi). Dampak sosial yang diuraikan di atas—termasuk disorientasi, pemindahan, depresi, dan penyalahgunaan obat, serta konflik intrakomunal—memperumit situasi.

Di Kamerun, keterlibatan masyarakat adat yang berarti dan efektif dalam perencanaan pembangunan ekonomi sangat jarang. Strategi Pertumbuhan dan Ketenagakerjaan sepuluh tahun, landasan Visi 2035 Kamerun, hanya berfokus pada pembangunan infrastruktur untuk kepentingan ekstraksi sumber daya nasional dan regional. Dalam nada yang sama, pengamat keuangan memprediksi bahwa “pembangunan jaringan jalan dan rel kereta api terkini di Kamerun dirancang untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di kawasan tersebut” (ABM, 2015). Upaya untuk mendorong perluasan infrastruktur seperti itu—melalui kebijakan ekonomi dan perencanaan penggunaan lahan—sedang dibentuk di tingkat nasional, di kalangan pemerintah dan elite bisnis, bank pembangunan internasional, dan modal swasta internasional.

“Dampak pembangunan infrastruktur adalah berkurangnya peluang mata pencarian, meningkatnya perburuan komersial, dan terbatasnya akses ke lahan yang telah dialokasikan untuk konsesi yang berbeda (termasuk pengganti konservasi).”

Upaya-upaya ini bertujuan untuk mengembangkan jaringan infrastruktur yang akan memfasilitasi ekstraksi sumber daya nasional dan regional. Dengan kata lain, infrastruktur tidak dirancang untuk memungkinkan petani dan masyarakat hutan menyalurkan sumber daya terbaru ke pasar atau memungkinkan mereka mengakses sarana penunjang sosial yang menguntungkan warga. Perencanaan semacam ini bisa dibilang didasarkan pada model pertumbuhan ekonomi yang gagal melindungi lingkungan dan tidak mampu menciptakan kondisi masyarakat yang aman dan stabil (Blaser, Feit dan McRae, 2004; Edelman dan Haugerud, 2005; Martinez-Alier, 2002; Mosse, 2005).

Perlunya mendukung masyarakat adat yang menghadapi masa depan yang suram seperti itu sama mendesak dan menantang seperti mendukung komunitas hutan nonmanusia. Kemungkinan tidak satu pun yang akan didukung oleh pendekatan yang berfokus pada ekstraksi ekonomi bersama dengan rencana konservasi yang strategis, melainkan oleh mereka yang fokus pada mengamankan kemampuan masyarakat terlebih dahulu untuk mempertahankan tanah mereka dan kemudian atas dasar itu mengejar pembangunan yang selaras dengan kesejahteraan mereka.

Berikut adalah beberapa strategi terkini dan potensial yang memungkinkan pemerintah, organisasi konservasi dan industri mendukung masyarakat untuk menantang dan beradaptasi pada pembangunan infrastruktur. Lebih mendasar lagi, langkah-langkah ini dapat membantu mereka mendapatkan kembali determinasi diri dan kemampuan untuk mempertahankan dan dipertahankan oleh sosioekologi di mana semua makhluk hidup bergantung pada:

- **Mengamankan kepemilikan masyarakat:** Langkah ini sangat penting untuk mendapatkan pengakuan dalam sistem hukum nasional terhadap hak masyarakat adat atas determinasi diri,

swapraja, FPIC dan berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan yang memengaruhi mereka. Sebagaimana disebutkan di atas, Kamerun adalah bagian dari sejumlah konvensi yang mengakui hak-hak tersebut. Ini memungkinkan mereka untuk diakui dalam hukum dan praktik nasional mungkin juga membutuhkan pengakuan bahwa komunitas tersebut merupakan yang terbaik untuk mengamankan hutan. Centre pour l'Environnement et le Développement (Centre for Environment and Development), FPP, Rights and Resources Initiative (RRI) yang berbasis di Kamerun dan banyak lagi organisasi lainnya mendukung masyarakat menggunakan pemetaan, mengidentifikasi strategi hukum dan mengembangkan kapasitas yang diperlukan guna mempertahankan lahan masyarakat untuk memajukan tujuan mereka. Poin utama tujuan ini adalah keikutsertaan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan tentang infrastruktur yang dapat memengaruhi mereka, terutama mengingat fakta bahwa masyarakat adat jarang, jika pernah, diajak berunding tentang pembangunan infrastruktur.

- **Pemetaan partisipatif wilayah adat:** Di Kamerun dan negara lain yang tidak mengakui kepemilikan lahan adat sebagai hak atas tanah yang sah, memberikan bukti kepemilikan dapat membantu mendorong pengembang mengakui hak atas lahan. Pemetaan partisipatif merupakan alat yang dikembangkan oleh LSM dan masyarakat internasional untuk menyediakan peta georeferensi dan batas penggunaan lahan adat serta sumber daya utama serta lokasi di dalam batas-batas tersebut (menggunakan perangkat GPS dan GIS). Peta dan informasi pendukung dapat digunakan oleh masyarakat dan rekan LSM-nya untuk menghadapi proyek (misalnya, menentang pembangunan atau mengubah rute jalur jalan),

melindungi sumber daya penting dan situs-situs keramat, dan membuat kasus untuk kompensasi. Di Kamerun, sebuah proyek sedang dilakukan untuk mengembangkan serangkaian protokol umum guna mengidentifikasi dan memetakan penggunaan dan kepemilikan lahan masyarakat di seluruh bentang alam sosial dan ekologi yang beragam di negara ini. Proyek tersebut, bagian dari RRI Tenure Facility, mulai menggali dukungan untuk penerapan protokol pemetaan umum oleh instansi pemerintah yang bertanggung jawab dalam penerapan undang-undang dan peraturan-peraturan, serta dukungan potensial dari para pemegang lahan itu sendiri, pelaku utama di sektor swasta, masyarakat sipil dan lembaga donor.

- **Peningkatan kapasitas:** Salah satu cara untuk mendukung masyarakat adalah dengan memberikan informasi tentang proyek infrastruktur dan hak-hak asasi mereka dalam kaitannya dengan proyek infrastruktur, sebagaimana ditetapkan dalam hukum nasional dan internasional.
- **Pengembangan struktur perwakilan masyarakat adat:** Dikombinasikan dengan pembangunan kapasitas, dukungan untuk pengembangan jaringan komunitas hutan (seperti federasi, asosiasi lokal atau platform advokasi) memungkinkan suara masyarakat adat menjangkau elite, pejabat pemerintah dan pemegang saham perusahaan. Di Kamerun, pengembangan asosiasi Bagyeli dan Baka serta konvergensi mereka ke dalam platform Gbabandi pada 2016 mulai membuka ruang politik untuk masalah mereka di tingkat nasional dan regional.
- **Menjaga prosedur pemantauan dan keluhan:** Dengan pelatihan dan dukungan hukum, masyarakat dan organisasi berbasis komunitas sedang memantau upaya perlindungan yang

harus diamati oleh pengembang dan penyandang dana, seperti Bank Dunia dan Bank Pembangunan Afrika. Masyarakat juga mengajukan pengaduan berbasis bukti formal setiap kali terjadi kegagalan sistemik atau berulang dalam mengimplementasikan pengamanan, termasuk hak atas FPIC.

- **Advokasi:** Penentangan terhadap pembangunan infrastruktur skala besar dapat berupa dalam berbagai bentuk, dari mediasi langsung antara masyarakat atau organisasi berbasis komunitas dan pengembang (menggunakan dokumen hukum tertulis, pemetaan partisipatif, dan bukti pemantauan); koalisi LSM nasional dan internasional dengan agenda sosial dan lingkungan yang memberikan tekanan kepada instansi pemerintah dan donor; hingga kampanye berbasis internet (seperti Avaaz, Survival International dan berbagai jaringan aksi hutan hujan) yang memunculkan profil suatu masalah dan memberikan tekanan melalui petisi dan kampanye penulisan surat.
- **Kompensasi:** Penting untuk memantau perjanjian sosial dan bentuk kompensasi lainnya (seperti pajak penebangan) yang disepakati oleh pengembang dan pemegang konsesi untuk diberikan kepada masyarakat karena mereka sering gagal memenuhi kewajiban.
- **Adaptasi:** langkah-langkah dapat dilakukan untuk mendukung mata pencarian berbasis pertanian sebagai kompensasi atas hilangnya sumber daya hutan, mengembangkan skema kredit mikro dan tabungan, mendorong proses penambahan nilai dan pengembangan pasar. Langkah-langkah ini umumnya membutuhkan kemitraan antara organisasi berbasis hak yang mengusahakan determinasi diri masyarakat, LSM pembangunan dan lembaga internasional yang lebih fokus memenuhi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan PBB.

“Perlindungan terhadap hak atas tanah sering menjadi prasyarat untuk perlindungan lingkungan.”

Keterangan foto: Kamerun hanya fokus pada pembangunan infrastruktur untuk ekstraksi sumber daya nasional dan regional; tidak memungkinkan petani dan masyarakat yang tinggal di hutan untuk membawa sumber daya terbaru ke pasar, atau untuk memungkinkan mereka mengakses cadangan/persediaan sosial. © Jabruson (www.jabruson.photoshelter.com)

Perlindungan terhadap hak atas tanah sering menjadi prasyarat untuk perlindungan lingkungan, dan pengelolaan hutan berbasis masyarakat berjalan efektif ketika berakar pada masyarakat yang diakui sebagai pemilik sah dari ekosistem hutan.

Tidak seperti di Asia dan Amerika Latin, Afrika memberikan bukti yang terbatas tentang bagaimana penguasaan adat masyarakat hutan dapat memperlambat dan membalikkan hilangnya hutan adat. Kinerja buruk ini mencerminkan banyak pemerintah di Afrika enggan mengakui hak-hak adat seperti itu, serta fakta bahwa hutan masyarakat sebagian besar terbatas pada rezim pengelolaan bersama (Blomley, 2013). Namun, sebagaimana diakui oleh ahli tata kelola lahan dan tata kelola sumber daya internasional Liz Alden Wily, “beberapa negara terlihat mencolok karena dengan sengaja mengejar devolusi demokratik penguasaan hutan, serta pengelolaannya, dalam upaya untuk secara radikal meningkatkan konservasi” (Alden Wily, 2016, h. 11).

Alden Wily melanjutkan ke Gambia, Liberia, Namibia, dan Afrika Selatan sebagai negara-negara di Afrika yang telah memajukan proses ini. Dia juga mencatat: “Hutan yang dimiliki masyarakat meningkat khususnya di Tanzania yang, pada 2012, 480 komunitas memiliki dan mengelola hutan mereka sendiri seluas total 2,36 juta hektare” (Alden Wily, 2016, h. 11).¹⁸

Terdapat kemajuan yang jelas dalam kepemilikan lahan dan hutan masyarakat di Afrika meskipun pemerintah di sana masih jauh lebih enggan untuk mengakui hak-hak adat seperti itu daripada di Asia dan Amerika Latin (Alden Wily, 2011a, 2016; Nguiffo dan Djeukam, 2008). Di Asia, sekitar seperempat dari semua hutan telah dimiliki oleh komunitas pada 2009, dan sejak saat itu persentasenya terus meningkat (Alden Wily, 2016, h. 2).¹⁹

Peningkatan proporsi kepemilikan masyarakat atas hutan alam dunia ini mencerminkan meningkatnya pengakuan





bahwa kepemilikan masyarakat merupakan prasyarat untuk pengelolaan hutan lestari.²⁰ Pergeseran ini bukan hanya hasil pengakuan bahwa pemberian hak semacam itu kepada komunitas adalah kunci perlindungan hutan yang efektif, tetapi juga merupakan konsekuensi dari fakta bahwa hutan yang tidak dimiliki oleh masyarakat lebih rentan terhadap deforestasi sehingga lenyap.

Cara untuk mengamankan hutan yang begitu kaya dan penting sudah jelas. Namun, sebagaimana ditunjukkan dalam contoh-contoh dari Kamerun yang dibahas dan dalam literatur yang relevan, banyak rintangan. Diperlukan tindakan mendesak untuk mengatasi rintangan-rintangan tersebut dan mengamankan hutan yang dianggap oleh begitu banyak komunitas manusia—dan nonmanusia—sebagai rumah.

“Dalam penerapan langkah-langkah mitigasi, perhatian khusus harus diberikan agar tidak memperburuk dampak terhadap masyarakat adat.”

Kesimpulan Umum

Pembangunan infrastruktur di negara sebaran kera dapat mengganggu bentang alam hutan dengan cara yang memiliki dampak jangka panjang dan signifikan pada manusia dan satwa liar. Efek-efek ini mungkin melibatkan penghilangan spesies penting, perubahan struktural yang memengaruhi penggunaan hutan, polusi suara, dan meningkatkan lalu lintas serta pergerakan. Ulasan bab ini tentang dampak ekologi dan sosial pembangunan infrastruktur menunjukkan bahwa ada kebutuhan mendesak dan luas untuk memastikan proses perencanaan infrastruktur telah memasukkan langkah-langkah efektif untuk melindungi kera serta habitat dan populasi lokalnya.

Rekomendasi khusus untuk mengurangi dampak negatif langsung dan tidak langsung pembangunan infrastruktur sebelum, selama, dan setelah konstruksi proyek adalah melakukan analisis dampak lingkungan dan sosial secara menyeluruh

(lihat Bab 1, h. 31-39, serta pemantauan dan pengumpulan data; memungkinkan dan memprioritaskan partisipasi melalui prinsip FPIC dari penduduk yang bergantung pada hutan setempat; dan mengembangkan langkah-langkah mitigasi dan adaptasi yang tepat untuk mengatasi kerusakan yang terkait dengan konstruksi (untuk informasi lebih lanjut tentang hierarki mitigasi lihat Bab 4, h. 119). Dalam penerapan langkah-langkah mitigasi, perhatian khusus harus diberikan agar tidak memperburuk dampak terhadap masyarakat adat. Sebagaimana dibahas dalam bab ini, deforestasi lebih mungkin dilakukan jika para pemangku kepentingan mengakui hak-hak tanah masyarakat hutan dan mendukung pendekatan lama mereka untuk mempertahankan dan dipertahankan oleh ekosistem mereka, daripada jika mengusir komunitas-komunitas ini dari tanah mereka atas nama “pembangunan” atau “konservasi”.

Tak terhitung contoh yang ada tentang bagaimana proyek infrastruktur telah sangat memengaruhi populasi kera dan mendorong komunitas lokal lebih jauh ke dalam kemiskinan, dan contoh sebaliknya tidak ditemukan. Kecuali langkah-langkah yang efektif diberlakukan, pemerintah, dan industri swasta akan terus memasuki hutan dan mengeksploitasi sumber daya alam tanpa berkonsultasi secara memadai dengan masyarakat setempat dan tanpa memahami risiko serta kemungkinan dampak, juga tanpa mempertimbangkan kelangsungan hidup atau kesejahteraan manusia dan satwa liar yang terdampak. Oleh karena itu, kecuali dampak lingkungan, sosial dan ekonomi dari pembangunan infrastruktur diperhitungkan dengan cara yang lebih holistik, masyarakat adat dan spesies yang terancam punah akan terus menderita. Bab ini telah menguraikan dampak utama model *bisnis-seperti-biasa*, juga beberapa langkah utama yang dapat membantu mencegah dan mengurangi bahaya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama bagian ekologi: Marc Ancrenaz,²¹ Susan M. Cheyne,²² Tatyana Humle²³ dan Martha M. Robbins²⁴

Penulis utama bagian sosial: Justin Kenrick, Jake Willis, Anouska Perram dan Chris Phillips²⁵

Lampiran I: Pamela Cunneyworth²⁶

Penelaah: Cheryl Knott, Susan Lappan, Freddie Weyman dan Elizabeth Williamson

Catatan Akhir

- 1 Untuk tujuan bab ini, istilah *masyarakat adat* digunakan secara bergantian dengan *masyarakat hutan*, *masyarakat yang hidup di hutan* dan *masyarakat yang bergantung pada hutan*. Istilah *komunitas lokal* lebih luas: juga mencakup populasi pertanian yang bersifat lokal, tetapi cenderung melihat hutan sebagai sumber daya untuk dieksploitasi atau dibuka untuk pertanian, daripada sesuatu yang menyangga mereka.
- 2 Untuk informasi lebih detail tentang dampak pariwisata terhadap kera, lihat Macfie dan Williamson (2010).
- 3 Untuk contoh rencana jangka panjang pemerintah tentang pembangunan infrastruktur, lihat ETP (n.d.), Indonesia CMEA (2011), SEDIA (2008).
- 4 Untuk detail pergeseran wilayah jelajah di antara bonobo, lihat Hickey *et al.* (2013); di antara simpanse, lihat Fawcett (2000), Plumptre dan Johns (2001), Plumptre, Reynolds dan Bakuneeta (1997) dan Reynolds (2005); di antara simpanse dan gorila, lihat Rabanal *et al.* (2010); di antara owa, lihat Cheyne *et al.* (2016); dan di antara orangutan, lihat Ancrenaz *et al.* (2010).
- 5 Untuk informasi tentang penyeberangan jalan simpanse di Bossou, Guinea, lihat Hockings (2011); Hockings *et al.* (2006); di Bulindi, Uganda, lihat McLennan dan Asiimwe (2016); dan di Sebitoli, Uganda, lihat Cibot *et al.* (2015).
- 6 Untuk detail tentang dampak gangguan manusia terhadap kera Afrika, lihat Junker *et al.* (2012); terhadap bonobo, lihat Hickey *et al.* (2013); terhadap simpanse, lihat Brncic *et al.* (2015) dan Plumptre *et al.* (2010); terhadap gorila grauer, lihat Plumptre *et al.* (2016b); terhadap gorila gunung, lihat van Gils dan Kayijamahe (2010); terhadap gorila barat, lihat Laurance *et al.* (2006); dan terhadap orangutan, lihat Wich *et al.* (2012b).
- 7 Lihat, sebagai contoh, Blake *et al.* (2007), Brncic *et al.* (2015), Geist dan Lambin (2002), Hickey *et al.* (2013), Junker *et al.* (2012), Marshall *et al.* (2006), Murai *et al.* (2013), Plumptre *et al.* (2016b), Poulsen *et al.* (2009), Robinson *et al.* (1999), Wilkie *et al.* (2000).
- 8 Untuk detail tentang pencarian makanan oleh simpanse, lihat Hockings, Anderson dan Matsuzawa (2009), Krief *et al.* (2014), McLennan dan Ganzhorn (2017); oleh gorila gunung, lihat Seiler dan Robbins (2016); dan oleh orangutan, lihat Ancrenaz *et al.* (2015b), Campbell-Smith *et al.* (2011b).
- 9 Lihat juga Chhatre dan Agrawal (2009); Nelson dan Chomitz (2011).
- 10 Laporan trip FPP yang tidak dipublikasikan, 2006–17.
- 11 Lihat, sebagai contoh, Peraturan No. 74-1 tanggal 6 Juli 1974 tentang penetapan aturan yang mengatur penguasaan lahan (khususnya ayat 1, 2, 14, 16) dan Peraturan No. 74-2 pada tanggal yang sama tentang penetapan aturan yang mengatur lahan negara (Alden Wily, 2011b, h. 50–1).
- 12 Kamerun belum meratifikasi Konvensi ILO 169; hal ini akan membantu menjadikan FPIC sebagai sebuah hak. Untuk saat ini, Republik Afrika Tengah adalah satu-satunya negara Afrika yang telah meratifikasi konvensi, dan Pulau Fiji satu-satunya di Asia (ILO, n.d.).
- 13 Bahwa FPIC adalah hak yang dapat ditegakkan tecermin dalam peraturan regional. Mereka yang berusaha mengesampingkan hak-hak masyarakat harus membuktikan bahwa tindakan tersebut diperlukan, proporsional, dan demi kepentingan publik. Dalam arti yang sangat praktis, mereka memiliki hak untuk mengklaim bahwa tuntutan mereka didengar dan dinilai dalam kaitannya dengan klaim hak-hak yang lain. Untuk membenarkan tindakan konservasi nonkonsensual seperti pembentukan kawasan lindung, negara-negara harus menunjukkan bahwa tindakan tersebut “sangat diperlukan” dan bahwa “mereka telah mengambil pilihan yang paling tidak terbatas dari perspektif hak asasi manusia untuk memenuhi kepentingan publik” (MacKay, 2017).
- 14 Wawancara penulis dengan anggota komunitas Baka, Lomie, Kamerun, Februari 2010.
- 15 Wawancara FPP dengan anggota komunitas Bagyeli, Kamerun, 2014.
- 16 Observasi staf FPP selama pertemuan komunitas Baka, Assoumindélé, Kamerun, 2016.
- 17 Observasi staf FPP selama trip ke wilayah, Kamerun, 2016.
- 18 Lihat juga Kigula (2015) dan MNRT (2012).
- 19 Lihat juga Oxfam, ILC and RRI (2016) dan RRI (2016, 2017).
- 20 Untuk contoh pertumbuhan tenurial masyarakat, lihat FPP, IIFB and CBD (2016).
- 21 HUTAN– Program Konservasi Orangutan Kinabatangan (<http://www.hutan.org.my>).
- 22 Borneo Nature Foundation (<http://www.borneonaturefoundation.org>).
- 23 University of Kent (<https://www.kent.ac.uk/sac/>).
- 24 Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology (<https://www.eva.mpg.de>).
- 25 Semua ada di Forest Peoples Programme (<http://www.forestpeoples.org>) pada waktu penulisan.
- 26 Colobus Conservation (<http://www.colobusconservation.org>).



BAB 3



Deforestasi di Sepanjang Jalan: Memantau Ancaman Terhadap Habitat Kera

Pendahuluan

Badan Energi Internasional (IEA) memprediksi, pemerintah dan lembaga pembangunan di berbagai negara akan menginvestasikan lebih dari 33 triliun dolar AS untuk membangun 25 juta km jalan baru hingga 2050, meningkat 60% dibandingkan 2010. Hampir 90% infrastruktur jalan tersebut diperkirakan dibangun di negara-negara berkembang (Dulac, 2013). Bank Pembangunan Asia (ADB) memperkirakan bahwa “kebutuhan investasi” infrastruktur sejalan dengan kondisi iklim dari 2016 hingga 2030 akan mencapai sekitar 16 triliun dolar AS di Asia Timur dan 3 triliun dolar AS di Asia Tenggara (ADB, 2017, h. 43). Transportasi, sebagai sektor terbesar kedua mengisi 32% investasi infrastruktur di Asia pada periode yang sama. Di Afrika, perkiraan

biaya tahunan infrastruktur sekitar 93 juta dolar AS. Sepertiganya habis untuk pemeliharaan atau sebesar 1,4 triliun dolar AS dalam 15 tahun mendatang (AfDB, 2011, h. 28).

Kegagalan pemerintah mencegah kerusakan habitat satwa terancam punah ketika merencanakan dan membangun infrastruktur mengindikasikan bahwa investasi masif jaringan transportasi akan berdampak buruk pada hutan tersisa (Quintero *et al.*, 2010).

Lebih dari jenis infrastruktur lainnya, pembangunan jalan membuka akses ke hutan dan mendorong terjadinya penebangan, pemukiman, perburuan, ekstraksi sumber daya lain, melebihi “kerusakan langsung” pada ekosistem (Trombulak dan Frissell, 2000). Faktanya, banyak jaringan jalan di kawasan hutan di daerah-daerah tropis sengaja dibangun untuk ekstraksi sumber daya alam (Nellemann dan Newton, 2002). Dengan membuka akses ke kawasan hutan, jalan juga menjadi katalis berbagai gangguan tidak langsung pada habitat tersisa—termasuk produksi arang dan perburuan berlebihan—yang mengancam kera dan mamalia arboreal lainnya (Coffin, 2007; Wilkie *et al.*, 2000). Meningkatnya interaksi antara kera dan manusia juga mempercepat penularan penyakit di antara mereka (Köndgen *et al.*, 2008; Leroy *et al.*, 2004).

Dalam meminimalkan ancaman bagi harimau dan habitatnya yang menghadapi krisis serupa, Bank Dunia mengusulkan konsep “infrastruktur hijau cerdas” (Quintero *et al.*, 2010). Prinsip hierarki mitigasi Bank Dunia—menghindarkan, meminimalkan, memulihkan, dan mengimbangi dampak buruk—juga dapat diterapkan untuk mengurangi kerusakan habitat kera akibat pembangunan infrastruktur (lihat Tabel 3.3 dan Bab 4, h. 119). Spesialisasi dari banyak spesies yang bergantung pada hutan, termasuk sebagian besar kera, pada lingkungan hutan yang stabil, lembap, teduh, dan berarsitektur kompleks membuat mereka rentan terhadap bahaya terkait pembangunan jalan (Laurance,

Goosem dan Laurance, 2009; Pohlman Turton, dan Goosem, 2009; lihat Bab 2). Sangat penting untuk kera, pembangunan infrastruktur yang “lebih hijau” mampu membatasi pembukaan lahan sekunder dan ekstraksi sumber daya terkait dengan jalan yang dibangun melintasi hutan.

Dengan mempertimbangkan peran jalan dalam deforestasi habitat kera, bab ini menyajikan empat studi kasus orisinal dan mengungkap pengalaman mendalam para peneliti dalam memantau hilangnya tutupan hutan. Selain itu, ditelaah pula perkembangan teknologi terkini yang telah membuka akses penginderaan satelit beresolusi tinggi yang belum pernah terjadi sebelumnya. Studi yang dilakukan untuk bab ini mengungkap beberapa temuan utama sebagai berikut:

- Pembangunan jalan baru di bentang alam hutan perawan sering kali diikuti oleh deforestasi besar-besaran, yang berdampak negatif bagi spesies yang bergantung pada hutan seperti kera. Deforestasi terjadi di sepanjang jalan yang menembus hutan apa pun status perlindungannya.
- Tiga studi kasus yang disajikan dalam bab ini mengungkapkan bahwa penyebab deforestasi bervariasi di setiap wilayah. Namun, pembangunan jalan selalu terkait dengan kehilangan hutan, diikuti oleh tingginya laju deforestasi dan seiring waktu, meluasnya kehilangan hutan ke arah luar jalan.
- Dalam berbagai studi kasus ini, pembalakan liar dan pertanian skala kecil terjadi di area pembersihan hutan di sekitar jalan. Aktivitas ini lebih terkait erat dengan perluasan bertahap di sekitar area jalan dan pertumbuhan kantong-kantong pemukiman daripada konversi hutan yang lebih besar ke lahan perkebunan yang terorganisasi dan sering kali legal.
- Perencanaan untuk menghindari area yang rentan, pemantauan rutin terhadap

status hutan, dan tindakan konservasi tambahan diperlukan dalam mengurangi dampak negatif jalan terhadap habitat satwa liar. Pendekatan yang sederhana, tetapi efektif dalam mende- teksi dan mengukur hilangnya hutan dapat membantu pengelola sumber daya memantau konstruksi dan perubahan penggunaan lahan terkait dengan jalan yang legal dan menghenti- kan penggundulan di hutan sekitarnya.

- Desain jalan harus dapat menanggulangi akses ke kawasan alami yang diakibatkan jalan yang tak teralihkan. Bahkan, ketika jalan tersebut tidak menghalangi per- gerakan kera, konversi hutan yang sebel- umnya tak terakses ke jenis penggunaan lainnya dapat mengurangi populasi kera setempat, seperti yang terjadi pada populasi simpanse di Tanzania barat.
- Di Hutan Amazon Peru yang kaya primata, pelacakan deforestasi mengga- bungkan tanda-tanda hilangnya tutupan pohon per minggu dengan verifikasi citra satelit beresolusi tinggi. Model pem- berantasan pembangunan jalan ilegal dan aktivitas pembukaan lahan terkait ini dapat diterapkan pada habitat kera.

Usulan Pendekatan Baru untuk Memantau Jalan

Jalan dan pembangunan infrastruktur trans- portasi lainnya dapat membawa manfaat sosial dan ekonomi yang sangat dibutuhkan bagi masyarakat perdesaan, termasuk akses ke pasar dan sumber daya. Namun, tidak semua terjadi seperti itu (lihat Bab 2, h. 60). Idealnya, jaringan jalan menghubungkan masyarakat ke pasar dan sumber daya, seraya menghindari hutan primer, habitat sensitif, penyebaran dan rute migrasi hewan, serta komunitas alami yang unik. Namun, saat ini perencanaan jalan tidak mempertimbangkan faktor-faktor tersebut. Tanpa perencanaan yang baik dan pemantauan pascapembangu- nan, pembangunan jalan memakan waktu dan biaya sangat tinggi, serta merusak ling- kungan sekitar dan menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat (Clements, 2013; Laurance *et al.*, 2009; lihat Bab 1).

Bab ini menyajikan tiga contoh proyek pembangunan jalan yang berdampak pada lingkungan sekitar hutan habitat kera. Studi kasus keempat dilakukan di luar wilayah sebaran kera, tetapi relevan untuk memantau habitat primata. Contoh-contoh tersebut

Keterangan foto: Melebihi jenis infrastruktur lainnya, pembangunan jalan mem- buka akses ke hutan yang memungkinkan terjadinya penebangan, pembuatan permukiman, perburuan dan ekstraksi. © HUTAN- Kinabatangan Orang-utan Conservation Project



menunjukkan bagaimana data dan perangkat baru yang tersedia bagi komunitas konservasi kera dapat membantu mendeteksi, memantau, dan meminimalisasi hilangnya hutan. Apalagi, dengan pemanfaatan citra satelit dan perangkat analisis data spasial terkait dengan izin pengelolaan sumber daya, pemantauan perubahan tutupan kanopi habitat kera di sekitar infrastruktur dan pembangunan lainnya dapat dilakukan secara lebih efektif (lihat Lampiran II). Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis habitat yang tersisa bagi harimau dan untuk memengaruhi perencanaan di tingkat bentang alam dalam memastikan keberlangsungan hidup mereka (lihat Kotak 3.1).

Pendekatan tersebut juga dapat diterapkan pada habitat kera.

Data dan peta tentang hilangnya tutupan pohon yang terkait dengan rute infrastruktur yang diusulkan dapat memberikan informasi mengenai lokasi jalan dan anjuran pencegahan guna meminimalisasi deforestasi. Hal tersebut berdasar asumsi bahwa keputusan tingkat tinggi memasukkan informasi tentang lingkungan tersebut. Perangkat tersebut juga dapat membantu mengurangi kerusakan akibat pembangunan jalan dengan:

- memperkirakan potensi dampak di area sekitar jalan yang diusulkan;
- mendeteksi hilangnya tutupan pohon di sepanjang jalan baru sebelum diperluas;

KOTAK 3.1

Menerapkan Pembelajaran dari Analisis Habitat Harimau pada Pemantauan dan Konservasi Habitat Kera

Seperti kera, harimau memerlukan wilayah luas untuk bertahan hidup. Namun, hilangnya habitat dan perburuan berlebihan terhadap harimau dan mangsanya mengurangi populasi harimau liar global sehingga saat ini populasinya kurang dari 3.500 individu (Joshi *et al.*, 2016). Namun, dengan masih tersedianya habitat berhutan yang memadai di wilayah jelajahnya dapat mengembalikan harimau dari jurang kepunahan.

Sistem pemantauan berbasis satelit digunakan untuk menganalisis data terbaru habitat penting harimau, menganalisis data hilangnya hutan yang terjadi dalam 14 tahun di 76 bentang alam yang diprioritaskan untuk konservasi harimau liar (Joshi *et al.*, 2016). Dipublikasikan pada 2016, studi tersebut mengidentifikasi habitat hutan di rentang jelajah geografis harimau dalam rangka mewujudkan komitmen internasional dalam melipatgandakan populasi harimau liar pada 2022—suatu prakarsa yang dikenal sebagai Tx2 (Bank Dunia 2016a)—dengan tambahan investasi pada konservasi.

Para peneliti secara sistematis menelaah secara global perubahan tutupan hutan di seluruh bentang alam konservasi harimau (*tiger conservation landscapes/TCL*), dengan luas rata-rata 2.904 km² (290.400 hektare) (Joshi *et al.*, 2016; Wikramanayake *et al.*, 2011). Mereka menggunakan data satelit beresolusi tinggi dan menengah dari GFW dan Google Earth Engine, dengan analisis dari Universitas Maryland (GFW, 2014; Google Earth Engine Team, n.d.).

Platform akses terbuka GFW menyediakan sarana yang dapat digunakan oleh pengelola hutan dan pihak terkait untuk mengukur dan memantau habitat yang penting, menganalisis risiko, dan memprioritaskan upaya konservasi. Tim peneliti menggunakan data tutupan pohon GFW pada resolusi 30 m x 30 m yang diperbarui setiap tahun untuk mendeteksi dan menemukan terjadinya deforestasi.

Para peneliti memperkirakan bahwa pembukaan hutan pada 2000–2014—luasan wilayah yang hampir setara dengan 80.000 km² (8 juta hektare) atau 7,7% dari habitat harimau yang tersisa—menyebabkan hilangnya habitat yang mampu menopang sekitar 400 harimau, lebih dari sepersepuluh populasi global (Walston *et al.*, 2010). Di seluruh 76 TCL, laju hilangnya hutan sebenarnya lebih rendah daripada yang diperkirakan mengingat pertumbuhan ekonomi dan kepadatan populasi daerah ini yang tinggi.

Kehilangan hutan juga tidak tersebar secara merata: 98% dari kehilangan habitat hutan bagi harimau di 29 TCL paling penting untuk meningkatkan populasi harimau hanya terjadi di 10 bentang alam perkebunan kelapa sawit, khususnya di Indonesia dan Malaysia, sebagai penyebab deforestasi. Banyak dari TCL ini, khususnya di Sumatera, merupakan rumah bagi populasi kera yang terklasifikasi genting (IUCN, 2016a; lihat Bab 7).

Hasil analisis habitat memungkinkan ilmuwan dan otoritas jelajah harimau memperbaiki pemahaman mereka tentang distribusi spasial hutan perawan, hilangnya tutupan pohon, dan pengembangan manusia di TCL. Dengan demikian, sumber daya konservasi dapat dialokasikan secara tepat untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

Di Indonesia, lebih dari 4.000 km² (400.000 hektare) luasan hutan yang tak terputus di TCL telah dialokasikan untuk konsesi kelapa sawit. Konversi hutan ini akan membelah koridor dan memper-tipis habitat di kawasan lindung. Untuk mengatasi laju hilangnya habitat, diperlukan investasi konservasi intensif di TCL-TCL ini dan membenahi praktik produksi komoditas.

Analisis habitat harimau memiliki alat yang, jika menjadi bagian dari perangkat pengelola hutan dan satwa liar, dapat membantu mendeteksi dan menangani perubahan hutan bahkan di tingkat bentang alam. Penghutanan kembali di Khata, salah satu koridor harimau di Nepal, bertepatan dengan program kehutanan yang dikelola oleh masyarakat dalam rangka penyebaran harimau di daerah ini (Joshi *et al.*, 2016). Kelompok antiperburuan berbasis masyarakat ini juga berpatroli di hutan untuk mencegah perburuan satwa liar dan degradasi hutan. Pengetahuan yang tepat

- mengidentifikasi kecenderungan hilangnya tutupan pohon seiring waktu dan keefektifan berbagai tindakan konservasi (Clements *et al.*, 2014);
- membantu pembuat keputusan memahami pola hilangnya tutupan pohon dan potensi pilihan mitigasi; dan
- mendapatkan contoh praktik terbaik pembangunan jalan yang disertai oleh tindakan konservasi agar berkontribusi terhadap perkembangan infrastruktur "hijau cerdas" (Quintero *et al.*, 2010).

Sampai saat ini, penggunaan data satelit untuk memperoleh, memproses, memverifikasi, dan menafsirkan informasi mentah masih memerlukan keahlian tinggi dan

dana besar (Curran *et al.*, 2004; Gaveau *et al.*, 2009b; LaPorte *et al.*, 2007; lihat Lampiran II). Menganalisis deforestasi pada skala bentang alam dapat memberikan bukti penting tentang efek aktivitas manusia di hutan. Akan tetapi, biaya dan usaha yang diperlukan untuk memperoleh data satelit menghambat penerapan pendekatan tersebut secara luas.

Global Forest Watch (GFW), sebuah wahana analisis perubahan hutan, telah mengubah proses dan membuka akses pada citra satelit. Citra tersebut memberikan akses cuma-cuma pada data spasial perubahan tutupan pohon, bersumber dari ribuan citra satelit Landsat dengan resolusi 30 m x 30 m,

tentang hasil positif ini akan memungkinkan pengelola hutan membantu masyarakat Khata, dan fokus pada pekerjaan perlindungan resmi di tempat lain.

Sebaliknya, pembukaan hutan oleh masyarakat yang mencari lahan di sekitar koridor Basanta di Nepal menghambat penyebaran harimau ke utara. Akibatnya pada survei terbaru, tidak ditemukan lagi harimau yang dahulunya terlihat. Para pakar lokal telah mengidentifikasi adanya proses permukiman, dan peringatan dini kehilangan hutan akan mampu memperingatkan pengelola hutan jauh lebih cepat, hingga memungkinkan mereka mencoba memandu permukiman untuk mengurangi kehilangan hutan (Joshi *et al.*, 2016).

Pembaruan informasi mengenai tutupan hutan juga membantu suaka margasatwa kecil dan terisolasi seperti Taman Nasional Panna di India. Di sana harimau disapu habis oleh pemburu dan kurangnya konektivitas ke suaka margasatwa lain menghambat rekolonisasi oleh harimau (Wikramanayake *et al.*, 2011). Vegetasi taman nasional dan basis mangsa dibiarkan utuh. Namun, pemerintah harus memindahkan lima harimau dari suaka margasatwa terdekat untuk mempercepat pemulihan populasi menjadi lebih dari 35 harimau dewasa.

Analisis mengenai habitat harimau dipaparkan dalam pertemuan antarkementerian lingkungan dari negara sebaran harimau di New Delhi, India, pada April 2016. Pada Deklarasi Konservasi Harimau New Delhi, para delegasi berjanji "untuk melindungi harimau dan habitat liarnya guna menjamin layanan ekologis yang penting demi kemakmuran" (PIB, 2016b). Delegasi dari lima negara diminta untuk menggunakan alat pemantauan berbasis satelit yang disajikan dalam analisis tersebut untuk melakukan dan memperbarui analisis tahunan mereka tentang habitat harimau nasional. Delegasi lainnya memaparkan bagaimana alat ini membantu memantau habitat di seluruh negara sebaran harimau pada skala yang sama (PIB, 2016a). Global Tiger Initiative, sebuah aliansi pemerintah, lembaga internasional, perusahaan swasta, dan kelompok masyarakat sipil yang bertujuan mencegah kepunahan harimau liar juga mendorong pendekatan tersebut (World Bank, 2016a).

Melipatgandakan populasi harimau pada 2022 memerlukan upaya lebih dari sekadar pelacakan perubahan habitat tahunan. Sistem deteksi deforestasi baru milik GFW (dengan resolusi spasial 30 m) akan memberikan laporan mingguan tentang hutan di seluruh wilayah tropis (M. Hansen, komunikasi pribadi, 2017). Begitu sistem tersebut berjalan, pengelola hutan di negara sebaran dapat menerima peringatan pembalakan hutan di suaka margasatwa, koridor atau TCL tertentu dengan cepat dan mengambil langkah yang tepat. Memang, para pejabat pemerintah di negara sebaran harimau telah mengungkapkan minatnya untuk mengintegrasikan peringatan mingguan hilangnya hutan ke dalam pemantauan dan pelaporan rutin pengelola. Namun, peringatan cepat juga memerlukan tindakan cepat di lapangan dalam menghentikan degradasi dan hilangnya habitat.¹ Bagi satwa yang kurang tersebar seperti harimau, program kehutanan masyarakat, inisiatif pemerintah, dan para pemangku kepentingan juga harus memantau sejauh mana konektivitas hutan dapat dibangun kembali. Pembaruan mingguan GFW dapat membantu melacak bahkan mendorong intervensi ini.

Melacak dan mendeteksi perubahan hutan melalui hilangnya pohon juga lebih relevan bagi binatang arboreal, seperti kera. Peringatan GFW memungkinkan analisis mingguan terhadap tingkat risiko akibat fragmentasi blok hutan yang terhubung tipis, yang sangat penting bagi 17 spesies owa (GFW, 2014). Analisis perubahan hutan yang terus diperbarui secara spasial dan eksplisit akan membantu mengidentifikasi dan memperbaiki area utama kera serta mengevaluasi jenis dan tingkat ancaman sehingga memungkinkan pihak berwenang dan pengelola sumber daya mengambil langkah yang tepat. Dengan membuat komitmen pemulihan populasi berdasarkan Tx2 untuk kera besar dan owa, negara sebaran kera dan kelompok konservasi secara bersama dapat menciptakan peluang untuk memfasilitasi aliran sumber daya dan perhatian ke area utama di habitat kera.

Peta habitat harimau dan perubahan tutupan pohon dapat ditemukan secara daring di globalforestwatch.org.

dan diperbarui setiap tahun untuk seluruh dunia (GFW, 2014; lihat Bab 7). Pada pertengahan 2017, GFW mulai menawarkan pembaruan mingguan perubahan tutupan pohon di sebagian besar negara sebaran kera untuk memungkinkan pemantauan yang mendekati waktu kejadian (GFW, 2014; M. Hansen, komunikasi pribadi, 2017). Para pemangku kepentingan di negara sebaran kera dapat menggunakan perangkat daring GFW untuk melihat dan menganalisis data hilangnya tutupan pohon di suatu negara atau kawasan lindung, menciptakan peta khusus atau mengunduh data tentang wilayah target. GFW memungkinkan pengguna dengan keterampilan dasar memantau perubahan di habitat dan menghasilkan informasi penting tentang perubahan hutan. Hal ini dapat meningkatkan upaya konservasi atau pemantauan dampak pembangunan jalan dalam waktu yang mendekati nyata.

Pendekatan Studi Kasus

Bab ini menyajikan perubahan habitat hutan kera yang telah dan akan terjadi di tiga lokasi studi kasus di sekitar jalan yang terus ditingkatkan kondisinya antara 2001 dan 2014 (lihat Lampiran III) dan satu lokasi di luar wilayah sebaran kera, di hutan tropis yang kaya primata di Peru. Tiga lokasi pertama—dua di utara Sumatera, Indonesia, dan satu di barat Tanzania—merupakan rumah bagi empat subspecies kera. Lokasi di Sumatera berada di Ekosistem Leuser dan merupakan rumah bagi siamang (*Symphalangus syndactylus*), owa lar sumatera (*Hylobates lar vestitus*) dan orangutan sumatera (*Pongo abelii*); lokasi di barat Tanzania menopang simpanse barat (*Pan troglodytes schweinfurthii*). Sementara, hutan hujan Peru menopang lebih dari 50 taksa primata dan sejumlah spesies di beberapa lokasi yang terbanyak di dunia (IUCN-SSC Primate Specialist Group, 2006).

Secara khusus, analisis ini menggunakan kumpulan data Global Forest Change pada

2000–2014 untuk menunjukkan kehilangan habitat hutan kera hingga 10 km dari jalan individu pada tahun sebelum dan sesudah pembangunan atau peningkatan kondisi jalan (Hansen *et al.*, 2013). Kuantifikasi hilangnya tutupan pohon dari waktu ke waktu pada skala kecil dapat memberikan peluang untuk memperkirakan lokasi dan skala dampak jalan pada habitat hutan, mendeteksi pola, dan mengidentifikasi area-area di mana kehilangan diperkirakan akan terjadi.

Lebih jauh, bab ini menelaah aspek pembangunan jalan yang berhubungan dengan dampak negatif terhadap habitat kera. Bab ini juga mengkaji potensi perangkat terbuka GFW, seperti peringatan kehilangan hutan, dan data untuk: a) pemantauan skala kecil terhadap hutan di sekitar jalan yang dibangun atau diperluas antara 2001 dan 2014; b) menghitung hilangnya hutan akibat pembangunan infrastruktur dan pembangunan sekunder terkait; dan c) membantu pengelola suaka margasatwa serta yang lainnya untuk melakukan hal yang sama. Deskripsi tentang metode dapat ditemukan pada Lampiran III.

Rekomendasi Infrastruktur Jalan di Habitat Kera

Zonasi Jalan untuk Memaksimalkan Manfaat Sosial dan Meminimalkan Kerusakan Habitat Kera

Perencanaan jalan baru untuk meminimalkan kerusakan lingkungan sekaligus memaksimalkan manfaat sosial harus memperhitungkan lokasi dan rancangan. Hal terpenting adalah menghindari pembangunan jalan baru melalui habitat asli. Di area itu, tanah umumnya memiliki produktivitas marjinal dan jauh dari pasar (Laurance *et al.*, 2015c; Quintero *et al.*, 2010; lihat Tabel 3.3). Laurance dan Balmford (2013) serta Laurance *et al.* (2014a) mengusulkan “zonasi jalan” global untuk mengidentifikasi dan memetakan area jalan akan ► h. 102

STUDI KASUS 3.1

Jalan Memfasilitasi Pertanian Skala Industri yang Mengancam Ekosistem Leuser di Sumatera, Indonesia

Latar Belakang

Selama 50 tahun terakhir, aktivitas manusia telah mengurangi hamparan luas hutan hujan tropis Sumatera menjadi area sisa terisolasi dan beberapa petak besar hutan. Kelapa sawit, hutan tanaman industri, dan perkebunan skala besar lainnya telah menggantikan hutan alami pulau tersebut dengan sangat cepat dan saat ini luasnya 20% dari total lahannya (Abood *et al.*, 2015; De Koninck, Bernard dan Girard, 2012). Penggundulan hutan di bagian utara pulau tersebut dimulai pada 1980-an, menghilangkan lebih dari setengah hutan yang sebelumnya utuh di Provinsi Aceh pada 2000 (De Koninck *et al.*, 2012).

Ekosistem Leuser mencakup 25.000 km² (2,5 juta hektare), termasuk Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL), dan sejauh ini merupakan hutan terbesar dan terpenting yang tersisa di Sumatera. Ekosistem ini mengandung hutan dataran rendah tersisa dan hutan hujan tropis yang sebagian besar bergunung di Provinsi Aceh dan Sumatera Utara (De Koninck *et al.*, 2012; GFW, n.d.). Ekosistem Leuser juga terdiri atas 78% dari habitat orangutan sumatera yang tersisa dan menopang lebih dari 90% populasi yang tersisa—sekitar 14.600 individu (Wich *et al.*, 2008, 2016). Kemungkinan besar, ini merupakan tempat perlindungan bagi owa lar dan siamang sumatera (Campbell *et al.*, 2008; Nijman dan Geissmann, 2008). Ketiga taksa tersebut terancam oleh perburuan dan hilangnya habitat serta memerlukan kanopi hutan yang utuh untuk bertahan hidup (Brockelman dan Geissmann, 2008; Nijman dan Geissmann, 2008).

Didirikan pada 1995, Ekosistem Leuser merupakan entitas legal yang dikelola dengan tujuan konservasi keanekaragaman hayati kawasan tersebut dan dirancang untuk menampung populasi spesies asli yang dapat terus hidup (van Schaik, Monk dan Robertson, 2001). Meskipun di kawasan lindung ini, manusia terus melakukan penebangan hutan dan perkebunan skala besar telah menutupi sebagian besar habitat kera bersejarah ini.

Perburuan dan konversi hutan menjadi perkebunan monokultur adalah dua ancaman serius terhadap ketiga spesies kera di ekosistem Leuser (Geissmann, 2007; Wich *et al.*, 2011, 2016). Mengukur tekanan perburuan lokal berada di luar lingkup analisis ini. Oleh karena itu, ditetapkan zona penyangga jalan untuk merefleksikan temuan sebelumnya bahwa perburuan daging satwa liar biasanya terjadi di area dengan jarak antara 5 km dan 10 km dari jalan, sebagaimana dilaporkan oleh Laurance *et al.* (2009; lihat Lampiran III).

Perambahan Jaringan Jalan Ladia Galaska

Ladia Galaska adalah upaya pembangunan jalan sepanjang 1.650 km yang bertujuan menghubungkan pantai barat dan timur Aceh yang melintasi pegunungan (De Koninck *et al.*, 2012). Sejak pertengahan 1990-an, megaprojek tersebut

telah meningkatkan dan menghubungkan jalan yang telah dibangun sebelumnya, termasuk rute yang hanya dapat dilalui saat musim kemarau. Jaringan jalan Ladia Galaska melintasi bagian utara ekosistem Leuser, memecah hutan yang sebelumnya utuh, dan mengancam keanekaragaman hayati hutan serta layanan pasokan air bagi masyarakat di dataran yang lebih rendah.

Ladia Galaska memicu perdebatan panas sejak diusulkan pada pertengahan 1980-an (Eddy, 2015). Pemerintah Aceh didorong untuk mempercepat pembangunannya dan banyak masyarakat mendukung proyek tersebut karena dapat meningkatkan keeluasaan mereka untuk mengangkut kelapa sawit dan komoditas lain (Clements *et al.*, 2014).

Ladia Galaska dikritik karena mengancam layanan ekosistem esensial hutan alami, termasuk pasokan air bagi jutaan penduduk lokal, pengendalian erosi dan banjir, menekan kebakaran dan pariwisata (van Beukering, Cesar dan Janssen, 2003; Wich *et al.*, 2011). Kritik juga menyebut pengurangan dan fragmentasi hutan yang merupakan habitat bagi beragam spesies ikonik dan terancam, termasuk populasi orangutan dan owa (Clements *et al.*, 2014; IUCN, 2016c). Lebih jauh, banyak bagian jalan dibangun di kawasan hutan dengan lereng curam rawan gempa dan tanah longsor (Riesco, 2005). Akhirnya, proyek yang sebagian telah selesai ini mendapatkan perlawanan karena akan memperluas akses ke kawasan hutan, termasuk TNGL. Dengan memfasilitasi pembalakan liar, akses tersebut akan terus memberikan efek negatif pada habitat penting dan kritis bagi ketiga spesies kera dan satwa liar unik Sumatera lainnya, termasuk harimau dan gajah (Gaveau *et al.*, 2009b; Panaligan, 2005; Wich *et al.*, 2008).

Untuk kepentingan analisis ini, perbaikan jalan di dua lokasi terdekat disajikan sebagai studi kasus (lihat Gambar 3.1):

- jalan Tamiang Hulu–Lokop (TH–L) dibagian barat ekosistem Leuser; dan
- jalan Blangkejeren–Kutacane (B–K) yang melintasi pusat ekosistem, memisahkan bagian-bagian Taman Nasional Gunung Leuser.

Terpisah sekitar 54 km, kedua jalan ini merupakan bagian dari 16 bagian yang terdiri atas skema perbaikan jalan Ladia Galaska (De Koninck *et al.*, 2012).

Pembangunan Jalan Tamiang Hulu–Lokop

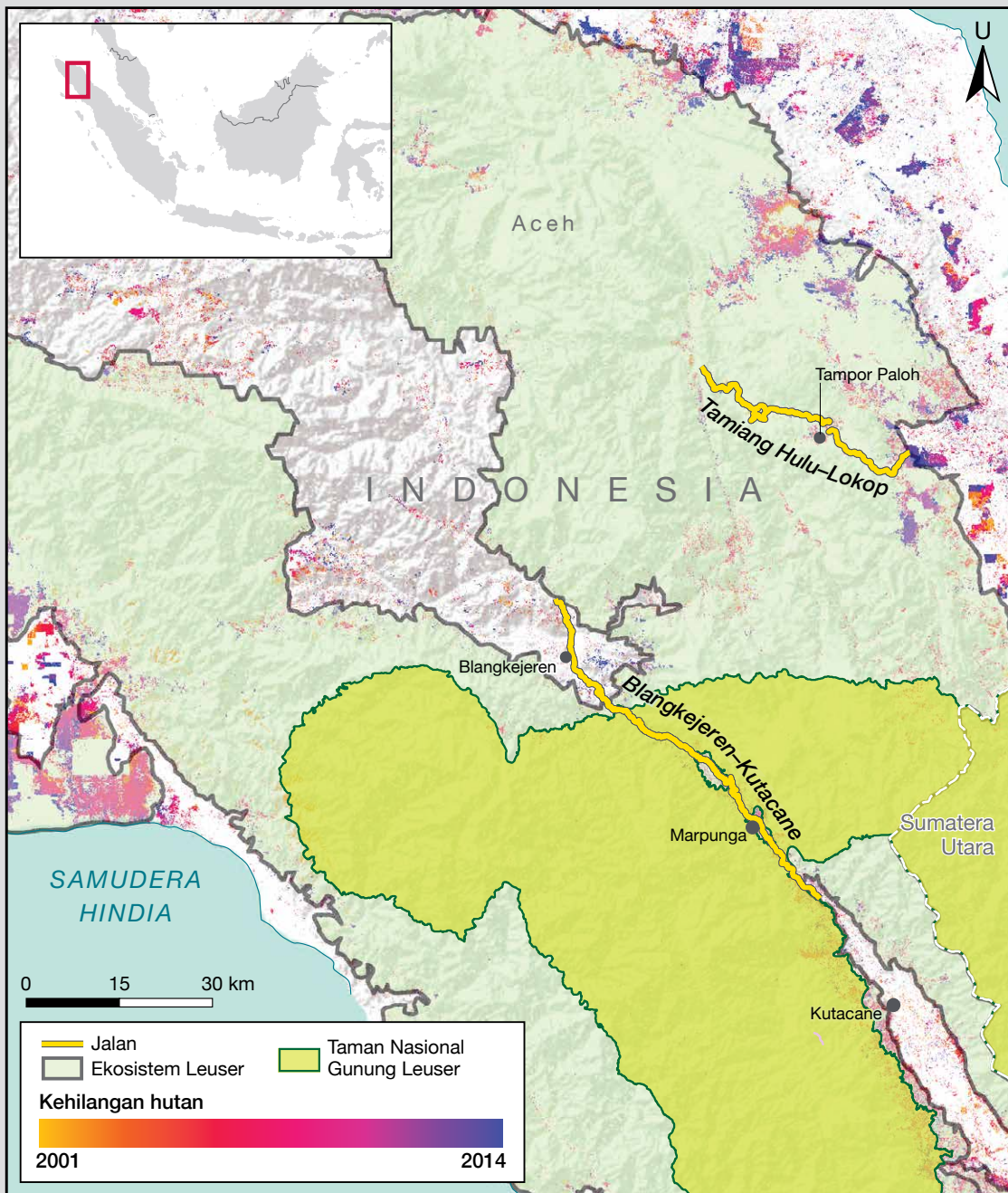
Rute TH–L dari timur ke barat di dekat Desa Tampor Palohwas awalnya merupakan jalan penebangan yang mulai tampak pada 1980-an. Jalan tersebut dibangun secara intensif selama 2009–10 (lihat Gambar 3.2).

Dampak terhadap Wilayah Sekitarnya, Sebagaimana Diidentifikasi oleh GFW

Sekitar 1.072 km² (107.200 hektare) hutan masih berada dalam jarak 10 km dari jalan pada 2000 (lihat Tabel 3.1). Dari wilayah ini, 243 km²—nya berada di dalam zona konsesi pertanian untuk konversi menjadi perkebunan. Sebelum 2000, beberapa hutan dataran rendah yang terhubungkan oleh jalan ke perkebunan besar kelapa sawit di ujung timur telah dibabat. Antara 2000 dan 2014, penebangan hutan alami meningkat di banyak konsesi.

GAMBAR 3.1

Jalan Tamiang Hulu–Lokop dan Blangkejeren–Kutacane di Ekosistem Leuser, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2001–14

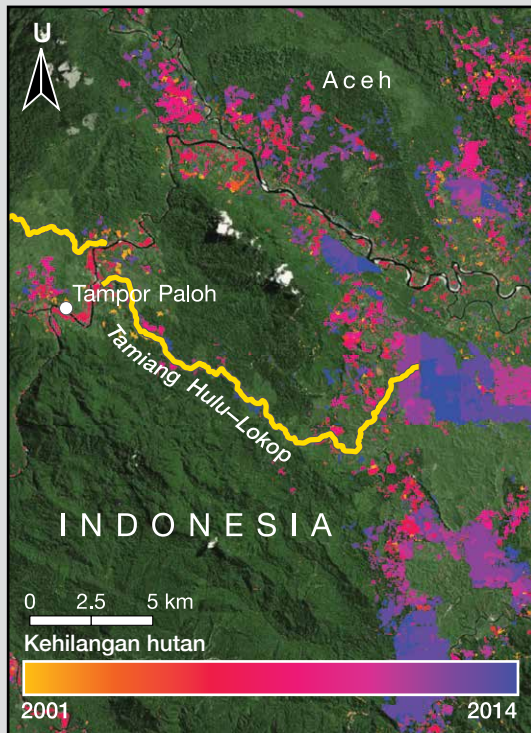


Catatan: Deforestasi menggunakan kode warna berdasarkan tahun. Warna kuning-oranye mewakili tahun-tahun sebelumnya dan ungu-biru mewakili tahun selanjutnya.

Sumber data: Tim Google Earth Engine (n.d.); Hansen *et al.* (2013)²

GAMBAR 3.2

Setengah bagian timur jalan Tamiang Hulu-Lokop dengan kehilangan hutan, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2000–14



Catatan: Deforestasi menggunakan kode warna berdasarkan tahun. Warna kuning-oranye mewakili tahun-tahun sebelumnya dan ungu-biru mewakili tahun selanjutnya. Pembukaan hutan besar-besaran di ujung timur jalan adalah untuk perkebunan kelapa sawit yang didirikan sebelum 2000 dan tidak termasuk dalam analisis ini.

Sumber data: Google Earth Engine Team (n.d.); Hansen *et al.* (2013)³

Sebagian besar kehilangan hutan antara 2000 dan 2014 terjadi di dalam konsesi yang masih berupa hutan alami pada 2000, tetapi dibuka pada 2014. Pembukaan ini utamanya termasuk 129 km² (12.900 hektare) konsesi kelapa sawit dalam jarak 0–5 km dan konsesi lain seluas 114 km² (11.400 hektare) dalam jarak 5–10 km (lihat Tabel 3.1).

Di luar konsesi, area di sepanjang jalan sebelum 2007 mengalami deforestasi yang terpencar dan terbatas. Antara 2000 dan 2006, area dalam jarak 0–5 km dan 5–10 km dari jalan masing-masing kehilangan kurang dari 0,2% tutupan hutan per tahun pada 2000 (lihat Gambar 3.3). Sebelum perbaikan jalan, sebagian besar pembukaan dilakukan di sepanjang jalan atau di mana terjadi persimpangan dengan sungai atau pembukaan sebelumnya (jalan, perkebunan). Awal lonjakan deforestasi pada 2007 terjadi saat jalan bersimpangan dengan sungai, menyusul meningkatnya persilangan dan perluasan jalan utama lokal di sepanjang tepi sungai.

Perbaikan jalan pada 2009 berhubungan dengan lonjakan kedua deforestasi, saat hilangnya tutupan pohon kembali meningkat. Area yang berjarak 5 km dari jalan kehilangan hampir 0,8% tutupan pohon per tahun selama beberapa tahun. Setelah itu, tingkat kehilangan menurun (meskipun pembukaan kembali lahan untuk perkebunan meluas).

Antara 5 km sampai 10 km dari jalan, rata-rata kehilangan tutupan pohon dari 2009 hingga 2014 sebesar 1,2% per tahun, enam kali lebih tinggi daripada rata-rata sebelum 2009. Terlepas dari meningkatnya akses ke hutan di sepanjang jalan, sebagian besar kehilangan tutupan pohon terjadi di hutan dataran rendah dalam konsesi yang sebelumnya ditetapkan di ujung timur wilayah atau di persimpangan jalan tersebut dengan sungai atau jalan lainnya. Deforestasi dalam radius 10 km di sepanjang jalan tersebut terbatas pada pembukaan lahan kecil yang tersebar hingga 100–200 m di kedua sisi jalan.

TABEL 3.1

Tutupan dan kehilangan pohon di wilayah penyangga jalan Tamiang Hulu-Lokop, Aceh, Sumatera, Indonesia, sebagaimana diidentifikasi oleh Global Forest Watch

Penyangga	Tutupan pohon, 2000 (km ²)	Kehilangan tutupan pohon, 2000–14 (km ²)	Tutupan hutan, 2000, mengecualikan kelapa sawit dewasa (km ²)	Kehilangan mengecualikan pembukaan kembali (km ²)	Total wilayah konsesi (km ²)
0–5 km	485	41	468	23	129
5–10 km	608	57	604	53	114
0–10 km	1.093	97	1.072	76	243

Catatan: Nilai tutupan pohon pada 2000 dan kehilangan tutupan pohon pada 2000–2014 mengacu sepenuhnya pada tutupan pohon yang diidentifikasi oleh GFW pada tahun-tahun tersebut. Nilai tutupan hutan pada 2000 mengecualikan tegakan kelapa sawit dewasa seluas 17 km² dalam jarak 5 km dan tegakan lainnya seluas 4 km² dalam jarak 5–10 km yang keliru dihitung sebagai hutan oleh GFW (lihat Lampiran III). Pembukaan ulang area ini antara 2011 dan 2014 dikecualikan dari kehilangan tutupan pohon. Walaupun hampir 25% (243 km² atau 24.300 hektare) dari total area dengan tutupan pohon berada dalam konsesi skala besar, beberapa di antaranya masih berupa hutan alami pada 2000.

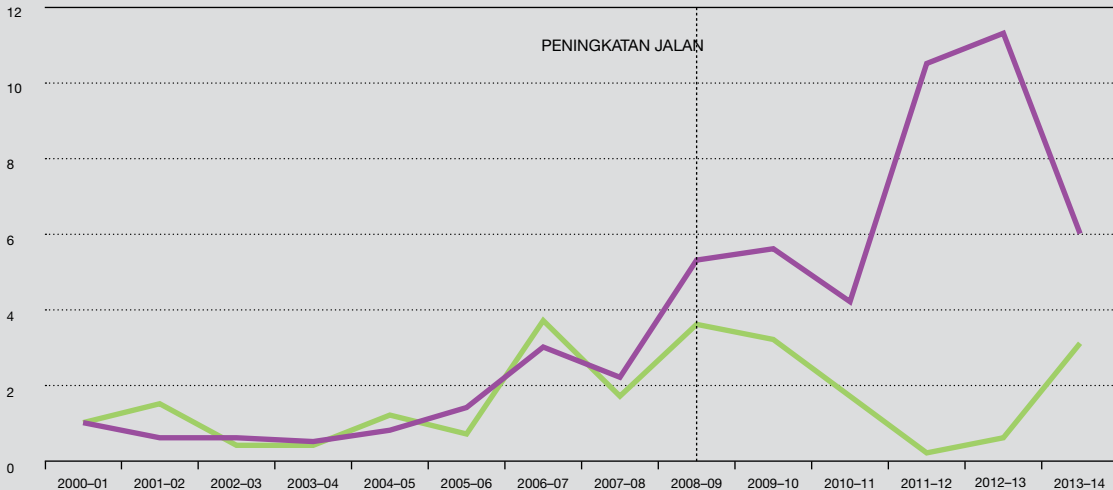
Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

GAMBAR 3.3

Kehilangan hutan di dalam zona penyangga jalan Tamiang Hulu–Lokop, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2000–14

Kunci: 0–5 km 5–10 km

Kehilangan hutan (km²)



Catatan: Perbaikan jalan berlangsung pada 2009. Nilai kehilangan mengecualikan pembukaan kembali perkebunan besar kelapa sawit di ujung barat zona penyangga antara 2010 dan 2014 (lihat Gambar 3.2).

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

Mengatasi Dampak Pembangunan Jalan

Temuan ini menunjukkan bahwa, dengan sendirinya, peningkatan jalan TH–L menyebabkan hilangnya hutan walaupun terbatas. Namun, peningkatan jalan tersebut berdampak negatif pada populasi kera karena berperan mengurangi habitat hutan dataran rendah. Orangutan dan owa lar menyukai hutan dataran rendah di bawah 1.500 m (Brockelman and Geissmann, 2008; Campbell *et al.*, 2008; van Schaik *et al.*, 2001; Wich *et al.*, 2016). Spesies ini mungkin dapat bertahan hidup dengan kepadatan rendah di hutan dataran tinggi Leuser yang tersisa (van Schaik *et al.*, 2001; Wich *et al.*, 2016). Peningkatan jalan TH–L mungkin telah mempercepat konversi hutan dataran rendah menjadi perkebunan kelapa sawit dalam batas-batas perkebunan yang diakui. Namun, permukiman kecil muncul di sepanjang rute ini, terkonsentrasi di sepanjang persimpangannya dengan sungai dan jalan yang telah ada (lihat Gambar 3.2). Pembalakan yang rendah terjadi di sekitar jalan di lembah dan kondisinya yang berbukit membatasi pembentukan rusuk jalan, yang dapat menyebabkan penebangan tambahan dan akses perburuan.

Mewajibkan pemilik konsesi perkebunan memasukkan berbagai peta jenis hutan, spesies yang terancam punah, kawasan lindung, jalan, dan aktivitas manajemen ke dalam rencana pengelolaan mereka dapat membantu mengidentifikasi habitat kritis yang mungkin terancam. Diiringi penegakkan hukum, rencana semacam itu akan

mendorong perancangan konsesi yang cermat dan memungkinkan kajian independen serta komprehensif di wilayah tertentu (Meijaard dan Wich, 2014).

Namun, kuatnya dorongan penebangan hutan di Indonesia dan kurangnya kapasitas pengendalian menjadi kendala untuk membatasi penebangan dan konversi hutan ke perkebunan (De Koninck *et al.*, 2012; Robertson, 2002). Sebagian besar peningkatan jalan yang diusulkan telah mengesampingkan temuan dari analisis dampak lingkungan yang disyaratkan atau sama sekali mengabaikannya (Robertson, 2002; Singleton *et al.*, 2004).

Terdapat kebutuhan mendesak untuk mengembangkan metode pemantauan penggunaan lahan yang sistematis dan sempurna (De Koninck *et al.*, 2012). Transparansi dari pemantauan berkala oleh pejabat kehutanan di berbagai tingkat menggunakan alat seperti GFW dapat sangat memfasilitasi upaya tersebut.

STUDI KASUS 3.2

Jalan Memfasilitasi Pertanian Skala Kecil dan Perambahan ke Dalam Taman Nasional Gunung Leuser, Sumatera, Indonesia

Pembangunan Jalan Blangkejeren–Kutacane

Rute Blangkejeren–Kutacane, adalah bagian dari jalan yang membagi ekosistem Leuser dan Taman Nasional Gunung Leuser, yang juga melintasi sebuah lembah. Berbeda dengan TH–L, jalan ini tidak membuka akses pada perkebunan skala besar. Akan tetapi, akses jalan ke tengah hutan Leuseur yang meningkat telah mengundang masalah perambahan dan deforestasi yang serius dari waktu ke waktu.

Secara historis, jalan B–K merupakan jalur antara Blangkejeren dan Kutacane. Tersedianya akses ke hutan menarik para pemukim (Tsunokawa dan Hoban, 1997; lihat

Gambar 3.4). Jalan tersebut ditingkatkan pada 2009, dan sejak saat itu pembalakan liar serta pertanian memperluas jalur gundul di sepanjang jalan yang memisahkan dua bagian besar TNGL.

Jalan tersebut membuka akses transportasi dan pasar pada dua kantong permukiman, Gumpang dan Marpunga, yang diizinkan tetap berada di luar batas TNGL (lihat Gambar 3.4 dan 3.5). Sejak saat itu, permukiman tersebut berkembang ke wilayah taman nasional. Jalan tersebut juga membuka akses bagi para penebang ke hutan, yang dengan ilegal membuka ruas-ruas yang berdekatan di sepanjang Sungai Alas dan memasuki hutan lindung di sekitarnya (McCarthy, 2002). Kurangnya kemauan politik untuk menegakkan peraturan tentang penebangan dan kolusi antarpejabat berkuasa dengan perusahaan kayu membuat penebangan ilegal di Hutan Lindung Leuser sangat sulit diatasi (McCarthy, 2000; Wich *et al.*, 2011).

GAMBAR 3.4

Jalan Blangkejeren–Kutacane, Aceh, Sumatera, Indonesia, ditampilkan dengan penyangga sejauh 5 km dan 10 km, 2016

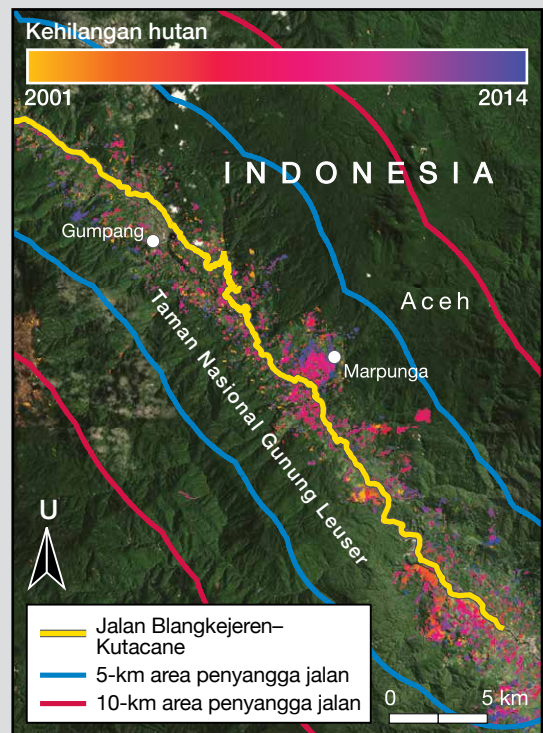


Catatan: Jalan ini memisahkan blok hutan Taman Nasional Gunung Leuser (hijau). Dua kantong permukiman berada di sepanjang jalan—Gumpang di sebelah utara dan Marpunga di selatan—tampak berada di luar batas taman di peta.

Sumber data: Google Earth (n.d.)⁴

GAMBAR 3.5

Bagian jalan Blangkejeren–Kutacane dengan hutan lindung di kedua sisinya serta hilangnya hutan, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2000–14



Catatan: Seiring waktu, kehilangan hutan mulai berlangsung keluar dari area jalan, termasuk dari pusat kehilangan di kantong permukiman Marpunga. Terbukanya area yang jauh di dalam Taman Nasional Gunung Leuser di kiri tengah disebabkan kelongsoran.

Sumber data: Google Earth (n.d.); Hansen *et al.* (2013)⁵

TABEL 3.2

Tutupan dan hilangnya pohon di wilayah penyangga jalan Blangkejeren–Kutacane, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2000–14, sebagaimana diidentifikasi oleh Global Forest Watch

Penyangga	Hutan, 2000 (km ²)	Kehilangan hutan, 2000–14 (km ²)	Kehilangan hutan, 2000–14 (%)	Rata-rata kehilangan tahunan sebelum 2009 (km ²)	Rata-rata kehilangan tahunan setelah 2009 (km ²)
0–5 km	646	53	8,1	2,4	5,5
5–10 km	818	27	3,3	1,3	2,7
0–10 km	1.464	79	5,4	3,7	8,2

Catatan: Tidak ada konsesi di dalam area penyangga jalan ini.

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

Dampak terhadap Area Sekitar, Sebagaimana Diidentifikasi oleh GFW

Sekitar 1.464 km² (146.400 ha) hutan masih berada dalam jarak 10 km dari jalan pada 2000 meskipun sudah digunakan selama beberapa dekade (lihat Tabel 3.2). Kehilangan hutan antara 2000 dan 2006 secara konsisten terjadi lebih besar di sepanjang jalan B–K daripada di sekitar jalan Tamiang Hulu–Lokop. Rata-rata 1–3 km² per tahun dalam jarak 5 km dari jalan dan 1,0–1,5 km² per tahun dalam jarak 5–10 km.

Jalan B–K ditingkatkan pada 2009. Kehilangan hutan meningkat tiga kali lipat pada tahun tersebut dan tetap tinggi sejak saat itu. Rata-rata luas hutan yang hilang setiap tahunnya antara 2009 hingga 2014 dua kali lebih besar daripada periode antara 2001 hingga 2008.

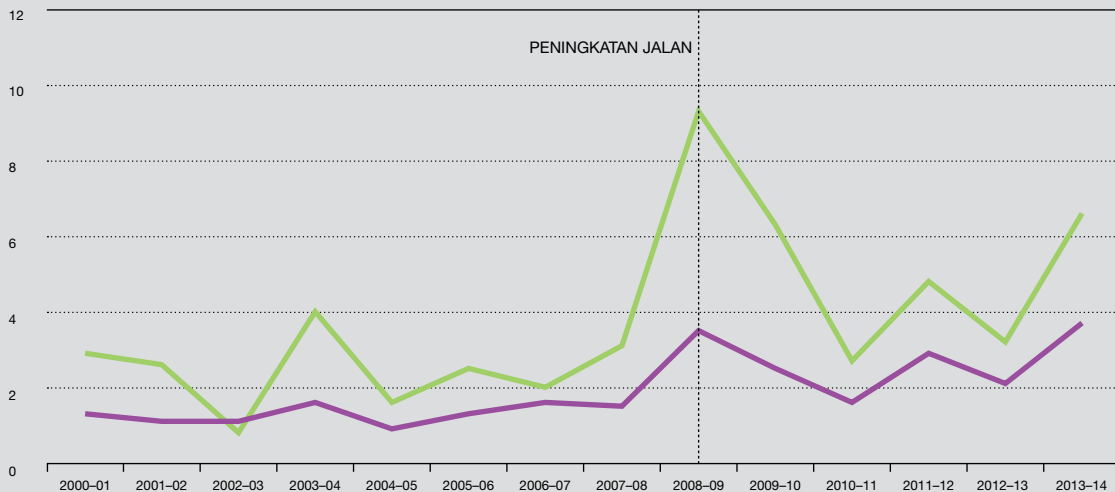
Antara 2000 hingga 2008, sekitar 3,7 km² (370 hektare) hutan hilang setiap tahun di seluruh 0–10 km wilayah penyangga. Laju ini meningkat lebih dari dua kali lipat setelah pengembangan jalan (lihat Tabel 3.2 dan Gambar 3.6).

GAMBAR 3.6

Hilangnya hutan di dalam zona penyangga jalan Blangkejeren–Kutacane, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2000–14

Kunci: ■ 0–5 km ■ 5–10 km

Kehilangan hutan (km²)

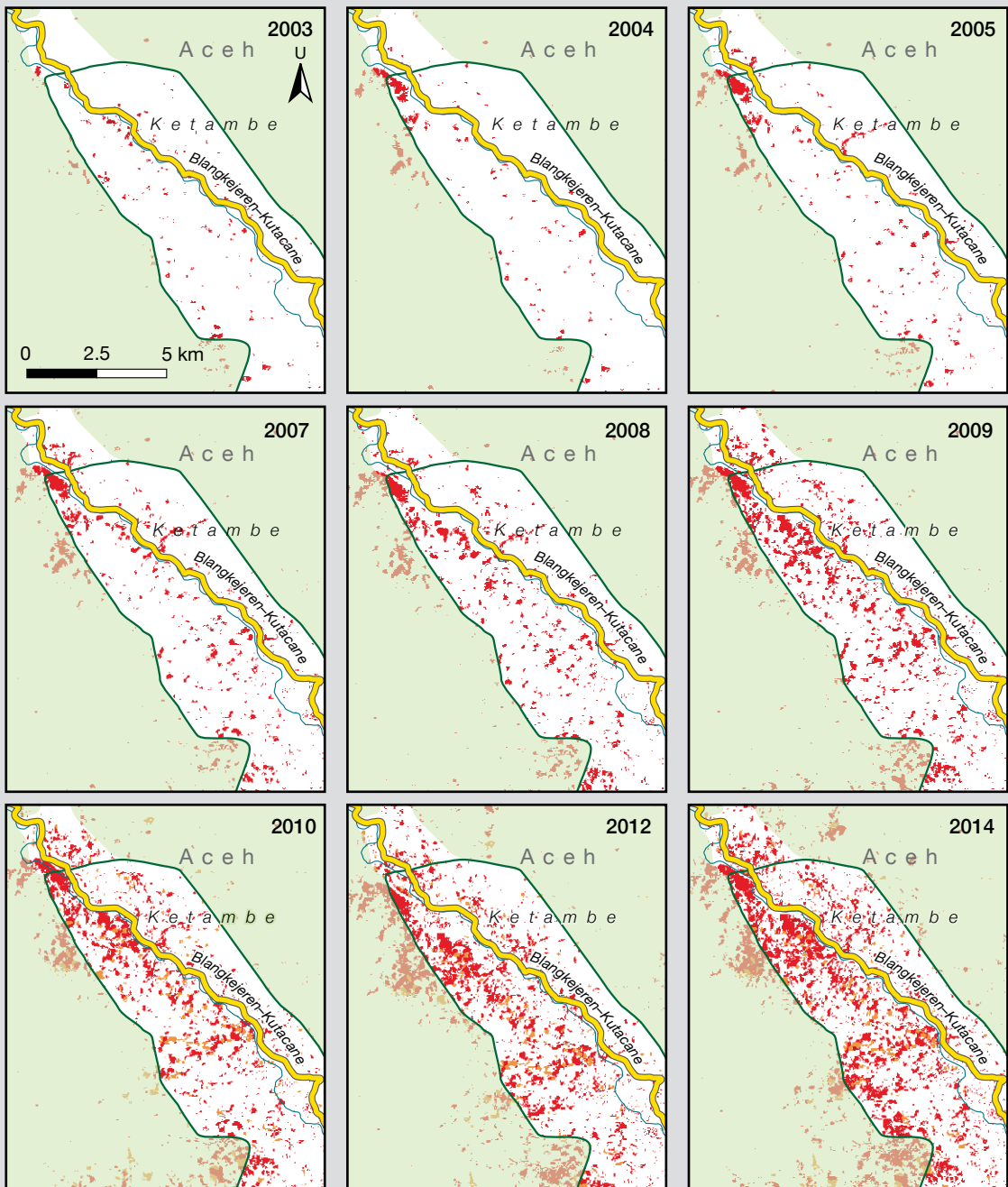


Catatan: Zona penyangga tidak berisi perkebunan.

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

GAMBAR 3.7

Hilangnya hutan di sepanjang jalan Blangkejeren–Kutacane, Aceh, Sumatera, Indonesia, 2003–14



Catatan: Hutan ditampilkan dengan warna hijau, terbentang di Taman Nasional Gunung Leuser.

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013). Seluruh peta © OpenStreetMap dan kontributor (www.openstreetmap.org/copyright)

Sebagian besar kehilangan tersebut terjadi dalam radius 3 km dari jalan. Sebagian pengembangan jalan yang melintasi Blangkejeren, telah selesai sepenuhnya sebelum 2000 dan relatif sedikit mengalami kehilangan tutupan hutan selama periode penelitian. Meskipun demikian, secara keseluruhan kehilangan hutan berlangsung lebih luas di kedua ujung bagian jalan, di sekitar kota-kota yang bermunculan.

Seperti jalan TH-L, peningkatan jalan B-K pada 2009 berhubungan dengan lonjakan deforestasi (lihat Gambar 3.6). Laju rata-rata hilangnya hutan pada tahun-tahun setelahnya meningkat di kedua radius jalan, terutama di dekatnya. Setelah pengembangan jalan pada 2009, dalam jarak 5 km dari jalan, laju kehilangan hutan tahunan sebesar 0,9%, lebih dari dua kali lipat dari laju kehilangan sebelum pengembangan jalan (sebesar 0,4%). Kehilangan hutan antara 2009 dan 2014 pada radius 5 km hingga 10 km dari jalan, sebesar 0,3% per tahun, juga meningkat dua kali lipat dari laju tahunan sebelum 2009.

Penjelasan mengenai pengaruh negatif jalan terhadap tutupan hutan adalah pergeseran upaya para penebang setelah jalan tidak lagi menjadi penghalang. Segera setelah jalan dengan kondisi baik tersedia, penebang atau pemukim lebih rela menghabiskan waktu sehabian membuka hutan yang dekat dengan jalan daripada harus menempuh perjalanan sekitar 20–50 km pada jalan yang berkondisi buruk. Peningkatan kondisi jalan membuka akses ke hutan di dalam TNGL, sekalipun medannya berbukit yang mungkin memiliki bukaan terbatas di area yang lebih curam.

Oleh karena itu, perambahan ke TNGL semakin cepat seiring waktu (lihat Gambar 3.7). Hilangnya hutan di dalam taman nasional melonjak pada 2004 setelah perambahan yang lebih kecil dua tahun sebelumnya. Kehilangan hutan melonjak kembali pada 2008 dan 2009, juga setelah beberapa tahun perambahannya rendah. Pola yang kecil, tetapi konsisten ini menambah pembukaan di sepanjang jalan B-K. Berbeda dengan pembukaan blok yang lebih besar di konsesi jalan TH-Lyang terdapat permukiman kecil. Citra pada Gambar 3.7 menunjukkan perkembangan deforestasi dalam konteks spatiotemporal di dalam TNGL sepanjang jalan B-K.

Model prediktif telah menunjukkan bahwa kawasan hutan di dekat jalan di Aceh semakin rentan terhadap deforestasi. Para peneliti memperkirakan luas habitat orangutan akan menurun lagi sebanyak 16% antara 2006 dan 2030, yang akan menjadi penyebab utama berkurangnya populasi global saat ini (Clements *et al.*, 2014; Gaveau *et al.*, 2009b). Konversi hutan dan kebakaran telah mengikuti pembalakan di banyak jalan *logging* di Indonesia, meningkatkan kerentanan populasi kera (Clements *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2009).

Mengatasi Dampak Pembangunan Jalan

Proyek Ladia Galaska adalah contoh kasus perencanaan pemanfaatan lahan yang buruk, seperti yang dicontohkan oleh jalan B-K (Wich *et al.*, 2008). Jalan TH-L mendorong konversi skala besar hutan dataran rendah menjadi perkebunan kelapa sawit di dalam lahan perencanaan. Sementara, jalan B-K membagi Taman Nasional Gunung Leuser yang bergunung. Foto udara sebelum dan sesudah peningkatan rute B-K sebelumnya (1982) menunjukkan peningkatan akses

telah mendorong tidak terkendalinya permukiman ilegal di dalam taman di sekitar kantong Gumpang dan Marpunga (Singleton *et al.*, 2004). Kondisi jalan yang lebih baik memungkinkan pemukim memasuki TNGL secara ilegal, mengambil sumber daya dari taman dan memburu satwa liar. Peningkatan jalan pada 2009 lebih jauh menyebabkan hilangnya hutan di sekitar kantong permukiman yang terus berkembang, di dalam taman nasional terpencil.

Ekosistem Leuser secara resmi dilindungi oleh keputusan presiden dan memasok air bagi jutaan penduduk Aceh (Eddy, 2015; Singleton *et al.*, 2004; van Beukering *et al.*, 2003). Akan tetapi, beberapa jalan Ladia Galaska melintasi lereng curam kawasan ini, memotong hutan lindung yang memiliki tingkat kecuraman rata-rata 40% atau lebih, hutan konservasi, termasuk TNGL dan daerah tangkapan air. Ilmuwan di CIFOR telah merekomendasikan untuk mengalihkan investasi jalan di Aceh dari hutan Leuser yang terpencil ke jalan di sepanjang pantai yang memerlukan perbaikan. Di sanalah lahan pertanian dan permukiman berada, dan hutannya telah terdegradasi. Pengalihan ini akan memberikan manfaat pada lebih banyak penduduk dan akan mengeluarkan biaya lingkungan lebih rendah (CIFOR, 2015; Laurance dan Balmford, 2013).

Proyeksi yang didasarkan pada data ekonomi dan lingkungan mengemukakan bahwa hutan Aceh yang dekat dengan jalan memiliki risiko deforestasi yang lebih tinggi, menyisakan habitat yang layak bagi kera hanya di bagian ekosistem Leuser yang lebih terpencil (Gaveau *et al.*, 2009b; van Schaik *et al.*, 2001). Sebaran pembukaan hutan yang tidak merata di sepanjang jalan B-K dan jalan lainnya di dalam ekosistem Leuser akan semakin memecah TNGL dan dua dari sisa tiga populasi orangutan terbesar.

Bukit-bukit di TNGL menjadi tempat perlindungan terakhir bagi kera di Sumatera. Oleh karena itu langkah konservasi ekstra harus dapat mengatasi tidak hanya akses yang dibuka oleh jalan dan kantong-kantong permukiman, tetapi juga kurangnya kapasitas penegakan hukum. Kedua faktor tersebut mendorong pembalakan liar terus berlangsung dalam perbatasan taman (Eddy, 2015; Robertson, 2002; Wich *et al.*, 2011). Di sepanjang jalan yang dibangun, pos-pos yang didirikan oleh LSM lokal dan pengelola sumber daya di titik-titik pemeriksaan di jalan dan sungai dapat membantu mencegah penebang tidak memasuki TNGL, mengambil satwa liar dan kayu dari taman secara ilegal (Singleton *et al.*, 2004). Merencanakan jalan baru untuk menghindari dan mengurangi pembukaan hutan akan sangat krusial bagi ketertarikan kera di ekosistem Leuser (Jaeger, Fahrig dan Ewald, 2006; Nijman, 2009).

STUDI KASUS 3.3

Pembangunan Jalan Bertahap melalui Habitat Simpanse di Barat Tanzania

Latar Belakang

Jalan Ilagala–Rukoma–Kashagulu (I–R–K) di barat Tanzania telah mendorong terbentuknya permukiman hutan dan hutan terbuka di timur Danau Tanganyika (lihat Gambar 3.8). Kawasan ini terdiri atas area hutan utuh luas yang didominasi spesies *Brachystegia* (sp.) dan *Julbernardia* sp. dan memberikan habitat berkualitas tinggi bagi keanekaragaman spesies, termasuk simpanse timur (Piel *et al.*, 2015). Kawasan hutan di utara Sungai Malagarasi tengah terancam peningkatan pertumbuhan penduduk dengan rata-rata laju tahunan mencapai 2–5%, salah satu laju tertinggi di Tanzania.

Daerah penelitian mencakup 20 desa, yang sebagian besar terletak di sepanjang tepi danau, dan terbagi dalam enam kategori penguasaan lahan—cagar hutan desa, lahan desa lain yang dibatasi, Cagar Hutan Kungwe Bay, cagar hutan otoritas lokal, Taman Nasional Pegunungan Mahale (TNPM) dan lahan umum yang tidak diperuntukkan bagi penggunaan khusus atau desa tertentu. Perikanan dan pertanian subsisten adalah kegiatan ekonomi utama wilayah ini. Sementara, perburuan bukanlah usaha ekonomi besar.

Jalan ini membentang sepanjang pesisir Danau Tanganyika, dari Sungai Malagarasi ke selatan hingga perbatasan selatan TNPM. Kurang dari sepertiga dari 2.500 simpanse tanzania terlindungi dengan baik di dalam Taman Nasional Gombe dan TNPM (Moyer *et al.*, 2006; Piel *et al.*, 2015; Plumptre *et al.*, 2010). Sebagian besar simpanse di kawasan ini hidup dengan kepadatan lebih rendah di luar kawasan lindung. Naskah Rencana Pengelolaan Simpanse Nasional Tanzania terbaru memandang infrastruktur, permukiman, dan pertanian skala kecil sebagai ancaman yang “sangat besar” bagi simpanse dan habitat pada skala nasional (TAWIRI, dalam persiapan). Penelitian yang menggunakan metodologi pada 2011, menggolongkan permukiman dan infrastruktur sebagai ancaman “besar” (Laschet *et al.*, 2011). Penelitian ulang menyatakan bahwa ancaman dari pembangunan infrastruktur meningkat dari 2010 hingga 2016.

Pembangunan Jalan Ilagala–Rukoma–Kashagulu

Jalan I–R–K merupakan pembangunan infrastruktur utama di kawasan ini. Pembangunannya dilakukan di beberapa ruas. Ruas A—antara Sungai Malagarasi dan Sungai Lugufu—menghubungkan desa-desa di sepanjang pesisir danau jauh sebelum 2000 (lihat Gambar 3.8). Ruas tersebut diperluas selama fase konstruksi jalan utama pada 2006–07, saat satu jembatan dibangun melintasi Lugufu. Tidak adanya jembatan sebelum 2007 menghambat lalu lintas antara area utara dan selatan sungai. Tidak ada jalan di selatan Sungai Lugufu sebelum 2007, saat perluasan jalan dimulai. Ruas selanjutnya dibangun tujuh tahun sesudahnya ketika dana tersedia. Tidak ada perencanaan jalan atau analisis dampak terhadap rancangan atau penerapannya yang dilaksanakan untuk Ruas A–E (K. Doody, komunikasi pribadi, 2017).

Rencana konstruksi menimbang perluasan jalan ke arah selatan sebagai cara untuk menghubungkan Desa Rukoma, di sebelah utara TNPM, dengan desa-desa terpencil di sela-

tan taman. Jalan tanah sempit di vegetasi yang telah dibuka sudah terbentang sejauh 20 km dari Rukoma, menghubungkan permukiman yang terpencar di timur dan selatan TNPM (Bagian E and G). Pada 2017, segmen Ruas F sejauh 13 km di sepanjang perbatasan bagian timur TNPM masih dalam tahap pengajuan (lihat Gambar 3.8).

Dampak terhadap Lingkungan Sekitar, Sebagaimana Diidentifikasi oleh GFW

Sebelum 2006, telah terjadi kehilangan hutan di seluruh kawasan, bahkan sebelum pembangunan jalan. Penduduk sudah tinggal di area tersebut dan mengubah hutan menjadi lahan pertanian (lihat Gambar 3.9). Pembangunan dan peningkatan jalan I–R–K yang dimulai pada 2006–2007 berkorelasi dengan peningkatan dramatis kehilangan hutan. Khususnya di dalam zona penyangga 0–5 km di area Lugufu–Ntakata (5,5 km² atau 554 hektare), jalan baru membelah petak-petak besar hutan murni dan lahan miombo. Di area Masito, lonjakan kecil hilangnya tutupan pohon pada 2007 (1,2 km² atau 121 hektare) dalam zona penyangga 0–5 km mencerminkan bahwa area tersebut telah kehilangan tutupan hutan karena deforestasi di sepanjang jalan tanah yang ada telah dimulai sebelum 2000. Kebalikannya, tidak ada lonjakan kehilangan hutan pada 2007 di wilayah Mahale Timur karena ruas jalan bersangkutan belum dibangun. Meningkatnya kehilangan hutan di Mahale Timur setelah 2011 mungkin akibat masuknya para pemukim secara bertahap dari desa-desa di pesisir danau di sebelah utara dan selatan TNPM melalui jalan tanah.

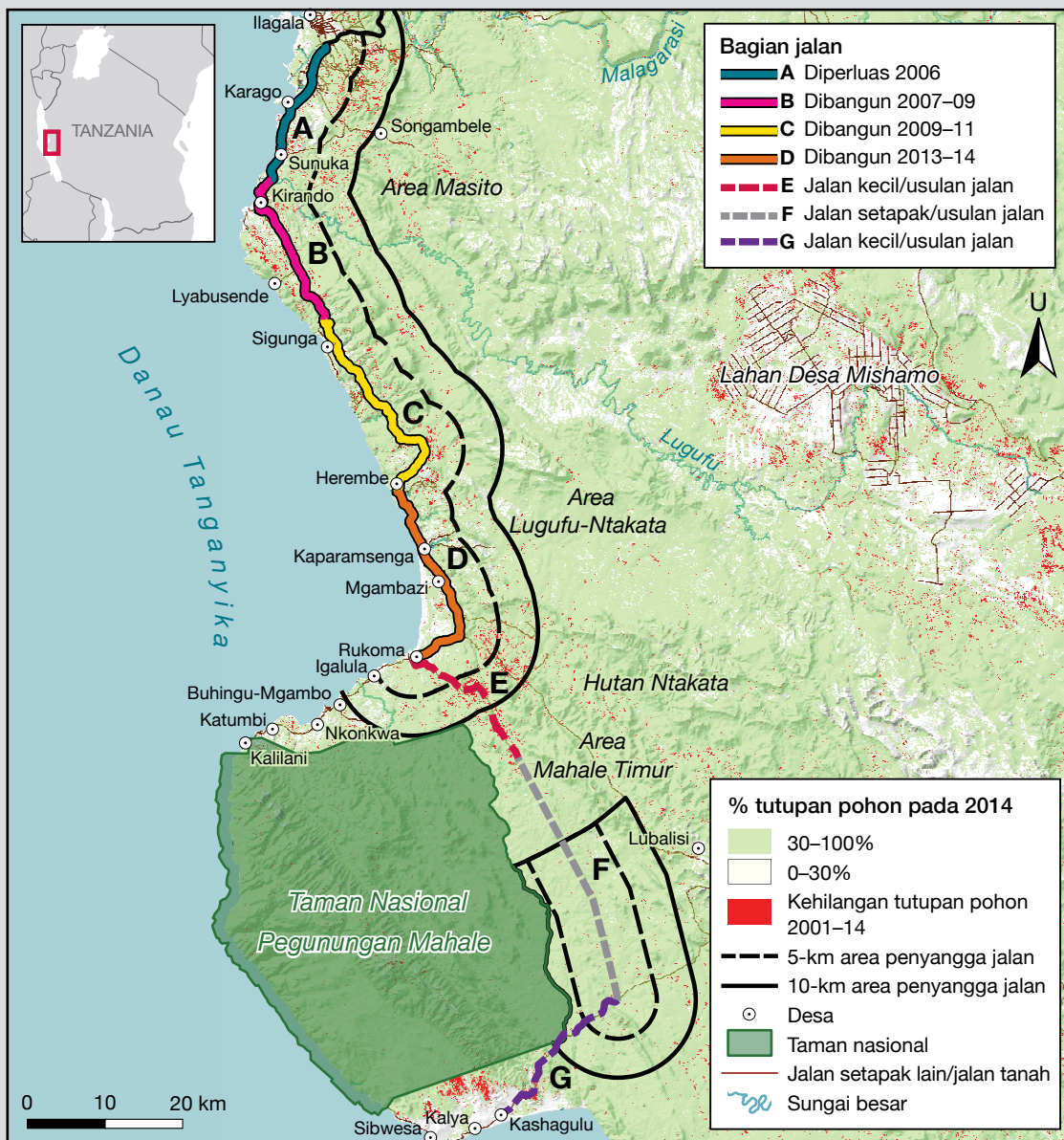
Citra satelit beresolusi tinggi dan data pemantauan hutan masyarakat menunjukkan bahwa penyebab utama deforestasi di area hingga 10 km dari jalan adalah pembangunan jalan rusuk, rumah, pertanian, penggembalaan ternak, dan produksi arang. Jalan yang telah diperbaiki di Ruas A dan jalan baru di Ruas B–D membuka akses bagi penduduk ke pasar pertanian dan arang di Kigoma, sebelah utara daerah penelitian, dan mempermudah orang-orang dari desa-desa di utara Sungai Malagarasi berpindah ke selatan dan bermukim di hutan dan lahan yang sebelumnya terpencil.

Pembangunan jalan pada 2006–2007 dikaitkan dengan gelombang hilangnya hutan yang melampaui zona penyangga 10 km, baik di area Masito maupun Lugufu–Ntakata (lihat Gambar 3.10). Di Lugufu–Ntakata, kehilangan terbesar hutandil semua tahun terjadi di wilayah penyangga 0–5 km dan menurun ketika semakin jauh dari jalan. Di Masito, kehilangan terbesar hutan terjadi di area antara 5 km dan 10 km dari jalan. Jalan yang sudah ada di Masito sebelum 2007 terhubung ke jaringan jalan setapak yang luas. Oleh karena itu, hutan substansial yang berjarak 5 km dari jalan utama kemungkinan telah hilang di Masito sebelum 2007.

Tren yang mengkhawatirkan, baik di Masito maupun Lugufu–Ntakata adalah peningkatan hilangnya hutan sejauh 25 km hingga 30 km dari jalan I–R–K—pada tingkat yang jauh lebih tinggi sebelum 2007. Sebagian besar area ini tidak memiliki banyak jalan sehingga memungkinkan simpanse menjelajah dan menyebar ke seluruh bentang alam. Hutan Ntakata di timur Rukoma, ujung dari jalan beraspal saat ini merupakan habitat penting simpanse karena memungkinkan penyebaran individu simpanse dari dan ke populasinya di TNPM (lihat Lampiran V).

GAMBAR 3.8

Distribusi vegetasi hutan dan hutan terbuka dengan penyangga sejauh 5 km dan 10 km di sepanjang jalan Ilagala–Rukoma–Kashagulu, Tanzania, 2000



Catatan: Huruf-huruf mengacu pada ruas jalan yang dibangun selama periode waktu yang berbeda. Jalan tanah di Masito (Ruas A) diperbaiki dan diperluas pada 2006. Antara 2007 dan 2013, Ruas B–D di Lugufu–Ntakata dibangun jalan tanah yang sempit dibersihkan di Ruas E dan G. Ruas F mengelilingi bentang jalan yang direncanakan di masa depan. Penelitian ini mengecualikan area di dalam TNPM karena habitat di dalam taman relatif terlindungi dengan baik selama periode penelitian. Vegetasi hutan dan hutan terbuka didefinisikan sebagai area dengan kepadatan tutupan pohon lebih dari 30% (lihat Lampiran III). ArcGIS Desktop (Esri, 2016) digunakan untuk mendigitalkan konstruksi jalan berdasarkan citra satelit DigitalGlobe dari 2003 hingga 2016, menggunakan *plug-in* ImageConnect 5.1; Sementara, Google Earth digunakan untuk mendigitalkan konstruksi jalan berdasarkan citra satelit Landsat dari 2000 hingga 2016.

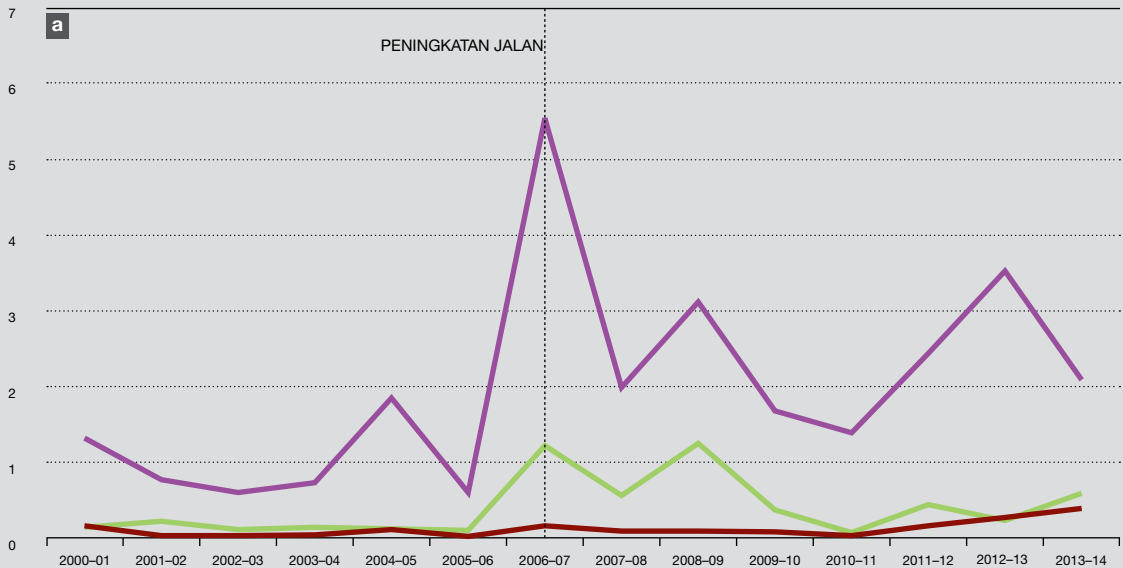
Sumber data: Hansen *et al.* (2013); OpenStreetMap (n.d.)

GAMBAR 3.9

Kehilangan hutan di jalan Ilagala–Rukoma–Kashagulu dalam zona penyangga (a) 0–5-km dan (b) 5–10-km, Tanzania, 2000–14

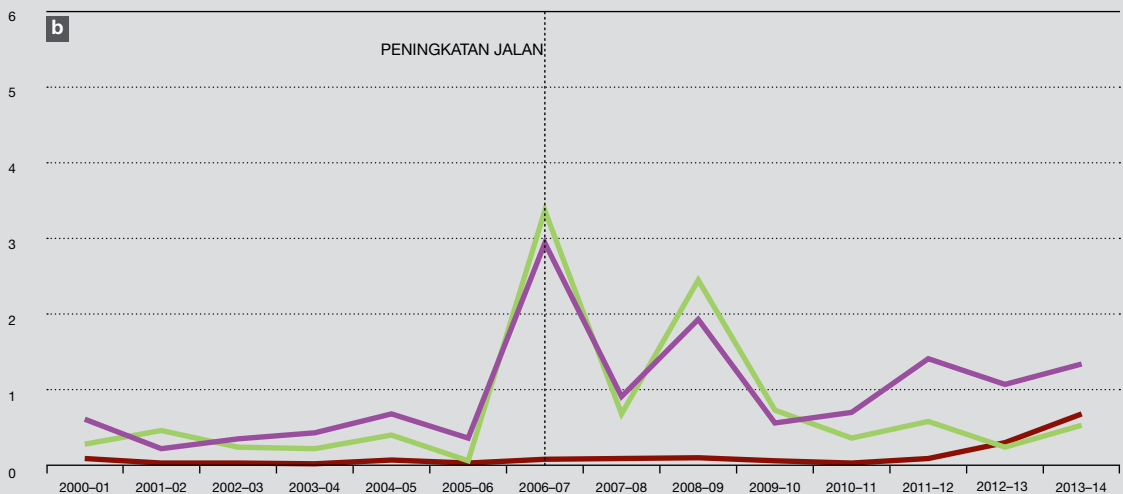
Kunci: ■ Masito 0–5 km ■ Lugufu–Ntakata 0–5 km ■ Mahale Timur 0–5 km

Kehilangan hutan (km²)



Kunci: ■ Masito 5–10 km ■ Lugufu–Ntakata 5–10 km ■ Mahale Timur 5–10 km

Kehilangan hutan (km²)



Catatan: Garis-garis sesuai dengan area Masito bagian utara, Lugufu–Ntakata bagian tengah dan Mahale Timur bagian selatan (Ruas A, B–Edan F, berturut-turut, pada Gambar 3.8). Pembangunan jalan memperluas jalan di Masito dan melibatkan pembangunan jalan baru ke daerah Lugufu–Ntakata. Hilangnya tutupan pohon melonjak pada 2007 baik di Masito maupun Lugufu–Ntakata; laju deforestasi terus meningkat di Lugufu–Ntakata. Jalan belum mencapai daerah Mahale Timur, di sebelah selatan jalan yang ada.

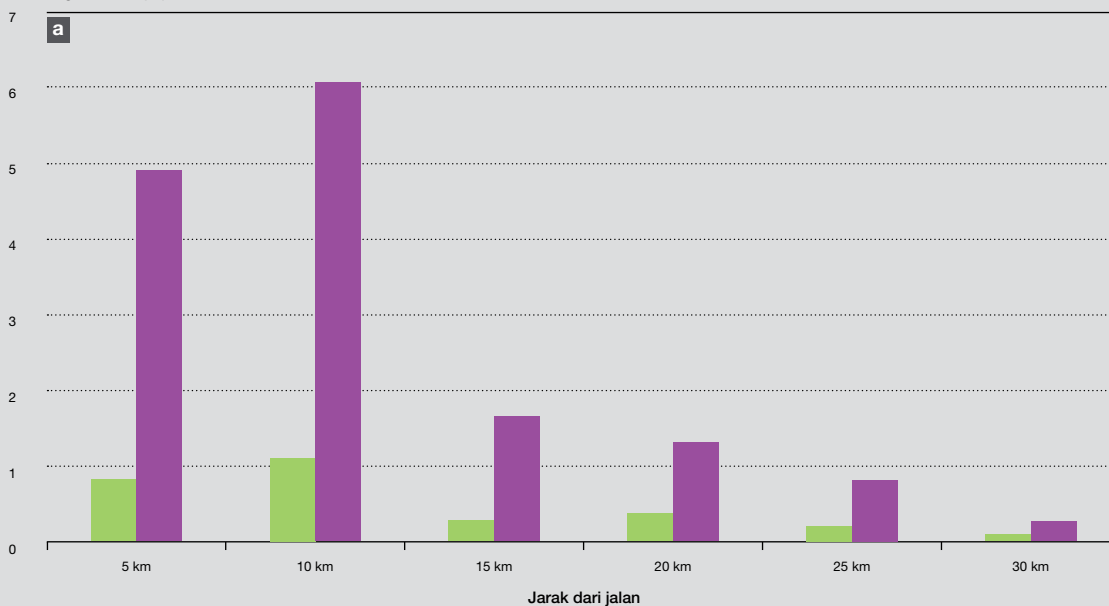
Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

GAMBAR 3.10

Hilangnya hutan sebelum dan sesudah pembangunan jalan dalam radius 5-30 km dari jalan I-R-K di (a) Masito dan (b) Lugufu-Ntakataareas, Tanzania, 2001-06 and 2007-14

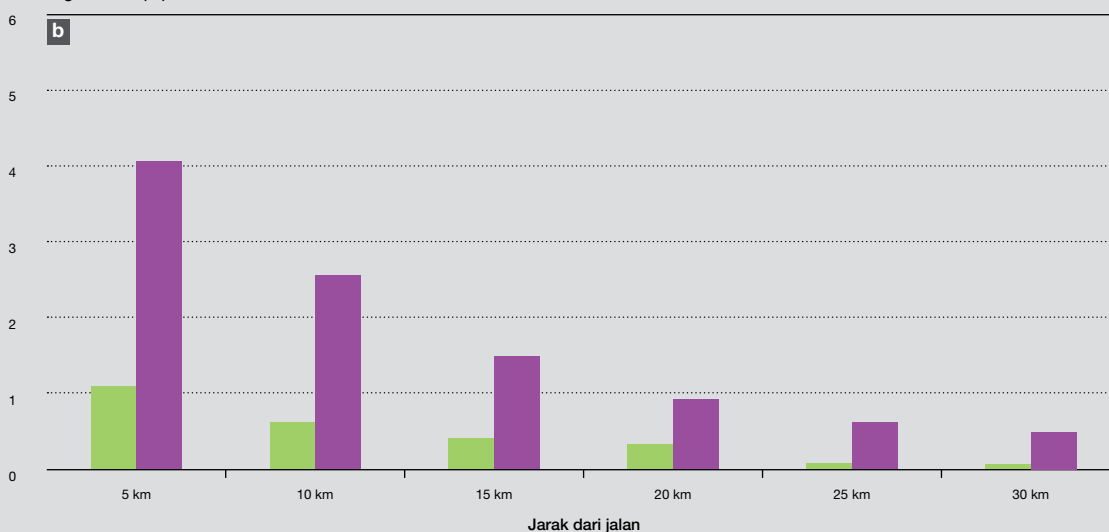
Kunci: ■ Sebelum ada jalan (2001-06) ■ Setelah ada jalan (2007-14)

Kehilangan hutan (%)



Kunci: ■ Sebelum ada jalan (2001-06) ■ Setelah ada jalan (2007-14)

Kehilangan hutan (%)



Catatan: Di Masito, jalan asli diperluas pada 2006. Ruas jalan di wilayah Lugufu-Ntakata dibangun antara 2007 dan 2013.

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

Badan Jalan Nasional Tanzania (TANROADS) memiliki izin dan pendanaan untuk membuka 18 km bentangan hutan dan lahan untuk membangun Ruas F, selanjutnya telah direncanakan segmen jalan G (lihat Gambar 3.8). Dampak potensial dari pembangunan ruas ini dan peningkatan jalan setapak serta jalan tanah yang ada di sepanjang Ruas E memicu kekhawatiran para pelestari simpanse. Peningkatan akses jalur ini telah mempercepat hilangnya hutan di sebelah utara dan selatan TNPM. Kecuali jika direncanakan dan dikelola dengan baik untuk membatasi permukiman ilegal, pembangunan jalan baru di timur taman diperkirakan akan meningkatkan kepadatan populasi perdesaan, mengintensifkan deforestasi, dan turut andil dalam mengisolasi populasi terbesar dan paling dilindungi simpanse tanzania yang tersisa di TNPM (sekitar 550–600



Keterangan foto: © Jabruson 2018 (www.jabruson.photoshelter.com)

individu). Turut terancam pula sejumlah besar simpanse yang hidup di luar taman, terutama karena mereka bergantung pada zona konektivitas antara TNPM dan Hutan Ntakata.

Jalan itu tidak akan menghentikan pergerakan simpanse. Namun, hal ini akan menarik para pemukim yang akan membuka hutan di dekatnya untuk bertani, menggembalakan ternak atau membakar arang di wilayah terpencil ini. Sebagian besar area sepanjang jalan baru adalah tanah umum atau tanah desa dan ada bentuk perlindungan apa pun. Hilangnya area utuh dan tanpa jalan bagi habitat simpanse yang paling padat di wilayah tersebut akan memiliki konsekuensi membahayakan bagi kesehatan dan kelangsungan hidup simpanse secara keseluruhan di Tanzania.

Menanggulangi Dampak Pembangunan Jalan

Sebagai bagian dari Rencana Aksi Konservasi (*conservation action planning/CAP*), beberapa komunitas di sepanjang jalan telah mengembangkan rencana penggunaan lahan desa dan mendirikan cagar hutan desa berdasarkan rekomendasi untuk mengurangi hilangnya habitat (Lasch *et al.*, 2011). Jika diberi status dilindungi, cagar ini dapat membantu menjaga tutupan hutan di sepanjang jalan dan berfungsi sebagai penyangga antara jalan dan habitat inti simpanse.

Rencana-rencana dari proses CAP berikutnya telah menyerukan identifikasi area di mana jalan kemungkinan diperluas ke habitat penting simpanse dan penerapan strategi hierarki mitigasi untuk infrastruktur hijau (Quintero *et al.*, 2010; Plumptre *et al.*, 2010; TAWIRI, dalam persiapan; lihat Tabel 3.3 dan Lampiran V). CAP untuk wilayah Mahale menyarankan agar tidak melanjutkan pembangunan jalan yang telah direncanakan, menganjurkan, paling tidak, pemindahan rute lebih jauh dari TNPM. Jika Ruas F harus dibangun, CAP mendesak pengembangan dan penerapan rencana penggunaan lahan yang terperinci untuk melindungi hutan di kedua sisi jalan sehingga simpanse dapat menyeberangi jalan dengan aman dan menggunakan habitat di sekitarnya.

Kelompok konservasi telah bertemu dengan TANROADS untuk merancang ruas jalan baru dan mengatasi potensi hilangnya habitat simpanse seiring dengan penggunaan jalan oleh penduduk untuk berpindah ke daerah tersebut (K. Doody, komunikasi pribadi, 2017). Pada prinsipnya, TANROADS setuju untuk melaksanakan analisis dampak lingkungan. Dialog lanjutan antara pengembang jalan TANROADS, pemerintah daerah Uvinza, masyarakat, dan praktisi konservasi akan sangat penting bagi rancangan pengembangan jalan yang tepat di masa datang dan dalam menerapkan strategi konservasi untuk menghindari permukiman tidak terencana dan konversi hutan ke penggunaan lahan lainnya.

Salah satu strategi tersebut adalah membangun kawasan lindung baru yang dikelola lokal sebagai penyangga hilangnya hutan dan lahan di sepanjang jalan. Proses CAP Tanzania, seperti rencana pengelolaan simpanse, memberikan peluang untuk mengintegrasikan pembangunan jalan, penggunaan lahan, dan upaya konservasi simpanse lainnya pada tingkat nasional guna memaksimalkan manfaat sosial dari jalan yang akan dibangun di masa datang. Hal itu sekaligus meminimalkan dampaknya terhadap simpanse dan keanekaragaman hayati secara umum.

STUDI KASUS 3.4

Integrasi Peringatan Kehilangan Hutan dengan Analisis Mendalam Guna Mengatasi Deforestasi dengan Hampir Sesuai Waktu yang Sebenarnya

Upaya pemetaan hutan yang inovatif di Hutan Amazon yang kaya primata dapat menghasilkan model bermanfaat untuk memantau habitat kera pada skala yang baik. Proyek Pemantauan Amazon Andes (The Monitoring of the Andean Amazon Project /MAAP) mengintegrasikan dan menerapkan seperangkat alat penginderaan jarak jauh untuk mendeteksi dan memantau status deforestasi (MAAP, 2016, n.d.). Tim proyek tersebut menggabungkan citra satelit Landsat (beresolusi sedang) dengan citra beresolusi tinggi dari DigitalGlobe dan Planet, citra berbasis radar dan peringatan hilangnya hutan dari Global Land Analysis & Discovery (GLAD) mengidentifikasi pola dan penyebab deforestasi dalam mendekati waktu yang sebenarnya (GLAD, n.d.; lihat Lampiran IV).

Langkah pertama tim MAAP dalam mengidentifikasi titik-titik deforestasi adalah menerima peringatan GLAD di area tersebut. Setiap minggunya, sistem GLAD mengakses dan menganalisis citra Landsat di daerah tropis. Peringatan GLAD terpicu ketika ambang 30 m x 30 m pixel di area pengguna berubah dari tutupan hutan menjadi tutupan nonhutan (Hansen *et al.*, 2016). Tim ini memungkinkan peringatan hilangnya tutupan pohon untuk memandu penyelidikan deforestasi. Setiap ribuan peringatan GLAD ditampilkan sebagai titik merah muda dalam peta (lihat Gambar 3.11 dan 3.12). Area MAAP adalah seluruh Peru, tetapi area yang dipilih dapat terdiri atas kawasan lindung tertentu, koridor jalan atau wilayah multinegara.

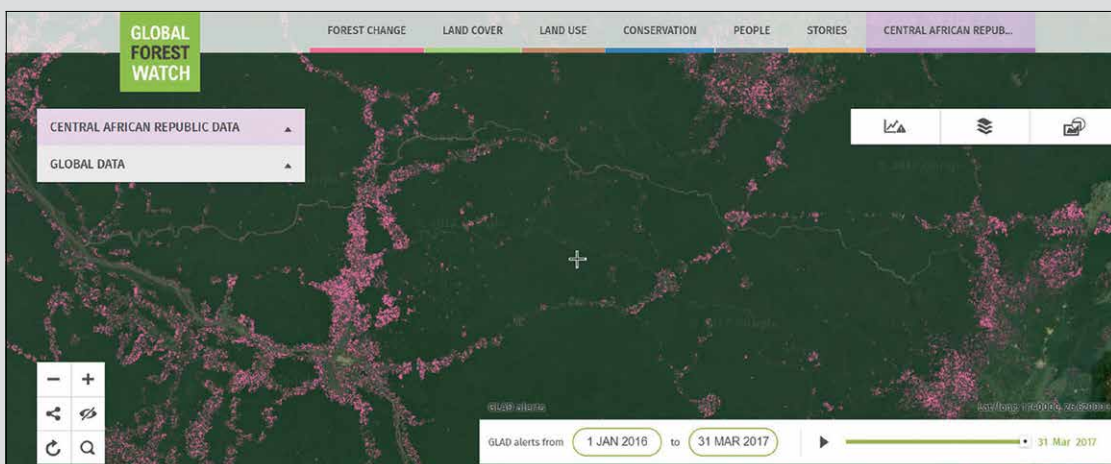
Tim MAAP meninjau citra beresolusi tinggi dari target yang terlihat pada periode waktu yang berbeda untuk mengonfirmasi bahwa peringatan tersebut mencerminkan deforestasi. Tim kemudian dapat membawa data peringatan tersebut ke dalam sistem informasi geografis (GIS) untuk menghasilkan peta terperinci atau menyelidiki penyebab hilangnya hutan (lihat Gambar 3.12b–c).

Saat tulisan ini disusun, tim MAAP menyempurnakan analisis mereka mengenai distribusi dan intensitas peringatan untuk mengidentifikasi pola menyeluruh dan penyebab deforestasi (M. Finer, komunikasi pribadi, 2016). MAAP menganalisis ukuran rata-rata deforestasi di Amazon Peru untuk membantu LSM dan otoritas nasional memahami pola deforestasi dan memprioritaskan langkah tanggap. Analisis ini menemukan bahwa deforestasi skala besar (lebih dari 50 ha)—terutama karena perkebunan cokelat dan kelapa sawit—menyumbang hanya 8% deforestasi, sedangkan deforestasi skala kecil (kurang dari 5 ha) akibat pembukaan hutan atau lahan di sepanjang jalan menyebabkan lebih dari 70% deforestasi (MAAP, 2016). Karena pembukaan hutan atau lahan skala besar dapat berkembang dengan cepat, pemantauan ini harus tetap menjadi prioritas.

GLAD sudah beroperasi di sebagian besar Basin Kongo, Indonesia, dan Malaysia, dan seharusnya bisa membantu pengelola memantau semua hutan tropis dengan mudah dan konsisten pada akhir 2017 (GFW, 2014). Dengan membantu mendeteksi hilangnya habitat pada awal pembangunan jalan, peringatan akan mendorong intervensi lebih tepat waktu, hingga lebih efektif dan efisien (Hansen *et al.*, 2016). Dengan pembaruan yang cepat, peringatan hilangnya hutan dapat membantu memandu pembangunan dan penegakan aturan terkait, seperti yang ada di Peru, untuk memastikan bahwa tidak ada lagi pembangunan ilegal tambahan di sepanjang jalan, ketika pembatasan dan peraturan perencanaan telah ditetapkan.

GAMBAR 3.11

Kumpulan contoh peringatan hilangnya hutan GLAD dekat Kisangani, RDK, Januari–Maret 2017

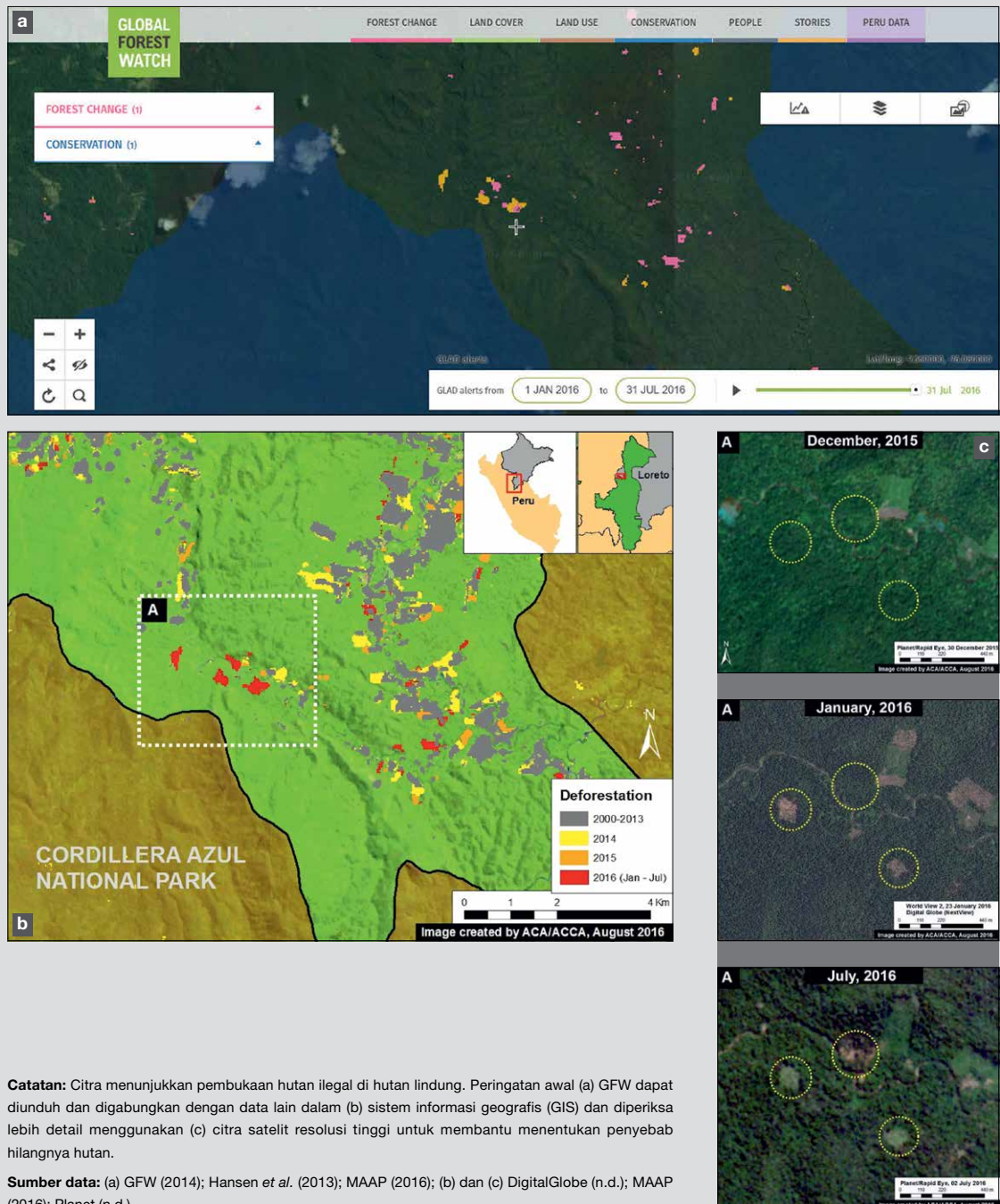


Catatan: Citra menunjukkan deforestasi di sepanjang jalan dan sungai, menekankan hubungan antara akses yang diberikan oleh koridor transportasi dan hilangnya hutan.

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

GAMBAR 3.12

Kumpulan contoh citra yang menunjukkan pemeriksaan dan pengintegrasian peringatan hilangnya hutan GLAD ke dalam pemetaan tren hutan di dekat Taman Nasional Cordillera Azul, Peru, Januari–Juli 2016



Catatan: Citra menunjukkan pembukaan hutan ilegal di hutan lindung. Peringatan awal (a) GFW dapat diunduh dan digabungkan dengan data lain dalam (b) sistem informasi geografis (GIS) dan diperiksa lebih detail menggunakan (c) citra satelit resolusi tinggi untuk membantu menentukan penyebab hilangnya hutan.

Sumber data: (a) GFW (2014); Hansen *et al.* (2013); MAAP (2016); (b) dan (c) DigitalGlobe (n.d.); MAAP (2016); Planet (n.d.)

Keterangan foto:

Menempatkan jalan baru di daerah-daerah dengan aktivitas ekonomi yang substansial, seperti Aceh utara, daripada membelah sebuah kawasan besar hutan yang utuh, dapat meningkatkan akses pasar petani dan menghindari kemungkinan bencana lingkungan.
© Joerg Hartmann/TNC

- menghubungkan penduduk ke pasar dan sumber daya secara lebih baik, dan lokasi jalan seharusnya tidak dibangun, termasuk di kawasan hutan primer, habitat sensitif, persebaran binatang, rute migrasi dan komunitas alami yang unik. Namun, banyak pembuat keputusan gagal memperhitungkan faktor-faktor ini selama proses perencanaan jalan. Konsekuensinya dapat merusak lingkungan alami sekaligus membuang waktu dan biaya untuk menghubungkan area yang justru membantu lebih sedikit orang (Laurance *et al.*, 2015c; lihat Bab 1, h. 28).

Upaya perencanaan dan pemetaan jalan saat ini tidak mengkaji dampak lingkungan dan sosioekonomi secara memadai, khususnya dampak tidak langsung seperti kolonisasi yang tidak direncanakan, perburuan, dan pembangunan jalan sekunder (Clements *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2014a). Jalan yang menstimulasi imigrasi tak terkendali menyebabkan pembukaan titik-titik lokasi dan kerusakan hutan yang lebih besar lainnya oleh para pemukim (Angelsen dan Kaimowitz, 1999; Liu, Iverson, dan Brown, 1993). Simpanse dan

orangutan tampaknya dapat menoleransi kehadiran beberapa jalan. Namun, konversi lanjutan hutan yang baru dapat diakses menjadi permukiman, lahan pertanian, arang dan penggunaan lainnya menyebabkan pembukaan hutan dan perburuan yang lebih jauh, ancaman utama bagi kera dan hewan barbadan besar lainnya (Laurance *et al.*, 2006, 2009).

Jika pembangunan infrastruktur baru transportasi tidak dapat dihindari, praktik terbaik dapat membantu meminimalkan dampak negatif bagi ekosistem sekitarnya (lihat Tabel 3.3). Memantau jalan *logging* dan menutupnya setelah ekstraksi selesai dapat membatasi akses para penebang liar dan pemburu binatang (Laurance *et al.*, 2009). Rekomendasi analisis dampak lingkungan yang mengkaji jalan juga pembukaan hutan atau lahan terkait dan perburuan serta meningkatkan patroli dan pemantauan hutan di kedua sisi jalan dapat membantu meminimalkan dampak negatif infrastruktur terhadap ekosistem hutan (Clements *et al.*, 2014; Quintero *et al.*, 2010).

Mengubah rute jalan yang diusulkan mungkin merupakan langkah termurah

TABEL 3.3

Hierarki Mitigasi

Langkah mitigasi	Keterangan
Penghindaran	Langkah-langkah yang diambil guna menghindari dampak negatif dari awal. Langkah ini termasuk penempatan spasial atau temporer elemen infrastruktur yang cermat dengan cara yang betul-betul mencegah kerusakan komponen tertentu keanekaragaman hayati.
Pengurangan	Langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi durasi, intensitas dan/atau luasnya dampak yang sama sekali tidak dapat dihindari, sejauh masih layak.
Rehabilitasi/ Restorasi	Langkah-langkah yang diambil untuk merehabilitasi ekosistem yang terdegradasi atau memulihkan ekosistem-ekosistem yang telah hilang setelah terpapar dampak yang sama sekali tidak dapat dihindari dan/atau dikurangi.
Pengimbangan	Langkah-langkah yang diambil agar tidak ada kerugian bersih keanekaragaman hayati, dengan mengimbangi setiap dampak buruk pada keanekaragaman hayati yang tidak dapat dihindari atau dikurangi, dan/atau mengimbangi hilangnya keanekaragaman hayati yang tidak dapat direhabilitasi atau dipulihkan. Pengimbangan dapat termasuk memulihkan habitat yang terdegradasi, menahan degradasi, menghindari atau mencegah hilangnya keanekaragaman hayati dari area yang berisiko.

Catatan: Untuk informasi lebih lanjut, lihat Bab 4, h. 119.

Sumber: Quintero *et al.* (2010)



dan efektif untuk menghindari area habitat penting satwa liar. Tetapi di negara-negara miskin mungkin akan diperlukan penggalangan dana kreatif untuk menutup biaya tambahan ini (Quintero *et al.*, 2010). Pemasukan dari sektor ekowisata dan pengunjung, pembayaran internasional atas layanan ekosistem, kemitraan pemerintah-swasta dan penjualan kayu yang dipanen secara berkelanjutan di dalam hutan produksi dapat mengimbangi biaya yang dikeluarkan untuk membayar pengubahan rute jalan atau untuk mitigasi dampak lingkungannya (Dierkers dan Mattingly, 2009; Laurance *et al.*, 2014a). Biaya masuk ke taman atau ongkos dampak jalan yang melintasi kawasan lindung dapat dan harus digunakan untuk meminimalkan pembukaan di hutan yang berdekatan. Mengikutsertakan pemberi pinjaman dari awal proses dapat membantu mengarahkan pendanaan pada proyek yang tidak begitu merusak (Laurance *et al.*, 2015b). Memusatkan jalan di area yang sudah

berkembang dapat membuat biaya konstruksi dan pemeliharaan, serta penggunaan sistem pengumpulan biaya, lebih efektif. Penggunaan dana yang efisien seperti itu dapat mendorong bank internasional untuk mendukung suatu proyek.

Menerapkan Perencanaan Jalan pada Konteks Lokal

Memperbaiki peta global Laurance *et al.* (2014a) menggunakan data skala lokal tentang distribusi sumber daya alam dan komunitas manusia untuk keperluan perencanaan jalan yang diusulkan dapat memandu para pengambil keputusan dalam menentukan apakah akan membangun jalan baru dan di mana lokasinya. Membangun jalan baru di area dengan aktivitas ekonomi besar, seperti di sebelah utara Aceh dibandingkan melewati hutan besar utuh dan tak terlindungi, seperti Taman Nasional Gunung Leuser, dapat meningkatkan akses petani terhadap

“Bank-bank pembangunan dan lembaga-lembaga pendanaan utama lainnya dapat berperan penting dalam mendukung upaya-upaya ini untuk memanfaatkan kapasitas jalan dalam rangka meningkatkan ekonomi lokal tanpa merusak sumber daya alam sekitarnya.”

pasar dan mencegah bencana lingkungan yang mungkin terjadi (Rhodes *et al.*, 2014; Wich *et al.*, 2011). Dalam kasus di Tanzania bagian barat, protokol ini menyeru agar pembuatan jalan baru tidak melintasi satu-satunya koridor habitat yang tersisa bagi simpanse dan spesies hutan terbuka lainnya di dalam dan di luar Taman Nasional Pegunungan Mahale. Dalam konteks tersebut, mengintegrasikan rencana pembangunan jalan dengan rencana penggunaan lahan desa dan pengumpulan data, sebagaimana direkomendasikan oleh proses CAP Tanzania, dapat membantu mengurangi hilangnya habitat lokal (Clements *et al.*, 2014; lihat Lampiran V).

Laurance dan Balmford (2013) mengusulkan tim kolaboratif dan multidisiplin menggabungkan data satelit tentang tutupan hutan dengan informasi tentang infrastruktur transportasi, produksi pertanian, distribusi keanekaragaman hayati dan faktor-faktor relevan lainnya untuk menghasilkan peta yang dapat membantu pemerintah dan para pemangku kepentingan lainnya merencanakan pembangunan jalan yang bertujuan mewujudkan tujuan lingkungan dan sosial. Bank-bank pembangunan dan lembaga-lembaga pendanaan utama lainnya dapat berperan penting dalam mendukung upaya-upaya ini untuk memanfaatkan kapasitas jalan dalam rangka meningkatkan ekonomi lokal tanpa merusak sumber daya alam sekitarnya. Alat pemantauan terbuka akan memungkinkan tim lintas lembaga yang terintegrasi seperti ini untuk menganalisis dampak pembangunan yang terkait dengan infrastruktur untuk meningkatkan pemantauan dan perencanaan guna perkembangan di masa datang.

Dinamika infrastruktur jalan dan aktivitas manusia merupakan hal yang kompleks dan sering terjadi pada kasus tertentu. Jalan tidak sekadar respon atas kepadatan penduduk, tetapi juga merangsang peningkatan kepadatan. Beberapa jalan, seperti yang ada di Tanzania barat,

dibangun khusus untuk menunjang permukiman yang ada. Di tempat lain, spekulasi diketahui membeli dan membuka lahan berhutan untuk menunjukkan kepemilikan guna mengantisipasi perkembangan jalan baru menuju hutan yang masih utuh (Angelsen dan Kaimowitz, 1999). Terlebih, deforestasi terjadi ketika jalan dibangun untuk mengangkut mineral, kayu gelondongan atau kelapa sawit dari lahan pembalakan yang sangat luas, meski sebenarnya tidak dihuni banyak orang (Curran *et al.*, 2004; Kummer dan Turner, 1994). Oleh karena itu, sumber informasi independen sangat penting untuk memahami deforestasi yang menyertai berbagai kategori jalan.

Potensi Alat Pengindraan Jarak Jauh untuk Mendeteksi dan Memantau Perubahan di Habitat Kera

Citra pengindraan jarak jauh dapat berfungsi sebagai sumber informasi independen. Selama pembangunan infrastruktur baru, citra tersebut akan menangkap hilangnya tutupan pohon sebagai akibat dari konstruksi dan aktivitas manusia. Melalui peringatan mingguan hilangnya hutan, kecepatan deteksi perubahan tutupan pohon akan meningkat secara dramatis (lihat Lampiran IV). Data ini dapat diperkuat dengan melakukan pemetaan habitat kera dan analisis menggunakan metrik bentang alam untuk mengkaji konektivitas habitat, fragmentasi dan ukuran petak, bentuk dan kekayaan dalam kaitannya dengan distribusi dan kelimpahan kera (M. Coroi, komunikasi pribadi, 2017).

Pengelola sumber daya di negara sebaran kera dapat memverifikasi dampak infrastruktur pada tutupan hutan dengan membandingkan status hutan di sekitarnya sebelum dan sesudah proyek infrastruktur dalam penelitian yang serupa dengan yang disajikan pada bab ini. Data hilangnya hutan

dan tutupan lahan dapat membantu memprediksi populasi dan habitat kera mana yang telah terdegradasi. Para pengelola dapat melengkapi data tentang jalan yang diusulkan dengan pembelajaran dari studi kasus sebelumnya untuk menginformasikan proses penentuan lokasi dan rancangan jalan baru. Pembangunan jalan yang diusulkan dan yang lainnya mengindikasikan di mana populasi kera tersisa yang akan paling terpengaruh di masa datang (Laurance *et al.*, 2006). Mendeteksi dan memantau hilangnya habitat kera di negara-negara sebaran melalui analisis cepat juga akan membantu para pengelola mengurangi dampak kehadiran infrastruktur melalui tindakan lokal yang ditargetkan.

Penyebab dan pola deforestasi pada kasus-kasus dalam studi ini bervariasi berdasarkan lokasi. Tetapi lonjakan deforestasi akibat pembangunan yang terkait dengan jalan konsisten di semua kasus dan dengan jarak yang bervariasi dari jalan. Alat penganalisis perubahan hutan GFW dapat membantu para peneliti, pengelola, dan pembuat kebijakan untuk menghitung perubahan tutupan hutan dari waktu ke waktu karena pembangunan jalan dan pembangunan lanjutan terkait. Pengumpulan data perubahan hutan yang jelas secara spasial akan memungkinkan pengguna mengomunikasikan perubahan ini kepada pembuat kebijakan dan menjaga transparansi pengambilan keputusan.

Meningkatnya fragmentasi dan konversi habitat kera yang didokumentasikan di tempat lain dalam edisi ini menegaskan peran pembangunan jalan sebagai penyebab langsung kehilangan tersebut. Menanggulangi penyebab hilangnya habitat berada di luar ruang lingkup analisis ini meskipun tetap harus diatasi. Mengingat perluasan jaringan jalan yang sedang berlangsung, solusi paling sederhana adalah berfokus pada perbaikan jalan yang dekat ke pusat populasi. Pada saat bersamaan, pembangunan jalan baru di hutan utuh harus dihindari, termasuk pemeliharaan

jalan yang sebelumnya digunakan untuk tujuan ekstraksi sehingga akses ke hutan dapat diputus (Clements *et al.*, 2014; Laurance dan Balmford, 2013).

Beragam penelitian yang dikutip dalam laporan ini dan laporan lain, menunjukkan bahwa jalan tidak dapat berdampingan dengan satwa liar di negara mana pun kecuali jika para pemangku kepentingan mengadopsi prinsip-prinsip infrastruktur hijau cerdas. Pergeseran menuju model yang menganut prinsip-prinsip ini harus menjadi prasyarat bagi pembangunan di semua habitat satwa liar, termasuk di wilayah yang menjadi tempat bagi populasi kera liar yang tersisa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: Suzanne Palminteri⁶, Eric Dinerstein⁷, Lilian Pintea⁸, Anup Joshi⁹, Sanjiv Fernando¹⁰, Agung Dwinurachya¹¹, Serge Wich¹² dan Christopher Stadler¹³

Lampiran II, III, IV dan V: Seluruh penulis

Penelaah: Leo Bottrill, David Edwards dan Wijnand de Wit

Catatan Akhir

- 1 Penulis melakukan wawancara dengan para delegasi pada Asian Ministerial Conference on Tiger Conservation Ketiga di New Delhi, April 2016.
- 2 Sumber peta: Aerogrid, AEX, CNES/Airbus DS, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, Esri, GeoEye, Getmapping, IGN, IGP, NOAA, swisstopo, USDA, USGS dan GIS User Community.
- 3 Lihat catatan kaki 2.
- 4 Lihat catatan kaki 2.
- 5 Lihat catatan kaki 2.
- 6 Konsultan
- 7 RESOLVE (www.resolve.org)
- 8 Jane Goodall Institute (JGI) (www.janegoodall.org.uk)
- 9 Universitas Minnesota (www.conssci.umn.edu)
- 10 RESOLVE (www.resolve.org)
- 11 Hutan, Alam dan Lingkungan Aceh (HAKA) (www.haka.or.id)
- 12 Universitas John Moores Liverpool (www.ljmu.ac.uk)
- 13 Universitas McGill (www.mcgill.ca)



BAB 4



Kera, Kawasan Lindung, dan Infrastruktur di Afrika

Pendahuluan

Afrika Ekuatorial memiliki tingkat keanekaragaman hayati tertinggi di Benua Afrika, khususnya dalam hal hutan tropis yang basah dan lembap, yang menjadi tempat perlindungan bagi kera afrika. Kawasan ekuator ini, seperti halnya sebagian besar kawasan Afrika sub-Sahara, mengalami perubahan yang dramatis dalam tingkat, jumlah, dan dampak lingkungan akibat proyek-proyek infrastruktur skala besar. Fokus utamanya adalah bagaimana meningkatnya proyek dan perubahan tata guna lahan, berpengaruh terhadap kawasan lindung – pilar bagi upaya pelestarian satwa liar.

Bab ini mengkaji dampak potensial proyek infrastruktur baru dan yang sudah

direncanakan terhadap kawasan lindung di Afrika tropis, khususnya bagi tempat perlindungan habitat kera yang diklasifikasikan kritis. Penilaian ini difokuskan di Afrika bukan karena Asia tropis tidak penting, melainkan karena analisis mengenai detail yang setara hanya terdapat di beberapa wilayah tropis di Asia (Clements *et al.*, 2014; Meijaard dan Wich, 2014; Wich *et al.*, 2016). Kesenjangan pengetahuan seperti itu menunjukkan pentingnya upaya di masa mendatang terkait dampak infrastruktur di Asia.

Negara-negara daerah jelajah kera di Afrika tropis menghadapi serangkaian perubahan penting, termasuk perluasan industri pertambangan yang belum pernah terjadi sebelumnya (Edwards *et al.*, 2014); lebih dari 50.000 km “koridor pembangunan” yang ditawarkan akan melintasi sebagian besar benua tersebut (Laurance *et al.*, 2015c; Weng *et al.*, 2013); kompleks bendungan tenaga air terbesar di dunia (International Rivers, n.d.-b); rencana ambisius untuk memperluas pertanian industrial dan pertanian skala kecil (AgDevCo, n.d.; Laurance, Sayer dan Cassman, 2014b); industri pembalakan hutan besar-besaran (Kleinschroth *et al.*, 2016; LaPorte *et al.*, 2007); dan berbagai proyek energi, irigasi, serta infrastruktur perkotaan lainnya (Seto, Güneralp dan Hutyra, 2012).

Banyak proyek infrastruktur terbesar di Afrika didorong oleh kekhawatiran adanya ledakan populasi di benua tersebut—yang diperkirakan hampir empat kali lipat pada abad ini (Divisi Populasi PBB, 2017). Proyeksi ini memunculkan kekhawatiran tentang ketahanan pangan dan pembangunan manusia serta kecemasan yang lebih besar, yaitu potensi ketidakstabilan sosial dan politik (AgDevCo, n.d.; Weng *et al.*, 2013). Afrika menghadapi tiga tantangan serius, yakni:

1. perencanaan dan analisis proyek infrastruktur yang efektif guna membatasi dampak lingkungan dan dampak sosialnya;
2. tata kelola yang baik bagi negara-negara yang belum pernah memperoleh investasi luar negeri di bidang infrastruktur dan ekstraksi sumber daya alam; dan
3. pengelolaan ketidakstabilan ekonomi pada negara yang hanya mengandalkan beberapa sumber daya alam atau komoditas sebagai pendapatan dari ekspor (lihat Bab 1).

Temuan Utama

Temuan utama dalam bab ini adalah:

- Afrika sedang mengalami pertumbuhan proyek infrastruktur yang belum pernah terjadi sebelumnya. Akibatnya, terjadi perubahan dramatis pada tata guna lahan yang berdampak terhadap banyak kawasan lindung di habitat kera dalam klasifikasi kritis dan wilayah sekitarnya.
- Kemajuan dalam pengindraan jarak jauh, komputasi dan basis data, selain dengan cepat meningkatkan kualitas dan aksesibilitas informasi mengenai distribusi jalan dan infrastruktur lainnya, juga meningkatkan ancaman yang memengaruhi kawasan lindung global.
- Investasi luar negeri, terutama di bidang industri yang bahan bakunya mengambil dari alam, memainkan peranan kunci dalam meningkatkan perluasan infrastruktur di Afrika.
- Kawasan lindung di Afrika ketika dianggap menghambat pendayagunaan sumber daya alam atau membatasi perluasan infrastruktur menjadi sangat rentan untuk dikurangi luasannya atau diturunkan status perlindungannya.

- Meningkatnya tekanan dari perluasan infrastruktur dan perubahan tata guna lahan di wilayah yang berada di sekitar kawasan lindung dapat memberikan dampak buruk pada integritas ekologi, keanakeragaman hayati, dan konektivitas fungsional. Taman-taman nasional yang lebih besar pada umumnya tidak begitu rentan terhadap tekanan dari luar semacam itu.
- Pembangunan infrastruktur jalan di dalam taman nasional dapat mendorong ekowisata. Namun, memastikan area inti taman nasional bebas dari pembangunan jalan merupakan cara terbaik untuk membatasi dampak gangguan manusia terhadap satwa sensitif dan proses ekologi.
- Penerapan perencanaan tata guna lahan, perencanaan infrastruktur, dan “hierarki mitigasi” guna menghindarkan, meminimalkan, memulihkan, dan mengimbangi ancaman terhadap kera terklasifikasi genting dan jenis ikonik lainnya serta habitat kritis di Afrika Ekuatorial, hal ini merupakan kebutuhan yang mendesak.

Daerah Sebaran Kera Afrika dan Kawasan Lindung

Upaya untuk melestarikan spesies dan sub-spesies kera di Afrika terhambat oleh beberapa faktor. Salah satunya sebaran geografis kera yang terbatas (lihat Tinjauan Kera dan Gambar AO1 dan AO2). Hal lainnya adalah ketidaktepatan peta sebaran yang diterbitkan, yang biasanya memperkirakan wilayah distribusi kera terlalu tinggi, yang mencerminkan fakta bahwa kebanyakan spesies terkotak-kotak akibat dari berubahnya habitat dan tekanan manusia. Ketika

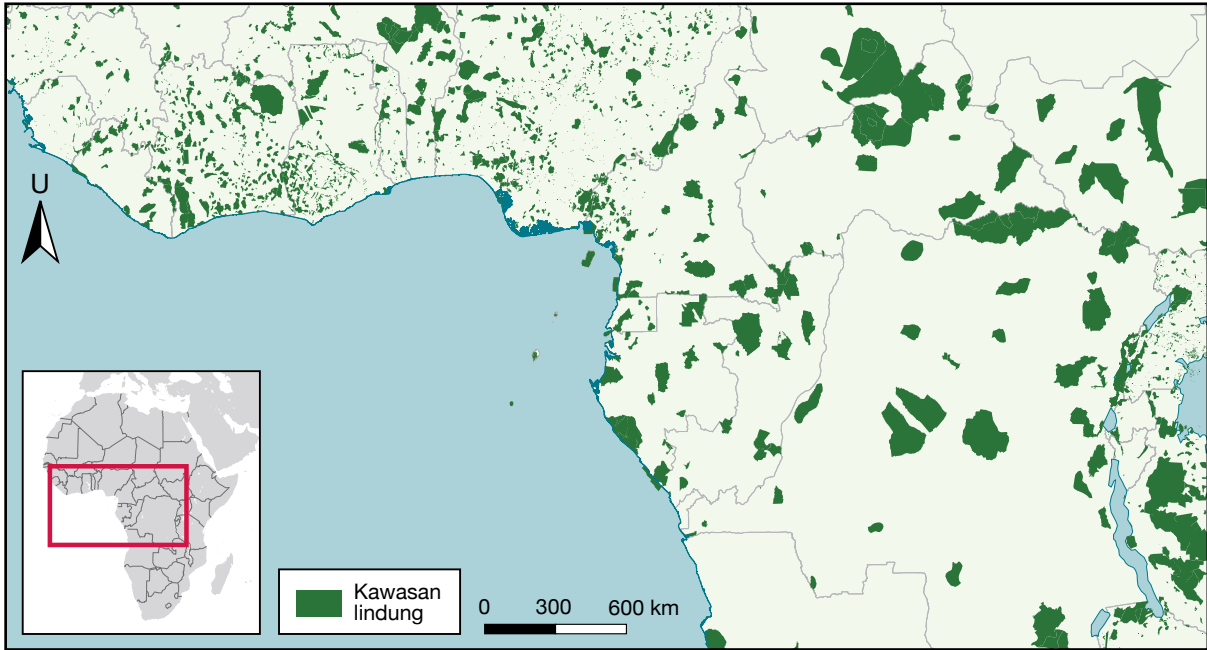
kondisi semacam itu turut dihitung, banyak satwa liar yang sebenarnya kondisinya lebih buruk daripada yang digambarkan dalam klasifikasi Daftar Merah Uni Internasional untuk Konservasi Alam (IUCN) (Ocampo-Peñuela *et al.*, 2016). Konflik politik, ketertinggalan, dan sumber daya ilmiah yang terbatas semakin menghambat upaya untuk mengidentifikasi ancaman utama dan memantau populasi kera.

Saat data yang cukup kuat terkumpul, terlihat bahwa setidaknya beberapa taksa kera telah mengalami penurunan populasi. Di bagian timur Republik Demokratik Kongo (RDK) misalnya, survei lapangan menunjukkan bahwa gorila grauer (gorila dataran rendah timur, *Gorilla beringei graueri*) yang berstatus kritis, subspecies endemik lokal, mengalami penurunan populasi hingga 77%–93% dalam dua dekade terakhir (Plumptre *et al.*, 2015).

Meskipun ada lebih dari 6.400 kawasan lindung di Afrika sub-Sahara, hanya beberapa yang dianggap “besar” — artinya bahwa beberapa di antaranya mencakup lebih dari 10.000 km² (1 juta ha)— terutama di kawasan ekuator benua tersebut yang menjadi tempat bagi populasi kera (Laurance, 2005; Sloan, Bertzky dan Laurance, 2016). Di Afrika Barat dan Tengah, kawasan lindung bersinggungan dengan daerah sebaran kera (lihat Gambar 4.1 dan Gambar AO1). Kera Afrika diwakili oleh lima spesies dan beberapa subspecies terbatas. Mereka dipisahkan oleh fitur geografis seperti Lembah Dahomey yang gersang, yang memisahkan hutan hujan Afrika Barat dan hutan hujan yang luas di Afrika Tengah; sungai-sungai besar, seperti Sungai Kongo, yang memisahkan bonobo dari kera afrika lainnya, dan dua gugusan gunung tinggi yang menopang populasi gorila gunung (*Gorilla beringei beringei*).

GAMBAR 4.1

Kawasan Lindung di Afrika Barat dan Afrika Tengah



Sumber data: UNEP-WCMC dan IUCN (n.d.)

Ancaman terhadap Kawasan Lindung

“Koridor Pembangunan” Afrika

Titik balik bagi konservasi alam Afrika yang sesungguhnya adalah usulan dan konstruksi yang sedang berjalan dari paling tidak 35 koridor pembangunan. Jika selesai secara keseluruhan, koridor tersebut akan melintasi Afrika sub-Sahara, yang membentang total lebih dari 53.000 km (Laurance *et al.*, 2015c).

Koridor-koridor ini memengaruhi cagar alam yang ada, setidaknya dalam tiga cara.

- Pertama adalah membagi cagar, memecah dan membukanya untuk perambahan dan perburuan (Sloan *et al.*, 2016).
- Kedua, mendorong/mengembangkan kolonisasi. Hilangnya habitat dan

penggunaan lahan yang intensif di sekitar cagar alam dapat menurunkan konektivitas ekologis cagar alam ke habitat terdekat sekitarnya.

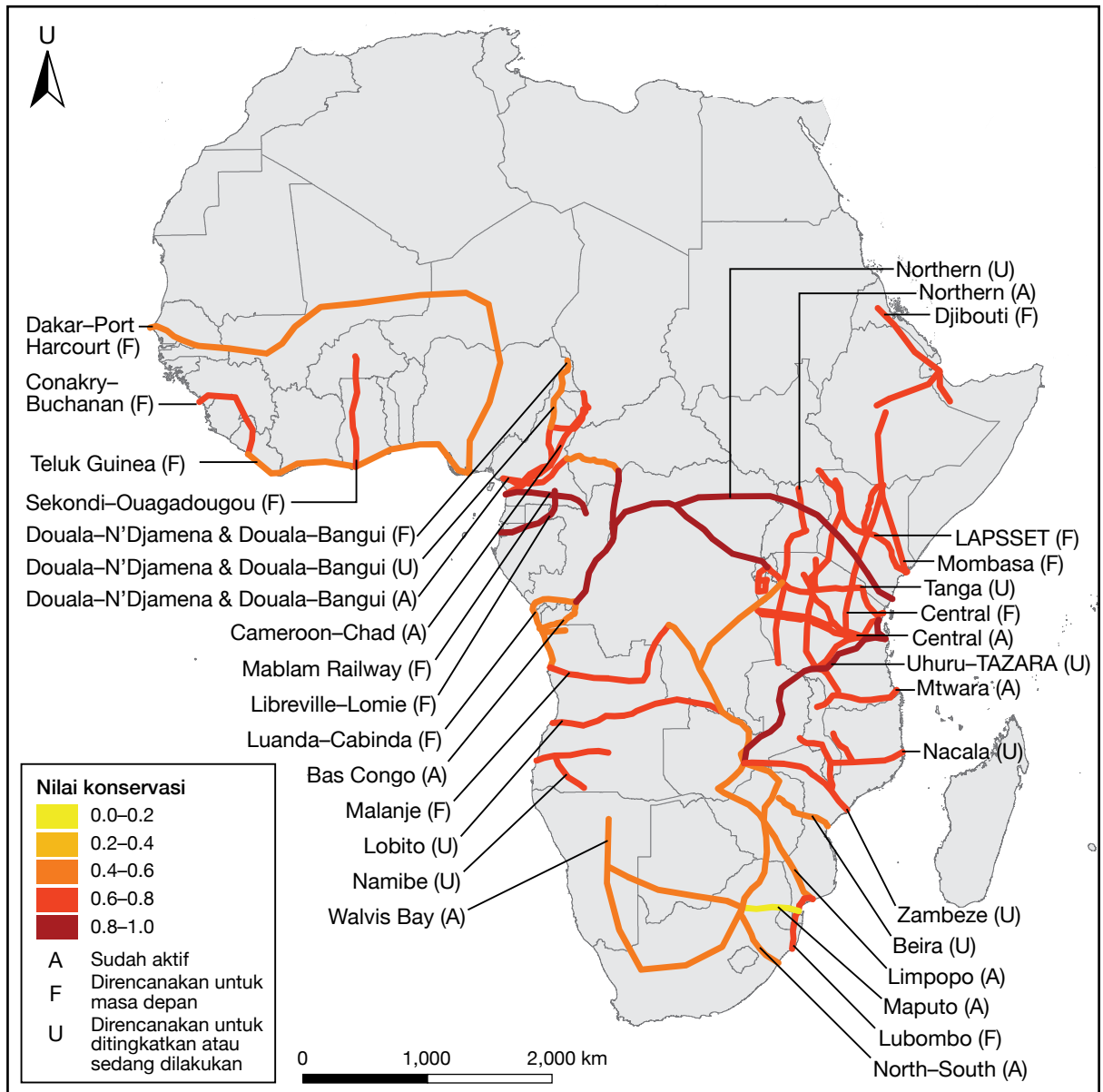
- Ketiga, perubahan lingkungan di lahan yang secara langsung melingkungi cagar alam cenderung menyusupi cagar itu sendiri (Laurance *et al.*, 2012). Sampai tingkat tertentu, cagar alam dengan perambahan dan perburuan secara luas di wilayah sekitarnya akan terkena ancaman yang sama di dalam perbatasannya sendiri.

Analisis terperinci terhadap 33 koridor pembangunan yang diusulkan dan yang sedang berjalan mengindikasikan hal-hal sebagai berikut:

- banyak koridor berada di wilayah yang memiliki nilai konservasi tinggi dan jarang penduduk (lihat Gambar 4.2);
- koridor-koridor tersebut akan memecah lebih dari 400 cagar alam yang ada;

GAMBAR 4.2

Nilai konservasi Habitat dalam 25 km dari 33 Koridor Pembangunan di Afrika Sub-Sahara



Catatan: Estimasi nilai konservasi didasarkan pada keanekaragaman hayati, spesies terancam, ekosistem kritis, atribusi kawasan liar, layanan lingkungan, dan kepadatan populasi manusia dalam habitat tersebut di dalam 25 km zona penyangga di sekitar 33 koridor pembangunan yang diusulkan ataupun yang sedang berjalan. Nilai ditunjukkan dalam skala relatif, dari nol (nilai konservasi rendah) hingga 1 (nilai konservasi tinggi).

Sumber data: Laurance *et al.* (2015b)

- dengan asumsi bahwa perubahan penggunaan lahan meningkat dalam jarak 25 km di kedua sisi setiap koridor, maka lebih dari 1.800 cagar

akan mengalami penurunan integritas dan konektivitas ekologi serta perambahan tambahan oleh manusia (Laurance *et al.*, 2015c).

Secara total, 33 koridor pembangunan tersebut dapat memecah atau mendegradasi lebih dari sepertiga kawasan lindung yang ada di Afrika sub-Sahara (Laurance *et al.*, 2015c). Sebanyak 23 koridor yang masih dalam tahap perencanaan atau tahap awal akan sangat berbahaya bagi alam. Koridor-koridor tersebut akan memecah dengan proporsi yang lebih besar pada cagar alam dengan prioritas tinggi—seperti situs warisan dunia, lahan basah Ramsar, serta Cagar Alam dan Biosfer UNESCO—daripada koridor pembangunan yang sudah ada. Secara keseluruhan, ke-23 koridor yang direncanakan akan mengiris lebih dari 3.600 km habitat cagar alam (Sloan *et al.*, 2016).

Dari sekitar 2.200 kawasan lindung di Afrika yang terpengaruh oleh koridor pembangunan, di antaranya merupakan habitat kera. Misalnya, dua titik cagar alam yang terbagi—wilayah kaya zat besi yang terbentang dari Kamerun bagian selatan hingga Republik Kongo bagian utara, dan wilayah Great Lakes di Afrika Timur (lihat Gambar 4.2)—menopang habitat kera yang vital (Sloan *et al.*, 2016). Koridor tersebut juga akan mengakibatkan hilangnya habitat penting di luar kawasan lindung. Sebuah model simulasi yang dikembangkan oleh proyek Bank Dunia di Cekungan Kongo, yang merupakan habitat kritis bagi kera, memperlihatkan bahwa perluasan jalan dan infrastruktur transportasi akan menjadi pendorong terbesar penggundulan hutan sampai tahun 2030 (Megevang, 2013).

Proyek Hidroelektrik Grand Inga

Meskipun tidak mungkin menggambarkan keseluruhan proyek infrastruktur yang dapat mengurangi habitat kera Afrika di sini, proyek besar pembangkit listrik tenaga air (hidroelektrik) di dekat Air Terjun Inga di hilir Sungai Kongo tidak boleh luput dari perhatian. Jika berjalan sesuai dengan rencana, Bendungan Grand Inga akan

menghasilkan listrik lebih besar—40.000 megawatt (MW)—dibandingkan dengan proyek tunggal lainnya di dunia. Guna mencapai hasil sebesar itu, bagaimanapun, proyek tersebut akan menggenangi lebih dari 22.000 km² (2,2 juta ha) hutan di Republik Demokratik Kongo bagian barat (Abernethy, Maisels, dan White, 2016). Pembangunan bendungan di kawasan tropis sering mengakibatkan penggundulan hutan melebihi yang disebabkan oleh bendungan itu sendiri. Hal itu karena dibutuhkan jaringan jalan dan konstruksi listrik yang juga menimbulkan gangguan utama terhadap hutan (Barreto *et al.*, 2014; Laurance, Goosem, dan Laurance, 2009; lihat Bab 6).

Pertumbuhan Jalan

Salah satu dampak paling serius dari proyek infrastruktur skala besar—baik bendungan hidroelektrik, tambang, koridor pembangunan maupun hampir semua skema pembangunan skala besar lainnya—adalah bahwa mereka memberikan dorongan ekonomi yang kuat untuk pembangunan jalan. Proyek ini seperti membuka “kotak Pandora” perburuan, pencaplokan lahan, dan aktivitas manusia lainnya, jalan-jalan tersebut sering kali menimbulkan ancaman bagi ekosistem dan keanekaragaman hayati daripada proyek infrastruktur itu sendiri (Laurance *et al.*, 2015b). Terlebih, banyak jalan dibangun secara ilegal sehingga tidak muncul dalam peta jalan resmi.

Oleh karena itu, salah satu tantangan paling mendasar yang dihadapi upaya mengelola penggunaan lahan dan membatasi ancaman terhadap alam adalah menentukan lokasi jalan yang ada. Jumlah jalan ilegal dan tidak terpetakan jauh lebih banyak berada di negara berkembang yang menopang populasi kera dibandingkan di negara industri kaya (Ibisch *et al.*, 2016). Oleh karena itu, memetakan jalan yang ada adalah prioritas utama, yang justru adalah salah satu yang menghadapi hambatan teknis penting (lihat Kotak 4.1).

KOTAK 4.1

Tantangan Pemetaan Jalan

Ketidakpastian Utama

Kesalahpahaman yang umum terjadi adalah bahwa jalan dan infrastruktur transportasi lainnya telah dipetakan secara memadai dalam skala global dan bahwa data terkait telah tersedia. Kenyataannya berbeda. Kurangnya informasi semacam ini menciptakan tantangan serius bagi pelestarian alam.

Peta jalan memiliki dua sumber utama ketidakpastian. Pertama, kualitas peta yang berbeda di setiap negara. Di Swiss misalnya, hampir setiap jalan yang layak telah dipetakan. Sementara, di negara berkembang seperti Indonesia dan Nigeria, peta jalan masih belum lengkap. Kedua, negara berkembang memiliki jalan ilegal atau tidak resmi yang tidak ada pada peta. Di Amazon Brasil, contohnya, sebuah analisis menemukan bahwa terdapat hampir 3 kilometer jalan ilegal dan tidak terpetakan untuk setiap 1 kilometer jalan yang legal dan terpetakan. Lebih jauh lagi, 95% penggundulan hutan terjadi dalam rentang 5,5 km jalan yang legal dan terpetakan (Barber *et al.*, 2014). Jalan memegang peranan penting dalam menentukan pola dan laju kerusakan habitat. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengetahui dengan jelas letak jalan dan infrastruktur transportasi lainnya (Barber *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2001, 2009).

Untuk informasi mengenai jalan, data global terbaik yang tersedia secara cuma-cuma adalah gROADS (Global Roads Open Access Data Set) meskipun memiliki perbedaan akurasi dan cakupan temporal yang mencolok di seluruh negara (CIESIN, 2013; Ibsch *et al.*, 2016; Laurance *et al.*, 2014a). Staf gROADS secara berkala mendigitalkan peta cetak berskala kasar (1:1.000.000), sebagian besar peta dari tahun 1980-an hingga 1990-an. Proses ini menghasilkan keterbatasan akurasi horizontal (± 2 km) yang membatasi penggunaan gROADS sebagai pemband-ing umum, terutama di dalam suatu negara, bukan lintas negara.

Revolusi Informasi

Pada akhir 1990-an, pemetaan jalan berkembang dengan cepat didorong oleh meningkatnya industri navigasi dalam mobil. Terhambat oleh perangkat navigasi dan aplikasi khusus, penggunaan data jalan global secara luas berevolusi pada 2005 dengan diluncurkannya Google Maps (maps.google.com) dan dilanjutkan dengan kampanye pengumpulan data. Perkembangan ini telah menghasilkan cakupan jalan perkotaan di seluruh dunia yang terperinci meskipun data untuk daerah perdesaan masih belum menyeluruh. Data Google Maps memiliki aplikasi komersial (terhubung dengan hasil penelusuran berbasis iklan dan lokasi) sehingga penggunaannya untuk situs web nir-laba dan analisis data independen dibatasi.

Meskipun terbatas oleh sifat kepemilikan, data Google Maps digunakan untuk membantu menghasilkan Peta Area Tanpa Jalan Skala Global, hasil kerja sama Google dan Society for Conservation Biology serta European Parliament. Inisiatif ini dimulai pada 2012 di bawah naungan RoadFree (www.roadfree.org), sebuah inisiatif yang dirancang untuk menyoroti pentingnya kawasan alam liar tanpa jalan bagi pelestarian keanekaragaman hayati dan pengurangan emisi karbon di atmosfer. RoadFree telah membantu memacu minat untuk memperbaiki peta infrastruktur transportasi dengan menggunakan berbagai sumber data dan teknik.

Selaras dengan data jalan komersial, sebuah inisiatif yang dikenal sebagai OpenStreetMap (OSM) (www.openstreetmap.org) berkembang secara dramatis. OSM bertujuan untuk membuat peta dunia gratis dan dapat diedit. Sejak diluncurkan pada 2004, OSM telah berkembang menjadi komunitas dengan lebih dari 4 juta anggota terdaftar, sekitar 2.000 di antaranya melakukan pengeditan setiap hari. Di akhir 2016 hingga pertengahan 2017, jumlah

fitur jalan di basis data OSM meningkat tajam dari 376 juta menjadi 430 juta, selain banyak fitur lainnya, seperti bangunan.

Upaya sedang dilakukan untuk memfokuskan pengembangan OSM pada krisis lingkungan yang terus berlanjut dan untuk memperbaiki data kawasan yang tidak terpetakan secara memadai. Tercatat dua program untuk memetakan jalan di hutan tropis. Pertama, Roadless Forest (roadlessforest.eu), sebuah inisiatif Uni Eropa untuk menilai manfaat hutan yang bebas dari jalan. Ini sangat terkait dengan kebijakan Uni Eropa mengenai pengurangan penebangan ilegal dan emisi karbon akibat kerusakan hutan (FLEGT, 2016; REDD+, n.d.). Kedua, Logging Roads (loggingroads.org) yang berfokus pada pemetaan jalan *logging* di Cekungan Kongo. Kabar baiknya adalah bahwa semua perbaikan pemetaan dari berbagai inisiatif ini segera dimasukkan ke dalam basis data OSM yang tersedia untuk umum. Sebuah platform analitis OSM (osm-analytics.org), diluncurkan pada 2016, memungkinkan pelacakan aktivitas pemetaan jalan dan bangunan di tingkat global.

Kendala dan Kemajuan Teknis

Walaupun inisiatif pemetaan jalan baru sangatlah berharga, masih banyak kendala teknis yang dihadapi (Laurance *et al.*, 2016). Sebagai contoh, resolusi spasial citra yang tersedia di bidang minat tertentu bisa sangat berbeda, menghambat upaya untuk membuat peta infrastruktur yang akurat dan berimbang. Gambar 4.3. menunjukkan bahwa resolusi spasial dapat berbeda. Resolusi tersebut juga menunjukkan posisi jalan yang tidak akurat di seluruh citra, yang berasal dari peta skala kasar yang lebih tua.

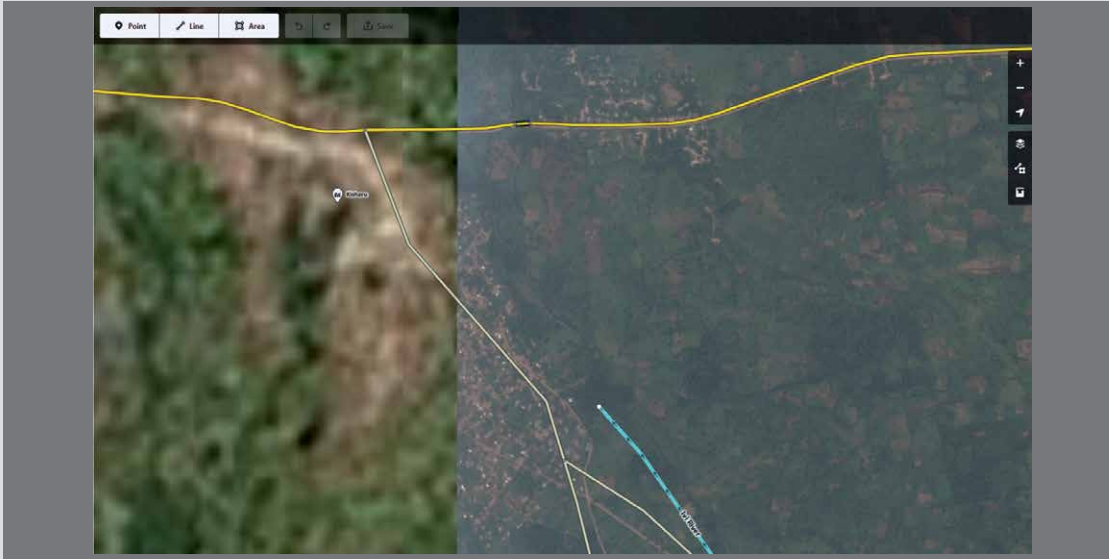
Anggapan umum adalah meningkatnya kebutuhan citra satelit dengan resolusi lebih tinggi untuk menghasilkan pemetaan jalan yang lebih baik itu dibutuhkan. Namun, data spasial dari satelit Landsat dan EU Sentinel serta citra komposit yang diproduksi oleh Google Earth telah memiliki resolusi yang cukup tinggi. Memadai untuk banyak aplikasi pemetaan jalan. Selanjutnya, dalam setiap lintasan satelit, sensor dengan resolusi lebih tinggi dapat mencakup area yang lebih kecil dibandingkan dengan sensor beresolusi lebih rendah. Karena itu, mereka jarang kembali ke area yang sama. Waktu kembali yang lambat ini dapat menjadi kendala utama dalam upaya mendapatkan citra bebas awan di daerah tropis yang merupakan habitat kera utama. Citra yang tajam (resolusi <1 m) memang ada, tetapi mahal, membutuhkan kapasitas penyimpanan data yang besar dan jarang tersedia untuk lingkungan terpencil yang dihuni oleh kera. Akhirnya, citra Landsat yang telah tersedia dalam jangka waktu yang panjang memungkinkan perubahan penggunaan lahan dan jalan yang diamati dalam interval beberapa dekade (mengingat Landsat dimulai pada 1972 dan Landsat Thematic Mapper, dengan resolusi 30 m yang memadai untuk mendeteksi jalan di hutan lebat, dimulai pada 1982). Cakupan jangka panjang ini sangat berharga untuk mengkaji pola spasial dan pendorong perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.

Sampai saat ini, biaya data yang tinggi, daya komputasi yang tidak memadai, dan akses terbatas terhadap citra menghalangi pengolahan data penginderaan jauh yang sistematis selama lebih dari 30 tahun. Sebelum 2008, seluruh data Landsat disediakan secara komersial. Akibatnya, penggunaannya sangat kurang. Saat data tersebut dapat diakses secara cuma-cuma, penggunaannya melonjak. Hal ini memicu banyak inovasi, di antaranya Google Earth yang paling terkenal. Diluncurkan pada 2010, memungkinkan analisis berskala global menggunakan infrastruktur komputasi awan milik Google sendiri.

Seiring dengan turunnya harga dan berkurangnya kendala teknis untuk memperoleh data dan komputasi, peluang untuk menganalisis lingkungan dalam skala global telah berkembang dengan pesat. Sebagai contoh, para peneliti di Pusat Penelitian Gabungan Komisi Eropa telah mengembangkan teknik untuk mengidentifikasi gangguan hutan dengan resolusi 30 m x 30 m pada 1982 menggunakan Google

GAMBAR 4.3

Ketidaksesuaian Pemetaan di Kawasan Cagar Alam Rutshuru, Uganda, di OpenStreetMap



Sumber: © Kontributor OpenStreetMap – www.openstreetmap.org

Earth Engine sebagai platform pengolahannya (Vancutsem dan Achard, 2016; lihat Gambar 4.4). Demikian pula, waktu pengulangan yang cepat dari Landsat telah memungkinkan para peneliti memperoleh citra bebas awan yang memadai guna memantau perluasan jalan *logging* tropis secara efektif. Teknik ini dapat digunakan untuk menyoroti area yang rentan terhadap perluasan jalan dan perubahan hutan (lihat Bab 7), yang dapat menjadi masukan bagi program pemetaan yang dilakukan komunitas seperti OSM. Langkah selanjutnya adalah mencoba memprediksi dampak lingkungan dari berbagai skenario pembangunan jalan di hutan (Laurance *et al.*, 2001).

Kebutuhan: Algoritma Pendeteksi Jalan

Dengan semua kecanggihan teknologi penginderaan jarak jauh modern, para peneliti masih kekurangan algoritma komputer otomatis yang dapat mendeteksi dan memetakan jalan di bawah berbagai kondisi topografi, tata guna lahan, sudut matahari, dan permukaan jalan yang sangat beragam yang ditemukan di dunia nyata. Untuk alasan ini, pemetaan jalan sebenarnya biasa dilakukan dengan mata manusia—menggunakan citra satelit terbaik yang ada dan secara manual menelusuri jalan di layar komputer menggunakan tetikus. Dikenal sebagai “pemetaan kursi”, metode ini masih yang paling efektif untuk memetakan jalan dan menentukan apakah jalan tersebut diaspal atau tidak. Sayangnya, proses ini memakan waktu lama. Bahkan, dengan ada ratusan pembuat peta aktif, tetap dibutuhkan beberapa tahun untuk memetakan seluruh jalan di planet ini. Pada saat pembuat peta telah selesai memetakan jalan-jalan di Bumi, diperlukan pemetaan baru untuk mengidentifikasi jalan-jalan baru yang terbangun sejak proyek tersebut dimulai. Dengan alasan tersebut, penyelamat bagi mereka yang mempelajari tentang jalan adalah sistem otomatis yang dapat mendeteksi dan memetakan jalan secara akurat mendekati waktu nyata (Laurance *et al.*, 2016).

Pemantauan Hutan

Sebagai hasil dari aksesibilitas data dan daya komputasi yang lebih baik, pemantauan hutan melalui satelit telah meningkat

secara mengesankan. Pada 2014, Global Forest Watch mengumumkan situs web yang telah dibangun (www.globalforestwatch.org), yang dipersembahkan oleh data satelit Landsat (lihat Bab 7). Generasi berikutnya dari satelit pengobservasi-Bumi—seri Sentinel-2 dari Badan Antariksa Eropa—akan memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi (10 m), data spektral yang lebih baik (merah, hijau, biru, nyaris inframerah), dan waktu kembali yang lebih cepat (5 hari) dibandingkan dengan Landsat. Karakteristik citra satelit Sentinel akan digunakan juga oleh aplikasi pemetaan hutan dan jalan (Verhegghen *et al.*, 2016). Fakta bahwa data tersebut sepenuhnya gratis dan aksesnya terbuka dapat membantu menstimulasi inovasi lebih lanjut.

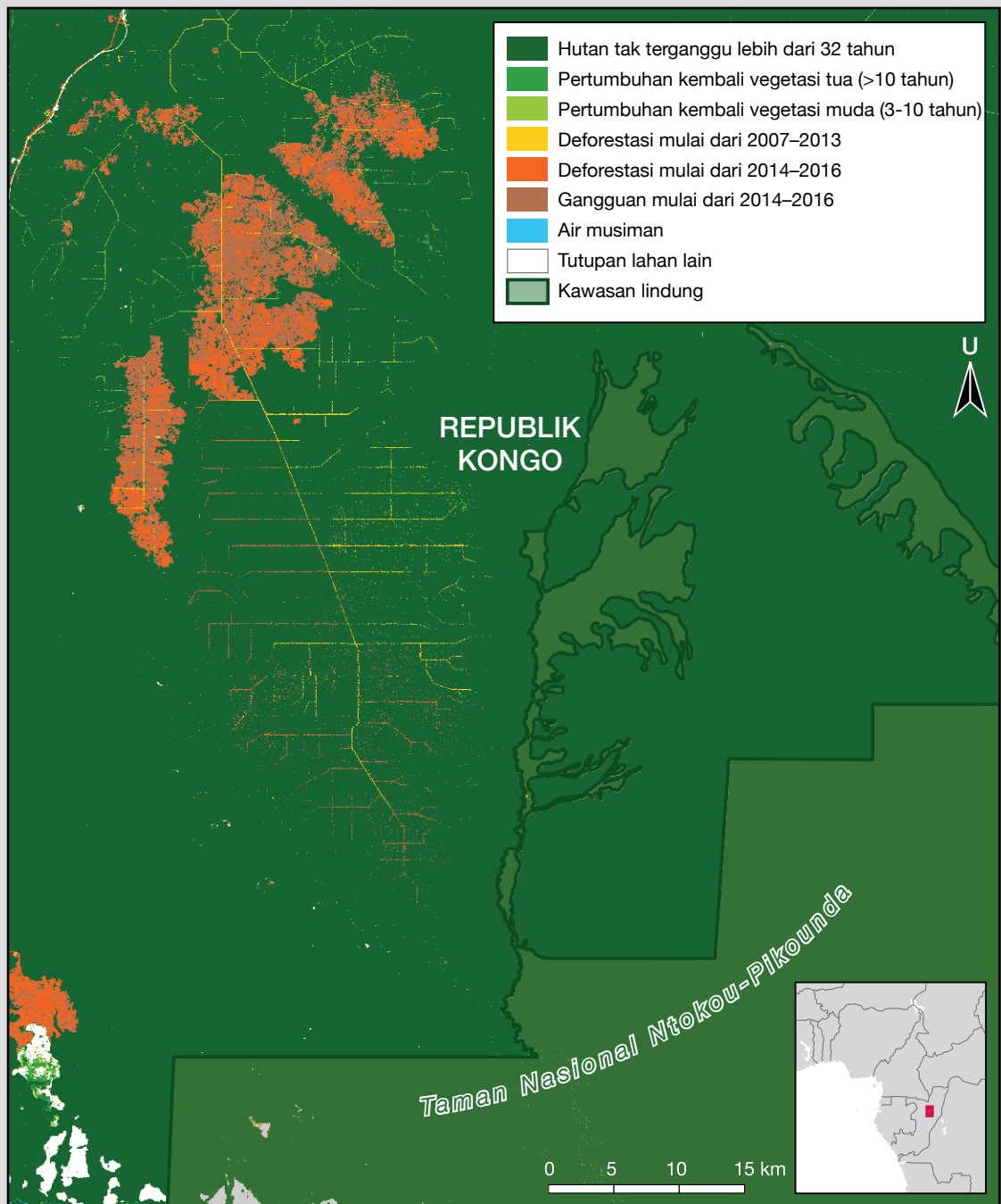
Langkah Berikutnya

Pada akhirnya, ada kebutuhan untuk melampaui peta infrastruktur transportasi yang sederhana dan aksesibilitas secara lebih luas. Bank Dunia dan Komisi Eropa membuat Peta Akses Global yang memperkirakan waktu tempuh dari titik mana pun di Bumi ke kota terdekat dengan populasi lebih dari 50.000 orang (Nelson, 2008). Meskipun fokus pada akses terhadap layanan perkotaan, peta tersebut menunjukkan terbatas dan susutnya belantara di seluruh dunia (Ibisch *et al.*, 2016; Laurance *et al.*, 2014a; Watson *et al.*, 2016). Jalan yang lebih banyak dan lebih baik, kemajuan teknologi kendaraan dan pesatnya peningkatan jumlah kendaraan bermotor membuat dunia menyusut dengan cepat. Saat ini, hanya sepersepuluh permukaan dunia yang melebihi 48 jam waktu tempuh perjalanan dari kota besar (Nelson, 28). Ini jelas mengarah pada meningkatnya tekanan terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati.

Terdapat potensi besar dan kebutuhan mendesak untuk merancang alat pemetaan jalan yang lebih baik dan menggunakannya untuk mengkaji tekanan yang berhubungan dengan jalan terhadap habitat kera. Langkah logis berikutnya adalah mengidentifikasi area kritis yang harus tetap bebas dari jalan, guna memastikan kelangsungan hidup kera dan habitat mereka dalam jangka panjang.

GAMBAR 4.4

Aktivitas Jalan penebangan aktual dan sedang berlangsung di Cekungan Kongo, di dekat Taman Nasional Ntokou-Pikounda, sebagaimana diidentifikasi oleh Analisis Deret Waktu Citra Landsat



Sumber: Vancutsem dan Achard (2016)

Keterangan foto: Arti penting Bwindi secara global diakui sebagai Situs Warisan Dunia UNESCO pada 1994, khususnya dalam hal keragaman habitat dan keanekaragaman hayatinya yang luar biasa. Bukit Bwindi.
© Martha M. Robbins/
MPI-EVAN

Penurunan Status, Penyusutan Luas, dan Pelepasan Kawasan Lindung (*Protected Area Downgrading, Downsizing and Degazettement/ PADD*) di Afrika

Aktivitas PADD yang Terdokumentasi

Seiring dengan meningkatnya tekanan oleh pembangunan, kawasan lindung yang ditetapkan sering kali berkurang secara cara legal (Mascia dan Pailler, 2011). Di Afrika, contohnya, berbagai negara mengurangi ukuran, status dan tingkat perlindungan cagar alam guna memperluas jalan baru, tambang, proyek energi, dan aktivitas lainnya. Paling tidak 23 kawasan lindung di Afrika telah dipersempit ukurannya dan dirusak (Edwards *et al.*, 2014, tabel 1). Dibandingkan dengan di Asia atau Amerika Latin, pertambahan di Afrika lebih sering berada di dekat kawasan lindung (Durán, Rauch dan Gaston, 2013). Bahkan, situs warisan dunia alami, puncak konservasi global, tunduk pada eksplorasi atau pembangunan pertambangan atau bahan bakar fosil. Akibatnya, sampai saat ini 30 lokasi di 18 negara Afrika terdampak (WWF, 2015a). Di Republik Guinea, misalnya, Cagar Biosfer Gunung Nimba, sebuah situs warisan dunia, telah dikurangi luasnya sebanyak 15,5 km² (1.550 ha) untuk pencarian bijih besi. Yang lebih mengkhawatirkan adalah Zambia. Hampir 650 km² (65.000 ha) lahan di dalam 19 kawasan lindung di negara itu telah dirusak demi aktivitas pertambangan (Edwards *et al.*, 2014).

Sejumlah kawasan lindung yang merupakan habitat utama kera afrika berada dalam tekanan pembangunan. Sebagai contoh di Nigeria, usulan pembangunan *superhighway* akan meningkatkan penggundulan hutan dan tekanan lainnya terhadap Taman Nasional Cross River, habitat kritis bagi gorila endemik cross river

(*Gorilla gorilla diehli*) (lihat Studi Kasus 5.1). Sementara itu, satu dari hanya dua populasi gorila gunung yang bertahan di Bwindi Uganda terancam oleh proyek peningkatan jalan utama di dalam kawasan taman nasional (lihat Kotak 4.2).

KOTAK 4.2

Alternatif Pembangunan Jalan di Taman Nasional Ikonik Afrika

Taman Nasional Bwindi di barat daya Uganda memiliki keanekaragaman tanaman dan spesies satwa yang tinggi, termasuk simpanse timur (*Pan troglodytes schweinfurthii*) yang berkategori genting dan satu dari hanya dua populasi gorila gunung (*Gorilla beringei beringei*) yang tersisa dan berstatus kritis (Plumptre *et al.*, 2007, 2016a; Plumptre, Robbins dan Williamson, 2016c).

Meskipun relatif kecil (321 km²/32.100 ha), Bwindi berkontribusi terhadap perekonomian lokal dan nasional melalui industri wisata berbasis alam Uganda dan layanan ekosistem lainnya yang disediakan oleh taman nasional tersebut. Arti penting Bwindi secara global diakui sebagai Situs Warisan Dunia UNESCO pada 1994, khususnya dalam hal keragaman habitat dan keanekaragaman hayatinya yang luar biasa, termasuk endemik Celah Albertine (UNESCO, n.d.-a).

Pada 1995, lembaga bantuan CARE mengorganisir penelitian untuk mengkaji kelayakan pengalihan sebagian jalan Ikumba-Ruhija, yang melintasi Bwindi sejauh 12,8 km, ke kawasan di luar batas taman nasional. Penelitian menyimpulkan, pengalihan jalan layak dilakukan, mengidentifikasi rute alternatif yang sesuai, dan menyatakan bahwa rute baru akan meningkatkan perlindungan jangka panjang terhadap taman nasional, seraya meningkatkan aktivitas ekonomi di wilayah tersebut (Gubelman, 1995).

Namun, pada 2012, pemerintah Uganda mengumumkan rancangan skema dan pembangunan 1.900 km jalan baru di negara itu, termasuk peningkatan jalan di dalam Taman Nasional Bwindi. Permukaan tanah liatnya diganti oleh aspal sebagai bagian dari rangkaian jalan yang lebih besar (UNRA, 2012).



Pada saat bab ini ditulis, analisis dampak lingkungan guna mengidentifikasi efek potensial dari peningkatan kualitas jalan yang direncanakan terhadap ekologi dan satwa liar di taman nasional tersebut belum dilaksanakan.²

Kekhawatiran rencana peningkatan jalan membahayakan gorila gunung dalam taman dan hanya sedikit manfaat untuk penduduk desa di luar Bwindi, Program Pelestarian Gorila Internasional (IGCP)³ bermitra dengan Conservation Strategy Fund dan Otoritas Pengelolaan Lingkungan Nasional Uganda mengkaji skema peningkatan dan membandingkannya dengan rencana awal untuk mengalihkan jalan tersebut di luar taman, sebagai bagian dari proyek Memahami Keanekaragaman Hayati Dalam Pengembangan Bentang Alam yang didanai oleh USAID.

Analisis menunjukkan bahwa rute alternatif, meskipun pada awalnya mahal, akan memberikan keuntungan dua kali lipat lebih besar bagi penduduk desa dan akan menghindari dampak negatif terhadap gorila di taman tersebut. Lebih lanjut, penelitian ini menyatakan bahwa rencana pemerintah tersebut akan menelan biaya hingga 214 juta dolar AS karena pendapatan dari bidang pariwisata yang hilang akibat

siklus hidup 20 tahunan investasi jalan (Barr *et al.*, 2015). Hasil kajian ini disampaikan kepada Otoritas Jalan Nasional Uganda dan Otoritas Satwa Liar Uganda.

Berdasarkan hasil kajian tersebut, perwakilan dari Poverty and Conservation Learning Group Uganda melakukan komunikasi dengan komunitas terdampak dan menyiapkan kertas kerja yang mendukung pengalihan jalan di sekitar taman tersebut (U-PCLG, 2015). Dalam pertemuan pada Maret 2015, pemangku kepentingan setempat mendukung pandangan bahwa pembangunan jalan di sekitar Bwindi sangatlah penting dan pemerintah didorong untuk berinvestasi dalam pengalihan jalan ke luar Bwindi.

Namun, sampai saat ini, otoritas pemerintah terkait belum mengubah posisinya. Instansi pemerintah mengklaim bahwa mereka kekurangan dana yang diperlukan untuk mengalihkan rute dan memberikan kompensasi kepada pemilik lahan. Pemangku kepentingan lokal dan internasional, termasuk IGCP, terus mendesak pemerintah untuk mengalihkan jalan ke luar Bwindi dan mengambil langkah yang diperlukan untuk melindungi Taman Nasional Bwindi dan margasatwanya yang ikonik.

Prospek untuk PADDD

Seiring dengan berkembangnya proyek infrastruktur dan penambangan sumber daya di seluruh Afrika, potensi PADDD dapat meningkat tajam. Sarana dengan fasilitas memadai untuk memantau ancaman terhadap taman nasional adalah basis data global yang dikenal sebagai Observatorium Digital untuk Kawasan Lindung (Digital Observatory for Protected Areas/DOPA). DOPA menyajikan berbagai indikator fitur taman, habitat, komposisi spesies, keadaan tak tergantikan spesies dan ancaman-ancaman (lihat Kotak 4.3). Metrik ini dapat digunakan untuk memantau perubahan yang terjadi di satu taman dan mengkaji tren nasional mengenai pelestarian taman dari waktu ke waktu. Perbandingan ancaman lingkungan di berbagai taman nasional di berbagai ekoregion atau negara harus dilakukan hati-hati mengingat perbedaan kualitas data dan prosedur normalisasi.

Penelitian yang dilakukan untuk bab ini melibatkan evaluasi manfaat praktis DOPA dalam menaksir ancaman terhadap taman nasional. Dilakukan perbandingan di antara dua faktor yang dapat memengaruhi

pertumbuhan jalan di dalam taman: kawasan taman nasional dan tekanan jalan dari luar kawasan taman. Hipotesis penelitian menyatakan bahwa taman yang lebih besar memiliki jalan yang lebih sedikit dibandingkan dengan taman yang lebih kecil. Taman dengan banyak jalan di sekitarnya juga akan memiliki banyak jalan internal.

Untuk kepentingan penelitian ini, tekanan jalan di dalam taman nasional didefinisikan sebagai jumlah total panjang jalan dalam kilometer (km) dibagi luas kawasan taman nasional (km²). Untuk menghitung tekanan jalan eksternal, zona penyangga sejauh 30 km ditetapkan di sekitar masing-masing taman nasional dan fungsi pembobotan jarak terbalik digunakan untuk menghitung tekanan dari seluruh jalan di dalam zona penyangga. Pendekatan ini menerapkan bobot yang lebih besar terhadap jalan di dekat taman nasional dibandingkan dengan jalan yang lebih jauh dengan taman nasional. Dalam semua kasus, gROADS digunakan untuk menghasilkan data tentang jalan (lihat Kotak 4.1).

Analisis tersebut menghasilkan data untuk 656 kawasan lindung di 10 negara di Afrika Ekuatorial:

- Kamerun;
- Republik Afrika Tengah;
- Republik Demokratik Kongo;
- Gabon;
- Ghana;
- Pantai Gading;
- Liberia;
- Nigeria;
- Republik Kongo; dan
- Sierra Leone.

Tidak semua kawasan lindung di negara-negara tersebut memiliki habitat kera atau tempat perlindungan kera, dan tidak semua kawasan lindung yang memiliki populasi kera afrika termasuk dalam analisis ini. Menggunakan *generalized linear mixed-effect model*, dengan “negara” sebagai variabel acak sehingga dapat mengurangi perbedaan kualitas peta jalan di tingkat nasional.⁴

KOTAK 4.3

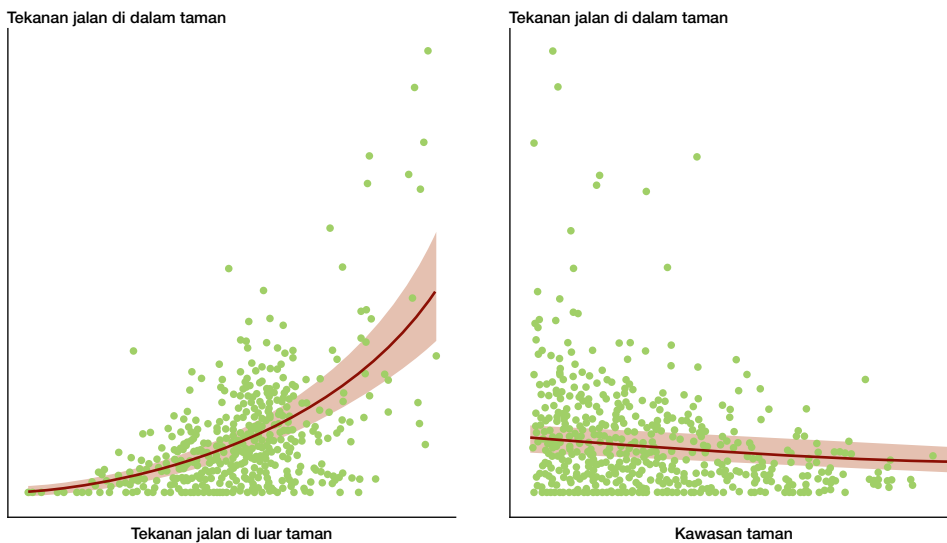
Observatorium Digital untuk Kawasan Lindung (DOPA)

DOPA (dopa.jrc.ec.europa.eu) merupakan sistem berbasis daring yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Gabungan Komisi Eropa untuk memberikan indikator utama tekanan yang dihadapi lebih dari 16.000 kawasan lindung darat dan laut, yang masing-masing melebihi 100 km² (10.000 ha) (Dubois *et al.*, 2015). DOPA dalam melakukan penghitungan menggunakan data terbuka yang tersedia.

DOPA memberikan beragam informasi, termasuk ukuran, lokasi, batasan dan status perlindungan masing-masing taman nasional; ekoregion, tanah, topografi, data iklim dan tutupan lahan; dan jumlah spesies mamalia, burung, amfibi, dan taksa lainnya yang terancam punah. DOPA juga menampilkan indeks keadaan tak tergantikan suatu spesies dan kadar tekanan lingkungan dengan lima parameter, yaitu kepadatan penduduk di sekitar taman nasional, laju pertumbuhan penduduk tahunan di sekitar taman nasional, pertanian di sekitar taman nasional, jalan di dalam dan di sekitar taman nasional (Dubois *et al.*, 2015).

GAMBAR 4.5

Pengaruh Tekanan Jalan Eksternal dan Luas Kawasan Taman Nasional terhadap Tekanan Jalan Internal bagi 656 Kawasan Lindung di Sepuluh Negara di Afrika Ekuatorial



Catatan: Kurva menunjukkan nilai yang ditelaah; daerah yang diarsir adalah selang kepercayaan (confidence intervals) 95%. Masing-masing kurva menunjukkan pengaruh variabel prediktor pada tekanan jalan internal setelah pengaruh prediktor lainnya dan perbedaan lintas nasional dihilangkan secara statistik.

Meskipun terdapat keterbatasan data, hasil analisis tersebut cukup jelas: tekanan jalan di dalam setiap taman nasional sangat dipengaruhi oleh tekanan jalan eksternal. Sementara, ukuran taman nasional memiliki pengaruh yang lemah dan kurang konsisten (lihat Gambar 4.5).⁵ Temuan ini menunjukkan bahwa seiring dengan pertumbuhan jalan di seluruh Afrika Ekuatorial, kawasan lindung dapat mengalami peningkatan tekanan jalan internal. Pengaruh ukuran taman nasional bervariasi walaupun taman-taman nasional yang paling besar jarang mengalami tekanan jalan internal yang tinggi.

Hierarki Mitigasi: Merekonsiliasi Infrastruktur dan Konservasi Kera

Hierarki Mitigasi

Mengingat kemungkinan banyak proyek infrastruktur berskala besar akan

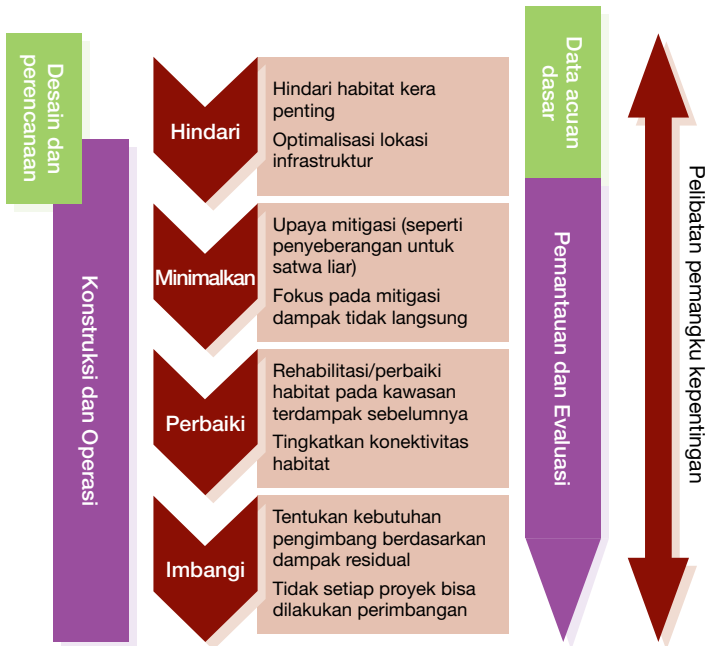
berlangsung, prioritas utamanya adalah membatasi berbagai dampak lingkungan, baik yang langsung maupun tidak langsung. Hierarki mitigasi dapat diterapkan sepanjang siklus hidup suatu proyek guna membantu keterlibatan yang konstruktif (lihat Gambar 4.6 dan Tabel 3.3). Hierarki tersebut bertujuan meminimalisasi dampak negatif dan mengimbangi dampak signifikan yang tersisa (CSBI dan TBC, 2015). Sebuah laporan terbaru dari Forest Trend menunjukkan bahwa “sektor energi, transportasi, dan pertambangan/mineral bertanggung jawab atas lebih dari 97% ganti rugi dan kompensasi yang dihitung berdasarkan luas lahan kumulatif yang dikelola” (2017, p4).

Hierarki mitigasi semakin dibutuhkan oleh kreditur proyek, termasuk International Finance Corporation dan Bank Dunia (IFC, 2012c; World Bank, 2016d). Hierarki mitigasi juga diintegrasikan ke dalam undang-undang lingkungan di seluruh dunia, termasuk di banyak negara sebaran kera

(TBC, 2016). Hierarki tersebut mengikuti empat rangkaian langkah, yaitu: hindari, kurangi, pulihkan, dan ganti.

GAMBAR 4.6

Hierarki Mitigasi yang Diterapkan terhadap Proyek Infrastruktur di Dalam Habitat Kera



Sumber: © TBC, 2017

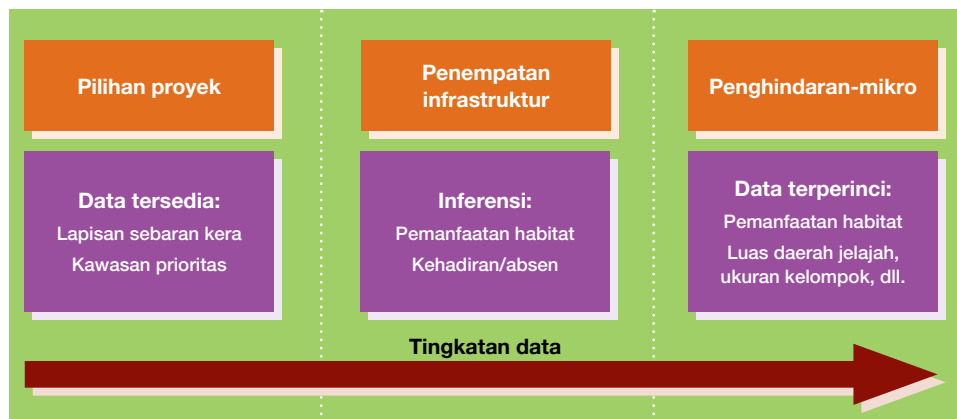
Langkah 1: Hindari

Ketika beroperasi di habitat kera, langkah pertama, penghindaran, adalah yang paling penting dan efektif. Langkah ini membutuhkan pengumpulan data dan perencanaan awal, idealnya dilakukan pada tahap awal perancangan dan perencanaan (lihat Gambar 4.7).

Perhitungan tentang rute alternatif atau posisi proyek merupakan tugas awal yang penting karena dapat menghindarkan proyek dari habitat kera. Pada tahap ini, proyek jarang dapat membiayai pengumpulan data yang ekstensif dan sebaliknya mengandalkan data yang telah tersedia. Peta kawasan utama pelestarian kera, seperti yang dihasilkan oleh proses perencanaan aksi regional dan nasional dapat sangat berguna (Golder Associates, 2015; Rio Tinto Simfer, 2012b). Namun, perusahaan yang merancang proyek infrastruktur mungkin tidak mengetahui tentang adanya data tersebut. Oleh karena itu, ahli pelestarian kera mungkin perlu mengambil inisiatif untuk berbagi data dalam format yang dapat digunakan dan mengarahkan pengambil keputusan pada sumber data yang tersedia pada seperti Basis Data A.P.E.S. (Max Planck Institute, n.d.).

GAMBAR 4.7

Tataran Data yang Dibutuhkan untuk Menginformasikan Penghindaran dalam Hierarki Mitigasi



Sumber: © TBC, 2017

Begitu sebuah proyek besar dilaksanakan, optimalisasi penempatan infrastruktur dengan skala yang lebih ketat dapat menjamin bahwa konstruksi tidak dilakukan di habitat kera yang sensitif. Hal tersebut membutuhkan informasi yang lebih detail mengenai distribusi kera dan tata guna habitat dalam kaitannya dengan lokasi infrastruktur yang direncanakan, yang dapat diperoleh melalui survei yang dilakukan sebagai bagian dari analisis dampak lingkungan dan sosial (*environmental and social impact assessment/ESIA*). Sebagai contoh, ESIA untuk proyek bijih besi di Simandou menunjukkan bahwa pada dasarnya simpanse menggunakan sisi bagian barat konsesi pertambangan. Hasilnya, semua infrastruktur terkait tambang dipindahkan ke lokasi yang kurang optimal secara ekonomi di bagian timur konsesi guna menghindari habitat penting simpanse (Rio Tinto Simfer, 2012a).

Langkah 2: Perkecil

Jika tidak memungkinkan secara keseluruhan menghindarkan kera dan habitatnya dari dampak proyek infrastruktur, upaya meminimalkan sering dapat menurunkan tingkat dan intensitas dampak negatif. Selain menjadi praktik yang baik, upaya seperti pengurangan kebisingan, debu, dan pengurangan kelompok kera, bisa tepat. Data ekologi yang memadai diperlukan untuk memandu rencana upaya minimalisasi. Apabila terdapat ketidakpastian, manajemen pemantauan dan adaptif mungkin diperlukan.

Dampak tidak langsung proyek infrastruktur besar, khususnya peningkatan perburuan dan hilangnya habitat akibat akses dan migrasi yang terinduksi, biasanya merupakan ancaman paling serius bagi kera (IUCN, 2014c; Vanthomme *et al.*, 2013). Dampak-dampak tersebut dapat terjadi dalam skala besar dan oleh karena itu upaya pengurangan yang efektif juga harus dilakukan dalam skala besar. Upaya pengurangan semacam itu dilakukan dalam konteks kemitraan pemerintah-swasta di antara pemerintah Kamerun dan

pengembang perkeretaapian swasta CAMRAIL. Hal itu bertujuan mengurangi pengangkutan ilegal daging satwa liar, termasuk simpanse, yang dapat difasilitasi oleh perkeretaapian (Chaléard, Chanson-Jabeur dan Béranger, 2006).

Langkah pengurangan merupakan aktivitas padat modal sekaligus membutuhkan investasi berkelanjutan oleh pengembang infrastruktur. Oleh karena itu, sulit untuk mendemonstrasikan pengurangan dengan data atau pengalaman yang terbatas. Salah satunya adalah jalur penyeberangan satwa liar, termasuk jembatan kanopi buatan. Meskipun terbukti efektif untuk menjaga konektivitas bagi owa dan orangutan yang lebih arboreal, jembatan ini tidak pernah diujicobakan pada spesies kera besar afrika (Das *et al.*, 2009; lihat Kotak 2.2). Oleh karena itu, keefektifan jembatan dalam memfasilitasi pergerakan kera atau potensinya dapat menyebabkan kera lebih rentan terhadap perburuan ilegal. Dampak proyek infrastruktur lainnya yang kurang dipahami adalah tingkat kebisingan yang dapat ditoleransi dan potensi penghalang penyebaran kera yang disebabkan oleh proyek infrastruktur linier berskala besar.

Langkah 3: Pulihkan

Pemulihan habitat kera secara utuh mungkin tidak dapat dilakukan atau tidak dapat dicapai dalam jangka waktu pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, akan lebih sesuai jika dilakukan rehabilitasi habitat. Beberapa contoh upaya rehabilitasi di antaranya menanam spesies pohon asli, mencegah pembakaran tidak terkendali, dan membuang spesies yang merusak (terutama spesies non-asli atau invasif).

Rehabilitasi habitat merupakan proses jangka panjang. Kera tinggal dalam habitat yang kompleks dan mengandalkan spesies pohon yang membutuhkan waktu tumbuh bertahun-tahun. Spesies pohon asli yang digunakan oleh kera juga harus memenuhi kondisi tertentu untuk tumbuh dan sulit

untuk menumbuhkannya kembali. Oleh karena itu, hampir tidak mungkin untuk menciptakan habitat asli dan akibatnya tidak memungkinkan untuk mengandalkan upaya pemulihan untuk menciptakan kontribusi signifikan dalam mengurangi besarnya dampak proyek terhadap kera (Maron *et al.*, 2012). Meskipun demikian, rehabilitasi habitat dapat menjadi sarana penting untuk meningkatkan konektivitas habitat di lanskap yang terfragmentasi.

Langkah 4: Imbangi

Setiap dampak negatif yang tersisa setelah tiga langkah pertama hierarki mitigasi di atas diterapkan adalah “dampak residual”. Mengimbangi dampak-dampak tersebut adalah upaya terakhir. Penerapannya pada spesies terancam dan karismatik seperti kera sering dianggap kontroversial (Kormos *et al.*, 2014). Jika tidak direncanakan dengan baik, proyek infrastruktur skala besar dapat secara signifikan berdampak tidak langsung yang sulit atau tidak mungkin dilakukan timbal-balik. Hal ini menekankan pentingnya berfokus pada upaya penghindaran dan mitigasi untuk meminimalisasi dampak residual.

Beberapa spesies dan subspecies kera memiliki rentang geografis yang sangat terbatas (lihat Pratinjau Kera). Proyek yang akan berdampak negatif terhadap rentang spesies dan subspecies pada tingkat yang signifikan akan sulit atau tidak mungkin digantikan. Oleh karena itu, tidak mungkin didukung oleh para pemangku kepentingan di bidang pelestarian. Dampak yang mengganggu keberlangsungan di wilayah prioritas regional yang teridentifikasi untuk konservasi kera mungkin tidak layak untuk upaya penggantian ini.

Pada proyek dengan dampak residual yang tidak terlalu serius, tuntutan penggantian dipandu oleh aspek biologi dan perilaku kera. Meski penting juga untuk menimbang estimasi skala dampak dan manfaat lokasi penggantian yang ditawarkan. Selanjutnya, proyek tersebut harus

menunjukkan bahwa aksi yang direncanakan memberikan efek menguntungkan tambahan (melampaui *status quo*) dan dapat berkontribusi meningkatkan populasi kera dalam jangka panjang (Kormos *et al.*, 2014). Persyaratan ini berarti bahwa matinya beberapa kera saja dapat ditafsirkan sebagai keharusan melakukan penggantian yang signifikan sebagai prasyarat untuk memenuhi definisi “tidak ada kerugian bersih” (IUCN, 2014a).

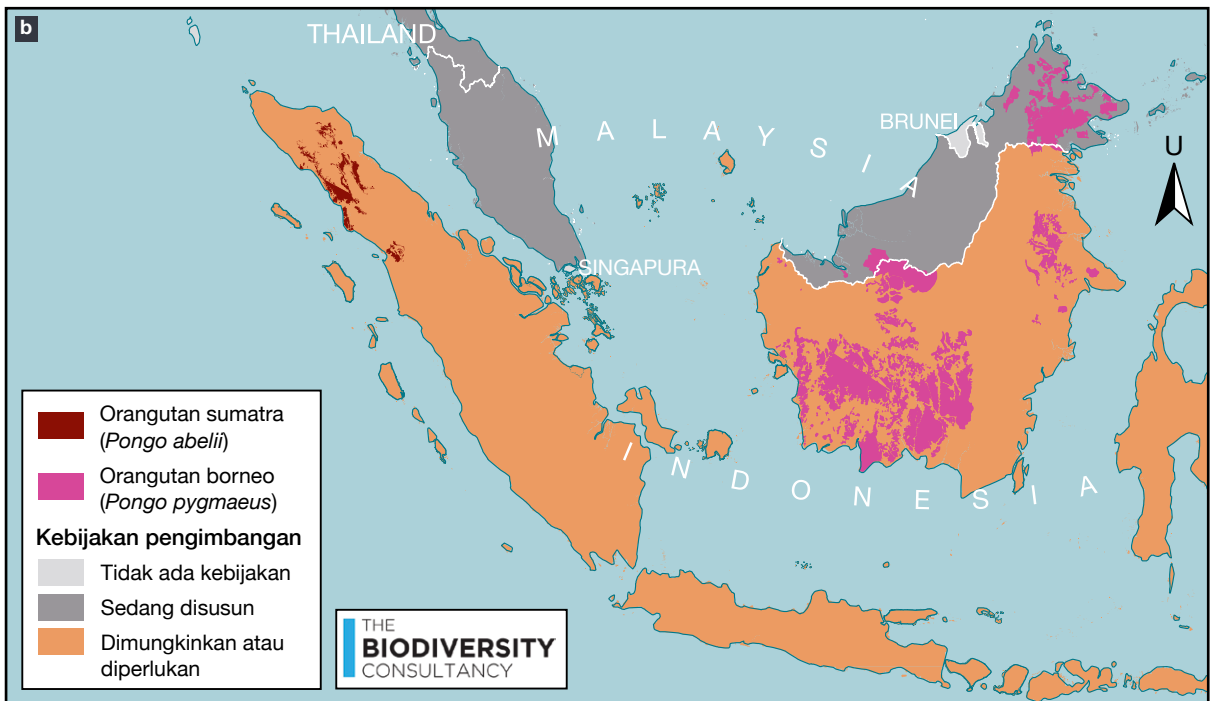
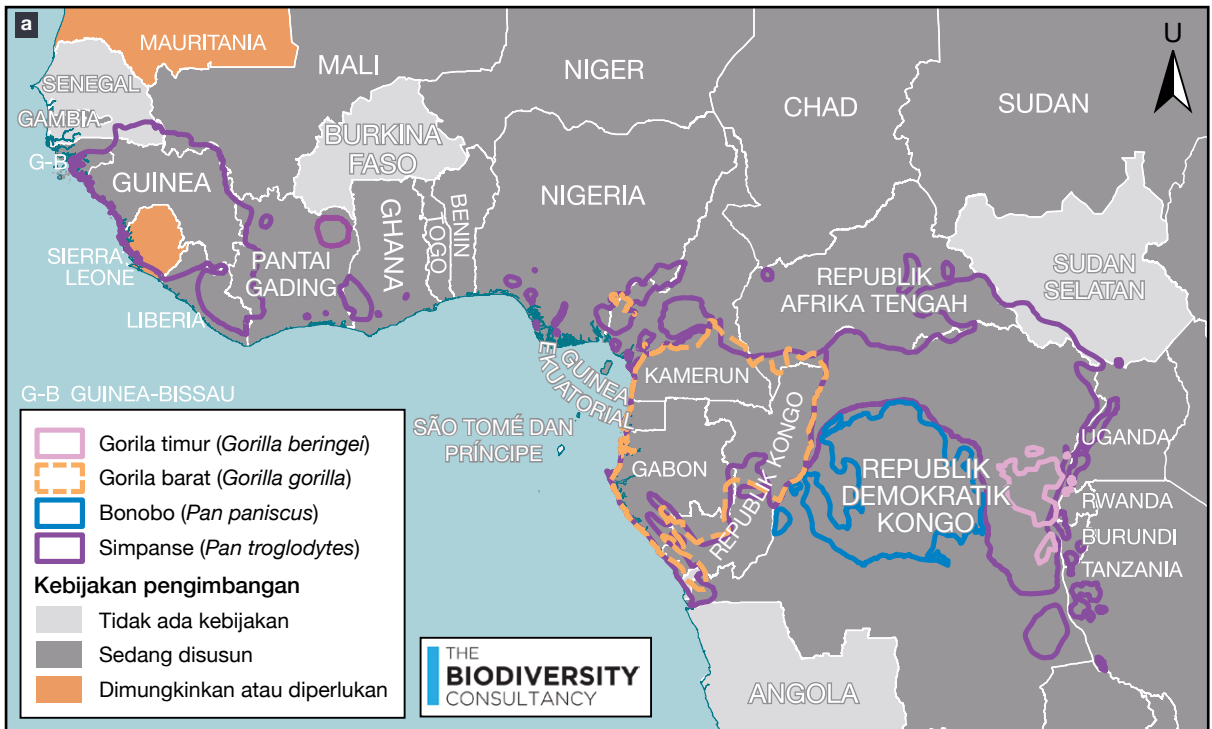
Prasyarat penggantian sebagai kompensasi dari dampak proyek pembangunan semakin terintegrasi dalam legislasi nasional (ten Kate dan Crowe, 2014). Di Asia, sebagian besar negara jelajah orangutan dan owa memiliki undang-undang yang mewajibkan atau memungkinkan penggantian keragaman hayati. Sementara, banyak negara jelajah kera di Afrika sedang mengembangkan kebijakan nasional semacam itu (TBC, 2016; lihat Gambar 4.8). Dengan demikian, ada peluang bagi pemerintah dan ahli konservasi kera untuk bekerja bersama memastikan kebijakan tersebut memberikan perlindungan yang memadai bagi kera dan habitatnya.

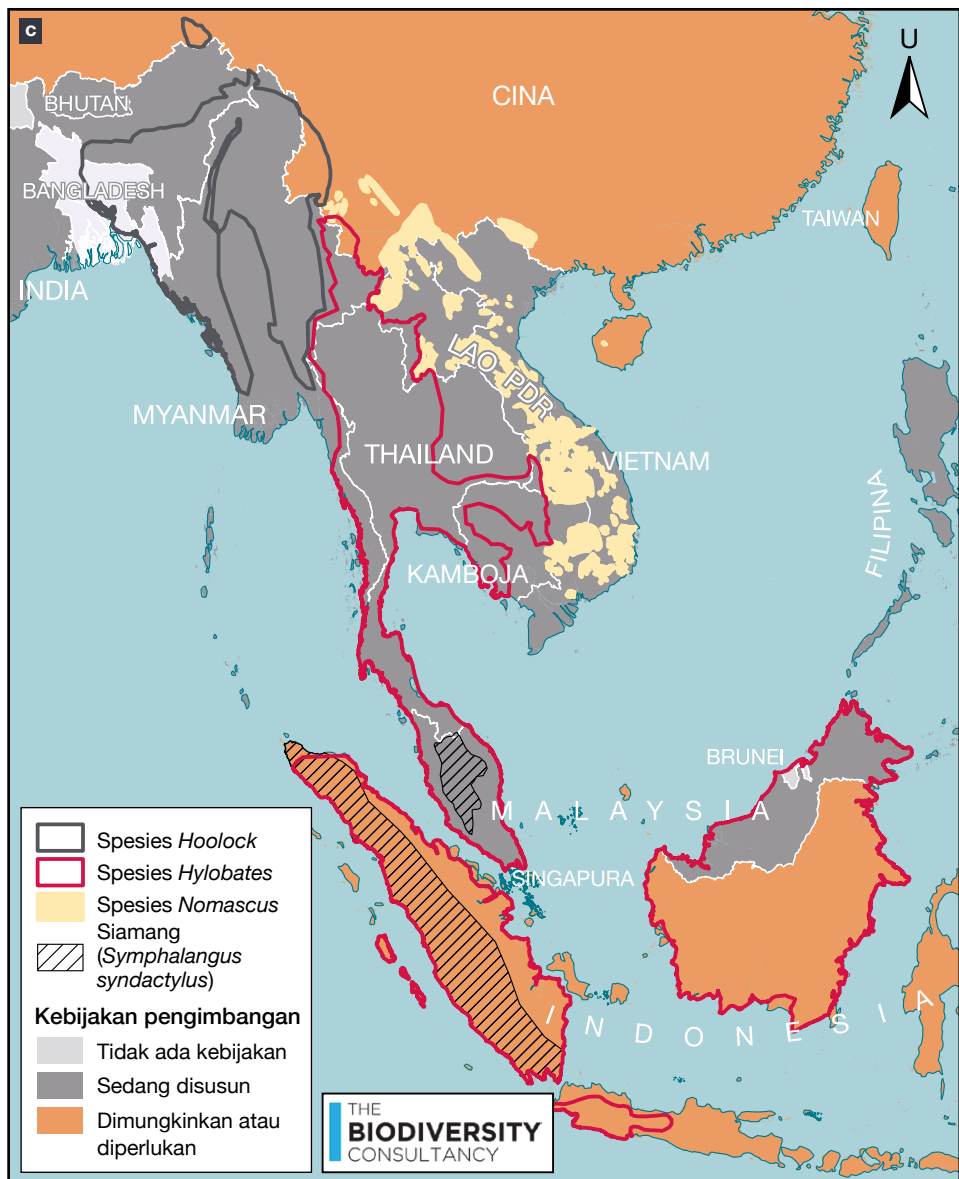
Pentingnya Melibatkan Pemangku Kepentingan

Kera adalah binatang ikonik. Setiap dampak negatif terhadap kera atau habitatnya menarik perhatian dan pengamatan khalayak, pemangku kepentingan, dan kreditur. Pengembang infrastruktur menghadapi risiko reputasi serius ketika beroperasi di dalam habitat kera, sehingga disarankan untuk berkonsultasi dengan pemangku kepentingan dan ahli kera sejak tahap awal. Pemangku kepentingan seperti perguruan tinggi dan kelompok pelestarian dapat memberikan pengetahuan khusus yang bisa melengkapi rancangan proyek, meningkatkan kredibilitas proyek dan mengurangi dampak pada kera. Pelibatan pemangku kepentingan paling efektif dilakukan sejak tahap awal proyek, dan berkesinambungan selama proyek berlangsung melalui setiap tahap hierarki mitigasi.

GAMBAR 4.8

Negara jelajah kera dengan Kebijakan Penyeimbangan (per 2016) bagi (a) bonobo, simpanse, dan gorila; (b) orangutan; dan (c) owa





Dampak Kumulatif dan Hierarki Mitigasi

Dampak kumulatif didefinisikan sebagai dampak tambahan suatu proyek, ditambah dampak masa lalu, sekarang, dan masa depan yang akan muncul dari pembangunan lain (seperti infrastruktur, pertambangan, atau aktivitas pertanian) di wilayah geografis atau area yang sama (IFC, 2012b). Dampak kumulatif muncul ketika suatu negara melaksanakan percepatan pembangunan.

Contohnya, ketika beberapa bendungan direncanakan dibangun di sungai yang sama (Winemiller *et al.*, 2016). Analisis mengenai dampak lingkungan untuk proyek tunggal sering kali gagal karena pengaruh lebih besar atau tambahan dari proyek lain di lingkungan yang sama (Laurance *et al.*, 2015b; lihat Bab 1, h. 33). Hal ini dapat sangat merugikan bagi spesies seperti kera karena beberapa proyek memiliki dampak terhadap seluruh populasi dan mengurangi konektivitas populasi.

STUDI KASUS 4.1

Hierarki Mitigasi dan Dampak Kumulatif: Studi Kasus dari Guinea

Republik Guinea di Afrika Barat memiliki cadangan mineral yang besar seperti bauksit, emas, dan besi. Sektor pertambangan mengalami perkembangan pesat. Cadangan utama dapat ditemukan di beberapa tempat berbeda negara tersebut, seringkali berada di pedalaman, jauh dari garis pantai. Proyek infrastruktur besar seperti jalur kereta api dan jalan dirancang untuk mengangkut bijih besi dari tambang ke pelabuhan laut untuk diekspor (Republic of Guinea, n.d.).

Cadangan bauksit di Guinea terkonsentrasi di barat laut negara tersebut, bersinggungan dengan wilayah jelajah simpanse barat yang berstatus kritis (*Pan troglodytes verus*) (Humble *et al.*, 2016a). Beberapa perusahaan pertambangan aktif di wilayah ini dan memiliki konsesi yang berdekatan. Sebagian besar proyek tersebut beroperasi secara independen dan belum secara efektif mengatasi masalah yang terkait dengan dampak kumulatif. Namun, dua perusahaan yang berdekatan berusaha menerapkan standar praktik-terbaik dan mengatasi dampak kumulatif. Perusahaan tersebut—Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) dan Guinea Alumina Corporation (GAC)—harus mengembangkan atau meningkatkan kondisi jalan untuk mengangkut bijih bauksit mereka ke pelabuhan yang berjarak sekitar 140 km. Mereka

akan menggunakan jalur kereta api yang sama sehingga dapat mengurangi dampak kumulatif mereka (lihat Gambar 4.9).

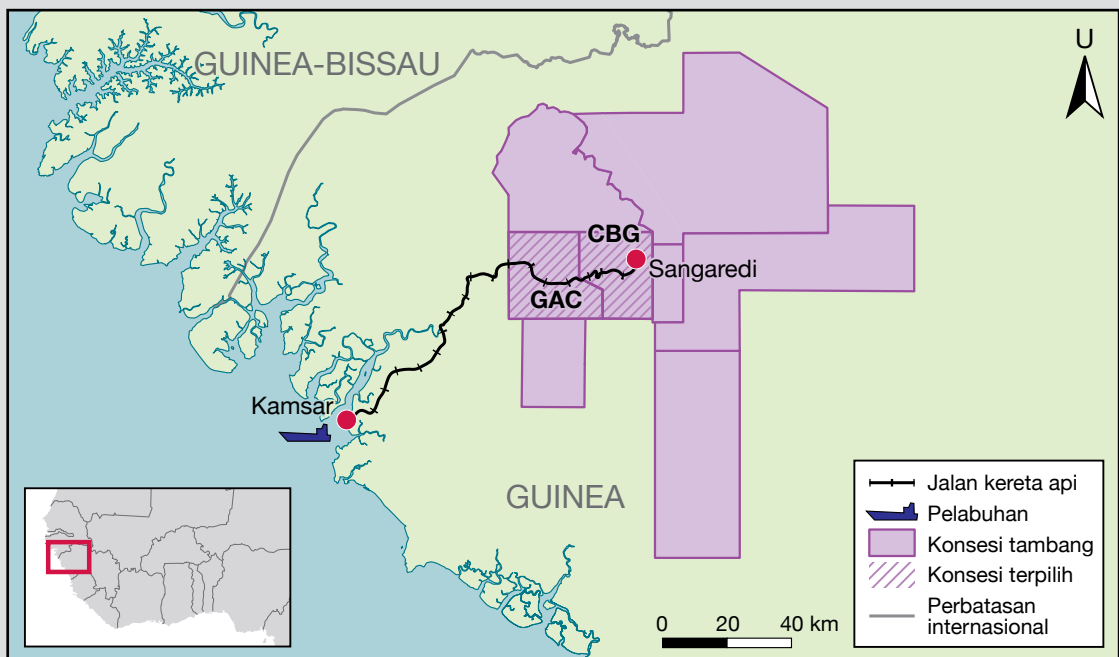
Menerapkan hierarki mitigasi, kedua perusahaan tersebut memilih menyisihkan sebagian konsesi mereka untuk menghindari habitat simpanse yang sensitif. Survei simpanse dilakukan untuk membantu menginformasikan rencana mitigasi. Langkah-langkah mitigasi, yang dibuat untuk meminimalkan dampak langsung dan tidak langsung, diuraikan dalam rencana aksi keanekaragaman hayati masing-masing perusahaan.

GAC juga telah mendirikan kebun bibit spesies pohon asli yang diketahui biasa digunakan untuk makan dan bersarang simpanse. Spesies pohon ini akan digunakan untuk merehabilitasi wilayah yang sebelumnya terdampak oleh proyek serta wilayah terdegradasi lainnya yang dibersihkan oleh penduduk setempat menggunakan metode tebang dan bakar.

Terlepas dari berbagai langkah yang telah dilakukan, analisis awal menunjukkan bahwa kedua perusahaan tersebut akan memberikan dampak residual terhadap simpanse. Oleh karena itu, penggantian dihitung secara terpisah untuk masing-masing perusahaan. Karena Guinea tidak memiliki rencana nasional penggantian dan peta wilayah prioritas bagi simpanse, GAC mendukung survei simpanse secara nasional untuk menentukan lokasi penggantian yang sesuai. Lokasi ini mungkin cukup besar sebagai tempat penggantian gabungan. Perusahaan lain juga dapat berkontribusi melindungi populasi besar simpanse barat.

GAMBAR 4.9

Lokasi Proyek Tambang CBG dan GAC dan Jalur Kereta Api yang Digunakan Bersama, Guinea

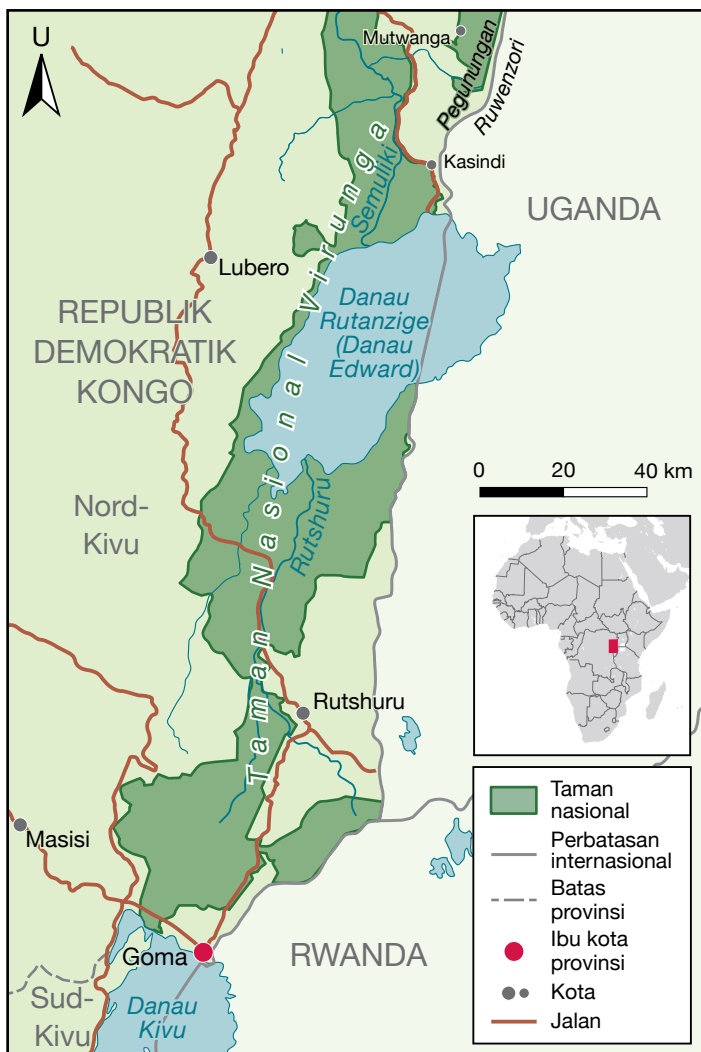


Sumber: © TBC, 2017

Para pemangku kepentingan semakin tinggi dalam menekan setiap proyek untuk mempertimbangkan dampak kumulatif. Praktik-terbaik (*best-practice*) mensyaratkan analisis dampak kumulatif (*cumulative impact assessments/CIA*). Pada praktiknya, langkah ini sering kali tidak memperoleh cukup perhatian atau sama sekali diabaikan. Kendala utamanya adalah ketidakjelasan penanggung jawab pelaksanaan dan CIA, khususnya di bentang alam yang terdapat beberapa proyek pembangunan dengan jadwal berbeda. Namun, apabila dilakukan

GAMBAR 4.10

Taman Nasional Virunga



KOTAK 4.4

Taman Nasional Virunga: Meningkatkan Pembangunan Sosioekonomi Selaras dengan Konservasi

Sejarah Republik Demokratik Kongo (RDK) ditandai oleh eksploitasi kekayaan alamnya yang berlimpah. Meskipun kekayaan alamnya melimpah, kemiskinan ekstrem melanda seluruh negeri. Paradoks ini dicontohkan oleh krisis air RDK. Terlepas dari sumber air tawar yang sangat besar, hanya 25% penduduk yang memiliki akses terhadap air minum yang aman (dan hanya 17% di daerah pedesaan), salah satu yang terendah di Afrika sub-Sahara (WSP, 2011). Warisan kolonialisme, keruntuhan negara selama tahun Mobutu dan konflik bersenjata yang berulang—yang paling signifikan adalah setelah genosida Rwanda—mewariskan institusi yang lemah dan infrastruktur publik yang sangat parah di Republik Demokratik Kongo, terutama di provinsi-provinsi timur.

Bencana kematian di kalangan warga sipil selama tahun-tahun konflik, terutama disebabkan oleh efek tidak langsung kesehatan masyarakat, seperti tidak berfungsinya infrastruktur air dan sanitasi. Meskipun memperoleh investasi dari masyarakat internasional dalam pemeliharaan perdamaian, bantuan pembangunan dan kemanusiaan (mencapai 15 miliar dolar AS per tahun), hanya sedikit yang telah dicapai untuk dapat mencegah bangkitnya konflik bersenjata.

Dalam menghadapi tantangan yang luar biasa, sebuah lembaga masyarakat, Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN), bekerja sama dengan otoritas konservasi Kongo di Taman Nasional Virunga, di bagian timur RDK (Gambar 4.10). ICCN telah berinvestasi lebih dari 60 juta dolar AS⁶ untuk mengembangkan pendekatan holistik terhadap keadilan sosial dan konservasi di wilayah yang dilanda konflik ini. Virunga adalah taman nasional tertua di Afrika dan merupakan Situs Warisan Dunia PBB, tempat tinggal gorila gunung dan simpanse serta satwa langka endemik lainnya. Hal-hal tersebut terganggu oleh eksploitasi sumber daya tak terkendali saat masyarakat mencari makanan, membuka hutan untuk

TABEL 4.1**Pembangkit Listrik Tenaga Air Aliansi Virunga**

	Sungai/Pusat Populasi	Daya	Pengguna
Tahap I	Butahu/Mutwanga	0.4 MW	1.200
Tahap II	Volcano/Lubero	15.0 MW	160.000
	Rutshuru I/Rutshuru II	12.6 MW	140.000
Tahap III	Berbagai wilayah	80.0 MW	840.000

Sumber: Taman Nasional Virunga (n.d.)⁷

pertanian, dan mengumpulkan kayu bakar dan arang untuk energi, penerangan, serta pemanasan.

Sejalan dengan ICCN, sebuah program investasi yang lebih besar dikenal sebagai Virunga Alliance mengambil sumber daya dari taman nasional untuk memberikan layanan berbasis umum kepada masyarakat secara ramah lingkungan. Mereka berfokus pada kebutuhan orang-orang yang paling miskin dan paling rentan dan mendukung stabilitas di negara ini. Didirikan pada 2009, Virunga Alliance dikembangkan menjadi tiga program yang dapat digambarkan sebagai lingkaran konsentris. Lingkaran paling dalam berfokus pada pelestarian taman nasional serta pariwisata. Lingkaran kedua berhubungan dengan pembangunan sosioekonomi melalui empat sektor utama pembangunan: energi berkelanjutan, pariwisata, agroindustri, perikanan berkelanjutan, serta perbaikan infrastruktur lokal yang terukur. Target program ini adalah penduduk setempat—terutama 6 juta orang di Kivu Utara (MONUSCO, 2015). Lingkaran ketiga menargetkan investasi sektor swasta untuk menstimulasi ekonomi lokal dan membantu warga keluar dari lingkaran kemiskinan. Dengan menggunakan pendekatan bisnis untuk memberikan pelayanan, aliansi ini menghasilkan dividen dari provisi pariwisata dan energi hingga industri, dan menginvestasikannya kembali ke dalam pelestarian hutan dan infrastruktur sosial.

Program pengembangan—lingkaran kedua—sosioekonomi Virunga berfokus pada energi terbarukan, perikanan berkelanjutan, agroindustri, dan pariwisata. Daerah ini memiliki kekayaan alam yang besar, termasuk tanah yang subur, curah hujan teratur, dan sumber daya air yang melimpah. Sungai-sungai di taman nasional mengairi Danau Edward, yang mengalir ke Sungai Semliki yang menjadi sumber Sungai Nil. Jutaan orang bergantung pada sungai dan danau yang sehat di taman nasional tersebut. Namun, hanya ada sedikit infrastruktur untuk menyediakan suplai air dan energi yang memadai bagi warga lokal. Aliansi Virunga berupaya menyediakan pembangkit listrik tenaga air bagi sembilan kota di Kivu Utara berbasis bangun-guna-serah. Delapan pembangkit listrik tenaga air, dengan kapasitas efektif 108 megawatt (MW), dan dua jaringan interkoneksi akan dibangun selama 9 tahun. Yang pertama telah selesai pada 2012 (lihat Gambar 4.10 dan Tabel 4.1). Dua pembangkit sudah beroperasi. Adanya akses ke listrik diharapkan dapat memberikan dorongan

bagi pertanian lokal yang membantu menciptakan 80.000 sampai 100.000 pekerjaan baru.

PLTA menghasilkan jaringan listrik, menghubungkan konsumen melalui metode prabayar dan sistem penghitung pintar. Setiap megawatt listrik diharapkan dapat menciptakan 1.000 pekerjaan, berdasarkan hasil proyek percontohan di bagian utara taman nasional yang selesai pada 2013. PLTA Matebe dan Rutshuru diharapkan dapat menciptakan 13.000 pekerjaan permanen, sebagian besar di sektor usaha kecil.

Terdapat daftar tunggu konsumen dan usaha kecil yang cukup panjang yang ingin terhubung ke jaringan karena listrik PLTA jauh lebih murah daripada generator diesel yang menjadi sumber listrik saat ini. Memang, dengan terhubung ke listrik PLTA, usaha kecil akan menghemat biaya energi hingga 17 dolar AS per bulan. Ini adalah penghematan sebesar 204 dolar AS dalam setahun, yang berarti lebih dari setengah pendapatan tahunan (394,25 dolar AS; Tasch, 2015). Saat ini, fasilitas PLTA Mutwanga dikelola oleh otoritas taman nasional. Mereka menyediakan listrik gratis bagi sekolah dan rumah sakit di wilayah itu.

Program Virunga mengasumsikan bahwa peningkatan investasi sektor swasta akan mempercepat pertumbuhan ekonomi yang dipercepat oleh program PLTA. Sampai saat ini, Virunga tidak memiliki strategi praktis untuk menyediakan dana bagi usaha kecil lokal. Mengidentifikasi instrumen yang layak untuk membiayai usaha kecil milik warga Kongo sangatlah penting. Program ini mengembangkan Smart-Grid Small Business Loan Fund, dikapitalisasi dengan dana ekuitas (hibah atau pinjaman tanpa jaminan). Lembaga pendanaan tersebut akan menyetujui, mencairkan, memantau, dan mengumpulkan pembayaran pinjaman dari usaha kecil yang juga merupakan klien jaringan listrik Virunga.

Tujuan utama Aliansi Virunga adalah berkontribusi pada perdamaian dan kemakmuran melalui pengembangan ekonomi sumber daya alam yang bertanggung jawab bagi 4 juta orang yang berada dalam jarak sehari perjalanan kaki dari perbatasan Taman Nasional Virunga. Peluang ekonomi dan akses pada layanan sosial merupakan faktor penting dalam menjaga solusi jangka panjang terhadap kekerasan. Bagi Aliansi Virunga, minimal 30% dari pendapatan taman nasional diinvestasikan dalam proyek pembangunan masyarakat, yang telah ditetapkan oleh masyarakat setempat atas dasar persetujuan atas dasar kesadaran informasi, bebas dan terbuka.

dengan ketat dan sistematis, CIA dapat memperkuat proses perencanaan pembangunan regional dan nasional (IFC, 2013).

Ketika menerapkan hierarki mitigasi, proyek harus memperhitungkan dampak kumulatif (lihat Studi Kasus 4.1). Idealnya, proyek-proyek tetangga akan mengadopsi langkah-langkah mitigasi yang terkoordinasi dan dirancang untuk berbagi infrastruktur umum (seperti jalan kereta api dan jalan akses) untuk mengurangi area tapak mereka. Pemerintah dapat memfasilitasi pengelolaan dampak kumulatif dengan melakukan perencanaan tata guna lahan strategis pada skala nasional atau skala bentang alam untuk mencegah tumpang tindih proyek (seperti konservasi kera dan pengembangan industri) beroperasi di wilayah yang sama. Studi kasus dan informasi tambahan mengenai hierarki mitigasi terdapat di situs web Program Penyeimbangan Bisnis dan Keanekaragaman Hayati (<http://bbop.forest-trends.org/>).

Dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat pesat, mendesak kebutuhan pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sosial, serta dengan kekayaan alam yang luar biasa, Afrika memberi tantangan serius bagi para perencana dan pengelola lingkungan. Kecuali tantangan ini dapat diatasi dengan baik, ketidakstabilan sosial dan kerusakan lingkungan tak terhindarkan. Skenario terburuk pengusahaan sumber daya alam di Afrika— yang didorong oleh modal asing, terdistorsi oleh korupsi endemik dan menyerupai *feeding frenzies* perilaku predator (Edwards *et al.*, 2014)—menjadi hal yang umum. Pada saat yang sama, inisiatif inovatif yang direncanakan dan dilaksanakan dengan baik, selaras dengan kebutuhan sosial dan hasil yang berkelanjutan, dan bersifat jangka panjang jarang terjadi.

Afrika memiliki beberapa contoh proyek infrastruktur yang tercerahkan— salah satunya didorong oleh visi perbaikan lingkungan dan sosial (lihat Kotak 4.4). Upaya semacam itu dan dijalin secara integral ke dalam struktur budaya, mungkin lebih baik disebut sebagai

“inisiatif” daripada proyek karena tujuan mereka bukan menghasilkan keuntungan, melainkan menghasilkan perbaikan sosial umum dan kelestarian lingkungan.

Ancaman & Prospek Masa Depan

Peluang Kecil

Bab ini berfokus pada efek potensial perluasan infrastruktur berskala besar terhadap habitat kera di Afrika Ekuatorial. Kesimpulannya, dilihat dari sisi mana pun, mengkhawatirkan. Tanpa upaya serius mengubah, mempertimbangkan kembali, dan mengurangi dampak skema pembangunan di Afrika saat ini, kera dan lingkungannya yang kaya secara biologi akan mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki.

Ancaman terhadap kera afrika dan habitatnya sudah sangat dekat. Dalam arti bahwa banyak perubahan penting akan terjadi dalam 1–3 dekade ke depan. Namun, penurunan harga komoditas global baru-baru ini, terutama mineral dan bahan bakar fosil, membuka jendela peluang selama beberapa tahun untuk menerapkan skema prioritas perencanaan tata guna lahan dan infrastruktur yang sangat diperlukan (Hobbs dan Kumah, 2015).

Dua perkembangan besar berperan penting guna mendorong perencanaan strategis. Pertama, perluasan penerapan hierarki mitigasi. Kedua, penerapan strategi keuangan yang tepat. Strategi ini dirancang untuk membantu negara-negara berkembang memenuhi kebutuhan ekonomi dan produksi pangan sembari membatasi dampak lingkungan akibat pesatnya pembangunan infrastruktur. Bagi negara-negara ini, pembayaran untuk jasa ekosistem, ekowisata, pemanfaatan produk asli hutan secara lestari berkelanjutan, serta investasi strategis pada modal alam dapat membantu menyeimbangkan prioritas ekonomi dan lingkungan (Laurance dan Edwards, 2014; lihat Kotak 4.5).

KOTAK 4.5

Memanfaatkan Modal Alam untuk Mendorong Infrastruktur Berkelanjutan

Gagasan

Ekosistem yang sehat dan utuh sangat penting bagi kera, owa, dan satwa liar lainnya. Manusia juga mengandalkan ekosistem ini untuk berbagai manfaat:

- tanaman obat;
- suplai air;
- area penting budaya dan spiritual;
- penyerap dan penyimpan karbon; dan
- penyerbukan tanaman (MEA, 2005).

Memcerminkan ketergantungan manusia terhadap alam, sumber daya alam semakin ditempatkan sebagai “modal alam” yang menyediakan “jasa ekosistem” (Kumar, 2010). Metafora ekonomi ini menekankan pentingnya memelihara cadangan aset kita dari waktu ke waktu untuk memastikan pasokan jasa jangka panjang. Konsep tersebut dapat disesuaikan dengan kelompok yang sebelumnya tidak begitu tertarik pada pelestarian, termasuk kementerian keuangan dan perencanaan, investor swasta, dan pemimpin bisnis (Guerry *et al.*, 2015; Natural Capital Coalition, n.d.; NCSA, n.d.; Ruckelshaus *et al.*, 2015).

Tantangan

Untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) PBB dan merealisasikan Kesepakatan Iklim Paris pada 2016 diperkirakan perlu investasi infrastruktur hingga 90 triliun dolar AS, terutama dalam pembangunan perkotaan, transportasi, dan energi bersih (Global Commission, 2016). Sebagian besar investasi ini akan berada di negara berkembang, termasuk negara jela-jah kera dan owa. Infrastruktur baru ini penting bagi pembangunan ekonomi, pengentasan rakyat miskin, dan kekesjahteraan manusia. Namun, jika infrastrukturnya tidak direncanakan dengan baik, tak hanya membahayakan kera dan owa, tetapi juga jasa yang disediakan alam untuk manusia. Akibatnya akan meruntuhkan pembangunan manusia, yang menjadi tujuan pengembangan infrastruktur (Mandle *et al.*, 2015).

Isu lingkungan biasanya dikaji paling akhir dalam proses perencanaan pembangunan dan sering kali dilakukan melalui perubahan marginal dalam pertimbangan realistis rancangan proyek (Laurance *et al.*, 2015b; see Kotak 1.6). Meskipun kesenjangan semacam itu dapat diatasi melalui analisis lingkungan strategis, dampak terhadap jasa ekosistem terus ditelaah paling akhir atau tidak sama sekali. Bahkan, ketika keberhasilan proyek infrastruktur bergantung langsung pada ekosistem, misalnya untuk mengurangi risiko banjir atau erosi (Alshuwailhat, 2005; Mandle *et al.*, 2015). Transformasi model perencanaan dan investasi infrastruktur yang sangat cacat ini menjadi kebutuhan mendesak.

Peluang

Dampak terhadap modal alam dan mereka yang bergantung padanya dapat dikurangi jika diintegrasikan secara terpusat ke dalam perencanaan, penilaian, dan pengembangan

infrastruktur sejak awal. Penggabungan awal ini dapat membangun jaringan proyek yang benar-benar memperhitungkan hubungan kepentingan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Ada permintaan yang cukup besar untuk proyek semacam ini: modal ekonomi “patient” diinvestasikan untuk menghasilkan pendapatan dengan perolehan tinggi, stabil, berjangka panjang (Roberts, Patel dan Minella, 2015).

Di seluruh dunia, saat ini orang mengembangkan, mengakses, dan berbagi informasi tentang modal alam sebagai landasan informasi rencana pengembangan (Brown *et al.*, 2016; Guerry *et al.*, 2015). Pendekatan ini mengidentifikasi berbagai jasa yang diberikan alam dan mencoba mengantisipasi apa yang mungkin terjadi pada jasa tersebut saat menghadapi perubahan iklim global, pengelolaan sumber daya serta, dan perubahan interaksi manusia dengan alam (Ruckelshaus *et al.*, 2015). Perangkat dirancang untuk membantu membaurkan prioritas lingkungan ke dalam pengambilan keputusan di dunia nyata.⁸ Pemerintah dan kalangan bisnis dapat menggunakan jenis informasi ini untuk mengidentifikasi wilayah yang merupakan sumber modal alam penting dan harus dihindari atau dilindungi untuk meminimalisasi dampak negatif infrastruktur yang dibangun (Laurance *et al.*, 2015c). Pengetahuan seperti ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi dampak positif restorasi ekologi—misalnya, berinvestasi dalam reboisasi di sekitar sungai untuk meningkatkan perikanan.

Ada juga permintaan dari kalangan bisnis dan investor agar membantu menentukan lokasi terbaik untuk infrastruktur baru (Laurance *et al.*, 2015b; Natural Capital Coalition, 2016). Dampak lingkungan dan sosial serta analisis risiko sering kali mengabaikan ketergantungan perusahaan terhadap layanan ekosistem seperti udara bersih, tanah yang subur, dan pasokan air yang dapat diandalkan. Hal ini menempatkan perusahaan pada risiko—misalnya, banjir, kekeringan, dan kekurangan air dapat memengaruhi rantai pasokan mereka. Guna mengurangi risiko ini, perusahaan dapat memasukkan informasi tentang modal alam dalam proses pengambilan keputusan. *Natural Capital Protocol* adalah kerangka pengambilan keputusan yang menyediakan panduan bagi kalangan bisnis yang hendak mengelola risiko dan memanfaatkan peluang dengan mengintegrasikan nilai alam ke dalam proses pengambilan keputusan internal mereka (Natural Capital Coalition, 2016).

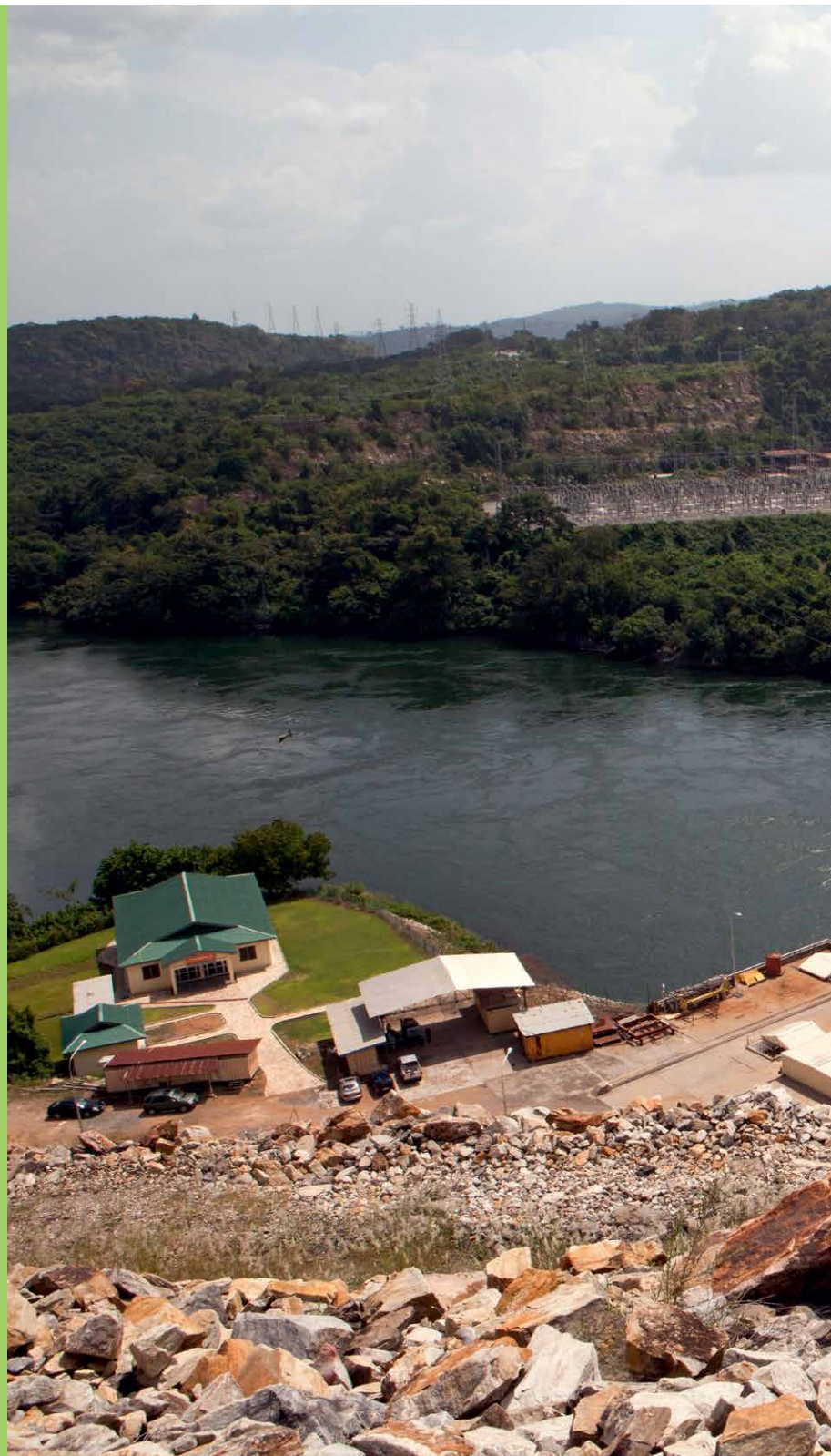
Berbagai Contoh

Tiongkok memberikan contoh yang impresif tentang perencanaan lingkungan strategis pada skala nasional. Dari hal tersebut dapat diambil pelajaran untuk pelestarian kera. Pada 1998, setelah beberapa dekade penggundulan hutan dan penggembalaan berlebihan, Tiongkok melakukan reformasi besar-besaran sebagai respons atas banjir yang menewaskan lebih dari 4.000 orang dan mengakibatkan 13 juta orang kehilangan tempat tinggal di Lembah Sungai Yangtze (Spignesi, 2004). Informasi tentang bagaimana alam memberikan manfaat kepada manusia digunakan untuk merancang restorasi dan perlindungan bagi ekosistem di hampir separuh negara tersebut. Hingga saat ini, sekitar 100 miliar dolar AS telah diinvestasikan pada ekosistem dan untuk memberikan kompensasi kepada 120 juta

Keterangan foto: Kesepakatan Iklim Paris pada 2016 membutuhkan investasi infrastruktur hingga 90 triliun dolar AS, terutama dalam pembangunan perkotaan, transportasi dan energi bersih, seperti proyek pembangkit listrik tenaga air.
© Melanie Stetson Freeman/The Christian Science Monitor melalui Getty Images

orang berupa penanaman jutaan pohon (Daily *et al.*, 2013). Analisis ekosistem pertama Tiongkok—dilaksanakan pada 2000 hingga 2010—mengukur dan memetakan perubahan dalam produksi makanan, penyerapan karbon, retensi tanah, pencegahan badai pasir, retensi air, pengurangan bencana banjir, dan penyediaan habitat bagi keanekaragaman hayati. Perencanaan tersebut menunjukkan perbaikan yang signifikan di hampir semua layanan, dengan pengecualian pada habitat bagi konservasi keanekaragaman hayati (Ouyang *et al.*, 2016).

Memasukkan nilai alami ke dalam perencanaan proyek juga memiliki banyak potensi untuk berkontribusi pada konservasi di negara-negara sebaran kera di Afrika dan Asia, bahkan di mana ada keterbatasan data dan kapasitas (Bhagabati *et al.*, 2014; Mandle *et al.*, 2016; University of Cambridge, 2012; Watkins *et al.*, 2016). Di bentang alam Virungas Raya, kawasan utama bagi konservasi gorila dan simpanse di Celah Albertine di Afrika, analisis modal alam membantu pembuat keputusan di Rwanda dan Republik Demokratik Kongo mengidentifikasi lokasi dan pentingnya area penangkapan air, retensi sedimen, penyimpanan karbon, dan hutan produk nonkayu (University of Cambridge, 2012). Di Myanmar, sebuah analisis nasional menunjukkan di mana dan bagaimana modal alam berkontribusi terhadap air minum yang bersih dan dapat diandalkan, mengurangi risiko banjir pedalaman dan badai pantai, dan memelihara fungsi waduk dan bendungan dengan mengurangi erosi (Mandle *et al.*, 2016). Di Indonesia, perangkat modal alam digunakan untuk menginformasikan perencanaan tata ruang di Sumatra dan Kalimantan serta di tingkat nasional. Perencanaan pemanfaatan lahan terinformasi diintegrasikan ke dalam upaya membangun tata kelola pembiayaan yang dapat meningkatkan hasil bagi manusia dan keanekaragaman hayati (Bhagabati *et al.*, 2014; GEF, 2013; Sulistyawan *et al.*, 2017).





KOTAK 4.6

Jalan Raya Bukavu–Kisangani: Ancaman bagi Gorila Grauer yang Kritis?

Terbentang lebih dari 6.000 km² (600.000 ha), Taman Nasional Kahuzi-Biega (TNKB) di bagian timur Republik Demokratik Kongo (RDK) terdiri atas dataran rendah yang lebat serta hutan hujan Afromontana. Kawasan lindung pada awalnya dibuat sebagai suaka margasatwa untuk melindungi populasi gorila grauer (*Gorilla beringei graueri*) yang hidup di hutan pegunungan dan hutan bambu di antara Gunung Kahuzi (3.308 m) dan Biega (2.790 m). Setelah ditingkatkan menjadi taman nasional pada 1970, TNKB diperluas pada 1975 meliputi hutan dataran rendah yang luas, yang menutupi lebih dari 90% permukaannya pada hari ini (ICCN, 2009).

Taman nasional tersebut merupakan salah satu situs keanekaragaman hayati terpenting di Celah Albertine dan melindungi 136 spesies mamalia, termasuk 14 spesies primata, 2 di antaranya adalah kera besar: simpanse timur (*Pan troglodytes schweinfurthii*) dan gorila grauer (ICCN, 2009). Dengan keanekaragaman hayati yang luar biasa tersebut, Taman Nasional Kahuzi-Biega ditetapkan sebagai Situs Warisan Dunia UNESCO pada 1980. TNKB mengalami dampak besar selama perang dan konflik sipil di Republik Demokratik Kongo dan oleh karena itu berada dalam daftar Warisan Dunia yang Terancam sejak 1997 (Debonnet dan Vié, 2010).

TNKB menyangga populasi gorila grauer terbesar yang merupakan gorila endemik Republik Demokratik Kongo. Namun, kera ini semakin terancam akibat perburuan daging hewan liar, kegiatan ilegal terkait dengan penambangan ilegal skala kecil

GAMBAR 4.11

Jalan Raya Bukavu–Kisangani (RN3) dan Taman Nasional Kahuzi-Biega



Sumber: René Beyers; data vektor dari CARPE (n.d.); model elevasi digital dari USGS (n.d.)

dan konflik sipil. Populasinya menurun lebih dari 77% sejak 1994 dan saat ini dalam keadaan kritis (Plumptre *et al.*, 2016c). Bahkan, sebelum pecah perang sipil, peningkatan RN3, jalan utama yang menghubungkan kota-kota Bukavu dan Kisangani, telah menimbulkan kekhawatiran tentang kemungkinan dampak buruk di taman nasional. Jalan tersebut membelah dataran tinggi taman nasional sepanjang 18,3 km, memotong habitat beberapa keluarga gorila (Bynens *et al.*, 2007). Dari kawasan taman nasional, jalan tersebut berbelok, menjauh dari batas-batas taman nasional sebelum mendekat kembali di sekitar Desa Itebero di sektor dataran rendah (lihat Gambar 4.11).

Jalan tersebut mendahului penetapan taman nasional. Kepadatan lalu lintas tetap rendah sampai jalan tersebut betul-betul rusak pada 1990-an dan tidak bisa dilewati. Saat ini, lalu lintas sebagian besar bersifat lokal, mengangkut barang dan orang antara Bukavu dan desa-desa bagian barat sektor dataran tinggi. Kondisi jalan yang buruk di luar Desa Hombo telah menyebabkan lalu lintas lanjutan ke Kisangani hampir tidak mungkin terjadi sejak awal 1990-an. Untuk mengurangi dampaknya, otoritas kawasan lindung—Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN)—telah mendirikan pos pemeriksaan di pintu masuk dan keluar taman nasional. Melalui pintu itu, kendaraan didaftar dan dapat dicari. Jalan tersebut ditutup untuk semua lalu lintas antara pukul 6 sore dan 6 pagi. Namun, kendaraan sering menginap di taman nasional pada malam hari karena rusak atau terperosok dalam buruknya kondisi jalan.

Terlepas dari buruknya kualitas jalan, arus lalu lintas yang melalui taman nasional meningkat. Data yang dikumpulkan oleh pihak taman nasional menunjukkan kenaikan kendaraan bermotor dari 1.485 pada 1999 menjadi 47.489 kendaraan pada 2014—meningkat 30 kali lipat (Bynens *et al.*, 2007; ICCN, 2015). Jumlah kendaraan sangat bervariasi tiap tahunnya, sebagai cermin dari kondisi keamanan. Namun, beberapa tahun terakhir tampak tren kenaikan, paralel dengan meningkatnya keamanan (ICCN, 2016). Peningkatan kondisi jalan memungkinkan kendaraan melintas ke Kisangani lagi dan mengundang lalu lintas nonlokal yang dapat menyebabkan peningkatan signifikan terkait lalu lintas melalui taman.

Dampak jalan pada gorila di sektor dataran tinggi belum diketahui dengan baik. Jalan tersebut melintasi wilayah beberapa keluarga gorila yang menyeberang jalan secara teratur beberapa kali dalam seminggu. Beberapa keluarga gorila hidup di sekitar jalan. Aktivitas gorila menyeberangi jalan meningkat lebih dari dua kali lipat dalam beberapa tahun—dari tiga kali pada 2007 menjadi delapan kali pada 2015 (ICCN, 2016). Peningkatan ini sebagian terkait dengan meningkatnya keresahan gorila dan aktivitas manusia di bagian utara dan selatan sektor dataran tinggi. Di tempat itu terjadi penambangan ilegal skala kecil dan pertanian. Kondisi ini menyebabkan gorila terkonsentrasi di wilayah tengah dataran tinggi, sektor yang lebih aman.

Tindak lanjut sistematis penyeberangan gorila pada awal 1990-an, ketika arus lalu lintas masih rendah, menunjukkan jumlah penyeberangan tetap stabil sepanjang waktu. Namun, pengamatan lapangan penulis dengan jelas menunjukkan bahwa menyeberang jalan sangat menegangkan bagi satwa. Polisi hutan mendokumentasikan bahwa gorila terkadang bersembunyi lama di pinggir jalan, menunggu manusia menghilang sebelum mulai menyeberang. Selama menyeberang,

gorila punggung perak biasanya mengambil posisi di tengah jalan dan menunggu keluarganya menyeberang dengan aman.⁹ Oleh karena itu, sangat mungkin bahwa peningkatan lalu lintas yang signifikan di jalan akan memengaruhi pola penyeberangan gorila saat ini (Bynens *et al.*, 2007).

Rehabilitasi RN3 telah direncanakan sejak lama. Pada akhir 1980-an, rehabilitasi dimulai dari Kisangani dengan dana dari pemerintah Jerman. Setelah kekhawatiran yang diajukan oleh para ahli lingkungan dan Komite Warisan Dunia UNESCO, IUCN mempersiapkan analisis dampak lingkungan, yang menyarankan rehabilitasi tidak dilakukan merentang melalui taman nasional dan merekomendasikan agar dialihkan ke sekitar perbatasan taman bagian utara (Doumenge dan Heymer, 1992). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pemerintah Jerman memberi tahu UNESCO bahwa pihaknya tidak mendukung perbaikan jalan yang melalui taman nasional. Akibat pembekuan bantuan Jerman kepada Republik Demokratik Kongo pada 1990, jalan tersebut tidak dibangun di luar Desa Walikale dan karenanya tidak pernah sampai di Desa Itebero (Bynens *et al.*, 2007).

Pada 2007, Uni Eropa melakukan studi kelayakan baru untuk perbaikan jalan tersebut. Sekali lagi, Komite Warisan Dunia UNESCO menyatakan keprihatinan bahwa usulan upaya untuk mengurangi dampak buruk jalan di dalam taman belum memadai. Mereka meminta agar laporan akhir memasukkan usulan yang jelas untuk upaya mitigasi guna mengurangi dampak langsung dan tidak langsung rehabilitasi tersebut (UNESCO, n.d.-b). Studi akhir menyimpulkan bahwa meski jalan akan membawa manfaat sosioekonomi penting bagi masyarakat lokal, kemungkinan peningkatan lalu lintas melalui taman dapat menimbulkan dampak buruk pada populasi gorila dan integritas situs warisan dunia. Oleh karena itu, direkomendasikan agar jalan tersebut direhabilitasi menjadi lalu lintas terusan ke Kisangani hanya jika rehabilitasi jalan melalui sektor dataran tinggi taman nasional dapat dialihkan menghindari taman nasional (Bynens *et al.*, 2007). Kinshasa menerima rekomendasi ini pada saat itu.

Hingga saat ini, RN3 tetap tidak dapat dilalui dan tidak ada lalu lintas yang mungkin terjadi di luar Desa Hombo. Pembukaan kembali jalan tersebut akan membawa manfaat ekonomi yang penting bagi masyarakat. Mereka telah hidup dalam isolasi sejak dimulainya konflik sipil, atas belas kasihan kelompok bersenjata dan bandit yang menguasai wilayah tersebut. Dengan kembalinya perdamaian dan stabilitas secara bertahap, diskusi mengenai rehabilitasi jalan pasti akan dihidupkan kembali. Jalan yang telah direhabilitasi tidak diragukan akan memberi ancaman baru pada sektor hilir TNKB, dan mungkin akan meningkatkan penebangan liar dan mendorong perdagangan daging satwa liar. Pembukaan jalan tersebut sekaligus akan mengintegrasikan kembali wilayah ini ke dunia modern. Selain itu, memungkinkan otoritas taman nasional melakukan kontrol lebih tegas terhadap aktivitas ilegal dan meyakinkan orang-orang yang telah menetap di dalam taman keluar dari tindakan tegas dan meninggalkan taman untuk bermukim di desa-desa di sepanjang jalan. Dengan cara ini, jalan yang telah direvitalisasi dapat memberi manfaat pelestarian. Namun, pengalihan jalan yang awalnya melintasi sektor hulu taman nasional tetap menjadi syarat penting yang harus dijamin sebelum rehabilitasi dilakukan.



Pada tingkat dasar, tantangan yang memengaruhi Afrika timbul dari meningkatnya pertumbuhan penduduk dan kebutuhan serius akan pembangunan ekonomi dan manusia, terutama peningkatan ketahanan pangan (AgDevCo, n.d.; Laurance *et al.*, 2014b). Sebagaimana disebutkan sebelumnya, populasi Afrika saat ini hampir bisa berlipat empat kali dari populasi abad ini walaupun proyeksi semacam itu bukan tidak dapat diubah (UN Population Division, 2017). Hal tersebut dapat diubah oleh usaha bersama untuk mendorong keluarga berencana, terutama pendidikan bagi remaja putri. Dalam istilah demografi, mengedukasi wanita muda memiliki manfaat penting, termasuk menunda usia reproduksi pertama yang akan mengurangi ukuran keluarga rata-rata sambil meningkatkan waktu generasi rata-rata sehingga memperlambat laju pertumbuhan penduduk secara keseluruhan. Wanita terdidik dengan keluarga yang lebih kecil juga menikmati stabilitas perkawinan yang lebih kuat, standar hidup lebih tinggi, dan kesempatan

peningkatan pendidikan serta kesempatan kerja yang lebih baik bagi anak-anak mereka (Ehrlich, Ehrlich, dan Daily, 1997). Mendorong infrastruktur berkelanjutan dengan mengabaikan pertumbuhan populasi tak terkendali di Afrika sama dengan menyumbat lubang di bendungan yang bocor, tetapi tidak memperhatikan air yang naik dan tumpah.¹⁰

Prioritas bagi Infrastruktur dan Kawasan Lindung

Prioritas jangka pendek membatasi dampak lingkungan dari perluasan infrastruktur terhadap habitat kera afrika dan, secara umum, kawasan lindung vital meliputi:

- Berhati-hati saat memeriksa rencana perluasan “koridor pembangunan” di Afrika terkait dengan biaya lingkungan serta manfaat ekonomi dan sosial (lihat Bab 1). Menggunakan pendekatan ini menuntut modifikasi substansial atau penutupan total koridor yang cenderung memberi keuntungan marginal dibandingkan dengan biaya mereka yang tinggi. Hal itu terlepas dari apakah rencana tersebut sedang dirancang atau telah diperbaiki (Laurance *et al.*, 2015b; Sloan *et al.*, 2016).
- Membatasi jalan di dalam dan di dekat kawasan lindung. Apabila kawasan lindung memerlukan akses jalan untuk ekowisata, jalan harus menghindari area inti taman nasional agar membatasi dampak dari manusia. Berbagai spesies satwa liar yang sensitif menghindari daerah aktivitas manusia, pada tingkat rendah sekalipun (Blake *et al.*, 2007; Griffiths dan Van Shaik, 1993; Ngoprasert, Lynam dan Gale, 2017; Reed dan Merenlender, 2008; Rogala *et al.*, 2011).
- Menghentikan hilangnya habitat penyangga dan membatasi perluasan infrastruktur di dalam habitat yang secara langsung mengelilingi kawasan lindung. Kecuali dibatasi, proses ini (1) mengurangi konektivitas ekologi dan demografi

cagar alam ke habitat terdekat, dan (2) sering “bocor” ke dalam interior kawasan lindung sendiri (lihat Gambar 4.5). Kedua jenis perubahan tersebut dapat berdampak buruk terhadap keanekaragaman hayati (Laurance *et al.*, 2012).

- Mendukung kawasan lindung yang lebih besar, yang lebih unggul dari kawasan lindung yang lebih kecil karena biasanya (1) tidak begitu rentan terhadap gangguan manusia dan gangguan tata guna lahan eksternal (Maiorano, Falcucci, dan Boitani, 2008; lihat Gambar 4.5), (2) Menyangga populasi satwa liar yang lebih besar yang tidak begitu rentan terhadap kepunahan lokal, dan (3) Menyediakan rentang habitat yang lebih luas, keragaman elevasi dan topografi, serta rezim iklim yang dapat membantu spesies penyangga melawan gelombang panas, kekeringan, dan perubahan iklim ekstrem lainnya (Laurance, 2016b).
- Mempertahankan kawasan lindung bagi kera Afrika dan menciptakan cagar alam baru di habitat kritis. Dua prioritas utama adalah Taman Nasional Cross River di Nigeria (lihat Studi Kasus 5.1) dan Taman Nasional Kahuzi-Biega (lihat Kotak 4.6) habitat kritis terdekatnya di bagian timur Republik Demokratik Kongo (Plumptre *et al.*, 2015). Kedua taman nasional tersebut memiliki anak jenis gorila yang terklasifikasi kritis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: William F. Laurance¹¹

Kontributor: Stephen Asuma, Ephrem Balole, The Biodiversity Consultancy (TBC), Neil David Burgess, Geneviève Campbell, Guy Debonnet, European Commission Joint Research Centre (JRC), Fauna and Flora International (FFI), International Gorilla Conservation Programme (IGCP), Annette Lanjouw, Anna Behm Masozera, Sivha Mbake, Emily McKenzie, Emmanuel de Merode, Stephen Peedell, UNESCO World Heritage Centre, United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), Virunga National Park dan World Wildlife Fund (WWF)

Hierarki Mitigasi and Studi Kasus 4.1:

Geneviève Campbell

Kotak 4.1 dan 4.3: Stephen Peedell

Kotak 4.2: Anna Behm Masozera dan Stephen Asuma

Kotak 4.4: Ephrem Balole dan Emmanuel de Merode

Kotak 4.5: Emily McKenzie dan Neil David Burgess

Kotak 4.6: Guy Debonnet dan Sivha Mbake

Ucapan terima kasih penulis: Mason Campbell yang telah memberikan komentar dan membantu analisis statistik, dan Sean Sloan yang telah membantu penyiapan citra.

Penelaah: Mark Cochrane dan David Edwards

Catatan Akhir

- 1 Dua koridor tambahan terungkap dalam penelitian ini, total menjadi 35.
- 2 Penulis berkorespondensi dengan Tom Okurut, Direktur Eksekutif National Environment Management Authority, Uganda, 2016.
- 3 IGCP adalah program gabungan Fauna and Flora International dan World Wide Fund for Nature, di samping otoritas kawasan lindung di RDK, Rwanda dan Uganda serta mitra lokal. <http://igcp.org/>
- 4 Semua variabel ditransformasikan kemudian distandardisasikan sebelum dianalisis.
- 5 Uji signifikansi dilakukan terhadap tekanan jalan eksternal ($t=13.72$, $df=651$, $P<0.000001$) dan luas taman nasional ($t=-2.65$, $df=651$, $P=0.008$).
- 6 Perhitungan internal berdasarkan pada dokumen rahasia ICCN yang dikaji oleh penulis.
- 7 Beberapa angka telah disesuaikan berdasarkan keadaan terkini proyek ICCN internal dan dokumen analisis yang dikaji oleh penulis.
- 8 Lihat Natural Capital Protocol Toolkit untuk informasi mengenai beragam perangkat yang ada (WBCSD, n.d.).
- 9 Pada 1997, seorang prajurit membunuh seekor dari gorila punggung perak yang paling terkenal di taman nasional tersebut, bernama Nindja, saat sedang berdiri di tengah jalan menunggu keluarganya menyeberang.
- 10 Wanita di Afrika rata-rata memiliki 4,72 anak pada 2010–15, melebihi tingkat kesuburan global sebesar 2,52, meningkat sekitar 87% (UN Population Division, n.d.).
- 11 James Cook University (www.jcu.edu.au)

Keterangan foto: KBNP menyangga populasi terbesar gorila grauer yang tersisa. Populasinya telah menurun lebih dari 77% sejak 1994 dan saat ini berada dalam kondisi kritis. © Jabruson 2018 (www.jabruson.photoshelter.com)



BAB 5



Jalan, Kera, dan Konservasi Keanekaragaman Hayati: Studi Kasus dari Republik Demokratik Kongo, Myanmar, dan Nigeria

Pendahuluan

Sebagaimana ditunjukkan dalam edisi ini, pembangunan jalan adalah penyebab utama fragmentasi dan kehilangan hutan. Pembangunan jalan menghambat konektivitas satwa liar dan mengancam keberlangsungan hidup spesies. Pembangunan jalan menghambat pergerakan satwa liar melintasi bentang alam untuk mencari makanan, tempat berlindung, dan berkembang biak. Pembangunan jalan juga mempertinggi akses manusia ke kawasan yang sebelumnya terpencil dan tak terganggu, termasuk hutan-hutan penting (Laurance, Goosem, dan Laurance, 2009).

Selain perubahan penggunaan lahan dan hilangnya konektivitas, pembangunan jalan juga mengubah karakteristik habitat, yang dekat maupun yang jauh dari jalan, sehingga

mengubah cara satwa liar memanfaatkan habitat tersebut. Pembangunan jalan juga memengaruhi pergerakan air, pola dan keparahan erosi, selain meningkatkan pergerakan kendaraan yang menghasilkan polusi udara, suara, getaran, cahaya, dan benturan satwa dengan manusia. Dengan memfasilitasi perburuan satwa liar, meningkatnya akses sangat berdampak pada keberlangsungan spesies (Laurence *et al.*, 2009).

Meningkatnya perambahan manusia terhadap habitat kera berakibat pada tekanan perburuan yang lebih besar dan risiko penyebaran penyakit lebih tinggi terhadap kera, serta membuat kera kehilangan habitat dan konektivitas dengan populasi sejenis lainnya. Pada 2002, Program Lingkungan PBB (UNEP) memproyeksikan, pada 2030 hanya akan ada 10% rentang jelajah asli gorila yang bebas dari pengaruh manusia, terutama disebabkan pembangunan infrastruktur, ekspansi pertanian, dan penebangan (UNEP, 2002). Kerusakan dan fragmentasi habitat ini merupakan satu ancaman utama keberlangsungan hidup kera.

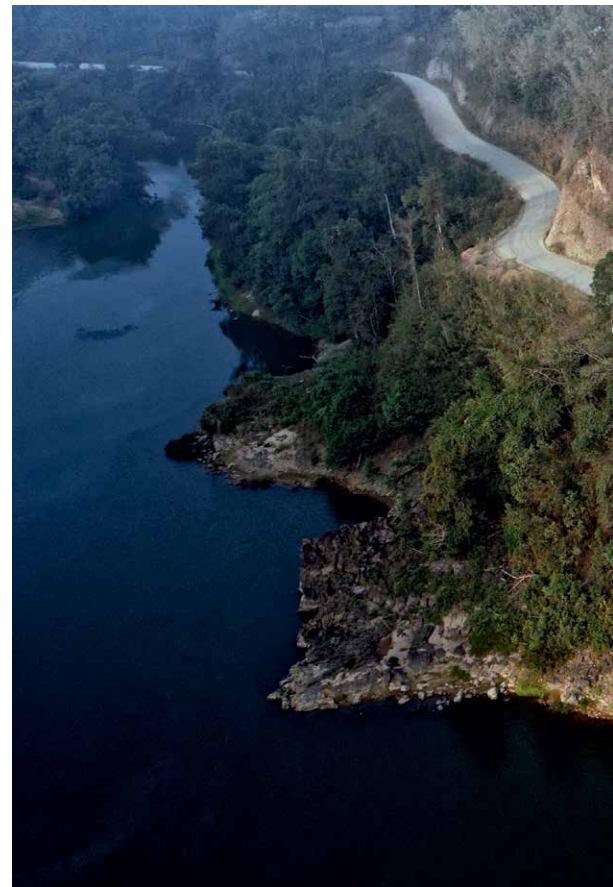
Di sisi lain, jalan bisa memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang penting, yang akan menjadi fondasi rencana pembangunan ekonomi nasional, meskipun tidak selalu terlaksana (Berg *et al.*, 2015; lihat Bab 2, h. 60–78). Terdapat tarik-ulur antara meningkatkan kesejahteraan manusia dan melindungi lingkungan.

Bab ini menjajaki bagaimana perencanaan lanjutan yang berbasis bukti dilaksanakan secara inklusif, efektif, dipantau, dan dievaluasi dapat membantu meminimalisasi dampak negatif pembangunan jalan terhadap keragaman hayati. Untuk itu, bab ini mengkaji pengaruh pembangunan jalan dan lingkungan, dengan fokus khusus pada kera. Bab ini menyajikan tiga studi kasus rencana pembangunan jalan dan yang sedang berlangsung di wilayah jelajah kera di Afrika dan Asia:

- Jalan Tol Cross River di negara bagian Cross River, Nigeria;

- Jalan Dawei yang menghubungkan Thailand dan Myanmar; dan
- Proyek Pembukaan Kembali dan Pemeliharaan Jalan Prioritas Tinggi (Pro-Routes) Republik Demokratik Kongo (RDK).

Studi kasus pertama menyajikan konteks usulan jalan Tol Cross River yang menghubungkan pelabuhan laut dalam baru di Calabar di tenggara Nigeria ke Chad dan Niger yang terkurung daratan. Meskipun alasan di balik proyek ini memiliki beberapa manfaat, jalan yang diusulkan tersebut akan berhenti sekitar 1.000 km dari perbatasan utara Nigeria. Selain itu, Nigeria telah memiliki delapan pelabuhan laut utama dan para ahli meragukan adanya justifikasi ekonomi yang memadai untuk membangun satu lagi



di Calabar (Shipping Position Online, 2016). Terlebih, Sungai Calabar relatif dangkal dan rentan terhadap pengendapan. Kondisi ini diperburuk oleh penebangan dan penggundulan hutan di sekitarnya. Akibatnya, “pelabuhan laut dalam/*deep seaport*” akan membutuhkan pengerukan secara berkala yang mahal (Vanguard, 2015). Selain mempertimbangkan dampak lingkungan dan sosial, studi kasus ini mengkaji peran LSM lokal dan internasional, khususnya terkait upaya menarik perhatian pada kurang memadainya analisis dampak, konsultasi, dan perencanaan. Studi ini juga menegaskan bahwa analisis dampak lingkungan (amdal) yang dilakukan secara menyeluruh merupakan alat kunci untuk memastikan integrasi konservasi keragaman hayati dalam perencanaan semua jenis infrastruktur (lihat Kotak 1.6).

Studi kasus kedua terfokus pada rencana pembangunan jalan sepanjang 138 km dari perbatasan Thailand ke rencana Zona Ekonomi Khusus Dawei (Dawei Special Economic Zone /DSEZ). Area ini mencakup 250 km² di wilayah paling selatan Myanmar, berbatasan dengan Thailand. Rute jalan akan membelah konektivitas ekologi krusial. Mempertahankan konektivitas tersebut di area dengan tata kelola yang buruk, konflik kepentingan lintas negara dan konflik sipil membutuhkan pendekatan berkelanjutan dan inovatif pada perencanaan dan desain infrastruktur, serta pada kebijakan konservasi dan lingkungan hidup. Pada 2015 dan 2016, sebuah kelompok multidisiplin dari World Wildlife Fund (WWF) dan Universitas Hong Kong (HKU) melakukan kampanye untuk mendorong konektivitas dan keberlanjutan ekologi di wilayah tersebut. Mereka berusaha

Keterangan foto:
Pembangunan jalan merupakan penyebab utama fragmentasi dan kehilangan hutan, salah satu ancaman terbesar bagi keberlangsungan kera.
© WWF Myanmar/
Adam Oswell



meningkatkan kesadaran dan membangun kapasitas pemangku kepentingan dan pembuat keputusan. Selain beberapa strategi penjangkauan, kelompok ini juga mengeluarkan tiga laporan. Pertama, menyoroti sistem ekologi yang berisiko terdampak pembangunan jalan dan mendesak adanya kebijakan lingkungan yang kuat. Kedua, panduan desain jalan berkelanjutan, terfokus pada mitigasi dampak pada satwa liar. Ketiga, memberi metode eksplisit dan fleksibel untuk langkah mitigasi dan penyeberangan satwa liar meskipun data biologis dan fisik area tersebut masih terbatas (Helsingen *et al.*, 2015; Kelly *et al.*, 2016; Tang dan Kelly, 2016). Dalam perubahan politik di Myanmar baru-baru ini, studi kasus menjelaskan hal-hal tersebut dan inisiatif konservasi regional lainnya dalam konteks konflik puluhan tahun dan perkembangan ekonomi saat ini.

Studi kasus ketiga melacak evolusi Proyek Pro-Routes, proyek utama rehabilitasi jalan di RDK, yang didanai Asosiasi Pembangunan Internasional (IDA) dan Departemen Pembangunan Internasional Inggris (Department for International Development /DFID). Studi berfokus secara khusus pada ruas Kisangani-Bondo sejauh 523 km—segmen Bondo pada proyek rehabilitasi dan dampaknya pada Kawasan Perburuan Bili-Uélé serta Cagar Alam Bomu Faunal, yang selanjutnya disebut Kompleks Kawasan Lindung Bili-Uélé (BUPAC). Awalnya, para pemangku kepentingan proyek bermaksud mempertimbangkan potensi dampak lingkungan dan sosial rehabilitasi jalan dan berencana mengimplementasikan rekomendasi guna memitigasi dampak negatif proyek tersebut. Namun, sebagaimana ditunjukkan oleh studi kasus ini, hampir tidak ada bukti bahwa rekomendasi dilaksanakan seperti yang direncanakan. Studi ini membahas mengenai kebutuhan keahlian dalam pengembangan infrastruktur yang bertanggung jawab, pentingnya peran ahli konservasi eksternal, serta pentingnya pemantauan dan evaluasi yang tepat waktu dan efektif.

Temuan utama bab ini yaitu:

- Dalam hal konflik prioritas, organisasi konservasi dapat berperan penting membangun hubungan antara berbagai pemangku kepentingan dan berkerja sama dengan lembaga pemerintah, masyarakat lokal, industri, tokoh politik, serta pihak lain yang bersimpati pada tujuan konservasi.
- Fakta bahwa persyaratan amdal dalam pembangunan jalan di semua area yang lingkungannya rentan sangatlah berguna. Akan tetapi, hal itu tidak cukup untuk konservasi kera. Analisis yang kurang mengenai dan tak dilakukan dengan baik dapat memicu pembangunan infrastruktur yang keliru dan dirancang secara buruk di habitat penting kera di Afrika dan Asia.
- Pemodelan adalah metode yang berharga untuk menilai potensi dampak infrastruktur. Metode ini memungkinkan pegiat konservasi menggambarkan beragam skenario dan pilihan pada para pemangku kepentingan dan pembuat keputusan.
- Dengan melibatkan pakar dari berbagai disiplin ilmu terkait, para pimpinan proyek dapat memastikan bahwa faktor lingkungan ditangani secara memadai dalam perencanaan proyek guna pengembangan langkah-langkah mitigasi yang efektif.
- Dalam konteks pembangunan infrastruktur, perencanaan penggunaan lahan terpadu dapat memitigasi dampak lingkungan dan sosial. Selain itu, berkontribusi pada koordinasi lebih baik, lintas kementerian dan instansi pemerintah.
- Dalam lanskap yang tidak memiliki area spesifik konservasi tradisional, para pegiat konservasi dan lingkungan harus bersatu, menghindari keterlibatan yang tumpang tindih dan berbicara dengan satu suara.

STUDI KASUS 5.1

Tentang Jalan Tak Bertujuan? Rencana Proyek Jalan Raya Calabar–Ikom–Katsina di Negara Bagian Cross River, Nigeria¹

Pengantar

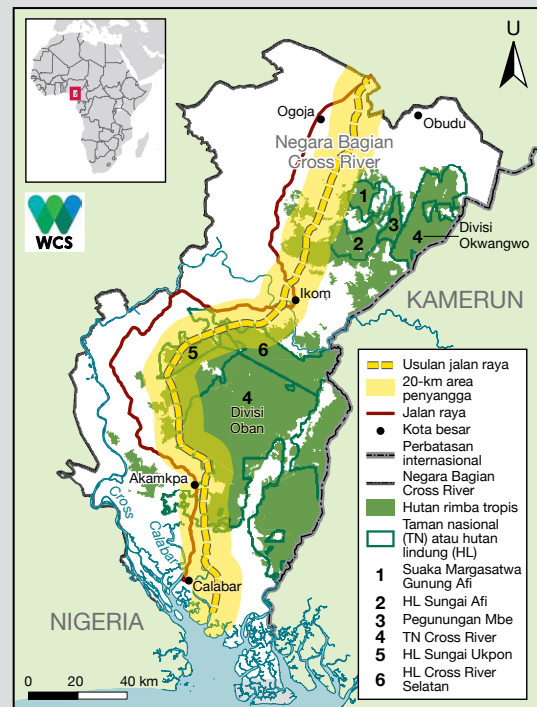
Dengan populasi lebih dari 180 juta jiwa dan cadangan minyak yang berlimpah, Nigeria adalah raksasa Afrika. Terlepas dari resesi, Nigeria merupakan kekuatan ekonomi terbesar Afrika (*Economist*, 2014). Namun, sejak merdeka pada 1960, negara ini gagal memenuhi harapan pertumbuhan dan pembangunan, tertinggal jauh dari negara-negara sebanding, seperti Malaysia dan Indonesia (Sanusi, 2012). Alasan di balik keterbelakangan ini sangat kompleks. Korupsi endemik dan salah urus pemerintahan militer dan sipil merupakan penyebabnya (Ojeme, 2011). Berjanji untuk melawan korupsi, Muhammadu Buhari terpilih sebagai pemimpin baru Nigeria pada Mei 2015. Gubernur-gubernur baru, yang secara tradisional menikmati kekuasaan mutlak di Nigeria, juga terpilih pada saat bersamaan di 36 negara bagian negara tersebut.

Orang yang menyatakan diri sebagai aktivis lingkungan, Benedict Ayade, terpilih menjadi gubernur baru Negara Bagian Cross River. Dia segera mengumumkan sejumlah proyek, termasuk pembangunan jalan raya enam jalur selebar 20 km dan rute sepanjang 260 km untuk menghubungkan pelabuhan laut dalam baru dengan wilayah utara Nigeria. Gubernur sesumbar, “jalan raya digital” ini dirancang untuk abad ke-21 dan jaringan internet di sepanjang jalur tersebut. Meskipun Nigeria dicengkeram resesi terbesar hingga hari ini, dan Cross River adalah negara bagian dengan utang terbanyak—akibat pinjaman besar untuk mendanai proyek khusus gubernur-gubernur sebelumnya—sekitar 2,5 miliar AS telah dialokasikan untuk proyek ambisius ini (PGM Nigeria, 2016a, 2016b; Premium Times, 2017). Sumber pendanaan belum terungkap, meski beberapa investor potensial dilaporkan telah menarik diri, kemungkinan karena penundaan dan kontroversi. Namun sejumlah investor Tiongkok masih tertarik pada proyek ini (*This Day*, 2016). Dirancang untuk menciptakan lapangan kerja dan pendapatan berkesinambungan bagi Negara Bagian Cross River, jalan raya dan pelabuhan laut dalam tersebut akan dibangun dan dikelola melalui kerja sama pemerintah dan pihak swasta. Pada saat penulisan, jalan raya tersebut akan melalui beberapa hutan paling alami yang tersisa, termasuk Taman Nasional Cross River, dan konsekuensi bencana bagi satwa liar (Akpan, 2016a).

Pada September 2015, upacara peletakan batu pertama proyek jalan raya tersebut dibatalkan pada saat-saat terakhir, ketika pemerintah pusat menyadari bahwa amdal tidak dilakukan. Di Nigeria, undang-undang mewajibkan amdal untuk semua proyek pembangunan besar (Nigeria, 1992). Hal ini merupakan keadaan yang paling memalukan bagi Gubernur Ayade. Namun, kesepakatan dicapai tidak lama setelah itu dan Kementerian Lingkungan mengeluarkan “amdal sementara” untuk upacara peletakan batu pertama. Telah ada kesepahaman bahwa pekerjaan tidak akan dimulai hingga amdal diserahkan dan disetujui.

GAMBAR 5.1

Rencana Jalan Raya Cross River



© WCS

Dalam kemegahan upacara, Presiden Buhari tiba di Calabar pada 30 Oktober 2015 dan melakukan peletakan batu pertama. Melalui tindakan ini, Buhari diam-diam memberikan persetujuan pemerintah pusat terhadap proyek jalan tersebut. Akan tetapi, Menteri Lingkungan Amina Mohammed akan berperan penting dalam memastikan pemerintah negara bagian membuat amdal yang dapat diterima sesuai peraturan (Akpan, 2016b).

Latar Belakang

UNESCO telah mengusulkan agar Taman Nasional Cross River—situs keanekaragaman hayati terkaya di Nigeria—masuk dalam daftar Cagar Kehidupan dan Biosfer, serta berpotensi menjadi Situs Warisan Dunia. WWF dan International Union for Conservation of Nature (IUCN) mengakui taman itu sebagai Pusat Keanekaragaman Tumbuhan. Birdlife International mengklasifikasikannya sebagai Kawasan Penting bagi Burung dan Keanekaragaman Hayati (Fishpool dan Evans, 2001).

Di dalam Taman Nasional Cross River terbentang Perbukitan Oban. Arti penting biologis kawasan ini telah diakui sejak 1912, ketika dikukuhkan sebagai cagar alam (Oates, 1999). Pada 1991, status cagar tersebut ditingkatkan untuk membentuk Divisi Oban dari Taman Nasional Cross River. Divisi ini tidak boleh dilintasi oleh jalan raya (Oates, Bergl, dan Linder, 2004).

Mencakup sekitar 3.000 km² (300.000 ha) hutan hujan dataran rendah, Divisi Oban merupakan kawasan hutan hujan terbesar yang tersisa di Nigeria dan berbatasan dengan Taman Nasional Korup di Kamerun. Dengan puncak mencapai 500 m hingga 1.000 m, Perbukitan Oban juga merupakan daerah aliran sungai yang sangat penting. Kawasan itu memunculkan banyak sungai yang menjamin pasokan air tawar sepanjang masa ke ratusan masyarakat di hilir di Negara Bagian Cross River (Caldecott, Bennett, dan Ruitenbeek, 1989).

Selain kera, Oban memiliki sejumlah spesies yang langka dan berstatus genting, seperti simpanse nigeria-kamerun (*Pan troglodytes ellioti*), monyet drill (*Mandrillus leucophaeus*), monyet colobus preuss merah (*Procolobus preussi*), macan tutul (*Panthera pardus*), gajah hutan afrika (*Loxodonta cyclotis*), buaya moncong ramping (*Mecistops cataphractus*), rock-fowl leher abu (*Picathartes oreas*), serta 75 spesies tumbuhan yang merupakan spesies endemis Nigeria (Oates *et al.*, 2004). Kawasan ini merupakan pusat kekayaan spesies dan endemisme, khususnya bagi primata, burung, amfibi, kupu-kupu, ikan, dan mamalia kecil (Bergl, Oates, dan Fotso, 2007; Oates *et al.*, 2004). Akan tetapi, kawasan ini juga mengalami tingginya tekanan perburuan untuk memasok perdagangan daging satwa liar, serta laju deforestasi tertinggi di dunia (Bassey, Nkonyu dan Dunn, 2010; Fa *et al.*, 2006; FAO, 2015; Okeke, 2013). Mengingat kombinasi antara kekayaan tingkat tinggi spesies dan endemisme dan tingkat ancaman yang tinggi, kawasan ini mewakili titik rawan keanekaragaman hayati penting di dunia (Myers *et al.*, 2000).

Dampak terhadap Kera

Dua jenis kera yang berbeda ditemukan di Negara Bagian Cross River: gorila cross river (*Gorilla gorilla diehli*) berstatus kritis, taksa kera paling terancam punah di Afrika, dan simpanse nigeria-kamerun (*Pan troglodytes ellioti*) berstatus genting. Keempatnya paling terancam dari empat subspecies simpanse (Morgan *et al.*, 2011). Akibat perburuan dan kehilangan habitat, keberadaan kera-kera ini terbatas pada dua kawasan lindung dalam negara bagian tersebut—Taman Nasional Cross River dan Suaka Margasatwa Pegunungan Afi—dan kawasan kecil lahan yang dikelola masyarakat di Pegunungan Mbe.

Divisi Oban di Taman Nasional Cross River diperkirakan menanggung dampak terbesar pembangunan jalan raya. Divisi Okwangwo tidak akan terlalu terpengaruh (lihat Gambar 5.1). Meskipun menopang sekitar 150–350 simpanse nigeria-kamerun, Oban sama sekali tidak memiliki gorila cross river, spesies yang hanya ditemukan di Divisi Okwangwo, Pegunungan Mbe, dan Suaka Margasatwa Afi (Dunn *et al.*, 2014; ellioti.org, n.d.). Meskipun terletak di perbatasan tepi barat cagar, jalan raya tersebut mengancam Hutan Lindung Sungai Afi secara langsung, koridor penting yang kritis yang menghubungkan suaka margasatwa tersebut dan Pegunungan Mbe (Dunn *et al.*, 2014). Hilangnya koridor di lanskap tersebut akan menjadi bencana bagi gorila cross river dan simpanse nigeria-kamerun, karena keduanya hidup dalam kelompok-kelompok kecil terisolasi. Jalan raya juga diperkirakan menimbulkan deforestasi masif di sepanjang rute karena petani dari negara bagian tetangga berpindah ke kawasan ini. Peningkatan akses juga menyebabkan terfasilitasinya perburuan (Laurance *et al.*, 2017a).

Meningkatnya Tekanan Internasional

Pada 20 Oktober 2015, sepuluh hari sebelum upacara peletakan batu pertama, koalisi 13 LSM internasional dan nasional, termasuk Birdlife International, Wildlife Conservation Society (WCS), dan Zoological Society of London, menyerahkan surat kepada Presiden Buhari. Mereka menyatakan keprihatinannya terkait dengan proyek jalan raya. Dalam surat tersebut, mereka mendukung proses AMDAL, sekaligus mengutarakan kemarahan soal rencana proyek jalan raya yang akan melintasi Taman Nasional Cross River.² Rute jalan kemudian disesuaikan. Beberapa pihak berpendapat bahwa rute tersebut masih terlalu dekat ke tepi taman nasional. Mereka menolak dengan alasan akan melintasi beberapa hutan adat dan cagar alam yang sangat penting (Cannon, 2017b).

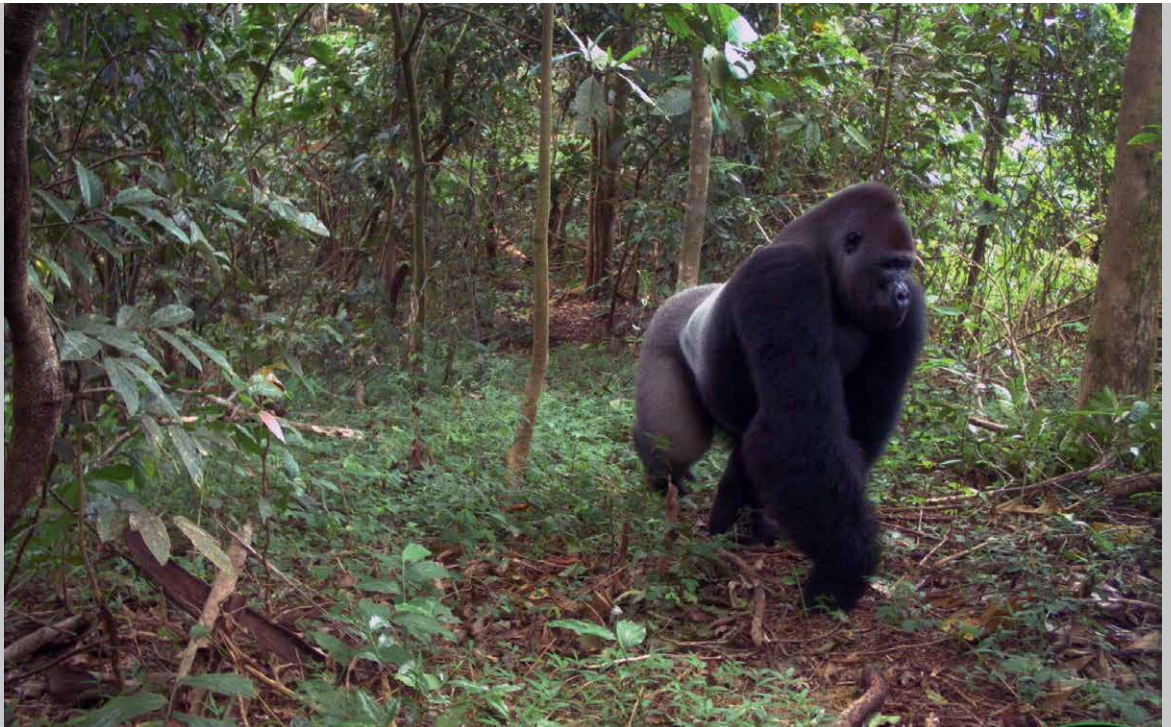
Pada 22 Januari 2016, Pemerintah Cross River menerbitkan nota pencabutan hak hunian di koridor lahan selebar 20 km di sepanjang rute jalan raya (MLUD, 2016; lihat Gambar 5.1). Tindakan ini saja telah mengusir lebih dari 185 masyarakat dari koridor di atas lahan mereka, dan membuat mereka harus siap dipindahkan kapan saja. Dengan nota tersebut, negara bagian merebut lahan seluas 5.200 km² (520.000 ha) atau sekitar 25% dari total area dari negara bagian. Masyarakat yang awalnya mendukung proyek jalan raya mulai melawan saat menyadari bahwa lahan leluhur mereka telah dirampok dalam semalam. Banyak orang di negara bagian tersebut menyebut proyek jalan raya sebagai perampasan lahan tersembunyi (*Daily Trust*, 2016).

Setelah bebas penghuni, kawasan luas hutan tersebut akan membuka peluang dijadikan pendapatan yang signifikan. Pertama, melalui penjualan kayu. Kemudian, melalui konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit. Meskipun AMDAL belum selesai, pada Februari 2016 sejumlah bulldoser memulai pembukaan lahan dan penebangan pohon di sepanjang rencana rute. Sebagian masyarakat terdampak, seperti Ekuri Lama dan Baru, memblokir bulldoser agar tidak masuk hutan. Akan tetapi, mereka tidak berdaya untuk mencegah kehancuran hutannya.

Intervensi langsung akhirnya datang dalam bentuk perintah penghentian pekerjaan yang dikeluarkan oleh Menteri Lingkungan Mohammed pada Maret 2016. Perintah tersebut memaksa gubernur menunda aktivitas terkait dengan jalan raya dan menunggu hasil AMDAL (Punch, 2016). Pada bulan yang sama, lima perwakilan Kemitraan Penyelamatan Kera Besar (GRASP) UNEP–UNESCO mengirimkan surat kepada Menteri Lingkungan yang menyatakan keprihatinan terkait dengan meningkatnya ancaman terhadap integritas hutan hujan di Taman Nasional Cross River. Mereka meminta agar pemerintah Nigeria menghormati komitmen Deklarasi Kinshasa tentang Kera Besar pada 2005 dan REDD (Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan) PBB.³

Analisis Mengedai Dampak Lingkungan dan Proses Penelaahan

Undang-Undang AMDAL di Nigeria hadir untuk melindungi populasi dan lingkungan hidup dari segala bentuk degradasi lingkungan akibat proyek pembangunan. Peraturan ini melarang dilakukannya aktivitas di kawasan yang rentan tanpa adanya kajian wajib.



Keterangan foto: Gorila cross river hidup dalam kelompok kecil terisolasi di Taman Nasional Cross River, Suaka Margasatwa Pegunungan Afi dan sebagian kecil area yang dikelola masyarakat di Pegunungan Mbe. © WCS Nigeria

Konsultan pengelolaan lingkungan PGM Nigeria Limited menyusun lebih dari 400 halaman amdal, atas nama Pemerintah Negara Bagian Cross River. Pada Maret 2016, amdal tersebut diserahkan kepada pemerintah pusat untuk disetujui (PGM Nigeria, 2016a). Menteri Lingkungan Mohammed menunjuk panel penelaah independen untuk menilai amdal tersebut. Dokumen tersebut diedarkan untuk memperoleh tanggapan publik pada April 2016. Sebuah telaah profesional tentang amdal tersebut, dilakukan oleh konsultan Environmental Resources Management atas nama LSM internasional, mengidentifikasi 11 kelemahan utama. Berdasar telaah, kelemahan yang ada membuat analisis tidak dapat digunakan sebagaimana tujuannya, yaitu mengidentifikasi potensi dampak proyek atau untuk merekomendasikan langkah mitigasi yang memadai (ERM, 2016). Kesebelas kelemahan tersebut adalah:

- tidak memadainya penyusunan lingkup, dan tidak tersedia informasi tentang alasan atau proses analisis yang dipilih;
- data dasar tidak jelas, tidak konsisten, kerap bertentangan dan sering salah;
- uraian proyek pada dasarnya cacat, terutama gagal memperhitungkan setiap dampak akibat akuisisi koridor lahan selebar 20 km di sepanjang rute jalan raya yang diusulkan oleh Pemerintah Negara Bagian Cross River;
- amdal ini tidak menyajikan analisis kerugian-keuntungan untuk setiap rute, kejelasan justifikasi ekonomi jalan

raya atau alasan membangun jalan baru ketimbang meningkatkan jalan yang sudah ada;

- amdal ini gagal memperhitungkan dampak jalan raya terhadap kawasan lindung di sekitarnya, yaitu Taman Nasional Cross River, Suaka Margasatwa Pegunungan Afi, Hutan Lindung Sungai Afi, Hutan Lindung Sungai Ukpon, dan Hutan Lindung Utara Sungai Cross River;
- keterlibatan para pemangku kepentingan sangat terbatas dan tidak dapat memenuhi standar sebagaimana digariskan oleh perundang-undangan Nigeria;
- amdal ini tidak mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan untuk memantau efektivitas mitigasi dampak jalan raya;
- langkah-langkah mitigasi dideskripsikan pada tingkat konsep saja, dengan detail yang tidak memadai untuk implementasi;
- amdal ini tidak dapat menyebutkan keberadaan sejumlah spesies langka dan terancam di wilayah tersebut, seperti colobus merah preuss yang kritis dan buaya moncong-ramping;
- meskipun lebih dari 185 juta jiwa masyarakat akan terpengaruh rencana proyek ini, studi sosioekonomi hanya berfokus pada 21 komunitas dan tidak dapat menganalisis dampak keseluruhan terhadap semua masyarakat terdampak, mata pencaharian, kerentanan; dan
- tidak ada pertimbangan tentang data warisan budaya (ERM, 2016).

LSM Meningkatkan Tekanan

Pada Mei 2016, surat kedua—kali ini dari 13 LSM internasional, termasuk Arcus Foundation, Fauna dan Flora Internasional (FFI), WCS, dan WWF—menyatakan keprihatinan lebih lanjut tentang kualitas amdal. Amdal diminta untuk diulang dan menuntut kompensasi untuk masyarakat terdampak.⁴ Selain LSM internasional ini, sejumlah LSM nasional juga berperan penting dalam kampanye melawan proyek jalan raya (Uwaegbulam, 2016). Banyak LSM lokal mengadakan jumpa pers atau mengirimkan surat protes. Beberapa di antaranya atas nama masyarakat lokal dan sejumlah lainnya mengajukan gugatan terhadap pemerintah negara bagian meski tidak ada satu pun yang berhasil. Di antara LSM yang paling aktif adalah Inisiatif Ekuri yang telah memperoleh penghargaan internasional atas pengelolaan hutan, Heinrich Böll Foundation cabang Nigeria, Koalisi LSM Lingkungan, serta Pusat Penelitian dan Sumber Daya Hutan Hujan (Akpan, 2017).

Rainforest Rescue di Jerman menyelenggarakan petisi daring melawan proyek jalan raya. Petisi mendapatkan lebih dari 254.000 tanda tangan—34.000 dari Negara Bagian Cross River dan 220.000 dari orang-orang yang peduli di seluruh dunia. Pada September 2016, petisi tersebut disampaikan kepada Presiden Buhari melalui Kementerian Lingkungan di Abuja (Akpan, 2016c). Baik media tradisional maupun media sosial mengangkat beragam cerita dan pembaruan tentang masalah ini (Ingle, 2016). Pada April 2017, sebanyak 135.000 orang lainnya telah menandatangani kampanye daring WCS melawan proyek jalan raya secara terpisah (WCS, n.d.).

Pertemuan publik diadakan di Calabar pada Juni 2016 untuk memberi kesempatan pada para pemangku kepentingan menyampaikan pandangan dan opini mereka kepada panel peninjau resmi (Akpan, 2016b). Kementerian Lingkungan, akhirnya memberikan peringkat “D” pada amdal karena adanya kelalaian dan kesalahan, dan memerintahkan agar analisis diulangi (Dunn, 2016). Dokumen revisi amdal yang berisi lebih dari 600 halaman dan diserahkan pada September 2016 juga ditolak. Amdal versi revisi, dianggap masih belum memenuhi standar dasar internasional, yaitu:

- masih belum dilakukan konsultasi publik atau dialog dengan para pemangku kepentingan utama, seperti Taman Nasional Cross River;
- data dasar masih belum ada atau lemah;
- tidak ada perhitungan dampak koridor selebar 20 km;
- justifikasi ekonomi pembangunan jalan raya baru, dibanding meningkatkan kondisi jalan negara Calabar-Ogoja, belum ditunjukkan dengan jelas;
- tidak ada perhitungan yang memadai mengenai dampak negatif terhadap masyarakat lokal;
- amdal menggunakan usulan batas taman nasional yang belum ditetapkan, bukan batas resmi saat ini;
- amdal tidak mengakui fakta bahwa rencana jalan raya, akan melintasi taman nasional;
- amdal menyatakan, tidak ada kawasan lindung dalam wilayah proyek atau dalam jarak 50 km dari wilayah yang direncanakan dan bahwa tidak ada kawasan lindung di dalam lingkup pengaruh rencana proyek. Padahal

tidak kurang dari lima kawasan lindung di dalam wilayah proyek dan rute jalan raya akan secara langsung melintasi tiga kawasan lindung berbeda—Taman Nasional Cross River, Hutan Lindung Sungai Ukon dan Hutan Lindung Utara Sungai Cross River—dan koridor selebar 20 km juga akan berdampak pada Suaka Margasatwa Pegunungan Afi dan Hutan Lindung Sungai Afi (Dunn, 2016; Dunn dan Imong, 2017; PGM Nigeria, 2016b).⁵

Dalam kondisi tidak ada kesepakatan amdal, ketegangan meningkat. Pemerintah negara bagian mengancam untuk melanjutkan pengerjaan proyek jalan raya meskipun tanpa persetujuan dari pemerintah pusat (Vanguard, 2017). Selama persiapan amdal versi ketiga, Pemerintah Negara Bagian Cross River akhirnya mulai memperhatikan masalah lingkungan dan meminta bantuan WCS. Setelah beberapa pertemuan dengan WCS, pemerintah negara bagian memungkinkan, pada Februari 2017, mereka telah membatalkan seluruh rencana terkait dengan koridor selebar 10 km di kedua sisi jalan tol (Punch, 2017). Namun, kelompok-kelompok konservasi meminta pemerintah berbuat lebih banyak karena rutenya masih harus melewati beberapa hutan masyarakat Ekuri, Iko Esai, dan hutan masyarakat lainnya yang penting di tepi Taman Nasional Cross River, Hutan Lindung Sungai Ukon, dan Hutan Lindung Utara Sungai Cross River (Cannon, 2017c).

Opsi untuk jalan raya dibahas, termasuk mengubah rute di sekitar hutan. Meskipun modifikasi tersebut akan menyita waktu lebih lama dan meningkatkan biaya secara keseluruhan. Pada Maret 2017, dalam forum para pemangku kepentingan untuk meninjau versi ketiga amdal di Calabar yang diselenggarakan oleh Kementerian Lingkungan, Gubernur Ayade menyatakan kesediaan Pemerintah Negara Bagian Cross River untuk mengubah rute jalan di sekitar hutan masyarakat Ekuri (Cannon, 2017a). Meskipun berita ini disambut baik, para pemangku kepentingan terus meminta agar rute jalan raya dialihkan dari Hutan Lindung Sungai Ukon dan Hutan Lindung Utara Cross River. Akhirnya, pada April 2017, pemerintah negara bagian setuju untuk mengalihkan jalan raya dari sebagian besar hutan yang tersisa (Cannon, 2017b; lihat Gambar 5.1).

Amdal versi keempat dan rencana aksi keanekaragaman hayati yang baru diserahkan ke Kementerian Lingkungan pada Mei 2017 (PGM Nigeria, 2017). Terdapat perbaikan yang signifikan, termasuk pembatalan penggunaan koridor selebar 20 km dan pengalihan rute jalan raya guna menghindari hutan masyarakat dan hutan lindung yang sangat penting di tepi taman nasional. Akan tetapi, amdal versi ini juga mengandalkan data yang tidak memadai sehingga langkah-langkah mitigasi yang diusulkannya tidak dapat dikatakan valid. Terlebih, amdal tidak dapat menilai dampak tidak langsung jangka panjang dari perburuan dan kehilangan habitat di Taman Nasional Cross River mengingat kedekatannya dengan jalan raya dan meningkatnya akses ke hutan.⁶

Meskipun WCS dan lainnya mendorong agar amdal dan rencana aksi keanekaragaman hayati ini ditolak, Kementerian Lingkungan mengeluarkan persetujuan sementara terhadap amdal tersebut pada Juli 2017. Namun, kementerian



Keterangan foto: Jalan raya diperkirakan akan menyebabkan deforestasi masif sepanjang rute, karena petani dari daerah sekitar bermigrasi ke kawasan tersebut, sekaligus membuka akses terjadinya perburuan. © WCS Nigeria

menetapkan tidak kurang dari 23 ketentuan yang harus diikuti dan meminta agar amdal diperbaiki dan diserahkan kembali dalam waktu dua minggu. Ketentuan ini termasuk pengembangan kompensasi atas hilangnya keanekaragaman hayati, peta yang direvisi di mana rute baru ditunjukkan dengan jelas, rencana aksi pemukiman kembali--termasuk daftar masyarakat yang terdampak, dan pembayaran kompensasi kepada masyarakat terdampak.⁷ Pada saat penulisan, ketentuan ini belum dipenuhi. Meskipun terdapat beberapa berita di media yang menyestatkan, kementerian belum menyetujui amdal, dan juga tidak mengeluarkan pernyataan dampak lingkungan atau sertifikat amdal.

REDD, Perubahan Iklim, dan Kebijakan yang Bertentangan

Pada September 2008, Program Pembangunan, UNEP, dan Organisasi Pangan dan Pertanian PBB bersama-sama membentuk program REDD+ di Nigeria dan diujicobakan di Negara Bagian Cross River. Tiga tahun kemudian, Nigeria menerima dana REDD+ sebesar 4 juta dolar AS untuk mewujudkan proyek kesiapan, yang mencakup persiapan dan penerapan strategi REDD+ dengan keterlibatan aktif masyarakat adat, masyarakat yang bergantung pada hutan, dan para pemangku kepentingan lainnya. Pada September 2016, program REDD+ di Nigeria menyetujui strategi baru senilai 12 juta dolar AS. Salah satunya dirancang untuk memperdalam inisiatif nasional dalam memerangi perubahan iklim melalui peningkatan tata kelola hutan (Uwaegbulam, 2016). Pada bulan yang sama, Presiden Buhari menandatangani kesepakatan iklim Paris dan komitmen Nigeria menjadi bagian dari upaya global untuk membalikkan efek negatif pemanasan

global. Pembangunan jalan raya sebagaimana yang diusulkan tentu akan bertentangan dengan program REDD+ yang sedang diujicobakan di Negara Bagian Cross River dan mengancam kelanjutan pendanaan dari PBB di masa depan.

Kesimpulan

Kementerian Lingkungan Nigeria telah menjadi contoh dalam penegakan hukum. Terutama, kekukuhan mereka yang mewajibkan pemerintah Negara Bagian Cross River melakukan amdal dan mendesak dilakukannya telaah kritis terhadap amdal tersebut. Kepemimpinan Amina Mohammed, Menteri Lingkungan pada saat itu dan sekarang menjabat Wakil Sekretaris Jenderal PBB memiliki peran sangat penting. Tanpa kepemimpinan yang kuat dari kementerian, keprihatinan LSM terkait dengan proyek jalan raya mungkin dikesampingkan. Peran LSM, baik nasional maupun internasional, dalam menentang proyek jalan raya juga sangat penting. LSM mampu memanfaatkan media sosial dan petisi daring untuk publikasi kampanye mereka.

Meskipun telah mengintegrasikan rencana pengelolaan lingkungan dan sosial serta rencana aksi keanekaragaman hayati, amdal terbaru masih belum mengevaluasi biaya jangka panjang proyek. Mengingat bahwa setiap versi amdal dibiayai oleh para pendukung proyek, tidak heran jika analisis dan hasilnya juga terpengaruh. Meskipun ada masalah lingkungan, sosial, dan finansial, pemerintah pusat tampaknya akan menyerah pada tekanan politik dan pada akhirnya mengizinkan proyek jalan raya berlanjut tanpa amdal yang komprehensif dan meskipun pembangunan pelabuhan laut dalam (*deep seaport*) masih belum jelas.

STUDI KASUS 5.2

Menata Konservasi: Kisah dan Model Infrastruktur, Dampak dan Ketidakpastian di Myanmar Selatan

Pengantar

Tanintharyi, wilayah paling selatan di Myanmar, berbatasan dengan Thailand di sepanjang rentang pegunungan Dawna dan Tenasserim. Tanintharyi juga memiliki beberapa kawasan hutan besar yang tersisa di subwilayah Mekong Raya. Lanskap ini merupakan rumah bagi beberapa spesies terancam, termasuk owa lar (*Hylobates lar*), gajah asia (*Elephas maximus*), monyet ekor pendek (*Macaca leonina*), beruk kantai (*Macaca arctoides*), lutung (*Semnopithecus*), dan harimau (*Panthera tigris*) (WCS, 2015a; WWF, 2016).

Terisolasi secara politik dan ekonomi akibat perang sipil antara kelompok etnis dan rezim militer Myanmar selama lebih

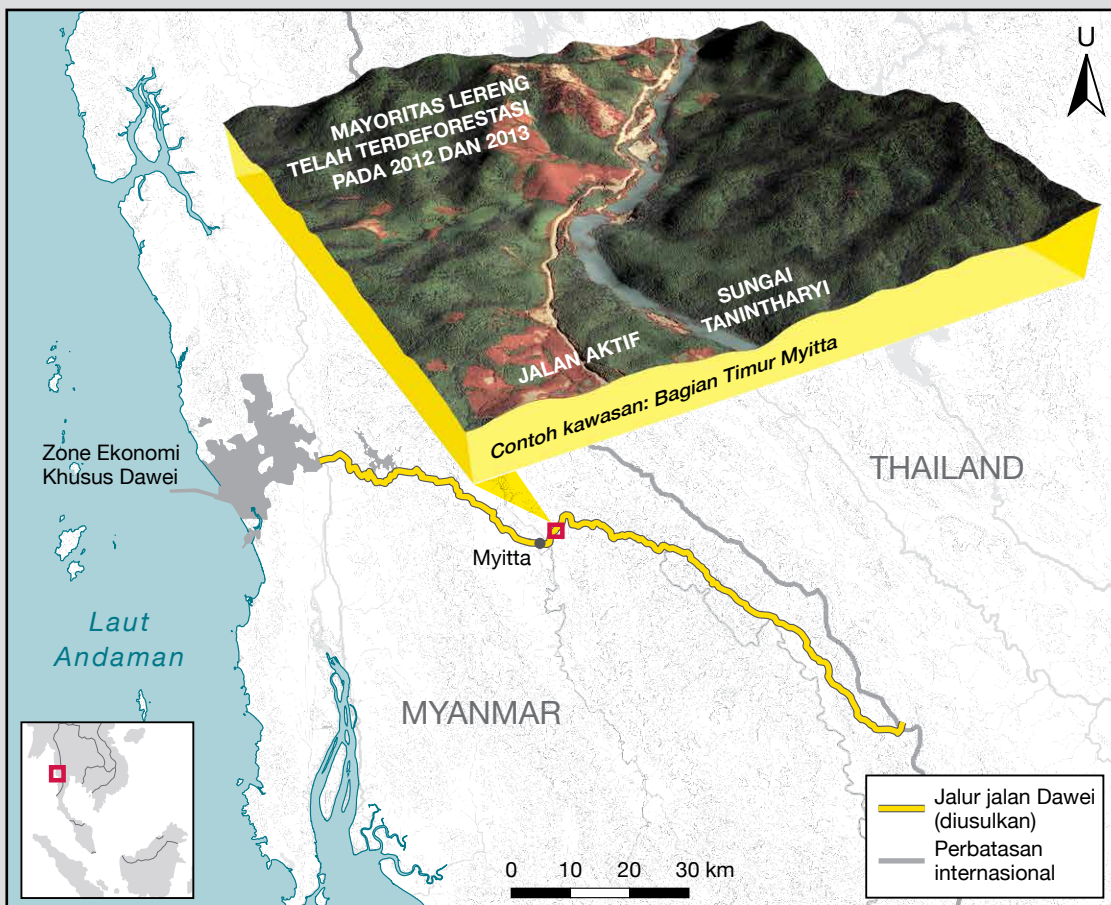
dari setengah abad, wilayah ini kini menjadi saksi kuatnya tekanan rencana pembangunan domestik dan transnasional sekaligus lemahnya hak atas lahan dibarengi eksploitasi sumber daya alam skala besar (Hunsberger *et al.*, 2015; Simpson, 2014). Sejak 2012, berlaku gencatan senjata antara pemerintah Myanmar dan Uni Nasional Karen (KNU), kelompok oposisi yang mewakili etnis Karen dan masih menguasai sebagian besar wilayah Tanintharyi (KNU, 2012).

Upaya Baru Konservasi di Sepanjang Koridor Jalan

Dimulai pada 2008, pemerintah Myanmar dan pemerintah Thailand sepakat untuk berkolaborasi dalam serangkaian proyek, termasuk Zona Ekonomi Khusus Dawei (DSEZ). Hal terpenting dalam rencana DSEZ sepanjang 250 km² (25.000 ha) adalah jaringan jalan sepanjang 138 km yang akan menghubungkan zona ekonomi tersebut ke perbatasan Thailand (lihat Gambar 5.2). Ruas relatif pendek ini adalah ujung barat dari Koridor Ekonomi Bagian Selatan Subwilayah

GAMBAR 5.2

Jaringan Jalan Dawei dan Deforestasi di Timur Myitta



Sumber: Helsingen *et al.* (2015, h. 13)

Mekong Raya, rute perdagangan utama yang hampir selesai, menghubungkan Bangkok dan Ho Chi Minh (ITD, 2012). Walaupun DSEZ dan jaringan jalan Dawei merupakan proyek kunci bagi investasi baru di Myanmar. Ketidakpastian politik terkait transisi demokrasi pada 2011 di Myanmar, kudeta militer Thailand pada 2014, penguasaan daerah perbatasan oleh KNU, dan meningkatnya kehadiran masyarakat sipil menghambat investasi. Akibatnya, lingkup proyek selalu berubah, pernah delapan lajur, empat lajur, hingga menjadi dua lajur tanpa rel, jaringan listrik, dan pipa gas (ITD, 2011).

Memandang rencana pembangunan proyek dan ancamannya pada hutan yang memiliki keanekaragaman hayati paling kaya di subwilayah Mekong Raya, meski belum terdokumentasi dengan baik, beberapa LSM internasional dan domestik meningkatkan kehadiran mereka di Tanintharyi pada 2014. Upaya mereka termasuk:

- pemetaan desa dan adat oleh FFI dan WCS;
- pemetaan perubahan penggunaan lahan oleh Smithsonian Institution dan LSM yang berbasis di Myanmar, *Advancing Life and Regenerating Motherland* atau ALARM;
- mendukung rencana pengelolaan hutan pemerintah regional; dan
- survei keanekaragaman hayati yang dilakukan oleh FFI dan WCS, juga oleh WWF yang bekerja sama dengan Karen Environmental and Social Action Network serta Karen Wildlife Conservation Initiative (Connette *et al.*, 2016; WCS, 2015a; WWF, 2016).

Meskipun perencanaan pemanfaatan lahan oleh pemerintah daerah, KNU, dan LSM sedang berlangsung dan secara efektif mengendalikan ekspansi agroindustri dan eksplorasi pertambangan, pembangunan jalan tetap tidak tercegah meski ada undang-undang nasional terbaru tentang dampak lingkungan (DDA, TYG, dan TripNet, 2015; METI, 2015).

Konservasi dan Konflik Etnis Selama Dua Dekade

Ketidakpercayaan mendalam masyarakat sipil lokal terhadap lembaga nasional dan internasional mengganjal upaya konservasi di Tanintharyi. Ketidakpercayaan ini dapat ditelusuri sejak pertengahan 1990-an ketika investasi multinasional mendanai pendahulu proyek DSEZ saat ini. Pada 1996, pemerintah Thailand dan pemerintah militer Myanmar mengumumkan rencana pembangunan kawasan industri dan jaringan jalan, yang lingkup dan skalanya mirip dengan proyek saat ini. Otoritas Kawasan Industri Thailand (Industrial Estate Authority of Thailand/IEAT) menyelesaikan studi kelayakan dan ITALTHAI –Perusahaan Pembangunan Thailand, yang juga menjadi pengembang utama saat ini – melaksanakan survei awal (Arunmart, 1996).

Ditumpangkan pada proposal pembangunan ini adalah cagar alam kontroversial Myanmar, Myinmoletkat. Hal ini dikukuhkan dengan bantuan WCS dan Smithsonian Institution untuk memasukkan kawasan lindung yang dikuasai KNU, kawasan industri dan rencana jaringan jalan serta lokasi pipa gas Yadana milik Total (Mason, 1999; Noam, 2007). Cagar alam tersebut diambil dari lahan yang dikelola oleh kelompok bersenjata etnis KNU.

Antara 1996 dan 2004, gugatan warga lokal terhadap mitra Total, Unocal, di pengadilan Amerika Serikat terkait jalin-

gan pipa Yadana serta penyelesaiannya menarik perhatian internasional (ERI, 2009). Mengingat hubungan Cagar Alam Myinmoletkat dengan pemerintahan militer Myanmar dan dugaan dukungan dari perusahaan-perusahaan minyak internasional, ekspansi besar-besaran yang tidak dapat dibenarkan, dan catatan tentang relokasi paksa dan pengabaian hak asasi manusia di kawasan lindung, Cagar Alam Myinmoletkat mendapat kritikan tajam dari komunitas konservasi di luar negeri (Brunner, Talbott dan Elkin, 1998; Mason, 1999).

Dalam beberapa bulan pendirian Myinmoletkat pada 1997, militer Myanmar secara kasar telah membersihkan koridor transportasi di lahan yang dikuasai KNU, Tanintharyi. Seorang sukarelawan asing mengatakan bahwa “buldoser meratakan area luas di bawah pengawasan tentara” (Moorthy, 1997). Mereka menyapukan paling tidak delapan desa Karen di sepanjang rute jalan. Mereka berkongkalikong dengan perusahaan penebangan Thailand memaksa pemulangan pengungsi dari Thailand ke Myanmar, ke wilayah dengan keadaan yang menyulitkan (Moorthy, 1997). Pada 1998, gas mulai disalurkan melalui pipa Yadana, yang sejak saat itu menyumbang sebagian besar pendapatan ekspor nasional (Simpson, 2014).

Pada 2005, Myinmoletkat berubah menjadi Proyek Cagar Alam Tanintharyi yang lebih kecil, sekitar 30 km di utara rencana koridor jalan Dawei. Cagar tersebut merupakan bagian dari program tanggung jawab sosial perusahaan Total yang diperdebatkan karena dananya diperoleh melalui penyelesaian gugatan dan ditandai dengan kerja paksa serta pelanggaran hak asasi manusia (ERI, 2009).

Status Terkini Koridor Jalan

Jalan Dawei masih belum beraspal meskipun peningkatan kondisinya dilakukan antara 2009 dan 2012 (ITD, 2011, 2012).⁸ Pada saat penulisan, pembangunan jalan mandek karena kurangnya investasi. Para pengembang menunggu keputusan akhir dari pemerintahan sipil baru Myanmar.⁹ Situasi di lapangan tetap rumit dengan adanya tuntutan kompensasi yang memadai dari warga desa, perebutan kepemilikan lahan di antara pengungsi internal dan migran, pengungsi yang kembali dari perbatasan Thailand-Myanmar yang mungkin segera terjadi, dan perampasan lahan agroindustri yang disetujui militer (DDA, 2014). Demokratisasi kebijakan lahan, terutama dalam Undang-Undang Lahan Pertanian Tahun 2012 dan diikuti Undang-Undang Pengelolaan Lahan Kosong, Lahan Garapan, dan Lahan Perawan telah membuka lahan desa yang sebelumnya terlindungi untuk kepentingan pasar dan memperluas degradasi lahan (Oberndorf, 2012; Simpson, 2015).

Memperhatikan situasi konservasi dan pembangunan yang kompleks di Tanintharyi, para pakar kebijakan dan pakar biologi konservasi dari WWF bekerja sama dengan perencanaan lanskap, desainer, dan insinyur sipil dari Universitas Hong Kong membangun serangkaian skenario untuk memprediksi kemungkinan hasil, membangun kapasitas, dan menyediakan alat untuk pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan di selatan Myanmar (Helsingen *et al.*, 2015; Kelly *et al.*, 2016; Tang dan Kelly, 2016).



Keterangan foto: Hutan di sepanjang jalan Dawei, sebelah timur Myitta, Februari 2016. © WWF-Myanmar/Adam Oswell



Memprediksi Dampak terhadap Lanskap

Cara terbaik untuk membatasi fragmentasi hutan akibat pembangunan jalan adalah dengan menghindari area kritis satwa liar. Jika tidak dapat dilakukan, mengurangi fragmentasi dengan mempertahankan koridor melalui pembangunan penyeberangan satwa liar dan pengelolaan lalu lintas kendaraan sangat memungkinkan. Pengalaman Eropa dan tempat lain menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur akan lebih menghemat biaya, dan lebih aman ketika satwa liar dan jasa ekosistem diperhitungkan sejak awal perencanaan (Damarad dan Bekker, 2003). Pertimbangan lingkungan dan sosial yang didukung oleh informasi mengenai jasa ekosistem dan satwa liar akan efektif jika diintegrasikan lebih dini sejak awal perencanaan, sebelum jalan dirancang.

Akibat penggundulan hutan yang telah berlangsung lama di sepanjang perbatasan Thailand, dataran yang membentang dari utara ke selatan di Tanintharyi adalah penghubung terakhir yang tersisa antara dua lanskap konservasi hutan paling penting di Asia Tropis, yaitu Kompleks Hutan Barat dan Kompleks Hutan Kaeng Krachan di Thailand. Lanskap-lanskap ini merupakan rumah bagi owa lar dan mungkin menopang populasi harimau terbesar di luar India dan Nepal (WCS, 2015a). Konektivitas lanskap sangat penting baik bagi owa maupun harimau, terutama karena mereka memerlukan jelajah luas dan tutupan hutan utuh. Owa lar adalah spesies yang hidup di pohon berkanopi tinggi dan jarang ditemukan di bawah. Hilangnya konektivitas kanopi dan isolasi habitat owa akan mengakibatkan sejumlah efek negatif terhadap populasi (Gron, 2010). Membangun dan mempertahankan koridor ekologi akan mendukung pergerakan owa, harimau, dan satwa liar lainnya di sepanjang lanskap lintas batas (Kelly *et al.*, 2016). Tanpa tindakan yang tepat, rencana pembangunan jalan akan mempertinggi perubahan tutupan lahan dan mengancam koridor ini (Helsingen *et al.*, 2015).

Perubahan Lahan dan Dampak pada Satwa Liar

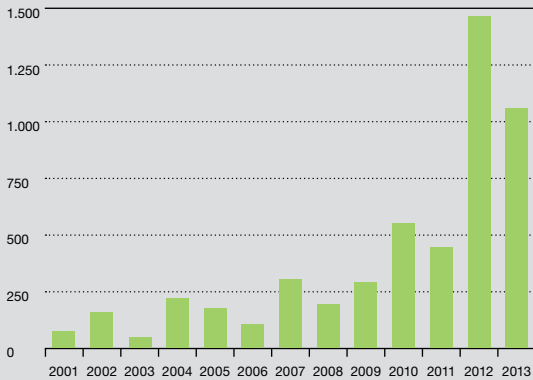
Meskipun akses untuk jalan Dawei telah ada dalam berbagai bentuk sejak 2000-an, deforestasi meningkat tajam beberapa tahun terakhir seiring dengan akses pembangunan dan peningkatan jalan baru-baru ini (Burma Net News, 2000; Helsingen *et al.*, 2015; lihat Gambar 5.2 dan 5.3). Pembangunan jalan secara resmi belum dimulai, tetapi jalan akses telah dibuat dan diperluas ke daerah-daerah baru sejak 2010. Berbagai gangguan seperti ini dan pembentukan petak-petak hutan yang terisolasi mengubah distribusi spesies. Kehilangan habitat secara signifikan akan terus mengancam spesies yang tersisa di Tanintharyi, kecuali diambil langkah mendesak untuk mengatasi deforestasi, baik melalui pengendalian penggunaan lahan, peraturan tentang infrastruktur dan investasi, maupun program pengelolaan hutan partisipatif.

Kasus dari Thailand menjadi saksi meningkatnya tabrakan antara satwa dan kendaraan di seluruh wilayah tersebut. Pada 2014, dalam suatu kecelakaan, sebuah mobil menabrak tiga gajah di jalan di dekat Taman Nasional Khao Chamao–Khao Wong, Thailand. Insiden itu menyebabkan kematian satu orang dan ketiga gajah tersebut (Barbash, 2014). Tanpa langkah yang tepat, frekuensi kecelakaan yang melibatkan satwa liar dan kendaraan di jaringan jalan Dawei akan makin sering terjadi seiring dengan meningkatnya

GAMBAR 5.3

Deforestasi dalam jarak 5 km dari Rencana Jalan Dawei, 2001–13

Luas hutan yang terdeforestasi (ha)

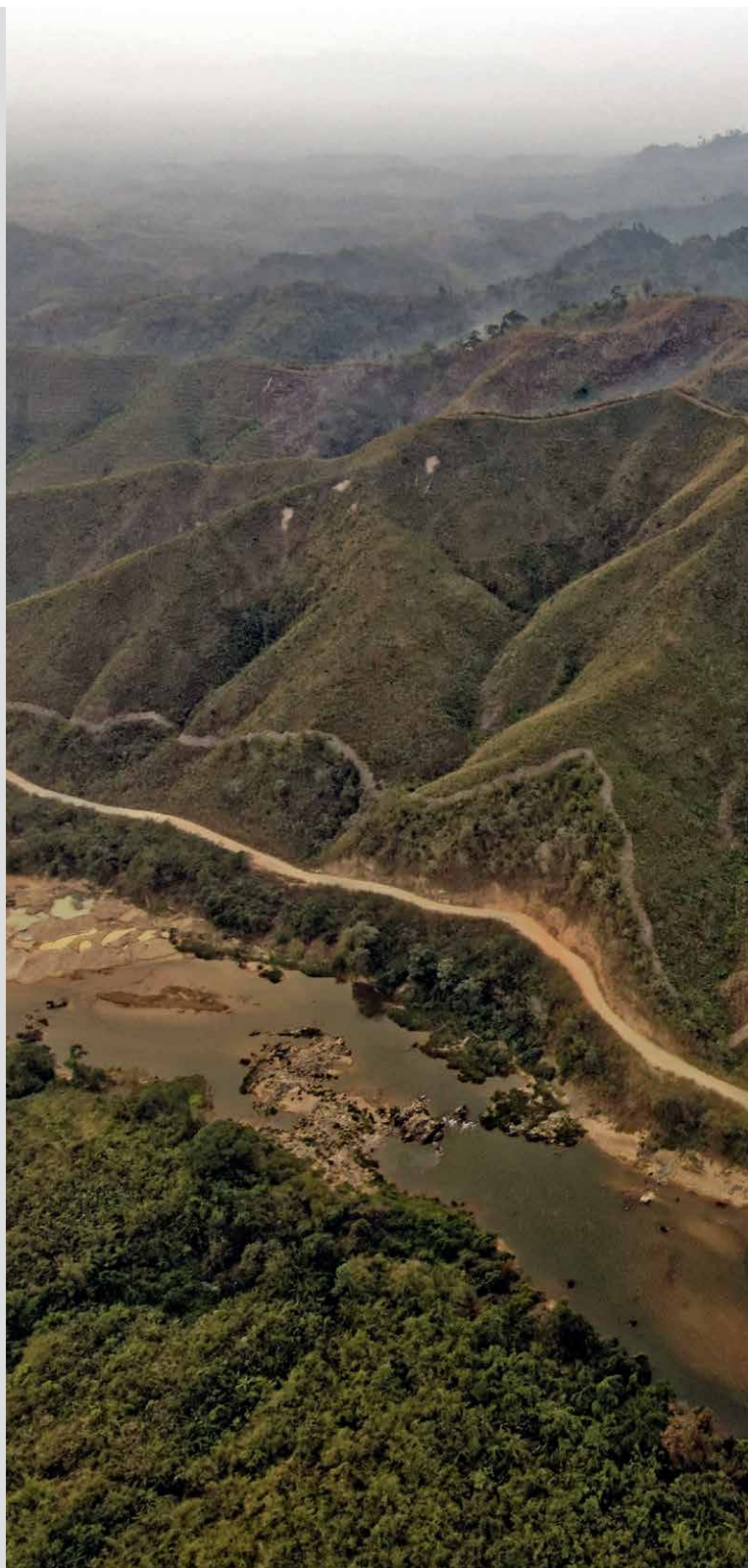


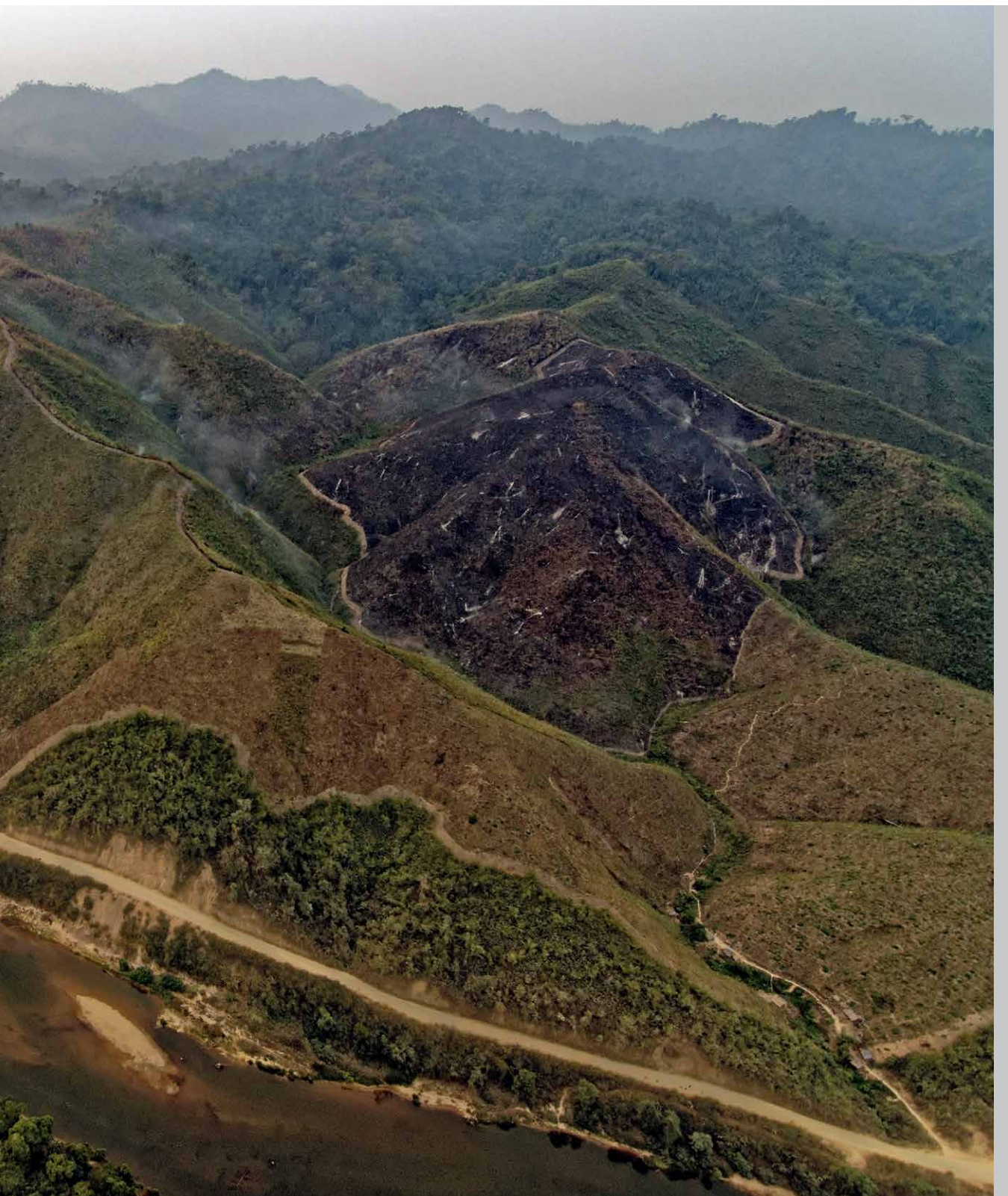
Sumber: Helsingen *et al.* (2015, h. 13)

volume lalu lintas, kecepatan, dan jumlah kendaraan besar. Owa berisiko tinggi mengalami kecelakaan dengan kendaraan karena mereka tidak terbiasa bergerak di tanah. Monyet dan lutung cenderung lebih banyak bergerak di tanah, dan membuat mereka berisiko mengalami tabrakan (Baskaran dan Boominathan, 2010). Komplikasi lebih jauh adalah jaringan jalan Dawei dimaksudkan untuk lalu lintas malam.¹⁰ Lampu utama dari kendaraan akan memberikan risiko tertentu pada spesies yang rentan terhadap cahaya seperti macan tutul dan satwa liar malam hari lainnya.

Jalan juga mendorong perburuan dan mendorong perdagangan ilegal satwa liar dengan terbukanya akses ke wilayah yang sebelumnya terpencil dan tidak terganggu (Branch dan Cueva, 2014; Clements *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2009; Quintero *et al.*, 2010). Myanmar dikenal sebagai pemasok ilegal utama bagian tubuh satwa bagi konsumen dan pasar ekspor di Tiongkok dan Thailand (TRAFFIC, 2014). Karena jaringan jalan di daerah pedesaan Myanmar pada dasarnya tidak berubah selama 50 tahun terakhir, pilihan untuk perdagangan ilegal satwa liar terbatas pada koridor transportasi utama (Clements *et al.*, 2014). Pasar satwa liar telah hadir di sepanjang daerah pembangunan jalan Dawei. Satu pasar satwa liar berada di Three Pagodas Pass, sebuah perbatasan yang melintasi Myanmar dan Thailand, hanya beberapa jam berkendara ke utara Dawei (Shepherd dan Nijman, 2008).

Setelah dibangun, jalan Dawei akan memperpendek waktu tempuh ke perbatasan Thailand. Jalan tersebut juga akan berkontribusi pada perdagangan ilegal satwa liar—kecuali tindakan preventif, seperti pengawasan dan penegakan hukum, dilakukan. Selama kunjungan lapangan pada 2015 dan 2016, penulis kajian ini mengamati sejumlah pemburu dan mencatat bahwa daging satwa, termasuk daging rebus owa dan lutung, disajikan di restoran di sepanjang jalan. Satu pemilik restoran mengatakan bahwa dia membeli daging primata dari pemburu di sekitar hutan dengan harga sekitar 1,50 dolar AS per pon (3,30 dolar AS per kg). Seiring meningkatnya lalu lintas jalan,





Keterangan foto: Deforestasi di sepanjang akses ke jalan Dawei, sebelah timur Myitta, Februari 2016.
© WWF-Myanmar/Adam Oswell



Keterangan foto: Jaringan jalan Dawei pada saat ini masih belum diaspal, dan sebagian besar lereng yang berdekatan telah digunduli. Cakupan proyek sangat bervariasi dari waktu ke waktu, berganti-ganti antara delapan, empat, dan dua jalur, dengan dan tanpa rel, saluran listrik, dan saluran pipa gas.
© Atid Kiattisaksiri/LightRocket melalui Getty Images.

binatang buruan liar dilaporkan menjadi semakin langka. Harga yang dibayar untuk daging primata pun meningkat (WWF, 2014). Dibutuhkan studi lebih lanjut lokasi ini.

Menerapkan Algoritma dan Desain Jalan Strategis pada Pemodelan Skenario

Bagian ini menguraikan bagaimana pemodelan skenario dapat digunakan untuk memutuskan bagaimana dan di bagian mana jalan Dawei, langkah mitigasi dapat diterapkan, terutama terkait dengan habitat dan pola pergerakan primata.

Pemodelan skenario adalah proses yang sering digunakan dalam instrumen peraturan seperti amdal dalam mengevaluasi potensi dampak infrastruktur terhadap lingkungan. Amdal biasanya menggambarkan skenario dan simulasi hasil lingkungan, sosial, dan ekonomi suatu proyek. Ia juga memaparkan ancaman dan langkah mitigasi yang diperlukan untuk mendorong pembangunan berkelanjutan. Selain itu, amdal memodelkan opsi seperti skenario “tidak membangun” atau skenario “terbaik”, bersama dengan hasil terkait, untuk membantu perencanaan dan pemerintah membuat keputusan.

Akan tetapi, meskipun memberikan opsi, pemodelan skenario tersebut tidak memberikan fleksibilitas yang cukup untuk mendukung pengambilan keputusan dalam konteks cepatnya perubahan dengan penegakan hukum yang buruk, seperti di Myanmar. Perkembangan konteks ekonomi, sosial, dan politik jalan Dawei memerlukan pendekatan alternatif untuk pemodelan skenario (Alcamo, 2008). WWF dan HKU melakukan beberapa pendekatan alternatif, baik teknis maupun naratif, untuk mendorong pembangunan koridor transportasi yang berkelanjutan, meningkatkan kesadaran masyarakat dan pemerintah tentang opsi lingkungan dan teknik yang baik.

Dalam tiga laporan tentang jaringan jalan Dawei, WWF dan HKU menggunakan metode pemodelan skenario berbeda, namun saling melengkapi. Pertama, memprediksi konversi penggunaan lahan akibat pembangunan dan ancaman yang menyertainya. Pemodelan ini menuntut perencanaan yang penuh perhitungan, transparan dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Kedua, menawarkan perangkat perancangan, pembangunan, dan pengelolaan infrastruktur yang berkelanjutan. Pemodelan ini menyusun skenario serta dampaknya terhadap lokasi di sepanjang jalan. Meskipun tidak berbasis pada skenario, pemodelan ketiga dirintis dan digunakan untuk memprediksi pola pergerakan multispecies dan mengidentifikasi lokasi mitigasi dampak jalan terhadap satwa liar.

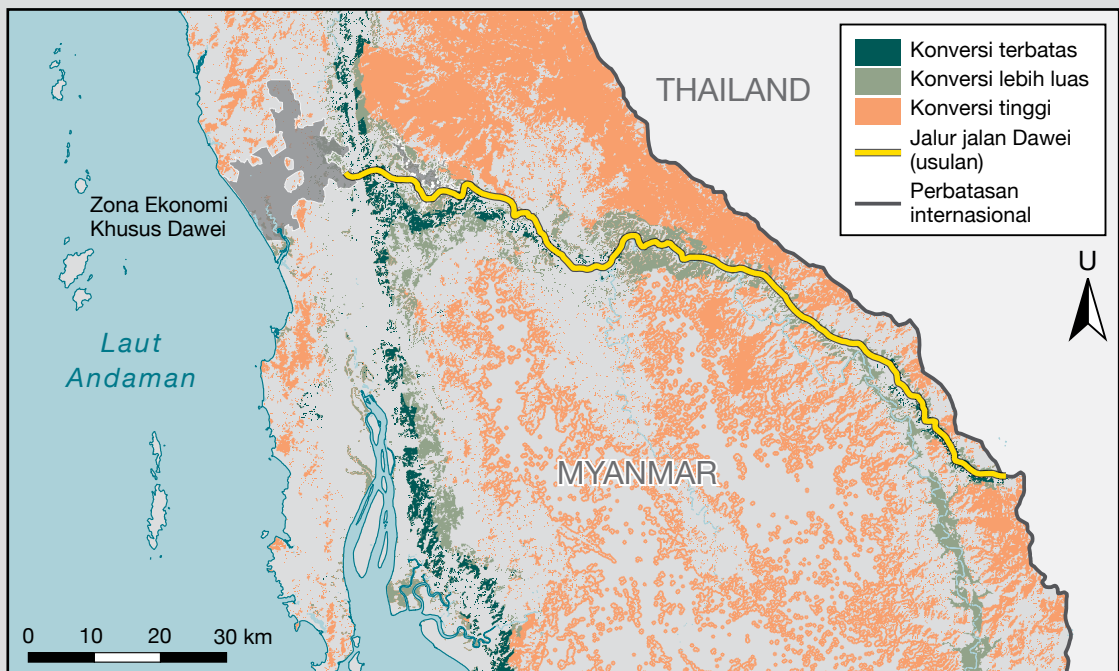
Untuk pendekatan pertama, konversi penggunaan lahan dimodelkan menggunakan skenario InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) dari Natural

Capital Project (lihat Gambar 5.4). Tiga skenario penggunaan lahan dibuat menggunakan masukan terseleksi, termasuk kemungkinan perubahan, faktor fisik, dan lingkungan yang berbeda yang memengaruhi perubahan dan kuantitas perubahan di bawah skenario berbeda (McKenzie *et al.*, 2012). Dalam skenario konversi penggunaan lahan “terbatas” dan “lebih besar”, batas deforestasi meluas terutama di sekitar jalan dan permukiman yang telah ada, dan yang direncanakan. Sebaliknya, skenario konversi penggunaan lahan yang “tinggi” memprediksi konversi hutan masif di masa depan, dengan laju yang serupa dengan negara-negara tetangga (Helsingin *et al.*, 2015). Langkah-langkah ke depan terkait dengan hal ini termasuk menggunakan pendekatan keikutsertaan tambahan untuk memahami dengan lebih baik perbedaan masukan, termasuk kemungkinan dan kuantitas perubahan. Namun, untuk saat ini pemodelan berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan dan untuk memahami kemungkinan implikasinya di masa depan.

Skenario konversi penggunaan lahan ini dilengkapi oleh pendekatan kedua, sebuah panduan desain bergambar tentang teknik pembangunan jalan berkelanjutan, dan langkah mitigasi yang menyajikan perangkat pengambil keputusan bagi berbagai pemangku kepentingan. Panduan tersebut menguraikan prinsip-prinsip berkelanjutan bagi rencana jalan, teknologi rekayasa alternatif, dan pedoman desain jalan khususnya bagi satwa liar endemik di lanskap sekitar koridor jalan. Sebagai bagian dari panduan desain ini, tiga

GAMBAR 5.4

Tiga Skenario Konversi Baseline Plus untuk Rencana Jaringan Jalan Dawei



Source: Helsingin *et al.* (2015, h. 19)

lokasi dipilih di sepanjang jalan. Di setiap lokasi ditampilkan skenario yang diilustrasikan dengan gambar yang menerangkan hal berikut:

- pendekatan rekayasa bisnis—seperti-biasa tanpa mempertimbangkan satwa liar atau konektivitas ekologi;
- peningkatan jalan akses saat ini menggunakan standar pembangunan minimal; dan
- pendekatan yang menunjukkan kombinasi “*soft*” *engineering* dengan vegetasi (untuk retensi lereng), pemeliharaan berkelanjutan dan langkah-langkah mitigasi bagi satwa liar (Tang dan Kelly, 2016).

Ketiga skenario ini diubah menjadi model cetak 3D yang jauh lebih efektif mengomunikasikan beragam opsi untuk rancangan jalur dan langkah mitigasi dan membawa audiens ke dalam pertemuan pemangku kepentingan (lihat Gambar 5.5).

Menetapkan Penyeberangan Satwa untuk Banyak Spesies

Hingga saat ini, WWF dan HKU telah membuat uraian perencanaan yang lebih baik dan pedoman desain guna mendorong dan mempertahankan konektivitas habitat satwa liar. Akan tetapi, tidak ada data populasi satwa liar yang memadai guna mengidentifikasi lokasi krusial untuk melaksanakan langkah

mitigasi yang dapat menghubungkan lanskap di utara dan selatan koridor jalan (Kelly *et al.*, 2016). Akibatnya, tim memilih metode pemodelan menggunakan teknik simulasi arus listrik (sebagai proksi untuk satwa liar) mengalir — dalam hal ini, di seluruh lanskap (McRae *et al.*, 2008). Untuk itu, sekelompok perencana lanskap multidisiplin, pakar komputasi, ahli geografi konservasi serta spesialis satwa liar dari jaringan WWF dan HKU menyusun informasi tentang preferensi habitat tiap spesies berdasarkan faktor-faktor seperti tutupan hutan, permukiman manusia, sungai, dan jalan, agar dapat memodelkan tingkat pergerakan tiap spesies di suatu lanskap.

Walaupun teknik pemetaan wilayah kritis bagi konektivitas satu spesies satwa liar ini telah sangat baik, mengombinasikan preferensi pergerakan beberapa spesies terbukti sulit dan potensi penerapannya guna mengidentifikasi lokasi untuk intervensi skala kecil, seperti penyeberangan satwa, juga terbatas (Brodie *et al.*, 2015; McRae *et al.*, 2008). Untuk memungkinkan pemodelan beberapa spesies dan menerapkan metode ini di lanskap tertentu di sepanjang jalan, perancang lanskap dan para pakar komputasi tim mengembangkan sebuah kerangka kerja guna mengoptimalkan indentifikasi lokasi penyeberangan satwa di sepanjang rencana rute jalan (Kelly *et al.*, 2016).

Yang penting, rekomendasi akhir cukup fleksibel untuk mengakomodasi keprihatinan pragmatis seperti penyesuaian jalur,

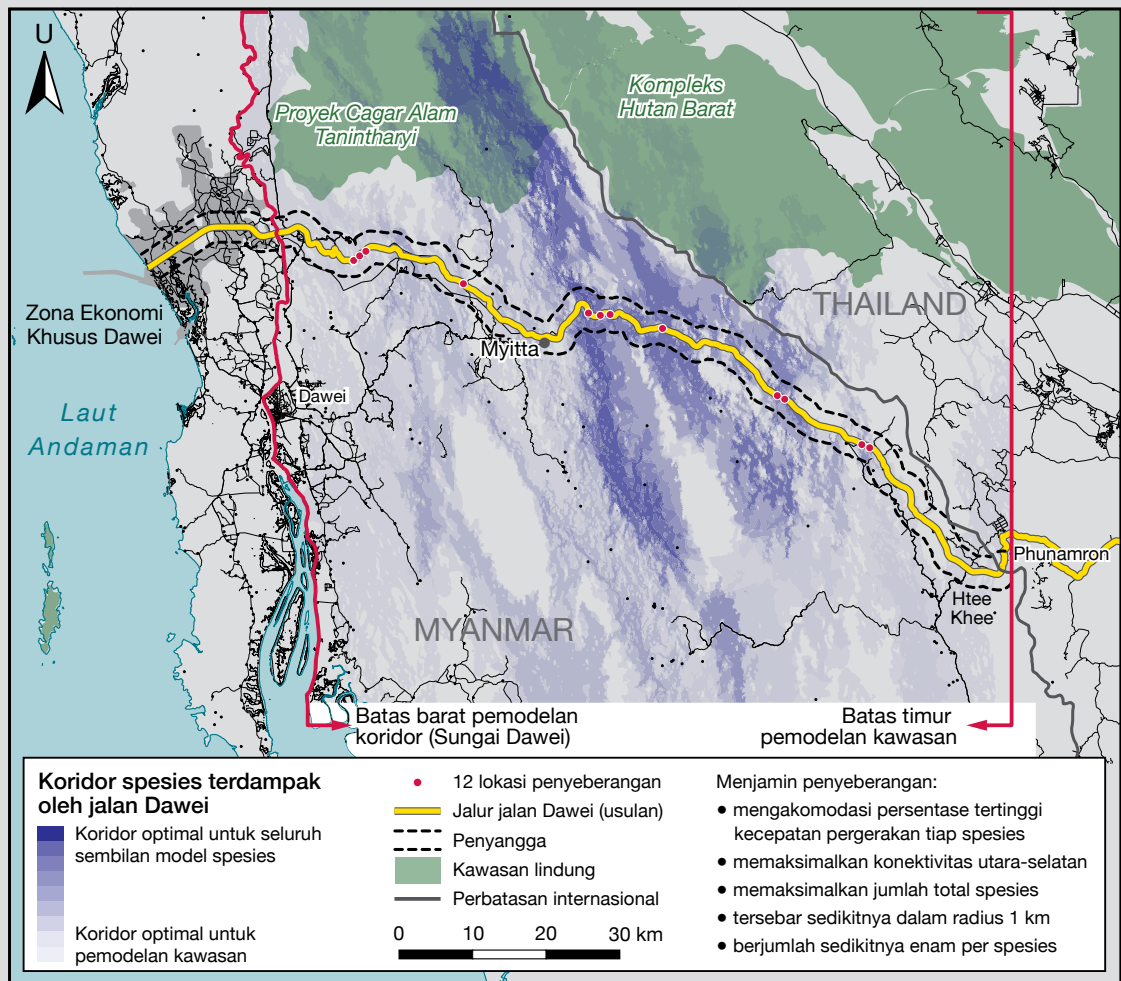
GAMBAR 5.5

Skenario Desain Infrastruktur Dalam Model Cetak 3D



Catatan: Untuk satu lokasi di sepanjang jaringan jalan Dawei, tiga model ini menampilkan potensi rancangan, teknologi pembangunan, langkah mitigasi dan dampak di sekitar tutupan lahan. Model tersebut menunjukkan (a) kemungkinan rancangan pengembang; (b) peningkatan jalan akses yang ada saat ini; dan (c) bioteknologi dan mitigasi satwa liar (Tang dan Kelly, 2016).

Foto: © Ashley Scott Kelly, Universitas Hong Kong

GAMBAR 5.6**Pemodelan Prediksi Pergerakan Multispesies**

Sumber: Kelly et al. (2016, h. 24–5)

opsi rekayasa, dan biaya pembangunan, sekaligus menyediakan cukup penyeberangan dan memaksimalkan jumlah spesies yang tercakup. Sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 5.6, lokasi penyeberangan bukan sekadar titik-titik, melainkan ruas sepanjang 1 km yang dapat memperhitungkan rekayasa berbiaya lokal dan beragam langkah mitigasi. Langkah ini diuraikan bagi spesies satwa liar tertentu dalam panduan desain yang menyertainya dan dimaksudkan untuk koridor kritis yang teridentifikasi serta strategi mitigasi dan teknologi pembangunan berkelanjutan di sepanjang jalan Dawei.

Pemodelan analitis paling efektif apabila para pembuat keputusan—yang sering kali bukan spesialis—mampu memahami prinsip-prinsip dan faktor-faktor yang terlibat. Jalan Dawei mengombinasikan “pemikiran desain”, yang mendorong pembuatan skenario dengan pendekatan interaktif untuk

penyelesaian masalah, dan pendekatan naratif-dan-simulasi, campuran dari simulasi kuantitatif dan narasi kualitatif (Alcamo, 2008). Pembuatan panduan desain, misalnya dimulai dengan serangkaian contoh lokasi di sepanjang jalan Dawei. Setiap lokasi ini kemudian digunakan untuk mengembangkan prinsip rekayasa berkelanjutan yang akan berguna di sepanjang rute. Akhirnya, opsi-opsi ini dikatalogkan untuk menyediakan seperangkat alat dan rekomendasi yang berguna. Untuk skenario konversi pemanfaatan lahan, sebagai contoh pendekatan narasi-dan-simulasi, pemodelan teknik digabungkan dengan narasi kerusakan lingkungan dan kerugian ekonomi. Masing-masing memberikan umpan balik kepada yang lainnya dan menunjukkan proses pengambilan keputusan—belum tentu menjadi faktor—yang sangat penting bagi hasil yang diharapkan.

Satwa Liar dan Jasa Ekosistem dalam Proses Pembangunan Infrastruktur

Pada 2015, pemerintah Myanmar secara resmi mengadopsi prosedur amdal (Thant, 2016). Ini merupakan langkah penting bagi pengelolaan lingkungan yang lebih baik di negara tersebut. Namun, prosedur ini tidak menggabungkan panduan spesifik bagi sektor yang berbeda, yang dapat memungkinkan desain, pembangunan, dan langkah mitigasi tercatat baik dalam amdal maupun rencana pengelolaan lingkungan (ECD, 2016; MCRB, 2016). Kementerian Pembangunan baru-baru ini membentuk divisi perlindungan lingkungan, tanda berkembangnya perhatian di tingkat sektor yang mungkin dapat mengarusutamakan layanan ekosistem dan pertimbangan satwa liar di tingkat nasional. Selain itu, pedoman partisipasi publik untuk konsultasi sedang dalam pengembangan, seperti juga sistem mengungkap amdal secara resmi pada publik.¹¹ Idealnya, upaya-upaya ini akan meningkatkan konsultasi dan akses pada amdal, yang saat ini tidak begitu transparan.

Namun, dalam amdal yang dilakukan oleh pengembang jalan Dawei—ITALTHAI, perusahaan rekayasa dan pembangunan terbesar di Thailand (ITALTHAI, n.d.)—pada bagian tentang keanekaragaman hayati dan ekosistem jauh dari memadai. Barangkali yang paling mencolok, amdal tidak memasukkan survei keanekaragaman hayati di wilayah tersebut dan hanya menyisihkan sedikit anggaran untuk mengatasi dampak negatif terhadap lingkungan. Sebagai tanggapan, WWF menyampaikan kritik membangun langsung kepada pengembang jalan dan konsultan amdal. Tiga laporan WWF dan HKU juga disampaikan kepada komite peninjau amdal Myanmar serta kementerian terkait pada beberapa kesempatan dalam rangka mendorong pedoman infrastruktur di sektor tertentu secara nasional. Pada pertemuan-pertemuan dan selama berlangsungnya inisiatif peningkatan kapasitas, WWF mempresentasikan *A Better Road to Dawei* karya Helsingen *et al.* dan pengerjaan desain langkah mitigasi yang sedang berlangsung kepada Universitas Dawei dan beberapa lembaga pemerintah, termasuk Kementerian Peternakan, Perikanan dan Pembangunan Perdesaan; Kementerian Konservasi Lingkungan dan Kehutanan; Kementerian Pembangunan; Kementerian Pertanian; dan Kementerian Perencanaan.

Meningkatkan Kapasitas dan Kesadaran

Dalam rangka peningkatan kapasitas tentang bagaimana merencanakan, mendesain, dan membangun jalan yang lebih berkelanjutan, WWF memfasilitasi konferensi dan menyelenggarakan lokakarya bagi para peninjau amdal dari Kementerian Sumber Daya Alam dan Konservasi Lingkungan serta Kementerian Transportasi dan Pembangunan Myanmar. Selain itu, pada September 2015, WWF, HKU, dan Natural Capital Project dari Universitas Stanford mengajak serta 19 pejabat pemerintah regional dari sembilan departemen dalam kunjungan lapangan ke wilayah proyek guna menunjang pemahaman mereka tentang hubungan antara lingkungan, manusia, dan infrastruktur. Para pejabat pemerintah tersebut membahas tentang perubahan apa yang dapat diamati dalam lanskap, faktor apa yang menjadi pendorong perubahan tersebut, dan bagaimana dampak ditangani dan dikurangi guna melindungi hutan dan vegetasi dengan lebih baik serta mencegah erosi tanah dan

longsor di sepanjang jalan. Kunjungan ini menegaskan perlunya perencanaan penggunaan lahan terpadu—khususnya terkait dengan infrastruktur—dan koordinasi yang lebih baik secara horizontal di antara kementerian juga secara vertikal di dalam badan-badan nasional.

Upaya Terakhir: Mengimbangi Dampak

Sebagai upaya terakhir, opsi mengimbangi atau mengompensasi dampak sedang dalam pengembangan. Pada April 2016, WWF memperlihatkan kepada pengembang jalan sebuah studi pelingkupan awal sebagai salah satu opsi mengenai mekanisme finansial yang dapat mendukung pengelolaan hutan berkelanjutan di utara dan selatan jalan Dawei. Pengembang jalan kemudian meminta serangkaian opsi untuk mekanisme finansial. Menurut analisis awal WWF, hutan-hutan di utara dan selatan jalan menyediakan layanan retensi sedimen yang penting yang akan melindungi jembatan dari kerusakan dan gerusan.¹²

Mengingat wilayah ini menerima curah hujan yang tinggi dalam waktu yang pendek, hutan memiliki peranan penting dalam mengatur air dan mengurangi risiko banjir serta longsor. Pemodelan erosi yang dilakukan oleh WWF pada 2015 menunjukkan beberapa bagian berpotensi longsor (lihat Gambar 5.7). Berinvestasi dalam pengelolaan ekosistem hutan yang berdekatan dengan jalan akan membantu mempertahankan penyediaan layanan dan mengurangi biaya pemeliharaan, sekaligus mengurangi dampak akibat erosi tanah dan banjir pada masyarakat sekitar secara simultan dan memastikan integritas lanskap jangka panjang. Pada saat penulisan, studi lebih lanjut untuk mengidentifikasi serangkaian opsi desain untuk mekanisme finansial akan dipresentasikan kepada pengembang jalan. Sampai saat itu, konsultasi dengan masyarakat setempat diperlukan untuk memahami kebutuhan mendesak mereka.

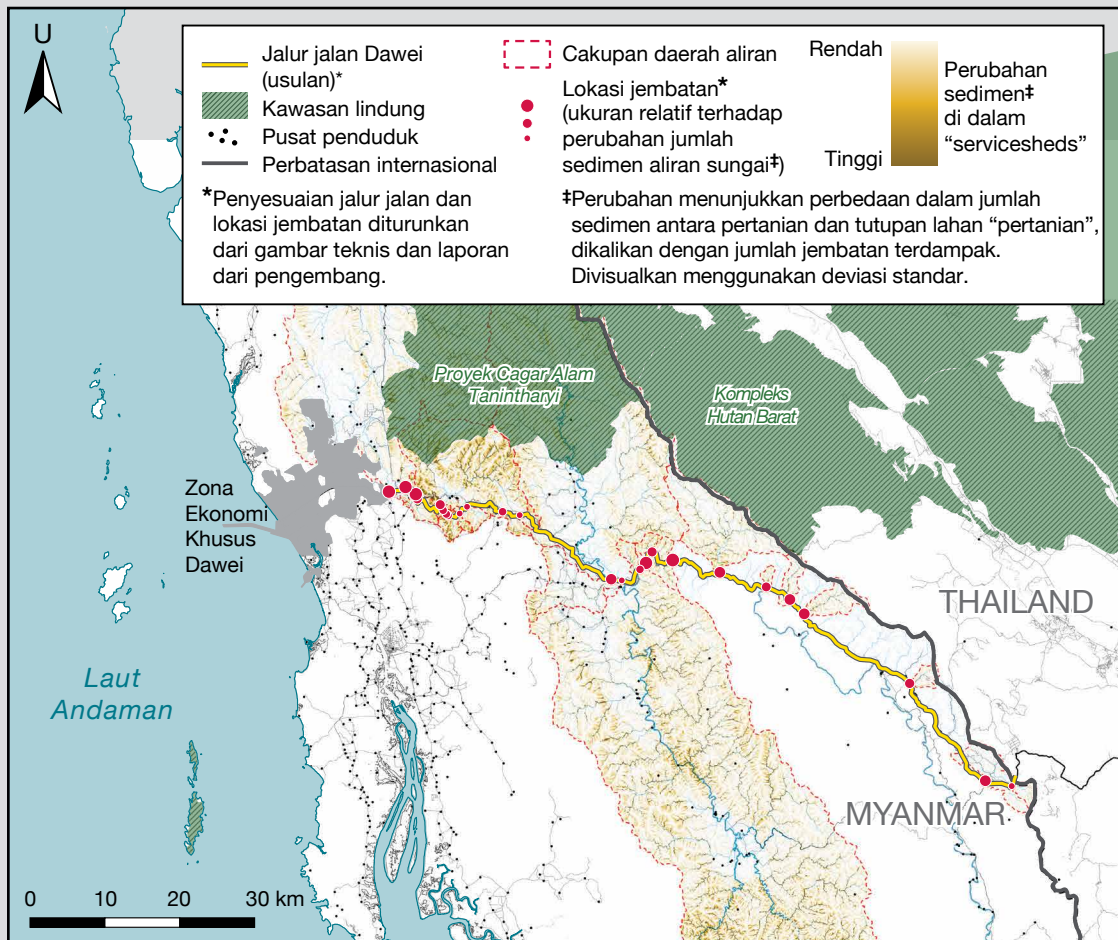
Kesimpulan dan Pembelajaran

Merespons kasus pipa Yadana dan pengalaman lintas batas dengan mitra Thailand, masyarakat sipil di Tanintharyi tetap berorientasi pada protes (ERI, 2009). Kelompok lokal jarang mencari atau menerima kolaborasi dengan LSM internasional. Posisi mereka mengenai DSEZ dan jalan Dawei sering menggabungkan, baik penolakan maupun penerimaan, mencontohkan definisi Harvey dan Knox tentang “impossible public” (Harvey dan Knox, 2015).

Kenyataannya, masyarakat sipil Tanintharyi mengklaim bahwa sebagian besar pekerjaan WWF dan HKU telah membantu pengembang dan berpendapat “untuk kepentingan jalan”. Namun, WWF dan HKU memandang tidak ada untungnya memperdebatkan sikap tunggal atau yang berorientasi protes. Pendekatan yang lebih cocok adalah menyarankan alternatif dan solusi inovatif yang akan membantu mengurangi dan mengatasi dampak. Rencana pembangunan yang tidak jelas, termasuk amdal nonpublik, juga memerlukan pendekatan inovatif. Mempertimbangkan posisi ini, upaya WWF dan HKU dikembangkan secara simultan untuk menawarkan perangkat dalam bentuk skenario perubahan lahan di masa depan, skenario desain dan konstruksi, dan pemodelan prediksi satwa liar untuk memengaruhi dan membangun kapasitas pemerintah pusat dan daerah, masyarakat sipil, dan pengembang jalan. Perangkat ini terutama dimaksudkan

GAMBAR 5.7

Area yang Dimodelkan atau “Servicesheds” yang Memengaruhi Jalan Dawei Akibat Erosi dan Longsor



© WWF dan HKU

untuk memengaruhi perencanaan di hulu dengan deskripsi geografi, fisik, dan teknik yang cukup dan fleksibilitas untuk menegosiasikan penerapan infrastruktur dalam ketiadaan tata kelola yang baik dan undang-undang lingkungan.

Pembangunan jalan Dawei diperkirakan berlanjut pada 2018 karena telah “diteruskan” dengan atau tanpa persetujuan yang diperlukan, hak lahan yang ambigu, dan investasi yang tentatif sejak kesepakatan ditandatangani oleh Myanmar dan Thailand pada 2008. Meskipun terlalu dini untuk mengatakan bahwa strategi, desain, dan rekomendasi WWF dan HKU akan efektif atau diimplementasikan oleh pengembang jalan Thailand, kemungkinan akan cukup untuk memberikan informasi kepada masyarakat sipil dan pemerintah tentang praktik alternatif dan berkelanjutan. Selain itu, ruang lingkup upaya ini juga dipilih untuk bergerak di luar sifat kerja LSM

yang tidak terkoordinasi dan sering kali saling bersaing di wilayah ini. Mengingat banyak kepentingan yang bersaing dan tumpang tindih, mereka tidak secara eksplisit menggambarkan wilayah rencana konservasi tradisional. Selain itu, tidak memasukkan kajian sosial dan budaya ke dalam prosesnya. Pekerjaan ini sebagian besar dalam lingkup teknis dan lingkungan. Namun, studi dan perangkat ini membantu mendukung banyak pemangku kepentingan dalam berbagai tujuan mereka. Hal yang sangat penting untuk keberhasilan konservasi keanekaragaman hayati adalah fleksibilitas. Bukan saja untuk penggunaan lahan dan perencanaan infrastruktur, melainkan juga agar para pemangku kepentingan dapat menggunakan perangkat ini untuk keperluan mereka sendiri dalam mengamankan konektivitas ekologi di seluruh wilayah.

STUDI KASUS 5.3

Konservasi di RDK: Rehabilitasi Jalan dan Kompleks Kawasan Lindung Bili-Uélé

Pengantar

Aspirasi 1 Agenda 2063 Uni Afrika memvisikan “Afrika sejahtera berdasarkan pertumbuhan inklusif dan pembangunan berkelanjutan” (AU, 2015, h. 2). Sebagai bagian dari aspirasi, agenda tersebut menggambarkan sebuah benua di mana “[k]ota dan permukiman lain adalah pusat kegiatan budaya dan ekonomi, dengan infrastruktur modern, dan masyarakat memiliki akses ke [...] kebutuhan dasar kehidupan” (h. 2–3). Selanjutnya adalah memvisualisasikan “sumber daya alam unik Afrika, lingkungan dan ekosistemnya, termasuk satwa liar dan lahannya [yang] sehat, berharga, dan dilindungi, dengan ekonomi dan masyarakat yang tahan terhadap perubahan iklim” (h. 3).

Benua ini memang mengalami pertumbuhan dramatis dalam hal pembangunan infrastruktur. Proses ini sering diikuti oleh perubahan lingkungan yang serius dan tidak dapat dikembalikan (Laurance *et al.*, 2015c). Para penyandang dana dan pembuat kebijakan semakin sadar tentang perlunya memperhitungkan lingkungan pada awal proyek pembangunan infrastruktur. Namun, beberapa kebijakan dan pedoman saat ini tampaknya tertinggal di belakang tujuan mencegah kerugian bersih keanekaragaman hayati, dan mungkin untuk mendorong tujuan konservasi dalam prosesnya.

Studi kasus ini membahas Proyek Pro-Routes, rehabilitasi jalan di RDK yang memicu perlindungan lingkungan paling ketat dari Bank Dunia (lihat Kotak 5.1 dan Lampiran VI). Secara khusus, studi ini meninjau segmen Kisangani–Bondo sepanjang 523 km, the RN4, yang sudah pasti berdampak pada Kompleks Kawasan Lindung Bili-Uélé (BUPAC) (lihat Gambar 5.8).

Penjelasan Singkat tentang BUPAC

Untuk tujuan studi ini, BUPAC terdiri atas Domain Perburuan Bili-Uélé (32.748 km²/3,3 juta ha), suaka margasatwa parsial dengan status perlindungan yang rendah, dan Suaka Margasatwa Bomu (10.667 km²/1,1 juta ha).¹³ Dengan luas kawasan lebih dari 43.000 km² (4,3 juta ha), kompleks ini adalah kawasan lindung berdampingan terbesar di RDK. Namun, sedikit yang mengetahui keberadaannya. Hingga akhir-akhir ini, tidak ada organisasi konservasi yang bekerja di lanskap ini, dan tidak ada pengelolaan kawasan lindung yang dilakukan.

IUCN telah mengidentifikasi BUPAC sebagai salah satu unit konservasi simpanse yang paling penting karena menyangga sekitar 20.000 simpanse timur (*Pan troglodytes schweinfurthii*) yang berstatus genting. Jumlah ini hampir setengah dari populasi simpanse di RDK dan salah satu populasi simpanse terbesar di Afrika (Hicks *et al.*, 2010; Plumptre *et al.*, 2010).

BUPAC adalah kawasan terasing dan beberapa jalan yang ada hampir atau sama sekali tidak dapat diakses oleh mobil. Meskipun hampir tidak ada infrastruktur dan kepadatan penduduknya rendah, ancaman terhadap keanekaragaman

hayati termasuk tinggi. Perburuan telah menyebar serta perdagangan ilegal daging satwa dan jumlah anak simpanse yatim piatu berkembang pesat secara lokal, regional, dan lintas perbatasan RDK, di Republik Afrika Tengah dan Sudan Utara. Situasi ini diperparah oleh gangguan manusia, berkembangnya konflik sosial, dan teror kelompok-kelompok kecil yang diduga anggota Pasukan Perlawanan Tuhan (Lord's Resistance Army/LRA) terhadap masyarakat di kawasan ini (Hicks *et al.*, 2010; Invisible Children, 2017; Ronan, 2016; Spittaels dan Hilgert, 2010). Industri pertambangan artisanal emas dan berlian juga sangat banyak, khususnya di wilayah barat BUPAC (Hicks dan van Boxel, 2010). Meskipun sebelumnya keanekaragaman hayati di kompleks tersebut seolah terlindungi ketiadaan aksesibilitas, meningkatnya gangguan manusia—ditambah tata kelola dan penegakan hukum yang buruk—telah mengakibatkan penyusutannya.

Pada 2014, Yayasan Satwa Liar Afrika (African Wildlife Foundation/AWF) dan Institut Konservasi Alam Kongo (Institute for Nature Conservation/ICCN) melaksanakan misi pemetaan di kawasan tersebut untuk mendukung konservasi. Studi tersebut menghasilkan program konservasi dan perlindungan yang diinisiasi oleh AWF, Maisha Consulting, dan ICCN di pusat kawasan BUPAC—Mozaik Hutan Sabana Bili-Mbomu—yang mencakup sekitar 11.000 km² (1,1 juta ha) (AWF, 2015, 2016). Pada tahun pertama, 25 penjaga hutan baru dan terlatih melakukan patroli pengintaian di lebih dari 2.000 km kawasan tersebut. Setelah melakukan georeferensi dan menghancurkan sekitar 100 kamp perburuan, mereka dapat mengonfirmasi bahwa di kawasan lindung tersebut sangat banyak pemburu.¹⁴ Pada 2016, AWF dan ICCN menandatangani kesepakatan pengelolaan bersama guna memperkuat pengelolaan kawasan lindung tersebut (AWF, 2016; Ondoua Ondoua *et al.*, 2017). Tanpa perlindungan dan konservasi yang memadai, kehilangan keanekaragaman hayati di masa depan tidak dapat dihindari.

Kebutuhan Infrastruktur dan Lahirnya Proyek Pro-Routes

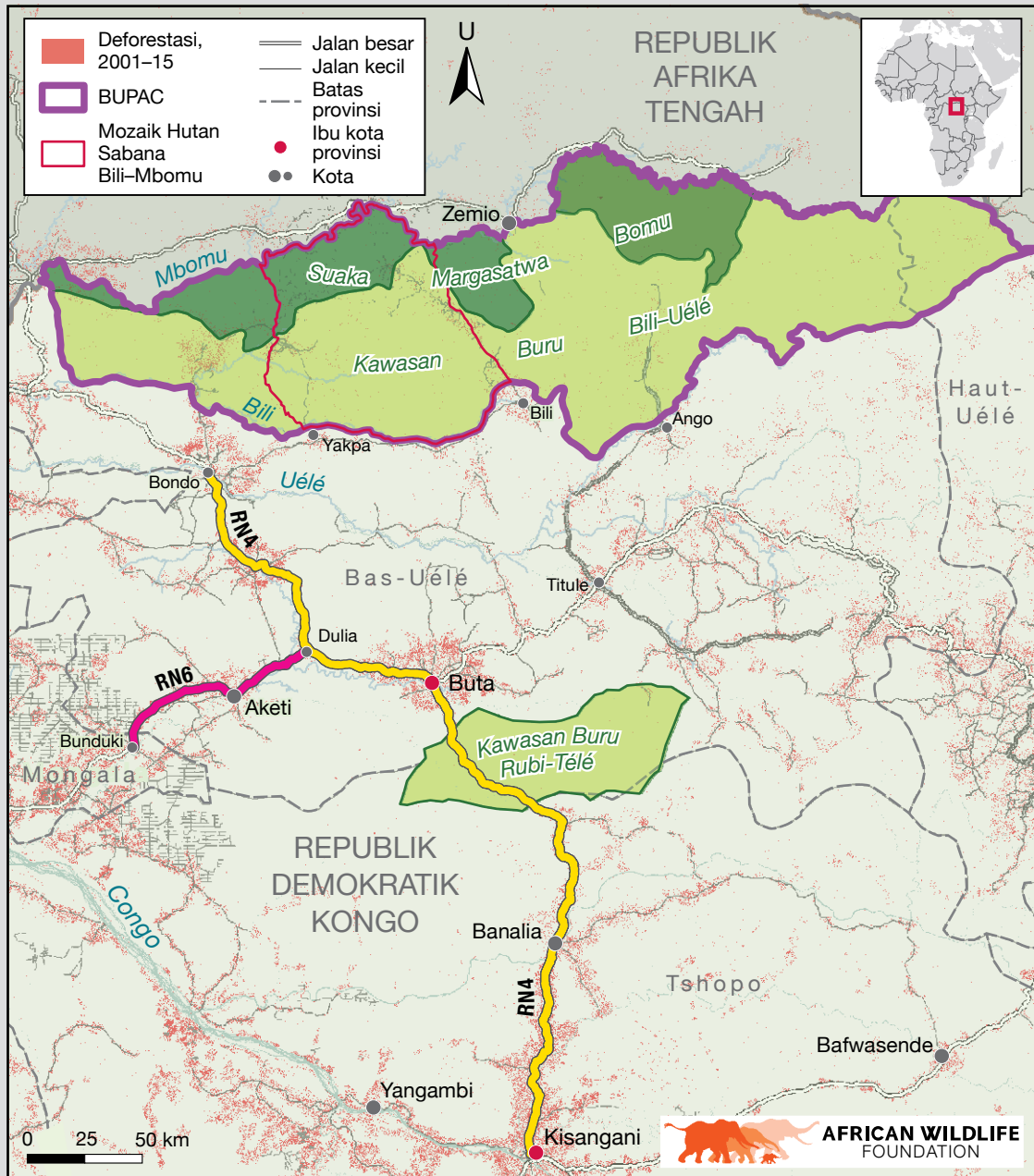
Pada awal 2000-an, sektor transportasi RDK sangat buruk. Konflik selama satu dasawarsa dan kurangnya manajemen membuat jaringan transportasi multimoda yang sebelumnya beroperasi—mengintegrasikan jalan, rel kereta api, dan jalur air secara nasional—telah mandek. Sebagian besar jalan tidak dapat dilalui, termasuk lebih dari 90% jaringan jalan nasional dan provinsi sepanjang kurang lebih 58.000 km (World Bank, 2008).

Situasi ini memperparah kemiskinan perdesaan, terutama dengan rusaknya akses masyarakat ke layanan sosial dan pasar. Secara umum, kondisi tersebut telah menghambat pemulihan ekonomi pascakonflik. Menanggapi hal tersebut, pemerintah menekankan pentingnya investasi di bidang infrastruktur transportasi. Kemudian hadir jaringan kuat dan terpelihara baik untuk mendukung pertumbuhan dua pilar ekonomi negara ini—sektor pertanian dan industri ekstraktif—dan untuk mendorong perdagangan tingkat nasional dan regional (World Bank, 2008).

Pada 2004, Komisi Eropa dan Bank Dunia bersama-sama membentuk unit infrastruktur—Cellule Infrastructures (CI)—sebagai lembaga mandiri finansial di bawah otoritas

GAMBAR 5.8

Proyek Pro-Routes dan Kompleks Kawasan Lindung Bili-Uélé (BUPAC)



Sumber data: UNEP-WCM C dan IUCN (2017)

yang bertanggung jawab atas pembangunan infrastruktur, Kementerian Infrastruktur, Pekerjaan Umum, dan Rekonstruksi RDK. CI memberikan dukungan institusional

dan teknis kepada kementerian, termasuk membangun kapasitas. CI juga mengawasi Proyek Pro-Routes, yang diinisiasi DFID pada 2005 (World Bank, 2008).

Tujuan utama Proyek Pro-Routes adalah untuk “membangun kembali akses yang langgeng antara ibu kota provinsi dan distrik, serta distrik dan teritori [...] secara berkelanjutan bagi masyarakat dan lingkungan alami” (World Bank, 2008, h. 7). Dalam rangka mendukung penerapan proyek, DFID, bersama dengan Asosiasi Pembangunan Internasional (IDA), membentuk dana perwalian multidonor yang dikelola oleh Bank Dunia. Pada 2008, lembaga-lembaga menyumbang 123 juta dolar AS untuk mekanisme pendanaan ini dan membiayai rehabilitasi ruas jalan yang telah dipilih (World Bank, 2008).

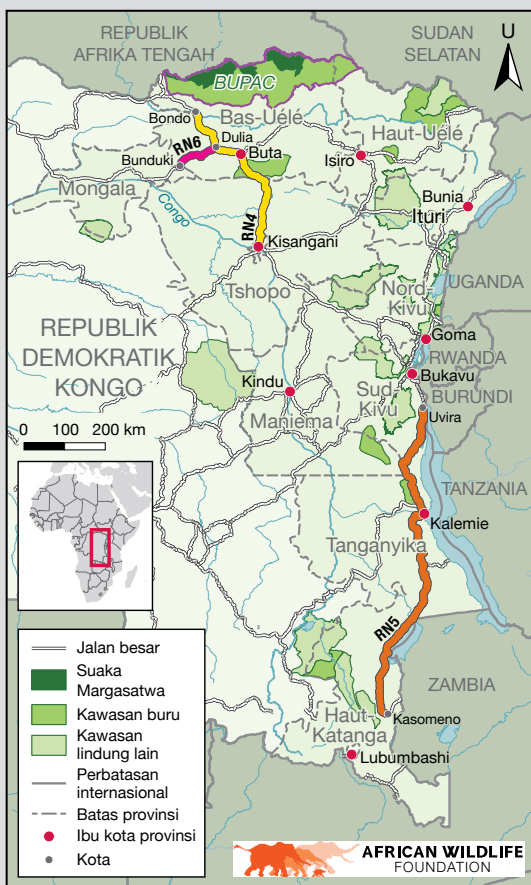
Pada fase perencanaan hulu, para pemangku kepentingan menyimpulkan bahwa rehabilitasi jalan yang ada merupakan pendekatan paling ekonomis dan menghemat waktu. Jaringan yang telah ada mencerminkan pola kegiatan manusia sebagaimana dikuatkan oleh tren deforestasi pada 2001–2015 (lihat Gambar 5.8). Peningkatan jaringan tersebut diperkirakan meningkatkan pula deforestasi

sekitar 10%–20%, terutama dalam radius 2 km dari ruas jalan yang menjadi target, dan sebagian besar dekat dengan pusat kota seperti Buta dan Kisangani (Damania *et al.*, 2016).

Jalan nasional yang teridentifikasi untuk direhabilitasi pada 2007—RN4, ekstensi RN6, dan RN5—mencapai sekitar 1.800 km dari jaringan target sepanjang 9.135 km (World Bank, 2008; lihat Gambar 5.9). RN4 melintasi Domain Perburuan Rubi-Télé. Pada ujung utaranya, RN4 berhenti di Kota Bongo, sedikit lagi sebelum mencapai Domain Perburuan Bili-Uélé di BUPAC. Dengan demikian, dampak negatif paling parah terhadap lingkungan diperkirakan terjadi di Kawasan Lindung Rubi-Télé, yang sudah sangat terdegradasi, dengan hanya 5–25 gajah yang bertahan hidup dan hampir tidak ada kehadiran ICCN (Hart, 2014; Thouless *et al.*, 2016). Karena dianggap sebagai kawasan lindung dengan keanekaragaman hayati paling tinggi di kawasan ini, BUPAC menjadi fokus studi kasus ini.

GAMBAR 5.9

Proyek Pro-Routes: Jalan yang Dipilih untuk Direhabilitasi



Sumber data: UNEP–WCMC dan IUCN, 2017; WRI dan MECNT, 2010

Komponen Lingkungan Proyek Pro-Routes

Sejak Bank Dunia mengelola dana Pro-Routes, kebijakan perlindungannya diterapkan pada proyek tersebut (lihat Kotak 5.1 dan Lampiran VI). Dengan demikian, di bawah naungan CI, konsultan lingkungan menyusun kerangka kerja pengelolaan lingkungan dan sosial yang mengidentifikasi potensi utama dampak dan merekomendasikan langkah-langkah untuk mengelolanya (AGRECO, 2007). Konsultan lainnya kemudian menghasilkan analisis mengenai dampak lingkungan dan sosial (ESIA) untuk mengeksplorasi lebih jauh potensi dampak negatif dan merekomendasikan langkah-langkah khusus untuk mengatasinya (EDG, 2007).

Berdasarkan pada studi ini, dokumen penilaian proyek (PAD), dokumen desain Proyek Pro-Routes, membuka jalan bagi pertimbangan dampak lingkungan dan sosial (World Bank, 2008). Menilai risiko proyek tersebut terhadap lingkungan termasuk kategori tinggi, PAD menekankan pentingnya peningkatan kapasitas ICCN dan dukungan terhadap ICCN dan Kementerian Lingkungan, Konservasi Alam, dan Pariwisata “dalam mengelola dan melindungi habitat alami, keanekaragaman hayati, dan hutan serta menegakkan undang-undang yang berkaitan” (World Bank, 2008, h. 36). Sumber pendanaan yang signifikan—18,7 juta dolar AS—dialokasikan dalam anggaran Proyek Pro-Routes untuk mendukung program lingkungan dan sosial, termasuk 8,18 juta dolar AS untuk kegiatan lingkungan (h. 62–66, 68).

Pada 2009, CI mengontrak firma konsultan, SOFRECO, untuk memimpin implementasi proyek sebagai kontraktor manajemen yang diberi delegasi dan berperan sebagai Bureau d’Études Spécialisées en Gestion Environnementale et Sociale (konsultan pengelolaan lingkungan dan sosial atau BEGES) (DFID, 2010). Tugas BEGES adalah memberikan asistensi teknis, operasional, dan keuangan kepada ICCN dan kementerian untuk mengelola ekosistem alami dan menegakkan peraturan dan undang-undang tentang satwa liar dan kawasan lindung, sebagaimana diuraikan dalam PAD (World Bank, 2008). Sesuai dengan klasifikasi proyek dalam kebijakan perlindungan Bank Dunia, CI merekrut pakar untuk panel penasihat lingkungan dan sosial (ESAP), yang bertugas untuk memberikan panduan terkait dengan pengelolaan aspek lingkungan dan aspek sosial (lihat Lampiran VI).

KOTAK 5.1

Imperatif Pembangunan Infrastruktur Bank Dunia

Fondasi Infrastruktur yang Lemah

Ketika menyangkut infrastruktur, Afrika tertinggal di belakang negara lain di dunia dalam hampir semua indikator pembangunan. Kawasan ini memiliki kepadatan jalan dan tingkat elektrifikasi terendah. Hanya sedikit warga kota yang memiliki akses terhadap air minum perpipaan atau sanitasi yang memadai (Foster dan Briceño-Garmendia, 2010). Pada saat yang sama, defisit infrastruktur akan memburuk dengan meningkatnya populasi yang diperkirakan mencapai dua kali lipat pada 2050 (Divisi Populasi PBB, 2017). Pembangunan infrastruktur, termasuk penyediaan listrik, air minum sehat, dan transportasi, diakui menjadi hal penting dalam mengurangi kemiskinan ekstrem. Hal tersebut juga sangat penting dalam mencapai pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan kemakmuran bersama.

Tantangan

Di Afrika, seperti di tempat lainnya, investasi infrastruktur yang dikelola asal-asalan atau tak memperhitungkan potensi eksternal dapat menjadi kontraproduktif dan melemahkan banyak sumber pertumbuhan dan penghidupan dalam suatu ekonomi. Bukti menunjukkan bahwa di Afrika, dengan kemiskinan mendominasi wilayah perdesaan, yang paling miskin adalah yang paling bergantung pada hutan untuk penghidupan mereka. Dalam banyak kasus, bagian yang termiskin memperoleh pendapatan lebih banyak dari hutan dan sumber daya alam daripada pertanian. Implikasi langsungnya adalah pendapatan dari hutan layak memperoleh perhatian paling tidak sama dengan sumber pendapatan lainnya dari para pembuat kebijakan dan pada tingkat proyek. Pengabaian komponen nilai ekonomi yang signifikan bagi yang miskin semacam ini tidak dapat dihindari dan akan menghalangi efektivitas kebijakan pengentasan kemiskinan (Anderson *et al.*, 2006; Angelsen *et al.*, 2014; Byron dan Arnold, 1999; IUCN, 2016d).

Sumber daya alam dan lingkungan berkontribusi terhadap kesejahteraan ekonomi dan kemampuan untuk memerangi kemiskinan secara berkelanjutan. Dalam hal ini, mereka memainkan peran penting dalam pembangunan, yang tidak dapat dicapai jika diperlakukan sebagai kesimpulan semata dalam dialog (PROFOR, 2012; Sunderlin, Dewi, dan Puntodewo, 2007). Sumber daya alam terbarukan di Afrika patut dicermati karena masyarakat miskin di benua itu sangat bergantung pada mereka.

Implikasi Keanekaragaman Hayati

Sehubungan dengan keanekaragaman hayati secara umum dan konservasi kera khususnya, investasi di dua jenis infrastruktur—jalan dan bendungan—sangatlah relevan.¹⁵

Jalan. Dalam proses menghubungkan manusia—termasuk masyarakat miskin perdesaan—pada pasar dan layanan, jalan sangatlah penting. Idealnya, jalan membantu mengurangi kemiskinan dan menstimulasi pertumbuhan ekonomi. Namun kenyataannya, tujuan ini tidak selalu tercapai (lihat Bab 2, h. 60). Di beberapa lokasi rentan, jalan yang dibangun atau ditingkatkan tanpa pencegahan memadai dapat mengancam kera dan keanekaragaman hayati lainnya melalui dampak langsung atau tidak langsungnya. Dampak langsung mencakup jejak jalan itu sendiri, termasuk fragmentasi hutan, perubahan pola drainase,

dan kematian satwa liar di jalan. Dampak tidak langsung diakibatkan oleh aktivitas manusia yang dimungkinkan oleh adanya jalan baru atau yang diperbaiki, melalui peningkatan akses ke wilayah-wilayah terasing. Dampak ini termasuk permukiman baru, deforestasi, penebangan, dan perburuan spesies-rentan.

Keputusan perencanaan terpenting yang ada untuk mengatasi dampak langsung dan tidak langsung pembangunan jalan adalah kecermatan pemilihan lokasi. Dalam banyak kasus, Bank Dunia mensyaratkan agar jalan baru—dan jalan-jalan yang diperbaiki—ditempatkan sedemikian rupa guna menghindari kawasan dengan nilai keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk habitat kera. Pengecualian terhadap “kasus khusus” terjadi ketika jalan menuju kawasan lindung dapat didukung oleh otoritas konservasi karena dapat meningkatkan pengelolaan atau pariwisata berkelanjutan. Dengan menghindari kawasan hutan terpencil tempat kera berada, jalan baru atau yang diperbaiki dapat menguntungkan lebih banyak orang dengan melintasi daerah perdesaan yang lebih padat.

Pendekatan yang memperhitungkan potensi dampak jalan pada awal proses perencanaan memungkinkan pengambil keputusan mengarahkan pembangunan jauh dari titik keanekaragaman hayati ke wilayah di mana manfaat dapat dimaksimalkan dan sebagian besar dampak buruk dapat dihindari (lihat Kotak 1.6). Saat ini telah ada perangkat untuk melakukan analisis terperinci mengenai potensi dampak jalan. Beberapa di antaranya dipelopori oleh analisis terbaru di RDK (Barra *et al.*, 2016). Perangkat ini menawarkan cara ilmiah dan terstandarisasi untuk menganalisis risiko lingkungan akibat investasi infrastruktur, sekaligus memberikan alternatif yang juga menguntungkan, tetapi dengan risiko yang lebih kecil. Sejumlah basis data mengenai keanekaragaman hayati—termasuk Portal A.P.E.S., Observatorium Kawasan Lindung Digital (DOPA) dan Perangkat Analisis Keragaman Hayati Terpadu (IBAT)¹⁶—menyediakan informasi yang mudah diakses tentang lokasi habitat kera dan kawasan keanekaragaman hayati penting lainnya. Dalam merencanakan jalan dan infrastruktur lainnya, pendekatan lanskap paling efektif untuk memperhitungkan habitat kera di dalam ataupun di luar kawasan lindung, juga potensi konektivitas antara keduanya.

Bendungan. Di banyak negara Afrika, bendungan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dan bendungan lainnya dinilai sebagai sumber utama listrik rendah karbon, sumber air minum untuk masyarakat kota dan desa, dan sumber pengairan irigasi untuk memelihara pertanian (lihat Bab 6). Seperti halnya jalan, pemilihan lokasi bendungan sangat penting guna menghindari dan meminimalkan ancaman terhadap kera dan keanekaragaman hayati lainnya. Rencana bendungan PLTA tunggal di Guinea, misalnya, dapat berdampak buruk pada habitat utama simpanse barat (*Pan troglodytes verus*) yang kritis, tidak seperti bendungan lainnya di dalam sistem sungai yang sama.

Pada beberapa kasus, proyek bendungan dapat melanjutkan tujuan konservasi melalui kompensasi keanekaragaman hayati. Sebagai contoh, Proyek PLTA Lom Pangar di Kamerun yang didukung Bank Dunia melibatkan pembentukan dan penguatan Taman Nasional Deng Deng, yang melindungi populasi penting gorila dataran rendah barat (*Gorilla gorilla gorilla*) (Ledec dan Johnson, 2016; lihat Studi Kasus 6.1). Banyak bendungan yang bergantung pada konservasi daerah tangkapan air di kawasan hulu untuk fungsi jangka panjangnya. Ketergantungan tersebut menjadi insentif penting untuk melestarikan hutan dataran tinggi dan habitat alami lainnya. Bendungan PLTA dan pasokan air yang dikelola dengan baik juga menghasilkan keuntungan tahunan,

yang sebagian di antaranya dapat digunakan untuk biaya tetap dalam mengelola kawasan lindung terkait.

Di samping pemilihan lokasi dan desain yang tepat, infrastruktur bangunan yang ramah terhadap keanekaragaman hayati juga berarti memperhatikan praktik-praktik konstruksi yang digunakan (lihat Kotak 6.1). Kehilangan dan degradasi habitat alami dapat diminimalkan melalui pembentukan dan penegakan peraturan tentang lingkungan yang kuat untuk para kontraktor (lihat Kotak 1.6). Terlebih, jika hal ini tersurat dalam dokumen penawaran dan kontrak proyek infrastruktur besar. Yang sangat penting bagi perlindungan kera dan satwa liar lainnya adalah larangan keras berburu, penangkapan satwa liar, dan pembelian daging satwa liar oleh semua kontraktor dan seluruh pekerja konstruksi.

Melakukan dengan Benar

Karena banyak negara Afrika belum memiliki infrastruktur dasar, ada potensi proses pembangunan infrastruktur dilakukan dengan memperhatikan konservasi kera dan keanekaragaman hayati lainnya. Hal ini sambil menghindari kesalahan-kesalahan berkenaan dengan lingkungan yang sering terjadi di bagian lain dunia. Melakukan dengan benar akan membutuhkan perhatian yang lebih berfokus pada keanekaragaman hayati daripada seperti yang telah terjadi hingga saat ini di banyak negara.

Komitmen Bank Dunia terhadap konservasi keanekaragaman hayati sebagai bagian integral dari pembangunan infrastruktur didukung oleh kebijakan perlindungannya, khususnya Kebijakan Operasional (OP) 4.04 tentang Habitat Alami dan OP 4.36 tentang Hutan (World Bank, 2013a, b). Pada Juli 2016, Dewan Direksi Bank Dunia menyetujui Kerangka Kerja Lingkungan dan Sosial yang baru, yang akan berlaku efektif pada 2018. Kerangka kerja ini mencakup Standar Lingkungan dan Sosial 6 tentang konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan sumber daya alam hayati yang berkelanjutan (World Bank, 2017, World Bank, n.d.-b). Korporasi Keuangan Internasional (IFC)—afiliasi sektor swasta Bank Dunia—telah beroperasi di bawah Standar Kinerja 6 yang serupa tentang konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan sumber daya alam hayati yang berkelanjutan (IFC, 2012c). Di luar standar lingkungan wajib ini, Grup Bank Dunia, Forest Action Plan 2016–2020 bertujuan untuk memastikan bahwa hutan—termasuk habitat kera—terintegrasi secara efektif ke dalam upaya perencanaan pembangunan nasional dan bahwa investasi baru infrastruktur mengikuti pendekatan “forest-smart” untuk menghindari atau meminimalisasi dampak buruk (World Bank, 2016a).

Menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dan perlindungan lingkungan merupakan tantangan yang dihadapi setiap negara di bumi. Akan tetapi, terdapat pengakuan yang meningkat bahwa degradasi sumber daya alam untuk tujuan ekonomi jangka pendek merupakan strategi yang kontraproduktif yang dapat merusak pembangunan dan pertumbuhan itu sendiri. Kemajuan teknologi mampu menyediakan informasi dan perangkat analisis yang diperlukan untuk mencegah kerusakan, sekaligus memanfaatkan dan memaksimalkan keuntungan ekonomi bersih dari pembangunan infrastruktur. Tantangannya adalah memastikan bahwa pemerintah, penyandang dana, dan pembuat kebijakan menggunakan perangkat ini untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan lebih efektif.

Analisis dan Rekomendasi

Dengan mendirikan empat pos di jalan Buta–Kisangani untuk mengontrol perdagangan daging satwa liar ilegal, BEGES segera mengimplementasikan rekomendasi yang diformulasikan oleh kerangka kerja pengelolaan lingkungan dan sosial serta PAD. ESIA lain untuk ruas sepanjang 125 km yang menghubungkan Dulia ke Bondo dilaksanakan antara 2012 dan 2013. Sebagai tambahan, WWF dan konsultan TEREA merilis studi dampak Proyek Pro-Routes terhadap kawasan lindung (WWF dan TEREA, 2014). Studi ini menghasilkan pengembangan pendekatan ganda.

Elemen pertama pendekatan tersebut—“paket intervensi darurat”—berfokus pada perburuan, yang diperkirakan meningkat di bagian barat BUPAC karena rehabilitasi RN4 di dekatnya. Dalam rangka melakukan upaya konservasi satwa liar, dukungan teknis dan finansial perlu diberikan kepada ICCN untuk meningkatkan langkah-langkah anti-perburuan liar di wilayah prioritas dalam BUPAC, dan dukungan kepada masyarakat untuk mengurangi ketergantungan pada kawasan lindung. Komponen yang terakhir termasuk pembentukan dana pembangunan lokal, peningkatan kesadaran, dan peningkatan koordinasi antara ICCN dan masyarakat yang tinggal berdekatan dengan kawasan prioritas BUPAC (WWF dan TEREA, 2014).

Elemen kedua—“rencana aksi prioritas”—memberikan panduan bagaimana mengimplementasikan proses partisipatif yang dipimpin ICCN untuk menganalisis status BUPAC dan merevisi perencanaan penggunaan lahan dan pengelolaan kompleks. Tujuan pengelolaan yang disesuaikan, mekanisme tata kelola, dan penetapan batas spasial kompleks kawasan lindung kemudian akan diuraikan dalam rencana pengelolaan untuk BUPAC. Fase desain ini ditetapkan sebagai langkah kunci menuju pengelolaan kompleks yang efektif sepanjang waktu (WWF dan TEREA, 2014).

Meskipun WWF dan TEREA sangat merekomendasikan implementasi kedua pendekatan untuk BUPAC, CI hanya memprioritaskan paket intervensi darurat. Dalam wawancara dengan penulis, para pemangku kepentingan menyatakan bahwa BEGES tidak memiliki dana yang cukup untuk mengimplementasikan rencana aksi prioritas. Akan tetapi, studi ini tidak dapat membenarkan analisis tersebut.¹⁷

Implementasi dan Evaluasi

Dari perspektif ekonomi, proyek rehabilitasi jalan memberikan manfaat yang diharapkan bagi para pengguna. Waktu tempuh antara Kisangani dan Buta dapat dikurangi, dari 3–4 minggu menggunakan sepeda menjadi 6 jam menggunakan mobil, dan menurunkan biaya perjalanan. Di kota sepanjang jalan, efek langsung terjadi dengan segera. Harga bahan bakar turun 50%, sedangkan garam sebesar 30% (World Bank, 2016d).¹⁸

Data lebih sulit dipahami ketika harus mengevaluasi implementasi langkah-langkah mitigasi yang dirancang untuk meminimalkan dampak lingkungan dan sosial Proyek Pro-Routes terhadap BUPAC. Kebijakan perlindungan, rekomendasi, dan pendekatan pengelolaan tampak seperti cetak biru yang menjanjikan bagi pengimplementasian langkah-langkah tersebut. Akan tetapi, kenyataannya, CI tidak menyetujui secara resmi

pendekatan tersebut sampai setelah konstruksi berjalan dengan baik. Bahkan, rehabilitasi ruas jalan Kisangani–Buta dan Buta–Dulia selesai pada 2013, enam bulan sebelum rekomendasi WWF dan TEREA disetujui (Radio Okapi, 2013).¹⁹

Selain itu, studi ini menemukan sedikit bukti bahwa langkah mitigasi sebenarnya sedang diterapkan. Pos pemeriksaan jalan adalah satu-satunya tanda yang terlihat dari langkah tersebut. Akan tetapi, stafnya tidak menyimpan catatan yang baik. Selain itu, tidak ada laporan atau bukti yang tersedia untuk implementasi paket intervensi darurat. Dalam wawancara dengan penulis, banyak pemangku kepentingan mengindikasikan bahwa kegiatan yang sedang berlangsung termasuk patrol antiperburuan, pertemuan dengan masyarakat lokal, dan kolaborasi dengan organisasi masyarakat. Namun, tidak ada satu pun dari pernyataan ini yang didukung oleh laporan yang dapat diverifikasi dan tidak ada kegiatan yang terbukti di lapangan selama tinjauan ini.

Dengan tidak adanya bukti empiris, sulit untuk mengonfirmasi apakah strategi mitigasi dilaksanakan sebagaimana dimaksud. Jika iya, apakah efektif. Kurangnya transparansi di seluruh proyek mungkin sebagian disebabkan sifat insuler organisasi yang bertanggung jawab mengawasi strategi mitigasi. Seperti dibahas sebelumnya, CI mendelegasikan tanggung jawab analisis dan implementasi kepada firma konsultan, yang berperan sebagai BEGES. Kemudian, BEGES mendelegasikan tanggung jawab implementasi kepada lembaga pemerintah, seperti ICCN. BEGES juga ditugaskan untuk mengontrak “LSM internasional yang berpengalaman dan independen” untuk bekerja bersama ESAP, sesuai dengan rekomendasi PAD. Langkah ini diambil bukan karena alasan yang belum jelas, melainkan mungkin terkait dengan keterbatasan kapasitas atau prioritas yang bertentangan World Bank, 2008, h. 12). Akibatnya, BEGES terdegradasi dalam memainkan peran perantara di antara lembaga pemerintah, dan terbatas untuk memfasilitasi pengalihan pernyataan kepada lembaga pelaksana dan pengarah, CI, ICCN, dan Bank Dunia.

Kelemahan utama dalam pelaksanaan proyek ini diidentifikasi selama penelitian untuk studi kasus ini, menyangkut kelemahan yang ditunjukkan BEGES. Unit ini ditugasi mengimplementasikan berbagai kebijakan dan rekomendasi, baik lingkungan maupun sosial. Keragaman keahlian yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan ini akan sulit disatukan dalam satu organisasi. Seandainya BEGES meminta masukan dari berbagai organisasi untuk mengimplementasikan aspek tertentu proyek tersebut, seperti yang divisikan di awal, dapat menjadi pijakan implementasi yang efektif (lihat Kotak 1.6).

Sementara itu, AWF, ICCN dan Maisha Consulting berhasil mengikuti kedua pendekatan yang direkomendasikan WWF dan TEREA dalam mengimplementasikan program konservasi dan perlindungan mereka di Mozaik Hutan Sabana Bili-Mbomu BUPAC. Proyek ini memprioritaskan dukungan teknis, operasional, dan finansial kepada ICCN guna meningkatkan langkah-langkah antiperburuan di wilayah prioritas yang teridentifikasi. Sebagian besar sejalan dengan rencana aksi prioritas, AWF dan ICCN juga melaksanakan perencanaan penggunaan lahan partisipatif bagi kawasan terdampak, termasuk BUPAC, pada 2016. AWF memberikan dukungan teknis dan finansial bagi seleksi pegawai, penguatan kapasitas, pengawasan ekologi, dan upaya antiperburuan, pembentukan dan pengoperasian komite pengarah, dan koleksi data dasar (AWF, 2016).²⁰ Meskipun kegiatan ini tumpang tindih

dengan rekomendasi Proyek Pro-Routes dan AWF meminta agar BEGES membiayai implementasi rencana pembangunan lokal dan pengelolaan sumber daya alam, pendanaan tidak disediakan oleh Proyek Pro-Routes.²¹

Kesimpulan

Saat ini, ketersediaan data ekonomi dan informasi georeferensi pada tutupan hutan membuat perencanaan di hulu menjadi layak dan hemat biaya (Damania *et al.*, 2016). Pada permulaannya, Proyek Pro-Routes melibatkan perencanaan hulu yang matang yang memperhitungkan potensi dampak lingkungan dan sosial pembangunan infrastruktur dan mengidentifikasi opsi bagi rehabilitasi habitat. Memperkuat proses ini, kebijakan perlindungan Bank Dunia menyerukan analisis mengenai dampak lingkungan dan sosial yang menyeluruh dan rekomendasi mitigasi dampak buruk pada lanskap.

Namun kenyataannya, upaya ini belum menghasilkan langkah mitigasi lingkungan terverifikasi dalam aspek yang ditinjau dari Proyek Pro-Routes. Secara keseluruhan, upaya mitigasi dampak proyek tertinggal di belakang pengerjaan jalan jika memang dilakukan. Studi ini tidak menemukan bahwa BEGES dan ICCN betul-betul melaksanakan paket intervensi darurat, yang pada awalnya telah diprioritaskan untuk dilaksanakan. Studi ini juga tidak mengidentifikasi alasan yang data diverifikasi yang mungkin menjelaskan mengapa rencana aksi prioritas tidak dipilih untuk implementasi. Akhirnya, tidak satu pun dari kedua komponen pendekatan diupayakan meskipun tujuan masing-masing pendekatan terkait dengan Proyek Pro-Routes. Pos-pos pemeriksaan jalan tetap merupakan tindakan yang paling nyata meskipun bukti mengenai dampak keefektifannya terbatas. Dengan demikian, hasil studi kasus ini mengungkapkan bahwa perencanaan hulu saja tidak cukup untuk memastikan implementasi langkah mitigasi yang efektif, tepat waktu, dan terkoordinasi.

Studi ini juga menunjukkan bahwa masukan para pakar lingkungan eksternal sangat berharga. Dalam hal ini, AWF dan Maisha Consulting bekerja sama dengan ICCN, meluncurkan program konservasi dan perlindungan yang berkontribusi pada tujuan Proyek Pro-Routes—meskipun tanpa dukungan finansial. Jika Pro-Routes telah dikembangkan sebagaimana diuraikan dalam PAD, BEGES—atau LSM konservasi yang dikontrak oleh BEGES—dapat memberikan bantuan pun teknis, operasional, dan finansial kepada ICCN untuk mengelola ekosistem alami dan menegakkan peraturan dan undang-undang terkait dengan satwa liar dan kawasan lindung. Pada kenyataannya, AWF memainkan peran yang harusnya dimainkan, difasilitasi, dan dibiayai BEGES.

Kajian Proyek Pro-Routes ini menunjukkan bahwa modernisasi infrastruktur dan perlindungan keanekaragaman hayati di Afrika—titik fokus Pasal 1 Agenda 2063—membutuhkan lebih dari sekadar pembentukan tujuan dan lembaga-lembaga, dan lebih dari perencanaan hulu dan pendanaan. Implementasi rekomendasi untuk mengurangi dampak negatif proyek pembangunan seperti itu memerlukan keahlian dan kapasitas yang relevan, pengalokasian tugas yang jelas, pengawasan dan pencatatan yang berkelanjutan, dan penentuan prioritas pertimbangan lingkungan dan sosial oleh seluruh pemangku kepentingan. Dalam konteks ini, potensi kontribusi organisasi konservasi eksternal tidak dapat dilebih-lebihkan, terlepas apakah mereka bekerja secara paralel atau bersama-sama dengan unsur negara.

► Kesimpulan Keseluruhan

Pembangunan jalan menimbulkan masalah unik bagi konservasi lingkungan. Sebagaimana digambarkan dalam studi kasus, tata kelola yang rumit, kendala teknis dan ekonomi dapat merusak pencapaian tujuan konservasi, yang juga dapat bersaing dengan kebutuhan menjamin kesejahteraan masyarakat. Studi ini menunjukkan bahwa pembangunan jalan berkelanjutan tidak dapat ditangani oleh pemerintah pusat atau daerah saja. Partisipasi aktif dan berkelanjutan berbagai pemangku kepentingan diperlukan untuk menjaga lingkungan dan menjamin perencanaan dan pelaksanaan proyek infrastruktur besar yang adil.

Secara khusus, bab ini menyoroti pentingnya advokasi oleh LSM lokal dan internasional di Nigeria, keterlibatan masyarakat sipil dengan pihak industri dan pemerintah di Myanmar, serta penyertaan lembaga khusus dalam perencanaan dan implementasi langkah-langkah mitigasi di RDK. Semua studi kasus menegaskan relevansi advokasi bagi integrasi ekosistem dan satwa liar ke dalam perencanaan dan desain jalan. Dalam kasus Myanmar, penyertaan masyarakat sipil pada tahap awal perencanaan dan memungkinkan keterlibatan para insinyur dan pembuatan berbagai desain. Eksplorasi jenis ini mungkin tidak terbangun jika para konservasionis tidak memperkenalkan kendala lingkungan sebelum konstruksi. Bab ini juga menekankan bahwa membangun hubungan dengan kelompok masyarakat sipil lokal memerlukan respek dan waktu, khususnya jika pernah ada ketidakpercayaan, seperti di Thanintharyi.

Bab ini juga menunjukkan beragam opsi advokasi, yang akhirnya bergantung pada komunikasi efektif melalui berbagai sumber. Sumber ini termasuk media, keterlibatan langsung dengan pejabat pemerintah dan pengembang, dan penyajian skenario konversi penggunaan lahan untuk

meningkatkan kesadaran tentang bagaimana infrastruktur dapat memfragmentasi atau secara drastis mengubah habitat kera yang tersisa dan area lain dengan keanekaragaman hayati yang signifikan. Hanya, jika para pengambil keputusan memahami berbagai manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan, serta biaya suatu proyek, mereka dapat mengambil keputusan perencanaan yang matang. Langkah pertama dalam membangun pemahaman semacam itu adalah melakukan dan menyebarluaskan analisis tentang modal alam, keanekaragaman hayati, dan layanan ekosistem yang diperlukan masyarakat lokal ke seluruh negeri. Analisis tersebut memungkinkan para pemangku kepentingan mempertimbangkan potensi dampak kumulatif berbagai proyek, bersama dengan kelangsungan mereka.

Berbagai alat dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman tentang risiko dan biaya terhadap lingkungan dan masyarakat, termasuk pemodelan skenario yang ditargetkan dengan baik. Yang juga relevan adalah pengawasan berkelanjutan dan evaluasi dampak dan langkah mitigasi. Kegiatan ini memungkinkan para pemangku kepentingan menanggapi rencana pembangunan infrastruktur dengan aksi atau penyesuaian yang tepat dan berbasis bukti. Dengan menghadirkan solusi yang beragam dan efektif biaya, pendekatan berbasis bukti dapat membantu pengembang dan pengambil keputusan merencanakan dan membangun jalan yang lebih berkelanjutan. Oleh karena itu, para pelaku konservasi berperan dalam memastikan memadainya data ilmiah untuk menginformasikan tindakan. Namun, kecuali para aktor politik dan pengambil keputusan memprioritaskan pertimbangan lingkungan, organisasi konservasi akan dibiarkan bergantung pada perlindungan lembaga pendanaan dan peraturan seputar analisis dampak untuk mencegah keanekaragaman hayati dimarginalkan dalam pembangunan infrastruktur skala besar.

“Hanya, jika para pengambil keputusan memahami berbagai manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan, serta biaya suatu proyek, mereka dapat mengambil keputusan perencanaan yang matang.”

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: Andrew Dunn,²² Jef Dupain,²³ Hanna Helsingin,²⁴ Ashley Scott Kelly,²⁵ Cyril Pélissier,²⁶ Helga Rainer²⁷ dan Dorothy Tang²⁸

Kontributor: Hans Bekker, Nirmal Bhagabati, Ashley Brooks, Isaac Ho Wan Chiu, Grant Connette, Nicholas Cox, Richard Damania, IENE (Infra Eco Network Europe), Lazaros Georgiadis, Thomas Gray, Elke Hahn, HKU, George Ledec, Lisa Mandle, Natural Capital Project, Kitty Tsz Yung Pang, Smithsonian Institution, Paing Soe, Robert Steinmetz, Amanda Ton, Joseph Vattakaven, A. Christy Williams, Stacie Wolny, World Bank dan WWF

Studi Kasus 5.1: Andrew Dunn

Studi Kasus 5.2: Ashley Scott Kelly, Hanna Helsingin dan Dorothy Tang

Studi Kasus 5.3: Jef Dupain dan Cyril Pélissier

Teks Kotak 5.1: Richard Damania dan George Ledec

Lampiran VI: Jef Dupain dan Cyril Pélissier

Penelaah: Miriam Goosem, Ben Phalan dan Kate Newman

Catatan Akhir

- 1 Studi kasus ini diadaptasi dan diperbarui dari Dunn (2016) serta Dunn dan Imong (2017).
- 2 Salinan surat ditinjau oleh penulis.
- 3 Salinan surat ditinjau oleh penulis.
- 4 Salinan surat ditinjau oleh penulis.
- 5 Amdal ditinjau oleh penulis.
- 6 Amdal ditinjau oleh penulis.
- 7 Surat dari WCS kepada Kementerian Lingkungan Federal ditulis oleh penulis dan penulis meninjau respon pemerintah.
- 8 Berdasarkan pengamatan penulis tentang citra multispektral dan foto udara yang diperoleh pada 2013 dan 2015.
- 9 Berdasarkan pertemuan penulis dengan otoritas dan pengembang jalan, Bangkok, Thailand, 2015; Dawei, Myanmar, 2015; dan Naypyidaw, Myanmar, 2015.
- 10 Wawancara penulis dengan pengembang jalan, Bangkok, Thailand, 2015; tinjauan penulis tentang dokumen teknis yang tidak dipublikasikan.
- 11 Wawancara penulis dengan pihak berwenang, Naypyidaw, Myanmar, September 2016.
- 12 Analisis WWF tidak dipublikasikan, tetapi disajikan kepada para pemangku kepentingan lokal pada September 2016.
- 13 Para ahli tidak menyetujui area yang dicakup oleh BUPAC. Studi ini sangat bergantung pada WRI dan MECNT (2010).
- 14 Laporan proyek internal dan laporan proyek AWF 2015 ke Global Forest Watch, seluruhnya ditinjau oleh penulis.
- 15 Industri ekstraktif dan pertanian industrial juga merupakan pendorong utama hilangnya habitat kera dan habitat lainnya. Topik ini dikaji dalam *State of the Apes* volume 1 dan 2.
- 16 Untuk basis data yang terperinci, lihat European Commission (n.d.), IBAT (n.d.) dan Max Planck Institute (n.d.-a).
- 17 Wawancara penulis dengan perwakilan CI, ICCN dan Bank Dunia, RDK, 2016.
- 18 Wawancara penulis dengan staf lapangan AWF, perwakilan CI dan ICCN, dan perwakilan masyarakat, RDK, 2016–17.
- 19 Wawancara penulis dengan perwakilan ICCN dan Bank Dunia, RDK, 2016.
- 20 Laporan proyek internal dan laporan proyek AWF 2015 ke Global Forest Watch, seluruhnya ditinjau oleh penulis.
- 21 Korespondensi proyek dan laporan proyek internal ditinjau oleh penulis.
- 22 WCS (www.wcs.org).
- 23 AWF (www.awf.org).
- 24 WWF Myanmar (www.wwf.org.mm/en/).
- 25 HKU (www.arch.hku.hk).
- 26 Konsultan independen.
- 27 Arcus Foundation (www.arcusfoundation.org).
- 28 HKU (www.arch.hku.hk).



BAB 6



Energi Terbarukan, Konservasi Kera, dan Habitat Kera

Pendahuluan

Selama ribuan tahun, manusia di seluruh dunia telah membangun struktur serupa bendungan guna menampung air untuk minum dan keperluan irigasi, menahan dan mengontrol banjir, menyediakan energi hidroelektrik, fasilitas rekreasi, dan berbagai tujuan lain (Willems dan van Schaik, 2015). Namun, sering kali pengembang dan regulator tidak mempertimbangkan dampak kolektif lingkungan, sosial, dan ekonomi dari pembangunan bendungan tersebut, termasuk perpindahan masyarakat serta hilangnya layanan dan fungsi ekosistem (Babbitt, 2002; Poff *et al.*, 1997; Stanley dan Doyle, 2003; WCD, 2000).

Pada tahun 2000, Komisi Dunia untuk Bendungan memperkirakan 40 juta hingga 80 juta orang terusir dari rumah mereka

Keterangan foto: Dampak langsung bendungan antara lain fragmentasi dan hilangnya habitat akibat pembangunan bendungan, waduk dan infrastruktur terkait, termasuk permukiman relokasi. Pembangunan desa baru Ban Sam Sang, Lao PDR, sebagai lokasi relokasi empat kelompok masyarakat menyusul pembangunan Bendungan PLTA Nam Ou Cascade. © In Pictures Ltd/Corbis melalui Getty Images

karena pembangunan bendungan (WCD, 2000). Bendungan memiliki konsekuensi besar jangka panjang bagi kesehatan sungai sehingga merugikan ikan, satwa liar, dan masyarakat setempat yang bergantung pada sistem sungai untuk memenuhi kebutuhan akan air minum, makanan, habitat, dan lainnya (Brown *et al.*, 2009; Tilt, Braun, dan He, 2009; WCD, 2000). Bahkan, bendungan kecil sekalipun dapat berdampak besar terhadap migrasi ikan dan perikanan hilir, kualitas air, pasokan air ke hilir dan aliran air secara keseluruhan, termasuk transportasi alami sedimen dan nutrisi yang diperlukan untuk memperbarui hutan hilir dan dataran banjir (Poff *et al.*, 1997).

Pembangkit listrik tenaga air atau dikenal juga dengan PLTA umumnya menyediakan listrik rendah karbon dan kerap menjadi sumber utama energi bagi negara-negara berkembang. Didorong oleh meningkatnya permintaan listrik di negara berkembang dan seruan penggunaan energi rendah karbon, sejalan dengan upaya berbagai negara untuk mencapai tujuan pengurangan emisi, kapasitas PLTA global diproyeksikan meningkat 53%–77% antara 2014 dan 2040, dan produksi listrik global diperkirakan mencapai 6.000–6.900 TWh (IEA, 2016, h. 249). Ekspansi ini membutuhkan pembangunan ribuan bendungan besar dan puluhan ribu bendungan kecil.

Sebagian besar potensi PLTA akan dikembangkan di lembah-lembah sungai dan area pegunungan kawasan tropis di Afrika dan Asia. Karena pembangunan bendungan cenderung memiliki konsekuensi lingkungan dan sosial yang besar, rencana ekspansi PLTA pasti akan berpengaruh pada masyarakat dan ekosistem, termasuk habitat kera besar dan owa (Zarfl *et al.*, 2015). Terlepas dari efeknya yang merusak—dan meskipun ada alternatif yang lebih berkelanjutan, hemat biaya dan tidak begitu memarginalkan kelompok tertentu secara ekonomi—lampu hijau proyek PLTA besar tampaknya tidak terhindarkan (DSU, 2016).





Bab ini menyajikan telaah tentang proyeksi ekspansi PLTA dan potensi dampak berkenaan dengan proliferasi bendungan, termasuk dampak pada kera dan habitatnya. Kajian tersebut memberikan perkiraan awal lingkup dampak, ditelaah dengan membatasi rencana pembangunan bendungan menggunakan wilayah geografis kera besar dan owa. Bab ini juga menampilkan tiga studi kasus dan sebuah kolom yang menyoroti praktik terbaik serta strategi mencegah dan memitigasi dampak.

Mengacu pada Bendungan Lom Pangar di Kamerun, studi kasus pertama meninjau tantangan penerapan praktik terbaik yang dirancang untuk melindungi kera setelah proyek bergeser dari tahap perencanaan ke tahap pembangunan. Studi kasus kedua, yang mendokumentasikan kejadian terkini di Sarawak, Malaysia, mengeksplorasi bagaimana aktivitas masyarakat serta kolaborasi antara masyarakat dan para ilmuwan dapat mencegah pembangunan bendungan yang merusak. Studi-studi kasus ini dilengkapi dengan kolom yang berfokus pada kerangka perencanaan dan desain PLTA skala sistem —“Hydropower by Design”— sebagai metode untuk memadukan rencana infrastruktur energi dan air dengan rencana pemeliharaan dan pemulihan nilai lingkungan dan sosial. Sebagai pengakuan bahwa PLTA bukan satu-satunya bentuk penghasil energi terbarukan yang berdampak merugikan, bab ini menyajikan studi kasus terakhir tentang implikasi usulan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTPB) di Ekosistem Leuser Sumatera, bersama dengan rencana proyek PLTA.

Temuan kunci bab ini adalah:

- Dampak negatif pembangunan bendungan terhadap kera dan habitatnya di Afrika dan Asia cenderung akan meningkat beberapa tahun mendatang. Dampak langsung berupa fragmentasi dan hilangnya habitat akibat pembangunan bendungan dan

waduk serta pembangunan jalan dan jalur transmisi terkait. Pada gilirannya, jalan tersebut akan membuka akses ke habitat yang memungkinkan perburuan yang meluas dan dampak tidak langsung lainnya.

- PLTA cenderung berdampak lebih besar pada kera di Asia daripada di Afrika, dan owa adalah yang paling rentan.
 - Keterlibatan, berbagi pengetahuan, dan peningkatan kesadaran tentang potensi dampak buruk PLTA besar dan proyek energi terbarukan lainnya dapat membantu masyarakat yang rentan terpapar dampak lingkungan dan sosial yang buruk untuk menghindarinya.
 - Analisis biaya-manfaat merupakan langkah penting dalam tahap perencanaan setiap proyek besar energi terbarukan, terutama karena dapat mengungkapkan biaya lingkungan dan sosial yang sangat besar, isu-isu yang berkaitan dengan emisi karbon, dan potensi masalah yang berkenaan dengan penyaluran tujuan ekonomi.
 - Dampak lingkungan dan sosial yang buruk akibat proyek bendungan dan infrastruktur besar lainnya dapat diminimalisasi jika perencanaannya menyertakan pendekatan skala sistem dan menggunakan alat dan proses yang ada, termasuk hierarki mitigasi.
 - Saat pembangunan bendungan berjalan dan langkah-langkah mitigasi telah dilaksanakan, pemantauan dan pengelolaan langkah-langkah tersebut diperlukan untuk memverifikasi bahwa mereka tetap efektif. Namun, mengingat umur suatu proyek dan atensi penyandang dana yang cenderung terbatas, mempertahankan langkah-langkah tersebut merupakan tantangan nyata dan penting untuk konservasi yang tidak terbatas.
- Lampiran VII menyajikan alasan dan akibat tahap pelepasan bendungan.

PLTA Global: Pendorong dan Tren

PLTA menyumbang sekitar 16% dari produksi listrik global. PLTA merupakan sumber utama listrik di beberapa negara, seperti Republik Demokratik Kongo, Laos, dan Uganda. Pada 2014, PLTA mengisi lebih dari 70% dari semua listrik terbarukan (IEA, 2016). Bendungan PLTA dengan kapasitas penyimpanan pada dasarnya menyimpan energi dan mampu merespons perubahan permintaan yang cepat. Dalam jaringan listrik, fungsi penyimpanan ini dapat memfasilitasi proporsi sumber terbarukan yang lebih tinggi dengan berbagai pembangkit lain, seperti angin dan tenaga surya. Bendungan PLTA—baik penyimpanan konvensional maupun yang dipompa—saat ini menjadi bagian terbesar penyimpanan listrik dunia (Kumar *et al.*, 2011).

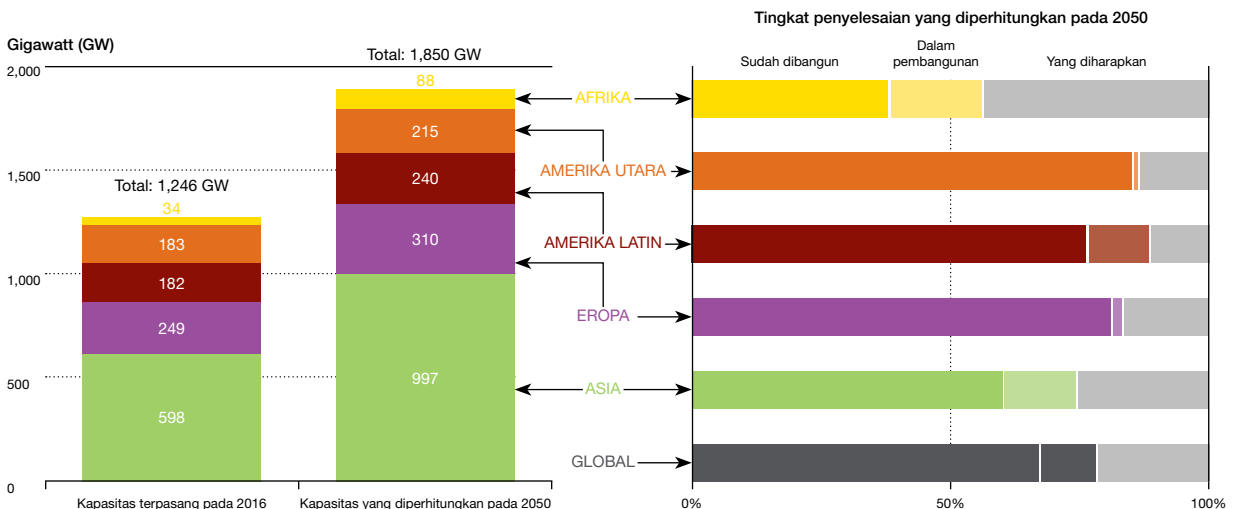
Dengan meningkatnya permintaan listrik secara umum—dan khususnya energi yang dapat disimpan dan rendah karbon—PLTA menarik investasi sekitar 50 miliar dolar AS per tahun, meskipun investasi energi angin dan energi surya telah melampaui investasi energi air pada

beberapa tahun terakhir (Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2017). Pada 2014, Badan Energi Internasional meramalkan bahwa pada 2040, daya keluaran PLTA global akan meningkat sekitar 3.000 TWh, terutama jika dunia akan beralih dari sumber energi berbahan bakar fosil demi mencapai pengurangan emisi yang diperlukan untuk menjaga kenaikan suhu global di bawah 2° C di atas tingkat praindustri (IEA, 2016, h. 250). Sebagian besar peningkatan ini diperkirakan terjadi di Asia, meskipun Afrika juga akan menunjukkan laju peningkatan tertinggi kapasitas PLTA (lihat Gambar 6.1). Sebagian besar ekspansi PLTA (70%) akan berlangsung di lembah-lembah sungai yang memiliki keragaman hayati air tawar terbesar dan di lokasi kesejahteraan masyarakat—termasuk sumber makanan, mata pencarian, dan nilai-nilai budaya—sangat terkait langsung pada sungai yang sehat dan lembah yang utuh (Opperman, Grill dan Hartmann, 2015; lihat Gambar 6.2).

Gambar 6.2 menunjukkan bahwa lokasi ekspansi PLTA meliputi lembah Sungai Amazon, bagian selatan Andes, kawasan Balkan di tenggara Eropa, dan

GAMBAR 6.1

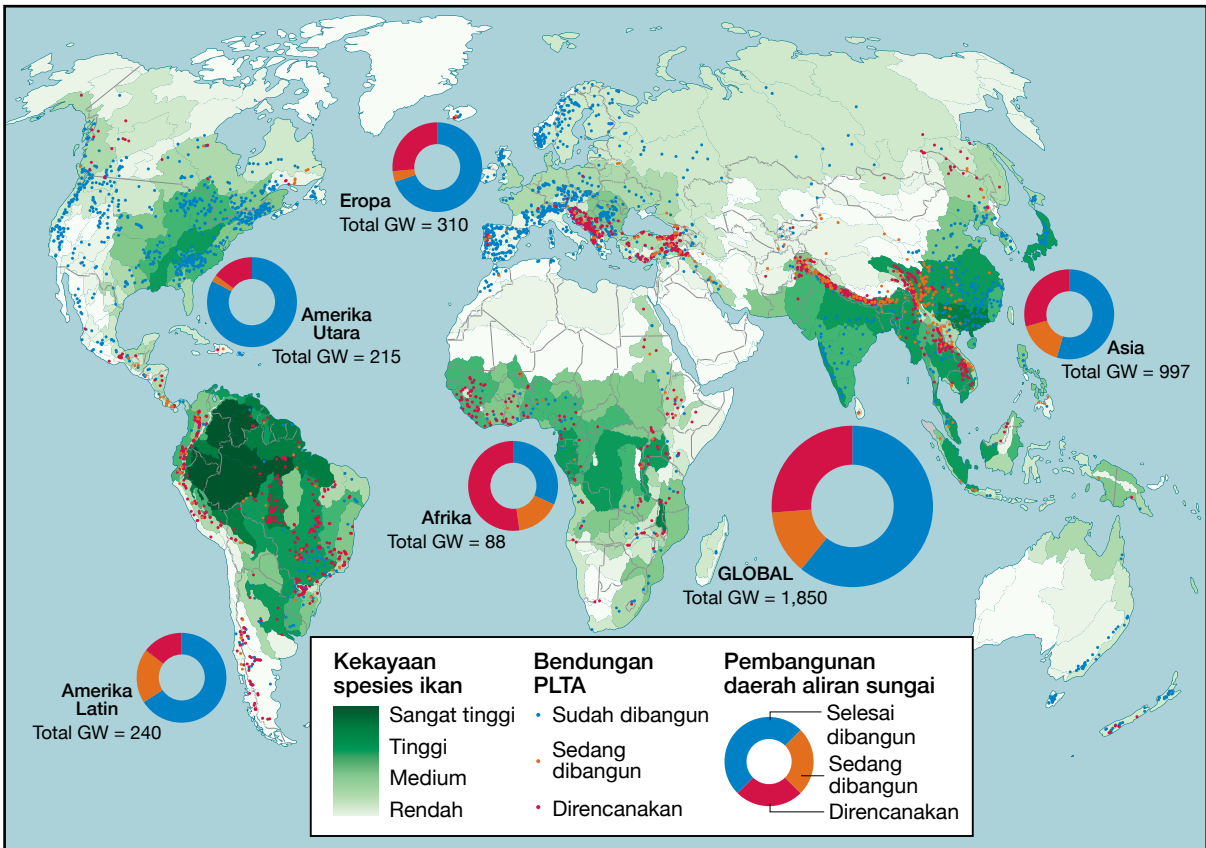
Kapasitas PLTA yang Telah dan Akan Beroperasi Secara Global



Sumber: Opperman, Hartmann dan Raepple (2017, h. 21), atas izin TNC

GAMBAR 6.2

Perkembangan PLTA pada 2015: Bendungan yang siap beroperasi, sedang dibangun, dan sedang direncanakan



Diadaptasi dari: Opperman *et al.* (2015, h. 16–17), atas izin TNC

Sumber data: Abell *et al.* (2008); IEA (2012); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

beberapa kawasan lain yang menopang populasi kera: Asia Selatan dan Asia Tenggara (Kamboja, India, Laos, Myanmar, dan Nepal) serta area yang luas di Afrika.

Dampak PLTA

Penelitian ekstensif tentang dampak lingkungan dan sosial proyek PLTA telah dilakukan.¹ Selain memengaruhi konektivitas makhluk hidup, arus nutrien, sumber daya hulu dan hilir, proyek tersebut biasanya melibatkan pembangunan infrastruktur terkait dan emisi gas rumah kaca yang signifikan, sebagaimana berikut:

Konektivitas Hidrologis. Bendungan dan waduk PLTA memengaruhi pengangkutan kayu di hilir, sedimen dan nutrien, dan mengganggu pergerakan makhluk hidup di hulu dan di hilir, termasuk ikan dan invertebrata (March *et al.*, 2003). Berkurangnya populasi ikan akan memberikan efek buruk pada masyarakat yang bergantung pada migrasi ikan sebagai bahan makanan, baik di hulu maupun di hilir (Richter *et al.*, 2010).

Dampak pada sumber daya hulu, termasuk habitat terestrial. Dampak bendungan terhadap sumber daya hulu biasanya menjadi perhatian dalam perdebatan tentang pembangunan PLTA. Misalnya, waduk di belakang bendungan

besar biasanya membanjiri lahan pertanian dan ekosistem alami, seperti lahan basah dan hutan (WCD, 2000). Yang mungkin lebih kontroversial, bendungan besar dapat memindahkan masyarakat, memunculkan pertanyaan serius tentang keadilan sosial karena mereka biasanya miskin dan kurang memiliki pengaruh politik (Scudder, 2005). Spesies terestrial, seperti kera, terdampak langsung oleh pembendungan. Ketika waduk terisi, hutan tergenang. Binatang yang tidak mati dalam proses pembangunan bendungan mengalami kehilangan habitat secara permanen. Lebih jauh, waduk PLTA dapat mengubah kanal sungai yang sebelumnya dapat dilewati menjadi hambatan yang tidak dapat dilalui bagi kera dan spesies terestrial lainnya (WCD, 2000). Dengan demikian, bendungan PLTA memfragmentasi habitat kera dan memengaruhi penyebarannya.

Dampak pada sumber daya hilir.

Dampak bendungan pada sumber daya di lingkungan hilir cenderung jauh lebih besar daripada di hulu, meski tidak begitu mendapat perhatian. Mengingat masyarakat dan mata pencariannya terkait langsung pada ekosistem sungai, dampak lingkungan di hilir dapat menimbulkan biaya sosial yang cukup besar (Richter *et al.*, 2010). Waduk besar menahan hampir semua sedimen, kecuali yang berukuran sangat kecil, sehingga mengganggu penyaluran sedimen dan nutrisi ke ekosistem hilir, seperti dataran pasang-surut dan delta (Kondolf, Rubin dan Minear, 2014). Dengan mengubah aliran sungai, bendungan juga merusak proses biologi tempat ikan, hutan dataran banjir, dan spesies serta ekosistem hilir lainnya bergantung.

Dampak pembangunan bendungan.

Selain bendungan dan waduk, pembangunan PLTA umumnya memerlukan pembuatan jalan akses dan jalur transmisi. Keduanya dapat membelah hutan dan habitat lainnya, memengaruhi habitat dan pergerakan satwa liar (Andrews, 1990). Jalan, khususnya, membuka akses ke area

yang sebelumnya tidak dapat diakses dan mendorong peningkatan permukiman, pembukaan hutan, dan perburuan. Selama proses pembangunan, proyek-proyek besar memerlukan ribuan atau bahkan puluhan ribu pekerja. Di kawasan hutan tropis di Asia Tenggara dan Afrika, permukiman sementara di sekitar lokasi bendungan telah dikaitkan dengan peningkatan perburuan daging satwa liar (Laurance, Gooseman, dan Laurance, 2009).

Emisi gas rumah kaca. Meskipun bendungan hidroelektrik umumnya dianggap sebagai opsi energi rendah karbon, beberapa waduk menghasilkan emisi gas rumah kaca yang tinggi. Waduk melepas sejumlah besar metana, karbondioksida, dan nitrogen oksida ketika tanah dibanjiri dan bahan organik membusuk dan meluruh. Bendungan besar² adalah sumber terbesar metana dari antropogenik tunggal, dan bertanggung jawab atas sekitar 30% dari seluruh emisi metana antropogenik (Lima *et al.*, 2007, h. 201). Kondisi termal, kimiawi, dan biologis waduk di kawasan tropis menyebabkan emisi metana yang lebih tinggi daripada waduk di tempat lain (Fearnside, 2016a; Lima *et al.*, 2007). Emisi gas rumah kaca lain yang terkait dengan bendungan, berhubungan dengan penggunaan bahan bakar fosil selama proses ekskavasi lokasi dan pembuatan bahan bangunan seperti beton dalam pembangunan bendungan, pembukaan lahan untuk waduk, lokasi permukiman kembali, jalur transmisi, jalan akses, dan perluasan pertanian beririgasi (Houghton *et al.*, 2012; Pacca dan Horvath, 2002).

Studi tentang dampak proyek PLTA di seluruh dunia dapat menjadi petunjuk untuk mengurangi dampak pada kera besar dan owa. Sebagaimana disebutkan di atas, proses penggenangan mengakibatkan konversi habitat satwa liar, seperti hutan, menjadi area berair yang terbuka dan otomatis menyebabkan hilangnya habitat. Selain itu, waduk juga memecah blok habitat dan berpotensi menghalangi rute

Keterangan foto: Selain bendungan dan reservoir, pengembangan PLTA umumnya membutuhkan pembangunan jalan akses dan jalur transmisi, yang keduanya membelah hutan dan habitat lainnya. Gardu listrik transmisi utama yang mendistribusikan listrik yang dipasang oleh PLTA Bang Dang, Thailand.
© Thierry Falise/LightRocket melalui Getty Images

penyebaran, seperti yang terjadi pada panda raksasa (*Ailuropoda melanoleuca*) di Tiongkok (Zhang *et al.*, 2007). Sebuah studi terbaru tentang koridor konektivitas di Brasil menunjukkan bahwa jalan dan waduk PLTA adalah salah satu variabel yang paling signifikan terkait dengan penurunan penyebaran jaguar (*Panthera onca*) (Silveira *et al.*, 2014). Di Kosta Rika, proyek PLTA Reventazón memecah koridor penyebaran jaguar. Untuk “mengimbangi” dampak negatif waduk, pengembang mendanai reboisasi lahan yang berdekatan dengan area genangan untuk mempertahankan koridor penyebaran berhutan (IDB, n.d.). Para pengembang juga melakukan pengimbangan keragaman hayati di Kamerun. Sebuah cagar alam ditingkatkan menjadi taman nasional sebagai kompensasi dampak buruk terhadap lingkungan akibat Bendungan Lom Pangar (lihat Studi Kasus 6.1). Seperti disebutkan di atas, pembangunan jalan dan jalur transmisi yang terkait dengan proyek PLTA juga dapat memecah habitat satwa liar (Andrews, 1990; White dan Fa, 2014). Dalam membahas berbagai dampak PLTA, bab ini menyoroti potensi dampak pada kera dan habitat mereka.



PLTA dan Kera

Literatur akademis memberikan informasi yang terbatas tentang bagaimana bendungan dan waduk PLTA berdampak pada kera dan habitatnya (lihat Bab 2, h. 43–60). Sudah ratusan bendungan diusulkan dibangun di habitat kera besar dan owa, oleh karena itu, analisis dampak ekspansi PLTA merupakan kunci untuk konservasi spesies ini dan habitatnya.

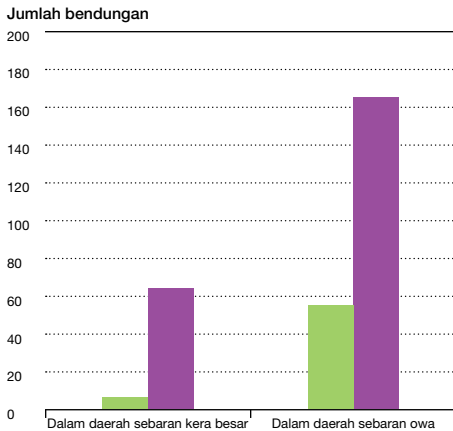
Bagian ini menyajikan analisis spasial sederhana yang dilakukan untuk mengkaji sejauh mana ekspansi PLTA dapat memengaruhi kera besar dan owa serta habitatnya. Analisis ini didasarkan pada dua perhitungan: (1) jumlah bendungan PLTA yang telah berdiri dan yang direncanakan di habitat kera; dan (2) potensi panjang jalan baru terkait dengan rencana bendungan PLTA. Mengingat kurangnya informasi tentang waduk dan operasi yang terkait dengan potensi bendungan di masa depan, analisis ini tidak mengevaluasi dampak reservoir, perubahan aliran, penyaluran sedimen atau emisi gas rumah kaca, juga tidak memperhitungkan dampak area pemukiman kembali, barak pekerja, pertambangan, dan infrastruktur terkait lainnya atau gangguan dari jalur transmisi (lihat Lampiran I).

Untuk mengidentifikasi bendungan PLTA yang direncanakan dan yang telah berdiri, analisis ini menggunakan dua sumber: (1) GRanD (Global Reservoir and Dam) untuk bendungan yang telah berdiri, dan (2) kumpulan data tentang bendungan PLTA di masa depan, terdiri atas bendungan yang sedang dibangun atau teridentifikasi dalam dokumen perencanaan (Lehner *et al.*, 2011; Zarfl *et al.*, 2015). Data GRanD mencakup semua jenis bendungan, walaupun mayoritas struktur yang berada di daerah sebaran kera adalah bendungan PLTA, atau bendungan multiguna yang mencakup PLTA (Opperman *et al.*, 2015). Wilayah jelajah spesies kera besar dan owa dipetakan berdasarkan informasi dari Daftar Merah Spesies Terancam IUCN (IUCN, 2016b).

Jumlah bendungan PLTA di setiap daerah sebaran kera dihitung dengan mengidentifikasi persimpangan lokasi

GAMBAR 6.3**Jumlah Bendungan PLTA yang Beroperasi dan Bendungan Masa Depan di Wilayah Jelajah Kera Besar dan Owa**

Kunci: ■ Bendungan terbangun
■ Bendungan yang direncanakan atau sedang dalam pembangunan

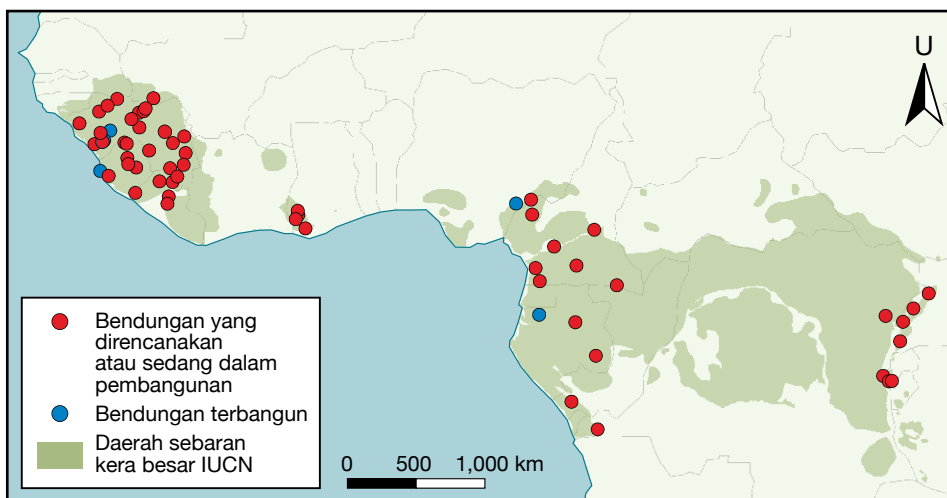


Sumber data: IUCN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

bendungan dengan daerah sebaran spesies kera besar dan owa. Langkah selanjutnya adalah memperkirakan panjang jalan baru terkait dengan bendungan PLTA yang direncanakan atau sedang dibangun. Perhitungan potensi jarak jalan antara

bendungan yang akan datang dan jalan yang paling dekat dengan bendungan dilakukan berdasarkan “jalur termurah” atau “jalur paling tidak resisten”, sambil juga memperhitungkan topografi lokal.

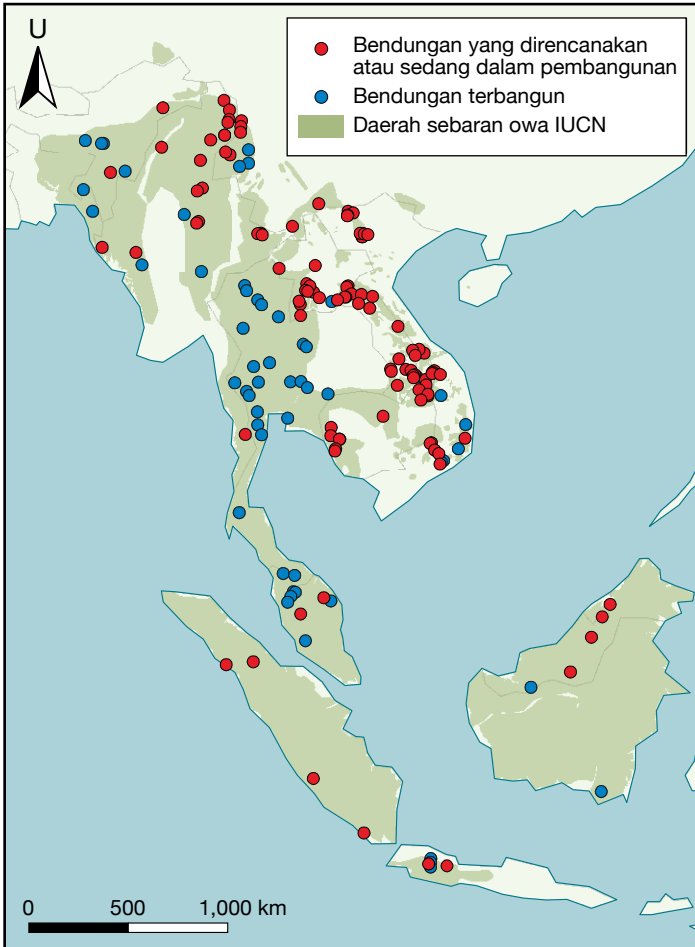
Kedua data global tempat lokasi bendungan diperoleh—data GRand dan data tentang bendungan di masa depan—mengandung kesalahan dalam interpretasi fakta atau kesalahan karena kelalaian. Lokasi bendungan yang lebih tepat dapat diperoleh melalui analisis skala lebih kecil dengan menggunakan data yang dikumpulkan hanya di wilayah geografis spesies kera. Data bendungan dengan skala yang lebih kecil dapat berisi informasi tambahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kuantifikasi dampak terhadap habitat kera. Jika, misalnya, data bendungan mencakup ukuran barak pekerja di setiap bendungan, informasi tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan perkiraan dampak lebih detail. Pada data wilayah jelajah spesies juga bisa terdapat kesalahan. Misalnya, beberapa usulan bendungan yang diketahui tumpang tindih dengan habitat orang utan tidak disertakan dalam data yang digunakan dalam analisis ini (lihat Studi Kasus 6.3). Studi ini juga tidak mencatat bendungan tertentu

GAMBAR 6.4**Bendungan yang Beroperasi dan Bendungan Masa Depan di Daerah Sebaran Kera Besar di Afrika**

Sumber: IUCN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

GAMBAR 6.5

Bendungan yang Beroperasi dan Bendungan Masa Depan di Daerah Sebaran Spesies Owa di Asia



Sumber: IUCN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

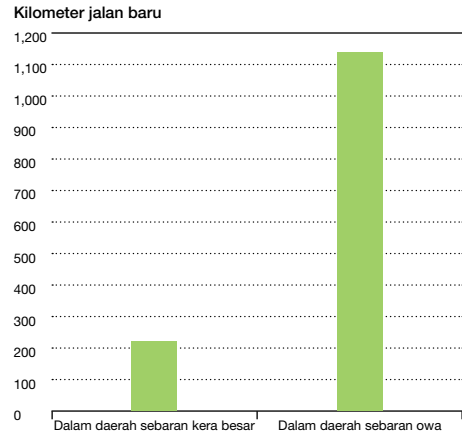
yang telah dibangun atau direncanakan di sekitar daerah sebaran spesies yang dapat memiliki dampak buruk terhadap kera.

Namun, data yang tersedia memungkinkan analisis awal potensi dampak bendungan PLTA terhadap kera besar. Analisis tersebut dapat dipergunakan untuk menarik perhatian pengelola konservasi terhadap potensi tantangan, dan memungkinkan pemerintah, ilmuwan, praktisi konservasi, dan sektor PLTA untuk mulai mengembangkan strategi guna menghindari, meminimasi, dan memitigasi dampak.

Hasil menunjukkan, dampak bendungan PLTA dalam daerah sebaran

GAMBAR 6.6

Perkiraan Panjang Jalan Baru yang Terkait dengan Konstruksi Bendungan PLTA Masa Depan di Daerah Sebaran Kera



Sumber data: IUCN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

kera besar kemungkinan akan meningkat signifikan dalam beberapa dekade ke depan (lihat Gambar 6.4 dan 6.5). Hanya enam bendungan dalam data GRanD yang beroperasi di daerah sebaran kera besar, semuanya di Afrika. Namun, jumlah bendungan yang memengaruhi kera besar dapat meningkat sepuluh kali lipat, mengingat akan ada 64 bendungan baru di daerah sebaran kera besar—semuanya di Afrika. Demikian juga, dampak PLTA terhadap daerah sebaran owa akan meningkat pesat seiring dengan bertambahnya bendungan dari 55 menjadi 165 (lihat Gambar 6.3 dan 6.5). Estimasi awal menunjukkan, ekspansi PLTA dapat mendorong pembangunan lebih dari 200 km jalan baru di daerah sebaran kera besar dan lebih dari 1.100 km jalan baru di daerah sebaran owa (lihat Gambar 6.6).

Seperti disebutkan di atas, data-data ini diketahui mengandung kesalahan dalam interpretasi fakta atau kelalaian. Data tentang bendungan PLTA di masa datang, misalnya, tidak menyertakan sebuah proyek yang telah diusulkan di wilayah jelajah orangutan di ekosistem Batang Toru di Sumatera Utara (Zarfl *et al.*, 2015). ▶ h. 195

STUDI KASUS 6.1

Bendungan PLTA Lom Pangar: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera di Kamerun

Pengantar

Kamerun merupakan bagian hutan hujan Basin Kongo dan lokasi keragaman hayati tertinggi di Benua Afrika. Keragaman hayati yang kaya, mewakili 92% ekosistem Afrika, yaitu meliputi populasi signifikan kera besar, seperti gorila dataran rendah barat (*Gorilla gorilla gorilla*) dan simpanse tengah (*Pan troglodytes troglodytes*), dua spesies genting yang habitatnya di hutan hujan (Republic of Cameroon, 2012). Dengan menyebarkan benih dan menjaga kesehatan hutan, “tukang kebun hutan” ini membantu memelihara kekayaan keragaman hayati di Kamerun.

Terlepas dari peran mereka sebagai spesies kunci, populasi kera besar mengalami penurunan dramatis, terutama disebabkan perburuan, penyakit, dan hilangnya habitat, yang didorong oleh permintaan daging satwa liar, lemahnya penegakan hukum, korupsi, dan meningkatnya akses ke habitat mereka

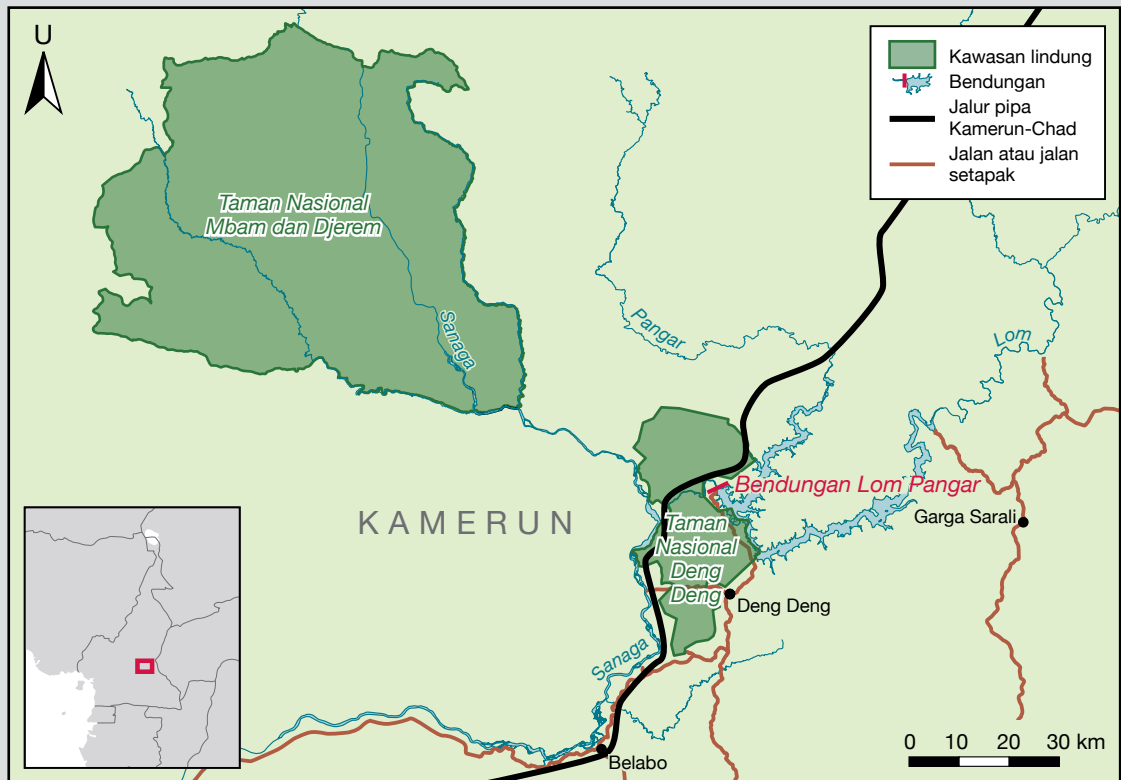
yang sebelumnya terpencil (Dinsi dan Eyebe, 2016). Meskipun Kamerun berupaya untuk melindungi gorila dan simpanse—termasuk menciptakan kawasan lindung seperti suaka margasatwa, cagar alam, dan taman nasional (Lambi *et al.*, 2012)—ekspansi pertanian industrial, penebangan, pertambangan, dan proyek pembangunan infrastruktur yang terus berlangsung akan mengakibatkan hilangnya habitat dalam jumlah besar, kecuali dilakukan tindakan cepat dan terarah.

Dalam rangka mencapai tujuan menjadi kekuatan ekonomi baru pada 2035, Kamerun sebagai sebuah negara berkembang dan agraris, telah memprioritaskan pembangunan infrastruktur. Dalam rencana ini akan ditambah 3.250 km jalan beraspal antara 2010 dan 2020, di samping pembangunan jalur baru kereta api. Kamerun juga mencoba mengurangi kesenjangan antara pasokan dan permintaan energi melalui pembangunan beberapa pembangkit dan bendungan PLTA, pembangkit listrik tenaga panas bumi, dan pembangkit listrik tenaga gas (Republic of Cameroon, 2009, h. 59, 61–3). Memperluas pembangkit energi adalah ambisi utama pemerintah Kamerun.

Kekurangan energi dianggap sebagai hambatan serius bagi pertumbuhan ekonomi dan pembangunan Kamerun. Pada 2010, kapasitas listrik total yang terpasang di

GAMBAR 6.7

Bendungan PLTA Lom Pangar dan Area Sekitarnya



Sumber: © Kontributor OpenStreetMap (www.openstreetmap.org); UNEP-WCMC dan IUCN (n.d.)

Kamerun—sistem terkoneksi jaringan, yang dihasilkan secara mandiri dan sistem terpusat—masih di bawah 2.000 MW. PLTA mengisi sekitar 73% dari total listrik yang diproduksi di Kamerun pada 2011, sisanya dipenuhi oleh energi panas bumi dan energi surya. Dalam meningkatkan kapasitas PLTA, dari sekitar 719 MW pada 2010 menjadi 3.000 MW pada 2020, pemerintah bermaksud untuk berinvestasi di sektor energi (Africa-EU Energy Partnership, 2013). Proyek PLTA Lom Pangar (LPHP) merupakan langkah penting pertama dalam meningkatkan produksi energi Kamerun. Bagian ini mengeksplorasi dampak LPHP terhadap lingkungan serta upaya untuk mitigasinya.

Bendungan Lom Pangar

Kamerun mengandalkan LPHP sebagai bagian dari upaya solusi jangka panjang atas kesenjangan pasokan energi. Tujuan utama LPHP, yang dirancang untuk menghasilkan 30 MW listrik di lokasi bendungan, adalah untuk memanfaatkan aliran Sungai Sanaga untuk meningkatkan dan mengamankan daya listrik sepanjang tahun, melalui dua bendungan yang ada dan tambahan satu rencana bendungan. Sebagian menduga, meski memang kurang dari 20% penduduk perdesaan Kamerun yang memiliki akses ke listrik, tujuan utama skema Lom Pangar dan bendungan ini tidak akan secara signifikan meningkatkan elektrifikasi perdesaan. Sebaliknya, LPHP diarahkan untuk perluasan smelter aluminium yang dimiliki oleh Rio Tinto, perusahaan pertambangan terbesar di dunia, yang menerima listrik dengan tarif istimewa (Ndobe dan Klemm, 2014).

Pengelolaan Bendungan Lom Pangar diserahkan kepada Electricity Development Corporation (EDC) nasional pada Juni 2017. Fase kedua yang mencakup pembangunan PLTA 30 MW dan elektrifikasi 13 lokasi di wilayah timur sedang berlangsung (Business in Cameroon, 2017; ESI Africa, 2017; World Bank, 2012a). Bendungan tersebut berlokasi di area terpencil di barat Kamerun, dekat titik pertemuan Sungai Lom dan Sungai Pangar. Pendanaan untuk LPHP berasal dari sekumpulan donor, terdiri atas Bank Pembangunan Afrika, Bank Pembangunan Negara Afrika Tengah, Bank Investasi Eropa, Badan Pembangunan Prancis dan Bank Dunia (ADF, 2011). Total biaya pembangunan bendungan tersebut dan infrastruktur terkait hanya di bawah 500 juta dolar AS (Ndobe dan Klemm, 2014).

Sebagai pemodal utama proyek ini, Bank Dunia menetapkan peringkat risiko lingkungan dan sosial paling tinggi terhadap proyek ini, yaitu Kategori A (lihat Kotak 5.1 dan Lampiran VI). Kategori ini diberikan untuk proyek yang mungkin memiliki dampak lingkungan yang merugikan. Proyek Bendungan Lom Pangar diberi peringkat ini, sebagian karena “lokasi bendungan terletak di sebelah Hutan Deng Deng yang merupakan habitat kritis, terutama karena adanya populasi signifikan gorila dan populasi simpanse” (World Bank, 2009, h. 5).

Taman Nasional Deng Deng

Taman Nasional Deng Deng (DDNP), yang berbatasan dengan kawasan LPHP, menampung populasi paling utara terbanyak dari gorila dataran rendah barat. Pada 2010, Wildlife Conservation Society memperkirakan bahwa 300–500 gorila tinggal di dalam DDNP dan di konsesi penebangan yang

berdekatan (Live Science, 2011). DDNP juga merupakan rumah bagi spesies mamalia yang terancam lainnya, termasuk simpanse tengah, colobus hitam (*Colobe satanas*), gajah (*Loxodonta africana*), kuda nil (*Hippopotamus amphibius*) dan trenggiling raksasa (*Smutsia gigantea*) (Boutot *et al.*, 2005; EDC, 2011b).

Ketika setuju mendanai pipa minyak Chad–Kamerun pada 1998, Bank Dunia menekankan bahwa jalur pipa tersebut harus dipindahkan guna menghindari dampak apa pun pada Hutan Deng Deng dan keragaman hayatinya (Dames dan Moore, 1997; World Bank, n.d.-a). Bahkan, potensi dampak terhadap hutan adalah salah satu alasan Bank Dunia enggan mendukung LPHP saat Kamerun pertama kali mencari pendanaan pada awal 2000-an. Pada saat itu, Bank Dunia meminta analisis dampak lingkungan dan sosial (ESIA) untuk memastikan bahwa LPHP tidak akan berdampak buruk pada Hutan Deng Deng. Dalam penelaahan terhadap ESIA, Bank Dunia mengutip kekhawatiran tentang potensi dampak pada kera besar, terutama selama fase konstruksi, karena sejumlah besar orang diperkirakan akan pindah ke daerah tersebut (EDC, 2011a, 2011b).

Pada 2012, secara tiba-tiba, Bank Dunia memutuskan untuk membantu mendanai LPHP meskipun sebagian Hutan Deng Deng akan tergenangi oleh reservoir bendungan. Untuk mengimbangi³ dampak, Bank Dunia mewajibkan peningkatan status Hutan Deng Deng menjadi cagar alam atau taman nasional (World Bank, 2012a, 2012b). Taman Nasional Deng Deng kemudian ditetapkan berdasarkan keputusan pada 18 Maret 2010. Wilayahnya yang semula 523 km² (52,374 ha) diperluas menjadi 682 km² (68.200 ha) pada 2013. Masyarakat Konservasi Satwa Liar memberikan asistensi teknis dalam pengelolaan DDNP berdasarkan pada kontrak layanan *ad hoc* dengan Kementerian Kehutanan dan Satwa Liar Kamerun serta Electricity Development Corporation-nya, dengan dukungan dana dari Badan Pembangunan Prancis (WCS, 2015b).

Ekosistem fungsional Deng Deng yang diperbesar, disebut sebagai Unit Operasi Teknis Deng Deng, didirikan pada 2010. Meskipun belum dikuukuhkan, unit ini meliputi DDNP, dua konsesi penebangan hutan, hampir 20 hutan masyarakat dan dua hutan penelitian. Unit ini tersebar di area sebesar kira-kira 5.000 km² (500.000 ha), menampung sekitar 990 gorila yang terbagi antara DDNP dan pinggiran taman (IUCN, 2014d; Kormos *et al.*, 2014). Satu proposal melibatkan penciptaan taman nasional tambahan, Taman Nasional Lom Pangar, untuk menangkai perburuan di Taman Nasional Mbam dan Djerem setelah pembangunan bendungan dan pipa Chad–Kamerun. Taman yang diusulkan tersebut akan mencakup 1.775 km² (177.480 ha) di dalam area proyek bendungan dan koridor jaringan pipa (Haskoning, 2011).

Ancaman terhadap Kera Besar Deng Deng

Meskipun penetapan dan perluasan DDNP merupakan langkah konservasi yang disambut baik, ancaman signifikan terhadap kera besar dan habitatnya tetap ada. Ancaman ini termasuk banjir, perburuan, sengatan listrik yang membunuh kera besar, dan kehilangan serta degradasi habitat, ditambah oleh tekanan perburuan yang terkait dengan penambangan artisanal.



Keterangan foto: Jaringan pipa Chad-Kamerun membelah hutan hujan Kamerun, pengalihan untuk menghindari hutan Deng Deng, yang sebagian akan tergenang air dari Proyek PLTA Lom Pangar. © Gail Fisher/Los Angeles Times melalui Getty Images

Banjir

Pada September 2015, kontraktor LPHP memulai pembendungan parsial atau penggenangan bendungan (EDC, n.d.-b). Langkah ini disoroti dalam ESIA proyek (EDC, 2011b). Lembaga swadaya masyarakat (LSM) menyatakan keprihatinan terhadap penggenangan penuh, yang akan menutupi sekitar 590 km² (59.000 ha). Sekitar 320 km² (32.000 ha) di antaranya merupakan hutan, akan membanjiri habitat penting gorila, dan memerangkap mereka di pulau atau mendorong mereka ke daerah penduduk (GVC, BIC dan IRN, 2006). Akibatnya, gorila akan lebih terekspos pada pemburu, meningkatnya risiko tertular penyakit karena tingginya frekuensi kontak dengan manusia, dan konflik manusia-satwa liar juga akan meningkat seiring dengan serangan terhadap tanaman (Kalpers *et al.*, 2011). Banyak spesies lain yang bergerak lebih lambat kemungkinan akan tenggelam selama fase ini.

Perburuan

Proyek infrastruktur besar cenderung menarik arus besar migran pencari peluang kerja (WCS, 2011). ESIA LPHP mengindikasikan bahwa sekitar 7.000 hingga 10.000 orang diperkirakan akan pindah ke area infrastruktur untuk mencari pekerjaan dan pekerjaan sampingan (Goufan dan Adeline, 2005, h. 6). Dalam nota kesepahaman 2011 dengan kontraktor proyek, Perusahaan Listrik dan Air Tiongkok, National Employment Fund Kamerun setuju untuk memfasilitasi perekrutan sekitar 2.000 warga Kamerun untuk

bekerja di lokasi bendungan (Agence Ecofin, 2012). Kemungkinan banyak lainnya pindah ke wilayah proyek tanpa jaminan pekerjaan dan menimbulkan ekonomi perifer yang mungkin bergantung sebagian pada perburuan dan perdagangan daging satwa liar serta gading. Hal ini akan lebih mendegradasi habitat alami.

Selain memungkinkan masuknya orang selama fase konstruksi bendungan, perusahaan pengembangan tenaga listrik bermaksud mengizinkan penangkapan ikan komersial di perairan, menargetkan produksi 1.500 ton ikan per tahun, dan pemasukan 40 miliar franc Kamerun (65 juta dolar AS) (EDC, n.d.-a). Potensi perikanan ini akan menarik lebih banyak orang ke wilayah itu. Hal ini pasti meningkatkan tekanan pada keragaman hayati, termasuk ancaman terhadap kera besar (Business in Cameroon, 2016; Goufan dan Adeline, 2005).

Jalur Transmisi

Meskipun sebagian besar spesies pohon bernilai komersial telah dieksploitasi melalui penebangan artisanal ilegal di desa sekitar, lahan Hutan Deng Deng seluas 5,28 km² (528 ha) akan dibuka untuk pembangunan jalur transmisi. Proyek tersebut akan menimbulkan risiko elektrokusi (tersetrum) pada satwa liar (lihat Bab 2 dan Lampiran I). Aktivitas konstruksi dan polusi suara selama pembangunan jalur transmisi akan mengganggu dan mengusir satwa liar setempat untuk sementara. Koridor transmisi dengan lebar hingga 50 m akan memotong habitat kera di sepanjang tepi timur DDNP. Karena

kawasan ini merupakan garis marginal habitat mereka, dampaknya mungkin akan terbatas, bergantung pada rute penyebaran dari lahan yang tergenang (AfDB, 2011b).

Pertambangan Artisanal

Meskipun area proyek menyimpan cadangan penting emas, pemerintah Kamerun membatalkan rencananya untuk melakukan ekstraksi emas di area reservoir sebelum pembendungan karena akan memperlambat proyek (Mbodiam, 2010). Namun, mengingat potensi tambang yang besar di kawasan timur Kamerun, daerah ini cenderung menarik penambang artisanal dan skala kecil. Memang, bukti anekdot menunjukkan bahwa penambangan ilegal telah terjadi di DDNP (Charles-Innocent Memvi Abessolo, komunikasi pribadi, 2016). Selain perilaku merusak, mengubah habitat, mengurangi sumber makanan dan memecah populasi satwa liar, penambangan tersebut dihubungkan dengan meningkatnya perburuan dan penularan penyakit (ASM-PACE dan Phillipson, 2014). Hubungan serupa antara penambangan artisanal dan skala kecil dengan dampak pada kera juga terjadi di timur RDK (Spira *et al.*, 2017).

Langkah-langkah Mitigasi dan Hasilnya

Mengingat dampak merugikan yang teridentifikasi melalui proses ESIA, pengembang proyek dan penyandang dana melakukan sejumlah langkah mitigasi. Namun, masalah lingkungan tetap ada sehubungan dengan staf dan kelangsungan DDNP.

Staf di Taman Nasional Deng Deng

Untuk mengontrol akses ke hutan, mencegah serta memantau aktivitas perburuan, LPHP bergantung pada penyebaran penjaga hutan di dalam dan di sekitar DDNP. Proyek ini menitikberatkan jumlah penjaga hutan yang lebih banyak selama periode konstruksi bendungan, saat populasi di area tersebut menjadi paling padat. Ketika konstruksi selesai, jumlah penjaga hutan di area tersebut akan dikurangi hingga ke tingkat dasar.

Jumlah penjaga hutan yang diusulkan untuk memantau DDNP adalah satu orang per 10 km² (1.000 ha) di dalam kawasan taman dan satu orang per 25 km² (2.500 ha) di area yang tidak begitu rentan terhadap perburuan (EDC, 2011c; Charles-Innocent Memvi Abessolo, komunikasi pribadi, 2016). Dari 58 pengelola dan staf lain yang terlibat mengamankan serta memantau DDNP dan sekitarnya, hanya 17 orang yang ditugaskan secara permanen di kawasan taman, sisanya ditugaskan sementara dari dinas lain (MINFOF, 2015).

Jumlah staf permanen tersebut terbilang kurang untuk kawasan lindung lebih dari 680 km² (68.000 ha). Belum termasuk area sekitar, terutama dengan rencana pengelolaan lingkungan dan sosial menyarankan 70 penjaga hutan (EDC, 2011c; MINFOF, 2015). Selain masalah kekurangan personel, pelatihan juga tidak memadai bagi sebagian besar staf.

Terdapat bukti nyata bahwa perburuan terus berlanjut meskipun ada penjaga hutan di DDNP. Pada 2015, sebanyak 1.270 kg daging satwa liar disita, termasuk 20 kg daging simpanse, dan 290 kg daging monyet dan gorila (MINFOF, 2015).

Kelangsungan Taman Nasional Deng Deng

Untuk memastikan kelangsungan populasi kera besar, Bank Dunia menetapkan DDNP sebagai kompensasi keragaman hayati untuk dilestarikan selamanya. Namun, setelah periode konstruksi tuntas, LPHP akan membuka akses ke DDNP, karena penyandang dana tak akan terlibat lagi. Hal ini akan menghentikan pemantauan pada akhir 2018 (World Bank, 2012c). Muncul pertanyaan mengenai kelangsungan taman nasional, kesinambungan pembiayaan, termasuk staf dan perangkat pemantauan taman.

DDNP diharapkan tumbuh dan memiliki kemandirian keuangan dengan menarik semakin banyak turis ekowisata, meski angka saat ini memicu keraguan tentang asumsi tersebut. Pada 2015, taman nasional hanya menerima 23 pengunjung—17 pengunjung lokal dan 6 pengunjung asing—menghasilkan total pemasukan sebesar 88,500 franc Kamerun (150 dolar AS). Selain dari kunjungan pada tahun itu, pelelangan produk hutan ilegal hasil sitaan dari perburuan dan pembalakan liar hanya mengumpulkan 1,1 juta franc Kamerun (1.891 dolar AS) (MINFOF, 2015). Kurangnya investasi pada DDNP tampak dengan tidak adanya gedung kantor DDNP. Kantor sementara taman ditempatkan di salah satu pos pemantauan.

Dengan tidak cukupnya pendapatan dari ekowisata, pemerintah AS mendesak, agar sebagian tarif air yang dihasilkan oleh instalasi PLTA digunakan untuk membantu menopang taman secara finansial, sebagai syarat supaya proyek tersebut disetujui Bank Dunia. Instalasi tersebut terletak di hilir Lom Pangar dan pembayaran dilakukan saat LPHP beroperasi. Detail ini tercakup dalam dokumen penaksiran proyek, yang memberikan rincian tentang kredit yang diusulkan Bank Dunia kepada pemerintah Kamerun untuk proyek LPHP (World Bank, 2012c).

Namun, pengaturan untuk mengalokasikan sebagian tarif air ke DDNP belum dibuat. Masalahnya adalah urgensi relatif karena konstruksi baru akan berakhir pada 2018. Pengaturan ini akan diselesaikan sebelum penggenangan penuh, yang juga diharapkan terjadi pada 2018. Bahkan, setelah pengaturan tersebut dibuat, tidak jelas peran apa yang dimiliki penyandang dana untuk memastikan bahwa dana tersebut digunakan sebagaimana tujuan dan upaya apa yang dapat mereka lakukan untuk menjamin kepatuhan jika perjanjian tidak diindahkan. Badan Pembangunan Prancis menghentikan pemberian dana untuk memelihara taman pada tenggat waktu Agustus 2016.

Kesimpulan

Bank Dunia dan para penyandang dana pembangunan lainnya turut serta dalam proyek PLTA Lom Pangar dengan menyadari sepenuhnya bahwa infrastruktur besar di wilayah terpencil dan sensitif secara ekologi di Kamerun akan berdampak buruk terhadap populasi penting kera besar. Menyadari risiko dari LPHP pada populasi ini, Bank Dunia dan penyandang dana lain menekankan bahwa melembagakan persyaratan untuk menjamin pelestarian Hutan Deng Deng melalui pembentukan pengimbangan adalah satu-satunya harapan untuk menjamin kelangsungan hidup kera besar di kawasan tersebut (EDC, 2011a, 2011b, 2011c;



Keterangan foto: Jumlah pegawai tetap yang menjaga dan memantau DDNP tidak memadai untuk mampu melindungi gorila dataran rendah barat dan spesies lain. © Chris Chaput

World Bank, 2012a, 2012b, 2012c). Akan tetapi, bukti kelayakan langkah ini jelas kurang. Beberapa laporan dari hasil kunjungan ke lokasi menunjukkan lemahnya upaya untuk menjaga kawasan tersebut dari perburuan. Pemantauan yang tidak efektif dan teratur berarti bahwa status terkini populasi kera besar di taman tersebut tidak jelas.

Keberlanjutan keuangan Taman Nasional Deng Deng juga tidak menentu. Selesaiannya pembangunan bendungan berarti pengawasan Bank Dunia akan berkurang. Waktu penyelesaian proyek pada akhir 2018 mengisyaratkan penghentian keterlibatan Bank Dunia serta Bank Pembangunan Afrika, Bank Investasi Eropa, Badan Pembangunan Prancis, dan pemodal lainnya. Sementara itu, tidak adanya kemajuan dalam pengembangan pengaturan untuk menjamin sebagian tarif air dari produksi PLTA dialokasikan untuk Taman Nasional Deng Deng menyiratkan bahwa keberlangsungan taman berada dalam bahaya.

Kesimpulannya, DDNP dan populasi kera besarnya tetap berisiko terdegradasi setelah proyek PLTA selesai, kecuali langkah-langkah penting segera diambil guna memastikan pengawasan setelah selesainya proyek tersebut dan menjamin aliran dana bagi taman. Mengingat perhatian para pemodal yang biasanya terbatas, proyek infrastruktur besar seperti LPHP dapat menghadirkan tantangan kritis, meskipun dapat diprediksi, bagi konservasi yang tidak terbatas. Studi kasus ini menunjukkan, bahkan ketika telah diketahui dan dianalisis sejak awal, dampak buruk proyek infrastruktur tetap membahayakan keberlangsungan hidup spesies terancam punah seperti gorila dan simpanse.

STUDI KASUS 6.2

Penolakan Masyarakat terhadap Infrastruktur di Sarawak Malaysia: Kasus Bendungan Baram

Pengantar

Pada 2006, pemerintah Malaysia memulai serangkaian koridor ekonomi untuk menstimulasi investasi global dan domestik di wilayah perdesaan di seluruh negeri. Salah satunya adalah Koridor Energi Terbarukan Sarawak (SCORE). SCORE akan dibangun di Sarawak, satu dari dua negara bagian Malaysia di Pulau Kalimantan, dan negara bagian terbesar dari 13 negara bagian di Malaysia.

Sebagai bagian dari SCORE, sedikitnya akan ada 12 bendungan di Sarawak pada 2030 (Shirley dan Kammen, 2015). Dua di antaranya telah selesai dibangun: Bendungan Bakun dan Bendungan Murum (lihat Gambar 6.8). Rencana pembangunan Bendungan Baram, yang awalnya akan dilakukan setelah Bakun dan Murum, mendapatkan penolakan kuat dari masyarakat adat Lembah Sungai Baram. Pembangunan Bendungan Baram dijadwalkan dimulai pada 2014, tetapi pada Maret 2016, beberapa tahun setelah penolakan masyarakat, pemerintah negara bagian secara resmi menarik kembali klaimnya atas tanah adat yang diperuntukkan bagi lokasi bendungan. Studi kasus ini menunjukkan

bagaimana pergerakan akar rumput berhasil mencegah proyek infrastruktur besar yang didukung pemerintah.

Latar Belakang

Hutan Hujan Kalimantan

Kalimantan, pulau ketiga terbesar di dunia merupakan bagian dari Paparan Sunda, yang terbentang dari Vietnam ke Kalimantan dan Jawa. Hutan hujan Kalimantan merupakan titik keragaman hayati yang diketahui sebagai salah satu ekosistem dunia paling kaya spesies. Setidaknya 15.000 tanaman, yang 6.000 di antaranya tidak ditemui di mana pun di dunia, tumbuh di rawa-rawa, hutan bakau, hutan dataran rendah dan hutan pegunungan di pulau tersebut. Kalimantan adalah rumah bagi sekitar 222 spesies mamalia (44 endemik), 420 burung (37 endemik), 100 amfibi, dan 394 ikan (19 endemik). Orang utan dan owa berbagi hutan Kalimantan dengan sejumlah spesies primata lainnya, termasuk lutung (*Semnopithecus*), makaka (*Macaca*), bekantan (*Nasalis larvatus*), kukang (*Nycticebus*) dan tarsius (*Tarsius*) (WWF, n.d.-a, n.d.-b).

Lembah Sungai Baram terletak di timur laut Sarawak (lihat Gambar 6.8). Perairan ini berasal dari Dataran Tinggi Kelabit di sepanjang perbatasan dengan Indonesia, mengalir melalui dataran tinggi pegunungan dan perbukitan sejauh lebih dari 400 km, dan menuju ke Laut Cina Selatan (Encyclopaedia Britannica, 1998). Hutan Lembah Sungai

GAMBAR 6.8

Lembah Sungai Baram dan Bendungan Bakun serta Bendungan Murum



Sumber: © Kontributor OpenStreetMap (www.openstreetmap.org); UNEP-WCMC dan IUCN (n.d.)

Baram adalah rumah bagi berbagai fauna dan flora, termasuk owa abu-abu.

Penebangan dan Deforestasi

Dalam beberapa dekade terakhir, penebangan telah berdampak besar terhadap hutan di Sarawak. Hutan hujan tropis yang rimbun menghilang dengan laju yang tinggi. Antara 2005 dan 2010, kehilangan hutan di Sarawak melebihi 2% per tahun, lebih tinggi dibanding kawasan hutan tropis utama lainnya. Antara 2006 dan 2010, sekitar 9.000 km² (900.000 ha) hutan Sarawak hilang—43% dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit dan 21% menjadi perkebunan kayu (Lawson, 2014).

Dari 1981 hingga 2014, Sarawak diperintah oleh Abdul Taib Mahmud. Ia dituduh atas banyak pelanggaran berat terhadap lingkungan dan hak asasi manusia demi kepentingan pribadi (Global Witness, 2012; Straumann, 2014). Selama pemerintahannya, negara bagian Sarawak menjadi eksportir terbesar kayu tropis di dunia. Pada 2010, Sarawak menyumbang 25% ekspor kayu tropis, 15% kayu tropis dan hampir separuh dari semua kayu lapis (tripleks) tropis—sebuah prestasi bagi negara yang hanya memiliki 0,5% kawasan hutan global. Kurang dari 5% hutan Sarawak bertahan dalam keadaan asli, tidak terpengaruh oleh penebangan atau perkebunan dan konsekuensi mengerikan bagi satwa liar dan masyarakat adat yang bergantung pada hutan (Global Witness, 2012).

Masyarakat Adat

Masyarakat di sekitar Sungai Baram sebagian besar merupakan masyarakat adat Kayan, Kenyah, dan Penan, serta sebagian kecil masyarakat adat Iban, Kelabit, dan Saban. Mereka bergantung pada sungai dan hutan yang sehat untuk penghidupan mereka. Hak ulayat (NCR) kelompok masyarakat adat atas lahan leluhur mereka diabadikan dalam Undang-Undang Tanah Sarawak dan dilindungi oleh Konstitusi Malaysia (Colchester *et al.*, 2007). Akan tetapi, pemerintah telah mulai melisensikan hampir seluruh lahan di Sarawak, termasuk lahan ulayat, untuk penebangan dan perkebunan, dan secara bersamaan memblokir upaya masyarakat agar lahan ulayat mereka dipetakan, diakui, dan dikukuhkan (Global Witness, 2012).

Masyarakat Baram memiliki sejarah melawan deforestasi di kawasan tersebut. Sejak akhir 1980-an, saat penebangan dan ekspansi pertanian mulai mengubah lanskap Sarawak, masyarakat adat menolak melalui protes dan pemblokiran terhadap perusahaan-perusahaan penebangan. Perlawanan sering menyebabkan penangkapan dan persekusi politik sehingga beberapa aktivis terkemuka melarikan diri dari Malaysia pada 1990-an. Dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah telah melonggarkan pendekatan mereka terhadap aktivis lingkungan dan hak asasi manusia. Namun, konflik mematikan masih terjadi antara aktivis pribumi dan pengembang lahan.⁴

Bendungan PLTA SCORE

Pemerintah Sarawak dan pembangunan Bendungan, Sarawak Energy Berhad (SEB), mengklaim bahwa energi dari Bendungan SCORE akan mengubah Sarawak menjadi negara bagian maju pada 2020. Namun, 12 bendungan PLTA proyek tersebut dirancang terutama untuk

menggerakkan ekspansi perkebunan kelapa sawit dan industri padat energi (Shirley dan Kammen, 2015).

Setelah penundaan selama lima dekade, Bendungan Bakun dibuka pada 2011, dan hanya beroperasi separuh kapasitas (Sarawak Report, 2014). Ini adalah bendungan SCORE pertama, menjulang 205 m dan menjadi bendungan terbesar di Asia di luar Tiongkok (International Rivers, n.d.-a). Bendungan Murum, bendungan SCORE kedua, dibuka resmi pada September 2016 (Then, 2016). Pemerintah memulai pembangunan awal Bendungan Baram pada 2011. Akan tetapi, secara resmi menunda semua pekerjaan pada Maret 2016 karena penolakan masyarakat. Bendungan Baleh adalah bendungan berikutnya yang akan dibangun. Meski pemerintah menyetujui analisis dampak lingkungan dan sosial (ESIA) pada 2016, perincian dan proposalnya belum diumumkan secara terbuka.⁵

SCORE adalah akronim dari Sarawak Corridor of Renewable Energy (Koridor Energi Terbarukan Sarawak). Dalam konteks ini, kata *renewable* tidaklah akurat karena rencana pembangunan SCORE diikuti eksploitasi cadangan batu bara, pembangunan baru pembangkit listrik tenaga batu bara, dan deforestasi untuk memperluas perkebunan kelapa sawit (Shirley dan Kammen, 2015). Daya dari bendungan-bendungan SCORE dimaksudkan untuk menyuplai industri padat energi, seperti pabrik aluminium dan baja. SEB, penyuplai energi milik negara di bawah Kementerian Keuangan Malaysia, bertanggung jawab atas perencanaan seluruh proyek PLTA dan PLTU batu bara di Sarawak. SEB dipimpin oleh Abdul Hamed Sepawi, sepupu dan salah satu sekutu bisnis terdekat mantan Ketua Menteri Sarawak, Taib Mahmud (Bruno Manser Fonds, 2012a, 2012b).

The Renewable and Appropriate Energy Laboratory (RAEL), sebuah pusat penelitian energi independen di Universitas California, Berkeley, baru-baru ini melaksanakan analisis mendalam untuk mengeksplorasi implikasi pembangunan bendungan SCORE, dan potensi solusi energi bersih bagi Sarawak. Agenda penelitian RAEL meliputi tiga bidang: (a) pemodelan alternatif penghasil energi skala utilitas dan bersifat jangka panjang bagi Sarawak untuk menentukan sifat pertukaran antarteknologi yang berbeda; (b) mengeksplorasi sejauh mana masyarakat perdesaan di kawasan terdampak bendungan dapat memenuhi kebutuhan akses energi dengan menggunakan sumber daya lokal; dan (c) melakukan metode penilaian cepat untuk memperkirakan dampak proyek super besar terhadap keragaman hayati. Hasil penelitian RAEL mempertanyakan perlunya membangun bendungan tambahan mengingat adanya alternatif energi bersih berbiaya dan berdampak rendah di negara bagian tersebut (Shirley dan Kammen, 2015).

Hasil penelitian RAEL menunjukkan bahwa energi yang akan dihasilkan oleh bendungan SCORE sangat tidak masuk akal, bahkan jika tujuannya adalah untuk mempertahankan pertumbuhan tinggi di Sarawak. Inisiatif SCORE mengasumsikan laju pertumbuhan permintaan energi lebih dari 16% per tahun hingga 2030 (Shirley dan Kammen, 2015). Sebagai perbandingan, laju pertumbuhan permintaan energi Tiongkok tidak melebihi 10% selama tiga tahun puncak ledakan industrinya (Dai, 2013). Model-model RAEL menunjukkan, ada sejumlah pilihan bagi SCORE untuk memenuhi permintaan di masa depan pada laju

agresif 7% dan sangat agresif pada 10% dengan biaya yang lebih rendah daripada rencana SCORE. Bendungan Bakun saja dapat memenuhi sepertiga permintaan pada 2030, dengan asumsi pertumbuhan di bawah 10% dan separuh permintaan pada asumsi pertumbuhan di bawah 7%. Dua bendungan yang ada (Bakun di pusat dan Batang Ai di barat daya Sarawak) dan baru-baru ini membangun pembangkit gabungan gas dan uap batu bara cukup untuk memenuhi permintaan dengan laju pertumbuhan 10% jika dikelola dengan baik (Shirley dan Kammen, 2015).

Dampak Sosial dan Ekonomi: Baram, Bakun, dan Murum

Meskipun sebagian besar bendungan berada di lahan ulayat, masyarakat adat tidak pernah diajak berdiskusi dengan baik, malah direlokasi paksa. Bendungan Baram akan menggenangi sekitar 400 km² (40.000 ha) hutan dan akan memindahkan hingga 20.000 orang masyarakat adat (Lee, Jalong, dan Wong, 2014). Masyarakat yang terusir karena pembangunan Bendungan Bakun dan Murum berdampak buruk akibat relokasi tersebut.

Pada 1998, pemerintah Sarawak merelokasi sekitar 10.000 orang untuk Bendungan Bakun. Dua dekade setelah relokasi, masyarakat yang dipindahkan masih harus berjuang untuk menemukan penghidupan. Pemerintah mengharuskan masyarakat yang direlokasi untuk membayar sendiri untuk perumahannya, dan menyebabkan banyak keluarga berutang. Masyarakat yang biasa menangkap ikan di sungai, berburu, dan mengumpulkan produk hasil hutan tidak lagi memiliki akses ke hutan. Polusi dari bendungan menipiskan stok ikan. Setiap keluarga dijanjikan 0,04 km² (4 ha/10 acre) lahan pertanian, tetapi hanya diberi 0,01 km² (1,2 ha/3 acre). Sebagian besar berjarak setengah hari perjalanan dari lokasi relokasi. Sebagian besar “lahan pertanian” tersebut tidak subur, berbatu, dan berpasir. Tidak cukup untuk bertahan hidup (International Rivers, n.d.-a).

Masyarakat yang dipindahkan pada 2013 karena Bendungan Murum juga mengalami kesulitan di lokasi relokasi. Pembangunan bendungan dimulai pada 2008, meskipun ESIA awal dan rencana aksi relokasi tidak dipublikasikan. Pengembang proyek tidak memulai ESIA hingga pembangunan dilaksanakan, dan rencana relokasi bocor pada 2012 (International Rivers, n.d.-d).

Pemerintah Sarawak memulai relokasi sekitar 1.500 masyarakat adat dari kawasan Bendungan Murum pada Juli 2013. Lokasi relokasi dikelilingi oleh hamparan perkebunan kelapa sawit dan lahan yang dialokasikan untuk konsesi penebangan perusahaan kayu yang memiliki koneksi politik (International Rivers, n.d.-d). Hingga Januari 2018, masyarakat masih belum mendapat lahan budi daya. Selama kunjungan yang dipimpin oleh LSM yang berbasis di Sarawak, Save Rivers, ke lokasi relokasi Kenyah di Tegulang pada Oktober 2016, penduduk mengatakan bahwa mereka merasa “dipenjara”.⁶ Tanpa lahan, mereka tidak dapat bertani untuk keluarga atau untuk dijual di pasar, terdampar tanpa transportasi ke kota besar. Pemerintah mengurangi jatah bulanan sebanyak dua kali. Akan tetapi, masyarakat masih tidak memiliki pencaharian, bertanam atau mengumpulkan makanan untuk menutupi jatah yang hilang.





Keterangan foto: Setelah tertunda lima dekae, Bendungan Bakun dibuka pada 2011, namun hanya bisa beroperasi separuh kapasitاس totalnya. Bendungan PLTA Bakun, Sarawak, Malaysia. © MOHD RASFAN/AFP/Getty Images

Bendungan-bendungan tersebut juga menyerap biaya yang cukup besar. Bendungan Bakun dibangun selama dua dekade dengan biaya total yang sangat jauh lebih besar dari proyeksi awal. Bendungan ini awalnya diperkirakan menelan biaya 2,5 miliar ringgit Malaysia (564 juta dolar AS), di luar biaya transmisi dan infrastruktur lain yang tidak terkait dengan bendungan. Pengeluaran resmi meningkat hingga 7,4 miliar ringgit Malaysia (1,7 miliar dolar AS). Para peneliti National University of Singapore menghitung biaya Bendungan Bakun sebesar 15 miliar ringgit Malaysia (3,5 miliar dolar AS), enam kali lipat dari perkiraan awal (Sovacool dan Bulan, 2011). Pembangunan dimulai pada 1994 dan direncanakan beroperasi pada 2003. Hingga 2011, pembangunan belum tuntas dan hingga saat ini tidak beroperasi dengan kapasitas penuh. Bendungan Murum juga mengalami pembengkakan biaya. Menurut laporan auditor negara pada 2016, biayanya mencapai 530 juta ringgit Malaysia (120 juta dolar AS), melebihi perkiraan awal (Kallang, 2016).

Dampak Lingkungan

Jika SCORE direalisasikan sesuai rencana, hutan hujan seluas 2.425 km² (242.500 ha) akan dihancurkan pembangunan, penggenangan, dan pembukaan lahan tambahan untuk relokasi. Reservoir Bendungan Bakun saja mencakup 695 km² (69.500 ha)—kira-kira seukuran Singapura (Kitzes dan Shirley, 2015). Mengingat hutan hujan Kalimantan merupakan salah satu ekosistem terestrial paling kaya di dunia, tidak mengherankan jika ketiga bendungan—Bakun, Baram, dan Murum—akan berdampak sangat besar pada keanekaragaman hayati di kawasan tersebut.

Tim RAE melakukan kajian dampak tiga bendungan SCORE ini terhadap keragaman hayati dan menemukan fakta yang mengkhawatirkan. Dengan menggunakan data rentang spesies global, perangkat sistem informasi geografis (GIS) dan hubungan skala wilayah spesies, tim ini memprediksi tiga tingkat dampak keragaman hayati berbeda, yaitu jumlah total spesies terdampak bendungan, jumlah individu terdampak dan jumlah potensi jumlah kepunahan spesies yang dapat terjadi (Kitzes dan Shirley, 2015).

Studi menemukan bahwa bendungan-bendungan tersebut akan berdampak negatif paling tidak terhadap 57% spesies burung Kalimantan dan 68% spesies mamalia Kalimantan. Spesies yang terdampak termasuk burung dan mamalia terancam punah, seperti owa abu-abu abott (*Hylobates abottii*), kucing merah kalimantan (*Catopuma badia*), kuau-kerdil kalimantan (*Polyplectron schleiermacheri*), kucing kepala datar (*Prionailurus planiceps*), tupai terbang berbedak (*Pteromyscus pulverulentus*), Bangau Storm (*Ciconia stormi*), musang air sunda (*Cynogale bennettii*) dan trenggiling (*Manis javanica*). Studi ini juga menemukan, dua pertiga dari seluruh spesies pohon dan artropoda akan terdampak dan menyebabkan kepunahan empat spesies pohon dan 35 spesies artropoda. Jumlah kepunahan spesies tersebut tidak termasuk potensi kepunahan subspecies atau populasi lokal, yang penting bagi kelangsungan hidup jangka panjang spesies (Kitzes dan Shirley, 2015).

Studi ini juga menyajikan jumlah makhluk hidup individu yang mungkin hilang—artropoda, burung, mamalia, dan pohon yang akan mati karena hilangnya habitat akibat tebang habis

dan penggenangan. Ketiga bendungan itu saja akan menyebabkan hilangnya sekitar 3,4 juta burung dan 110 juta mamalia. Sebagai perbandingan, jumlah tersebut lebih banyak dari yang dihitung dalam Survei North American Breeding Bird pada 2012 dan dari seluruh mamalia ternak di Amerika Serikat pada 2012. Sedikitnya 900 juta pohon dan 34 miliar artropoda juga akan hilang (Kitzes dan Shirley, 2015).

Penolakan Masyarakat di Baram

Pembentukan Save Rivers

Pada 2011, pemerintah negara bagian Sarawak mulai mengadakan sesi pertemuan tentang rencana Bendungan Baram dan mulai membangun jalan menuju lokasi. Pada Oktober 2011, delapan organisasi masyarakat sipil di Sarawak yang mengkhawatirkan implikasi pembangunan bendungan terhadap penduduk dan hutan Baram bergabung membentuk Save Sarawak Rivers Network (Save Rivers). Save Rivers bertujuan menggalang dukungan dalam mengedukasi dan menggerakkan publik untuk menolak rencana pembangunan bendungan.

Langkah pertama yang dilakukan Save Rivers adalah meningkatkan kesadaran masyarakat kota dan desa tentang bendungan dan implikasinya. Pada 16–18 Februari 2012, kelompok ini menggelar pertemuan tingkat nasional pertama yang diikuti perwakilan dari lembah Sungai Bakun, Baram, dan Murum di Kota Miri. Setelah konferensi, delegasi Save Rivers berkeliling menggunakan mobil dan perahu ke desa-desa terpencil di sepanjang lembah Sungai Baram untuk menginformasikan kepada masyarakat tentang Bendungan Baram dan implikasinya. Pada saat itu, analisis awal dampak lingkungan dan sosial (ESIA) telah dilaksanakan oleh Fichtner, perusahaan konsultan Jerman yang dipekerjakan oleh SEB. Namun, ESIA menyeluruh belum dilaksanakan. Sebagian besar desa terdampak, ternyata belum mendapat informasi terkait rencana pembangunan bendungan. Perjalanan dilakukan ke semua desa yang berisiko tergenang. Dalam kegiatan ini, sebagian besar penduduk desa baru pertama kali mendengar tentang rencana pembangunan bendungan.

Pengorganisasian Masyarakat, Aksi Langsung tanpa Kekerasan, Pembangunan Kesadaran

Sejak dibentuk, Save Rivers secara berkesinambungan menyelenggarakan kegiatan dan perjalanan untuk membangun kesadaran dan memperkuat posisi masyarakat. Perjalanan dilakukan berkala untuk memberikan informasi dan perkembangan terkini kepada masyarakat. Salah satu perjalanan terbesar dilakukan pada Januari 2013, melalui apa yang disebut dengan “Baram Wave”. Delegasi Save Rivers melakukan perjalanan ke hilir menggunakan kano untuk berbagi informasi dan membangun solidaritas. Kelompok ini perlahan bergerak ke hilir memberikan informasi dan mengajak kano dari setiap desa untuk bergabung. Sebanyak 50 kano tiba di Long Lama, kota terdekat ke jalan akses menuju lokasi bendungan. Bersama penduduk di sekitar Baram, mereka menggelar unjuk rasa menolak pembangunan bendungan. Baram Wave menjalankan beberapa fungsi penting, yaitu meningkatkan kesadaran, solidaritas masyarakat Baram dan menyuarakan keprihatinan masyarakat kepada pejabat pemerintah.



Keterangan foto: Blokade Long Lama, bangunan yang menutup akses jalan ke lokasi Bendungan Baram. © Jettie Word, The Borneo Project

Peristiwa besar lain terjadi pada Mei 2013, bersamaan dengan konferensi International Hydropower Association (IHA) yang diselenggarakan oleh SEB di Kuching, sebelah barat Sarawak. Save Rivers mengumpulkan warga dari Baram, politisi lokal dan internasional, serta LSM lokal dan internasional untuk melakukan konferensi tandingan tentang hak masyarakat adat dan disertai unjuk rasa di luar lokasi IHA. Konferensi tersebut mendapatkan dukungan dari seluruh negara bagian dan seluruh negeri, meningkatkan kesadaran lokal dan nasional, serta membangun solidaritas.

Pada Agustus 2013, pemerintah Sarawak mengambil langkah pertama untuk menghapus hak ulayat masyarakat adat di sekitar lokasi Bendungan Baram—tanpa persetujuan (Lee *et al.*, 2014). Menanggapi hal tersebut, Save Rivers melakukan perjalanan ke hulu dan hilir Sungai Baram River, membantu masyarakat mendirikan dua blokade guna mencegah para pekerja bendungan mengakses lokasi Bendungan Baram. Satu blokade didirikan secara terpusat di antara desa di Baram sebagai titik temu. Blokade kedua dibangun di muka jalan akses menuju lokasi bendungan di dekat Long Lama. Blokade-blokade tersebut mencegah pembangunan, survei, penebangan di lokasi bendungan, dan menghentikan semua perkembangan. Blokade tersebut tidak hanya mengganggu pengerjaan bendungan secara fisik, tetapi juga berfungsi sebagai pusat kegiatan masyarakat dan pos pemantau pembalakan liar. Terlepas dari berbagai upaya pemerintah untuk membongkar pos dan membubarkan masyarakat, blokade terus dipertahankan dan dikelola sejak Oktober 2013. Ini adalah blokade terlama dalam sejarah

Sarawak, dan pemeliharaannya telah membutuhkan upaya yang signifikan. Ketika blokade terbentuk, Save Rivers juga membantu masyarakat melayangkan gugatan terhadap pemerintah. Mereka secara kolektif menuntut agar tanah adat mereka dikembalikan.

Selain blokade, unjuk rasa dan *roadshow*, Save Rivers mengatur pertukaran penduduk desa di Baram dan masyarakat yang direlokasi secara paksa dalam pembangunan Bendungan Bakun. Selama kunjungan, penduduk Baram dapat berkomunikasi langsung dengan masyarakat relokasi dan menyaksikan apa yang terjadi selama relokasi. Save Rivers juga menggelar beberapa konferensi besar di Baram untuk berbagi informasi, menyusun strategi masyarakat, dan berbagai aksi tanpa kekerasan di seluruh negeri. Salah satu peristiwa terbesar berlangsung pada Juni 2015. Menteri koordinator saat itu, Adenan Satem, berkunjung ke kota Long Lama untuk meresmikan sebuah jembatan. Save Rivers mengumpulkan ratusan penduduk Baram berbaris di jalan-jalan Long Lama dan menyampaikan penolakan terhadap bendungan. Suara mereka terdengar lantang dan jelas, hingga menteri menyebutkan Save Rivers dalam pidatonya (Radio Free Sarawak, 2015).

Penelitian dan Publikasi

Selain meningkatkan kesadaran dan mengorganisasi masyarakat, penolakan terhadap pembangunan Bendungan Baram berkoordinasi dengan para pakar lokal dan internasional untuk menghasilkan beberapa publikasi dan penelitian terkait situasi tersebut.

Sebuah misi pencarian fakta untuk memastikan bagaimana SEB dan pemerintah terlibat dengan masyarakat Baram dilakukan oleh para pakar lokal dan didukung beberapa kelompok lokal dan internasional. Berdasarkan wawancara rinci di 13 desa di sepanjang Sungai Baram, laporan mengungkap bagaimana masyarakat adat tidak memperoleh informasi, dihalangi untuk berpartisipasi dalam penelitian dan pengambilan keputusan, dipaksa menerima pembangunan bendungan melalui ancaman dan intimidasi hingga tercabut hak atas lahan dan wilayah mereka sebagaimana ditentukan dalam perjanjian dan pakta internasional, penentuan nasib sendiri, dan keadilan bebas dan terinformasi (lihat Bab 2). Laporan berjudul *No Consent to Proceed*, memperoleh perhatian besar media (Lee *et al.*, 2014).

Save Rivers juga bekerja sama dengan para pakar dari Universitas California untuk mendorong transparansi pengembangan energi di Sarawak. Sebagaimana disebutkan, tim RAEI menghasilkan tiga penelitian yang memberi informasi yang sangat berguna dalam kampanye. Penelitian ini menunjukkan secara rinci, bahwa energi yang akan dihasilkan SCORE adalah sia-sia. Dampaknya terhadap keragaman hayati juga akan sangat buruk. Para peneliti juga menyusun rencana untuk meningkatkan energi di perdesaan melalui sistem terbarukan skala kecil, seperti struktur tenaga matahari dan mikrohidro (Kitzes dan Shirley, 2015; Shirley dan Kammen, 2015; Shirley, Kammen dan Wynn, 2014).

Penelitian RAEI digunakan untuk memperkuat ketahanan masyarakat serta meningkatkan kesadaran pemerintah. Pada Maret 2015, Save Rivers melakukan perjalanan untuk menyebarkan hasil penelitian RAEI ke seluruh pelosok Baram. Hasilnya menegaskan tuntutan dan meyakinkan masyarakat akan tuntutan mereka. Tiga bulan kemudian, Save Rivers menyelenggarakan pertemuan yang mempertemukan aktivis lokal, politisi, direktur pendiri RAEI Dan Kammen, dan Menteri Koordinator Satem untuk mendiskusikan opsi energi dan tuntutan masyarakat Baram. Setelah pertemuan tersebut, Satem, yang saat ini telah meninggal dunia, meminta proposal alternatif, yang diserahkan pada Juli 2015. Pada Januari 2018, pihak berwenang belum menanggapi proposal tersebut. Gerakan ini berupaya menyerahkan kembali proposal tersebut dan merencanakan pertemuan dengan menteri yang baru.

Solidaritas Internasional

Selain jaringan para pemangku kepentingan, peneliti dan politisi, kampanye penolakan pembangunan bendungan Baram mendapat dukungan internasional yang besar. Organisasi Internasional memberi dukungan pendanaan, strategi, media, dan jejaring. Pada Oktober 2015, Save Rivers, Borneo Project dan Bruno Manser Fund menyelenggarakan KTT Adat Dunia tentang Lingkungan dan Sungai (WISER) menandai peringatan dua tahun blokade. WISER menyatukan para pemimpin adat dunia yang menentang pembangunan bendungan, termasuk pemenang penghargaan Goldman Prize, mendiang Berta Cáceres. Bersama-sama, para partisipan, WISER membuat Deklarasi Baram 2015 tentang Bendungan dan Hak-hak Masyarakat Adat. KTT tersebut mengumpulkan lebih dari 1.000 orang dari Baram di berbagai kegiatan, membangun solidaritas, dan menarik perhatian media.

Kemenangan: Lahan dikembalikan kepada Masyarakat

Pada 15 Maret 2016, pemerintah Sarawak mencabut klaim atas lahan yang akan digunakan untuk Bendungan Baram, memulihkan hak ulayat, dan secara resmi menghentikan semua perkembangan bendungan (Mongabay, 2016a). Menghentikan Bendungan Baram merupakan keberhasilan yang belum pernah terjadi sebelumnya atas hak masyarakat adat di Sarawak. Kemenangan ini diperoleh pada saat semua bendungan di seluruh dunia makin diawasi. Di Malaysia, dengan ruang masyarakat sipil terus menyusut, kesuksesan kampanye Baram memberikan harapan bagi lingkungan dan perjuangan atas hak lainnya (HRW, 2016).

Tantangan dan Jalan di Depan

Kampanye penolakan pembangunan bendungan menemui banyak tantangan di sepanjang prosesnya. Salah satu taktik utama pemerintah untuk memecah belah masyarakat dan melabeli penentang bendungan sebagai "antipembangunan". Pemerintah juga telah mengganti pemimpin desa antibendungan dengan pemimpin probendungan.

Di Sarawak, aktivis sering menghadapi pengucilan. Banyak orang memilih diam karena takut pemerintah akan menarik proyek pembangunan dan dana pendidikan. Para pemimpin yang menolak Bendungan Baram dikucilkan secara sosial oleh teman dan anggota keluarga mereka yang tidak setuju dengan kampanye tersebut.

Para aktivis juga menghadapi masalah hukum. SEB mencoba menggugat 23 aktivis karena merusak sampel dan peralatan di lokasi bendungan. Setelah lahan lokasi bendungan dikembalikan kepada masyarakat, SEB menarik gugatan mereka.

Terlepas dari kemenangan atas pembangunan bendungan, blokade tetap utuh dan berjalan. Saat ini, blokade tersebut berfungsi sebagai pusat kegiatan masyarakat, bukan lagi untuk menghalangi akses menuju lokasi bendungan. Masyarakat khawatir, pemerintahan baru akan mencoba menjalankan proyek kembali. Menghadapi kemungkinan ini, Save Rivers fokus pada kampanye membangun langkah-langkah perlindungan hak ulayat jangka panjang di Baram melalui Inisiatif Konservasi Baram. Inisiatif terus berupaya mendorong sistem pembangunan yang dipilih dan dikelola oleh masyarakat perdesaan, selaras dengan lingkungan mereka. Pada saat penulisan, dua tujuan utama program ini adalah membangun zona konservasi yang dikelola masyarakat dan membangun sistem kelistrikan berkelanjutan skala desa, seperti mikrohidro dan matahari.

Pelajaran kunci dari kampanye menolak pembangunan bendungan ini adalah pentingnya meningkatkan kesadaran masyarakat. Tanpa pengetahuan memadai, masyarakat tidak dapat bertindak. Kesadaran tinggi memungkinkan masyarakat memilih bagaimana merespon proyek.

Memperkuat model pembangunan berbasis masyarakat adalah kunci untuk menghindari kerusakan lingkungan dan sosial akibat proyek-proyek infrastruktur besar. Menggalakkan sistem berbasis masyarakat memerlukan perubahan paradigma proyek infrastruktur dari atas ke bawah yang merugikan masyarakat pedesaan dan hutan.

KOTAK 6.1

PLTA Terencana

Pengantar

Sektor PLTA, pemerintah, ilmuwan, dan kelompok masyarakat sipil sering kali telah bekerja secara kolaboratif, untuk menemukan cara meningkatkan keberlanjutan pembangunan PLTA dan mencapai hasil yang lebih seimbang antara pengembangan energi dan nilai-nilai lainnya. Hasil yang lebih seimbang dapat terjadi dengan dua cara:

- perencanaan dan penentuan lokasi bendungan baru pada skala sistem (yaitu, pada skala lembah sungai atau wilayah); dan
- desain dan operasi setiap bendungan.

Menyadari bahwa menjaga keberlanjutan PLTA merupakan fungsi pada skala sistem dan individu, The Nature Conservancy (TNC) mengembangkan pendekatan yang menggabungkan kedua skala tersebut, “PLTA Terencana/Hydropower by Design”. Pendekatan ini mencakup berbagai metode dan alat untuk meningkatkan perencanaan, penentuan lokasi, desain dan pengoperasian PLTA sekaligus mitigasi dampak buruknya (Opperman *et al.*, 2015, 2017; TNC, WWF dan UoM, 2016). PLTA Terencana adalah istilah untuk perencanaan dan pengelolaan skala sistem terpadu menggunakan sejumlah alat dan proses yang ada, termasuk hierarki mitigasi (lihat Bab 4, h. 119). Dengan menerapkan pendekatan ini, pengembang PLTA dapat:

- **menghindari** pembangunan bendungan di lokasi yang paling rentan dan mengarahkan lokasi yang tidak terlalu berdampak, terutama dengan mengidentifikasi tata ruang bendungan agar dapat menghasilkan produksi daya yang optimal bagi seluruh aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi;

- **meminimalkan** dampak, antara lain melalui penerapan praktik terbaik selama konstruksi;
- **memulihkan** proses dan sumber daya utama dengan mengadaptasi desain dan operasi tiap bendungan (membangun struktur jalur ikan dan mengelola aliran untuk menjaga atau memulihkan perikanan di hilir); dan
- **mengimbangi** dampak buruk tak terhindari, meminimalkan atau memulihkan dengan investasi kompensasi agar tidak ada kerugian bersih keragaman hayati.

Beberapa kemajuan telah dicapai dalam pengembangan pendekatan yang berfungsi meningkatkan kinerja lingkungan dan sosial bendungan tunggal PLTA. Di antaranya adalah alat untuk mengukur keberlanjutan relatif proyek—Protokol Analisis PLTA Berkelanjutan (‘the Protocol’) (IHA, 2010). Namun, sejumlah dampak utama PLTA tidak dapat dimitigasi secara efektif dalam skala bendungan tunggal dan keberlanjutan tingkat proyek tidak dapat mengatasi masalah-masalah kompleks yang muncul akibat pengembangan PLTA majemuk di suatu lembah sungai atau kawasan.

Terkait dengan kera, dampak tertentu PLTA dapat diatasi melalui penerapan praktik terbaik pada skala proyek. Tetapi beberapa tujuan konservasi terpenting—seperti pemeliharaan kawasan hutan utuh yang luas atau konektivitas antarhutan—hanya dapat dicapai melalui pendekatan skala sistem yang memengaruhi konfigurasi tata ruang pembangunan PLTA, meliputi bendungan, reservoir, jalan, dan jalur transmisi.

Ketika diterapkan pada konservasi kera, prinsip-prinsip PLTA Terencana dapat diatur untuk mengikuti hierarki mitigasi:

- **Menghindari.** Taman nasional dan kawasan lindung resmi lainnya harus dipertahankan sebagai area steril bagi pembangunan bendungan. Perencanaan skala sistem juga dapat digunakan untuk menghindari penetapan lokasi atau pemberian lisensi proyek yang akan



Keterangan foto: Dampak negatif lingkungan dan sosial dari bendungan dan infrastruktur besar lain dapat diminimalkan ketika perencanaan pembangunan menggabungkan pendekatan berskala sistem dan menggunakan perangkat dan proses yang ada, termasuk hirarki mitigasi. Rencana proyek PLTA, air terjun ‘Chutes de l’Impératrice Eugénie’, Sungai Ngounié, Gabon. © Matthew McGrath

berdampak pada habitat kera bernilai tinggi di luar kawasan lindung, seperti koridor sebaran dan petak besar habitat utuh. Perencanaan dan analisis multitujuan dapat mengidentifikasi opsi investasi—kombinasi lokasi, desain, dan operasi proyek—yang memberikan hasil yang baik di berbagai metrik, seperti hasil “win-win” atau “close to win—close to win” dapat berkontribusi mencapai target energi sekaligus melindungi habitat kera terpenting. Idealnya, kawasan yang “dihindari” melalui perencanaan skala sistem juga memperoleh perlindungan resmi dari pembangunan di masa depan, yang mungkin didanai melalui mitigasi atau kompensasi, sebagaimana dijelaskan di bawah. Perencanaan tata ruang yang paling efektif untuk penentuan lokasi tidak hanya berfokus pada bendungan dan reservoir, tetapi juga pada penentuan lokasi jalan dan jalur transmisi terkait.

- **Meminimalisasi dampak selama pembangunan dan operasi.** Untuk melindungi kera, pengembang PLTA dapat menerapkan rencana pengelolaan yang meminimalisasi dampak selama konstruksi dan operasi PLTA. Rencana pengelolaan konstruksi dapat menyertakan praktik terbaik untuk mencegah para pekerja memburu daging satwa liar atau terlibat dalam kegiatan lain yang membahayakan satwa liar. Rencana pengelolaan lingkungan Proyek PLTA Trung Son di Vietnam, misalnya, disertai larangan berburu dan memiliki daging satwa liar di barak-barak konstruksi (Integrated Environments, 2010). Selama pengoperasian, sebagian pendapatan dari PLTA dapat dialokasikan untuk melestarikan hutan di daerah aliran sungai. Jenis dana pengelolaan ini mendukung proyek dengan memastikan bahwa tutupan lahan di hulu menjaga aliran air, menghindari sedimentasi berlebihan akibat pembukaan lahan dan pembangunan jalan. Sebagaimana daerah hulu menyangga habitat satwa, termasuk kera, dana ini juga dapat digunakan untuk melindungi habitat satwa.

- **Kompensasi atau Penyeimbangan.** Bahkan, setelah berbagai upaya dilakukan untuk menghindari dan meminimalisasi dampak, ekspansi sistem PLTA hampir pasti memberikan dampak negatif pada sumber daya alami seperti habitat kera. Untuk “dampak residual” ini, kebijakan mitigasi dapat mendorong kompensasi—investasi dalam restorasi atau perlindungan yang dimaksudkan untuk “mengimbangi” dampak residual. Sebagai contoh, dana kompensasi dapat digunakan untuk mendukung perlindungan jangka panjang terhadap habitat berkualitas tinggi yang akan terdampak pembangunan, dengan secara resmi menetapkan sebagai kawasan lindung dan menyediakan dana pengelolaannya. Dana kompensasi juga dapat digunakan untuk reboisasi koridor migrasi kera. Sebagai contoh, jenis pendanaan untuk menghidupkan koridor jaguar melalui proyek Reventazón di Kosta Rika (IDB, n.d.).

Hasil analisis dan penerapan PLTA Terencana bergantung pada partisipasi dan dukungan dari semua pemangku kepentingan yang relevan selama masa pembangunan. Selain pemerintah, pengembang, dan pemodal, sekelompok pemangku kepentingan yang terdiri atas perwakilan masyarakat yang mungkin secara langsung atau tidak

langsung terdampak oleh pembangunan bendungan PLTA, serta perwakilan kepakaran relevan dari akademisi dan masyarakat sipil. Kelompok pemangku kepentingan tersebut dapat diandalkan untuk mengidentifikasi sumber daya sosial dan lingkungan yang mungkin terdampak oleh pembangunan PLTA, menentukan apakah standar yang digunakan untuk menganalisis dampak tersebut sudah memadai melalui proses berulang-ulang, dan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan untuk menentukan pembangunan PLTA yang memiliki keseimbangan terbaik antara pembangunan, konservasi, dan masalah sosial.

Jika kelompok pemangku kepentingan tidak kolaboratif dan transparan, PLTA mungkin tidak mewakili keseimbangan terbaik. Kemungkinan berdampak buruk bagi sumber daya lingkungan dan sosial, termasuk habitat kera besar dan owa. Namun, proses indentifikasi sumber daya lingkungan dan sosial serta analisis kuantitatif dampak pembangunan terhadap sumber daya tersebut secara inheren menjadikan proses perencanaan lebih transparan. Bahkan, ketika keputusan akhir diambil berdasarkan kepentingan politik yang tidak sepenuhnya merangkul proses kolaboratif yang merupakan inti dari PLTA Terencana.

Menerapkan PLTA Terencana

Dalam praktiknya, PLTA Terencana paling efektif bila dimasukkan dalam kebijakan dan upaya aktor utama sektor PLTA. Aktor utama ini adalah pemerintah, lembaga permodalan dan perusahaan PLTA, termasuk pengembang dan kontraktor.

Pemerintah

Umumnya, pemerintah berada dalam posisi terbaik dalam implementasi konsep PLTA Terencana, terutama mengarahkan perencanaan sistem energi dan memberi lisensi tiap proyek. Peran pemerintah dalam perencanaan dan pemilihan lokasi mampu mengidentifikasi bagian sungai atau proyek yang dapat dikembangkan, dan kawasan yang harus dilindungi. Hal ini dapat mengurangi konflik dan meningkatkan kepastian bagi para pemangku kepentingan, termasuk pengembang PLTA, organisasi konservasi, dan masyarakat lokal (Opperman *et al.*, 2017). Sebagai contoh, pada 1980-an, Norwegia melaksanakan penelitian komprehensif tentang sungai dan lembah sungai yang belum dikembangkan, mengidentifikasi subkelompok yang memenuhi syarat untuk pembangunan PLTA dan subkelompok lainnya yang harus dilindungi dari pembangunan di masa datang. Hal ini mengurangi konflik dan meningkatkan kepastian pengembangan energi dan nilai-nilai lainnya (Wenstop dan Carlsen, 1988).

Selain perencanaan, proses pemberian izin oleh pemerintah sangat berpengaruh dalam penentuan proyek mana yang akan dibangun dan habitat mana yang dilindungi. Lembaga pemberi izin dapat mengidentifikasi area steril (kategorisasi yang secara fungsional berarti harus “dihindari”). Mereka juga dapat menentukan persyaratan mitigasi agar izin diberikan, seperti dengan menetapkan rasio kompensasi berdasarkan dampak. Akan tetapi, keputusan seperti itu rentan dibatalkan kecuali dibuat kekal melalui status perlindungan resmi. Jenis habitat yang sangat langka atau penting dapat memiliki rasio kompensasi yang tinggi (misalnya 5 ha perlindungan atau restorasi per hektare yang terkena dampak). Dana



Keterangan foto: Tingkat air yang rendah di bendungan Mae Guang Udom Tara. Pada tahun 2015, waduk utama Thailand turun ke level terendah sejak 1987, dan para petani diperingatkan untuk menunda penanaman tanaman padi mereka. Sejumlah dampak utama dari PLTA pada skala bendungan tunggal tidak dapat dikurangi secara efektif dan keberlanjutan tingkat proyek tidak dapat mengatasi masalah kompleks yang ditimbulkan oleh berbagai PLTA di wilayah sungai atau wilayah. © Dario Pignatelli/Bloomberg melalui Getty Images

► kompensasi dari pembangunan yang memengaruhi habitat dapat digunakan untuk mengakuisisi atau mengelola habitat bernilai tinggi lainnya. Kolombia mengintegrasikan pendekatan ini ke dalam proses pemberian izin proyek infrastruktur besar, termasuk PLTA (Opperman *et al.*, 2017).

PLTA Terencana tidak selalu mengharuskan pemerintah mengadopsi kebijakan atau peraturan baru. Sebaliknya, alat kebijakan atau peraturan yang ada—seperti rencana induk energi, analisis lingkungan strategis, analisis dampak lingkungan dan sosial, serta perizinan—dapat diperbarui atau disempurnakan untuk mengalihkan pembangunan PLTA dari fokus proyek tunggal menuju pendekatan sistem.

Lembaga Keuangan dan Pengembang

Berbagai lembaga keuangan mendanai proyek PLTA, termasuk bank komersial swasta dan lembaga multilateral seperti Bank Dunia dan Bank Pembangunan Asia. Lembaga keuangan dapat mengaplikasikan kebijakan lingkungan dan sosial untuk menentukan proyek yang akan didanai dan menerapkan ketentuan pendanaan, seperti persyaratan mitigasi. Lembaga keuangan multilateral memiliki perlindungan lingkungan dan sosial yang komprehensif. Akan tetapi, perlindungan ini umumnya diterapkan pada skala proyek. Sebuah kajian tentang standar PLTA oleh International Institute for Environment and Development (IIED) menawarkan beberapa standar dan kerangka perlindungan untuk perencanaan sistem dan analisis pilihan dalam menseleksi proyek yang merugikan (Skinner dan Haas, 2014).

Perangkat seleksi risiko tertentu terkait dengan PLTA dapat digunakan untuk melengkapi kerangka perlindungan. Bank Dunia mengakui, untuk proyek-proyeknya, Protokol Analisis Keberlanjutan PLTA merupakan perangkat seleksi risiko yang bermanfaat dan dapat diterapkan sebelum proses

perlindungan (World Bank, 2014). Kajian IIED melaporkan bahwa hanya 10%–15% proyek baru PLTA di seluruh dunia yang tercakup dalam standar internasional dan proses perlindungan. Kajian tersebut menyimpulkan, protokol ini “merupakan ‘alat ukur’ terbaik yang ada terkait dengan proyek tunggal [Komisi Dunia untuk Bendungan]”. Protokol ini menawarkan serangkaian prinsip yang dipandang oleh banyak organisasi masyarakat sipil sebagai “standar emas” dalam keberlanjutan pembangunan dan operasi bendungan (Skinner dan Haas, 2014, h. xi, 44, 75).

“Fasilitasi perencanaan dini” merupakan mekanisme tambahan agar penyandang dana multilateral dapat membantu mengalihkan pembangunan PLTA menggunakan pendekatan sistem skala (Opperman *et al.*, 2017). Fasilitas ini menggabungkan pendanaan dan asistensi teknis dalam mendukung pemerintah melaksanakan perencanaan sistem dengan tujuan mengembangkan alur proyek. Proyek yang muncul melalui proses ini berpeluang berisiko rendah bagi pengembang dan investor yang konsisten dengan tujuan pengelolaan berkelanjutan lembah dan wilayah sungai.

Para pengembang umumnya tidak memiliki kapasitas perencanaan atau pengelolaan pada skala sistem. Beberapa pengecualian (seperti saat perusahaan memiliki beberapa konsesi atau proyek di suatu lembah atau ketika satu perusahaan mendapatkan kontrak untuk melakukan perencanaan di wilayah lembah). Namun, pengembang dapat mengikuti kebijakan atau praktik yang mendukung PLTA berkelanjutan, misalnya dengan mengadopsi standar berkelanjutan atau dengan menggunakan perangkat seleksi risiko seperti “the Protocol”. Perusahaan yang mengakui risiko dan ketidakpastian pengembangan PLTA dapat memberikan dukungan terhadap PLTA Terencana pada pemerintah dan pemodal, serta berupaya berkontribusi untuk adopsi.

STUDI KASUS 6.3

Tidak Semua Energi Terbarukan Itu Berkelanjutan: Proyek Geotermal di Ekosistem Leuser, Sumatera, Indonesia

Pada 16 Agustus 2016, Pemerintah Provinsi Aceh menyurati Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Mereka mengajukan agar “kawasan inti” Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) dizonasi ulang untuk memungkinkan pembangunan proyek geotermal baru. Lokasi yang diajukan terletak

di Dataran Tinggi Kappi, di provinsi paling utara Pulau Sumatera, Indonesia (Hanafiah, 2016; lihat Gambar 6.9).

Taman Nasional Gunung Leuser bersama Bukit Barisan Selatan dan Kerinci Seblat merupakan situs Warisan Hutan Hujan Tropis Dunia di Sumatra (UNESCO WHC, n.d.). Mencakup 8.630 km² (862.975 ha), TNGL merupakan cagar biosfer UNESCO dan Taman Warisan ASEAN. Taman nasional ini merupakan bagian dari 26.000 km² (2,6 juta ha) Ekosistem Leuser, yang oleh para ahli, termasuk IUCN, dikategorikan sebagai salah satu “kawasan lindung tidak tergantikan” di dunia. Kawasan lindung ini berada di peringkat ke-33

GAMBAR 6.9

Rencana Proyek Infrastruktur Energi Skala Besar di Ekosistem Leuser dan Sekitarnya



Sumber peta dan data: © Peta Rupabumi Digital Indonesia, Skala 1:50,000, BAKOSURTANAL, 1978; Peraturan Kementerian Kehutanan Nomor 190/Kpts-II/2001; tentang Demarkasi Ekosistem Leuser di Provinsi Aceh; draf rencana tata ruang Ekosistem Leuser; Rencana Tata Ruang Aceh; dan Data Sekunder. Atas izin SOCP.

dari lebih dari 173.000 kawasan lindung di dunia (Le Saout *et al.*, 2013). Dilindungi hukum Indonesia sebagai kawasan strategis nasional karena fungsi perlindungan lingkungan, Ekosistem Leuser merupakan salah satu hutan hujan utuh terbesar di seluruh Asia Tenggara. Tempat ini merupakan tempat terakhir di Bumi di mana orangutan, badak, gajah, dan harimau berdampingan di alam liar (RAN, 2014).

Lokasi proyek yang diajukan berada di pusat Ekosistem Leuser, di Dataran Tinggi Kappi. Kawasan ini tidak hanya menampung beberapa populasi liar yang tersisa dari keempat spesies ikonik dan terancam punah ini, tetapi juga merupakan inti dari satu-satunya koridor utama yang tersisa di antara blok timur dan blok barat Ekosistem Leuser. Mendegradasi kawasan ini akan secara drastis mengurangi prospek kelangsungan hidup keempat spesies ini, selain banyak spesies lainnya. Setiap pembangunan besar di dalam area Dataran Tinggi Kappi hanya akan merusak Warisan Hutan Hujan Tropis Sumatera, yang sejak 2011 telah tercatat dalam daftar Warisan Dunia dalam Bahaya. Jalan dan infrastruktur relokasi pemukiman yang masif tidak terhindarkan, akan mengiringi pembangunan proyek geotermal, nilai luar biasa ekosistem ini tidak diragukan akan habis (UNESCO WHC, 2016). Penghancuran Ekosistem Leuser juga akan memiliki konsekuensi luas bagi jasa ekosistem seperti pasokan air, stok karbon dan mitigasi bencana. Publikasi terbaru studi yang didanai oleh Uni Eropa menyatakan bahwa hutan Aceh, lebih dari 50%-nya berada di Ekosistem Leuser, bernilai sekitar 1 miliar dolar AS per tahun bagi ekonomi Aceh—jika sepenuhnya dilestarikan (Baabud *et al.*, 2016).

Proyek Geotermal dan Dampak Lingkungannya

Meskipun peran pentingnya di Asia Tenggara, Dataran Tinggi Kappi terancam oleh pembangunan baru pembangkit listrik tenaga panas bumi oleh PT Hitay Panas Energy, anak perusahaan Turki di Indonesia, Hitay Holdings, (Hanafiah, 2016). Rencana ini terungkap setelah Presiden Indonesia secara terbuka menyatakan bahwa Indonesia akan menjadi mandiri secara energi dan akan meningkatkan penggunaan energi geotermal hingga 23% pada 2025 (Antara News, 2015; Tempo, 2017). Kemudian, Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral mengumumkan, “Saya mengundang setiap pemangku kepentingan untuk mempelajari dan melakukan segala upaya untuk mencapai tujuan ini” (Antara News, 2015). Merespon kebijakan dan pernyataan ini, sejumlah proyek “energi terbarukan” direncanakan dan dikembangkan di Indonesia. Proyek geotermal Kappi merupakan salah satu yang paling mendesak bagi mereka yang peduli pada kelanjutan konservasi Ekosistem Leuser (Laurance, 2016c).

Pada 2015, Indonesia memiliki kapasitas produksi energi sebesar 1.345 MW, berasal dari sepuluh pembangkit panas bumi (Mansoor dan Idris, 2015). Proyek PT Hitay Panas Energy—salah satu lokasi baru yang sedang dipertimbangkan di Aceh—diajukan di dalam Ekosistem Leuser. Gubernur Aceh meminta zonasi ulang kawasan seluas 50 km² (5.000 ha) di Kappi untuk pembangunan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTPB) Kappi. Meskipun sebenarnya pembangkit listrik yang menghasilkan energi

sebesar 25 MW hanya membutuhkan 10–40 ha (Modus Aceh, 2016; T. Faisal, komunikasi pribadi, 2017).

Menariknya, perusahaan tersebut belum membuka rincian rencananya kepada publik sehingga sulit untuk memastikan potensi dampak lingkungan PLTPB di seluruh fase eksplorasi dan pengeboran, konstruksi, pengoperasian, dan pemeliharaan, yang kesemuanya akan menimbulkan dampak lingkungan. Selama konstruksi dan pengeboran diperlukan transportasi alat berat sehingga jalan akses menuju lokasi perlu dibangun. Para pekerja sementara akan membutuhkan akses dan permukiman. Sebagai contoh, PLTPB lain dengan ukuran yang sebanding (20MW) di Lahendong di Sulawesi Utara memerlukan lebih dari 900 pekerja pada tahap konstruksi (Rambu Energy, 2016).

Daerah sasaran di Kappi merupakan kawasan berhutan, bergunung dan tidak pernah memiliki bentuk akses jalan sebelumnya. Jalan terdekat berjarak lebih dari 10 km dari titik terdekatnya. Mengingat medan bergunung, akses menuju ke daerah ini akan memerlukan jalan baru lebih dari 10 km. Walaupun secara teori jalan tersebut dapat dihapus setelah tahap konstruksi, penghilangan tersebut tidak akan mencegah kerusakan parah hutan karena membuka akses pada pembalakan liar, pertambangan, perambahan dan perburuan satwa liar. Saat ini, gardu terdekat untuk transmisi listrik berjarak lebih dari 150 km di Takengon. Menara transmisi udara (150 kV) perlu dibangun setiap 300 m dari lokasi pembangkit ke gardu. Hal ini memerlukan pembukaan lahan masif di sepanjang rute transmisi (T. Faisal, komunikasi pribadi, 2017).

Pembukaan lahan, pembangunan jalan, lalu lintas kendaraan, dan pembangunan pembangkit listrik memengaruhi layanan ekosistem akibat erosi dan limpasan, risiko kebakaran, tumpahan limbah beracun, gangguan air, dan gangguan penyebaran benih. Aktivitas-aktivitas tersebut juga berdampak besar pada keragaman hayati satwa liar dan spesies. Selain itu, polusi suara akan mengganggu perkawinan, perilaku migrasi dan pencarian makanan di kawasan yang sebelumnya tidak terganggu (TEEIC, n.d.).

Pada 15 September 2016, Direktur Pelaksana PT Hitay Panas Energy menyerahkan laporan yang meminta agar “area inti” TNGL dizonasi ulang sebagai “area pemanfaatan”. Kappi berada di area inti taman nasional, berdasar fakta bahwa Kappi memenuhi kriteria pemerintah dan peraturan tentang komposisi keragaman hayati dan habitat. Sebagai bagian dari area inti, Kappi tidak dapat dieksploitasi secara legal untuk pembangunan PLTPB. Sebaliknya, izin mungkin dapat diberikan untuk pembangunan PLTPB di area pemanfaatan sepanjang area tersebut tidak menentang konsentrasi kelompok biota utama (HAKA *et al.*, 2016).

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia melalui Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem secara terbuka mengumumkan pengajuan zonasi ulang area sehingga memungkinkan pembangunan PLTPB ditolak (Satriastanti, 2016). Pada akhir September 2016, pihak kementerian menginformasikan kepada Kepala TNGL bahwa tidak akan ada rezonasi atas setiap bagian area inti taman, terlepas dari undang-undang terbaru Indonesia, UU No. 21 Tahun 2014 tentang Energi Geotermal, yang



Keterangan foto: Indonesia berupaya untuk lebih mandiri secara energi dan beralih dari bahan bakar fosil tradisional untuk pembangkit listrik. Peraturan baru yang membuka kemungkinan proyek energi panas bumi di kawasan konservasi menyoroti tekanan untuk proyek energi baru di daerah yang membuatnya tidak berkelanjutan dan sangat merusak lingkungan dan konservasi. Pembangkit listrik panas bumi, Indonesia. © BAY ISMOYO/AFP/Getty Images

memungkinkan operasi panas bumi di dalam area pemanfaatan zona konservasi (Republik Indonesia, 2014; Satriastanti, 2016).

Terungkap kemudian bahwa Hitay sebelumnya telah menugaskan satu universitas di Indonesia—Universitas Gadjah Mada (UGM)—untuk menganalisis kelayakan pembangunan PLTPB di area tersebut. Tidak sesuai dengan perkiraan, dengan latar belakang yang disebutkan di atas, tim analisis “sangat merekomendasikan pengubahan zonasi area Kappi” dalam sebuah laporan yang diserahkan ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada 1 Desember 2016. Sepekan kemudian, dalam sebuah pertemuan yang diselenggarakan di kantor pusat TNGL di Medan, Sumatera Utara, temuan tentang analisis UGM dibagikan kepada kelompok LSM dan anggota masyarakat (PT Hitay dan UGM, 2016). Selanjutnya, dalam tinjauan terperinci terhadap hasil survei UGM, konsorsium LSM lingkungan menemukan rancangan survei yang buruk dan alasan lain mengapa laporan UGM tidak memadai, baik soal penetapan pengajuan rezonasi dapat diizinkan di Dataran Tinggi Kappi maupun soal kesimpulan serta rekomendasi yang disebutkan. Tinjauan tersebut menekankan bahwa status area inti harus dipertahankan mengacu pada data TNGL dan LSM lainnya yang komprehensif, yang telah dia-baikan dan disalahpahami oleh tim UGM, serta berdasarkan

kriteria dan undang-undang saat ini yang mengatur zonasi kawasan konservasi (Laurance, 2016a).

Namun, meskipun data dari TNGL dan afiliasi LSM lokal sangat mendukung penolakan permintaan rezonasi, masalah ini belum sepenuhnya terselesaikan (Satriastanti, 2016). Pertemuan dan korespondensi yang berkesinambungan menunjukkan bahwa baik Hitay maupun TNGL menganggap proyek yang diajukan tidak dapat dimenangkan, yang berarti bahwa LSM konservasi dan kelompok masyarakat sipil lainnya harus tetap waspada agar pembangunan tidak berjalan.⁷

Kesempatan untuk Perubahan?

Upaya pemerintah Indonesia beralih dari sumber energi tidak terbarukan, sebagai bagian dari strategi pembangunan berkelanjutan, harus dipuji. Namun, hal tersebut tidak seharusnya menghancurkan salah satu kawasan konservasi paling berharga di Asia Tenggara. Potensi geotermal di Seulawah dan Takengon di Aceh telah dianalisis dan diketahui. Kedua lokasi tersebut juga jauh lebih dekat ke jaringan transmisi yang ada dan konsentrasi penduduk yang tinggi. Dengan demikian, mereka dapat menyediakan alternatif energi berkelanjutan, memenuhi semua tujuan presiden, tetapi tanpa dampak destruktif pembangunan di hutan Ekosistem Leuser yang tidak tergantikan.

Selain usulan PLTPB di area Dataran Tinggi Kappi, pemerintah Aceh juga mengajukan persetujuan dan mencari pendanaan untuk beberapa proyek infrastruktur skala besar, termasuk rencana pembagian mega-PLTA di Bendungan Jambo Aye, Kluet, dan Tampur (Gartland, 2017; lihat Gambar 6.9).

Di luar Provinsi Aceh terdapat pula lokasi lain yang menjadi perhatian serius, terutama terkait proyek baru PLTA di habitat orangutan Tapanuli (*Pongo tapanuliensis*) yang sangat rentan—hutan Batang Toru di Provinsi Sumatera Utara. Proyek yang diusulkan sangat mengkhawatirkan karena populasi orangutan di sini sangat unik secara genetis dan salah satu di antara yang sangat sedikit di Sumatera yang hidup di luar Ekosistem Leuser. Spesies baru ini segera menjadi spesies kera besar yang paling terancam di dunia, dengan kurang dari 800 individu tersisa. Proyek yang diusulkan akan menghancurkan daerah tangkapan sungai di mana kepadatan orangutan tapanuli yang paling tinggi ditemukan. Proyek tersebut juga akan memutuskan koridor penting yang menghubungkan dua dari tiga blok hutan utama yang menopang spesies baru, yang dapat dengan mudah menempatkan spesies baru pada kepunahan yang tidak dapat dihindari (Nater *et al.*, 2017; Stokstad, 2017; Wich *et al.*, 2016; lihat Kera: Sebuah Tinjauan).

Dengan dorongan agar Indonesia menjadi lebih mandiri energi dan beralih dari bahan bakar fosil untuk pembangkit listrik serta dengan lolosnya peraturan baru yang membuka kemungkinan proyek energi geotermal di kawasan konservasi, sangat jelas bahwa ada tekanan untuk proyek energi baru di kawasan yang membuat mereka malah tidak berkelanjutan dan sangat merusak lingkungan dan konservasi.

Alih-alih mengandalkan skema pembangkit energi skala besar dan tidak berkelanjutan di lokasi yang belum terganggu, Indonesia dapat meningkatkan produksi listriknya secara signifikan dengan investasi dalam skema PLTA berskala lebih kecil ‘aliran sungai langsung/run-of-river’ dan sumber daya terbarukan lainnya. Ini akan memiliki dampak lingkungan yang dapat diabaikan dan menyediakan pasokan listrik yang lebih stabil dan tangguh daripada beberapa skema besar yang merusak.

► Kesimpulan

PLTA merupakan sumber listrik yang signifikan bagi banyak negara dan termasuk dalam rencana dan proyeksi pembangunan ekonomi. Akan tetapi, sebagaimana dipaparkan dalam bab ini, dampak negatif PLTA terkonsentrasi di daerah-daerah—lembah-lembah sungai dan hutan pegunungan—yang memiliki nilai lingkungan dan sosial yang cukup besar, yaitu membantu menyangga efek perubahan iklim, menyediakan perikanan sungai, habitat bagi kera dan sumber daya vital bagi masyarakat lokal. Sementara itu, seperti yang telah ditunjukkan dalam penelitian, manfaat ekonomi bendungan yang sering dipuji jarang terwujud untuk sektor-sektor masyarakat rentan (lihat Lampiran VII).

PLTA berkembang dengan cepat di habitat kera yang tersisa, termasuk di Asia Tenggara, Afrika Tengah dan Barat. Analisis awal yang disajikan pada bab ini menunjukkan bahwa dampak PLTA terhadap kera dan habitat kera akan meningkat pesat dalam beberapa dekade mendatang. Dalam konteks ini, keterlibatan para pemangku kepentingan dapat meningkatkan kesadaran, terutama di antara masyarakat adat dan masyarakat lokal lainnya yang berpotensi paling terdampak oleh pembangunan PLTA dan PLTPB. Keterlibatan tersebut juga dapat membantu mengidentifikasi peluang untuk menghindari atau memitigasi dampak negatif.

Beberapa kemajuan telah dicapai dalam pengembangan perangkat yang berfungsi untuk meningkatkan kinerja lingkungan dan sosial bendungan PLTA mandiri. Namun, banyak dampak PLTA tidak ditangani dengan efektif pada skala sistem, terutama untuk dampak PLTA pada kera, yang pelestariannya membutuhkan blok besar habitat yang terhubung. Pendekatan skala sistem pada perencanaan dan pengelolaan PLTA—termasuk penetapan lokasi, perizinan, mitigasi dan penerapan praktik terbaik selama konstruksi dan pengoperasian—memberikan

peluang terbaik bagi ekspansi PLTA agar tetap konsisten dengan konservasi nilai-nilai lingkungan dan sosial, termasuk melindungi kera dan habitatnya. Agar berhasil, penerapan pendekatan tersebut memerlukan kolaborasi berbagai aktor dalam proses pembangunan PLTA, termasuk pemerintah, penyandang dana, pengembang dan masyarakat sipil.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: Helga Rainer⁸

Kontributor: American Rivers, The Borneo Project, Emily Chapin, Emma Collier-Baker, Jessie Thomas-Blate, David Dellatore, Earth Island Institute, Joerg Hartmann, Erik Martin, The Nature Conservancy (TNC), Samuel Nnah Ndobe, Jeff Opperman, Ian Singleton, the Sumatran Orangutan Conservation Programme (SOCP) dan Jettie Word

PLTA dan Kera: Emily Chapin, Erik Martin dan Jeff Opperman

Studi Kasus 6.1: Samuel Nnah Ndobe

Studi Kasus 6.2: Jettie Word

Studi Kasus 6.3: David Dellatore, Ian Singleton dan Emma Collier-Baker

Kotak 6.1: Jeff Opperman, Joerg Hartmann, Emily Chapin dan Erik Martin

Lampiran VII: Jessie Thomas-Blate

Penelaah: Josh Klemm and Kate Newman

Catatan Akhir

- 1 Lihat, misalnya, Richter *et al.* (2010) dan WCD (2000).
- 2 Komisi Internasional tentang Bendungan Besar mendefinisikan “bendungan besar” sebagai bendungan yang memiliki “tinggi 15 meter atau lebih dari fondasi terendah ke puncak atau [...] antara 5 meter dan 15 meter pembendungan lebih dari 3 juta meter kubik” (ICOLD, n.d.).
- 3 Baik Taman Nasional Campo Ma’an dan Taman Nasional Mbam dan Djerem diciptakan untuk “mengimbangi” dampak buruk pipa minyak Chad–Kamerun. Saat ini tidak ada bukti bahwa pengimbangan ini diciptakan dengan tujuan mencapai “tidak ada kerugian bersih” sebagaimana didefinisikan oleh Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP, 2012).

- 4 Pada Juli 2016, seorang aktivis hak ulayat masyarakat adat dibunuh di Kota Miri, konon berkaitan dengan aktivitasnya sebagai aktivis. Pada Oktober tahun yang sama, bentrokan antara pemilik tanah NCR dan orang-orang yang diduga disewa untuk mengintimidasi mereka menyebabkan kematian satu orang (Sarawak Report, 2016).
- 5 ESIA terbuka terhadap masukan, sebagaimana diatur dalam prosedur Sarawak; namun, tidak dipublikasikan secara terbuka atau tersedia untuk umum. Sebaliknya, sejumlah salinan terdapat di beberapa kantor pemerintah, di mana publik dapat membacanya. Komentar harus diserahkan dalam jangka 30 hari setelah dipublikasikan. ESIA tersebut disetujui pada 13 Maret 2015 (P. Kallang, komunikasi pribadi, 2016).
- 6 Wawancara penulis dengan penduduk, Tegulang, Sarawak, Malaysia, Oktober 2016.
- 7 Informasi dan korespondensi rahasia yang diberikan kepada penulis.
- 8 Arcus Foundation (www.arcusfoundation.org/what-we-support/great-apes).

BAGIAN 2



PENDAHULUAN

Bagian 2: Status dan Kesejahteraan Kera Besar dan Owa

Bagian *Negara Kera* ini berisikan dua bab. **Bab 7** fokus pada konservasi kera *in situ* di Afrika dan Asia. Bab ini menyajikan temuan sebuah penelitian mengenai perubahan habitat kera antara 2000 dan 2014, berdasarkan analisis mendalam dari ribuan citra satelit. Melalui ekstrapolasi laju aktual deforestasi, bab ini juga menyajikan proyeksi hilangnya habitat pada masa depan dan menghitung ancaman jangka panjang terhadap keberlangsungan hidup kera. **Bab 8** mengulas status dan

keberadaan kera dalam kurungan di seluruh dunia. Bab ini juga mengangkat pertimbangan sejarah dan konteks suaka di negara jelajah kera, sekaligus peluang dan tantangan yang dihadapi serta perannya dalam upaya konservasi lebih luas.

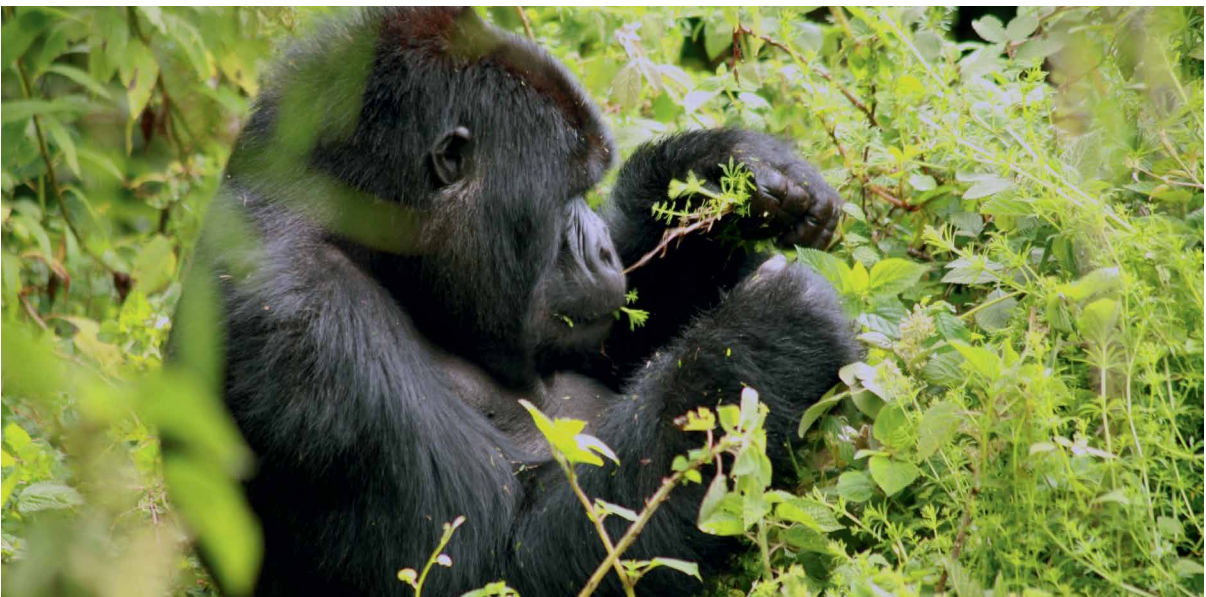
Lampiran kelimpahan kera—tersedia di www.stateoftheapes.com—menyajikan estimasi populasi kera terbaru di seluruh daerah sebarannya. Dikombinasikan dengan angka pada edisi terdahulu dari serial ini, data dalam lampiran memungkinkan pelacakan tren dan pola populasi dalam periode tertentu.

Pokok Bahasan dalam Tiap Bab

Bab 7: Memetakan Perubahan Habitat Kera

Bab ini menelaah status habitat berhutan yang digunakan kera dengan menghitung laju kerusakan hutan tropis menggunakan wahana dari Global Forest Watch. Telaah ini merupakan analisis mendalam pertama yang membahas kehilangan hutan dengan menggunakan data perubahan spasial

Foto: © Jon Stryker dan Ronda Stryker





hutan beresolusi tinggi di seluruh daerah jelajah kera. Berbasis ribuan citra satelit, analisis ini menghitung kehilangan hutan jelajah kera per tahun pada periode 2000–2014 serta proyeksi laju kehilangan habitat pada masa datang untuk tiap subspecies kera. Hasilnya dapat digunakan untuk mengukur keberlangsungan jangka panjang kera.

Kawasan dilindungi merupakan bagian penting konservasi keragaman hayati, termasuk kera, karena meliputi 26% jelajah kera di Afrika dan 21% jelajah kera Asia. Namun, status “dilindungi” tidak membuat kawasan ini terlepas dari kehilangan hutan meski laju kehilangannya lebih rendah dibandingkan dengan di luar kawasan lindung. Secara total, 453.000 km² (45,3 juta ha) wilayah jelajah kera antara 2000 dan 2014 telah hilang. Temuan juga mengungkap bahwa habitat owa lebih terdampak dibandingkan dengan kera besar. Indonesia, khususnya merupakan negara paling terdampak di Asia, dengan kehilangan habitat total mencapai 63% atau 50% dari kehilangan total habitat kera global. Cakupan kehilangan hutan di seluruh jelajah kera menunjukkan bahwa konservasi kera menghadapi tantangan besar, secara regional maupun global. Jika kehilangan hutan terus berlanjut pada laju yang sama di masa depan, konsekuensi bagi kera Afrika maupun Asia akan sangat besar, terutama bagi kera Asia.

Bab 8: Suaka dan Status Kera dalam Kurungan

Foto: © Jurek Wajdowicz/
Arcus Foundation

Di negara jelajahnya, kera dikurung dalam beragam konteks. Konteks ini termasuk kera yang dipelihara di rumah, dipamerkan untuk pariwisata, kebun binatang dan taman safari, serta fasilitas perawatan khusus nonkomersial yang sering disebut sebagai pusat penyelamatan, pusat rehabilitasi atau suaka. Bab ini menyajikan temuan dari kajian terhadap 56 suaka di negara sebaran kera. Bab ini juga membahas sejarah dan konteksnya, serta peluang dan tantangan terkait dengan ancaman yang ada dan terus meningkat. Kondisi fasilitas dalam kajian ini bervariasi. Hanya sebagian kecil bisa mendapatkan akreditasi mandiri berdasarkan standar kesejahteraan dan perawatannya.

Berbagai sebab mendorong kera masuk kurungan, antara lain hilangnya hutan dan degradasi akibat ekspansi pertanian, pertambangan, penebangan, dan pembangunan infrastruktur, selain juga akibat perburuan dan penangkapan kera untuk koleksi pribadi dan hiburan. Jumlah kera yang membutuhkan perawatan dalam kurungan terus meningkat melampaui kapasitas yang ada. Pada saat bersamaan, habitat kera menciut. Artinya, opsi melepasliarkan atau memindahkan kera yang diselamatkan makin rapuh. Kera rehabilitasi tampaknya akan menghabiskan umurnya dalam kurungan. Situasi ini bertambah berat dengan tidak adanya konsekuensi hukum bagi pelaku kejahatan satwa liar. Ini memberi beban ganda bagi pusat rehabilitasi yang ingin berkontribusi pada tujuan konservasi. Langkahnya, pertama, mengikat masuknya kera terkait dengan konsekuensi hukum yang layak. Kedua, meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai status dilindungi dari suatu jenis kera serta konsekuensi hukum perburuan atau pembelian kera. Dalam konteks ini, perlu terus diperkuat kolaborasi antara pusat rehabilitasi dan pemerintah, LSM konservasi, industri, dan pemangku kepentingan lain.



BAB 7



Memetakan Perubahan di Habitat Kera: Status, Kehilangan, Perlindungan, dan Risiko Masa Depan Hutan

Pendahuluan

Bab ini membahas status habitat hutan yang digunakan oleh kera, spesies karismatik yang sangat bergantung pada hutan. Selain hoolock timur, semua spesies kera dan subspesiesnya diklasifikasikan genting atau kritis oleh IUCN (IUCN, 2016c). Kera membutuhkan lanskap hutan. Oleh karena itu, kehilangan habitat merupakan penyebab utama turunnya populasi mereka, seperti halnya akibat perburuan (Geissmann, 2007; Hickey *et al.*, 2013; Plumptre *et al.*, 2016b; Stokes *et al.*, 2010; Wich *et al.*, 2008).

Hingga saat ini, penghitungan laju kerusakan hutan sangat menantang dan melelahkan, membutuhkan keahlian teknis yang mumpuni dan analisis ratusan citra satelit secara bersamaan (Gaveau, Wandono, dan Setiabudi, 2007; LaPorte *et al.*, 2007).

Sebuah platform baru, Global Forest Watch (GFW), telah merombak penggunaan citra satelit, memungkinkan analisis mendalam tentang perubahan ketersediaan hutan di rentang jelajah 22 spesies kera besar dan owa dengan total 38 subspecies (GFW, 2014; Hansen *et al.*, 2013; IUCN, 2016c; Max Planck Institute, n.d.). Diluncurkan pada 2014, GFW memberikan akses gratis terhadap data perubahan hutan beresolusi tinggi dan gamblang dari ribuan citra satelit yang diperbarui setiap tahun. Data perubahan hutan global GFW memungkinkan pengguna menghitung perubahan tahunan tutupan hutan di rentang geografis tiap subspecies kera, baik di kawasan lindung maupun kawasan tidak dilindungi di rentang tersebut (Hansen *et al.*, 2013; lihat Gambar 7.1).

Bab ini menyajikan analisis pertama distribusi habitat hutan di rentang jelajah kera yang ditetapkan IUCN di seluruh Afrika dan tenggara Asia. Bab ini juga menghitung kehilangan tahunan hutan jelajah kera dari 2000 hingga 2014 secara spasial dengan gamblang. Data seluruh subspecies kera pada periode ini tidaklah banyak. Dalam analisis mendatang, menggabungkan data populasi dan habitat akan sangat penting karena perburuan mengancam kelangsungan populasi seluruh taksa kera. Meskipun demikian, integritas habitat kera dapat berguna sebagai ambang batas untuk memperkirakan hunian kera hingga informasi demografi tersedia.

Bab ini juga menyajikan kombinasi data tersebut dengan tutupan kawasan lindung terkini untuk menganalisis kecukupan perlindungan bagi setiap subspecies. Owa lar (*Hylobates lar*), owa jambul hitam barat (*Nomascus concolor*) dan gorila grauer (*Gorilla beringei graueri*) sudah terkurung, utamanya di kawasan lindung (IUCN, 2016c; Maldonado *et al.*, 2012). Kawasan lindung merupakan tempat perlindungan yang semakin penting bagi seluruh subspecies kera (Geissmann, 2007; Tranquilli *et al.*, 2012; Wich *et al.*, 2008).

Bab ini juga memproyeksikan laju kehilangan hutan bagi setiap subspecies

di masa datang dan menggunakan hasilnya untuk menakar ancaman terhadap kelangsungan hidup jangka panjang mereka. Sistem pemantauan dan peringatan hutan daring terbaru GFW, Global Land Analysis and Discovery (GLAD), menggabungkan algoritma, teknologi satelit, dan komputasi awan mutakhir untuk mengidentifikasi perubahan tutupan pohon mendekati waktu kejadian. Hal itu memungkinkan mereka yang terlibat dalam konservasi kera di tataran lokal memantau perubahan dan mendapat informasi penting dalam meningkatkan upaya konservasi.

Temuan kunci, owa dalam kondisi krisis:

- Owa menerima lebih sedikit perhatian publik daripada kera dan orangutan afrika meskipun habitat owa telah sangat terdegradasi. Pada tahun 2000, sepuluh taksa owa telah kehilangan lebih dari 50% habitat hutan mereka dan habitat lima taksa owa asli dataran Asia telah berkurang hingga kurang dari 5.000 km² (500.000 ha).
- Di Indonesia, tiga owa lainnya—owa ungko, owa lar malaysia, dan siamang—kehilangan lebih dari 30% tutupan hutan mereka antara 2000 dan 2014.
- Selama periode peninjauan, rentang jelajah kera di Asia berkurang hingga 25% dari hutan lindung mereka (dengan nilai tengah 5%), laju yang harus diperlambat agar kera dapat bertahan selama beberapa dekade berikutnya. Delapan subspecies kera kehilangan lebih dari 8% habitat lindung mereka. Dua di antaranya—owa lar malaysia dan owa abu-abu abbott—kehilangan habitat lebih dari 13%.
- Perkebunan bertanggung jawab atas hilangnya lebih dari 75% habitat hutan tiga subspecies owa—owa ungko (76%), owa lar malaysia (87%), dan owa jawa (77%)—dan lebih dari 50% habitat sembilan subspecies owa dan orangutan asia lainnya.

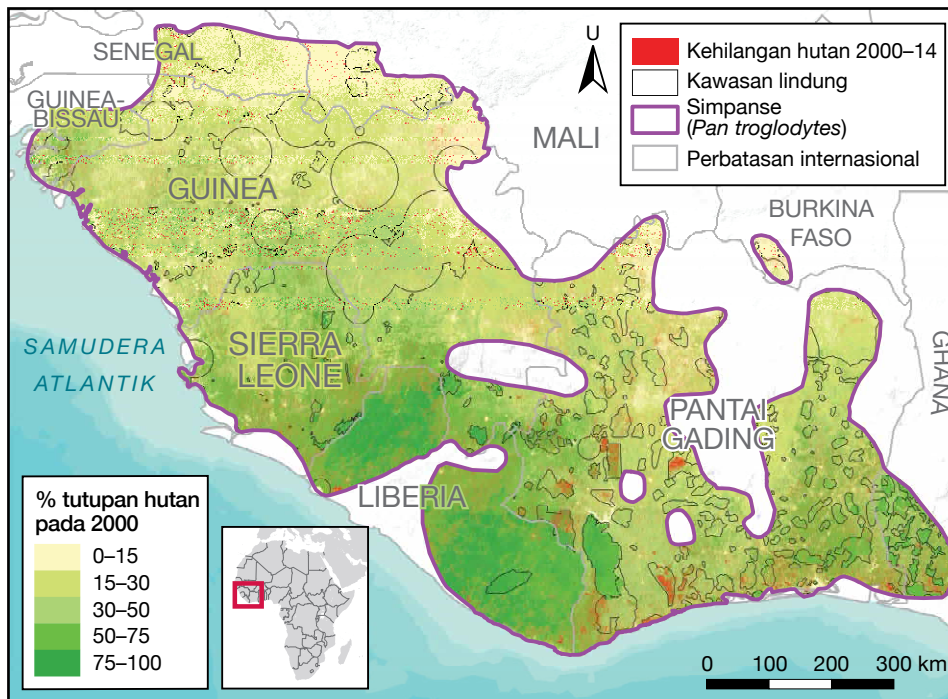
- Berdasarkan tren pada 2000–2014, sembilan subspecies kera, semuanya owa, diperkirakan akan kehilangan habitat mereka pada 2050, kecuali jika dilakukan langkah menghentikan atau paling tidak memperlambat kehilangan hutan. Sebagian besar spesies ini memiliki area yang cukup di dalam unit konservasi yang ditetapkan secara hukum untuk bertahan jika tempat perlindungan dikelola secara efektif.
- Perlindungan yang lebih baik dari tempat-tempat perlindungan di rentang jelajah 18 dari 25 subspecies tersebut harus mampu menopang lebih dari 1.000 kelompok.

Tantangan besar konservasi kera:

- Dari 2000 hingga 2014, Indonesia kehilangan 226.000 km² (22,6 juta ha) tutupan hutan yang merupakan 63% dari total kehilangan habitat di Asia dan 50% dari total kehilangan habitat kera secara global. Perkebunan agrikultur berskala besar merupakan penyebab utama kehilangan hutan di rentang jelajah kera, baik di Malaysia (84%) maupun Indonesia (82%), serta hampir 30% di Kamboja.
- Secara keseluruhan, habitat kera di dunia menyusut lebih dari 10%—dari hampir 4,4 juta km² menjadi 4 juta km² (440 juta ha menjadi kurang dari 400 juta ha).
- Habitat hutan kera di Asia menyusut sebanyak 21% (357.500 km² atau 35,8 juta ha) antara 2000 dan 2014. Habitat di Afrika relatif lebih baik, kehilangan kurang dari 4% (95.400 km² atau 9,5 juta ha) tutupan hutan pada periode tersebut, meskipun terjadi peningkatan populasi manusia, pemberontakan dan kegiatan seperti penebangan liar.
- Afrika merupakan rumah bagi dua pertiga habitat kera global tersisa pada

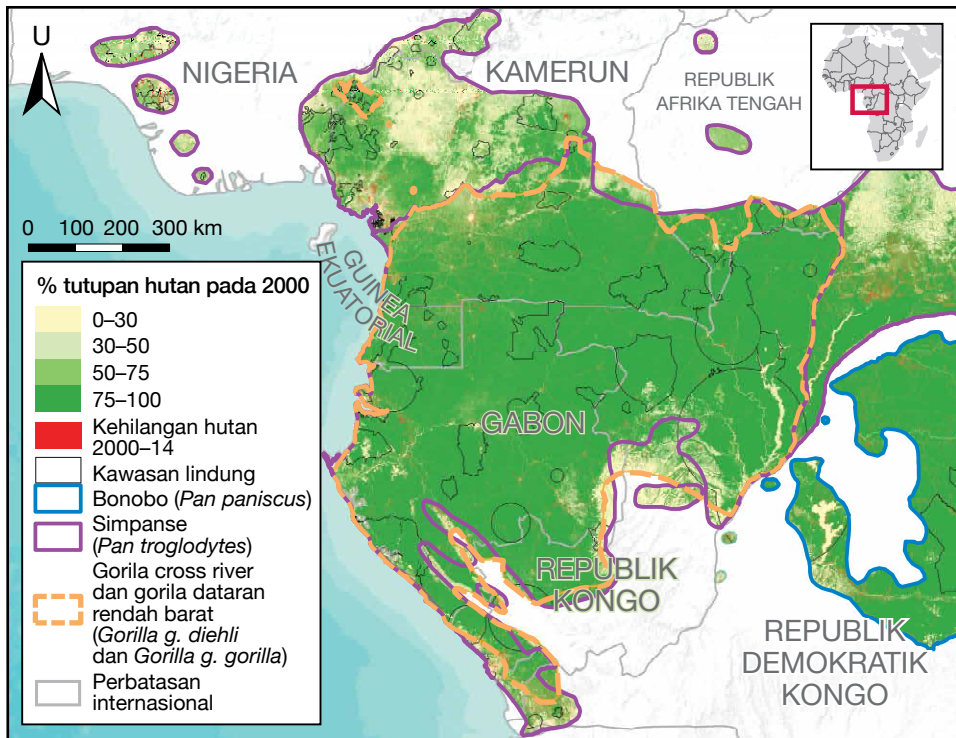
GAMBAR 7.1

Tutupan dan Kehilangan Hutan di Daerah Sebaran Kera dan Kawasan Lindung di Asia dan Afrika, 2000 dan 2014

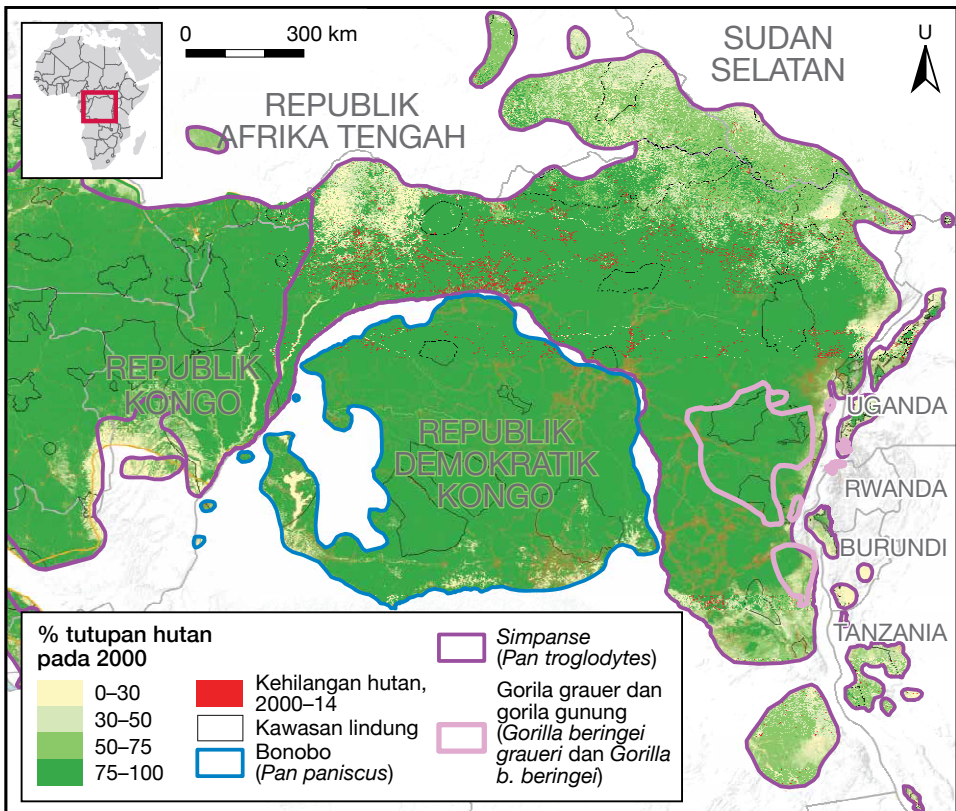


a. Afrika barat

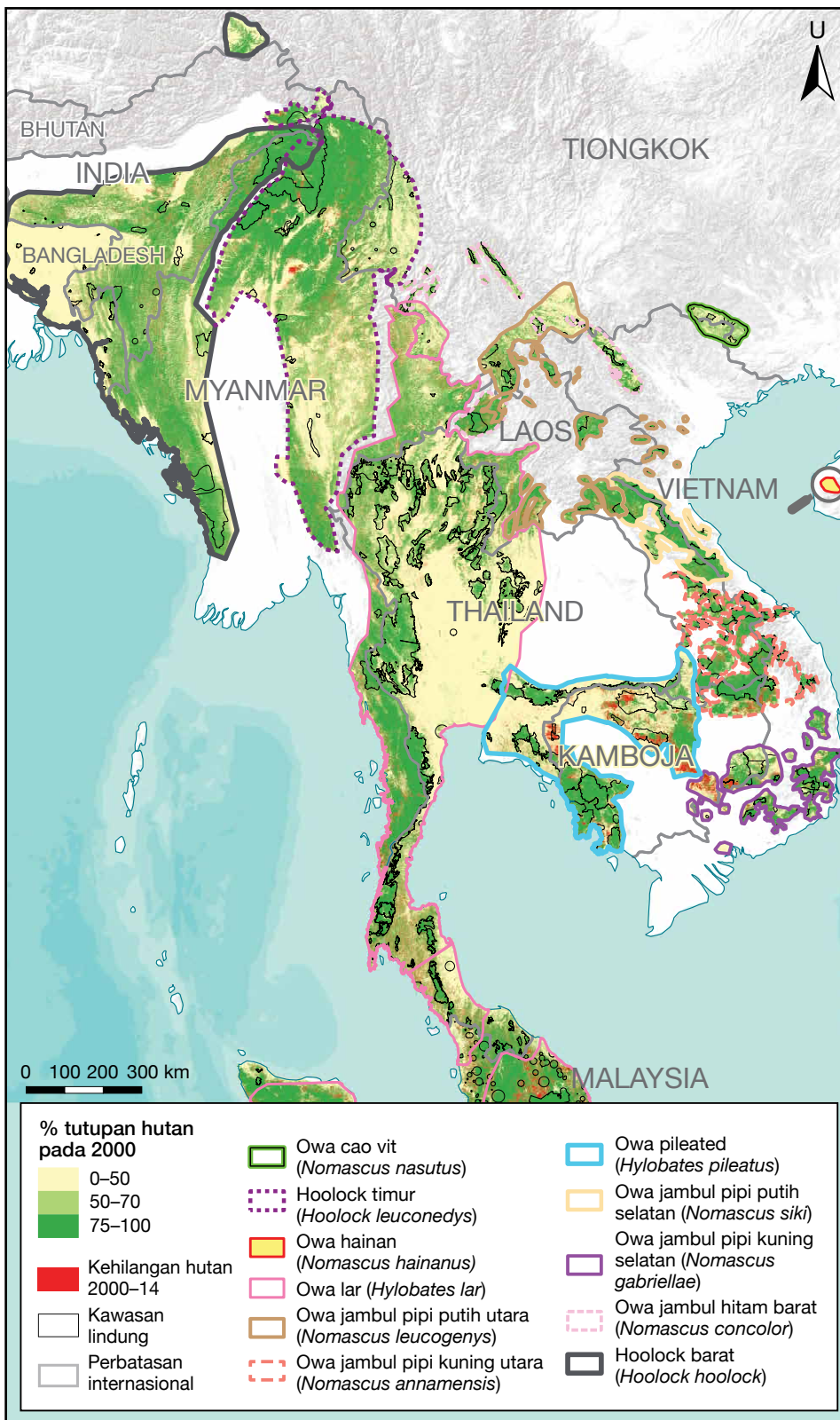
b. Afrika tengah



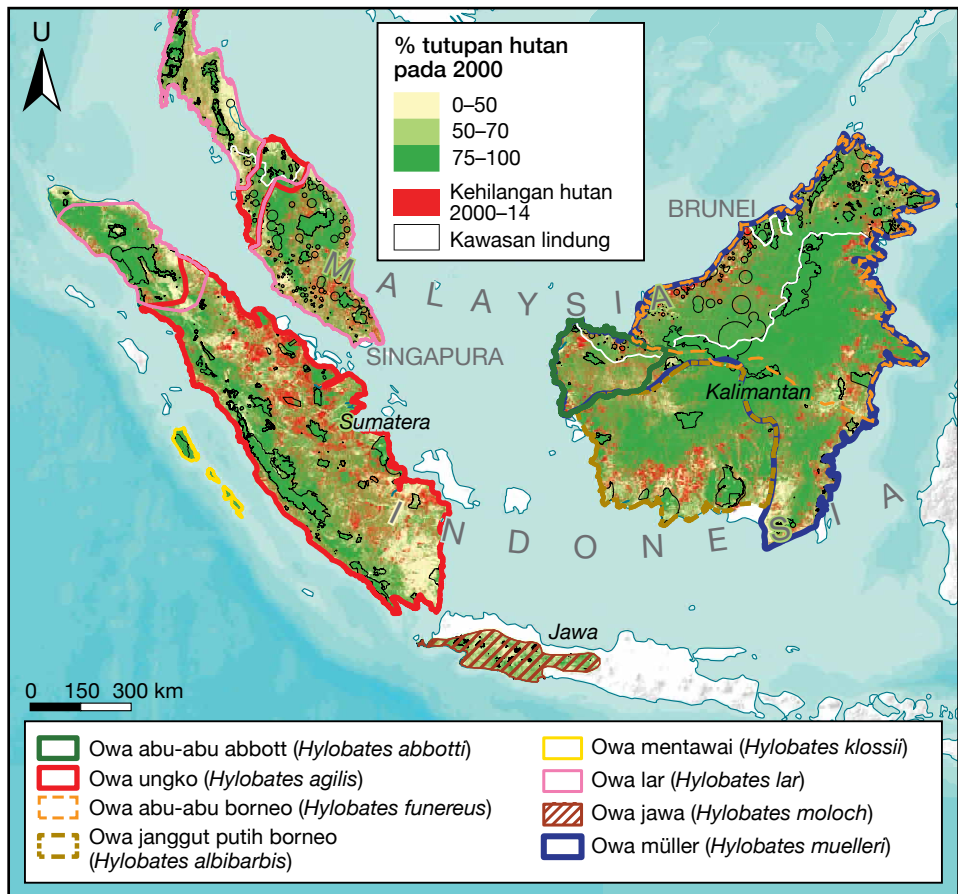
c. Afrika timur



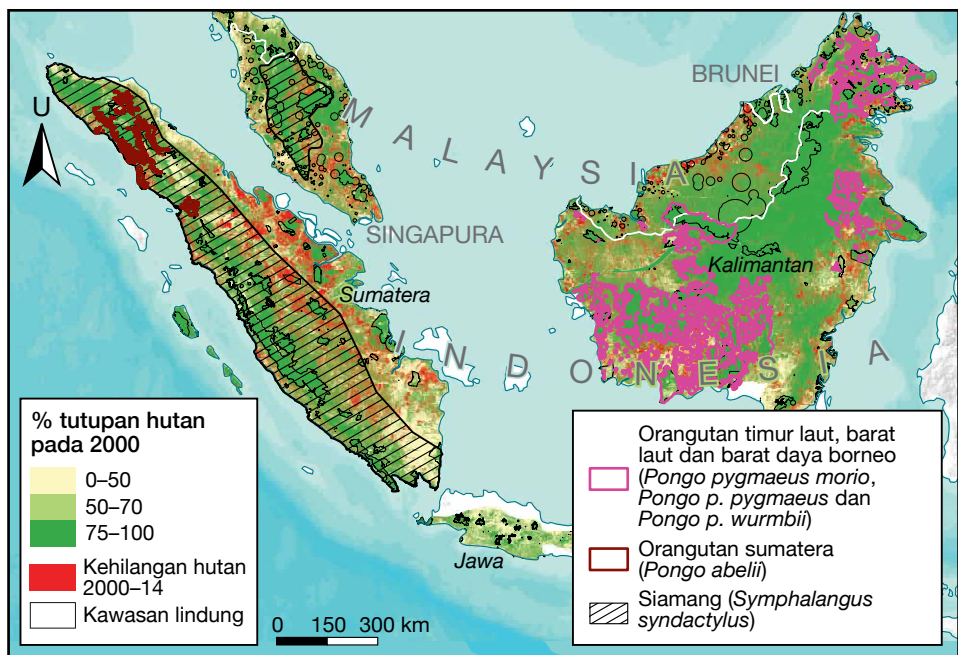
d. Asia utara



e. Asia selatan



f. Asia selatan



Sumber data untuk
Gambar 7.1 a–f: GLAD (n.d.);
Hansen *et al.* (2013); IUCN
dan UNEP-WCMC (2016)

2014, tetapi infrastruktur transportasi utama mulai mempercepat deforestasi dan pembangunan terkait (lihat Seksi 1).

- Pada 2014, tiap satu subspecies kera afrika memiliki rata-rata habitat yang tersisa 388.000 km². Kera asia rata-rata hanya 41.000 km².

Ringkasan Kondisi Kera dari Segi Tutupan dan Perlindungan Hutan, 2000–14

Dibanding spesies kera lainnya, owa berada dalam kondisi lebih terancam. Sebelum 2000—tahun yang digunakan sebagai patokan luas hutan dalam analisis ini—seluruh tiga takson owa telah kehilangan lebih dari 60% habitat historis mereka. Owa cao vit (*Nomascus nasutus*) hanya bertahan di 26% habitat hutannya di Tiongkok dan Vietnam. Owa lar yunnan (*Hylobates lar yunnanensis*) memiliki 27% habitatnya di Tiongkok. Sementara, owa pileated (*Hylobates pileatus*) memiliki 40% habitatnya di Kamboja, Laos, dan Thailand (Hansen *et al.*, 2013; IUCN, 2016c; lihat Tabel 7.1). Sama mengkhawatirkannya adalah keadaan subspecies dengan rentang geografis dan tutupan hutan yang terbatas, termasuk owa hainan (*Nomascus hainanus*), dengan hanya 91 km² (9.100 ha) pada 2000, dan owa jambul hitam yunnan tengah (*Nomascus concolor jingdongensis*), dengan hanya 672 km² (67.200 ha; lihat Gambar 7.2).

Di seluruh dunia, rentang jelajah kera pada 2000 mencakup 4,4 juta km² (440 juta ha) dari habitat hutan. Dua pertiganya berada di Afrika dan satu pertiganya di tenggara Asia (lihat Gambar 7.1 dan Kotak 7.1). Pada 2000, median area habitat hutan dalam rentang IUCN kera Asia (48.608 km² atau 4,9 juta ha) merupakan satu persepuluh area habitat hutan yang ditemukan dalam rentang jelajah kera afrika (400.983 km² atau 40 juta ha; lihat Tabel 7.1). Pada 2000 juga, delapan negara

KOTAK 7.1

Sinopsis Metode

Data Perubahan Hutan Global tahun 2000–2014, yang tersedia secara gratis di situs Global Forest Watch (GFW), berfungsi sebagai dasar analisis habitat (GLAD, n.d.; Hansen *et al.*, 2013; lihat Lampiran VII). Tutupan kanopi pohon pada tahun 2000 berfungsi sebagai dasar tutupan hutan. Perubahan tahunan tutupan hutan dihitung menggunakan data tutupan pohon dari Hansen *et al.* (2013), yang diperbarui setiap tahun.

Habitat potensial (selanjutnya, *habitat*) bagi kera dapat dikategorikan berdasarkan kapasitas masing-masing subspecies untuk bertahan dari waktu ke waktu dengan beragam tingkat keterbukaan kanopi (lihat Tabel 7.1 dan Lampiran IX). Sebagai contoh, simpanse timur dan simpanse barat (*Pan troglodytes schweinfurthii* dan *Pan t. verus*) telah berevolusi di hutan yang lebih kering daripada hutan konspesifik Afrika tengah mereka dan dipercaya dapat menoleransi kanopi yang lebih terbuka (L. Pintea dan K. Abernethy, komunikasi pribadi, 2016). Untuk memperkirakan perubahan hutan bagi setiap subspecies, analisis ini menerapkan nilai “kerapatan kanopi” yang mencerminkan toleransi subspecies terhadap keterbukaan kanopi dan tutupan vegetasi secara keseluruhan di rentang jelajah masing-masing (IUCN, 2016c; lihat Lampiran VIII). Wahana GFW memungkinkan pengguna memilih nilai kerapatan kanopi dan dengan demikian menghitung ulang analisis habitat yang disajikan di sini dengan perkiraan kerapatan kanopi yang berbeda. Untuk detail lebih lanjut tentang metode, lihat lampiran VII, VIII, dan IX.

memiliki lebih dari 200.000 km² (20 juta ha) potensi habitat kera (lihat Gambar 7.4). RDK dan Indonesia, khususnya, mempertahankan hamparan hutan hujan tropis yang mendukung berbagai taksa kera. Sebagian besar rentang jelajah kera di Sumatera dan Kalimantan masih memiliki proporsi hutan yang tinggi sampai tahun 2000 meskipun tingkat deforestasi tinggi dalam dua dekade sebelumnya (Gaveau *et al.*, 2016).

Dinamika dan Kehilangan Hutan dari 2000 hingga 2014

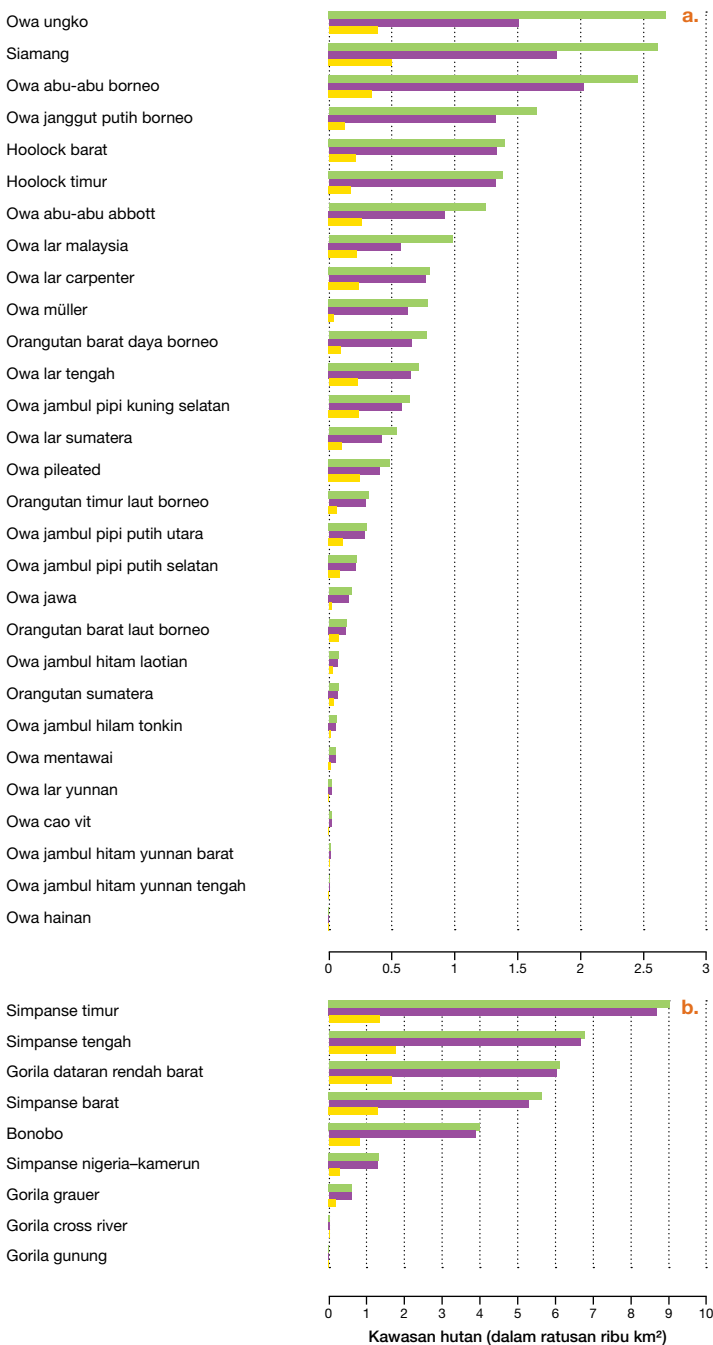
Dinamika Hutan di Rentang Geografis Subspecies

Pada tahun 2000, kisaran jelajah 38 taksa kera 26%–99% habitat berhutannya, dengan nilai tengah 78% (lihat Tabel 7.1). Antara 2000 dan 2014, rentang ini kehilangan 1% hingga 44% habitat hutannya, dengan nilai tengah 4,8%. Daerah jelajah kera asia kehilangan lebih

GAMBAR 7.2

Hutan dan Kawasan Lindung di Rentang Jelajah Kera (a) Asia dan (b) Afrika, per Subspesies, 2000 dan 2014

Kunci: ■ Tutupan hutan pada 2000 ■ Tutupan hutan pada 2014
■ Tutupan hutan kawasan lindung pada 2000



Catatan: Subspesies diurutkan berdasarkan jumlah tutupan hutan pada 2000. Data yang berkaitan dengan kawasan lindung mencerminkan area yang dicakup oleh kawasan lindung pada 2016.

Sumber data: GLAD (n.d.); Hansen *et al.* (2013); IUCN dan UNEP-WCMC (2016)

banyak hutan—dari 2% hingga 44% (dengan nilai tengah 8,3%)—dibandingkan dengan kera afrika, yang kehilangan antara 2% hingga 6% (dengan nilai tengah 2,1%).

Kehilangan hutan terbesar baru-baru ini terjadi di tenggara Asia pada rentang jelajah orangutan dan sedikitnya 11 subspesies owa (lihat Gambar 7.1). Data tersebut mengungkapkan variasi penting. Sebagai contoh, daerah sebaran owa ungko (*Hylobates agilis*) yang sebelumnya luas—387.445 km² (38,7 juta ha)—telah kehilangan 30% hutannya pada 2000. Daerah sebaran tersebut kehilangan lagi 44% sisa tutupan hutannya dalam 14 tahun berikutnya. Sebaliknya, rentang gorila cross river (*Gorilla gorilla diehli*) yang sangat terbatas—seluas 3.648 km² (364.800 ha) di Kamerun dan Nigeria—berkurang di bawah 1% pada periode yang sama.

Daerah sebaran 15 taksa kera asia tumpang tindih dengan perkebunan yang telah dipetakan, yang bertanggung jawab atas lebih dari 50% kehilangan habitat hutan di 12 dari 15 wilayah tersebut (lihat Kotak AX1 dalam Lampiran X). Perkebunan memiliki kaitan lebih dari 75% kehilangan habitat hutan dari tiga subspesies owa: owa ungko (76%), owa lar malaysia (*Hylobates lar lar*, 87%), dan owa jawa (*Hylobates moloch*, 77%). Perkebunan juga tumpang tindih dengan distribusi keempat subspesies orangutan (*Pongo species* (spp.)), dan menyebabkan kehilangan hutan dalam wilayah tersebut antara 42%–59%.

Taksa yang Perlu Menjadi Perhatian Konservasi

Analisis ini mengungkap, tutupan hutan di 23 dari 38 daerah jelajah subspesies kera berkurang hampir 30% sebelum 2000 (lihat Tabel 7.1). Bagi sepuluh subspesies owa, khususnya di daratan Asia Tenggara, kehilangan hutan sebelum tahun 2000 melebihi 50% (Bleisch dan Geissman, 2008; Bleisch *et al.*, 2008; Gaveau *et al.*, 2016; Geissmann dan Bleisch, 2008).

Penelitian lebih mendalam mengungkap beberapa temuan penting tentang owa,

TABEL 7.1**Subspesies Kera dan Status Tutupan dan Kehilangan Hutan, 2000 vs. 2014**

Nama	Area jangkauan (km ²)	Tutupan hutan, 2000* (km ²)	% hutan, 2000	Tutupan hutan, 2014 (km ²)	% kehilangan hutan, 2000–14	% hutan kawasan lindung, 2000	% kehilangan hutan kawasan lindung, 2000–14
Bonobo (<i>Pan paniscus</i>)**	418.809	400.983	95,7	387.931	3,3	20,2	1,9
Simpanse tengah (<i>Pan troglodytes troglodytes</i>)**	710.681	676.693	95,2	666.152	1,6	26,2	0,8
Simpanse timur (<i>Pan t. schweinfurthii</i>)**	961.246	902.867	93,9	869.160	3,7	14,9	1,2
Simpanse nigeria–kamerun chimpanzee (<i>Pan t. ellioti</i>)**	168.393	133.806	79,5	130.257	2,7	21,4	2,6
Simpanse barat (<i>Pan t. verus</i>)**	660.332	564.032	85,4	528.817	6,2	23,1	5,9
Gorila cross river (<i>Gorilla gorilla diehli</i>)**	3.648	3.388	92,9	3.363	0,7	53,5	0,5
Gorila grauer (<i>Gorilla beringei graueri</i>)**	64.684	61.861	95,6	60.562	2,1	30,4	0,6
Gorila gunung (<i>Gorilla b. beringei</i>)**	783	768	98,0	761	0,8	97,7	0,8
Gorila dataran rendah barat (<i>Gorilla g. gorilla</i>)**	695.076	610.453	87,8	602.982	1,2	27,1	0,6
Orangutan timur laut borneo (<i>Pongo pygmaeus morio</i>)	32.931	32.149	97,6	29.163	9,3	19,9	7,1
Orangutan barat laut borneo (<i>Pongo p. pygmaeus</i>)	14.119	13.965	98,9	13.492	3,4	56,3	0,4
Orangutan barat daya borneo (<i>Pongo p. wurmbii</i>)	81.148	77.542	95,6	66.065	14,8	12,8	6,7
Orangutan sumatera (<i>Pongo abelii</i>)	7.848	7.783	99,2	7.452	4,3	46,8	2,0
Hoolock timur (<i>Hoolock leuconedys</i>)	281.864	138.283	49,1	132.326	4,3	12,9	1,9
Hoolock barat (<i>Hoolock hoolock</i>)	320.251	140.061	43,7	133.308	4,8	15,1	1,7
Owa abu-abu abbot (<i>Hylobates abboti</i>)	147.330	124.499	84,5	92.208	25,9	21,2	13,3
Owa ungko (<i>Hylobates agilis</i>)	387.445	267.607	69,1	150.787	43,7	14,4	8,5
Owa abu-abu borneo (<i>Hylobates funereus</i>)	276.487	245.352	88,7	202.593	17,4	14,0	8,5
Owa janggut putih borneo (<i>Hylobates albobarbis</i>)	200,590	165.009	82,3	132.744	19,6	8,0	6,5
Owa lar carpenter (<i>Hylobates lar carpenteri</i>)	265.446	80.531	30,3	76.918	4,5	29,9	1,1



Nama	Area jangkauan (km ²)	Tutupan hutan, 2000* (km ²)	% hutan, 2000	Tutupan hutan, 2014 (km ²)	% kehilangan hutan, 2000–14	% hutan kawasan lindung, 2000	% kehilangan hutan kawasan lindung, 2000–14
Owa lar tengah (<i>Hylobates l. entelloides</i>)	154.385	71.498	46,3	65.564	8,3	32,0	1.9
Owa mentawai (<i>Hylobates klossii</i>)	6.031	5.479	90,8	5.315	3,0	32,2	0.7
Owa lar malaysia (<i>Hylobates l. lar</i>)	137.898	98.344	71,3	57.445	41,6	22,7	25.0
Owa jawa (<i>Hylobates moloch</i>)	39.400	18.056	45,8	16.071	11,0	11,6	7.0
Owa müller (<i>Hylobates muelleri</i>)	103.652	78.653	75,9	62.853	20,1	5,2	8.4
Owa pileated (<i>Hylobates pileatus</i>)	122.073	48.608	39,8	40.797	16,1	51,4	9.9
Owa lar sumatera (<i>Hylobates l. vestitus</i>)	73.254	53.886	73,6	42.519	21,1	19,9	2.6
Owa lar yunnan (<i>Hylobates l. yunnanensis</i>)	9.512	2.619	27,5	2.490	4,9	9,0	3.1
Owa cao vit (<i>Nomascus nasutus</i>)	8.332	2.161	25,9	2.107	2,5	16,2	5.8
Owa jambul hitam yunnan tengah (<i>Nomascus concolor jingdongensis</i>)	1.270	672	52,9	659	1,9	23,1	0.1
Owa hainan (<i>Nomascus hainanus</i>)	165	91	55,1	87	4,8	18,2	8.0
Owa jambul hitam laotian (<i>Nomascus c. lu</i>)	8.912	7.848	88,1	7.069	9,9	38,8	5.7
Owa jambul pipi putih utara (<i>Nomascus leucogenys</i>)	51.481	30.249	58,8	28.402	6,1	36,8	3.2
Owa jambul pipi putih selatan (<i>Nomascus siki</i>)	26.634	22.674	85,1	21.817	3,8	39,4	1.6
Owa jambul pipi kuning selatan (<i>Nomascus gabriellae</i>)	95.205	64.243	67,5	57.912	9,9	37,3	5.0
Owa jambul hitam tonkin (<i>Nomascus c. concolor</i>)	13.097	6.149	47,0	6.012	2,2	25,0	0.8
Owa jambul hitam yunnan barat (<i>Nomascus c. furvogaster</i>)	3.114	1.498	48,1	1.473	1,7	30,6	0.7
Siamang (<i>Symphalangus syndactylus</i>)	341.872	261.502	76,5	181.091	30,7	19,3	8.7

Catatan: * Tutupan hutan pada tahun 2000 didefinisikan menggunakan kerapatan kanopi yang terkait dengan masing-masing subspesies. ** Kera afrika.

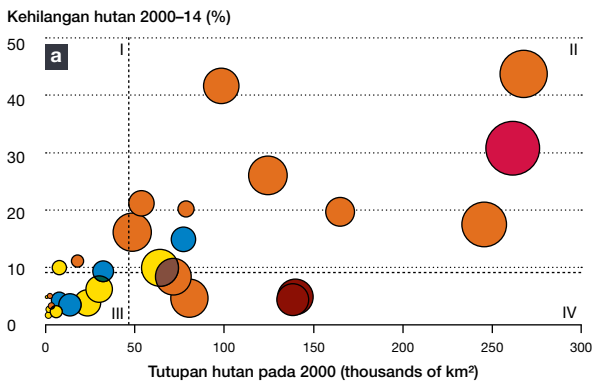
Sumber data: GLAD (n.d.); Hansen *et al.* (2013); IUCN dan UNEP-WCMC (2016)

GAMBAR 7.3

Tutupan, Perlindungan, dan Kehilangan Hutan Antara 2000 dan 2014 di Asia, Afrika, dan Semua Daerah Sebaran Kera, per Subspesies

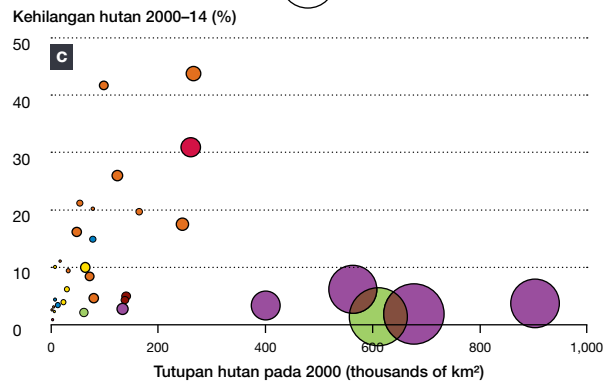
Kera asia: ■ *Hoolock* ■ *Hylobates* ■ *Nomascus*
■ *Pongo* ■ *Symphalangus*

○ 500 km² ○ 5,000 km² ○ 25,000 km²



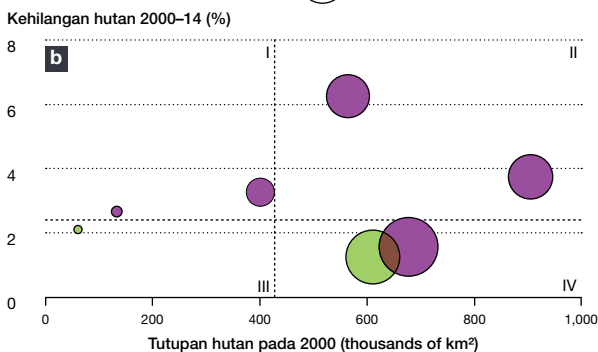
Semua jenis kera: ■ *Gorilla* ■ *Pan* ■ *Hoolock* ■ *Hylobates*
■ *Nomascus* ■ *Pongo* ■ *Symphalangus*

○ 5,000 km² ○ 50,000 km² ○ 150,000 km²



Kera afrika: ■ *Gorilla* ■ *Pan*

○ 20,000 km² ○ 80,000 km² ○ 160,000 km²



Catatan:

Grafik menunjukkan tutupan hutan pada 2000 dan bukti kehilangan hutan pada 2014 di (a) Asia, (b) Afrika, dan (c) seluruh rentang jelajah kera.

Garis titik-titik horizontal pada Gambar 7.3(a)–(b) mencerminkan persentase nilai tengah kehilangan hutan bagi kera asia (8,3%) dan kera afrika (2,1%).

Garis titik-titik vertikal pada Gambar 7.3(a)–(b) menunjukkan nilai tengah tutupan hutan di rentang jelajah kera di Asia (48.600 km²) dan di Afrika (401.000 km²) pada tahun 2000.

Keempat wilayah tersebut mengelompokkan subspesies berdasarkan perlindungan tutupan hutan rentang mereka, dari (I) tidak aman (tutupan hutan yang terbatas pada tahun 2000, tingkat kehilangan tutupan hutan yang tinggi dari 2000 hingga 2014) hingga (IV) aman (tutupan hutan yang luas, tingkat kehilangan tutupan hutan yang rendah).

Ukuran lingkaran di semua grafik mengindikasikan area kawasan lindung di masing-masing rentang subspesies.

Sumber data: GLAD (n.d.); Hansen *et al.* (2013); IUCN dan UNEP-WCMC (2016)

gorila grauer dan gorila cross river, serta kedua spesies orangutan. Gambar 7.3 menggabungkan efek hilangnya hutan sebelum tahun 2000 dan deforestasi yang berlangsung dengan membagi data tiap takson ke dalam wilayah sesuai habitat tersisa pada 2000 dan persentase habitat yang hilang setelahnya. Ukuran lingkaran pada Gambar 7.3 menunjukkan area hutan di kawasan lindung per rentang jelajah kera. Pada 2000, kawasan lindung meliputi 17 km²–50.470 km² (5%–56% tutupan hutan setiap rentang jelajah kera) di Asia dan 750 km²–177.300 km² (15%–98%) di Afrika (lihat Tabel 7.1).

Subspesies di Wilayah I menjadi perhatian terbesar karena mengalami kehilangan hutan terbesar dalam rentang dengan tutupan hutan paling terbatas.

Habitat beberapa owa—owa ungu, owa janggut putih borneo (*Hylobates albibarbis*), owa abu-abu borneo (*Hylobates funereus*), dan siamang (*Symphalangus syndactylus*)—relatif luas hingga tahun 2000, tetapi setelahnya hingga 2014 berkurang antara 17%–44% (lihat Gambar 7.3a). Subspesies ini dan subspesies lainnya di Wilayah II berada di area dengan hutan yang relatif luas pada 2000, tetapi berkurang drastis selama 14 tahun berikutnya.

Keterangan foto: Apakah ada cukup habitat untuk owa? Rentang jelajah kera di Asia berkurang hingga 25% dari hutan lindungnya dari 2000 hingga 2014.
© Andrew Walmsley/
Borneo Nature Foundation

Habitat lebih dari separuh taksa kera afrika dan asia berkurang di Wilayah III. Wilayah ini kehilangan tutupan hutan pada 2000, dan setelahnya mengalami penurunan kehilangan hutan. Secara keseluruhan, kera asia kehilangan habitat hutannya sekitar empat kali lebih banyak antara 2000 dan 2014 dibandingkan dengan kera afrika (median kehilangan hutan masing-masing 8.3% vs. 2.1%).

Beberapa subspecies kera afrika di Wilayah IV memiliki rentang geografis yang relatif besar dengan tutupan hutan yang lebih luas (lihat Gambar 7.3b). Kelompok ini terdiri atas gorila dataran rendah barat (*Gorilla gorilla gorilla*) dan simpanse tengah (*Pan troglodytes troglodytes*). Perhatian konservasi terbesar adalah pada terbatasnya kombinasi tutupan hutan dan luasnya kehilangan hutan dalam rentang jelajah kera asia.

Dinamika Hutan di Dalam vs di Luar Kawasan Lindung

Kawasan lindung sangat penting bagi keberlangsungan populasi kera. Bukti menunjukkan, area yang telah mengalami pembukaan hutan skala besar, seperti untuk perkebunan, tidak mampu menyangga populasi kera secara layak. Meskipun dalam jangka pendek beberapa spesies kera dapat memanfaatkan perkebunan industrial sebagai sumber makanan tambahan atau

koridor (Ancrenaz, Calaque, dan Lackman-Ancrenaz, 2004; Wich *et al.*, 2012b). Kera memanfaatkan habitat pertanian, ketika tidak ada alternatif, jika hutan alami dalam jelajahnya ditebang untuk pertanian dan penggunaan lainnya. Namun, kera tetap memerlukan kanopi pohon alami untuk mencari makan dan tempat bersarang (Ancrenaz *et al.*, 2015a; Hernandez-Aguilar, 2009; Hockings *et al.*, 2015; IUCN, 2016c; W. Brockelman, komunikasi pribadi, 2016).

Secara keseluruhan, sekitar 26% habitat kera afrika pada 2000 berada di dalam kawasan lindung (dengan median dari sebaran geografis subspecies sebesar 81.152 km²). Proporsi median habitat kera asia yang sedikit lebih rendah—21%, atau 9.917 km² (991.700 ha)—dilindungi pada tahun itu. Pada periode 2000–2014, kehilangan hutan terdeteksi di dalam semua kawasan lindung meskipun lebih rendah dibandingkan dengan di luar kawasan lindung. Dalam rentang jelajah kera di Afrika, tutupan hutan di kawasan lindung menurun kurang dari 1%, sehingga median habitat terlindungi seluas 79.573 km² (7.957.300 ha) pada 2014 (lihat Tabel 7.2). Kera asia kehilangan sekitar 5% habitatnya yang berada di hutan lindung selama periode ini, menyisakan median habitat yang dilindungi seluas 9.255 km² (925.500 ha).

Nilai tengah/median kehilangan di luar kawasan lindung di rentang jelajah kera di Afrika tiga kali lebih besar dibandingkan dengan kehilangan di dalam kawasan lindung.

TABEL 7.2

Persentase Kehilangan Hutan di Rentang Jelajah Subspecies Kera Asia dan Afrika, 2000 vs. 2014

	Rentang Asia (n = 29)			Rentang Afrika (n = 9)		
	Terendah	Median	Tertinggi	Terendah	Median	Tertinggi
Di dalam kawasan lindung	0,1	5,0	25,0	0,5	0,8	5,9
Di luar kawasan lindung	1,9	9,8	49,6	0,3	2,7	6,3
Rentang keseluruhan	1,7	8,3	43,7	0,7	2,1	6,2

Sumber data: GLAD (n.d.); Hansen *et al.* (2013); IUCN dan UNEP-WCMC (2016)

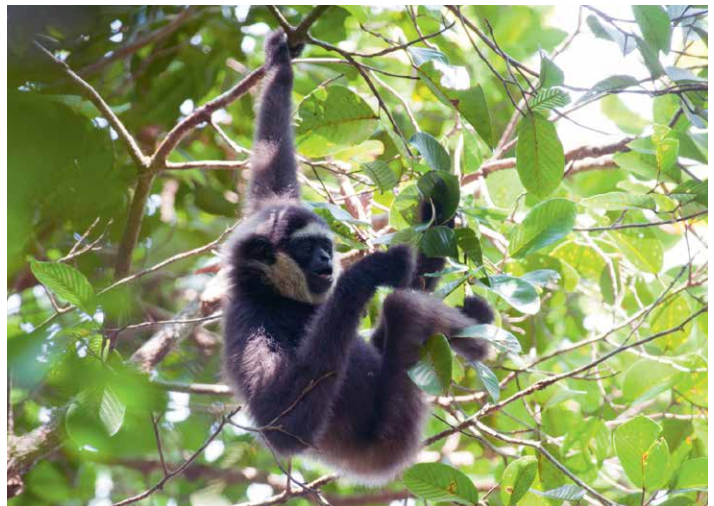
Meskipun sangat menggembirakan, gorila gunung (*Gorilla beringei beringei*) hanya mengalami penurunan luas habitat di luar kawasan lindung sebesar 0,3%, area yang tidak terlindungi tersebut hanya mencakup kurang dari 3% dari keseluruhan rentang jelajah subspesies yang sangat kecil (lihat Tabel 7.1).

Di antara kera asia, kehilangan habitat di dalam kawasan lindung berkisar antara 0,1% (owa jambul hitam yunnan tengah) dan 25% (owa lar malaysia), dengan median dari kehilangan habitat sebesar 5%. Delapan subspesies owa kehilangan lebih dari 8% habitat lindung mereka; dua di antaranya—owa lar malaysia dan owa abu-abu abbott (*Hylobates abbotti*)—masing-masing kehilangan lebih dari 25% dan 13% (lihat Tabel 7.1). Empat subspesies owa dan orangutan barat laut borneo (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) kehilangan kurang dari 1% habitat mereka di dalam kawasan lindung. Akan tetapi, kelima takson ini memiliki rentang jelajah yang kecil, dengan tutupan hutan kurang dari 15.000 km² (1,5 juta ha) pada 2000.

Tidak mengherankan, kehilangan habitat terjadi lebih besar di luar kawasan lindung. Di antara rentang jelajah kera di Asia, kehilangan habitat di luar kawasan lindung memiliki median mendekati 10% dan berkisar antara 1,9% (owa cao vit) hingga 50% (owa ungko). Lima subspesies, terdiri atas empat owa marga *Hylobates* dan siamang, kehilangan lebih dari 25% habitat yang tak terlindungi. Rentang jelajah kera di Afrika kehilangan 2,7% (dengan kehilangan mencapai 0,3% hingga 6,3%) habitat tak terlindungi pada 2000.

Dengan tingginya tingkat kehilangan rentang jelajah di luar kawasan lindung, spesies mungkin semakin bergantung pada hutan tersisa di kawasan lindung, dengan laju kehilangan lebih rendah. Namun, proporsi kehilangan tahunan yang relatif tinggi (lebih dari 20%) pada habitat hutan empat owa di Asia daratan dan orangutan sumatera justru terjadi di dalam kawasan lindung.

Zona penyangga, yang terdiri atas habitat di luar taman nasional, dapat memainkan peran penting dalam menjamin isolasi hutan



lindung dan meningkatkan kapasitasnya untuk mempertahankan kesehatan populasi kera dan satwa liar lainnya (Hansen dan DeFries, 2007; Laurance *et al.*, 2012).¹ Secara statistik, kehilangan hutan antara 2000 dan 2014 di dalam 10 km zona penyangga tidak berbeda dari kehilangan di luar kawasan lindung secara keseluruhan (masing-masing memiliki median = 8,7% vs. 6,1%), meskipun secara substansial lebih tinggi dari kehilangan di dalam kawasan lindung (2,6%).² Namun, area dengan kehilangan hutan yang lebih besar di zona penyangganya juga menghadapi kehilangan hutan yang lebih besar di dalam kawasan lindung.³

Apakah Ada Cukup Ruang bagi Owa untuk Bertahan di Alam Liar?

Hasil analisis habitat ini menunjukkan bahwa kawasan hutan lindung yang cukup mungkin tersedia untuk mendukung ratusan dan bahkan ribuan kelompok sebagian besar subspesies owa jika dikelola dengan tepat untuk satwa liar asli (lihat status perlindungan pada Tabel 7.1).

Kepadatan owa berkisar antara 0,5–2,0 kelompok per kilometer persegi sehingga taman nasional seluas 5.000 km² yang dikelola dengan baik dapat mendukung populasi owa secara memadai. Kesimpulan

ini didasarkan pada area hutan lindung yang dihitung oleh analisis ini dan perkiraan kepadatan konservatif suatu kelompok per per 2 km² (IUCN, 2016c).

Akan tetapi, di beberapa negara sebaran kera, penegakan hukum dan pengelolaan taman nasional hanya mampu memperlambat, bukan menghentikan, gangguan terhadap dan kehilangan hutan-hutan ini (Curran *et al.*, 2004; Tranquilli *et al.*, 2014). Buruknya penegakan hukum atas gangguan hutan dan perburuan di kawasan lindung mengisyaratkan kebutuhan mendesak peningkatan pengelolaan, perlindungan, patroli, dan keterlibatan masyarakat (Geissmann, 2007).

Rentang jelajah kera di Asia kehilangan hingga 25% hutan lindung mereka (dengan median 5%) dari 2000 hingga 2014, laju yang harus ditekan agar kera dapat bertahan hingga beberapa dekade ke depan (lihat Tabel 7.1). Faktor lain, seperti perburuan dan penyakit, akan memperkuat efek kehilangan habitat terhadap kepadatan populasi. Di sebagian Afrika, kehilangan habitat mungkin tidak begitu mengkhawatirkan dibanding perburuan (lihat Kotak 7.2). Masih cukup waktu untuk mencegah penurunan yang terjadi di Asia terulang di Afrika.

Berdasarkan hanya pada sangat sedikitnya jumlah habitat yang tersisa, jelas bahwa spesies tertentu membutuhkan lebih banyak kawasan hutan lindung untuk bertahan. Berikut adalah owa-owa yang sangat rentan:

- owa abu-abu abbott;
- owa hainan;
- owa pileated; dan
- owa jambul pipi kuning selatan (*Nomascus gabriellae*).

Owa dan beberapa subspecies kera besar (gorila gunung dan gorila grauer) bertahan terutama di kawasan konservasi dilindungi. Mereka terus menghadapi ancaman perburuan di kawasan lindung yang tidak terkontrol dengan baik (Geissmann, 2007; IUCN, 2016c; Maldonado *et al.*, 2012). Agar dapat bertahan, spesies berikut ini membutuhkan pengelolaan lebih baik tempat perlindungan yang ada di rentang jelajah mereka:

- kedua spesies orangutan;
- owa ungu;
- owa lar malaysia;
- owa jambul hitam yunnan barat (*Nomascus concolor furogaster*);
- owa jambul hitam yunnan tengah; dan
- gorilla gunung.

KOTAK 7.2

Perburuan Dapat Memusnahkan Populasi Kera Lebih Cepat Dibandingkan dengan Kehilangan Hutan

Menganalisis kehilangan hutan semata mungkin akan sangat meremehkan perubahan kepadatan populasi kera. Meningkatnya perburuan yang terkait dengan fragmentasi dan pembukaan hutan berkanopi rapat, pada kenyataannya, dapat mengurangi populasi kera sebelum hutan itu sendiri hilang (Hicks *et al.*, 2010; Ripple *et al.*, 2016).

Deforestasi memfasilitasi akses ke hutan yang sebelumnya utuh, yang pada akhirnya, memungkinkan perburuan daging, partisipasi dalam perdagangan satwa liar, dan penularan penyakit dari manusia (Köndgen *et al.*, 2008; Leendertz *et al.*, 2006; Poulsen *et al.*, 2009). Begitu manusia menjangkit hutan, mereka mulai memburu satwa dan

mengincar mamalia besar, termasuk kera. Penurunan besar tutupan hutan di rentang jelajah kera — misalnya, dari 90% menjadi 30% — mungkin tidak memusnahkan spesies lokal dengan sendirinya, tetapi perburuan sangat mungkin mengakibatkan kemusnahan mereka (Meijaard *et al.*, 2010b; Tranquilli *et al.*, 2014). Gorila dataran rendah barat, sebagai contoh, menghadapi ancaman yang lebih besar dari perburuan dan penyakit dibandingkan dari hilangnya hutan (Maisels *et al.*, 2016b; Walsh *et al.*, 2003).

Para ahli biologi menciptakan lapisan data yang komprehensif tentang kepadatan populasi kera dan area yang paling terpengaruh oleh perburuan daging satwa liar (Max Planck Institute, n.d.). Setelah tersedia, mereka dapat menggunakan data tersebut untuk melengkapi informasi tentang perubahan hutan sehingga meningkatkan pemahaman kita tentang gambaran populasi kera dan membantu komunitas konservasi dalam mengidentifikasi dan melindungi situs yang paling rentan.

Agar tetap dapat bertahan dalam menghadapi berkurangnya konektivitas dalam populasi, beberapa spesies mungkin perlu dikelola sebagai metapopulasi, dilihat sebarannya, menghubungkan kawasan lindung dan area penyangga melalui koridor hutan. Tetapi, hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa hutan di dalam 10 km zona penyangga di sekitar kawasan lindung, yang tentu saja akan menjadi basis koridor penyebaran kera, sama rentannya terhadap deforestasi seperti kawasan tidak dilindungi lainnya. Bagi beberapa subspecies owa—seperti owa hainan, yang habitatnya menurun menjadi kurang dari 90 km² (9.000 ha) pada 2014—tutupan hutan yang tersisa tidak cukup baik dari segi ukuran dan tingkat perlindungan untuk memungkinkan gerakan metapopulasi (lihat Tabel 7.1). Komunitas konservasi hanya memiliki beberapa tahun untuk mempertahankan atau membangun kembali konektivitas dan memastikan bahwa kawasan lindung cukup besar dan terlindungi untuk mempertahankan populasi subspecies.

Perburuan juga merupakan ancaman besar lainnya. Sementara, kuantifikasi perburuan di dalam kawasan lindung berada di luar lingkup bab ini. Peningkatan pengelolaan kawasan lindung akan diperlukan untuk mengatasi masalah yang mendesak ini (lihat Kotak 7.2).

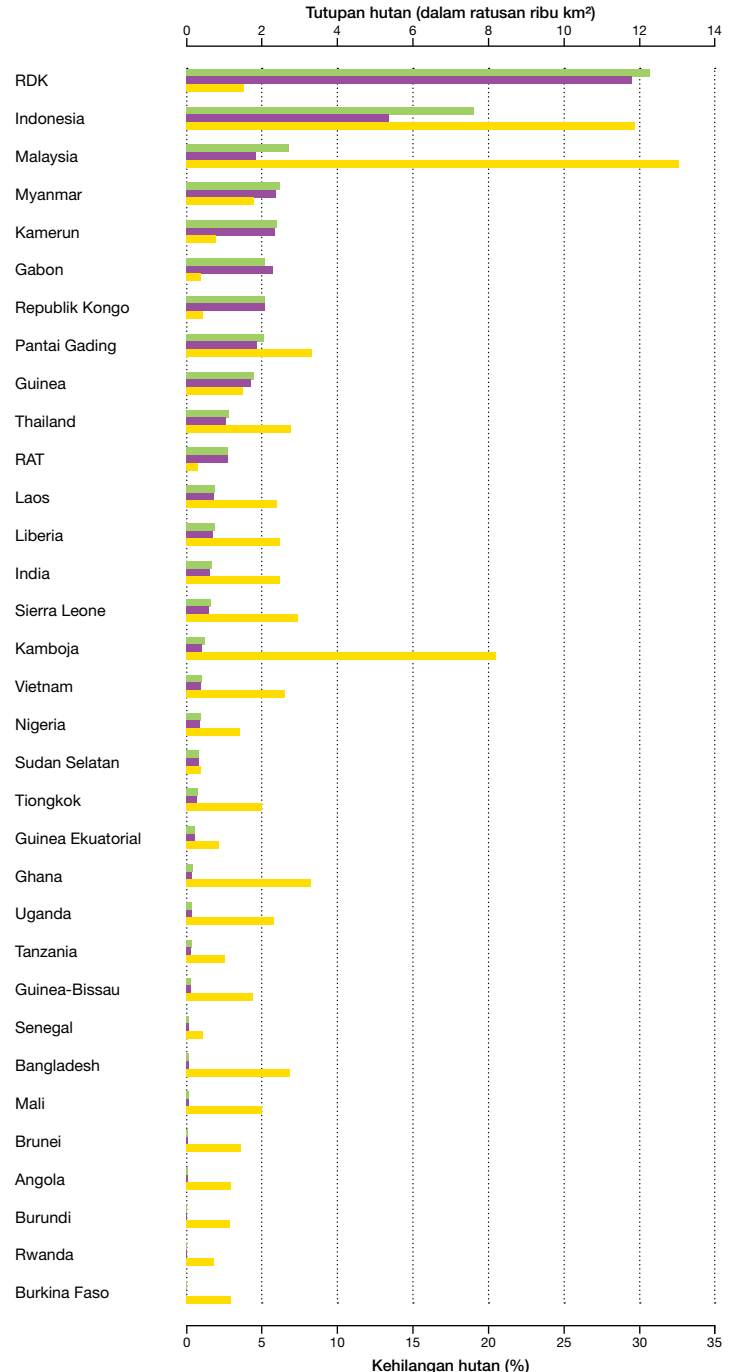
Dinamika Hutan Berdasarkan Negara

Antara 2000 dan 2014, kera di seluruh dunia kehilangan 453.000 km² (45,3 juta ha) hutan atau lebih dari 10% dari patokan luas pada tahun 2000. Dari jumlah tersebut, 79% terjadi di Asia. Negara jelajah kera di Asia kehilangan 357.500 km² (35,8 juta ha) tutupan hutan atau lebih dari 20% habitat mereka, area yang hampir empat kali lebih besar dibanding di negara jelajah kera di Afrika, yang menyusut menjadi 95.400 km² (9,5 juta ha) atau 4% dari total habitat hutan kera di Afrika (lihat Gambar 7.4).

GAMBAR 7.4

Tutupan dan Kehilangan Hutan di Negara-negara Sebaran Kera, 2000 vs 2014

Kunci: ■ Tutupan hutan pada 2000 ■ Tutupan hutan pada 2014
■ Persentase kehilangan hutan, 2000–14



Sumber data: GLAD (n.d.); Hansen *et al.* (2013); IUCN dan UNEP-WCMC (2016); lihat Kotak 7.1

Pemusnahan habitat kera untuk pertanian telah secara dramatis mengubah lanskap hutan di beberapa negara Asia. Dari 2000 hingga 2014, Malaysia kehilangan 33% hutannya, Indonesia 30% dan Kamboja lebih dari 20%. Angka ini jauh melebihi negara-negara daerah sebaran kera lainnya, yang masing-masing kehilangan tutupan hutan kurang dari 10%. Kehilangan hutan di Indonesia (226.063 km² atau 22,6 juta ha) bahkan jauh melebihi Malaysia (88.763 km² atau 8,9 juta ha), terhitung 63% dari total kehilangan habitat di Asia dan 50% dari total kehancuran habitat kera secara global.

Perkebunan skala besar bertanggung jawab atas sebagian besar kehilangan hutan di negara sebaran kera, baik Malaysia (84%) maupun Indonesia (82%), juga hampir 30% kehilangan hutan di Kamboja. Perluasan alokasi penggunaan lahan ini berdampak paling tidak pada sepuluh takson owa dan keempat takson orangutan.

Sebagaimana disebutkan di atas, Afrika kehilangan hanya 4% habitat keranya pada periode yang sama. Sebagian besar kehilangan tersebut terkonsentrasi di Afrika Barat, dengan persentase kehilangan basis hutan tertinggi terjadi di Ghana, Pantai Gading, dan Sierra Leone. Republik Afrika Tengah (CAR), Gabon, dan Sudan Selatan masing-masing kehilangan kurang dari 1% habitat kera mereka selama periode ini. RDK merupakan rumah bagi sebagian besar habitat kera di seluruh dunia—lebih dari 1,2 juta km² (120 juta ha) atau 28% dari seluruh habitat kera (lihat Gambar 7.4)—dan menopang simpanse tengah dan simpanse timur (*Pan troglodytes schweinfurthii*), gorila grauer dan bonobo (*Pan paniscus*). Dua takson terakhir merupakan takson endemis negara tersebut. Meskipun RDK kehilangan lebih banyak tutupan hutan (lebih dari 46.000 km² atau 4,6 juta ha) antara 2000 dan 2014 dibandingkan dengan negara-negara Afrika lainnya, area ini mewakili kurang dari 4% habitat hutan keranya. Laju kehilangannya pun hanya sedikit lebih tinggi daripada median dari laju kehilangan Afrika sebesar 2,9%.

Data mengindikasikan bahwa pembukaan hutan untuk perkebunan mengurangi habitat satu-satunya subspesies kera afrika, simpanse barat, antara tahun 2000 dan 2014—sekitar 1% (GFW, 2014; Transparent World, 2015). Namun, situasi di Afrika dapat saja berubah menjadi lebih buruk. Hampir 60% konsesi kelapa sawit di Afrika tumpang tindih dengan lokasi sebaran kera. Sementara, 40% habitat kera yang tak terlindungi berada di lahan yang cocok untuk perkebunan kelapa sawit (Wich *et al.*, 2014). Permintaan perusahaan untuk mengubahnya menjadi konsesi kelapa sawit diperkirakan meningkat tajam di Afrika karena lahan yang cocok untuk kelapa sawit dan pertanian skala besar lainnya di Asia telah berkurang (Mongabay, 2016b).

Tren Kehilangan Hutan Tahunan di Habitat Kera

Kehilangan Kumulatif Tutupan Pohon

Ketersediaan data sebaran hutan pada resolusi 30 m melalui platform GFW memungkinkan pelacakan kehilangan hutan tahunan bagi semua taksa kera mulai 2000. Data tahunan tentang kehilangan hutan kumulatif selama periode penelitian mengungkapkan beberapa kecenderungan yang mengkhawatirkan (lihat Gambar 7.5).

Taksa kera yang kehilangan sebagian besar habitat hutan antara 2000 dan 2014 semua hidup di Asia tropis (lihat Gambar 7.5a). Periode tersebut menjadi saksi deforestasi terus-menerus misalnya di habitat owa ungu, owa lar malaysia, dan siamang.

Gambar 7.5b menyoroiti sepuluh subspesies yang mengalami kehilangan habitat hutan kumulatif terendah. Laju kehilangan di antara enam subspesies Afrika dalam kelompok ini tetap rendah, meski meningkat, terutama sejak 2012, sedangkan untuk keempat subspesies Asia mulai mereda. Kehilangan hutan absolut mungkin

rendah di habitat keempat subspecies ini. Akan tetapi, tutupan hutan mereka telah berkurang, berkisar kurang dari 700 km² (70.000 ha) hingga kurang dari 6.200 km²

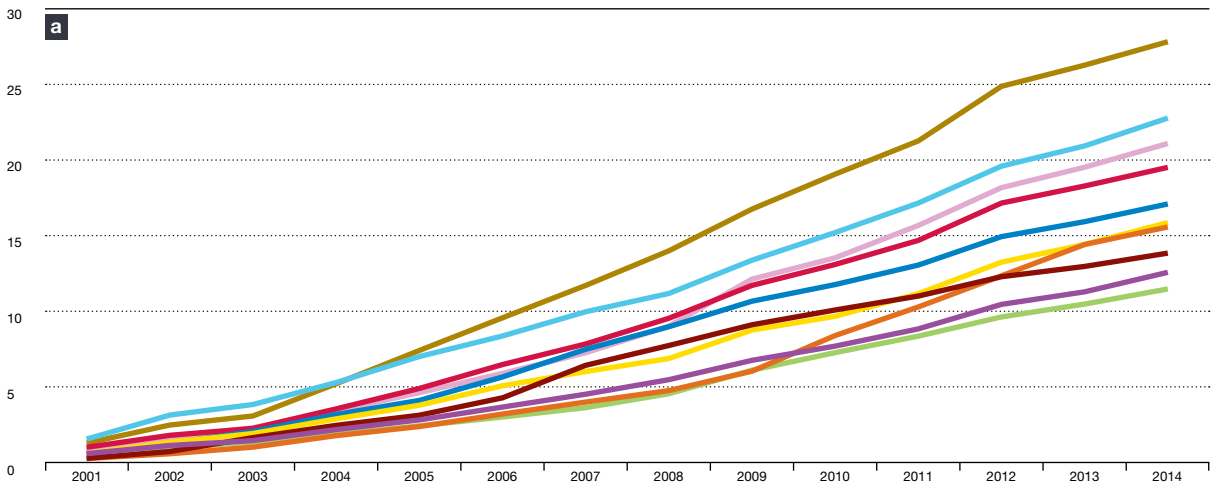
(620.000 ha) (lihat Tabel 7.1). Di sedikit hutan tersisa, setiap kilometer persegi yang hilang cenderung berdampak sangat besar terhadap sisa populasi.

GAMBAR 7.5

Daerah Sebaran Kera yang Mengalami Kehilangan Hutan Tahunan Kumulatif (a) Tertinggi dan (b) Terendah, 2001–14

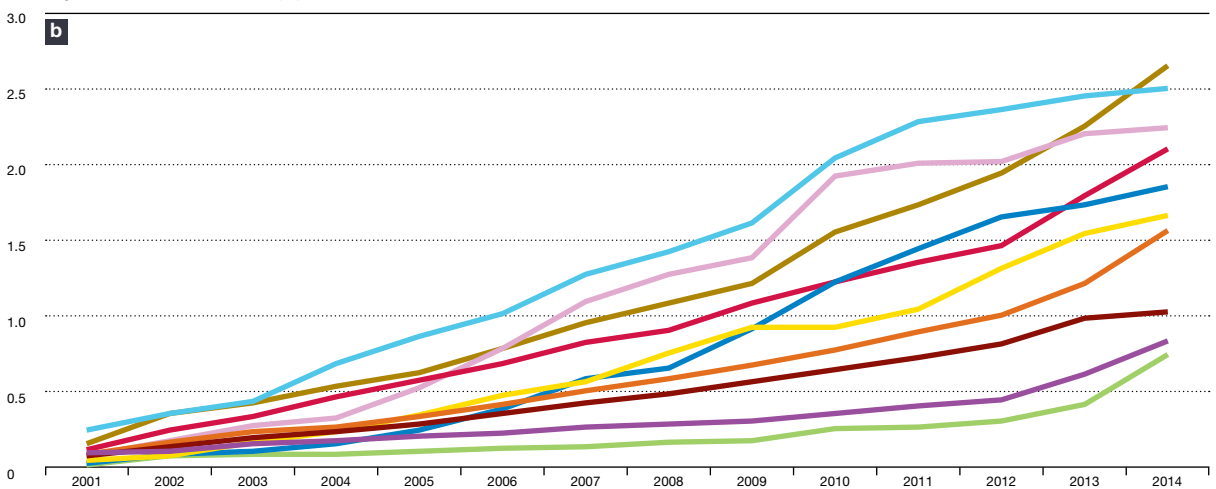
Kunci: Owa lar sumatera Owa abu-abu borneo Orangutan barat daya borneo Owa pileated Owa müller
Owa janggut putih borneo Siamang Owa abu-abu abbott Owa lar malaysia Owa ungu

Kehilangan hutan kumulatif tahunan (%)



Kunci: Gorila cross river Gorila gunung Gorila dataran rendah barat Simpanse tengah Owa jambul hitam barat yunnan
Owa jambul hitam yunnan tengah Gorila grauer Owa jambul hitam tonkin Owa cao vit Simpanse nigeria-kamerun

Kehilangan hutan kumulatif tahunan (%)



Catatan: Data perkebunan tidak tersedia setiap tahun. Penyertaan mereka akan meningkatkan total kumulatif 2014 untuk seluruh sepuluh spesies pada Gambar 7.5a (perkebunan tidak memengaruhi subspecies pada Gambar 7.5b). Untuk total nilai kehilangan kumulatif bagi seluruh subspecies kera, lihat Tabel 7.1

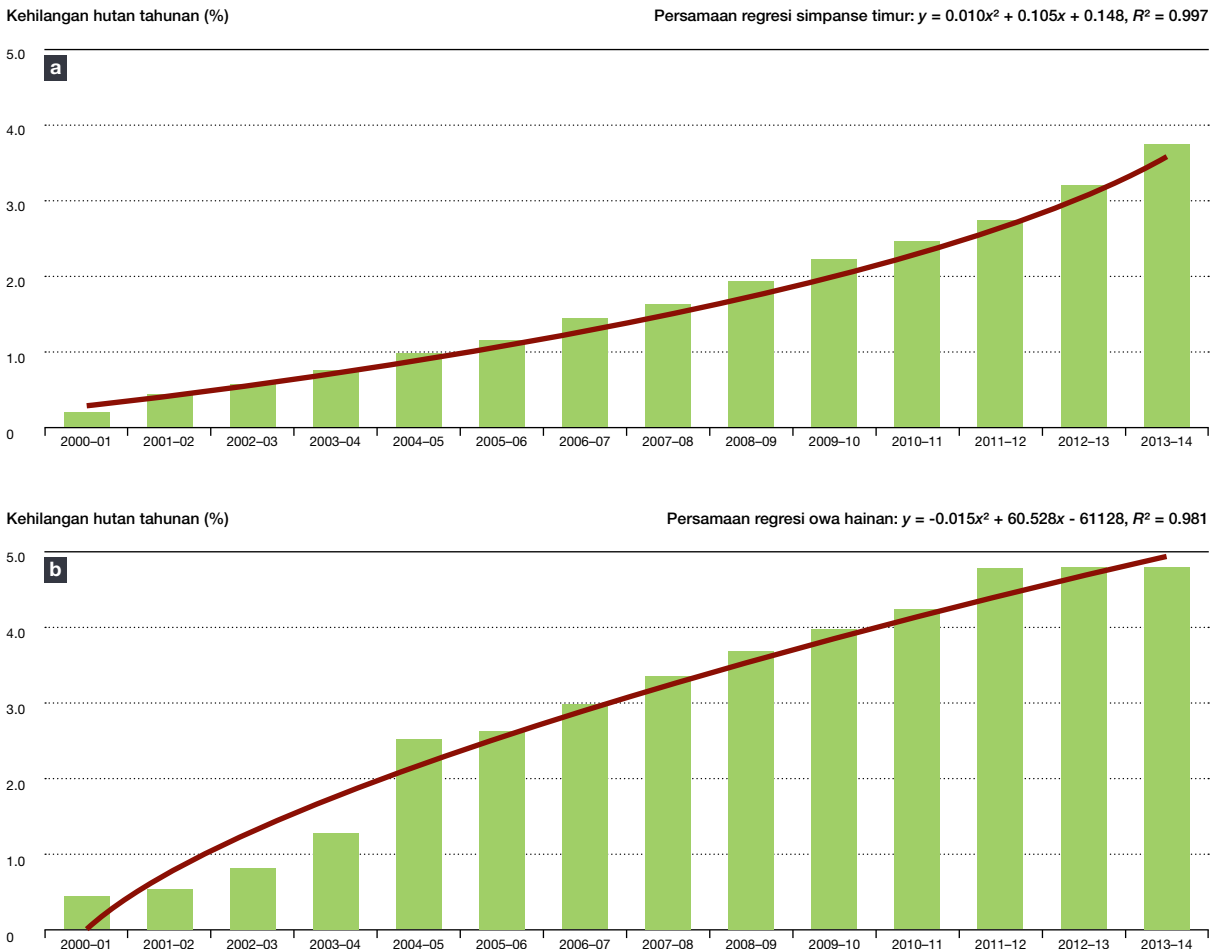
Sumber data: GLAD (n.d.); Hansen *et al.* (2013)

Data terkait pendirian perkebunan hanya tersedia sebagai nilai tunggal untuk periode 2001–2014, bukan untuk masing-masing tahun. Akibatnya, nilai kehilangan tahunan kumulatif pada Gambar 7.5 mengecualikan data perkebunan dan hanya berupa ilustrasi dalam penggambaran mereka tentang tren hilangnya hutan. Lima belas dari 38 subspecies kera, termasuk sepuluh pada Gambar 7.5a, telah menghadapi kehilangan kumulatif yang jauh lebih luas daripada yang ditunjukkan pada Gambar 7.5a meskipun tren menunjukkan tingkat kehilangan habitat

mereka (lihat Tabel 7.1). Sebagai contoh, owa ungko, owa lar malaysia, owa abu-abu abbott, dan siamang mengalami kehilangan habitat tertinggi tanpa menghiraukan penyertaan data perkebunan, dan masing-masing menunjukkan kehilangan yang jauh lebih besar ketika menyertakan perkebunan dalam penghitungannya (lihat Tabel 7.1 dan Gambar 7.5a). Jumlah habitat tersisa yang tercantum dalam Tabel 7.1 menunjukkan titik akhir habitat 2014 yang sesungguhnya bagi subspecies yang rentangnya tumpang tindih dengan perkebunan tahun.

GAMBAR 7.6

Garis Regresi Disesuaikan dengan Kehilangan Kumulatif Hutan bagi (a) Simpanse Timur dan (b) Owa Hainan, 2000–14



Proyeksi ke Depan

Dari 2000 hingga 2014, laju kehilangan hutan tahunan relatif konstan untuk sebagian besar spesies. Hal ini menjadi landasan proyeksi laju yang sama ke depan. Sebelum kehilangan hutan di masa depan dapat diperkirakan, garis regresi disesuaikan dengan data deforestasi kumulatif. Gambar 7.6 menunjukkan dua contoh. Persamaan yang dihasilkan kemudian digunakan untuk memprediksi jumlah deforestasi berdasarkan tren masa lalu, seperti dibahas di bawah ini.⁴

Ketepatan fungsi regresi terhadap data memungkinkan kehilangan di masa depan dapat diproyeksikan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi (lihat Gambar 7.7). Meningkatnya laju kehilangan habitat simpanse timur berbanding terbalik dengan menurunnya laju kehilangan habitat owa hainan (lihat Gambar 7.6). Yang terakhir ini sangat berkurang baik sebelum maupun selama periode penelitian karena aktivitas deforestasi yang besar-besaran di seluruh Asia Tenggara (Achard *et al.*, 2014). Owa hainan saat ini bertahan di kawasan lindung satu pulau.

Laju kehilangan hutan yang diperoleh dari setiap subspecies menjadi dasar untuk memprediksi habitat hutan tersisa dalam jangka menengah (2030) dan jangka panjang (2050), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.7. Guna menghindari spekulasi tentang perubahan laju kehilangan hutan, analisis ini hanya mengandalkan data kehilangan hutan untuk membuat proyeksi.

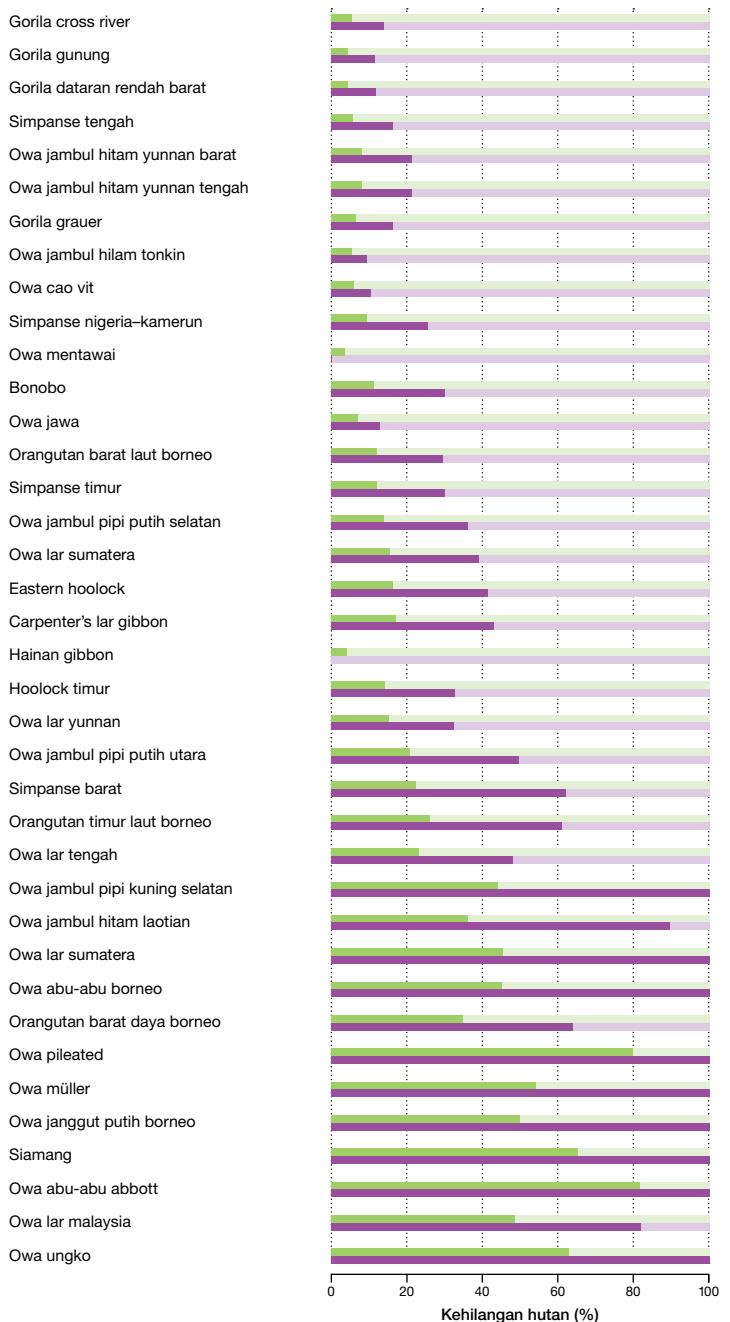
Jika kehilangan hutan terus berlanjut dengan laju yang sama seperti yang terjadi sejak tahun 2000, akibatnya bagi kera, terutama taksa Asia, akan sangat buruk. Pada tahun 2030, lima subspecies diperkirakan kehilangan separuh habitat yang ada pada tahun 2000 (lihat Gambar 7.7a). Sembilan subspecies, semuanya owa, diperkirakan kehilangan semua habitat mereka pada 2050, dengan asumsi laju kehilangan habitat berlangsung konstan (lihat Gambar 7.7b).

Dalam banyak kasus, laju kehilangan hutan diperkirakan meningkat. Namun,

GAMBAR 7.7

Proyeksi Kehilangan Habitat Hutan, per Subspecies, 2000 vs (a) 2030 dan (b) 2050

Kunci: ■ 2030 ■ 2050



Catatan: Proyeksi ini mencerminkan persentase total habitat hutan pada 2000 yang diprediksi hilang pada (a) 2030 dan (b) 2050, menggunakan persamaan regresi yang paling sesuai berdasarkan persentase kehilangan tahunan dari 2000 hingga 2014. Subspecies kera diurutkan berdasarkan kehilangan kumulatif selama 2000–2014. Sembilan subspecies, semuanya owa, diperkirakan kehilangan seluruh habitat mereka pada 2050, dengan asumsi laju kehilangan berlangsung konstan.

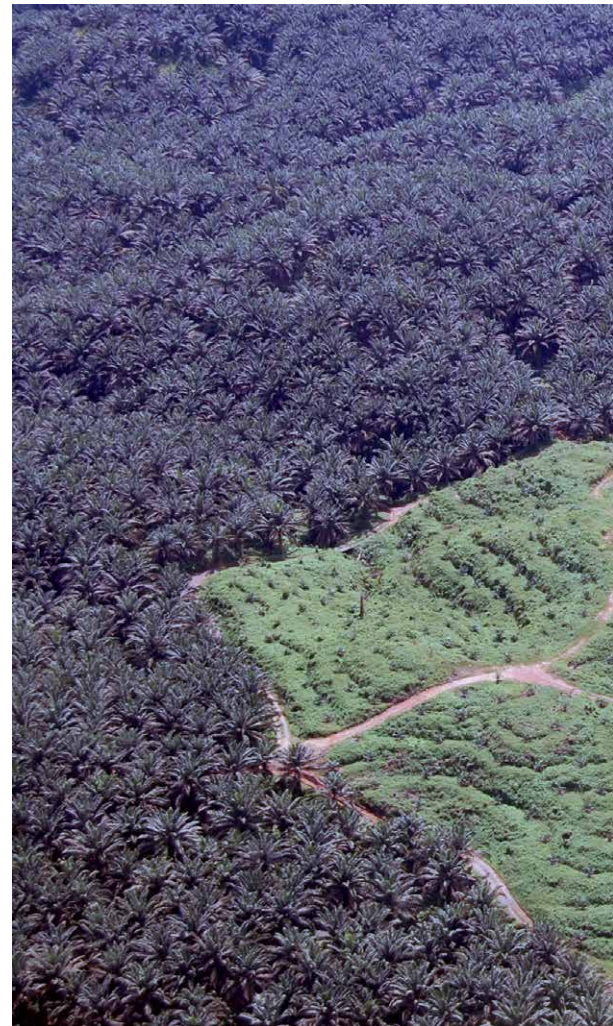
pada beberapa kasus lainnya, laju kehilangan habitat melambat seiring waktu, kemungkinan hingga pada titik negatif, mengindikasikan kemungkinan regenerasi. Bagi owa hainan dan bilou (*Hylobates klossii*), perhitungan tersebut memproyeksikan berkurangnya jumlah kehilangan pada 2050 dibandingkan dengan 2030, berdasarkan persamaan kuadrat yang paling sesuai dengan data kehilangan pada 2000–2014. Ketika diekstrapolasi, menurunnya laju kehilangan bagi owa hainan yang ditunjukkan pada Gambar 7.6b memprediksi laju kehilangan yang negatif beberapa dekade ke depan—dan kemungkinan regenerasi hutan.

Proyeksi kehilangan hutan ini sangat sederhana, sementara perubahan penggunaan lahan di negara sebaran kera bersifat dinamis. Laju kehilangan hutan yang lebih rendah di kawasan lindung, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7.3, menunjukkan bahwa persentase lebih tinggi dari takson tertentu berada dalam perlindungan—baik karena lebih banyak area terlindungi atau hutan yang tidak terlindungi lebih sedikit—laju kehilangan akan melambat di masa depan. Bagaimanapun, seperti dibahas dalam edisi ini, investasi infrastruktur transportasi yang masif di Asia Tenggara dan Afrika Tengah diperkirakan akan mempercepat deforestasi, melalui pertanian dan pembangunan terkait, paling tidak di sepanjang jalan dan rel baru (Dulac, 2013; Quintero *et al.*, 2010). Penemuan mineral di bawah kawasan lindung memicu penurunan atau bahkan penghapusan status kawasan lindung resmi untuk ekstraksi (Forrest *et al.*, 2015; lihat Bab 4, h. 116–119). Eksplorasi dan ekstraksi berpengaruh pada laju kehilangan hutan bahkan di dalam kawasan lindung.

Terlepas dari luasnya tutupan hutan, dampak buruk aktivitas manusia di habitat kera—seperti perburuan, degradasi hutan, dan penularan penyakit—adalah masalah utama konservasi kera. Meskipun demikian, ketersediaan hutan yang cukup dengan konektivitas yang memadai merupakan tolok ukur yang harus direncanakan agar spesies

ini dapat bertahan di masa depan (Plumptre *et al.*, 2016b; Tranquilli *et al.*, 2012).

Temuan penting analisis ini adalah bahwa subspecies owa dengan rentang geografis kecil menghadapi masa depan yang tidak pasti. Taksa ini tidak banyak dikaji dan kurang terwakili dalam rencana aksi organisasi konservasi. Selain itu, buruknya kondisi ini tidak begitu diketahui publik dan media dibandingkan dengan simpanse atau gorila. Melestarikan hutan tersisa di rentang jelajah owa masih memungkinkan. Hal ini akan terwujud, hanya jika komunitas konservasi memberi perhatian dan sumber daya yang sama seperti yang diberikan pada kera besar.



Pemantauan Perubahan Hutan Secara Berkala

Kehilangan hutan di daerah terpencil, termasuk di dalam dan di antara kawasan lindung sering kali tidak terdeteksi hingga area luas telah dibuka. Hal ini terjadi karena pemantauan hutan terbatas pada patroli lapangan oleh petugas (Dudley, Stolton dan Elliott, 2013). Bab ini bertujuan membantu lembaga negara daerah sebaran kera dan pengelola konservasi untuk:

(a) tetap terinformasi mengenai perubahan habitat di wilayahnya melalui pemantauan hutan secara berkala; dan

(b) merencanakan peningkatan perlindungan kera dengan memungkinkan mereka tidak hanya mengidentifikasi area habitat hutan utama, tetapi juga mendeteksi dan merespons kehilangan hutan dengan cepat.

Pemantauan berkala terhadap tutupan hutan tersisa merupakan perangkat konservasi penting, karena populasi kera yang masih hidup berlindung di kawasan yang semakin terisolasi (IUCN, 2016; Junker *et al.*, 2012). Deteksi dini keberadaan dan lokasi kehilangan hutan dapat memandu penyelidikan lebih lanjut tentang area target melalui gambar udara beresolusi tinggi atau oleh penjaga hutan di lapangan (lihat Lampiran XI dan XII).

Keterangan foto:
Perkebunan pertanian berskala besar mencakup 52%–87% dari hilangnya hutan yang terdeteksi dalam kisaran setidaknya 12 subspesies kera di Malaysia dan Indonesia.
© HUTAN–Kinabatangan Orang-utan Conservation Project



“Kawasan lindung menjadi benteng terakhir bagi bertumbuhnya populasi taksa kera tersisa, baik di Asia, dengan kehilangan hutan terus menjadi ancaman bagi populasi kera, maupun di Afrika.”

Mengulangi analisis di area tertentu dapat memungkinkan pengelola memantau indikator kinerja utama habitat kera sejalan waktu. Data tutupan hutan yang diperbarui memberi alat bagi ahli primata dan aktivis konservasi mengintegrasikan informasi status terkini habitat ke dalam analisis status populasi dan ancaman lokal mereka. Jika kawasan lindung kehilangan hutan, secara langsung kera juga kehilangan akibat perburuan (Walsh *et al.*, 2003; Wich *et al.*, 2012a). Pemantauan perubahan habitat secara berkala dapat mempertajam analisis, begitu data populasi dan perburuan daging satwa menjadi terbuka di semua habitat dan spesies kera.

GFW menawarkan sistem baru peringatan mingguan kehilangan tutupan pohon pada resolusi 30m. Bagi aktivis konservasi kera, ini mungkin merupakan sistem paling penting yang dirilis hingga saat ini. Sistem pemantauan dan peringatan hutan GFW menggabungkan algoritma, teknologi satelit, dan komputasi awan mutakhir untuk mengidentifikasi di mana pohon tumbuh dan lenyap dengan seketika. Telah diujicobakan di beberapa negara pada 2015, peringatan GLAD ini mencakup semua negara jelajah kera secara virtual pada awal 2017 dan mencakup seluruh wilayah tropis pada akhir 2017 (M. Hansen, komunikasi pribadi, 2017).

Kolaborasi terbaru antara GFW dan RESOLVE akan menjadikan peringatan GLAD di kawasan penting bagi kera mudah diakses oleh umum. Bersama dengan fitur mingguan yang disebut “tempat untuk diawasi/*places to watch*”, yang menyoroti perubahan tutupan pohon yang menjadi masalah terbesar bagi konservasi kera. Sebagai alternatif, para pengguna dapat menerima peringatan seketika tentang deteksi kehilangan hutan di area mana pun yang mereka pilih, baik itu di suatu negara, hutan lindung, lanskap konservasi, jalan penyangga, atau poligon pada peta interaktif platform tersebut.

Analisis habitat di masa depan dapat mengevaluasi pola peringatan GLAD sebagai indikator intensitas hilangnya hutan yang

akan terjadi. Di area yang telah dipasang peringatan GLAD, analisis juga dapat melacak faktor yang terkait dengan hilangnya hutan, termasuk lereng, jarak ke lokasi pembukaan, jalan dan kota (lihat Lampiran X dan XI).

Menggabungkan peringatan GLAD yang mendekati waktu nyata untuk meningkatkan penegakan kawasan lindung akan mengarah pada pelestarian banyak populasi kera, khususnya populasi kecil owa dan petak-petak hutan kecil mereka yang tersisa baik di daratan utama maupun di pulau-pulau di tenggara Asia. Bagi owa dan kera lainnya, pendekatan ini akan memungkinkan pengelola mengidentifikasi koridor hutan dan zona penyangga penting untuk menjaga tindakan konservasi dan untuk meningkatkan pemantauan hutan di koridor dan zona penyangga yang diakui.

Kesimpulan

Kehilangan terbesar hutan baru-baru ini terjadi di daerah sebaran dari paling tidak 11 spesies dan subspecies owa dan orangutan (lihat Tabel 7.1). Daerah sebaran kera di Sumatra dan Kalimantan memiliki hutan yang cukup besar hingga 2000. Akan tetapi dengan cepat, hutan hilang selama periode penelitian pada 2000–2014. Pembukaan hutan untuk perkebunan di Indonesia dan Malaysia memicu sebagian laju deforestasi tertinggi di dunia. Perkebunan skala besar bertanggung jawab atas mayoritas (52%–87%) hilangnya hutan yang terdeteksi di rentang jelajah paling tidak 12 subspecies kera di Malaysia dan Indonesia, juga hampir 30% kehilangan habitat kera di Kamboja.

Data yang tersedia mengungkapkan bahwa perkebunan di Afrika terkait dengan hanya 1% hilangnya habitat satu subspecies kera afrika saja, meskipun hampir 60% konsesi kelapa sawit diberikan dalam jelajah kera di Afrika. Hampir 40% habitat kera tak terlindungi di Afrika adalah lahan yang cocok untuk kelapa sawit (Wich *et al.*, 2014). Mengingat lahan untuk perluasan

perkebunan kelapa sawit dan pertanian industrial skala besar lainnya telah berkurang di Asia, permintaan atas lahan tampaknya akan meningkat di Afrika. Permintaan tersebut kemungkinan akan memicu lonjakan deforestasi dan degradasi akibat pembangunan infrastruktur terkait (Barber *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2015a).

Pada tahun 2000, 94% daerah sebaran kera di Afrika merupakan kawasan berhutan (lihat Tabel 7.1). Pada 2014, kera afrika masih mempertahankan tutupan hutan penting di daerah sebaran mereka. Akan tetapi, laju kehilangan meningkat dalam lima tahun sebelumnya. Sebaliknya, hanya 69% daerah sebaran kera di Asia yang merupakan kawasan berhutan pada tahun 2000. Sementara, laju kehilangan hutan secara keseluruhan agak melambat di tenggara Asia dalam beberapa dekade berikutnya—khususnya jika dibandingkan dengan laju kehilangan yang sangat tinggi akibat deforestasi besar-besaran selama tahun 1990–(Achard *et al.*, 2014)—kera bertahan dalam isolasi fragmen hutan dan kawasan lindung.

Kawasan lindung menjadi benteng terakhir bagi bertambahnya populasi taksa kera tersisa, baik di Asia, dengan kehilangan hutan terus menjadi ancaman bagi populasi kera, maupun di Afrika. Kawasan lindung mengalami laju kehilangan hutan yang rendah dibandingkan dengan kawasan tidak terlindungi. Akan tetapi, seperti digarisbawahi dalam analisis ini, kehilangan hutan masih cukup besar (Gaveau *et al.*, 2009a; Geldmann *et al.*, 2013).

Asia membutuhkan tindakan paling segera. Jika batas deforestasi berada di sekitar kawasan lindung, tempat hutan berada, dan laju kehilangan konstan dalam beberapa dekade ke depan, konektivitas hutan akan hilang. Hilang pula peluang untuk memastikan cukup besar dan terjaganya kawasan lindung untuk menyangga populasi anak jenis. Menstabilkan bentangan hutan lindung dan meningkatkan keefektifan pengelolaan kawasan lindung merupakan prioritas bagi konservasi kera dalam waktu dekat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis utama: Suzanne Palminteri⁵, Anup Joshi⁶, Eric Dinerstein⁷, Lilian Pintea⁸, Sanjiv Fernando⁹, Crystal Davis¹⁰, Matthew Hansen¹¹

Penelaah: Leo Bottrill, Mark Cochrane, Mark Harrison dan Fiona Maisels

Catatan Akhir

- 1 Lihat juga Curran *et al.* (2004).
- 2 Tes Kruskal-Wallis $H = 18.220$; $df = 2$; $p < 0.001$.
- 3 Korelasi: Spearman $\rho = 0.59$; $p < 0.001$; $n = 38$.
- 4 Persamaan kuadrat digunakan untuk proyeksi karena secara umum lebih sesuai dengan data kehilangan hutan yang ada dibandingkan dengan persamaan linear.
- 5 Konsultan
- 6 Universitas Minnesota (www.conssci.umn.edu)
- 7 RESOLVE (www.resolve.org)
- 8 Jane Goodall Institute (JGI) (www.janegoodall.org.uk)
- 9 RESOLVE (www.resolve.org)
- 10 World Resources Institute's Global Forest Watch initiative (WRI-GFW) (www.globalforestwatch.org)
- 11 Universitas Maryland (geog.umd.edu)



BAB 8

Kondisi Kera dalam Kurungan

Pendahuluan

Akibat pertumbuhan penduduk dan makin hilangnya habitat alami satwa liar, manusia akan makin sering bertemu kera di dalam kurungan. Konteks dalam kurungan ini akan memengaruhi bagaimana publik memandang status konservasi kera (Leighty *et al.*, 2015).

Kera di daerah sebarannya ditampung di berbagai bentuk pengurungan, di rumah pribadi, dipertontonkan sebagai atraksi wisata di kebun binatang, di taman safari dan perseorangan, serta dipelihara di fasilitas perawatan nirlaba. Fasilitas perawatan nirlaba tersebut didedikasikan untuk merawat kera yatim piatu, kera sitaan, dan kera terluka, dalam suaka, pusat penyelamatan, atau pusat rehabilitasi. Pusat penyelamatan dan pusat rehabilitasi berfokus pada

“Dengan tidak adanya konsekuensi hukum bagi pelaku kejahatan terhadap satwa liar, penyelamatan atau penyitaan tidak dapat menghalangi penangkapan kera liar lebih jauh.”

pemeliharaan dan perawatan jangka pendek bagi satwa terluka. Sementara itu, suaka memberikan perawatan jangka panjang atau seumur hidup (CITES, 2010a; Durham, 2015). Beberapa kebun binatang juga memelihara kera yatim piatu atau kera sitaan, meskipun perawatan semacam itu bukan fungsi utama mereka. Namun, kebun binatang tidak dibahas dalam kajian ini.

Bab ini terdiri atas dua bagian utama. Bagian pertama, menelaah sejarah dan konteks pusat penyelamatan di berbagai negara. Utamanya, berfokus pada 56 fasilitas serupa yang diidentifikasi oleh penulis. Bab ini mengkaji prospek kera dalam kurungan serta menggali peluang dan tantangan saat ini dan di masa mendatang bagi pusat penyelamatan tersebut. Kecuali disebutkan lain, informasi yang diberikan dalam kajian ini berdasarkan pada pengetahuan dan hasil pengamatan penulis, catatan dan data yang diberikan oleh petugas suaka dan pakar eksternal, data tidak terpublikasi serta detail yang tersedia dalam situs resmi mereka.¹ Temuan-temuan utama dalam kajian tentang pusat penyelamatan satwa liar ini adalah sebagai berikut:

- Kondisi pusat penyelamatan satwa liar sangat bervariasi di setiap negara. Banyak yang memiliki program yang patut dicontoh. Akan tetapi, hanya sedikit yang telah diuji dan diakreditasi secara mandiri untuk memverifikasi kinerja terkait dengan standar kesejahteraan dan perawatan.
- Habitat yang cocok untuk reintroduksi dan translokasi semakin terbatas. Itu berarti bahwa sebagian besar dari ribuan kera membutuhkan pusat penyelamatan. Sementara, ribuan lainnya yang masih membutuhkan perawatan akan menghabiskan hidup mereka di tempat tersebut. Apabila reintroduksi dan translokasi dimungkinkan, pemilihan lokasi dan rehabilitasi yang tepat serta pemilihan kandidat dan pemantauan pascapelepasan sangatlah penting. Hal tersebut untuk mencegah efek buruk pada kesejahteraan dan pelestarian kera liar dan rehabilitasi.

- Kondisi pusat penyelamatan yang penuh sesak dan kesejahteraan yang buruk dapat menurunkan kualitas hidup kera di pusat penyelamatan. Diperlukan pertimbangan yang cermat untuk menentukan bagaimana dan kapan kera baru dapat diterima tanpa mengurangi standar kesejahteraan kera yang telah ada dan penghuni baru.
- Dengan tidak adanya konsekuensi hukum bagi pelaku kejahatan terhadap satwa liar, penyelamatan atau penyitaan tidak dapat menghalangi penangkapan kera liar lebih jauh. Pada kenyataannya, hal tersebut dapat memicu perburuan dan perdagangan kera secara ilegal.
- Peningkatan kerja sama dan upaya kolektif antara suaka margasatwa, pemerintah, LSM konservasi, industri, dan pihak-pihak lain diperlukan untuk mengatasi kerusakan habitat, perburuan, dan konflik manusia-satwa liar yang mendorong kera ditempatkan di suaka margasatwa.
- Pusat penyelamatan satwa liar dapat meningkatkan kesejahteraan dan dampak pelestarian dengan: melaksanakan pengujian, akreditasi, dan evaluasi mandiri mengenai standar kesejahteraan dan konservasi yang baik; menerima tinjauan ilmiah eksternal tentang metodologi reintroduksi dan translokasi; berkomitmen melaksanakan kebijakan yang mendukung standar kesejahteraan, berkontribusi pada penegakan hukum dan mencegah korupsi; serta meningkatkan keterlibatan untuk mengatasi akar permasalahan yang mengakibatkan kera membutuhkan pemeliharaan di dalam kurungan.

Bagian kedua yaitu memperbarui statistik populasi kera dan membahas tataran peraturan yang berdampak pada kera yang dikurung. Temuan utama atas pembaruan statistik tersebut adalah:

- Saat Amerika Serikat mulai menyaksikan perpindahan simpanse dari laboratorium ke pusat penyelamatan satwa liar, prosesnya yang lambat menjadi

perhatian, sebagian karena simpanse berusia tua.

- Memastikan transparansi terkait jumlah, lokasi, dan kesejahteraan kera merupakan tantangan yang terus-menerus ada. Pemerintah Amerika Serikat baru-baru ini menghapus sejumlah data dari basis data daring mereka, yang memunculkan kekhawatiran tentang masalah pertanggungjawaban.
- Perubahan peraturan dan tindakan oleh lembaga suatu negara terkadang memberikan dampak yang tidak terduga terhadap pusat penyelamatan di dalam maupun di luar kekuasaan hukum mereka. Satu kasus terjadi baru-baru ini berkaitan dengan permohonan izin ekspor simpanse dari Amerika Serikat ke Inggris. Langkah tersebut menimbulkan isu terkait dampak internasional dari Undang-Undang Spesies Genting Amerika Serikat, pengelolaan kera di Eropa, dan perdagangan internasional satwa liar ilegal— yang semuanya berpengaruh terhadap pusat penyelamatan dan misi mereka.

I. Melampaui Kapasitas: Pusat Penyelamatan dan Kondisi Kera dalam Kurungan dengan Penyusutan Habitat Alaminya

Latar Belakang

Sejarah dan Cakupan Pusat Penyelamatan Berbagai Negara

Pusat penyelamatan kera telah didirikan di beberapa negara selama beberapa dekade. Kehadiran mereka merupakan respons atas kebutuhan perawatan khusus terhadap kera sitaan dari para pemburu, perdagangan ilegal, peliharaan, dan yang ditarik dari kebun binatang yang tidak memadai. Penulis mengidentifikasi 56 suaka yang memelihara kera, berdasarkan pengetahuan personal, laporan pakar, dan foto serta deskripsi daring. Sebagian

suaka didirikan dan dikelola oleh orang yang berdedikasi atau lembaga swadaya masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan kera dan berkontribusi terhadap pelestarian kera. Delapan dari 56 pusat penyelamatan (14%) merupakan milik pemerintah.

Banyak pusat penyelamatan kera berkembang dari fokus awal pada penyelamatan kera individu menuju lingkup konservasi lokal dan proyek komunitas. Perkembangan ini memperkuat pemahaman tentang perilaku kera, dan penyediaan pengayaan perilaku, serta perawatan yang terfokus pada kualitas hidup. Sebuah survei pada 2011–2012 terhadap 22 pusat penyelamatan anggota Pan African Sanctuary Alliance (PASA)— termasuk tiga fasilitas yang tidak melakukan perawatan kera—menunjukkan luasnya proyek pusat penyelamatan tersebut selain penyelamatan dan kesejahteraan kera semata. Sebagian besar suaka margasatwa anggota PASA melaksanakan program edukasi terkait konservasi: 86% melakukan aktivitas di lokasi dan 82% menyelenggarakan edukasi pelestarian di luar lokasi. Secara keseluruhan, program-program ini diikuti oleh rata-rata 19.730 orang per pusat penyelamatan per tahun. Pesan edukasi yang disampaikan sebagian besar seputar hukum dan keanekaragaman satwa liar (Ferrie *et al.*, 2014).

Aktivitas lain yang dilaksanakan di pusat penyelamatan PASA meliputi:

- melakukan pengembangan staf, termasuk dukungan untuk menghadiri lokakarya aliansi (di 86% dari seluruh fasilitas yang disurvei) dan pertukaran dengan staf dari kebun binatang atau pusat penyelamatan lintas negara (32%);
- mendukung atau mendampingi proyek pembangunan jalan, jembatan, sumur bor (46%), serta klinik kesehatan dan fasilitas sanitasi (27%);
- mendukung sekolah atau pusat pendidikan (87%) dan pusat komunitas (27%);
- menyelenggarakan program hibah lokal dan bantuan pengembangan usaha (36%);

“Pemerintah Amerika Serikat baru-baru ini menghapus sejumlah data dari basis data daring mereka, yang memunculkan kekhawatiran tentang masalah pertanggungjawaban.”



- melakukan kajian viabilitas populasi dan habitat serta sensus lainnya (64%);
- melaksanakan penelitian ekologi (55%) dan perilaku sosial (46%);
- mendanai atau melakukan patroli antiperburuan (73%);
- melakukan pemantauan berkala terhadap habitat primata (46%);
- melaksanakan patroli antipembalakan (14%); dan
- melaksanakan penanaman pohon (59%) (Ferrie *et al.*, 2014).

Selain menyediakan lapangan kerja senilai lebih dari 1,3 juta dolar AS per tahun bagi 21 pusat penyelamatan satwa liar, kontribusi PASA terhadap ekonomi lokal mencapai rata-rata lebih dari 78.000 dolar AS setiap tahunnya (Ferrie *et al.*, 2014).

Kajian para penulis terhadap situs web dan tanya jawab dengan pusat penyelamatan satwa liar di Asia menunjukkan cakupan kegiatan yang sama luasnya. Di antaranya program pelestarian, termasuk pengelolaan bersama kawasan lindung, akuisisi habitat kera menjadi kawasan lindung, dan bekerja sama dengan pemilik lahan swasta untuk melindungi koridor habitat kera (Durham, 2015; Durham dan Phillipson, 2014).

Standar Pusat Penyelamatan Satwa Liar

Kondisi pusat penyelamatan satwa liar sangat bervariasi. Yang terpenting, standar kesejahteraan, perawatan kesehatan, dan pengelolaan fasilitas telah meningkat selama beberapa dekade terakhir seiring dengan perluasan kegiatan penyelamatan. Pedoman yang relevan tentang kera besar dan owa sudah tersedia (Farmer *et al.*, 2009; GFAS, 2013a, 2013b; PASA, 2016a). Melalui aliansi, jaringan, dan kelompok penasihat, kolaborasi antarpimpinan fasilitas, staf, dan pakar eksternal memberikan pengaruh positif terhadap pengembangan dan penerapan standar serta kedalaman keahlian di pusat penyelamatan satwa liar. Hal itu sebagaimana dijelaskan dalam

Kotak 8.1 (Ferrie *et al.*, 2014; K. Farmer, komunikasi pribadi, 2016).

Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS), Orangutan Veterinary Advisory Group (OVAG), PASA dan Wild Animal Rescue Network (WARN) telah memberikan kontribusi terhadap pengenalan standar perawatan dan kesejahteraan satwa di penangkaran kepada suaka margasatwa. PASA dibentuk pada 2000, sebelum adanya standar yang dikeluarkan untuk perawatan kera afrika di penangkaran. Komunitas suaka primata Afrika dan pakar eksternal bersamasama mengembangkan standar PASA untuk kera afrika dan primata lainnya (Farmer *et al.*, 2009). PASA juga mengeluarkan petunjuk untuk memandu pemeliharaan kesehatan primate dan kegiatan edukatif tentang pelestarian (Cartwright, 2010; Unwin *et al.*, 2009). Sementara itu, OVAG menerbitkan laporan lokakarya mengenai protokol perawatan kesehatan dan kesejahteraan orangutan (Commitante *et al.*, 2015).

GFAS dibentuk pada 2007 dan mengembangkan standar internasional kesejahteraan kera besar serta owa. Federasi ini menawarkan pengujian mandiri untuk memverifikasi atau mengakreditasi ketaatan fasilitas pemeliharaan kera terhadap standar ini. Akreditasi GFAS melibatkan seleksi lebih ketat dibandingkan dengan verifikasi, termasuk standar operasional dan kesejahteraan (GFAS, n.d.-c). WARN telah berkerja sama dengan GFAS guna mendorong anggotanya untuk memperoleh verifikasi atau akreditasi GFAS (GFAS, komunikasi pribadi, 2016). Banyak anggota PASA juga berupaya memperoleh akreditasi atau verifikasi GFAS.

Pada saat penulisan, hanya 13% dari suaka yang dibahas dalam bab ini yang telah diuji dan disahkan sesuai dengan standar GFAS. Satu suaka anggota WARN, International Animal Rescue (IAR) Ketapang, diakreditasi oleh GFAS, dan 6 fasilitas pemeliharaan kera anggota PASA—Chimpanzee Conservation Center, Fernan-Vaz Gorilla Project, Jeunes Animaux Confisqués au Katanga

Keterangan foto: Verifikasi atau akreditasi independen standar fasilitas penangkaran menjadi penting untuk menjamin kesejahteraan kera dalam penangkaran. © Gorilla Rehabilitation and Conservation Education (GRACE) Center/Rick Barongi

(J.A.C.K. – satwa belia sitaan di Katanga), Centre de Réhabilitation des Primates de Lwiro (Pusat Rehabilitasi Primata Lwiro), Sanaga-Yong Chimpanzee Rescue Center dan Sweetwaters Chimpanzee Sanctuary—diverifikasi oleh GFAS (GFAS, n.d.-b).

Antara tahun 2000 dan 2014, PASA melaksanakan pemeriksaan lapangan terhadap 13 dari 19 pusat penyelamatan anggota. Standar PASA yang telah direvisi tidak lagi mewajibkan pemeriksaan lapangan mandiri secara reguler terhadap suaka anggota, tetapi mengharuskan mereka mengisi kuesioner setiap lima tahun. Pemeriksaan lebih lanjut akan dilakukan oleh PASA jika diperlukan (PASA, 2016a). Sebaliknya, GFAS mengharuskan pemeriksaan lapangan bagi setiap verifikasi atau akreditasi pusat penyelamatan satwa liar (GFAS, n.d.-a).

Verifikasi atau akreditasi mandiri terhadap standar fasilitas pemeliharaan sangat penting guna memastikan kesejahteraan kera di penangkaran. Ini adalah satu-satunya cara agar para penyandang dana, pemerintah, masyarakat dan mitra dapat memastikan bahwa suaka margasatwa memenuhi standar kesejahteraan internasional. Sementara, pemeriksaan cukup berfokus pada hal penting seputar kesejahteraan dan perawatan yang berkualitas, meningkatkan perhatian dan standar yang jelas kepada kegiatan lingkungan, kegiatan konservasi (termasuk reintroduksi), dan berkolaborasi dalam upaya penegakan hukum dapat memperbaiki praktik verifikasi dan akreditasi. Relevansi isu ini terhadap suaka margasatwa akan dibahas sepanjang bab ini. Mengembangkan dan menggabungkan standar-standar ini dapat memperkuat kemitraan suaka margasatwa dan organisasi akreditasi dengan LSM konservasi, pemerintah, para peneliti lapangan, dan penyandang dana.

Pendorong Diterimanya Satwa di Pusat Penyelamatan Kera

Pendorong dan alasan diperlukannya fasilitas perawatan kera dalam kurungan berbeda-beda di setiap daerah dan negara

sebaran. Di antaranya adalah degradasi dan hilangnya habitat, perburuan, serta lemahnya penegakan hukum.

Undang-undang pemerintah di seluruh negara sebaran melarang perburuan dan perdagangan kera.² Terkecuali Republik Sudan Selatan, seluruh negara sebaran kera

KOTAK 8.1

Peran Kerja Sama

Berdasarkan sejarah, biasanya tidak mudah bagi suaka margasatwa berkomunikasi rutin satu sama lain atau dengan pakar eksternal. Lokasi yang terpencil, kurangnya konektivitas internet dan telepon, serta ketiadaan dana perjalanan menjadi hambatan komunikasi. Kerja sama di antara pusat penyelamatan satwa liar dan pakar dari luar—termasuk kebun binatang terakreditasi dan program Species Survival Plan kebun binatang, peneliti lapangan, ahli kesejahteraan mandiri dan dokter satwa—telah membantu mengembangkan kapasitas staf pusat penyelamatan satwa liar dan pakar yang berminat. Kerja sama ini tetap menjadi cara yang efektif dalam mendorong komunikasi dan pembelajaran.

Hampir tiga perempat (71%) dari 56 suaka margasatwa yang dibahas dalam bab ini ambil bagian dalam kerja sama—aliansi, kelompok atau jaringan penasihat—dan beberapa di antaranya berpartisipasi di lebih dari satu kerja sama. Enam belas di antaranya merupakan anggota PASA, 9 anggota WARN, 10 berpartisipasi dalam OVAG, 5 adalah anggota Jakarta Animal Aid Network, dan 3 merupakan anggota Gabon Great Ape Alliance. Satu fasilitas kera dalam kurungan merupakan bekas kebun binatang, juga menjadi anggota Asosiasi Kebun Binatang Asia Tenggara.

OVAG, PASA, dan WARN mengajak pakar eksternal ke pusat penyelamatan satwa liar dan memfasilitasi pertukaran informasi serta kunjungan balasan di antara fasilitas kera dalam kurungan. Kerja sama ini member suaka margasatwa akses kepada pakar edukasi pelestarian, perencanaan strategis, reintroduksi, dan obat-obatan serta pemeliharaan kesehatan oleh dokter satwa. Dana yang dikumpulkan oleh aliansi, jaringan, dan kelompok penasihat digunakan untuk membiayai ruang pertemuan, akomodasi dan makanan bagi staf pusat penyelamatan satwa liar, dan biaya perjalanan untuk menghadiri pelatihan bagi pakar eksternal.

merupakan bagian dari CITES, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES, 2016a). Semua kera tercantum dalam Lampiran I CITES, yang melarang perdagangan komersial seluruh jenis yang tercantum dalam daftar lampiran (CITES, 2017). Namun, penegakan undang-undang dan peraturan CITES ini tidak dilaksanakan dengan konsisten dan pelanggaran masih sering terjadi (Bennett, 2011; Campbell *et al.*, 2008; Cotula *et al.*, 2015; Imong *et al.*, 2016).

Penegakan hukum yang lemah mempermudah perburuan kera liar. Di Afrika, perburuan ilegal untuk memperoleh daging satwa liar (dikenal dengan sebutan “daging satwa liar/bushmeat”) merupakan ancaman serius bagi kera di Angola, Kamerun, Republik Afrika Tengah (CAR), Republik Demokrasi Kongo (DRC), Republik Guinea Khatulistiwa, Pantai Gading, Liberia, dan Republik Kongo (IUCN, 2014d; Fruth *et al.*, 2016; Maisels, Bergl dan Williamson, 2016a; Plumptre *et al.*, 2010, 2015; Refisch dan Koné, 2005). Di beberapa negara sebaran di Asia, termasuk Bangladesh, India, Indonesia, Laos dan Vietnam, orangutan dan owa diburu untuk diambil dagingnya. Selain itu, permintaan terhadap bagian tubuh kera untuk pengobatan tradisional mendorong terjadinya perburuan simpanse (*Pan troglodytes*) dan owa di beberapa negara sebaran (Campbell *et al.*, 2008; Davis *et al.*, 2013; Geissmann *et al.*, 2013; Lao MAF, 2011; Molur *et al.*, 2005; Moutinho *et al.*, 2015; Rawson *et al.*, 2011). Bayi kera yang ditangkap oleh pemburu sering dijual sebagai peliharaan. Para pemburu juga menargetkan beberapa jenis owa untuk dijual ke kebun binatang dan taman safari sebagai peliharaan (Campbell *et al.*, 2008; Geissmann *et al.*, 2008; Molur *et al.*, 2005; Nijman dan Geissmann, 2008; Rawson *et al.*, 2011). Apabila disita atau ditinggalkan, kera hasil perburuan ilegal ini sering dikirim ke pusat penyelamatan.

Pembunuhan atau penangkapan kera juga umum terjadi dalam konflik manusia-satwa liar (Davis *et al.*, 2013; Rawson *et*

al., 2011; Williamson *et al.*, 2014). Pihak suaka sering dipanggil untuk membawa kera liar yang terancam oleh konflik ini dan memindahkannya ke habitat alami lain atau menempatkannya di pusat penyelamatan. Jika kera tersebut tidak dipindahkan, mereka akan terbunuh atau tertangkap dan bayinya akan dijual atau dipelihara (Ancrenaz *et al.*, 2015a; Durham, 2015).

Baik perburuan maupun konflik manusia-satwa liar terkait erat dengan kerusakan habitat dan fragmentasi, yang merupakan konsekuensi langsung dari aktivitas manusia seperti penebangan dan pembukaan hutan untuk perluasan pertanian industrial, pertanian subsiten dan skala kecil, penggembalaan ternak, industri ekstraktif, dan infrastruktur (lihat Bab 1–6).³ Seiring dengan menyusutnya habitat, kera-kera ini terpapar pada meningkatnya risiko diburu, ditangkap, atau dibunuh. Contoh kerusakan habitat sangat banyak. Di Indonesia dan Malaysia, konversi hutan menghancurkan dan memecah habitat kera, yang mengisolasi kera dalam petak-petak kecil hutan. Kera dewasa dapat dengan mudah dibunuh dan anaknya ditangkap (Ancrenaz *et al.*, 2015a; Campbell *et al.*, 2008; Singleton *et al.*, 2016). Di sebagian wilayah Indonesia, pembakaran hutan yang dilakukan guna membuka lahan untuk perkebunan memperburuk kerusakan habitat (Tabuchi, 2016). Di Republik Demokratik Kongo (RDK), simpanse, gorila grauer (*Gorilla beringei graueri*), dan gorila gunung (*Gorilla b. beringei*) terancam oleh pertambangan dan perdagangan batubara lokal (Plumptre *et al.*, 2015; UNEP/CMS, 2009). Infrastruktur jalan memberikan akses kepada para pemburu dan menjadi sarana untuk membawa daging satwa liar dan satwa ke pasar (Poulsen *et al.*, 2009). Kehadiran jalan lebih mengancam owa dibandingkan dengan kera lainnya karena spesies ini jarang berkeliaran di tanah dan akan sangat kesulitan menghadapi hambatan ini (Chan *et al.*, 2005).

Keterangan foto: Karena penyusutan habitatnya, kera terpapar pada meningkatnya risiko diburu, ditangkap, atau dibunuh. © Jabruson 2017 (www.jabruson.photoshelter.com)

Kerusuhan sipil menimbulkan ancaman bagi kera, khususnya simpanse, gorila grauer, dan gorila gunung. Mereka menjadi korban perburuan dan kerusakan habitat yang terus-menerus oleh pengungsi, milisi bersenjata, dan militer (Plumptre *et al.*, 2015; UNEP/CMS, 2009). Beberapa kera peliharaan disita dari pasukan militer di RDK dalam beberapa tahun terakhir (Engel dan Petropoulos, 2016).

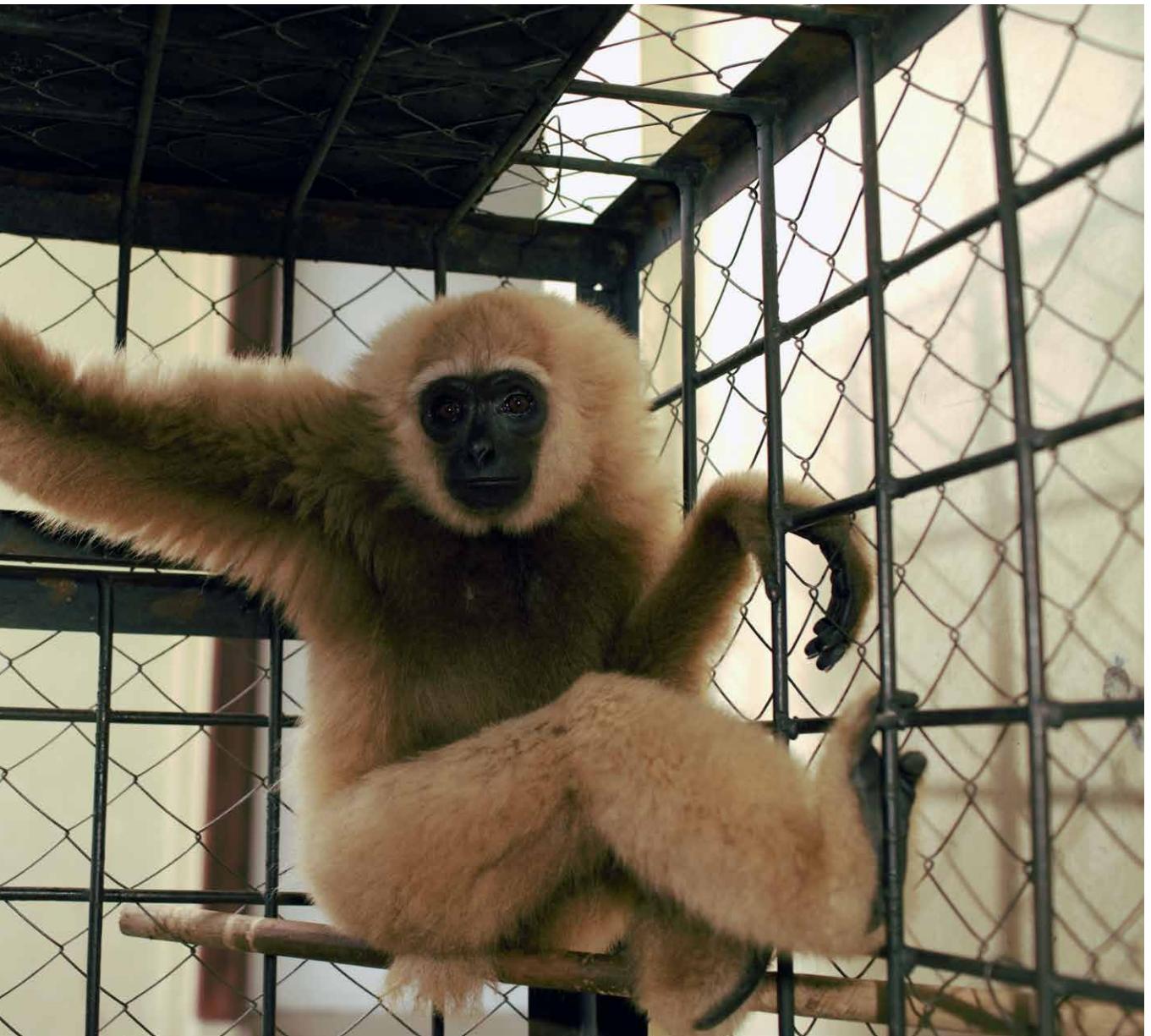
Dengan semakin seringnya kera tertangkap dan terusir dari habitat alaminya, kebutuhan ruang di penangkaran kera juga meningkat (Durham, 2015; Durham dan Phillipson, 2014). Di antara yang paling rentan adalah orangutan Kalimantan (*Pongo abelii*). Proyek-proyek infrastruktur diperkirakan akan mengganggu sebagian besar habitat mereka pada 2030 (Gaveau *et al.*, 2013). Situasi ini diperburuk oleh perubahan iklim, yang diduga akan menjadikan habitat mereka saat ini tidak lagi sesuai bagi mereka (Grueter *et al.*, 2013; Struebig *et al.*, 2015). Pembakaran hutan besar-besaran untuk membuka lahan pertanian di negara daerah sebaran orangutan sangat berperan dalam memperburuk pemanasan global dan meningkatkan risiko kebakaran hutan yang lebih luas dan lebih sering. Akibatnya, semakin banyak habitat orangutan yang berisiko mengalami kerusakan dan semakin banyak orangutan yang sakit dan membutuhkan perawatan di pusat penyelamatan satwa liar (Ancrenaz *et al.*, 2016; Tabuchi, 2016). Pada saat bersamaan, perubahan iklim dapat memengaruhi ketersediaan makanan bagi kera lain, seperti gorila gunung (Grueter *et al.*, 2013; Struebig *et al.*, 2015).

Pertumbuhan populasi manusia di negara daerah sebaran kera juga berpengaruh meningkatkan kebutuhan kapasitas suaka kera. Jumlah penduduk Angola, Burundi, RDK, Tanzania, dan Uganda diperkirakan meningkat lima kali lipat pada 2100. Sembilan negara diperkirakan mencapai 50% pertumbuhan penduduk global antara 2015 dan 2050, lima di antaranya adalah negara sebaran kera:



RDK, India, Indonesia, Tanzania, dan Uganda (UN, 2015). Karena populasi kera di lima negara ini berada di luar kawasan lindung dan pertumbuhan penduduk memperparah perburuan dan perdagangan ilegal, kera akan semakin terancam (IUCN, 2014d; Indonesia MoF, 2009; Molur *et al.*, 2005; Plumptre *et al.*, 2010).

Sejalan dengan sangat dibutuhkannya peningkatan penegakan undang-undang



perlindungan kera, peningkatan daya dukung suaka juga sangat diperlukan. Di beberapa negara daerah sebaran kera di Afrika, penegakan hukum yang lebih baik telah meningkatkan penyitaan dan penyelamatan kera. Kecenderungan ini akan tetap ada, kecuali penegakan hukum tersebut dapat mencegah para pemburu melakukan aktivitas ilegal lebih lanjut (K. Farmer dan D. Cox, komunikasi pribadi,

2012). Sementara itu, liputan media internasional tentang CITES dan undang-undang margasatwa telah meningkatkan tekanan terhadap negara-negara daerah sebaran kera untuk melarang perburuan spesies yang tercantum dalam daftar CITES, termasuk kera (lihat Kotak 8.2). Idealnya, pengawasan semacam itu dapat meningkatkan penegakan hukum dan perlindungan yang lebih baik terhadap populasi kera liar.

KOTAK 8.2

Perdagangan Ilegal Kera

Fakta bahwa Chimpanzee Conservation Center dan Centre de Réhabilitation des Primates de Lwiro baru-baru ini menyita tiga simpanse dari upaya perdagangan internasional menunjukkan bahwa perdagangan kera di Afrika masih berlangsung walaupun jumlahnya relatif sedikit. Penelitian terbaru menunjukkan, permintaan akan kera yang ditangkap secara liar di semenanjung Malaysia dan Thailand. Di dua negara itu kera dibeli oleh kebun binatang dan digunakan untuk atraksi satwa seperti di taman safari, properti foto bagi turis, dan alat peraga wisata (Beastall dan Bouhuys, 2016; lihat Tabel 8.1). Dari hasil wawancara dengan staf fasilitas perawatan terungkap bahwa sebagian besar kera yang diketahui asalnya ini ditangkap dari alam bebas. Para peneliti menemukan bahwa fasilitas di Thailand memiliki kera bukan asli Thailand dalam jumlah yang melebihi jumlah kera yang diimpor secara legal, termasuk gorila dan owa yang tidak memiliki catatan impor legal. Buku asal-usul kelahiran satwa di kebun binatang di semenanjung Malaysia dan Thailand mencatat puluhan orangutan tangkapan liar atau tidak diketahui asal-usulnya. Walaupun, beberapa kera yang ditangkap di alam tersebut merupakan hasil dari penegakan hukum (Beastall dan Bouhuys, 2016). Data tersebut menunjukkan bahwa perdagangan ilegal kera di Asia masih memerlukan perhatian dan perlu diatasi melalui undang-undang, peningkatan penegakan hukum, dan kampanye kesadaran masyarakat.

Meskipun larangan perburuan dan perdagangan kera bersifat universal di berbagai negara daerah sebaran kera, perlindungan hukum untuk kera sangat bervariasi. Dalam pelaksanaannya, CITES bergantung pada undang-undang nasional. CITES mengajukan empat persyaratan untuk undang-undang nasional setiap negara partisipannya:

1. penunjukan setidaknya satu otoritas pengelola dan satu otoritas ilmiah;
2. larangan perdagangan spesies yang melanggar konvensi;
3. kesanggupan menghukum perdagangan semacam itu; dan
4. menyita spesimen yang diperdagangkan atau dimiliki secara ilegal (CITES, 2010b).

Hanya sepuluh dari 26 negara sebaran kera yang memiliki undang-undang yang memenuhi keempat persyaratan di atas: Kamboja, Kamerun, RDK, Republik Guinea Khatulistiwa, Indonesia, Malaysia, Nigeria, Senegal, Thailand (lihat di bawah) dan Vietnam. Keenambelas negara lainnya tidak memenuhi keempat persyaratan tersebut. Delapan negara memiliki undang-undang yang memenuhi satu hingga tiga dari persyaratan tersebut: Bangladesh, Burundi, Gabon, Republik Guinea, India, Mali, Republik Kongo, dan Tanzania. Delapan negara—Angola, Guinea-Bissau, Pantai Gading, Laos, Liberia, Myanmar, Sierra Leone, dan Uganda—tidak memiliki undang-undang yang memenuhi satu pun persyaratan tersebut. Undang-undang yang diperlukan sedang dalam pengembangan di keenambelas negara di atas (CITES, 2016a). Begitu disahkan dan diundangkan, undang-undang ini diharapkan dapat memperbaiki kemampuan negara untuk menyita kera yang dipelihara secara ilegal dan mengadili pelakunya. Langkah-langkah ini, pada saatnya, pasti akan meningkatkan jumlah kera yang membutuhkan pemeliharaan di pusat penyelamatan—dan dengan demikian menuntut tambahan kapasitas pusat penyelamatan.

Patut diperhatikan bahwa negara dapat memenuhi persyaratan CITES terkait dengan undang-undang nasional. Akan tetapi, hal itu masih belum cukup untuk melindungi kera, seperti yang terjadi di Thailand. Sebuah analisis terbaru tentang undang-undang satwa liar di Thailand menunjukkan kelemahan yang membahayakan kera. Saat ini, undang-undang mengharuskan pemerintah membuktikan bahwa satwa liar diperoleh secara ilegal alih-alih mewajibkan orang-orang yang memiliki satwa liar membuktikan bahwa mereka memperolehnya secara legal. Selain itu, hukuman atas pemeliharaan dan perdagangan satwa liar secara ilegal tidak memberikan pencegahan yang cukup terhadap kejahatan satwa liar. Penulis penelitian mengusulkan rekomendasi terperinci untuk memperbaiki amendemen draf Undang-Undang Thailand, B.E. 2535 tahun 1992 tentang Pelestarian dan Perlindungan Satwa Liar, yang sedang dibahas (Moore, Prompinchompoo dan Beastall, 2016).

Di Indonesia, pemerintah sedang membahas revisi Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Pemerintah menyadari bahwa pelaku perburuan dan perdagangan satwa liar biasanya mendapatkan hukuman penjara yang singkat (di bawah satu tahun) dan denda kurang dari Rp 100 juta (7,500 dolar AS) (Jong, 2016).

Isu lainnya yang merongrong undang-undang perlindungan kera adalah kecurangan dalam perdagangan internasional kera di bawah CITES. Para pelaku sering kali menggunakan kode “dari pusat penangkaran” untuk kera yang sebenarnya ditangkap di alam liar (CITES, 2014). Kecurangan semacam itu terutama terkait dengan kasus perdagangan di Republik Guinea antara 1999 dan 2012. Republik Guinea tidak memiliki fasilitas penangkaran kera. Oleh karena itu, pengakuan mengenai kera penangkaran yang berasal dari negara ini pasti tidak benar dan satwa yang terlibat dapat dianggap tertangkap liar (CITES, 2012). Catatan Basis Data Perdagangan CITES menunjukkan bahwa 122 simpanse dan sepuluh gorilla diperdagangkan oleh Republik Guinea menggunakan kode penangkaran (CITES, n.d.). Pada 2016, Konferensi Partisipan CITES menanggapi dengan menyetujui sebuah mekanisme bagi CITES agar meninjau, menyelidiki, dan melarang penyalahgunaan kode penangkaran (CITES, 2016b). Upaya ini bertujuan mencegah “pencucian” satwa yang ditangkap di alam bebas.

Perdagangan kera secara ilegal yang terus berlangsung dan menimbulkan ancaman terhadap jenisnya merupakan hasil ikutan perburuan ilegal, termasuk peluang penjualan anak kera sebagai penghasilan tambahan. Dengan demikian, di antara ancaman yang mendorong penurunan populasi kera, perdagangan ilegal berada di posisi lebih rendah daripada penyebab utama seperti hilang dan terfragmentasinya habitat, perburuan ilegal, serta konflik manusia-satwa, yang semuanya mempermudah penangkapan dan perdagangan kera. Namun, perdagangan menimbulkan ancaman yang lebih besar bagi beberapa spesies owa. Spesies kera yang secara khusus menjadi target adalah bilou (*Hylobates klossii*), owa lar (*Hylobates lar*), owa müller (*Hylobates muelleri*), owa abu-abu borneo (*Hylobates funereus*), owa jambul pipi kuning selatan (*Nomascus gabriellae*), dan siamang (*Symphalangus syndactylus*) (Brockelman dan Geissmann, 2008; Geissmann dan Nijman, 2008a, 2008b; Geissmann *et al.*, 2008; Nijman dan Geissmann, 2008; Whittaker dan Geissmann, 2008).

TABEL 8.1**Kera di Kebun Binatang dan Atraksi Wisata di Semenanjung Malaysia dan Thailand, 2016**

Spesies Kera	Jumlah kera di kebun binatang dan atraksi wisata		
	Semenanjung Malaysia	Thailand	Total
Simpanse (subspesies tidak diketahui)	14	36	50
Gorila dataran rendah barat	–	1	1
Orangutan borneo	31	–	31
Orangutan sumatera	2	–	2
Orangutan (spesies tidak diketahui)	1	51	52
Owa ungko	5	2	7
Owa lar	37	107	144
Owa jawa	1	–	1
Owa müller (subspesies tidak diketahui)	1	–	1
Owa pileated	–	34	34
Owa marga <i>Hylobates</i> (spesies tidak diketahui)	–	2	2
Owa marga <i>Nomascus</i> (spesies tidak diketahui)	–	14	14
Siamang	7	3	10
Total	99	250	349

Catatan: Owa ungko, owa lar, dan siamang merupakan kera asli Semenanjung Malaysia dan Thailand. Owa pileated merupakan kera asli Thailand.

Sumber data: Beastall dan Bouhuys (2016)

Kera di Pusat Penyelamatan di Negara Daerah Sebarannya

Asal-usul Kera di Pusat Penyelamatan Negara Sebaran

Sebagian besar kera yang berada di pusat penyelamatan merupakan hasil perburuan ilegal daging satwa liar, kerusakan dan fragmentasi habitat, konflik manusia–satwa liar, dan ditinggalkan oleh atau diselamatkan dari orang-orang yang menjadikannya sebagai peliharaan. Kera yang berada di pusat penyelamatan sebagai hasil sitaan upaya perdagangan internasional satwa liar jumlahnya jauh lebih sedikit.

Data dari pusat rehabilitasi IAR Ketapang di Indonesia menunjukkan bahwa penyelamatan terhadap kera yang dilakukan pihaknya 43% berasal dari kepemilikan ilegal, 31% dari perkebunan kelapa sawit, dan 12% ditemukan di lahan pertanian. Sementara, yang merupakan hasil pembebasan dari

perdagangan satwa liar internasional hanya 1% (Durham, 2015). Hal serupa juga terjadi di suaka di negara anggota PASA. Sebagian besar kera menjadi penghuni pusat penyelamatan akibat tindakan manusia di perbatasan negara, yang bertentangan dengan perdagangan internasional. Di RDK, Centre de Réhabilitation des Primates de Lwiro menerima 16 simpanse pada 2015–16, semuanya berasal dari RDK. Salah satunya disita di Rwanda, setelah diangkut oleh para pemburu (I. Vélez del Burgo, komunikasi pribadi, 2016).

Angka sitaan akibat perdagangan jauh lebih tinggi di Republik Guinea, yang merupakan titik penting perdagangan internasional kera afrika (CITES, 2014). Salah satu pusat penyelamatan di Republik Guinea, Chimpanzee Conservation Center, menerima tujuh simpanse pada 2015–16 yang terdiri atas 6 simpanse asli Republik Guinea dan 2 hasil sitaan dari perdagangan internasional. Pusat penyelamatan satwa liar ini juga memelihara

satu simpanse yatim piatu dari Senegal yang tidak memiliki fasilitas pemeliharaan satwa (C. Colin, komunikasi pribadi, 2016).

Prevalensi perburuan dan perdagangan lokal sebagai penyebab diambilnya kera oleh pusat penyelamatan memperkuat data yang menunjukkan bahwa kerusakan habitat, perburuan daging satwa untuk pengobatan tradisional, serta pembunuhan terkait konflik manusia-satwa merupakan ancaman terbesar bagi spesies kera liar (Brockelman dan Geissmann, 2008; Campbell *et al.*, 2008; Davis *et al.*, 2013; Indonesia MoF, 2009; IUCN, 2014d; Plumptre *et al.*, 2015).

Status dan Prospek Kera di Pusat Penyelamatan di Negara Sebaran

Tabel 8.2 mencantumkan negara sebaran yang mempunyai pusat penyelamatan dan spesies yang dimilikinya. Kecuali Bangladesh dan Myanmar, negara-negara sebaran kera di Asia mempunyai pusat penyelamatan yang memelihara kera (Wildlife Impact, 2016). Pusat penyelamatan di Kadoorie Farm & Botanic Garden di Hong Kong saat ini diketahui tidak memiliki owa, tetapi telah dilengkapi

TABEL 8.2

Kapasitas Pusat Penyelamatan di Negara Sebaran Kera, 2016

	Negara sebaran kera yang mempunyai suaka margasatwa	Spesies yang diterima
Afrika	Kamerun	Simpanse tengah, simpanse nigeria-kamerun, gorila cross river, gorilla dataran rendah barat
	RDK	Bonobo, simpanse tengah, simpanse timur, gorila grauer
	Gabon	Simpanse tengah, gorilla dataran rendah barat
	Guinea	Simpanse barat
	Liberia (fasilitas sedang dalam pengembangan)	Simpanse barat
	Nigeria	Simpanse nigeria-kamerun
	Republik Kongo	Simpanse tengah, gorila dataran rendah barat
	Sierra Leone	Simpanse barat
	Uganda	Simpanse timur
Asia	Kamboja	Spesies owa asli
	Tiongkok (Hong Kong)	Owa lar, owa pileated
	India	Hoolock barat
	Indonesia	Orangutan borneo, orangutan sumatera, owa ungko, owa janggut putih borneo, bilou, owa jawa, owa müller, siamang
	Laos	Owa jambul pipi putih utara dan selatan, spesies owa asli lainnya
	Malaysia	Orangutan borneo
	Thailand	Owa lar, owa pileated, spesies owa asli lainnya
	Vietnam	Owa pileated, owa jambul pipi putih utara, owa jambul pipi kuning utara, owa jambul pipi kuning selatan, spesies owa asli lainnya

Sumber data: Pengaruh Satwa Liar (2015,2016); akun fasilitas daring dan tidak dipublikasikan, dikaji oleh para peneliti.

dengan fasilitas penyelamatan dan karantina owa (KFBG, n.d.).

Sembilan negara sebaran kera di Afrika—Kamerun, RDK, Gabon, Republik Guinea, Liberia, Nigeria, Republik Kongo, Sierra Leone dan Uganda—mempunyai pusat penyelamatan yang memelihara kera (Wildlife Impact, 2015, 2016). Lebih dari setengah negara sebaran kera di Afrika—Angola, Burundi, Republik Afrika Tengah, Guinea Ekuatorial, Ghana, Guinea-Bissau, Mali, Rwanda, Senegal, Sudan Selatan dan Tanzania—tidak memiliki pusat penyelamatan yang dilengkapi sarana untuk merawat kera (Wildlife Impact, 2015, 2016). Pantai Gading tidak memiliki pusat penyelamatan, tetapi Kebun Binatang Abidjan telah menerima simpanse dalam rangka penyelamatan. Pada 2014, kebun binatang tersebut penuh karena terlalu banyak menerima satwa termasuk simpanse peliharaan yang ditinggalkan di kebun binatang selama krisis ebola (R. Champion, komunikasi pribadi, 2014).

Jumlah kera yang membutuhkan perawatan di pusat penyelamatan jauh melebihi kapasitas pusat penyelamatan tersebut. Sebagian besar pusat penyelamatan penuh dan yang lainnya hanya memiliki ruang untuk jumlah kera yang terbatas. Lebih dari 6.000 owa dan antara 25–126 kera afrika diduga dipelihara secara ilegal di berbagai negara (Durham, 2015; Wildlife Impact, 2015). Jumlah ini tidak termasuk 66 simpanse yang ditinggalkan oleh New York Blood Center di Liberia. Sementara itu, estimasi untuk orangutan tidak tersedia (Gorman, 2015a; lihat di bawah ini).

Tujuan utama pusat rehabilitasi/ penyelamatan di banyak negara adalah memperkenalkan kembali kera ke habitat alamnya (reintroduksi). Namun, reintroduksi tidak selalu dapat dilaksanakan dengan mudah karena mungkin tidak sejalan dengan tujuan pelestarian. Sebagaimana dicermati oleh Durham (2015), banyak kera yang masuk ke suaka akan menjadi penghuni seumur hidup. Bahkan,

kera di tempat transit atau fasilitas jangka pendek lainnya menghabiskan waktu bertahun-tahun atau sepanjang hidupnya di sana. Banyak pusat penyelamatan harus mengeluarkan biaya tinggi untuk infrastruktur dan pekerja guna menerima tambahan penghuni seumur hidup. Secara keseluruhan, masalah kepadatan satwa di suaka cenderung memburuk karena jumlah kera yang membutuhkan pemeliharaan, rentang umur kera yang panjang, dan penerimaan kera baru. Bahkan sekarang, pusat penyelamatan tidak mampu mengakomodasi atau menyediakan standar kesejahteraan minimum bagi ribuan kera yang dimiliki secara ilegal maupun yang baru ditangkap.

Beberapa negara tidak memiliki pusat penyelamatan satwa menunjukkan keengganan menyita satwa hidup yang dimiliki atau diperdagangkan secara ilegal (André *et al.*, 2008; Teleki, 2001). Dalam pembicaraan pribadi dengan penulis pada November 2016, ahli zoologi, Tamar Ron dan pengelola Taman Nasional Maiombe, José Bizi menjelaskan tentang kondisi terkini penyitaan di Angola, negara sebaran gorila dan simpanse yang kekurangan pusat penyelamatan satwa liar:

- Dari lima bayi simpanse dan dua bayi gorilla yang disita oleh Taman Nasional Maiombe dalam dua tahun terakhir, hanya satu simpanse yang bertahan. Simpanse tersebut dipelihara bersama beberapa simpanse dari berbagai usia di fasilitas pribadi seseorang yang berusaha menyelamatkan bayi simpanse dan gorila selama beberapa dekade. Sayangnya, fasilitas yang disediakan sangat buruk dan tidak memadai.
- Pekerja Taman Nasional Maiombe tidak memiliki kapasitas, sarana, dan kondisi memadai untuk merawat kera yang disita dari waktu ke waktu. Tidak ada fasilitas yang memadai di Angola. Pemindahan ke tempat lain pun akan memerlukan sumber daya yang juga tidak tersedia. Selain inisiatif pribadi yang disebutkan di atas, terdapat sejumlah (diperkirakan beberapa

Keterangan foto:

Translokasi kera atau pelepasliaran satwa dalam kurungan ke habitat alami dapat menimbulkan risiko kesehatan dan kesejahteraan populasi kera yang dilepasliarkan, satwa liar lain, serta ekosistem dan manusia.

© Alejo Sabugo,
IAR Indonesia

lusin) simpanse dari berbagai usia yang dimiliki secara pribadi yang tidak diketahui. Sebagian besar berada di Cabinda dan Luanda dan semuanya dalam kondisi yang tidak memadai atau sangat mengkhawatirkan. Pemerintah Angola telah menunjukkan niat kuat untuk membangun pusat penyelamatan bagi kera sebagai bagian dari upaya strategis menghadapi kejahatan terhadap satwa liar. Akan tetapi, dibutuhkan

dukungan pihak luar untuk mendanai pengembangan, biaya operasional serta pembangunan kapasitas pekerja, dan untuk menciptakan kondisi pendorong yang diperlukan untuk upaya ambisius ini.

Membangun pusat penyelamatan baru mungkin merupakan solusi nyata. Namun, pada kenyataannya hal itu sangat mahal dan sulit dilaksanakan. Dibutuhkan keahlian khusus dan komitmen selama



hidup kera yang berumur panjang dan memerlukan biaya serta pemeliharaan intensif. Hanya sedikit yang bersedia atau mampu menjawab tantangan ini, khususnya di negara dengan tingkat kebutuhan pusat penyelamatan yang tinggi dan dengan tingkat pertikaian sipil yang juga tinggi atau tantangan lainnya.

Hubungan antara kehadiran atau ketidakhadiran pusat rehabilitasi dan penyelamatan kera masih belum jelas. Hal itu terutama karena penyitaan kera terus berlangsung di negara yang telah lama memiliki pusat penyelamatan, seperti Kamerun, RDK, dan Indonesia. Banyak faktor yang memengaruhi penyitaan dan pengambilan kera oleh pusat penyelamatan, antara lain keberadaan dan efektivitas penegakan hukum, korupsi, kesadaran

publik tentang undang-undang dan konsekuensinya, kemiskinan dan ketersediaan pangan, akses terhadap pekerjaan dan mata pencaharian, aksesibilitas dan kemudahan dalam menangkap kera liar, permintaan dan akses pasar terhadap daging, bagian tubuh kera dan kera hidup itu sendiri.

Tentu saja, kehadiran pusat penyelamatan di berbagai negara membuat penyitaan menjadi lebih praktis, di antaranya karena pusat penyelamatan berperan penting dalam memfasilitasi penegakan hukum (Farmer, 2002; Teleki, 2001). Suaka margasatwa, khususnya yang telah terakreditasi memiliki standar pemeliharaan tinggi, juga mampu meningkatkan kesejahteraan, perawatan seumur hidup, dan berpotensi melakukan reintroduksi bagi kera yang diselamatkan (Trayford dan Farmer, 2013). Kajian menyeluruh terkait kebutuhan dan kelayakan, bersama dengan kerja sama di antara organisasi, individu dan pemerintah, mungkin menjadi jalan yang lebih berkelanjutan menuju pengembangan suaka dibandingkan pendekatan *ad hoc* yang sering digunakan hingga saat ini. Mengintegrasikan suaka ke dalam upaya lebih luas untuk mengatasi kerusakan habitat, pembunuhan dan penangkapan kera, serta faktor lainnya yang menyebabkan kera memerlukan pemeliharaan akan meningkatkan efektivitas suaka margasatwa.

Reintroduksi dan Translokasi

Habitat yang Sesuai di Negara Sebaran

Habitat layak menghilang dengan cepat di negara-negara sebaran kera (Funwi-Gaba *et al.*, 2014; Williamson *et al.*, 2014). Meskipun populasi kera liar berkurang, ukuran dan daya dukung habitat layak yang ada saat ini membuat tidak mungkin melepaskan seluruh kera dalam kurungan di negara daerah sebarannya. Di beberapa wilayah mungkin saja tidak ada habitat layak yang belum ditempati oleh populasi



“Ketika reintroduksi dan translokasi menjadi pilihan yang layak, pemantauan perkembangan dan dampaknya juga penting guna menentukan apakah suatu proyek konservasi dapat dikatakan berhasil.”

konspesifik (spesies yang berkerabat dekat) atau yang tidak memerlukan restorasi hutan terlebih dahulu, penetapan kawasan lindung, penegakan hukum anti-perburuan yang berkelanjutan atau upaya pelestarian jangka panjang lainnya.

Dengan laju konversi habitat orangutan yang pesat, para ahli telah lama menyimpulkan bahwa habitat layak yang masih mendukung orangutan telah dihuni dan tidak memiliki daya dukung yang memadai (A. Russon, komunikasi pribadi, 2016). Situasi yang sama juga terjadi terhadap owa di Kalimantan, Indonesia, sebagaimana dibahas dalam *Negara Kera* (Durham, 2015) sebelumnya. Gorila cross river (*Gorilla gorilla diehli*) terbatas karena peningkatan gangguan manusia dan penggunaan habitat dalam wilayah jelajahnya (Imong *et al.*, 2014a). Dengan keadaan seperti ini, bahkan restorasi habitat tidak memungkinkan reintroduksi gorila karena populasi dan aktivitas manusia ini akan menimbulkan risiko bagi manusia sendiri serta kera yang dilepasliarkan.

Manfaat dan Risiko Reintroduksi dan Translokasi

Pelepasliaran satwa dari kurungan ke habitat alaminya dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan dan kesejahteraan populasi kera liar yang dilepaskan, satwa liar lainnya, ekosistem, dan populasi manusia (IUCN/SSC, 2013). Namun, bagaimanapun, reintroduksi dan translokasi adalah satu-satunya cara untuk membangun kembali spesies di habitat dari mana mereka tercerabut.

Bila dilakukan dengan pencegahan yang tepat dalam keadaan yang sesuai, reintroduksi dan translokasi dapat menjadi cara penting. Cara ini dapat menambah keragaman genetik, meningkatkan jumlah populasi, dan memberikan fokus pada perlindungan spesies dan habitat (IUCN/SSC, 2013). Nilai pelestarian umum lainnya diketahui dari proyek pelepasliaran adalah

peningkatan kehadiran, baik otoritas penegakan hukum (penjaga hutan) maupun pemantauan satwa liar (termasuk staf proyek translokasi), yang akan mencegah perburuan dan aktivitas ilegal lainnya di lokasi pelepasliaran (Humble *et al.* 2011). Satwa yang dilepasliarkan juga dapat berperan sebagai pembawa perubahan bagi pelestarian ekosistem (Humble *et al.*, 2011; King, Chamberlan, dan Courage, 2012).

Namun, reintroduksi dan translokasi dapat menimbulkan sejumlah risiko. Salah satunya penyebaran penyakit kepada konspesifik, satwa lainnya, dan manusia. Itu berpotensi merusak dampak positif pelestarian (Beck *et al.*, 2007; Campbell, Cheyne, dan Rawson, 2015; IUCN/SSC, 2013; Jakob-Hoff *et al.*, 2014; Schaumberg *et al.*, 2012; Unwin *et al.*, 2012). Selanjutnya, populasi satwa liar biasanya memenuhi habitat layak dengan daya dukungnya, kecuali keadaan mencegahnya (Moehrenschrager *et al.*, 2013). Akibatnya, kera rehabilitasi sering dilepasliarkan ke wilayah yang telah dihuni oleh kera sejenis dan kondisinya seringkali telah membatasi ukuran populasi satwa liar—karena perburuan atau kerusakan hutan.

Penelitian tentang simpanse dan bonobo (*Pan paniscus*) liar menunjukkan bahwa individu yang dilepasliarkan ke dalam populasi liar sejenis mengurangi keberhasilan betina bereproduksi (Wrangham, 2013). Penelitian lain menunjukkan bahwa simpanse jantan tidak dapat dilepaskan ke wilayah jelajah simpanse liar. Mereka bisa diserang atau terbunuh oleh individu liar sejenis. Data dari pelepasliaran simpanse di Republik Kongo, misalnya, menunjukkan bahwa banyak jantan yang dilepasliarkan terbunuh oleh jantan liar sejenis (Goossens *et al.*, 2005). Bagi orangutan betina dari rehabilitasi yang dipindahkan ke habitat orangutan liar, dalam membangun wilayah jelajah sangatlah sulit. Mereka diasingkan oleh betina penghuni asli yang tidak mengenali mereka sebagai bagian dari jaringan

sosialnya (M. Ancrenaz, komunikasi pribadi, 2016). Tekanan sosial yang dialami oleh satwa translokasi dari individu penghuni asli memang besar. Hal itu menciptakan situasi yang penuh tekanan yang dapat bertahan lama dan menjelaskan kenapa translokasi sering gagal (M. Ancrenaz, komunikasi pribadi, 2016). Menempatkan individual ke dalam populasi sejenis yang layak tampaknya bukan strategi yang menjamin konservasi atau kesejahteraan karena dapat mengurangi ruang dan sumber daya bagi kera liar, dan mengorbankan kesejahteraan kera yang dilepasliarkan.

Banyak faktor yang menentukan kelayakan kandidat reintroduksi dan translokasi, termasuk rasio jenis kelamin dan kelompok sosial di antara populasi liar sejenis, perilaku kesehatan dan sosialisasi, usia, perangai, masalah kognisi dan masalah belajar, ikatan dengan manusia dan perilaku yang dipelajari dari manusia (Bashaw, Gullot, dan Gill, 2010; Russon, 2009). Tidak semua individu yang bertahan dengan dengan baik di pusat rehabilitasi merupakan kandidat pelepasliaran yang baik. Saat kera melewati masa kanak-kanak, perilaku yang dipelajari dari manusia dan ikatan dengan manusia menimbulkan risiko dan masalah keamanan yang serius untuk kesejahteraan individu dan pelepasliaran yang sukses (Campbell *et al.*, 2015; Riedler, Millesi, dan Pratje, 2010; Russon, Smith, dan Adams, 2016). Memang, kera yang terlalu habituasi cenderung mendekati, mencelakakan, atau bahkan menyerang manusia sehingga meningkatkan risiko terbunuh atau tertangkap (Macfie dan Williamson, 2010; Russon, 2009).

Sebagai bagian dari analisis kelayakan yang disyaratkan oleh IUCN, reintroduksi dan translokasi harus dibandingkan dengan bentuk konservasi lainnya untuk menentukan cara paling efektif melindungi spesies dan habitatnya dalam keadaan tertentu (Beck *et al.*, 2007; Campbell *et al.*, 2015; IUCN/SSC, 2013; Wilson *et al.*, 2014).

Wilson *et al.* (2014) mendapati bahwa reintroduksi dan translokasi jauh lebih mahal dan membutuhkan lebih banyak upaya daripada jenis konservasi habitat lainnya.

Ketika reintroduksi dan translokasi menjadi pilihan yang layak, pemantauan perkembangan dan dampaknya juga penting. Hal itu guna menentukan apakah suatu proyek konservasi dapat dikatakan berhasil. Apakah satwa bertahan dan beradaptasi dalam kondisi musiman yang berbeda dan apakah keberhasilan perkembangbiakan mengarah pada keberlangsungan populasi (Guy, Curnoe, dan Banks, 2014; Osterberg *et al.*, 2014). Pemantauan jangka panjang juga memungkinkan identifikasi satwa yang memerlukan dukungan tambahan melalui pemberian perbekalan atau bahkan pengembalian ke fasilitas rehabilitasi (Farmer, Jamart, dan Goossens, 2010; Humle dan Farmer, 2015). Walaupun beberapa reintroduksi dan translokasi dikaji dengan hati-hati, dipantau dan didokumentasikan, banyak juga yang tidak melakukan langkah-langkah tersebut, dan secara keseluruhan kurang ada transparansi terkait masalah tersebut dan hasilnya (Guy *et al.*, 2014). Proyek yang tidak dipantau dapat mengesampingkan kematian kera dan membahayakan konspesifik liar, kera yang dilepaskan, dan manusia. Sebaliknya, bahkan di antara proyek yang dipantau dengan baik, ada yang secara sengaja tidak melaporkan hasil yang buruk karena takut kehilangan pendanaan atau kepercayaan publik.

Para penyandang dana dan pemerintah dapat mendorong evaluasi ilmiah dan ketat dalam reintroduksi dan translokasi kera dengan mengajukan atau mendanai kajian ilmiah metodologi secara eksternal. Pemerintah juga dapat mendorong upaya reintroduksi dan translokasi yang efektif dengan memberikan dukungan administratif, membangun penegakan hukum dan kapasitas pemantauan, serta memungkinkan perlindungan habitat.

Pengaruh Fasilitas Pusat Rehabilitasi: Manfaat dan Risiko Konservasi serta Kesejahteraan Kera

Manfaat bagi Konservasi dan Kesejahteraan Kera

Meningkatnya penerimaan terhadap verifikasi dan akreditasi GFAS dan minat para penyandang dana pada dampak yang ditunjukkan, ditambah kemauan sungguh-sungguh sebagian besar suaka untuk memperbaiki kesejahteraan satwa dan mengatasi masalah konservasi yang berdampak pada kera, memberikan lingkungan yang matang bagi perubahan positif. Beberapa pusat rehabilitasi mengikuti standar kesejahteraan, tata kelola yang baik, dan penyusunan program pelestarian yang melengkapi operasional pusat rehabilitasi. Beberapa suaka yang sebelumnya dikelola oleh warga asing telah diserahkan kepada pengurus lokal. Sementara, pusat rehabilitasi lainnya mencoba mencari dan melatih warga setempat sebagai pengelola. Banyak pusat rehabilitasi yang melakukan usaha luar biasa untuk menyelamatkan dan memelihara kera sambil membuka peluang untuk belajar tentang rehabilitasi, perawatan, dan penyakit. Pembelajaran dan penjangkauan yang dilakukan oleh suaka merupakan peran yang penting, terutama karena suaka adalah bagian tetap dari masyarakat setempat.

Lebih jauh, sebagai perawat jenis kera langka, pusat penyelamatan satwa liar di negara sebaran dijadikan duta jenis ini. Banyak orang yang mungkin belum pernah melihat satwa ini sebelumnya. Melihat satwa ini diselamatkan dan dirawat dengan baik melalui konteks pelestarian dapat menjadi sesuatu yang menarik bagi perlindungan mereka.

Terpenting adalah sebagian besar dari 56 pusat penyelamatan yang dibahas dalam bab ini berpartisipasi dalam patroli antiperburuan atau pelacakan kera. Peneliti menemukan bahwa kepekaan, keterlibatan masyarakat, dan kehadiran peneliti serta pelacak atau

penjaga hutan dapat membantu mencegah perburuan (Steinmetz *et al.*, 2014; Sunderland-Groves *et al.*, 2011; Tagg *et al.*, 2015). Mencegah perburuan dengan menghukum para pemburu juga diharapkan dapat berdampak positif terhadap perlindungan kera, terutama jika disertai pemeliharaan kera oleh pusat penyelamatan satwa liar. Apabila upaya antiperburuan—seperti pendidikan, pembersihan jerat dan jebakan, dan patroli antiperburuan serta pelacakan—dapat menurunkan penangkapan kera dan mencegah perburuan, ada harapan untuk melindungi kera dan habitat alaminya.

Enam belas pusat penyelamatan di Afrika yang dibahas dalam bab ini menyebarluaskan informasi tentang bagaimana mereka berupaya memberikan manfaat kepada masyarakat lokal. Dua di antaranya menawarkan skema kredit mikro dan sepuluh lainnya memiliki program mata pencaharian alternatif, termasuk pertukangan. Beberapa pusat penyelamatan satwa liar memberikan pelayanan kepada masyarakat seperti pengembangan pendidikan, pemeliharaan kesehatan dan infrastruktur juga pelatihan dalam bidang seperti pertanian dan peternakan. Pelatihan bagi staf pusat penyelamatan yang di antaranya adalah pemeliharaan satwa, pendidikan dan pengembangan masyarakat, telah meningkatkan keterampilan secara signifikan para stafnya—dan dengan demikian dapat dipekerjakan.

Tantangan Konservasi dan Kesejahteraan Kera

Standar dan Kualitas Perawatan serta Kesejahteraan

Kualitas pemeliharaan dan kesejahteraan di pusat penyelamatan beragam, mulai dari yang terakreditasi atau terverifikasi hingga yang beroperasi di bawah standar PASA atau GFAS. Bahkan, ada yang tidak dapat diterima dengan standar apa pun. Banyak fasilitas rehabilitasi memiliki standar perawatan jangka pendek yang dapat diterima, tetapi tidak sesuai untuk pemeliharaan seumur hidup bagi kera.

Masalah yang dihadapi pusat penyelamatan satwa liar yang beroperasi di bawah standar di antaranya kepadatan yang berlebihan atau ruang yang tidak mencukupi dan kurangnya pengayaan perilaku. Selain itu, kondisi sosial yang tidak sesuai, seperti kandang yang terpencil bagi jenis kera sosial dan sarana yang tidak aman dapat menyebabkan kera kabur atau bersentuhan dengan pengunjung. Beberapa pusat penyelamatan mengizinkan interaksi antara pengunjung dan kera. Ini dapat meningkatkan risiko penularan penyakit, baik bagi pengunjung maupun bagi kera serta risiko keamanan yang serius bagi manusia (Macfie dan Williamson, 2010). Pendekatan ini dapat melanggengkan konsep bahwa kera cocok menjadi satwa peliharaan.

Beberapa suaka di wilayah habitat kera telah diperiksa atau diakreditasi secara independen. Dari 56 pusat penyelamatan satwa liar yang dibahas dalam bab ini, hanya tujuh (13%) yang telah diperiksa dan terakreditasi atau terverifikasi memenuhi standar GFAS. Jumlah ini dapat mengurangi pusat penyelamatan yang ikut serta pada pemeriksaan independen, karena pemeriksaan independen tidak mengikutsertakan pusat penyelamatan yang berusaha mendapatkan verifikasi atau akreditasi GFAS.

Namun, bahkan jika pusat penyelamatan yang berusaha mendapatkan verifikasi atau akreditasi GFAS ikut diperhitungkan, jelas bahwa peningkatan pemeriksaan independen diperlukan.

Akuntabilitas pemerintah dalam menerapkan standar kesejahteraan satwa dan penangkaran juga dapat ditingkatkan. Menyebarluaskan dan menegakkan undang-undang tentang kesejahteraan yang terkait dengan standar GFAS dapat menjamin perawatan dan kesejahteraan bagi kera di semua tipe penangkaran.

Foto yang Menggambarkan Interaksi dengan Kera

Penelitian yang dilakukan oleh Leighty *et al.* (2015) dan Ross *et al.* (2008) menunjukkan bahwa foto-foto yang menggambarkan interaksi kera dan manusia menimbulkan persepsi bahwa kera merupakan satwa peliharaan dan tidak membahayakan.

Sebuah kajian tentang gambar-gambar yang dapat dilihat oleh publik pada situs-situs web, Facebook dan Twitter 22 suaka di Afrika dari 2013 hingga 2015 menunjukkan bahwa 19 suaka (86%) menampilkan foto manusia yang berinteraksi secara langsung (menyentuh) dengan kera. Enam belas

Keterangan foto:
Kebutuhan akan ruang perlindungan memberikan tekanan yang signifikan terhadap fasilitas penyelamatan – yang banyak di antaranya kekurangan dana dan staf serta beroperasi dalam keterbatasan.
© Sanaga-Yong
Chimpanzee Rescue Center



“Kera yang lahir di suaka mengisi ruang yang diperuntukkan bagi korban perburuan dan kerusakan hutan.”

pusat penyelamatan satwa liar (73%) menampilkan foto serupa di Facebook. Keenambelas pusat penyelamatan ini memasang 247 foto seperti itu antara 1 Januari 2013 dan 25 November 2015. Keterangan tertulis untuk foto-foto ini, seperti penjelasan tentang perawatan satwa atau rehabilitasi, kurang dari 70% pada saat itu (Sherman, Brent, dan Farmer, 2016).

Foto yang menunjukkan manusia memeluk kera tanpa perangkat keselamatan (masker atau sarung tangan) mendapatkan komentar seperti “Ah, saya mau memeliharanya! Mereka menggemaskan!” (Sherman *et al.*, 2016). Foto bayi kera, tepatnya bayi kera baru lahir di fasilitas perawatan, digendong dan disuapi oleh manusia memperoleh komentar serupa, seperti “Saya mau!” (Sherman *et al.*, 2016).

Foto-foto ini memicu argumen bahwa pesan media dari pusat penyelamatan malah memperkuat minat manusia untuk memelihara kera. Beberapa pusat penyelamatan memiliki aturan yang melarang relawan dan pengunjung memajang foto mereka yang menunjukkan saat berinteraksi dengan kera. Pusat penyelamatan perlu lebih memperhatikan reaksi di media sosial terhadap foto-foto yang diunggah dan harus lebih berhati-hati agar tidak mengunggah foto yang menunjukkan interaksi staf dan kera dalam keadaan apa pun yang dapat menimbulkan kesan bahwa kera merupakan satwa peliharaan.

Kapasitas Pusat Penyelamatan

Kelahiran adalah masalah serius bagi pusat penyelamatan di berbagai negara habitat kera. Beberapa pusat penyelamatan secara sengaja mengembangkan kera, sedangkan pusat penyelamatan lain mengalami apa yang disebut “kelahiran tidak disengaja”. Antara 2014 dan 2016, terjadi kelahiran di sepuluh pusat penyelamatan kera di Afrika. Tujuh di antaranya mengunggah mengenai kelahiran tersebut di media sosial—situs web, Facebook atau Twitter—dan ada beberapa yang memanfaatkannya untuk mengumpulkan

dana. Sebuah kajian tentang unggahan di media sosial pada rentang waktu 1 Januari 2013 hingga 25 November 2015 menunjukkan sedikitnya terjadi 19 kelahiran di tujuh pusat penyelamatan ini (Wildlife Impact, 2015). Jika tidak dikendalikan, perkembangbiakan seperti ini akan memadati pusat penyelamatan atau paling tidak memerlukan biaya yang tidak sedikit guna perluasan fasilitas. Informasi yang tepat untuk mencegah kelahiran tak disengaja dan bantuan teknis kontrasepsi tersedia di mitra kebun binatang dan dokter hewan.

Tidak ada penjelasan konservasi tentang kelahiran kera di pusat penyelamatan satwa liar negara daerah sebaran, tetapi ada penyanggahan terkait hal tersebut. Rencana aksi pelestarian kera tidak merekomendasikan adanya kelahiran di pusat penyelamatan di negara daerah sebaran, kecuali dalam konteks reintroduksi owa ungko (*Hylobates agilis*) dan jika ada skenario darurat bagi owa jambul hitam hainan (*Nomascus hainanus*).⁴

Kera yang lahir di pusat penyelamatan mengisi ruang yang diperuntukkan bagi korban perburuan dan kerusakan hutan. Contoh-contoh kapasitas pusat penyelamatan PASA bagi simpanse menunjukkan bahkan kelahiran yang kadang-kadang terjadi di pusat penyelamatan menimbulkan dampak yang besar karena menyebabkan meningkatnya populasi dan biaya (Faust *et al.*, 2011). Efek ini menjadi perhatian khusus mengingat masuknya kera sitaan yang terus berlanjut dan fasilitas yang terbatas. Populasi di pusat penyelamatan saat ini sudah jauh melebihi jumlah kera yang dapat dilepasliarkan. Tidak ada pula argumen tentang kesejahteraan karena kelahiran kera di pusat penyelamatan di negara daerah sebaran, yang banyak di antaranya berhasil mengelola populasi bukan hasil penangkaran.

Kebutuhan ruang yang signifikan memberikan tekanan pada pusat penyelamatan—yang sebagian besarnya kekurangan dana dan beroperasi dengan kondisi yang sulit—untuk membuat keputusan menyakitkan. Ini adalah kenyataan yang tidak

menguntungkan bahwa pusat penyelamatan satwa liar tidak selalu dapat menyelamatkan kera baru tanpa mengurangi kesejahteraan penghuni yang ada.

Pusat penyelamatan harus dengan jelas menetapkan kapasitas maksimumnya berdasarkan standar kesejahteraan yang baik bagi kera penghuni. Kemudian, mereka mengembangkan kebijakan penerimaan satwa yang dirancang untuk menjaga standar tersebut. Sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan, pusat penyelamatan satwa liar memerlukan pemahaman yang realistis mengenai pilihan mereka untuk memperluas kapasitas, jika ada, dan informasi mengenai kapasitas pusat penyelamatan lainnya yang memiliki standar memadai. Idealnya, yang berada di wilayah habitat subspecies.

Dengan tidak adanya alternatif semacam itu, kebijakan euthanasia harus dikembangkan, selama hal itu legal di negara tersebut. Kebijakan semacam itu dapat dirancang untuk menetapkan keadaan seperti apa yang memungkinkan pusat penyelamatan membuat pilihan mengakhiri penderitaan dan menghindarkan kera dari kualitas hidup yang rendah. Mengakhiri hidup tidak pernah mudah dan tidak pernah tanpa perlawanan. Akan tetapi, kera yang hidup dalam kondisi buruk dan fasilitas penuh sesak akan menderita karena peningkatan agresi, stres (menyebabkan lemahnya imunitas dan meningkatnya penyakit). Makanan yang buruk dan perilaku abnormal juga mengakibatkan kerusakan fisik yang lebih besar pada anggota kelompok yang lebih rendah. Sebaliknya, untuk melakukan eutanasia terhadap kera akan ada biaya sosial dan biaya pelestarian, khususnya jika hal itu mengekalkan persepsi publik bahwa kera lebih baik mati daripada hidup tidak berharga.

Dalam kondisi sulit ini, pertimbangan penting adalah bahwa kera dan satwa liar asli lainnya merupakan tanggung jawab pemerintah, bukan pusat penyelamatan. Pusat penyelamatan bersama-sama dengan kelompok pelestarian dan kelompok

kesejahteraan harus memastikan agar pemerintah sadar akan situasi penyebab kera liar membutuhkan perawatan di fasilitas penyelamatan dan rehabilitasi. Mereka juga mesti meminta negara bertanggung jawab atas hasil akhir bagi kera-kera tersebut. Pemeriksaan dan evaluasi independen berkala juga dapat membantu pusat penyelamatan menilai pilihan yang layak dan membuat keputusan berdasarkan bukti. Kajian seperti itu akan sangat berguna dalam membantu suaka memastikan bahwa fokus strategis mereka berkontribusi terhadap tujuan kesejahteraan dan konservasi yang konkret.

Kebijakan Penerimaan

Kebijakan penerimaan pusat penyelamatan satwa liar terhadap satwa berbeda-beda, terutama soal apakah mereka memerlukan penyitaan atau tindakan hukum untuk menerima satwa. Penyitaan berarti segala tindakan hukum dan tuntutan di atas kertas yang menyatakan bahwa satwa tersebut disita—tanpa konsekuensi bagi pelaku. Beberapa pusat penyelamatan hanya menerima satwa sitaan, sedangkan yang lainnya menerima semua kera, terlepas dari bagaimana mereka diperoleh. Beberapa pusat penyelamatan mengklaim bahwa mereka harus menerima semua kera yang diserahkan oleh negara. Ada juga yang berhasil merundingkan kesepakatan dengan pemerintah untuk meminta prosedur penegakan hukum sebagai prasyarat bagi setiap penerimaan baru. Atau, mereka memiliki protokol untuk mengidentifikasi solusi bagi satwa yang tidak dapat mereka terima karena tidak ada ruang.

Jika pusat penyelamatan tidak dapat mengatasi masalah penerimaan semacam itu dengan pemerintah, mereka hanya melanggengkan kegagalan penegakan hukum terkait satwa liar. Meskipun isu penerimaan dapat menyebabkan masalah sulit—yang sering dipersulit oleh korupsi, sebagaimana dibahas di bawah—sangat penting dalam menentukan tujuan pusat penyelamatan dan mengkaji dampaknya terhadap konservasi dan kesejahteraan kera.

“Untuk memberikan kekuatan kepada hukum, pemerintah harus memublikasikan konsekuensi memiliki dan menjual kera serta memastikan bahwa pelaku dikenakan hukuman penuh.”

Survei terhadap masyarakat yang dilakukan di Republik Kongo dan Kalimantan, menunjukkan bahwa kesadaran publik terhadap status dilindungi kera telah meluas. Survei tersebut menemukan bahwa 90% responden di Kongo and 73% responden di Kalimantan mengetahui bahwa kera dilindungi oleh undang-undang (Cox *et al.*, 2014; Meijaard *et al.*, 2011). Di Kalimantan, pengetahuan ini dikaitkan dengan berkurangnya pembunuhan terhadap orangutan (Meijaard *et al.*, 2011).

Temuan ini memiliki dua implikasi terhadap pusat penyelamatan kera. Pertama, kesadaran publik akan status lindung kera dan konsekuensi hukum terhadap perburuan atau perdagangan kera sangat penting dalam mengatasi perburuan dan pasar lokal yang menjual daging kera dan kera sebagai peliharaan. Dengan demikian, pusat penyelamatan memainkan peranan penting dalam meningkatkan kesadaran publik melalui kampanye pendidikan yang ditargetkan.

Kedua, pusat penyelamatan umumnya tidak menerima kera jika belum disita secara sah atau jika tidak ada kemungkinan konsekuensi hukum bagi pembeli atau pemburu, seperti penuntutan, denda atau penahanan. Jika tidak ada penyitaan atau konsekuensi hukum, pembeli cenderung akan membeli lagi kera lain. Namun, jika orang yang menjual atau membeli kera ditangkap dan diberi hukuman dan uangnya dikembalikan, hukum telah ditegakkan dan pesan pencegahan telah disampaikan kepada pemburu, pedagang, dan pembeli. Untuk memberikan kekuatan kepada hukum, pemerintah harus memublikasikan konsekuensi memiliki dan menjual kera serta memastikan bahwa pelaku dikenakan hukuman penuh.

Jika kebijakan penerimaan satwa tidak terikat pada konsekuensi hukum, pusat penyelamatan kera akan merusak upaya konservasi kera dengan menyiratkan bahwa membeli, mengangkut, dan memelihara kera dapat diterima. Apalagi, jika tidak melakukan apa pun untuk mendorong penegakan undang-undang tentang satwa liar dalam

kasus yang jelas menunjukkan bahwa pejabat pemerintah mengabaikan undang-undang atau terlibat dalam perdagangan ilegal kera, pusat penyelamatan telah membiarkan pemerintah mencela hukum sehingga melanggengkan perdagangan satwa.

Mengikatkan penerimaan satwa pada konsekuensi hukum yang sesuai adalah protokol yang didorong oleh Jaringan Eco Activists for Governance and Law Enforcement (EAGLE), koalisi LSM penegakan hukum dan konservasi di Afrika, untuk diikuti oleh suaka margasatwa sejak lama. Protokol tersebut juga sejalan dengan prosedur yang digunakan oleh Humane Society of the United States (HSUS) dalam menyelamatkan satwa yang dimiliki secara ilegal. Sebelum melakukan setiap penyelamatan, HSUS bekerja sama langsung dengan penegak hukum untuk memastikan pelaku bertanggung jawab secara hukum dan untuk mencegah mereka mendapatkan satwa lainnya dan mengulangi pelanggaran (K. Nienstedt, komunikasi pribadi, 2016). Proses serupa di negara berkembang jelas lebih menantang dan masyarakat internasional dapat melakukan lebih untuk mendukung pemerintah, suaka, dan LSM dalam upaya mereka meningkatkan transparansi, mengurangi korupsi dan meningkatkan efektivitas penegakan hukum. Apabila dilakukan bersamaan, perubahan-perubahan ini dapat mendorong suaka mengikatkan diri pada konsekuensi hukum.

Pusat penyelamatan jarang terlibat dalam aspek penuntutan terkait dengan undang-undang satwa liar. Akan tetapi, mereka dapat memainkan peran penting dalam mendorong penegakan hukum melalui kemitraan dan kegiatan penjangkauan lainnya, seperti dibahas di bawah. Beberapa pusat penyelamatan menunjukkan upaya yang baik dengan memastikan setiap satwa yang mereka terima memiliki catatan legal yang dapat ditelusuri. Catatan ini membantu penegakan hukum agar tersangka bertanggung jawab dan menciptakan pencegahan terhadap orang yang hendak melakukan kejahatan satwa liar.

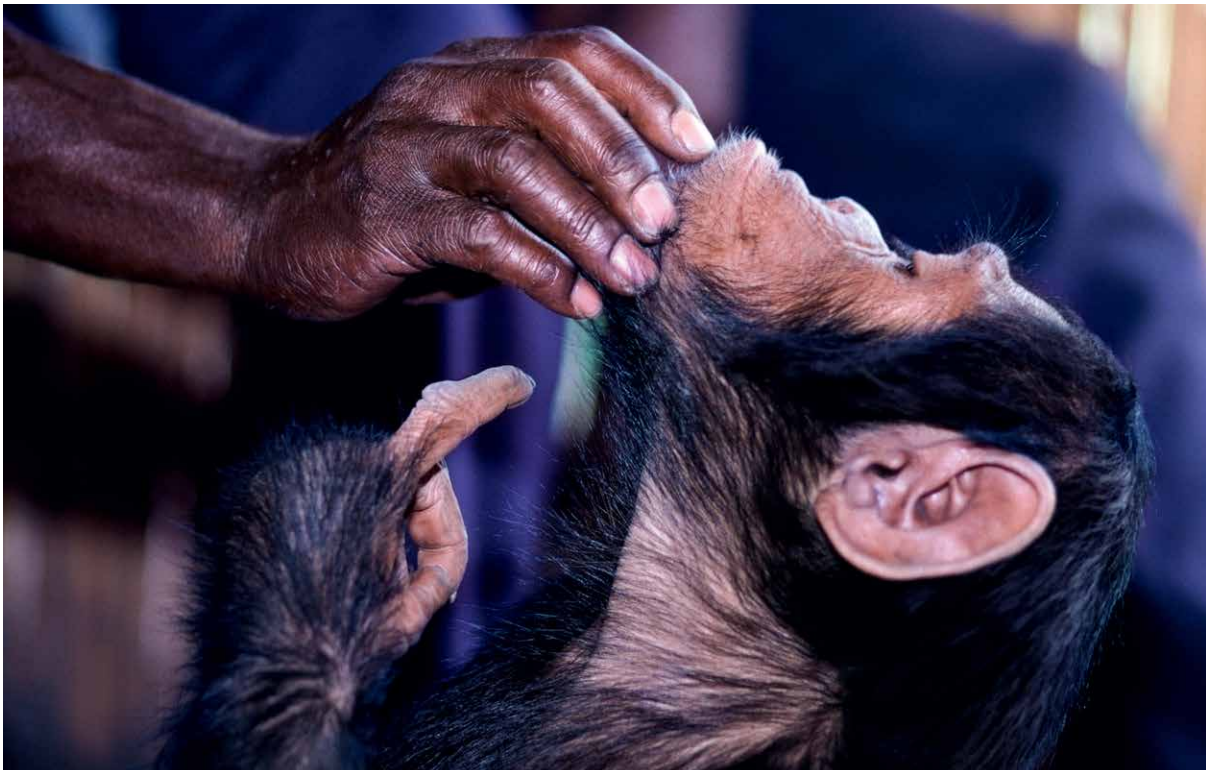
Hubungan Pemerintah dan Penegakan Hukum: Cara untuk Meningkatkan Transparansi, Akuntabilitas, dan Pencegahan

Secara historis, LSM menanggung beban untuk mendukung proyek berorientasi kesejahteraan, seperti mendirikan dan memelihara pusat penyelamatan satwa untuk memungkinkan penempatan dan perawatan satwa liar peliharaan ilegal yang disita oleh pemerintah. Beberapa pusat penyelamatan dan LSM terkait telah menerima kenyataan, bahwa pemerintah tidak memberikan kontribusi finansial demi kesejahteraan satwa sitaan dan membatasi keterlibatan dalam hal memperbolehkan fasilitas semacam itu beroperasi di sekitar wilayah mereka. Namun, jika pemerintah menghargai kapasitas ini untuk merawat satwa liar yang disita secara memadai, maka pemerintah akan menerima beban keuangan lebih banyak dalam proses yang mahal ini. Untuk itu, pusat penyelamatan harus mempertimbangkan peran mereka dalam konservasi jangka panjang kera dan menyusun pembagian

tanggung jawab serta komitmen finansial di antara semua pihak, termasuk pemerintah, dalam kesepakatan tertulis.

Pusat penyelamatan satwa mungkin akan diuntungkan jika lebih asertif dalam meminta dukungan finansial dan operasional dari mitra pemerintah. Pemerintah yang memberi wewenang untuk mendirikan pusat penyelamatan ternyata lalai memikul tanggung jawab penting ini. Padahal, langkah ini sangat diperlukan untuk memastikan penempatan yang sesuai dan pemeliharaan jangka panjang yang memadai bagi satwa-satwa ini. Selain itu, pemerintah di berbagai negara sebaran kera telah gagal memberlakukan undang-undang yang berkaitan dengan kegiatan ilegal yang menyokong perdagangan satwa hidup. Itu mengakibatkan para pemburu liar, pedagang satwa liar, dan orang berpengaruh yang berpartisipasi atau memfasilitasi perdagangan spesies lindung hampir kebal hukum (Lawson dan Vines, 2014; TRAFFIC, 2008; WWF dan Dalberg, 2012). Pemerintah juga gagal membangun

Keterangan foto: Suaka penyelamatan kera, pemerintah dan pemangku kepentingan lain harus melakukan tindakan ekstra untuk penyitaan dan penyelamatan kera agar lebih berkontribusi pada aksi penegakan hukum satwa liar yang efektif dan pemeliharaan populasi kera yang layak bagi kera besar di alam liar. © Jabruson 2017 (www.jabruson.photoshelter.com)



pencegahan kejahatan terhadap satwa yang sangat dibutuhkan. Pada saat yang sama, pemerintah terus mengimbuu sifat simpatik pusat penyelamatan. Dengan menerima beban finansial jangka panjang yang menyertai pemeliharaan satwa-satwa ini, pusat-pusat penyelamatan ini meminggirkan pemerintah dari tanggung jawab. Paling tidak, peran pemerintah sebagai mitra pusat-pusat penyelamatan harus memiliki kapasitas dan kemauan untuk memastikan penegakan hukum yang sesuai pada kejahatan terhadap satwa liar.

Beban finansial jangka panjang pusat penyelamatan semakin tidak dapat dipertahankan karena menjadi semakin padat. Apalagi, memperoleh biaya operasional semakin sulit seiring dengan kebutuhan akan ruang di pusat-pusat penyelamatan terus meningkat, sedangkan sumber dana semakin jarang dan kompetitif. Hanya, jika memikul lebih banyak tanggung jawab dan dipaksa/diwajibkan untuk lebih terlibat, pemerintah akan mulai mengambil peran kepemimpinan yang serius dalam menegakkan hukum yang berkaitan dengan spesies dilindungi. Serta dalam mengurus hambatan operasional dan finansial yang dihadapi oleh pusat-pusat penyelamatan. Skenario yang sama juga sebagian besar berlaku bagi proyek pelestarian di dalam habitatnya. Namun, pemerintah telah mulai memikul beban finansial dalam melaksanakan aktivitas pelestarian yang berbiaya tinggi, termasuk penegakan hukum. Pemerintah mungkin tidak akan berkomitmen dalam kegiatan pelestarian dan kesejahteraan sampai mereka memperoleh investasi yang cukup besar, yang harus mendukung secara terus-menerus program yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kera yang perlu dipelihara di pusat-pusat penyelamatan dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi populasi kera liar.

Walaupun sulit memperoleh data tentang kasus korupsi karena sifat rahasianya, banyak bukti secara anekdot menunjukkan bahwa tingkat korupsi yang tinggi mencirikan sebagian besar insiden yang karenanya kera

dibawa ke pusat penyelamatan. Selain itu, beberapa publikasi telah menghubungkan tata kelola yang buruk dan korupsi dengan meningkatnya perdagangan ilegal satwa liar (Bennett, 2015; Smith *et al.*, 2015). Dalam beberapa kasus, suaka memprioritaskan perhatian pada kesejahteraan satwadi atas ketaatan terhadap undang-undang perlindungan kera dengan melewati proses yang ditujukan untuk proses mendaftarkan penerimaan secara formal dan berusaha membawa pelaku ke pengadilan. Satu bentuk korupsi yang khas adalah kemauan pejabat pemerintah menerima suap agar tidak menahan pelaku atau, lebih pasif, mengizinkan satwa dilepaskan atau “dibuang” ke pusat penyelamatan tanpa konsekuensi hukum (khususnya jika satwa tersebut milik pejabat, pengusaha berpengaruh atau orang penting lainnya).

Memang, korupsi sudah lama ada sebelum kera mencapai suaka margasatwa. Bayi kera mudah dikenali. Mereka tidak mungkin berpindah dari blok hutan yang jauh ke pusat kota tanpa menarik perhatian penduduk dan pegawai pemerintah, termasuk penjaga hutan, petugas kepolisian, pejabat militer, dan bea cukai. Sangat umum bagi pelaku perdagangan ilegal satwa menyuap otoritas agar tidak ditangkap dan dapat dengan bebas mengangkut kera. Dalam banyak kasus, kera berakhir di tangan pejabat tinggi, militer, pengusaha atau warga negara asing. Orang-orang atau perusahaan ini biasanya kebal hukum karena koneksi yang kuat atau karena menyuap agar bebas dari pengadilan. Begitu mulai melihat bahwa kera menjadi beban finansial jangka panjang atau menghadapi risiko fisik, mereka biasanya berusaha memindahkan satwa tersebut ke tempat perlindungan. Mengingat keprihatinan mereka terhadap kera, suaka secara historis terbuka menerima beban semacam itu, tanpa banyak pertanyaan. Jika siklus impunitas, korupsi dan kejahatan ini ditangani, pemerintah, suaka dan LSM konservasi tidak boleh menutup mata lagi.

Penuntutan, hukuman, dan pencegahan yang efektif terhadap kejahatan sangat penting untuk keberhasilan penegakan hukum. Pencegahan berada pada tempatnya jika

hukuman yang telah ditetapkan karena melakukan kejahatan dapat terlaksana untuk mencegah pelaku potensial melanggar undang-undang. Dalam sistem hukum yang korup, efek jera tidak cukup sehingga motivasi untuk melanggar hukum agar mendapatkan keuntungan tetap utuh (Bennett, 2015). Penuntutan dan hukuman bagi kejahatan terhadap satwa liar baru mulai hadir di negara sebaran kera. Bahkan, ketika pelaku kejahatan dihukum dan dipenjarakan, mereka dapat menyuap agar dibebaskan (Martini, 2013; WWF dan TRAFFIC, 2015; Wyatt dan Ngoc Cao, 2015). Dalam beberapa kasus, personel peradilan membutuhkan pelatihan dalam penuntutan kejahatan dan pengembangan dalam menjatuhkan hukuman yang akan mencegah kejahatan. Agar efektif, perangkat pencegah juga harus merefleksikan keadaan nasional. Hukuman yang dapat menghalangi penduduk yang hendak membunuh orangutan karena menyerang tanaman mereka mungkin tidak akan efektif untuk mencegah pedagang satwa liar di Afrika. Jaksa harus menetapkan alat pencegah yang dapat dipantau dan dievaluasi untuk efektivitas dalam konteks wilayah hukum mereka. Mereka yang melanggar undang-undang tentang satwa liar—baik itu perusahaan, pemburu bayaran atau pemburu tradisional, atau pedagang peliharaan—harus dituntut secara konsisten, dan kasusnya harus dipublikasikan guna memastikan pencegahan.

Dengan mengamankan penempatan yang tepat dan manusiawi untuk satwa yang disita oleh petugas penegak hukum, pusat-pusat penyelamatan dapat memainkan peranan penting dalam memberikan kontribusi pada upaya konservasi di lapangan. Sebaliknya, jika pusat penyelamatan menerima satwa dari petugas penegak hukum hanya berdasarkan dokumen hukum yang memberikan otorisasi pemindahan, tetapi tidak memiliki informasi mengenai penuntutan atau pemberian hukuman kepada mereka yang bertanggung jawab, mereka hanya melakukan sedikit untuk mencegah penyitaan di masa depan dan bahkan dapat

mendorong perdagangan tersebut.

Jika hendak berperan dalam upaya pelestarian spesies, pusat penyelamatan harus secara langsung terlibat dalam memperkuat pencegahan kejahatan satwa atau membantu pemerintah dan pemangku kepentingan lain melakukannya. Ini bukan berarti bahwa suaka harus melakukan pekerjaan ini sendiri. Sebaliknya, kewajiban pusat penyelamatan adalah menerima satwa lindung dengan syarat tindak lanjut penegakan hukum dan memastikan tindak lanjut tersebut terlaksana. Untuk itu, mereka mungkin memutuskan untuk berkerja lebih dekat dengan mitra pemerintah, LSM yang mengkhususkan diri dalam upaya penegakan hukum atau LSM lokal dan internasional yang mendukung upaya konservasi satwa liar.

Banyak pusat penyelamatan melakukan program pendidikan lingkungan menyasar audiens muda agar tidak mempertimbangkan perburuan dan perdagangan satwa ilegal sebagai pekerjaan atau sumber penghasilan tambahan masa depan. Peningkatan kerja sama dengan para pemangku kepentingan yang lebih terkait erat dengan hutan tempat kera diburu—seperti LSM konservasi, pemerintah, pekerja pembangunan dan industri—dapat menjamin aktivitas edukasi ini tepat sasaran dan berdampak lebih positif. Banyak pusat penyelamatan berlokasi dekat perkotaan, yang biasanya bukan tempat pemburu berada. Namun, yang membiayai perdagangan satwa liar, yaitu masyarakat lebih sejahtera, biasanya berada di perkotaan. Orang-orang ini merupakan sasaran penting yang mungkin akan responsif terhadap informasi tentang undang-undang satwa liar dan tuntutan hukum terkait hal tersebut. Dengan demikian, mungkin saja meningkatkan kerja sama dengan pelestari dan peneliti yang familier dengan rantai perdagangan ilegal, baik di perdesaan maupun di perkotaan akan bermanfaat.

Tidak kalah penting adalah kemampuan pusat penyelamatan, LSM konservasi, dan pihak lain yang terlibat dalam pendidikan pelestarian peningkatan kesadaran untuk memantau sampai sejauh mana upaya ini

“Jika hendak berperan dalam upaya pelestarian spesies, pusat penyelamatan harus secara langsung terlibat dalam memperkuat pencegahan kejahatan satwa atau membantu pemerintah dan pemangku kepentingan lain melakukannya.”

membantu mencapai tujuan pelestarian. Sampai saat ini, meskipun jutaan dolar dikururkan untuk hal yang tampaknya penting ini, data menunjukkan bahwa nilai pendidikan lingkungan tetap saja terbatas.

Membuktikan bahwa setiap program atau kampanye memberikan pengaruh terhadap perilaku yang dapat mengurangi perburuan ilegal kera atau perusakan habitat kera dan konektivitas habitat merupakan sesuatu yang sangat menantang. Survei pra-dan pascakampanye pendidikan menunjukkan peningkatan kesadaran, tetapi tidak membuktikan perubahan perilaku (Carleton-Hug dan Hug, 2010). Tanggapan terhadap survei juga mengindikasikan bahwa masyarakat secara sadar tetap diam menghadapi aktivitas ilegal atau tak menyenangkan atau mungkin mereka telah mengetahui jawaban yang “benar” atas pertanyaan survei tersebut (Nuno dan St John, 2015; L. Pintea, komunikasi pribadi, 2015).

Untuk membuktikan bahwa perubahan perilaku telah menyebabkan penurunan permintaan kera, dibutuhkan data tentang perilaku orang yang membeli dan menjual daging satwa liar dan kera. Pusat penyelamatan perlu menunjukkan bahwa mereka telah menjangkau kelompok demografi yang sesuai—mereka yang terdiri atas orang yang paling mungkin membunuh, menjual atau membeli kera—dan bahwa audiens ini tidak hanya memperoleh pengetahuan yang relevan, tetapi juga mengubah perilaku yang menggiring pada perburuan kera. Untuk menghentikan perilaku berburu, pemerintah juga harus secara aktif mencegah perburuan ilegal dengan melaksanakan patroli antiperburuan yang efektif. Mereka harus memastikan bahwa undang-undang satwa liar ditegakkan dengan baik dan menuntut serta menjatuhkan hukuman kepada para pelaku.

Kesimpulannya, pusat penyelamatan, pemerintah, dan para pemangku kepentingan lainnya harus mengambil tindakan ekstra terkait dengan penyitaan dan penyelamatan kera agar dapat berkontribusi dalam penegakan undang-undang

satwa liar yang efektif dan pemeliharaan populasi kera besar di alam liar. Langkah-langkah tersebut adalah:

- suaka/pusat penyelamatan tidak menerima kera yang dimiliki secara ilegal kecuali ada keterangan resmi yang menyatakan bahwa lembaga pemerintah yang bertanggung jawab atas penyitaan tersebut telah melaksanakan pemeriksaan yang menyeluruh terhadap tindakan ilegal yang dilakukan dan telah menangkap, dalam proses menangkap, atau akan mengadili dan menghukum para tersangka pelaku;
- pengelola suaka/pusat penyelamatan mengajukan pertemuan berkala dengan lembaga penegakan hukum untuk memastikan bahwa tindak lanjut yang memadai atas semua kasus yang sedang berlangsung dengan keputusan yang tertunda telah dilaksanakan atau sedang dalam proses;
- suaka/pusat penyelamatan bermitra dengan otoritas dan organisasi konservasi yang mengejar hasil penegakan hukum kasus satwa liar untuk memastikan bahwa ada pedoman hukum yang memadai dan hukuman dijalankan oleh pelaku;
- pemerintah menegakkan hukum secara konsisten terhadap semua pelaku kejahatan terhadap satwa liar;
- suaka/pusat penyelamatan secara berkala membagikan data penting dan informasi intelijen kepada mitra yang ditempatkan secara strategis untuk membantu mengatasi masalah di tempat asal penyitaan. Selain itu, memfasilitasi upaya intervensi terkoordinasi guna mencegah perburuan dan perdagangan satwa di masa depan; dan bahwa
- suaka/pusat penyelamatan secara reguler menyebarluaskan data kepada mitra konservasi dan advokasi strategis serta media atau kepada mitra yang memiliki spesialisasi di bidang perencanaan komunikasi publik untuk mencegah audiens terlibat dalam perdagangan ilegal kera.

“Pusat penyelamatan dapat meningkatkan pelestarian kera dengan menjadi mitra yang lebih aktif dalam upaya konservasi dan perencanaan yang lebih luas.”

Perlindungan Habitat dan Rencana Konservasi

Pusat penyelamatan dapat meningkatkan pelestarian kera dengan menjadi mitra yang lebih aktif dalam upaya konservasi dan perencanaan yang lebih luas. Saat ini, banyak suaka yang tidak bekerja sama dengan organisasi konservasi, peneliti lapangan, pengusaha atau pemerintah mengenai perencanaan pengelolaan habitat kera (Wildlife Impact, 2016). Perencanaan ini akan menetapkan pengelolaan lahan yang merupakan asal kera yang berada di fasilitas penyelamatan. Populasi signifikan beberapa jenis kera—seperti orangutan borneo, gorila dataran rendah barat (*Gorilla gorilla gorilla*), dan simpanse tengah (*Pan troglodytes troglodytes*)—sebagian besar berada di luar kawasan lindung (Ancrenaz *et al.*, 2015b; IUCN, 2014d). Pentingnya bekerja sama dengan LSM konservasi, peneliti lapangan, pengusaha, dan pemerintah adalah untuk melibatkan industri pertanian dan penebangan kayu serta pemilik lahan tradisional di sekitar habitat kera sehingga tidak berlebihan.

Lebih jauh, pusat penyelamatan dan LSM harus menekan pemerintah supaya memastikan undang-undang memberikan perlindungan yang memadai terhadap habitat kera yang kritis. Di beberapa negara sebaran kera, menghancurkan habitat kera merupakan sesuatu yang legal. Dalam beberapa kasus, undang-undang pelestarian yang melindungi kera dapat dikesampingkan atau diabaikan demi konsesi komersial (Rainer dan Lanjouw, 2015; Tata *et al.*, 2014; E. Meijaard, komunikasi pribadi, 2017). Pusat penyelamatan satwa liar yang tidak memiliki kapasitas atau waktu untuk memusatkan perhatian pada persoalan pelestarian yang lebih luas dapat bekerja sama dengan atau mendorong upaya mitra konservasi untuk menyajikan proyek yang bertujuan untuk menjamin kelangsungan hidup jangka panjang kera liar di habitat alami mereka.

Satu hal yang menjadi perhatian berkaitan dengan pelestarian habitat adalah

bagaimana pusat penyelamatan dan perusahaan swasta menangani translokasi dari alam liar ke alam liar kera asia. Di Kalimantan, beberapa translokasi telah menyebabkan pembukaan lahan tambahan (M. Ancrenaz, komunikasi pribadi, 2016). Perusahaan sering meminta pusat penyelamatan atau pemerintah untuk menghilangkan apa yang mereka sebut “masalah” orangutan yang tinggal di hamparan hutan-hutan kecil di mosaik bentang alam. Jika suaka setuju untuk memindahkan orangutan, pelaku industri akan cenderung membersihkan hutan-hutan kecil tersebut karena tidak lagi berisi spesies bernilai pelestarian tinggi (M. Ancrenaz, komunikasi pribadi, 2016). Dalam keadaan seperti ini, tidak diketahui apakah individu orangutan dapat beradaptasi dan bertahan setelah mengalami translokasi.

Para ilmuwan melaporkan bahwa perusahaan merasa telah melakukan hal baik dan masalahnya terselesaikan ketika mereka menghubungi pusat penyelamatan untuk menghilangkan “masalah” kera (S. Cheyne, komunikasi pribadi, 2016). Perusahaan memang melakukan langkah yang positif dengan melaporkan perihal kera ini kepada pusat penyelamatan. Akan tetapi, mereka kurang menyadari tentang biaya dan kebutuhan jangka panjang kera yang ditranslokasi. Terlebih, perusahaan jarang berkontribusi terhadap translokasi, pemantauan pascapelepasan, atau biaya pemeliharaan jangka panjang. Banyak translokasi hanya memindahkan masalah tanpa menangani terlebih dahulu alasan kenapa kera harus ditranslokasi, seperti pengelolaan lahan yang buruk oleh perusahaan atau pengelola perkebunan (S. Cheyne, komunikasi pribadi, 2016).

Mengizinkan pelaku industri untuk membersihkan hutan-hutan kecil di dalam lanskap membuat secara keseluruhan hutan semakin kurang sesuai bagi orangutan dan satwa liar lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa jika tidak ada perburuan, orangutan dapat menggunakan kelapa sawit dan hutan tebangan alam lestari. Akan tetapi, untuk memungkinkannya, orangutan butuh

“Upaya yang dilakukan oleh pusat penyelamatan, LSM, dan industri diperlukan untuk menggalakkan pengelolaan berkelanjutan lanskap-lanskap mosaik ini. Saat “ke-lompok” hutan kecil ini disingkirkan, satwa tidak lagi dapat menggunakan bentang alam.”

koridor dan hutan-hutan kecil (Ancrenaz *et al.*, 2015b; Wich *et al.*, 2012b). Saat “kelompok” hutan kecil ini disingkirkan, satwa tidak lagi dapat menggunakan bentang alam dan populasinya menjadi sangat terpecah dan tidak dapat bertahan dalam jangka panjang (M. Ancrenaz, komunikasi pribadi, 2016). Pusat penyelamatan, industri, dan pemerintah harus bekerja sama dalam mencari solusi yang mengganggu perkebunan kelapa sawit dan konsesi HPH serta mengakomodasi kera.

Upaya yang dilakukan oleh pusat penyelamatan, LSM, dan industri diperlukan untuk menggalakkan pengelolaan berkelanjutan lanskap-lanskap mosaik ini. Alih-alih memindahkan satwa dengan mengorbankan habitat kera liar lokal, pusat penyelamatan harus mendorong industri, pemerintah, dan para pemangku kepentingan lainnya untuk fokus pada menyelamatkan habitat alami—seberapa pun ukuran hutan-hutan kecil—sebagai cara untuk menyokong populasi kera.

Keberlanjutan dan Pendanaan

Program bantuan yang mendukung pusat penyelamatan di negara sebaran kera sangatlah sedikit. Banyak pusat penyelamatan yang mengalami pergulatan dengan kurangnya dana, khususnya untuk operasi dasar (administrasi dan gaji), kebutuhan pemeliharaan satwa, dan fasilitas. Para penyandang dana semakin mengharapkan penerima bantuan memberikan bukti empiris untuk menentukan apakah dan bagaimana mereka memberikan dampak terhadap kelangsungan hidup spesies ini di alam liar. Hal ini menimbulkan rintangan bagi bakal pusat penyelamatan, yang jarang mengumpulkan jenis data yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan tersebut (Wildlife Impact, 2015).

Persoalan lainnya adalah banyak pusat penyelamatan yang tidak memiliki perencanaan suksesi sehingga memiliki risiko atas keberlanjutannya. Peningkatan kapasitas tingkat manajemen para staf

lokal untuk mempertahankan pusat penyelamatan dalam jangka panjang sulit dilakukan dan memakan waktu sehingga sering terlewatkan. Tempat perlindungan kera dan organisasi konservasi kecil lainnya jarang melakukan perencanaan strategis secara profesional, pemantauan hasil empiris atau evaluasi mandiri walaupun proses ini sangat penting untuk mengidentifikasi upaya yang berhasil dan mengatasi kekurangan (Farmer, 2012; Ferraro dan Pattanayak, 2006; MEA, 2005).

Transparansi tata kelola dan hasil juga sesuatu yang tidak biasa. Memang, tempat perlindungan jarang mendokumentasikan atau berbagi pelajaran dari kegagalan atau fasilitas yang hampir kolaps dengan pelaku lain di sektor ini. Hal itu menghilangkan wawasan berharga dan kesempatan untuk mengetahui kesulitan yang telah dihadapi. Kolapsnya fasilitas sejawat dapat menimbulkan tekanan besar bagi tempat perlindungan regional atau nasional lainnya untuk menemukan ruang bagi satwa dari fasilitas yang kolaps tersebut. Pada gilirannya, hal tersebut akan membanjiri tempat perlindungan ini dengan satwa yatim piatu.

Tempat perlindungan yang bergelut dengan lemahnya kelestarian mereka atau berisiko gagal total tidak mungkin dapat mengatasi akar masalah ketidakstabilan mereka jika tidak mengubah struktur dan aktivitas manajemen. Tempat perlindungan dapat meningkatkan transparansi dan berbagi pengetahuan melalui aliansi fasilitas pusat penyelamatan. Mereka juga dapat memperoleh perspektif baru dari pakar dari luar, perencanaan strategis profesional, pemantauan, dan evaluasi mandiri. Proses ini dapat membantu tempat perlindungan untuk mengidentifikasi masalah dan solusi potensial, memfokuskan upaya pada tujuan proyek, menginformasikan tata kelola yang baik dan keberlanjutan, memberikan bukti empiris atas pengaruh, dan memandu penerapan praktik yang baik. Perlu dicatat bahwa perencanaan, pemantauan, dan



evaluasi memerlukan komitmen yang terus-menerus, yang dapat menyulitkan tempat perlindungan dalam jangka waktu tertentu, pendanaan, dan kepakaran. Pengakuan dan dukungan penyandang dana atas hal ini sangat penting bagi mereka. Seperti berbagi pengetahuan dan bimbingan dari rekan kerja yang telah melalui proses ini.

Kesimpulan

Tempat perlindungan kera dapat ditemukan di sebagian besar negara sebaran kera di Asia dan hampir di setengah negara sebaran kera di Afrika. Kerja sama telah memungkinkan berbagi informasi dan pelatihan di antara tempat

perlindungan dan dengan pakar eksternal. Kerja sama juga berperan dalam evolusi fasilitas ini ke dalam organisasi dengan misi yang luas yang meliputi peningkatan kesejahteraan, konservasi, dan masyarakat. Saat ini suaka berada dalam tekanan besar untuk memberikan pemeliharaan kepada banyak kera yang diselamatkan dari perdagangan daging satwa liar, kerusakan habitat, konflik manusia-satwa liar dan perdagangan satwa peliharaan. Pertumbuhan populasi manusia yang sangat pesat, yang diprediksi terjadi di beberapa negara Afrika dan Indonesia, akan mempertajam ancaman terhadap kera liar dan meningkatkan penyitaan kera buruan dan yang diperdagangkan.

Keterangan foto: Upaya suaka, LSM dan industri diperlukan untuk meningkatkan tata kelola berkelanjutan mosaik bentang alam—berapapun ukuran petak yang ada. © HUTAN-Kinabatangan Orang-utan Conservation Project/Marc Ancrenaz

“Pertumbuhan populasi manusia yang sangat pesat, yang diprediksi terjadi di beberapa negara Afrika dan Indonesia, akan mempertajam ancaman terhadap kera liar dan meningkatkan penyitaan kera buruan dan yang diperdagangkan.”

Selain itu, perhatian internasional pada undang-undang margasatwa memiliki efek positif dalam menggalakan penegakan hukum yang melarang penangkapan dan perdagangan satwa liar. Seiring dengan meningkatnya penyitaan terhadap kera, kepadatan yang berlebihan dan tekanan terhadap tempat perlindungan meningkat. Pusat penyelamatan, pemerintah, penyanggah dana, LSM pelestarian, dan mitra lainnya harus bekerja sama untuk mengidentifikasi cara berkelanjutan untuk memastikan standar penangkaran yang tinggi untuk satwa sitaan sekaligus meningkatkan perlindungan terhadap kera liar dan habitatnya secara simultan.

Reintroduksi atau translokasi kera sering digaungkan sebagai solusi atas kepadatan yang berlebihan di pusat penyelamatan dan kesejahteraan kera. Kenyataannya, proses tersebut merupakan pilihan berisiko tinggi yang dapat membahayakan pelestarian kera liar dan satwa lainnya, juga kesejahteraan baik populasi kera liar maupun kera yang telah dilepaskan. Kerusakan hutan yang berlangsung terus-menerus menjadikan kedua opsi tersebut semakin sulit karena habitat yang cocok hanya tinggal sedikit dan belum menjadi rumah bagi kera liar. Studi kelayakan, perbandingan perangkat konservasi yang tersedia, dan pemahaman yang baik akan ekologi lokal, politik lokal, dan lanskap masyarakat lokal dapat membantu tempat perlindungan menentukan apakah reintroduksi atau translokasi memungkinkan. Atau, apakah perangkat konservasi lainnya akan memakan biaya yang lebih kecil dan menyelamatkan lebih banyak hidup. Organisasi akreditasi tempat perlindungan, evaluator independen, dan penyanggah dana dapat memainkan peran penting dalam menciptakan pertanggungjawaban atas kepatuhan terhadap pedoman dan praktik terbaik reintroduksi dan translokasi IUCN. Lembaga

pendanaan khususnya dapat mendorong perubahan positif dengan menyarankan atau mensyaratkan kajian ilmiah independen mengenai metodologi reintroduksi atau meminta untuk melihat umpan balik dari upaya tersebut.

Sejumlah besar kera yang saat ini berada di pusat penyelamatan atau membutuhkan pertolongan tidak dapat dilepas dan perlu perawatan seumur hidup. Bagi banyak pusat penyelamatan, mengamankan dana operasional merupakan rintangan yang besar karena merekrut staf yang memiliki keahlian dan memastikan bahwa fasilitas yang ada dapat memenuhi standar kesejahteraan yang tinggi bagi penghuni yang semakin meningkat. Seiring dengan meningkatnya penyitaan, masalah ini akan bertambah. Oleh karena itu, semakin penting bahwa pusat penyelamatan memastikan kegiatan penyelamatan dan pelestarian mereka dikoordinasikan dengan hati-hati, ditargetkan, dan dievaluasi. Hal ini untuk memfasilitasi penegakan hukum dan menunjukkan kemajuan dalam menangani akar permasalahan utama yang mendorong kera membutuhkan tempat perlindungan.

Pusat penyelamatan yang gagal mendorong pihak berwenang menegakkan undang-undang margasatwa mungkin akan menghambat penegakan hukum yang efektif. Ini berpotensi memperburuk perdagangan ilegal kera. Sebaliknya, kerja sama yang meningkat dengan pemerintah dalam hal penyitaan dan perencanaan pelestarian serta aktivitas pengelolaan, program pendidikan, dan kemitraan yang ditargetkan dengan LSM menawarkan beragam kesempatan pada pusat penyelamatan untuk memberi dampak positif terhadap masalah-masalah ini.

Banyak pusat penyelamatan memimpin upaya ini. Mereka mengikuti standar dan akreditasi yang transparan, termasuk kebijakan tidak ada

pengembangbiakan dan tidak ada interaksi antara pengunjung dan satwa. Ini menunjukkan komitmen untuk mengatasi akar penyebab kebutuhan suaka, penerapan pedoman IUCN tentang reintroduksi dan translokasi, dan kemauan untuk melaksanakan pemantauan dan evaluasi independen. Dengan melakukan hal tersebut, mereka menyediakan jalur untuk semua pusat penyelamatan untuk menunjukkan keberhasilan mereka, langkah penting dalam menarik pendanaan baru, dan dukungan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kesejahteraan dan pelestarian kera.

II. Status Kera dalam Kurungan: Pembaruan Statistik

Peraturan terus bergeser dengan sejumlah cara yang berdampak pada bagaimana kera dipelihara atau dimanfaatkan di penangkaran. Beberapa perubahan ini mengikuti undang-undang, petisi, dan mekanisme atau aktivisme peraturan lainnya (Durham, 2015). Perubahan-perubahan lainnya berasal dari penegakan hukum atau penuntutan. Di Argentina, misalnya, seorang hakim memutuskan bahwa Cecilia, seekor simpanse yang tinggal di tempat isolasi di kebun binatang, harus dipindahkan ke tempat perlindungan khusus di Brasil untuk melindungi hak-haknya (Tello, 2016). Sebaliknya, penegakan Undang-Undang Spesies Langka Amerika Serikat adalah persoalan utama dalam penuntutan terhadap satu kebun binatang yang tidak sah di Alabama yang memiliki simpanse bernama Joe (USFWS, 2015). Setelah kasus tersebut diajukan, Joe dipindahkan ke tempat perlindungan swasta Save the Chimps, di Florida, dan pihak berwenang memerintahkan kebun binatang tersebut untuk ditutup (Brulliard, 2016; Sharp, 2016).

Kera dalam Kurungan di Amerika Serikat, Jepang, dan Eropa

Perubahan/penyesuaian hukum dan penegakan hukum sangat penting, tetapi manfaatnya untuk kera tidak serta-merta terasa (Durham dan Phillipson, 2014, h. 300). Di Amerika, pelarangan terhadap pembiakan, uji coba biomedis yang invasif, penggunaan untuk tujuan hiburan, kepemilikan pribadi, dan perdagangan telah menuhkan penggunaan komersial simpanse. Perubahan ini disertai dengan peningkatan jumlah simpanse di tempat perlindungan. Akan tetapi, lambatnya pemindahan simpanse ke fasilitas perlindungan menjadi masalah (Fears, 2016; lihat Tabel 8.3 dan Gambar 8.1). Mengingat usia dan kesehatan banyak simpanse yang dimanfaatkan untuk tujuan komersial di laboratorium dan sektor hiburan, keterlambatan semacam itu dapat berarti bahwa beberapa simpanse akan mati sebelum sampai ke atau tidak lama setelah tiba di tempat perlindungan. Tuntutan etis dalam hal peraturan, tindakan, dan praktik yang dirancang untuk meningkatkan kualitas hidup kera adalah menghilangkan hambatan dan halangan terhadap perubahan sehingga kera memperoleh manfaatnya.

Ukuran dan operasi suaka simpanse di Amerika Serikat sangat beragam. Beberapa di antaranya memelihara sejumlah kecil simpanse bersama dengan ratusan satwa lainnya, mulai dari ayam hingga macan (Fund for Animals, n.d.); sedangkan suaka lain yang khusus untuk simpanse, memelihara antara tujuh hingga 250 ekor (lihat Tabel 8.4). Per Oktober 2016, Chimp Haven, pusat penyelamatan bagi simpanse milik negara, dan Save the Chimps menyumbang 76.4% simpanse di fasilitas terakreditasi; delapan fasilitas lainnya menampung 141 ekor simpanse (23.6%). Satu fasilitas baru bernama Project Chimps dibuka pada 2016 dan memiliki sembilan simpanse pada Oktober tahun itu (Baekler Davis, 2016). Meskipun belum terakreditasi, organisasi

“Tuntutan etis dalam hal peraturan, tindakan, dan praktik yang dirancang untuk meningkatkan kualitas hidup kera adalah menghilangkan hambatan dan halangan terhadap perubahan sehingga kera memperoleh manfaatnya.”

TABEL 8.3

Jumlah Simpanse di Berbagai Jenis Fasilitas Penanganan di Amerika Serikat per Oktober 2016

Jenis Penangkaran	2011 ^a	2014 ^b	2016 ^c	% perubahan 2011-16
Laboratorium biomedis	962	794	658	-32
Pusat Penyelamatan GFAS	522	525	556	7
Kebun binatang yang terakreditasi Association of Zoos and Aquariums (AZA)	261	258	259	-1
Pameran*	106	196	111	5
Dealer atau pemilik peliharaan	60	52	37	-38
Hiburan	20	18	13	-35
Total	1.931	1.843	1.634	-15

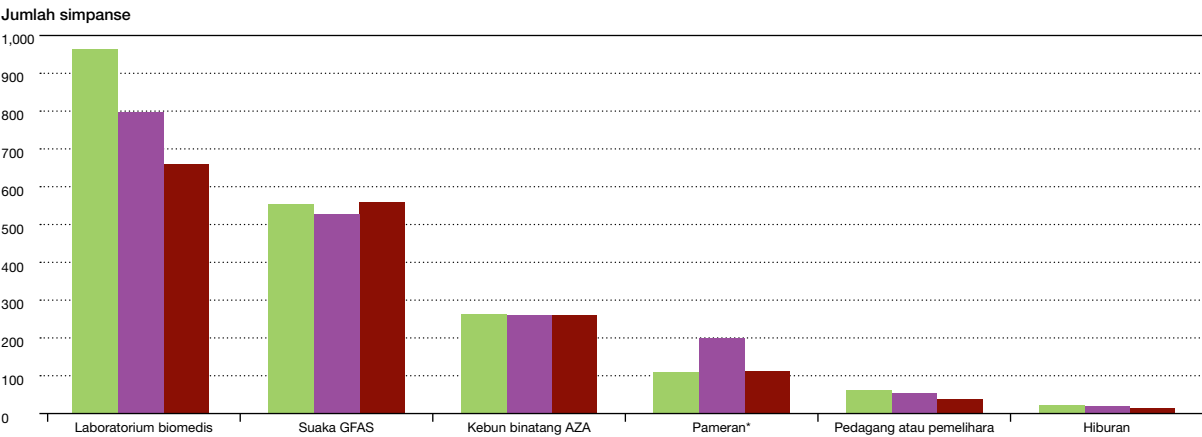
Catatan: * Pameran terdiri atas kebun binatang non-AZA dan fasilitas lainnya yang dapat terbuka atau tidak untuk umum. Kategorinya mencakup kera dari tempat perlindungan yang tidak terakreditasi GFAS atau anggota Aliansi Perlindungan Primata Amerika Utara (North American Primate Sanctuary Alliance).

Sumber data: (a) Durham dan Phillipson (2014); (b) Durham (2015); (c) ChimpCARE (n.d.)

GAMBAR 8.1

Jumlah Simpanse di Berbagai Jenis Fasilitas Penanganan di Amerika Serikat per Oktober 2016

Kunci: 2011 2014 2016



Catatan: * Pameran terdiri atas kebun binatang non-AZA dan fasilitas lainnya yang dapat terbuka atau tidak untuk umum. Kategorinya mencakup kera dari fasilitas yang tidak terakreditasi GFAS atau anggota Aliansi Perlindungan Primata Amerika Utara (North American Primate Sanctuary Alliance).

Sumber data: 2011: Durham dan Phillipson (2014); 2014: Durham (2015); 2016: ChimpCARE (n.d.)

tersebut menyatakan niat untuk memperluas fasilitasnya dalam beberapa tahun guna menampung lebih banyak simpanse dari laboratorium yang menghentikan operasinya (Milman, 2016).
Pada edisi awal *Negara Kera*, data yang disarikan dari laporan pemeriksaan pemerintah Amerika Serikat dianalisis untuk menentukan 1) jumlah kera di berbagai

fasilitas pemeliharaan, dan 2) risiko kesejahteraan kera yang terkait dengan pelanggaran terhadap Undang-Undang Kesejahteraan Satwa (Durham dan Phillipson, 2014). Namun, pada 2017, Departemen Pertanian Amerika Serikat menghilangkan bidang takson dari opsi pencarian di basis datanya dan tidak lagi menyediakan informasi jumlah satwa

TABEL 8.4

Jumlah Simpanse di Fasilitas Terpilih di Amerika Serikat, Oktober 2016

Nama fasilitas penanganan satwa	Jumlah kera	Total %
Center for Great Apes	28	4,7
Chimp Haven	204	34,2
Chimpanzee Sanctuary Northwest	7	1,2
Chimps Inc.	7	1,2
Cleveland Amory Black Beauty Ranch	2	0,3
Primarily Primates	38	6,4
Primate Rescue Center	9	1,5
Project Chimps	9	1,5
Save the Chimps	252	42,2
Wildlife Waystation	41	6,9
Total	597	100,0

Sumber data: ChimpCARE (n.d.)

dalam hasil pencariannya. Oleh karena itu, tidak memungkinkan untuk memperbarui informasi utama tentang kera dalam kurungan di Amerika Serikat pada edisi ini. Setelah itu, lembaga tersebut juga menghapus lebih banyak data, termasuk informasi tentang pelanggaran dan upaya penegakan hukum berdasarkan Undang-Undang Kesejahteraan Satwa, yang menimbulkan kritikan dan tindakan hukum (Brulliard, 2017c; Wadman, 2017b; lihat Kotak 8.3). Kenyataan bahwa pemerintah Amerika Serikat tidak lagi menyediakan informasi tertentu secara daring memunculkan kekhawatiran tentang transparansi dan pertanggungjawaban.

Kebalikan dari perubahan terbaru di Amerika Serikat, Jepang memiliki program dengan transparansi penuh. Nama, usia, dan lokasi setiap kera di negara tersebut dilaporkan secara terbuka kepada Great Ape Information Network (GAIN, n.d.). Jumlah aktual kera di Jepang ditunjukkan dalam Tabel 8.5.

KOTAK 8.3

Penolakan Akses: Hilangnya Data Kesejahteraan Satwa Amerika Serikat

Pada awal 2017, lembaga negara yang mengontrol Undang-Undang Kesejahteraan Satwa (AWA), Departemen Pertanian Amerika Serikat, tiba-tiba mencabut akses publik terhadap data daring dan dokumen resmi AWA (Wadman, 2017b). Lembaga tersebut menghentikan akses terhadap basis data dan laporan tahunan elektronik juga laporan pemeriksaan yang memberikan rincian tentang ketaatan penuh, contoh baru, dan berulangnya ketidaktaatan serta syarat yang terkait dengan kutipan lembaga tersebut, seperti waktu yang diperbolehkan melakukan koreksi (Daly dan Bale, 2017).

Sejumlah pemangku kepentingan—mulai dari organisasi hak-hak satwa serta organisasi industri kebun binatang dan laboratorium, hingga anggota kongres—menunjukkan kekhawatiran tentang dampak keseluruhan terhadap transparansi dan persepsi publik (Wadman, 2017a). Saat lembaga tersebut mengembalikan sejumlah kecil data yang dihapus, tuntutan berdasarkan Undang-Undang Kebebasan Informasi (FOIA) dan Undang-Undang Prosedur Administratif ditunda (Wadman 2017a, 2017b). Tidak ada pemecahan yang jelas dan masalah baru muncul lagi ke permukaan pada Agustus 2017 (Brulliard, 2017a).

Meskipun masyarakat masih mengajukan permintaan FOIA, tanggapan yang diberikan sangat lambat dan pemerintah dapat saja menyimpan atau menyusun ulang informasi, yang dapat menghilangkan beberapa karakter (seperti nama atau jumlah dolar) hingga beberapa halaman (Winders, 2017). Seorang jaksa yang terlibat dalam tuntutan baru-baru ini menerima hampir 1.800 halaman yang semuanya dihapus (Abel, 2017; Winders, 2017). Pegiat transparansi telah membuat upaya untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengunggah catatan dari arsip situs lain (Chan, 2017).

Sebagaimana dicatat dalam bab ini, jumlah, spesies, lokasi, dan nama pemegang lisensi yang memiliki kera di fasilitasnya tidak lagi terdapat dalam basis data bagi publik, seperti catatan yang digunakan dalam volume sebelumnya, *Negara Kera*, dan yang tersedia bagi publik beberapa tahun ke belakang (Brulliard, 2017a, 2017b). Pengaruh angka yang diberikan dalam volume ini paling penting bagi kera kecil karena mereka cenderung dimiliki secara pribadi sebagai peliharaan atau koleksi pribadi dan kebun binatang yang tidak terakreditasi.

Mengingat bagian penting data Amerika Serikat tidak dapat diakses, pembaruan ini hanya menyediakan jumlah simpanse dan kera lainnya yang dilaporkan dalam program pengembangan Species Survival Plans (SSPs) Asosiasi Kebun binatang dan Akuarium Amerika Serikat/Association of Zoos and Aquariums. Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 8.2, jumlah sebagian besar takson kera di dalam kurungan di Amerika Serikat tidak terlalu berubah sejak 2012, tahun yang dibahas dalam

TABEL 8.5

Jumlah Kera di Fasilitas Penanganan dan Jumlah Penampungan Kera di Jepang, Oktober 2016

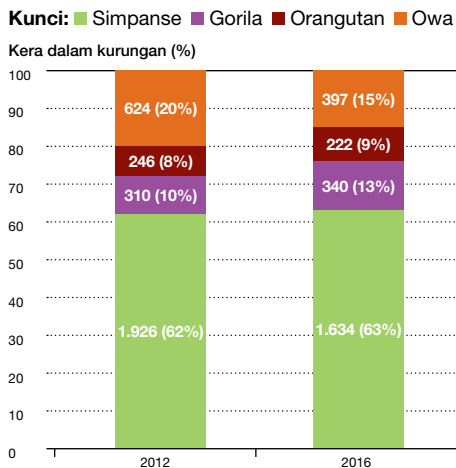
Takson	Jumlah Kera	Jumlah fasilitas
Bonobo	6	1
Simpanse	317	50
Gorila	20	7
Orangutan	49	21
Owa	181	43
Total	573	64*

Catatan: * Beberapa fasilitas pemeliharaan menampung lebih dari satu jenis kera.

Sumber data: GAIN (n.d.)

GAMBAR 8.2

Kera di Fasilitas Penanganan di Amerika Serikat, berdasarkan Takson, 2012 dan 2016



Catatan: Jumlah owa termasuk semua owa dan siamang; jumlah simpanse termasuk bonobo.

Sumber data: Center for Great Apes (n.d.); ChimpCARE (n.d.); Durham (2015, Gambar 8.3); Durham dan Phillipson (2014, Tabel 10.6); Gibbon SSP, unpublished data (2016); Gorilla SSP (n.d.); Orangutan SSP (n.d.); Species360 (2016)

volume terdahulu *Negara Kera* (Durham, 2015). Data tentang owa menunjukkan perubahan yang lebih mencolok: jumlah owa sangat menurun dari 624 individu hingga ke kisaran 374–97 (Gibbon SSP, 2016; Species360, 2016). Namun,

sementara perbedaan taksonomi dan cakupan spesies dalam sumber yang dikutip menjelaskan beberapa perbedaan, penurunan jumlah tersebut menunjukkan kurangnya data satwa “kepemilikan pribadi”, kebun binatang, dan kegiatan hiburan. Informasi ini terdapat dalam basis data pemerintah pada saat kajian terdahulu, tetapi saat ini tidak ada lagi (lihat Kotak 8.3).

Sementara kualitas dan cakupan informasi yang tersedia tentang kera dan kesejahteraannya tetap menjadi perhatian bagi beberapa jenis penangkaran dan yurisdiksi tertentu, berbagai upaya dilakukan demi peningkatan standar dan praktik. Contohnya pada 2015, Komisi Eropa merilis dokumen praktik yang baik untuk ketaatan kebun binatang (Komisi Eropa, 2015). Di negara-negara Uni Eropa, sebagian besar kera dalam kurungan ditemui di kebun binatang, tunduk pada Undang-Undang Directive 1999/22/EC (Council of the European Union, 1999).

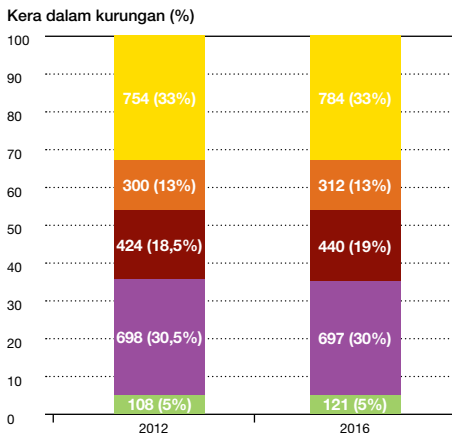
Jumlah kera di kebun binatang di Eropa sangat banyak jika dibandingkan dengan di Amerika Serikat (lihat di atas), Amerika Utara (33 kera) dan Australia (158 kera) (Species360, 2016). Gambar 8.3 menunjukkan jumlah dan proporsi kera di setiap kelompok di kebun binatang di Eropa. Secara keseluruhan, data milik Eropa mengandung informasi tentang 2.354 kera di 215 lembaga anggota, yang menampung antara 1 dan 65 setiap lokasi. Owa adalah takson yang paling umum dalam sampel, diikuti oleh simpanse, gorila, orangutan dan bonobo. Jumlah kera soliter dalam sampel ini sangat sedikit: 18 kera, atau kurang dari 1%. Mengingat kebutuhan dan kapabilitas sosial mereka, semua kera di dalam kurungan merupakan bagian dari kelompok individu yang saling sesuai.

Di Eropa, sejumlah kecil kera dan primata yang jumlahnya perlahan menurun masih digunakan di sirkus atau pertunjukan lain yang tidak sesuai.

GAMBAR 8.3

Kera di Kebun Binatang Terpilih di Eropa, berdasarkan Takson, 2012 dan 2016

Kunci: ■ Bonobo ■ Simpanse ■ Gorila
■ Orangutan ■ Owa



Catatan: Angka diambil dari data agregat yang disajikan dalam laporan kepemilikan spesies yang diserahkan kepada Sistem Informasi Spesies Internasional (International Species Information System), yang berganti nama menjadi Species360 pada 2016. Beberapa angka mungkin menunjukkan kepemilikan dari tahun-tahun sebelumnya.

Sumber data: Durham (2015, Gambar 8.1); Species360 (2016)

Meskipun Italia, Norwegia, dan Skotlandia sedang mempertimbangkan atau menerapkan larangan (Banks, 2016; Born Free Foundation, 2016a, 2016b; Tyson, Draper dan Turner, 2016). Beberapa negara lainnya memilih “daftar putih/white lists” spesies yang disetujui untuk kepemilikan pribadi. Daftar ini tidak termasuk kera, artinya bahwa individu atau perusahaan tidak dapat memilikinya secara legal (Durham dan Phillipson, 2014).

Pengetahuan yang lebih baik juga merupakan kunci perubahan positif. Sebagai tanggapan terhadap data yang menunjukkan proporsi signifikan turunan campuran (marga simpanse) dalam program penangkaran, European Association of Zoos and Aquaria (EAZA) memutuskan untuk memfokuskan upaya yang sedang berlangsung pada subspecies barat dan tengah (*Pan troglodytes verus* dan *Pan t. troglodytes*), sembari memulai moratorium penangkaran simpanse

lainnya, termasuk hibrida (Carlsen dan de Jongh, 2015; Hvilsom *et al.*, 2013). Terlepas dari kemajuan tersebut, masih ada beberapa tantangan, termasuk berkenaan dengan kerja sama internasional mengenai prioritas dan praktik yang baik untuk pemeliharaan dan kesejahteraan kera di dalam kurungan.

Kebutuhan kerja sama global sangat kentara mengingat bagaimana peraturan dan tindakan di suatu negara atau wilayah hukum dapat menimbulkan implikasi yang tidak terduga pada negara lain. Contoh kasus adalah Fish and Wildlife Service Amerika Serikat, yang mematuhi aturan yang diputuskan oleh National Institutes of Health Amerika Serikat untuk menghentikan penelitian medis menggunakan simpanse, mengizinkan pemindahan delapan simpanse dari Pusat Penelitian Yerkes National Primate di Amerika Serikat ke kebun binatang tak terakreditasi di Inggris, Wingham Wildlife Park. Tampaknya lembaga tersebut memberikan izin pemindahan sebagian berdasarkan pada janji Yerkes untuk memberikan sumbangan untuk memulai sebuah proyek baru yang dipimpin oleh badan amal Inggris di Uganda, dan bukan karena potensi peningkatan spesies melalui pemindahan tersebut, seperti yang diharapkan berdasarkan Undang-Undang Spesies Terancam Amerika Serikat (Gorman, 2016). Sejumlah organisasi—termasuk Great Apes Survival Partnership PBB dan Wildlife Conservation Society—telah menolak tawaran bantuan dari Yerkes (Bale, 2016).

Berbagai pemangku kepentingan global menentang pemindahan tersebut selama proses perizinan masih berlarut-larut (Gorman, 2015b, 2016). Pan African Sanctuary Alliance mengutip kekhawatiran mengenai preseden yang akan membuat perlawanan terhadap perdagangan komersial kera menjadi lebih berat, terutama berkenaan dengan pasar

ilegal untuk bayi kera (PASA, 2016b). EAZA yang mencatat tantangan terkait dengan kapasitas kebun binatang dan fasilitas pemeliharaan di Eropa menyatakan, “Masih banyak simpanse di Eropa yang harus ditempatkan di luar penampungan/perlindungan dan tidak cukup tempat yang baik untuk menempatkannya” (Carlsen dan de Jongh, 2015). Tuntutan untuk mencegah pemindahan tersebut akhirnya gagal dan tujuh simpanse (yang kedelapan mati saat proses tersebut berlangsung) dapat

dipindahkan ke Wingham Wildlife Park pada September 2016 (Gorman, 2016). Karena kasus ini tersorot, para pemangku kepentingan mencapai kesepakatan mengenai prioritas atau mengenai apa yang menjadi praktik yang baik dalam pengelolaan kera di fasilitas pemeliharaan. Kerja sama internasional yang lebih baik dan penyampaian praktik yang sehat secara ilmiah dan etis dapat membantu menutup celah peraturan, mengurangi risiko, dan mempercepat kemajuan perlindungan global.

TABEL 8.6

Jumlah Kera di Pusat Penyelamatan di Afrika, berdasarkan Takson dan Negara, 2011 vs. 2015

Negara	Jumlah suaka margasatwa	Bonobo			Simpanse			Gorila		
		2011	2015	% perubahan	2011	2015	% perubahan	2011	2015	% perubahan
Kamerun	4				244	245	0	33	36	9
RDk*	6	55	72	31	85	104	22	30	18	-40
Gabon	3				20	20	0	9	45	400
Gambia	1				77	106	38			
Guinea	1				38	49	29			
Pantai Gading	1				n/a	1				
Kenya	1				44	39	-11			
Liberia	1				n/a	63				
Nigeria	1				28	30	7			
Republik Kongo	3				156	145	-7	5	28	460
Rwanda*	1				0	0	0	6	0	-100
Sierra Leone	1				101	75	-26			
Afrika Selatan	1				33	13	-61			
Uganda	1				45	48	7			
Zambia	1				120	126	5			
Total	27	55	72	31	1.071	1.065	-1	83	127	53

Catatan: Angka untuk jumlah populasi suaka margasatwa termasuk kelahiran, kematian, pemindahan, dan kedatangan baru. Baris negara sebaran diarsir. * Angka pada kolom 2011 untuk RDk dan Rwanda mencakup jumlah dari operasi lintas batas yang dilakukan bersama. Untuk detailnya, lihat Durham dan Phillipson (2014).

Sumber data: Durham dan Phillipson (2014); PASA (2015); Wanshel (2016)

Kera dalam Kurungan di Negara Sebaran dan Sekitarnya

Angka aktual pusat penyelamatan di dan sekitar negara sebaran ditampilkan pada Tabel 8.6 dan 8.7. Secara keseluruhan, jumlah simpanse relatif stabil, sedangkan jumlah bonobo dan gorila meningkat dari jumlah yang dilaporkan pada 2011 dalam edisi pertama *Negara Kera* (Durham dan Phillipson, 2014, tabel 10.7, 10.8).

Perubahan lainnya adalah dimasukkannya tempat perlindungan di Liberia yang baru-baru ini diklasifikasi ulang sebagai pusat penyelamatan. Dari 1976 hingga 2007, fasilitas ini berfungsi sebagai laboratorium penelitian the New York Blood Center, melaksanakan uji coba biomedis invasif terhadap simpanse. Sebagaimana disebutkan di atas, Blood Center menarik dana untuk koloni simpanse pada 2015; keputusan tersebut memicu kemarahan publik atas pemeliharaan mereka dan menginisiasi upaya penggalangan dana (Gorman, 2015a). Sejak saat itu, nasib simpanse di Liberia tersebut mengalami peningkatan, khususnya saat ini ketika tempat perlindungan tersebut terbentuk dan LSM Liberia Chimpanzee Rescue dibentuk untuk memastikan kesejahteraan mereka (Palm, 2015). Simpanse lainnya, satu-satunya yang selamat dari kelompok yang ditinggalkan Blood Center di lepas pantai Pantai Gading pada awal 1980-an, saat ini mendapatkan pemeliharaan yang didanai oleh sebuah organisasi, yang juga berupaya untuk mencegah pemindahan antarnegara karena penempatan di pusat penyelamatan Chimfunshi di Zambia ditolak pada 2016 (Wanshel, 2016; T. Calvi, komunikasi pribadi, 2016).

Kebun binatang di Afrika juga menampung kera meskipun jumlahnya jauh lebih sedikit daripada di pusat-pusat penyelamatan. Dilaporkan ada 59 kera di kebun binatang di benua tersebut: 33 simpanse, 5 gorila, 20 owa dan 1 orangutan

(Species360, 2016). Dengan demikian, suaka dan pusat penyelamatan menampung lebih dari 95,5% seluruh kera yang berada di dalam kurungan di Afrika.

Pusat penyelamatan di negara sebaran di Afrika sedikit demi sedikit tetapi stabil telah menerima penghuni baru melalui penyelamatan. Pada beberapa kasus, mereka memindahkan atau menggabungkan kera di antara mereka sendiri. Sebaliknya, pusat penyelamatan di Asia terus mengalami permintaan untuk memelihara kera. Sebuah kajian terkini dari data tentang kera besar yang disita antara 2005 dan 2016 mengungkapkan bahwa 67% dari kasus tersebut adalah kasus orangutan (GRASP, 2016).

Tantangan yang terus-menerus dihadapi pusat penyelamatan orangutan digambarkan dalam volume pertama seri ini, dalam studi kasus Borneo Orangutan Survival Foundation (BOSF), yang pada saat itu memelihara hampir 820 orangutan (Durham dan Phillipson, 2014, p.303). Mengingat pemerintah Indonesia berniat melepaskan semua orangutan yang sehat, fokus upaya BOSF berlanjut pada rehabilitasi (Indonesia MoF, 2009). Sejak 2012, BOSF telah melakukan reintroduksi terhadap 234 orangutan—39 di antaranya berlangsung antara Januari dan November 2016; BOSF akan melepaskan 250 orangutan lainnya pada akhir 2017 (N. Hermanu, komunikasi pribadi, 2016). Pada saat penulisan ini, 667 orangutan berada di BOSF: 471 di Nyaru Menteng dan 196 di Samboja Lestari. Sekitar 150 di antaranya tidak mengikuti sekolah hutan karena alasan kesehatan. Dari sisanya, 114 di antaranya berada di pulau prapelepasan dan lebih dari 400 telah dinyatakan sehat, artinya dapat dilepaskan (N. Hermanu, komunikasi pribadi, 2016).

Sebaliknya, suaka margasatwa terakreditasi GFAS, IAR Ketapang, mengalami peningkatan jumlah orangutan pada 2016. Tim ini melepaskan 18 orangutan tahun itu, tetapi membawa masuk 28 orangutan

TABEL 8.7**Jumlah Orangutan dan Owa di Fasilitas Penanganan di Asia, berdasarkan Negara, 2016**

Negara	Orangutan	Owa
Kamboja		77
Indonesia	1.147	293
Malaysia	98	
Thailand	2	229
Vietnam		45
Total	1.247	644

Catatan: Angka mungkin mencakup kepemilikan sebelum 2016. Angka rata-rata digunakan jika terdapat selisih. Total populasi di pusat penyelamatan termasuk kelahiran, kematian, dan kedatangan baru karena penyelamatan atau pemindahan.

Sumber data: Durham (2015); Highland Farm (n.d.); Kalaweit France (2016); OFI (n.d.); Orangutan Appeal UK (n.d.); Species360 (2016); komunikasi pribadi: Gibbon Rehabilitation Project (2017); N. Hermanu (2016); M. Kenyon (2016); Orangutan Project (2017); E. Pollard (2016); K. Sánchez (2017)

sehingga total ada 106 orangutan penghuni pusat penyelamatan ini (K. Sánchez, komunikasi pribadi, 2017). Pola pertumbuhan serupa juga terjadi pada pusat penyelamatan yang fokus pada owa dan siamang, Kalaweit, yang ditampilkan dalam volume kedua *Negara Kera* (Durham, 2015). Pada 2014, Kalaweit melaporkan bahwa mereka telah menyelamatkan 16 kera selama tahun sebelumnya, dan dengan demikian jumlah penghuni suka margasatwa meningkat 6%, menjadi 254 (Durham, 2015, h. 237–39). Pada Agustus 2016, kera yang menghuni suka margasatwa bertambah menjadi 293, meningkat 15%, tidak termasuk kera yang dilepaskan sejak 2014 (Kalaweit France, 2016).

Seiring dengan keberhasilan penyelamatan kera dan penegakan hukum yang terus berlanjut, masuknya penghuni baru mengimbangi reintroduksi yang dilakukan pusat penyelamatan di Asia seperti BOSF, IAR Ketapang dan Kalaweit. Reintroduksi penuh dengan rangkaian tantangan yang kompleks, sebagaimana dibahas di atas. Pusat penyelamatan harus dapat memilah prioritas seperti penempatan lapangan, mengumpulkan perwakilan dalam pertemuan pemangku kepentingan internasional dan ikut serta dalam perencanaan penggunaan lahan, juga

memastikan kesehatan dan kesejahteraan kera di dalam kurungan dan di habitat alami mereka. Tabel 8.7 mencantumkan jumlah orangutan dan owa yang menghuni suka dan pusat penyelamatan di Asia pada 2016.

Di Asia, seperti halnya di Eropa, sebagian besar kera penangkaran berada di kebun binatang. Kecuali data yang disajikan untuk Jepang pada Tabel 8.5, kebun binatang yang memberikan laporan sukarela kepada Species360 yang menampung 24 gorila, 344 owa, sekitar 200 simpanse dan 130 orangutan (Species360, 2016).

Kesimpulan

Di seluruh dunia, ribuan kera secara ilegal diburu, diperdagangkan, dan dieksploitasi untuk kepentingan pribadi dan komersial. Kita mungkin tidak akan tahu secara pasti berapa persen kera yang disita atau ditemukan kemudian ditempatkan di pusat penyelamatan, tetapi ada pengakuan bahwa pusat-pusat penyelamatan yang menampung mereka menghadapi tantangan besar dan bahwa hasilnya tidak teramati dengan baik di tingkat nasional ataupun internasional (D'Cruze dan Macdonald, 2016).

Berbagai negara mengembangkan kerangka hukum dan peraturan yang lebih kuat untuk perlindungan kera dan karena praktisi pemeliharaan terus meningkatkan standar dan kapasitas mereka, peluang untuk menurunkan ancaman terhadap kera dalam kurungan dan meningkatkan kualitas hidupnya juga turut meningkat. Bersama-sama dengan kebun binatang terakreditasi, pusat-pusat penyelamatan yang memberikan pemeliharaan kepada kera yang diselamatkan berperan penting dalam mendorong praktik ini ke depan, paling tidak bergabung dengan mitra yang kuat.

Dalam rangka menjaga dan meningkatkan kualitas pemeliharaan, memastikan bahwa pusat-pusat penyelamatan ini memiliki sumber daya dan diakui sebagai pemangku kepentingan utama dalam pembuatan kebijakan serta penelitian ilmiah harus menjadi prioritas. Dengan adanya permintaan ruang perlindungan dan layanan yang berkelanjutan dan berkembang, pusat-pusat penyelamatan memerlukan dukungan dan kemitraan yang andal sehingga mereka dapat berkontribusi dalam memberikan standar perawatan yang sama tingginya baik kepada kera pendatang maupun kera penghuni.

Ucapan Terima Kasih

Penulis Seksi I: Julie Sherman⁵ dan David Greer⁶

Kontributor Seksi II: Marc Ancrenaz, Nicholas Bachand, Susan Cheyne, Christelle Colin, Debby Cox, Doug Cress, Kay Farmer, Erik Meijaard, Kari Nienstedt, Tamar Ron, Anne Russon, Albert Schenk, Steve Unwin, Itsaso Vélez del Burgo, Liz Williamson serta pusat penyelamatan dan rehabilitasi yang telah berkontribusi.

Penulis Seksi II: Debra Durham⁷

Ucapan terima kasih penulis: Atas kesediaan berbagi data untuk pembaruan statistik, penulis sangat berterima kasih kepada pihak-pihak berikut: Species360, the ApeTaxon Advisory Group dan afiliasi SSPs, ChimpCARE, PASAdan suaka margasatwa individual serta pusat penyelamatan yang memberikan angka-angka dan laporan.

Penelaah: Meredith Bastian, Kay Farmer and Karnele Llano Sánchez

Catatan Akhir

- 1 Untuk melindungi kerahasiaan komunikasi yang dilakukan guna penelitian ini, kajian ini tidak menampilkan sumber-sumber tertentu yang akan mengungkap identitas dan lokasi fasilitas yang dikaji.
- 2 Untuk informasi lebih lanjut, lihat Ancrenaz *et al.* (2016); Campbell *et al.* (2015); Fruth *et al.* (2016); Humle *et al.* (2016); Maisels *et al.* (2016a); Plumptre, Robbins and Williamson (2016c) dan Singleton *et al.* (2016). Undang-Undang Konservasi Satwa Liar dan Taman Nasional mendahului kemerdekaan Sudan Selatan tetapi masih berlaku karena revisi tahun 2015 belum diberlakukan menjadi undang-undang (CANS, 2013; A. Schenk, komunikasi pribadi, 2017).
- 3 Untuk detail, lihat Ancrenaz *et al.* (2015b); Brou Yao *et al.* (2005); Campbell *et al.* (2008); Geissmann *et al.* (2013); Hockings and Humle (2009); Imong *et al.* (2014a); Indonesia MoF (2009); Lao MAF (2011); Molur *et al.* (2005); Rawson *et al.* (2011); SWD (2011); Turvey *et al.* (2015); White and Fa (2014); Wich *et al.* (2012b); Williamson *et al.* (2014).
- 4 Untuk informasi lebih lanjut, lihat Campbell *et al.* (2008); Dunn *et al.* (2014); Geissmann *et al.* (2013); Gumal dan Braken Tisen (2015); Indonesia MoF (2009); Lao MAF (2011); Lu dan Tianxiao (2012); Maldonado dan Fourrier (2015); Molur *et al.* (2005); Morgan *et al.* (2011); Plumptre *et al.* (2010); Rawson *et al.* (2011); SWD (2011); Turvey *et al.* (2015).
- 5 Wildlife Impact – <https://wildlifeimpact.org/>
- 6 WWF – http://wwf.panda.org/what_we_do/endangered_species/great_apes/apes_programme/
- 7 Save the Chimps – <http://www.savethechimps.org/>

Lampiran I

Elektrokusi Jaringan Listrik: Risiko Primata di Desa, Pinggiran, dan Kota

Mamalia berukuran sedang jarang bisa bertahan dalam lingkungan antropogenik (buatan manusia). Primata merupakan kekecualian. Mereka terbiasa hidup di sejumlah permukiman dan kota di Afrika, Asia, Afrika Tengah dan Selatan. Di wilayah dengan matriks pembangunan, pohon asli, dan ruang hijau, primata bisa bertahan sebagaimana penghuni atau pendatang yang sering mengubah lokasi itu menjadi pusat konservasi penting. Namun, kondisi ini tetap tidak lepas dari bahaya. Salah satu ancaman pada primata adalah infrastruktur jaringan listrik. Meski jaringan ini bisa menjadi jalur lintasan bagi primata individu dan kelompok, khususnya di area yang terdapat ancaman di permukaan tanah, jalur daya ini memberi risiko terkena setrum (elektrokusi) mematikan.

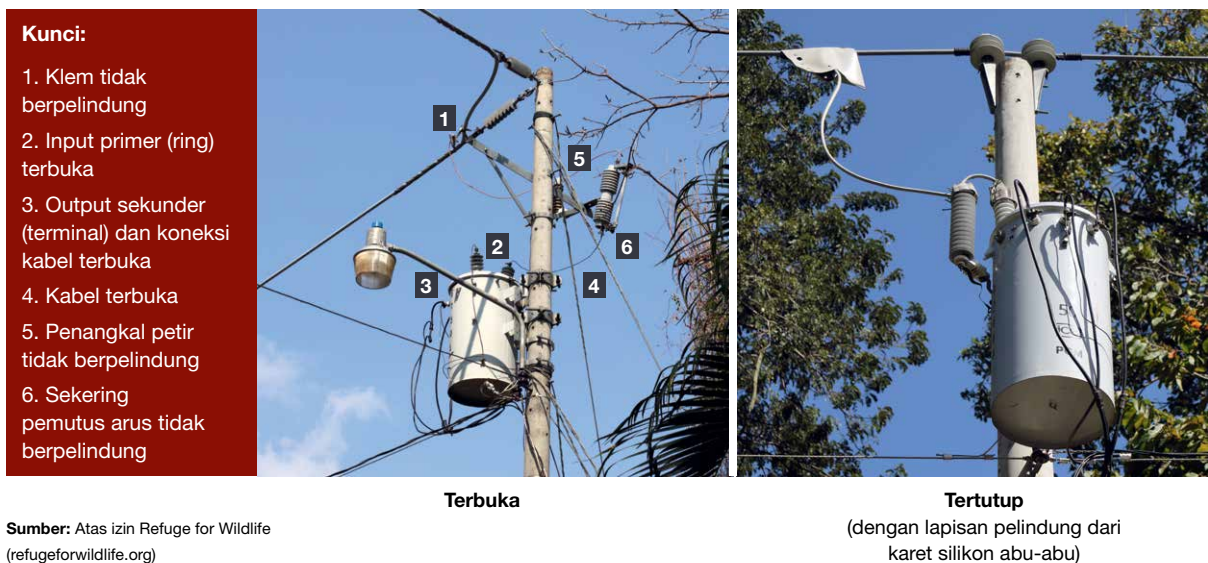
Sejumlah cerita dan laporan mengaitkan cedera atau kematian primata akibat elektrokusi (Ampuero dan Sá Lilian, 2012; Chetry *et al.*, 2010; Rodrigues dan Martinez, 2014; M. Ancrenaz, komunikasi pribadi, 2017; S. Cheyne, komunikasi pribadi, 2017). Sulitnya mencatat kasus elektrokusi membuat beberapa penelitian telah menghitung dampak elektrokusi pada sebuah populasi. Namun, baru-baru ini, para peneliti mulai menganalisis data elektrokusi dan mengidentifikasi pola berdasarkan spesies, ukuran, usia, jenis kelamin dan pemindahan korban, serta variasi musiman dalam kasus elektrokusi (Katsis, 2017; Kumar and Kumar, 2015; Ram, Sharma dan Rajpurohit, 2015; Slade, 2016).

Penelitian tersebut menemukan bahwa kasus elektrokusi terjadi sedikitnya pada 28 spesies pada delapan keluarga primata, mulai dari marmoset hingga orangutan (Slade dan Cunneyworth, 2017, tabel 1). Kasus elektrokusi tidak hanya terjadi pada spesies arboreal, tetapi juga pada spesies yang diklasifikasikan terestrial dalam habitat alaminya meski tingkatnya rendah. Seperti diduga, tingkat kematian umumnya tinggi. Individu yang selamat sering menderita cedera parah atau sangat parah meski dalam perawatan veteriner (Kumar dan Kumar, 2015; Slade, 2016).

Sejumlah metode mitigasi dapat diterapkan dalam menanggulangi isu kesejahteraan satwa terkait dengan elektrokusi. Efektivitasnya juga bervariasi. Sebagai langkah darurat atau tindakan sementara, pemangkasan pohon di sekitar gardu trafo atau kabel listrik dapat membuat jarak vegetasi dari saluran listrik (Lokschin *et al.*, 2007). Dalam jangka menengah, jalur lintasan aerial dipasang di lokasi strategis sebagai alternatif penggunaan kabel listrik (Jacobs 2015;

GAMBAR AX.1

Trafo terbuka vs. tertutup



Lokschin *et al.*, 2007). Menutup kabel dan trafo di titik rawan elektrokuksi merupakan tindakan jangka panjang yang hampir dapat mengeliminasi risiko elektrokuksi (Printes, 1999; Refuge for Wildlife, n.d.; lihat Gambar AX1).

Beban finansial upaya mitigasi ini bergantung sepenuhnya pada organisasi kesejahteraan satwa. Mengingat organisasi ini sangat bergantung pada hibah dan sumbangan, pemantauan dan implementasi cara ini berpotensi tidak berkelanjutan. Akibatnya, mitigasi ini efektivitasnya terbatas, terutama saat makin menyebarnya infrastruktur listrik ke wilayah-wilayah baru. Namun, dua bentuk inisiatif ini memberi hasil yang menggembirakan.

Pertama, Programa Macacos Urbanos di Porto Alegre, Brasil, melakukan tuntutan hukum terhadap perusahaan listrik negara. Mereka menyatakan bahwa elektrokuksi yang menimpa primata sebagai sebuah kejahatan lingkungan. Keputusan pengadilan memenangkan penggugat dan mewajibkan perusahaan memasang penutup saluran tegangan senilai 30.000 dolar AS (Printes *et al.*, 2010).

Kedua, Konservasi Colobus di Diani, Kenya, bekerja sama dengan Kenya Power untuk mengidentifikasi titik rawan elektrokuksi. Perusahaan milik negara itu secara sukarela mengeluarkan biaya 115.000 dolar AS untuk menutupi kabel listriknya. Dampak negatif infrastruktur listrik pada primata melanggar kode etik Kenya Power yang mengharuskan perusahaan mengatasi masalah itu (J. Guda, komunikasi pribadi, 2017).

Elektrokuksi primata merugikan perusahaan jaringan listrik. Hal itu terkait dengan pemeliharaan infrastruktur dan kejadian listrik padam. Biaya penutupan kabel menjadi timbal baliknya, bergantung pada jumlah kejadian elektrokuksi di sebuah wilayah. Peningkatan keandalan daya membutuhkan pula peningkatan keinginan baik pelanggan, yang merupakan keuntungan bagi perusahaan.

Tindakan mitigasi untuk mencegah elektrokuksi merupakan cara paling efektif jika menjadi bagian pendekatan terintegrasi yang melibatkan negara, perusahaan pembangkit, penduduk, serta organisasi pelindung, konservasi, dan penelitian satwa. Ketika para pemangku kepentingan bekerja sama, langkah signifikan dapat diambil untuk menciptakan kawasan konservasi dalam habitat antropogenik.

Lampiran II

Potensi Wahana Global Forest Watch dalam Transformasi Pemanfaatan Citra Satelit dalam Memantau Kehilangan Tutupan Pohon

Deteksi kehilangan tutupan pohon terkait waktu dengan menggunakan citra satelit memungkinkan lokasi, visualisasi, dan perbandingan perubahan hutan sebelum dan setelah pembangunan infrastruktur. Namun, pemanfaatan data satelit memerlukan keahlian, biaya, proses, dan interpretasi informasi mentah.

Sebagai contoh, Curran *et al.* (2004) menggabungkan, mengklasifikasikan, dan secara manual mengedit foto Taman Nasional Gunung Palung di Indonesia selama enam periode untuk mendokumentasikan deforestasi masif dan meluas selama 14 tahun. Serupa pula, Laporte *et al.* (2007) melacak menyebarnya jalan untuk penebangan di Republik Kongo selama lebih dari 25 tahun dengan menggabungkan, melakukan koreksi geometris, dan memperbaiki visual lebih dari 300 citra Landsat. Kemudian, secara manual mendigitalisasi dan memeriksa tiap jalan yang terdeteksi dalam citra satelit. Gaveau *et al.* (2009a) menganalisis 98 citra Landsat untuk melacak deforestasi di Sumatera dari 1990 hingga 2000. Hasilnya menunjukkan, meski mempromosikan konservasi, kawasan lindung kehilangan sebagian hutan, baik di dalam maupun di luar perbatasan. Setiap upaya tersebut membuktikan dampak aktivitas manusia pada hutan. Namun, keterbatasan upaya dan biaya menghambat pemanfaatan data satelit secara luas.

Global Forest Watch (GFW) merupakan wahana baru untuk menganalisis perubahan hutan, mentransformasi proses pemantauan, dan meningkatkan akses pada citra satelit. GFW menyediakan perangkat publik untuk pemantauan perubahan habitat kera secara hampir sesuai dengan waktu (GFW, 2014; lihat Bab 7). Jangkauan global informasi ini memungkinkan GFW memberi standar cara menganalisis perubahan tutupan pohon dan perbandingan lintas lokasi.

Diluncurkan pada 2014, GFW menyediakan paparan spasial, data perubahan tutupan pohon beresolusi tinggi, diturunkan dari ribuan citra satelit yang diperbarui tiap tahun untuk seluruh dunia. GFW memberikan akses gratis pada data tutupan pohon dan perubahan tutupan pohon diperbarui pada resolusi 30 m x 30 m dari citra Landsat. Pada akhir 2017, perbaruan perubahan tutupan pohon di hampir seluruh negara jelajah kera akan tersedia tiap pekan (Hansen *et al.*, 2013; M. Hansen, komunikasi pribadi, 2017).¹

Pemangku kepentingan di wilayah jelajah kera dapat memanfaatkan perangkat GFW untuk memantau habitat kera secara reguler, menganalisis kehilangan tutupan pohon dan mendapatkan data dari sebuah negara atau kawasan lindung, menyusun peta sendiri atau mengunduh data untuk kawasan target. Pengguna dapat mengunduh atau memilih kawasan tertentu, seperti jelajah spesies atau koridor jalan dan menganalisis tutupan pohon di dalamnya dalam rentang waktu. GFW memungkinkan pihak yang terlibat dalam konservasi kera, termasuk di tingkat tapak, untuk memantau perubahan dan menyusun informasi penting pada beragam skala spasial untuk meningkatkan upaya konservasinya.

Beberapa komunitas dalam habitat simpanse mulai memanfaatkan aplikasi telepon seluler Forest Watcher untuk menemukan dan memvalidasi data kehilangan hutan GFW di desa mereka dan melaporkan aktivitas manusia penyebab deforestasi. Aplikasi gratis ini memerlukan telepon seluler pintar meski memungkinkan pengguna nonteknis untuk mengunduh data, tanpa koneksi mengumpulkan data lokasi perubahan hutan, dan mengunggahnya ketika sudah ada akses internet. Versi berikut aplikasi Forest Watcher akan memiliki kapasitas memberi peringatan kehilangan hutan mingguan. Fitur ini membantu komunitas peserta untuk memantau, memverifikasi, dan mengelola dampak jalan hampir selaras dengan waktu.

Catatan Akhir

1. Teknologi dan akses citra satelit terus berkembang; sebagai contoh, European Space Agency sekarang memberikan akses terbuka ke Sentinel Online. Situs web teknis ini mencakup citra sebagian besar bagian bumi beresolusi 10 m dan dalam satu area tematiknya adalah pemantauan hutan – <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/thematic-areas/land-monitoring/forest-monitoring>.

Lampiran III

Kelompok Data dan Perincian Metode

Metode

Tiga studi kasus pertama dalam Bab 3 menelaah dampak proyek peningkatan jalan pada habitat kera di Indonesia dan Tanzania menggunakan citra satelit gratis. Analisis dilakukan dengan menghitung lingkup kehilangan tiap tahun hingga memungkinkan perbandingan wilayah atau persentase kehilangan habitat pada tahun sebelum dan setelah pembangunan atau peningkatan jalan, sekaligus perbandingan laju kehilangan pada jarak berbeda dari jalan. Bab ini menelaah perubahan tutupan hutan dalam zona radius 5 km dan 10 km pada tiap jalan. Di Tanzania, zona penyangga meluas hingga 30 km karena tidak ada jalan lain dalam wilayah itu. ArcGIS digunakan untuk menyusun dan menampilkan area penyangga untuk ditampilkan dengan data tutupan pohon Global Forest Watch (GFW).

Himpunan data perubahan hutan global antara tahun 2000 hingga 2014, yang tersedia di GFW, dijadikan basis analisis (Hansen *et al.*, 2013). Tutupan kanopi pada tahun 2000 menjadi ambang batas tutupan hutan. Tutupan tiap tahun pada 14 tahun berikutnya menjadi data perubahan tahunan. Data tutupan pohon Landsat 30m x 30m yang diperbarui tiap tahun memungkinkan perubahan habitat tersedia dihitung berdasar waktu. Tiap proyek jalan yang dimulai setelah 2000 menjadi tahun awal data dan berakhir sebelum 2014, tahun terakhir data perubahan hutan global yang tersedia.

Definisi “Hutan”

Setiap studi kasus menggunakan nilai “kerapatan kanopi”—persentase tutupan pohon pada tiap piksel data citra satelit—yang mencerminkan jenis hutan umum dalam kawasan, persyaratan ekologis spesies, dan toleransi keterbukaan kanopi (GFW, 2014; IUCN, 2016a; lihat lampiran VIII dan IX).

Wahana GFW memungkinkan pengguna memilih nilai kerapatan kanopi. Habitat kera pada studi kasus Sumatera mencakup seluruh piksel dengan 75% tutupan pohon atau lebih. Hal ini menunjukkan kerapatan, kanopi saling terhubung yang diperlukan bagi pergerakan owa setempat. Simpanse di Tanzania hidup di hutan lebih sering dibandingkan dengan owa dan orangutan di Sumatera dan simpanse diyakini lebih toleran terhadap kanopi lebih terbuka (Kano, 1972). Habitat di Tanzania barat didefinisikan sebagai piksel dengan 30% atau lebih tutupan pohon, termasuk hutan kering dan savana—habitat pepohonan simpanse. Jalan Tanzania didigitalkan di layar Desktop ArcGIS menggunakan

catatan historis citra satelit DigitalGlobe. Citra satelit Landsat diakses melalui Google Earth dan Earth Engine.

Himpunan data perubahan hutan global mengukur “tutupan pohon”, yang di beberapa wilayah mungkin melebihi tutupan pohon dengan memasukkan pohon perkebunan dewasa sebagai hutan alam (Tropek *et al.*, 2014). Oleh karena itu, analisis ini memasukkan batas perkebunan di Sumatera, yang dilokalisasi dan dipisahkan menggunakan interpretasi visual citra satelit, khususnya Landsat, dan dilengkapi oleh citra resolusi tinggi dari Google Maps, Bing Maps atau DigitalGlobe jika tersedia (Transparent World, 2015). Wilayah perkebunan terdeteksi ditempatkan sebagai kehilangan tutupan pohon di tahun awal studi (2001). Namun, tanggal pendirian perkebunan tidak diketahui dan perkebunan yang mulai produktif mungkin termasuk dalam nilai tutupan hutan 2000. Dalam kasus tersebut, inklusi sebagian lahan perkebunan yang mulai produktif mungkin melebihi tutupan hutan alam asli dan kehilangan hutan pada periode 2000–2014 (Tropek *et al.*, 2014).²

Kebalikannya, kumpulan data ini mungkin terlalu merendahkan tutupan hutan di hutan kering, seperti habitat sabana—bervegetasi simpanse (Archad *et al.*, 2014). Piel *et al.* (2015a) membandingkan perubahan kepadatan simpanse di Tanzania dengan kehilangan hutan lokal dengan data GFW. Mereka menemukan rata-rata kepadatan simpanse lebih rendah terkait dengan meningkatnya kehilangan habitat. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi simpanse dan keberadaannya berkurang bersama hilangnya hutan dan wahana GFW bisa bermanfaat untuk menganalisis status mereka dalam habitat simpanse.

Data dan Perangkat

Hutan, Alam, dan Lingkungan Aceh (HAKA) menyediakan data jalan Sumatera utara. Jalan Tanzania didigitalkan dalam ArcGIS Desktop menggunakan catatan historis citra satelit DigitalGlobe pada resolusi spasial 60 cm. Citra satelit Landsat 30 m diakses melalui wahana Google Earth dan Earth Engine. Citra satelit resolusi tinggi UrtheCast, tersedia dari GFW, dan peta berbasis citra satelit resolusi tinggi DigitalGlobe membantu kapasitas analisis GFW dalam memverifikasi kehilangan hutan terkait dengan jalan, mengidentifikasi penyebab deforestasi, dan memvisualkan dampaknya dalam bidang penelitian ini. Data perubahan tutupan hutan GFW ditampilkan dalam peta menggunakan ArcGIS.

Masukan dari para ahli kera dan kewilayahan serta telaah literatur ilmiah terkait (Barber *et al.*, 2014; Clements *et al.*, 2014; Laurance, Goosem dan Laurance, 2009) membantu estimasi dampak pada populasi kera berdasarkan catatan jarak dari jalan yang dilalui pemburu, petani, penebang, dan pihak lain yang mengancam hutan. Metode langsung ini dapat membantu mengungkap kerusakan, prediksi kehilangan lebih lanjut dan target upaya mitigasi dalam mengurangi dampak merugikan pada lingkungan habitat kera. Perbaruan rutin citra satelit memungkinkan deteksi kehilangan hutan meski dalam mendeteksi degradasi hutan, termasuk perburuan dan dampak aktivitas di bawah kanopi masih menjadi tantangan.

Catatan Akhir

2. Meskipun akurasi sangat penting, saat memantau tutupan kanopi menggunakan citra satelit, bukti di lapangan juga sangat penting. Hal ini sangat relevan di area yang mencakup perkebunan karena perkebunan kopi dan cokelat yang teduh menyerupai habitat hutan yang baik dari atas. Perkebunan kopi dan cokelat yang teduh digunakan oleh banyak spesies hewan, tetapi habitat ini terbatas atau tidak bernilai bagi primata arboreal, termasuk owa dan orangutan (M. Coroi, komunikasi pribadi, 2017).

Lampiran IV

Alarm Global Land Analysis and Discovery sebagai Deteksi Dini Kehilangan Hutan dan Fokus pada Respons di Lapangan

Saat ini, Global Forest Watch (GFW) menyediakan pembaruan tahunan tutupan dan perubahan tutupan hutan pada resolusi 30 m. Untuk mendeteksi kehilangan habitat kera, pengelola akan bisa memanfaatkan alarm *Global Land Analysis & Discover* (GLAD). GLAD adalah sistem alarm “langsung” deforestasi yang terpicu ketika perubahan piksel pada ambang 30 m x 30 m dari tutupan hutan menjadi bukan tutupan hutan (GLAD, n.d.). Wahana ini memungkinkan

pengguna menerima peringatan atas hilangnya hutan dalam kotak masuk surat elektronik, pada area tropis beresolusi 30 m yang diperbarui tiap pekan. Dengan kemampuan membantu mendeteksi kehilangan habitat pada saat jalan dibangun, peringatan ini dapat membantu intervensi yang tepat waktu dan lebih efektif dan efisien (Hansen *et al.*, 2016).

Para pengguna—seperti staf LSM, pemilik konsesi, direktur taman nasional atau pejabat lain—bisa menerima peringatan hampir sesuai dengan waktu untuk area pilihan mana pun—apakah satu negara, cagar, bentang alam konservasi, penyangga jalan, bentang atau luasan lain. Diperlukan akses internet untuk menerima tanda peringatan. GLAD sudah berfungsi di Basin Kongo, Indonesia, dan Malaysia, serta seharusnya mampu membantu para pengelola memonitor seluruh hutan tropis dengan mudah dan konsisten pada 2017 (H. Hansen, komunikasi pribadi 2017).

Dalam waktu dekat, analisis dampak infrastruktur terhadap habitat hutan dapat menggunakan evaluasi pola peringatan GLAD sebagai indikator intensitas dan arah kehilangan hutan. Analisis juga dapat membandingkan area yang diterpa peringatan GLAD dengan faktor-faktor terkait kehilangan hutan, seperti celah atau jarak dari penebangan, jalan, dan kota. Sistem peringatan cepat dapat membantu pembangunan dan penegakan hukum dalam menjaga agar tidak ada pembangunan ilegal tambahan berlangsung di jalan yang telah memiliki larangan atau regulasi perencanaan.

Lampiran V

Kajian Hasil Proses Rencana Aksi Konservasi untuk Simpanse di Tanzania

Lokakarya Rencana Manajemen Simpanse Nasional Tanzania mengidentifikasi jalan sebagai ancaman “tinggi” bagi habitat inti simpanse dan koridor simpanse di negara itu. Di beberapa lokasi penting bagi simpanse, ancaman tersebut menjadi “sangat tinggi” (TAWIRI, dalam persiapan). Jalan telah memotong banyak koridor simpanse di Tanzania. Jalan sendiri bukan ancaman utama koridor simpanse karena migrasi simpanse dapat menyeberang jalan. Namun, jalan berubah menjadi ancaman jika hutan di kedua sisinya tidak dijaga. Jalan menjadi kekhawatiran terbesar jika membelah wilayah habitat inti simpanse, seperti jalan yang saat ini sedang direncanakan dan dibangun di sepanjang perbatasan timur Taman Nasional Pegunungan Mahale.

Salah satu penyebab deforestasi di wilayah ini adalah hadirnya pemukim melalui jalan jalan setapak yang menggunduli hutan tepi sungai untuk pertanian. Hutan ini kemudian dibutuhkan kembali karena menyuburkan lahan yang juga cocok untuk pertanian. Hutan tepi sungai ini jumlahnya kecil, tetapi menjadi habitat utama bagi simpanse di Tanzania barat—kurang lebih 2% dari total wilayah jelajah simpanse. Tidak ada simpanse di wilayah ini hidup di hutan miombo tanpa akses ke petak hutan tepi sungai (Pusey *et al.*, 2007).

Temuan dari proses kajian rencana aksi konservasi 2016 mengungkapkan bahwa upaya ini berhasil melindungi habitat simpanse di hutan kering dan miombo (lihat Gambar AX2a). Namun, intervensi ini kurang berhasil melindungi habitat hutan rimba yang penting bagi keberlangsungan simpanse di wilayah ini (TAWIRI, dalam persiapan; lihat Gambar AX2b). Pengelola satwa liar di wilayah ini perlu terus memonitor dan mengembangkan strategi konservasi yang mampu mencegah kehilangan di sepanjang dan dekat hutan tepi sungai.

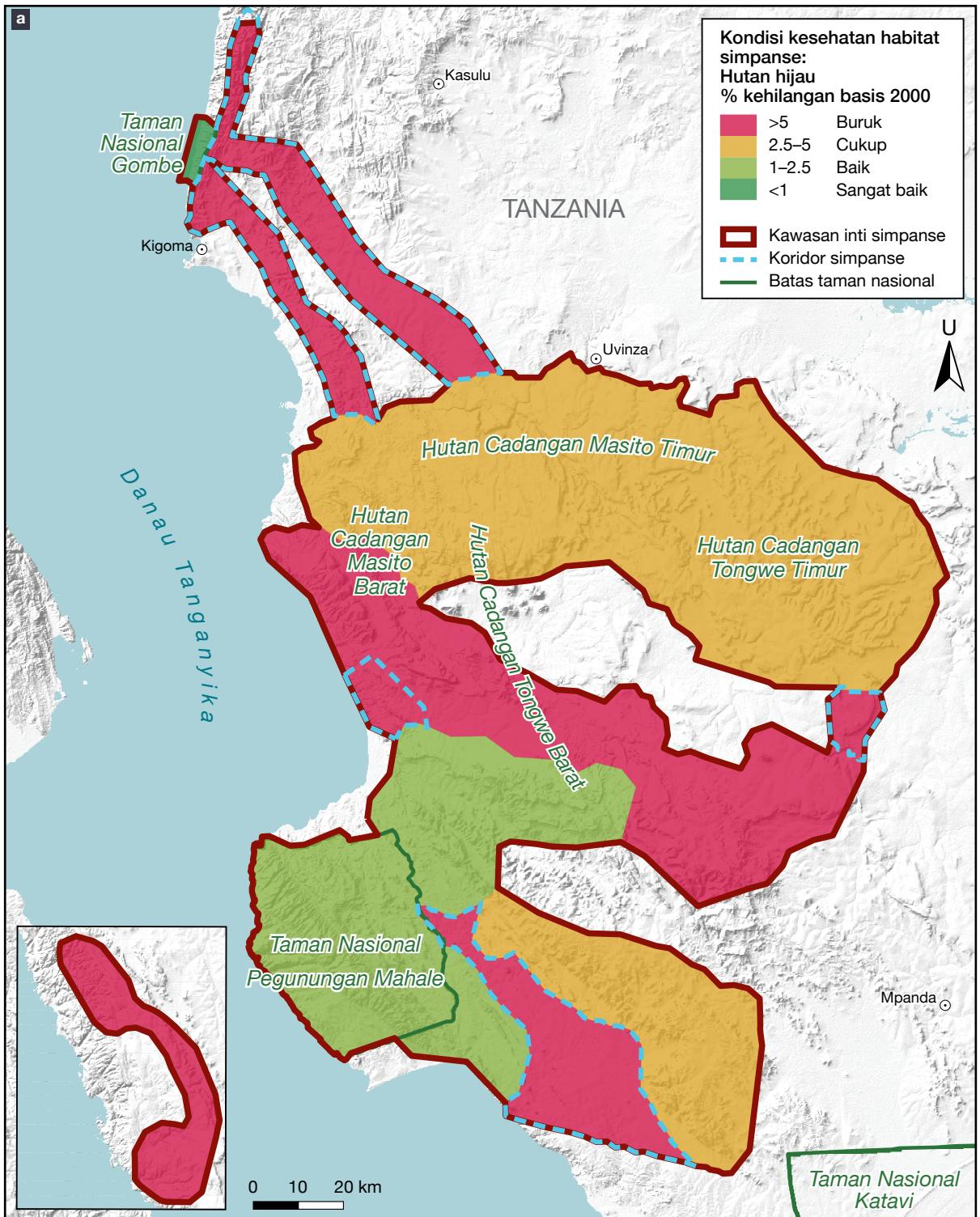
Dalam menyusun rencana, penulis menerapkan metodologi Standar Terbuka untuk menganalisis dan menilai ancaman jalan dengan tingkatan tertentu pada target konservasi habitat inti simpanse dan target konservasi koridor:

- **Lingkup:** Proporsi habitat inti dan koridor yang diduga rusak dalam sepuluh tahun jika situasi dan tren saat ini berlanjut.
- **Keparahan:** Estimasi tingkat kerusakan habitat inti dan koridor jika situasi dan tren saat ini berlanjut dalam lingkup.
- **Ireversibilitas (ketakterbalikan):** Derajat proyeksi kerusakan mungkin bisa dipulihkan dan kerusakan habitat inti dan koridor diperbaiki (CMP, 2013).

Jejak langsung jalan dipandang sangat mengancam habitat inti simpanse karena secara langsung menghilangkan pepohonan dan habitat hutan. Tingkat keparahan yang sangat tinggi menyiratkan bahwa ancaman tersebut kemungkinan akan menghancurkan atau menghilangkan habitat inti simpanse dalam waktu dekat. Daerah di sekitar jalan dipandang sebagai ancaman keparahan tingkat tinggi atau menengah, bergantung pada sejauh mana aktivitas lain manusia dapat dikendalikan di daerah tersebut. Sementara, jalan itu secara umum memiliki tingkat ireversibilitas menengah karena jejak jalan dapat dipulihkan dalam rentang 50 tahun.

GAMBAR AX.2

Status Wilayah Habitat dan Koridor Simpanse, Tanzania, 2000 vs. 2014





Catatan: Estimasi kesehatan habitat dilakukan dengan menggunakan data Global Forest Watch untuk menunjukkan persentase kehilangan (a) hutan dan hutan tanaman (b) hutan rimba.

Sumber data: GFW (2014); Hansen *et al.* (2013); TAWIRI (dalam persiapan); atas izin JGI.

Lampiran VI

Kebijakan Perlindungan Bank Dunia dan Proyek Pro-Routes

Kerangka kebijakan perlindungan Bank Dunia dirancang untuk menghindari dampak lingkungan negatif atau meminimalisasi, mengurangi, memitigasi, mengompensasinya dengan mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam rencana proyek. Kebijakan tersebut juga mensyaratkan praktik terbaik terkait dengan partisipasi publik dalam pengambilan keputusan (Bank Dunia, n.d.-d). Pada saat penulisan Lampiran ini, Kerangka Lingkungan Dan Sosial Bank Dunia termasuk:

- kebijakan operasional (OP): laporan ringkasan tujuan kebijakan dan prinsip operasional, termasuk peran dan kewajiban peminjam dan Bank Dunia; dan
- prosedur bank (BP): prosedur wajib terkait dengan kebijakan operasional yang harus diikuti oleh peminjam dan Bank Dunia.³

Bank Dunia menyinggung setiap proyek yang diajukan untuk menentukan jenis analisis lingkungan yang sesuai. Sebagai bagian dari proses ini, Bank Dunia mengklasifikasikan setiap proyek berdasarkan potensi dampak lingkungannya serta faktor terkait. Sesuai dengan OP/BP 4.01 tentang analisis lingkungan, Bank Dunia mengklasifikasikan rencana Pro-Routes sebagai proyek Kategori A, mereka definisikan sebagai “kemungkinan memiliki dampak lingkungan buruk signifikan yang sensitif, beragam atau belum pernah terjadi”. Bagi proyek yang diajukan yang berada dalam kategori ini, peminjam bertanggung jawab untuk menyiapkan analisis dampak lingkungan atau laporan yang sebanding (Bank Dunia, n.d.-b, 2013a, p. 2).

Sejalan dengan OP/BP 4.01, peminjam untuk proyek Kategori A yang “sangat berisiko atau kontroversial atau mengakibatkan masalah lingkungan serius dan multidimensi” didorong untuk “melibatkan panel penasihat spesialis lingkungan independen yang diakui secara internasional untuk memberikan saran tentang semua aspek proyek yang relevan dengan [analisis dampak lingkungan]” (Bank Dunia, 2013a, p. 1). Oleh karena itu, perencanaan proyek Pro-Routes mendirikan panel penasihat lingkungan dan sosial.

Mengacu pada analisis dampak lingkungan sesuai dengan OP/BP 4.01, para peminjam untuk proyek Pro-Routes juga harus (Bank Dunia, n.d.-d):

- menginformasikan para pengambil keputusan tentang risiko lingkungan dan sosial;
- memastikan bahwa proyek yang diajukan untuk memperoleh pembiayaan dari Bank Dunia berwawasan lingkungan dan sosial serta berkelanjutan (sehingga dapat mendorong dampak positif dan menghindari atau mengurangi dampak negatif); dan
- meningkatkan transparansi dan menyediakan mekanisme partisipasi bagi para pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan terkait proyek tersebut.

Lebih lanjut, berdasarkan OP/BP 4.04, kebijakan terkait dengan habitat alam mengharuskan peminjam untuk:

- melindungi, memelihara, dan memulihkan habitat alam dan keragaman hayatinya;
- memastikan keberlanjutan layanan dan produk yang disediakan oleh habitat alam bagi masyarakat;
- melibatkan masyarakat setempat dalam perencanaan dan pelaksanaan; dan
- melakukan pendekatan pencegahan atas pengelolaan sumber daya alam.

Sementara, terkait dengan hutan, sesuai dengan OP/BP 4.36, peminjam juga harus:

- berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan dan memenuhi permintaan akan produk dan layanan hutan melalui pengelolaan hutan lestari;
- melindungi dan memelihara hak masyarakat untuk memanfaatkan kawasan hutan tradisional mereka secara berkelanjutan;
- melindungi layanan lingkungan dan nilai-nilai hutan;
- mencegah perambahan di area hutan yang signifikan; dan
- memastikan kelangsungan proyek restorasi hutan atau meningkatkan fungsi keanekaragaman hayati dan ekosistem.

Catatan Akhir

3. Bank Dunia menyetujui Kerangka Kerja Lingkungan dan Sosial yang baru pada Agustus 2016. Peluncuran kerangka kerja dilakukan pada tahun 2018 dan akan menerapkannya pada semua proyek investasi baru; perlindungan Bank saat ini adalah diharapkan berjalan paralel dengan kerangka kerja baru selama sekitar tujuh tahun, dalam konteks proyek yang disetujui sebelum peluncuran kerangka kerja baru (Bank Dunia, n.d.-d; lihat Kotak 5.1).

Lampiran VII

Penonaktifan Bendungan

Infrastruktur PLTA, seperti bendungan, menyediakan energi bagi masyarakat luas, kota, dan negara di seluruh dunia. Meskipun dampak ekologi, ekonomi, dan sosial bendungan sering kali tidak cukup dipertimbangkan, hal itu telah terdokumentasi dengan baik. Faktor yang sering mendapatkan perhatian lebih besar dari para pengambil keputusan adalah masalah ekonomi dan keamanan bangunan dan pemeliharaan struktur bendungan. Sebagaimana semua jenis infrastruktur keras, bendungan harus dipelihara dengan standar tertentu guna memastikan keamanan masyarakat hilir, termasuk hewan yang tinggal di koridor riparian (tumbuhan yang hidup dan berkembang di tepi sungai) (Brown *et al.*, 2009; WCD, 2000).

Ratusan ribu orang di seluruh dunia tewas akibat kegagalan bendungan (Si, 1998). Bencana tersebut dapat diakibatkan oleh sejumlah masalah desain dan kerusakan (ASDSO, n.d.). Di Amerika Serikat saja, ratusan korban jiwa telah terenggut akibat orang-orang yang memanjat, berdayung, memancing di dekat atau berinteraksi dengan struktur bendungan dan mengabaikan risiko yang terkait dengan potensi arus hidrolis di dasar struktur bendungan (Tschantz, 2014).

Pemilik bendungan yang memutuskan untuk menonaktifkan suatu struktur biasanya menjadikan masalah sosioekonomi sebagai faktor di belakang keputusan mereka (Engberg, 2002). Sebagai contoh, ketika suatu PLTA tidak lagi menghasilkan cukup daya untuk mengimbangi keberadaannya dengan alasan ekonomi, PLTA tersebut akan dinonaktifkan.

Di Amerika Serikat, Federal Power Act dan Magnuson Stevens Fishery Conservation serta Management Act mengharuskan regulator PLTA berkonsultasi dengan lembaga yang bertanggung jawab melindungi sumber daya alam sebelum mengeluarkan izin PLTA. Persyaratan ini dibuat untuk melindungi akses ke habitat penting bagi spesies ikan migran (McDavitt, 2016). Jika memasang sistem pengaliran ikan membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan pendapatan dari produksi listrik, produsen PLTA kemungkinan akan meninggalkan proyek dan bendungan dapat dinonaktifkan. Contoh kasusnya adalah penonaktifan dua bendungan di Sungai Elwha di Negara Bagian Washington. Baik lembaga-lembaga lingkungan maupun suku pribumi bersikeras bahwa bendungan tersebut menggabungkan jalur yang memadai bagi salmon, yang akan sulit untuk dipastikan dan berbiaya tinggi (Gowan, Stephenson dan Shabman, 2006). Setelah pertimbangan selama bertahun-tahun, Bendungan Elwha dan Glines Canyon dinonaktifkan pada 2011 dan 2014 berturut-turut.

Bendungan non-PLTA dapat menjadi usang saat kincir-kincir mati, penampungan dipenuhi sedimen, strukturnya rusak, desainnya terbukti tidak efektif untuk tujuan yang dimaksudkan atau tidak lagi memiliki tujuan yang dapat diidentifikasi. Jika suatu bendungan telah menjadi usang, pemiliknya kemungkinan enggan atau tidak dapat menanggung biaya pemeliharaan dan tanggung jawab untuk menjaganya tetap utuh sehingga bendungan tersebut dinonaktifkan (Engberg, 2002).

Mengingat biaya penghentian bendungan sangat bervariasi dan nilai ekonomi layanan ekosistem yang diberikan oleh sungai yang mengalir alami tidak dapat dihitung, melakukan analisis biaya manfaat penonaktifan bendungan dapat menjadi sebuah tantangan (Whitelaw dan MacMullen, 2002). Pada 2015, lebih dari 1.200 dari 80.000 bendungan di Amerika Serikat telah dinonaktifkan, tetapi kurang dari 10%-nya dikaji secara ilmiah, dan sebagian besar kajian yang dilakukan tidak menelaah reaksi ekosistem yang lebih besar (Bellmore *et al.*, 2016).

Penelitian yang mempertimbangkan dampak ekosistem telah menunjukkan bahwa potensi keuntungan penonaktifan bendungan termasuk:

- menghubungkan kembali habitat sungai bagi ikan dan spesies akuatik lainnya;
- membentuk kembali pola arus air, sedimen, dan nutrisi yang lebih alami di seluruh ekosistem;

- mengurangi dampak termal dari penguraian;
- meningkatkan akses organisme akuatik pada perlindungan di hulu dari peningkatan temperatur air;
- menghapuskan tanggung jawab dan biaya pemeliharaan;
- menurunkan potensi banjir di hulu; dan
- meningkatkan konektivitas sungai guna tujuan rekreasi (Lejon, Malm-Renöfält dan Nilsson, 2009; Magilligan *et al.*, 2016; Wildman, 2013).

Pada akhirnya, penonaktifan bendungan berarti mengembalikan sungai mendekati keadaan fungsional yang lebih alami. Ketika bendungan dibangun, aliran hewan, nutrien, sedimen, dan proses alami lainnya terhenti dan terbatas tanpa batas (O'Connor, Duda dan Grant, 2015). Masyarakat di hilir adalah yang paling terdampak oleh bendungan. Mereka sering kali dirugikan atau kehilangan haknya tanpa kapasitas untuk mempertahankan diri melawan tekanan politik untuk membangun infrastruktur baru (WCD, 2000). Dengan mempertimbangkan layanan yang diberikan oleh sungai, bersama dengan potensi dampak terhadap masyarakat hilir, para pengambil keputusan dapat membantu mencegah atau setidaknya meminimalisasi dampak negatif pada populasi dan keanekaragaman hayati lokal, baik dengan mengacu pada pembangunan bendungan maupun penonaktifannya.

Lampiran VIII

Himpunan Data yang Digunakan

Analisis status habitat kera di dua skala spasial (lihat Gambar 7.1) mencakup analisis beberapa himpunan data global:

- **dataset Global Forest Change tahun 2000–2014.** Disediakan oleh Universitas Maryland bekerja sama dengan Google, Inc., dan yayasan GFW 2.3, data kehilangan tutupan hutan dan tutupan pohon tahunan ini disajikan dengan resolusi 30 m. Perkembangan data ini meliputi verifikasi menggunakan data spasial bersolusi sangat tinggi, seperti citra Quickbird dan data persentase tutupan pohon yang ada yang diturunkan dari data Landsat (Hansen *et al.*, 2013). Data terdapat secara daring di: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.
- **data Daftar Merah IUCN tentang sebaran geografis masing-masing subspecies yang diakui.** Delineasi daerah sebaran bervariasi dalam hal presisi. Sebaran dari 22 subspecies—termasuk sebagian besar owa di daratan Asia dan gorila—mencerminkan tingkat penyebaran terkininya mengingat historis hilangnya tutupan hutan. Sebaliknya, daerah sebaran dari 16 subspecies lainnya memiliki batas tidak terlalu jelas dan mencerminkan historis penyebaran kera, mencakup area perkotaan yang tidak lagi menjadi rumah bagi kera (IUCN, 2016c).
- **World Database on Protected Areas (WDPA).** Sebuah upaya gabungan IUCN dan Program Lingkungan PBB (UNEP), WDPA dikelola oleh Pusat Pemantauan Konservasi Dunia UNEP (IUCN dan UNEP-WCMC, 2016). Batas-batas kawasan lindung tahun 2016 mungkin termasuk kawasan yang tidak terlindungi selama dalam periode studi. Analisis ini mencakup semua cagar dan kawasan lindung dalam Kawasan Lindung IUCN Kategori I–VI, kecuali yang berstatus “tidak dilaporkan” atau “diajukan” dan yang ditunjuk sebagai cagar biosfer UNESCO (IUCN, 2016c, n.d.-b; UNESCO, n.d.-c). Analisis ini mempertahankan semua kawasan lindung dan cagar lainnya tanpa klasifikasi IUCN, termasuk ribuan cagar hutan dan sejumlah besar cagar masyarakat. WDPA belum mencakup semua cagar masyarakat di dunia, tetapi merupakan basis data yang paling komprehensif yang saat ini tersedia dalam skala global.
- **data perkebunan industrial yang tidak dipublikasikan.** Dipetakan oleh World Resources Institute dan Transparent World, data ini digunakan untuk menghitung tutupan pohon yang ditimbulkan oleh perkebunan sawit, kayu, kayu pulp, dan karet dewasa, khususnya di tenggara Asia (GFW, 2014; lihat Lampiran XI).

Kesalahan di salah satu himpunan data ini dapat memengaruhi hasil, tetapi skala global analisis ini menghalangi penyertaan data skala yang lebih kecil bagi setiap negara jelajah kera. Lampiran XII menganjurkan data tambahan yang dapat menyempurnakan analisis ini.

Lampiran IX

Definisi Habitat Hutan bagi 38 Subspesies Kera

Subspesies kera yang secara geografis unik telah beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tertentu, termasuk keterbukaan kanopi. Analisis ini menggunakan nilai kerapatan tutupan pohon yang berbeda untuk mendefinisikan habitat dan memperkirakan perubahan hutan di daerah jelajah masing-masing subspesies. Bagi masing-masing subspesies, analisis ini mendefinisikan ambang batas kepadatan kanopi (persentase tutupan pohon per piksel) yang jika berada di bawah batas tersebut subspesies mungkin tidak dapat bertahan.

Ambang batas tersebut mencerminkan ekologi masing-masing subspesies, berdasarkan data habitat IUCN dan literatur ilmiah (IUCN, 2016c), tutupan pohon di rentang jelajah mereka dan di kawasan lindung dengan tingkat hunian yang diketahui; pendapat ahli regional tentang simpanse, owa, gorila, dan orangutan juga menjadi pertimbangan, seperti halnya kemampuan subspesies tertentu untuk bertahan di berbagai jenis hutan, termasuk habitat yang terdegradasi oleh manusia (lihat Lampiran X).

- **Simpanse.** Di antara kera, simpanse memiliki perilaku yang paling fleksibel (Maldonado *et al.*, 2012; K. Abernethy, komunikasi pribadi, 2016). Simpanse barat menempati area mulai dari hutan basah dengan kanopi tertutup hingga hutan sabana mengindikasikan ambang habitat yang mencakup piksel dengan tutupan pohon 15% atau lebih. Oleh karena itu, kepadatan kanopi yang lebih rendah dipilih untuk semua subspesies simpanse (lihat Lampiran X).
- **Owa.** Hutan tropis dan subtropis basah berdaun lebar membentuk sebagian besar habitat kera. Bagi owa, yang membutuhkan konektivitas kanopi dan keragaman pohon buah-buahan (W. Brockelman, komunikasi pribadi, 2016), penutup kanopi yang disarankan setidaknya 75% (Gaveau *et al.*, 2014; D. Gaveau, komunikasi pribadi, 2016).
- **Gorila.** Sebagian besar gorila menempati kawasan hutan yang lebat meskipun habitat gorila grauer dan gorila pegunungan memiliki banyak area dengan pohon bambu (K. Abernethy, komunikasi pribadi, 2016).
- **Orangutan.** Habitat orangutan disarankan memiliki kepadatan kanopi yang sangat beragam. Pada titik tertinggi, berdasarkan tutupan hutan alami di Kalimantan, kepadatan yang diajukan setidaknya 75% (D. Gaveau, komunikasi pribadi, 2016). Namun, berdasarkan kemampuan orangutan dalam memanfaatkan habitat yang sebagian terganggu selama tidak diburu, kepadatan tersebut bisa serendah 30% (E. Meijaard, komunikasi pribadi, 2016).

Ketika daerah sebaran subspesies tumpang tindih, hutan didefinisikan di kawasan yang tumpang tindih tersebut dengan mengacu pada subspesies yang memiliki tuntutan kebutuhan lebih besar—yaitu, subspesies yang paling membutuhkan persentase kepadatan kanopi lebih tinggi.

Ketersediaan data daerah jelajah kera IUCN dan skrip Google Earth Engine dalam GFW akan memungkinkan pengguna lain melakukan analisis serupa dengan persentase tutupan pohon per piksel yang lebih tinggi atau lebih rendah sehingga menyesuaikan parameter untuk lingkungan tertentu (lihat Lampiran VIII).

Dalam analisis ini, nilai ambang batas kepadatan kanopi takson tertentu digunakan untuk mengecualikan area dengan struktur atau komposisi hutan mungkin tidak cocok bagi subspesies kera tertentu. Pendekatan ini mungkin tidak cukup mencerminkan variabilitas ekologi di antara populasi beberapa subspesies, khususnya simpanse. Simpanse timur dan simpanse barat menempati kawasan yang didominasi, baik oleh hutan yang lebih lebat maupun hutan sabana dan mosaik hutan.

Di rentang jelajah simpanse barat, sebagian besar deforestasi terjadi di zona dengan kepadatan kanopi lebih tinggi. Persentase kepadatan kanopi rendah yang diberikan kepada subspesies ini untuk menunjukkan fleksibilitas ekologinya mungkin meremehkan hilangnya hutan di bagian selatan rentang jelajah mereka yang lebih basah (L. Pintea, data tidak dipublikasi, 2016). Penggunaan ambang batas kanopi yang lebih rapat (misalnya, 30%, ketimbang 15%) bagi simpanse barat selama periode pengamatan akan menurunkan kehilangan habitat yang terdeteksi sebesar 2,5%, terutama karena garis batas hutan pada 2000 (564.000 km² atau 56,4 juta ha pada 15% tutupan kanopi) mencakup area yang lebih kecil (355.000 km² atau 35,5 juta ha pada 30%).

Oleh karena itu, analisis perubahan hutan untuk simpanse dan taksa kera lainnya akan memperoleh manfaat dari penambahan lapisan lingkungan, seperti habitat yang potensial atau yang sesuai, ecoregion, dan elevasi (lihat Lampiran XII).

Lampiran X

Persentase Kepadatan Kanopi yang Digunakan untuk 38 Subspesies Kera

Nama umum	Nama ilmiah	Persentase ambang batas	Sumber
Bonobo	<i>Pan paniscus</i>	50	okupansi
Simpanse tengah	<i>Pan troglodytes troglodytes</i>	30	okupansi, pakar
Simpanse timur	<i>Pan t. schweinfurthii</i>	30	okupansi, pakar
Simpanse nigeria-kamerun	<i>Pan t. ellioti</i>	30	okupansi
Simpanse barat	<i>Pan t. verus</i>	15	okupansi
Gorila cross river	<i>Gorilla gorilla diehli</i>	50	okupansi
Gorila grauer	<i>Gorilla beringei graueri</i>	50	okupansi
Gorila gunung	<i>Gorilla b. beringei</i>	50	okupansi
Gorila dataran rendah barat	<i>Gorilla g. gorilla</i>	75	okupansi, pakar
Orangutan timur laut borneo	<i>Pongo pygmaeus morio</i>	50	pakar, rentang
Orangutan barat laut borneo	<i>Pongo p. pygmaeus</i>	50	pakar, rentang
Orangutan barat daya borneo	<i>Pongo p. wurmbii</i>	50	pakar, rentang
Orangutan sumatera	<i>Pongo abelii</i>	50	pakar, rentang
Hoolock timur	<i>Hoolock leuconedys</i>	75	ekologi
Hoolock barat	<i>Hoolock hoolock</i>	75	ekologi
Owa abu-abu abbott	<i>Hylobates abbotti</i>	75	ekologi
Owa ungko	<i>Hylobates agilis</i>	75	ekologi
Owa abu-abu borneo	<i>Hylobates funereus</i>	75	ekologi
Owa janggut putih borneo	<i>Hylobates albibarbis</i>	75	ekologi
Owa lar carpenter	<i>Hylobates lar carpenteri</i>	75	ekologi
Owa lar tengah	<i>Hylobates l. entelloides</i>	75	ekologi
Owa mentawai	<i>Hylobates klossii</i>	75	ekologi
Owa lar malaysia	<i>Hylobates l. lar</i>	75	ekologi
Owa jawa	<i>Hylobates moloch</i>	75	ekologi
Owa müller	<i>Hylobates muelleri</i>	75	ekologi
Owa pileated	<i>Hylobates pileatus</i>	75	ekologi
Owa lar sumatera	<i>Hylobates l. vestitus</i>	75	ekologi
Owa lar yunnan	<i>Hylobates l. yunnanensis</i>	75	ekologi
Owa cao vit	<i>Nomascus nasutus</i>	75	ekologi
Owa jambul hitam yunnan tengah	<i>Nomascus concolor jingdongensis</i>	75	ekologi
Owa hainan	<i>Nomascus hainanus</i>	75	ekologi
Owa jambul hitam laotian	<i>Nomascus c. lu</i>	75	ekologi
Owa jambul pipi putih utara	<i>Nomascus leucogenys</i>	75	ekologi
Owa jambul pipi putih selatan	<i>Nomascus sikia</i>	75	ekologi
Owa jambul pipi kuning selatan	<i>Nomascus gabriellae</i>	75	ekologi
Owa jambul hila tonkin	<i>Nomascus c. concolor</i>	75	ekologi
Owa jambul hitam yunnan barat	<i>Nomascus c. fuvogaster</i>	75	ekologi
Siamang	<i>Symphalangus syndactylus</i>	75	ekologi

Catatan: Persentase mencerminkan keseluruhan tutupan vegetasi dan toleransi keterbukaan kanopi. Rentang geografis IUCN bagi sebagian besar spesies owa sangat terfragmentasi; sebagian besar rentang terdahulu mereka telah dikonversi menjadi lahan nonhutan pada tahun 2000.

Lampiran XI

Manfaat dan Keterbatasan Perangkat GFW untuk Memantau Perubahan Tutupan Hutan

Manfaat

Diluncurkan pada 2014, Global Forest Watch menyediakan akses terhadap data perubahan hutan beresolusi tinggi dan eksplisit secara spasial yang diturunkan dari ribuan citra satelit dan diperbarui tahunan di seluruh dunia (GFW, 2014; Hansen *et al.*, 2013). Sistem peringatan dan pemantauan hutan GFW secara daring menggabungkan algoritma canggih, teknologi satelit, dan komputasi awan untuk mengidentifikasi di mana pohon tumbuh dan menghilang hampir selaras dengan waktu.

KOTAK AX.1

Mendeteksi Perkebunan dalam Skala Luas

Kritik terhadap data Global Forest Change tahun 2000–2014 adalah bahwa data tersebut tidak selalu membedakan hutan alami dan perkebunan industrial, seperti kelapa sawit. Untuk mengatasi masalah ini dan mengidentifikasi perkebunan industrial di kawasan yang sedang ditinjau, analisis yang disajikan pada bab ini menggabungkan data dari proyek pemetaan perkebunan industrial yang dilakukan oleh World Resources Institute dan Transparent World (Transparent World, 2015). Angka kehilangan hutan secara keseluruhan dalam analisis ini telah mencakup perkebunan-perkebunan tersebut. Untuk menghindari penghitungan ganda suatu daerah setelah hutannya dikonversi menjadi perkebunan, setiap kehilangan tutupan pohon di dalam area perkebunan diabaikan.

Area perkebunan dihitung sebagai “kehilangan” pada 2001 sehingga kehilangan kumulatif termasuk semua area perkebunan, terlepas dari apakah suatu area telah berkembang. Peta yang menunjukkan tutupan hutan pada tahun 2000 telah mencakup setiap vegetasi dalam kawasan ini yang cukup tinggi dan lebat untuk dikategorikan sebagai tutupan pohon oleh GFW. Proporsi hutan yang tidak diketahui di dalam kawasan ini telah dikonversi menjadi hutan tanaman pada tahun 2000. Tanpa mengetahui tanggal konversi awal masing-masing area, tidak mungkin mengetahui apakah kehilangan hutan dari 2000 hingga 2001 mencakup semua, sebagian besar atau hanya sebagian hutan alam.

Meskipun baru-baru ini telah didigitalkan melalui citra satelit beresolusi tinggi, data tentang perkebunan masih memiliki kekurangan informasi mengenai tahun perkebunan tersebut didirikan. Akibatnya, data kehilangan hutan tahunan dalam Gambar 7.5 mengabaikan kehadiran perkebunan. Dengan demikian, menunjukkan lebih sedikit kehilangan daripada yang terjadi sebenarnya terkait dengan pendirian perkebunan dalam semua kasus.

Keterbatasan data perubahan hutan global ini dapat memengaruhi hasil di area dengan kepadatan perkebunan yang tinggi. Perkebunan agrikultur (kelapa sawit, karet, dan kayu) tumpang tindih dengan porsi daerah sebaran 15 subspecies kera (13 di antaranya berada di Indonesia dan Malaysia) dan berkaitan dengan lebih dari 50% kehilangan hutan di 12 wilayah sebaran ini.

Dalam beberapa menit, pengguna dapat memperoleh informasi terkini tentang status bentang hutan di seluruh dunia atau kawasan tertentu, seperti sebuah negara, rentang jelajah spesies, atau kawasan lindung. Pengguna juga dapat memodifikasi persentase tutupan pohon per piksel (kepadatan kanopi) yang digunakan GFW untuk menentukan tutupan hutan sehingga dapat mengatur setiap analisis guna merefleksikan kanopi yang lebih terbuka atau lebih tertutup. Pengguna dapat menghasilkan ringkasan luasan dan perubahan hutan secara berkala dan akurat, membuat peta sendiri, menganalisis tren hutan, berlangganan alarm kehilangan hutan hampir selaras dengan waktu atau mengunduh data area lokal, negara atau kawasan.

GFW memberikan akses gratis ke data perubahan hutan global yang diperbarui setiap tahun dengan resolusi yang relatif tinggi bersama dengan perangkat yang dapat digunakan untuk menganalisis kehilangan tutupan pohon dan memperoleh data. Analisis yang disajikan dalam bab ini menunjukkan aplikasi yang luas data tentang spesies yang menggunakan, baik hutan dengan kanopi tertutup maupun dengan kanopi yang lebih terbuka. Informasi perubahan hutan GFW sangat terukur, mulai dari koridor hutan hingga seluruh rentang spesies kera. Aplikasi ini tidak hanya memantau kawasan lindung dan rentang poligon, tetapi juga mengidentifikasi dan memantau koridor hutan serta area lainnya yang menjadi perhatian. Sebagaimana dibahas dalam bab ini, alarm GLAD akan mengidentifikasi area-area yang kemungkinan kehilangan hutan setiap minggu, memfasilitasi masing-masing kegiatan ini dan membantu pengelola sumber daya memantau tutupan hutan secara konsisten.

Global Forest Watch Fires adalah platform terkait yang memberikan informasi yang hampir selaras dengan waktu mengenai kebakaran hutan di Asia Tenggara. Kebakaran telah menyebabkan kehilangan hutan yang luas di Indonesia, khususnya di lahan gambut yang merupakan habitat kritis orangutan. Pembaruan harian, spasial, dan spesifik tentang keba-

karan dari perangkat ini memberdayakan orang untuk meningkatkan pemantauan dan respons mereka terhadap kebakaran sebelum tidak bisa dikendalikan dan meminta pertanggungjawaban dari mereka yang mungkin telah membakar hutan secara ilegal (GFW Fires, n.d.).

Keterbatasan

Selain manfaatnya, penggunaan GFW juga memiliki keterbatasan. Sebagai contoh, pembaruan tahunan pada resolusi 30 m atau pembaruan dwimingguan pada resolusi 500 m tidak akan selalu memberikan ketepatan yang dibutuhkan untuk menentukan efek pada populasi primata tertentu, penyebab pembukaan hutan atau dampak terkait, seperti perburuan dan pengambilan produk hutan nonkayu. Lebih lanjut, ketergantungan pada informasi penginderaan jauh menghambat kemampuan platform GFW untuk membantu menjelaskan penyebab perubahan hutan.

Data Global Forest Change tahun 2000–2014 yang dibuat oleh Hansen *et al.* (2013) mungkin merendahkan tutupan hutan di habitat hutan kering, seperti yang digunakan oleh simpanse di Mali dan Senegal (Achard *et al.*, 2014). Menetapkan nilai ambang batas kepadatan kanopi sebesar 30% atau 15% untuk daerah dengan tutupan pohon yang lebih jarang membantu mengendalikan keterbatasan ini sekaligus mengakui bahwa sebagian besar deforestasi terjadi di zona dengan kepadatan kanopi yang lebih tinggi (K. Abernethy, komunikasi pribadi, 2016; L. Pintea, data tidak dipublikasi, 2016). Definisi hutan yang lebih longgar ini dapat berakibat pada lebih rendahnya perkiraan kehilangan hutan di daerah jelajah *Pan* spp. yang lebih lebat.

Sebaliknya, data yang dibuat oleh Hansen *et al.* (2013) mengukur “tutupan pohon” yang di beberapa area, mungkin termasuk perkebunan tanaman dewasa serta hutan alam (Tropik *et al.*, 2014). Selain mengecualikan perkebunan yang telah diketahui (lihat Kotak AX1), menetapkan ambang batas kepadatan kanopi yang tinggi (50% atau 75%) beresesuaian dengan kanopi hutan tropis basah membantu menyaring perkebunan kelapa sawit muda, yang memiliki celah dalam tutupan kanopinya karena ketinggian pohon yang rendah dan mahkota anakan sawit yang kecil. Akan tetapi, bagi rentang beberapa spesies kera, data perkebunan tidak tersedia, sedangkan untuk yang lainnya, tanggal didirikannya perkebunan tidak diketahui (Transparent World, 2015). Akibatnya, perkebunan yang sudah produktif mungkin saja dimasukkan dalam nilai tutupan hutan tahun 2000 di beberapa wilayah menyebabkan, baik tutupan hutan awal pada tahun 2000 maupun kehilangan hutan pada tahun 2000–2014 menjadi terlalu tinggi. Meskipun terdapat keterbatasan membedakan jenis vegetasi dalam skala lokal, himpunan data perubahan hutan global yang dikembangkan oleh Hansen *et al.* (2013) dapat memberikan informasi tutupan hutan yang berharga untuk daerah-daerah yang kekurangan data lokal (Burivalova *et al.*, 2015).

Lampiran XII

Penyempurnaan Analisis Habitat Kera di Masa Depan

Menghimpun dan meringkas data bagi 38 spesies dan subspecies kera dari 33 negara dengan persyaratan tutupan kanopi yang beragam dan berbagai jenis vegetasi dari tahun 2000 hingga 2014 tidak menutup kemungkinan adanya kesalahan secara inheren. Mengingat ketidaktahuan dan kekurangan di bawah ini, data atau analisis tambahan akan meningkatkan penilaian:

- Pola penggunaan hutan oleh berbagai subspecies di dalam rentang poligon mereka tidak sepenuhnya diketahui.
- Meskipun rentang geografis IUCN mewakili data terbaik yang tersedia tentang subspecies pada skala global, populasi kera tidak tersebar secara merata di dalamnya. Oleh karena itu, peta rentang jelajah rentan terhadap kesalahan komisi (kehadiran palsu) (Rondinini *et al.*, 2006). Selain itu, pembaruan batas poligon peta rentang jelajah bergantung pada data kehadiran spesies yang jarang dan tidak konsisten pada seluruh subspecies (Wich *et al.*, 2016).
- Pemilihan nilai tunggal ambang batas kepadatan kanopi di area yang memiliki tumpang tindih dari daerah sebaran subspecies dengan persyaratan tutupan hutan yang berbeda menciptakan ketidaksesuaian dalam agregasi kehadiran dan kehilangan hutan bagi banyak negara dan seluruh daerah sebaran kera.
- Kawasan lindung didirikan pada tahun yang berbeda-beda sehingga kawasan hutan tertentu tidak sepenuhnya terlindungi hingga pada periode peninjauan.

- Perkebunan didirikan pada tahun yang berbeda-beda. Jadi, sementara dianggap sebagai kehilangan hutan dari tahun 2001. Mereka mungkin telah didirikan sebelum tahun 2000 dan dengan demikian akan mengurangi luas tutupan hutan awal.

Menganalisis status dan tren di habitat hutan merupakan langkah pertama dalam memperkirakan status populasi kera. Analisis habitat kera di masa depan akan memperoleh manfaat dari penyertaan data tambahan karena menjadi tersedia dan dapat diakses. Data tambahan tersebut termasuk:

- Peta kesesuaian habitat spesies yang menggabungkan verifikasi di lapangan (Hickey *et al.*, 2013; Jantz *et al.*, 2016; Torres *et al.*, 2010; Wich *et al.*, 2012b);
- Citra satelit kawasan primata penting dengan resolusi yang lebih tinggi, melalui platform seperti Planet atau DigitalGlobe, yang terus memberikan data penginderaan jauh yang dapat membantu para konservasionis menentukan pendorong deforestasi;
- Indeks vegetasi (NDVI) dan data tutupan vegetasi yang berasal dari satelit lainnya yang dapat membantu mengukur degradasi hutan dan mungkin sangat penting bagi owa karena mereka membutuhkan kanopi utuh;
- Data elevasi (Tracewski *et al.*, 2016);
- Informasi tentang struktur hutan, termasuk tutupan, ketinggian, usia tetap dan keutuhan;
- Data penggunaan lahan, termasuk untuk pertanian dan permukiman legal dan ilegal selain kehutanan;
- Data zonasi baik dari sumber resmi (pemerintah) maupun tidak resmi—seperti Global Witness, Greenpeace dan MightyEarth—untuk membantu menilai pendorong hilangnya hutan, seperti konsesi karet, kelapa sawit, atau penebangan yang mungkin belum aktif tetapi telah dialokasikan;
- Informasi akurat tentang tutupan lahan, kehadiran spesies, dan aktivitas manusia, termasuk jalan, untuk membantu menentukan pendorong kehilangan hutan; dan
- Batas-batas penting lanskap kera (Max Planck Institute, n.d.-b), yang tidak tersedia untuk Asia dan tidak digunakan dalam analisis pada bab ini karena akan memungkinkan analisis habitat di masa mendatang dilakukan dalam batas mereka.

Untuk analisis skala global ini, tidak ada upaya yang dilakukan untuk menentukan kondisi lingkungan yang sesuai (SEC), yang menunjukkan bukti hadirnya subspecies kera dalam rentang jelajahnya (Junker *et al.*, 2012). Analisis kesesuaian kera besar di Afrika dipublikasikan pada 2012 dan disajikan dalam volume pertama *Negara Kera*, membenarkan berbagai keterbatasan pendekatan pemodelan pada skala tersebut (Funwi-Gabga *et al.*, 2014; Junker *et al.*, 2012). Keterbatasan tersebut termasuk lokasi kehadiran yang secara geografis bias ke kawasan lindung, data vegetasi dan jalan yang ketinggalan zaman, dan kurangnya data ketiadaan yang sebenarnya, yang masing-masing memiliki kecenderungan penentuan habitat yang sesuai.

Model kesesuaian habitat memanfaatkan berbagai faktor, termasuk tutupan kanopi hutan, untuk memprediksi dan memetakan habitat potensial, tetapi mengintegrasikan data ini telah membatasi upaya pemodelan sebelumnya ke wilayah kecil atau resolusi spasial dan temporal yang kasar. Jantz *et al.* (2016) menggabungkan data perubahan hutan global dengan citra satelit Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) lainnya untuk memodelkan dan memetakan perubahan terkait dengan kesesuaian habitat antara 2001 dan 2014 di seluruh rentang simpanse pada resolusi 30 m (lihat Lampiran X). Namun, data keberadaan hewan yang menjadi dasar peta kesesuaian tidak tersedia di rentang sebagian besar subspecies kera, dan data satelit global terkini tidak memungkinkan dilakukannya penyempurnaan hasil ini untuk memastikan kesesuaian.

Peta kesesuaian habitat yang dapat diandalkan akan memungkinkan analisis masa mendatang untuk mengecualikan area tutupan lahan yang tidak sesuai—seperti perkebunan kelapa sawit ilegal dan perkebunan lainnya, tekanan dari aktivitas manusia, dan hambatan alami —dan mengurangi jumlah kesalahan komisi (Beresford *et al.*, 2011). Dengan penerapan yang luas pada berbagai taksa kera, jenis analisis ini akan memungkinkan intervensi yang lebih efektif dan efisien.

Lampiran XIII

Menerapkan Analisis Habitat pada Rencana Aksi Konservasi Kera

Transparansi untuk mengungkapkan kondisi relatif habitat hutan pada resolusi spasial dan temporal yang tinggi akan semakin penting—tidak hanya untuk menghentikan kehilangan hutan secara langsung, tetapi juga untuk merencanakan strategi konservasi yang efektif bagi kera dan spesies lain yang bergantung pada hutan.

Rencana Aksi Konservasi (RAK) telah dikembangkan untuk setidaknya 30 taksa kera. Beberapa RAK telah mengidentifikasi unit konservasi yang, jika sukses diterapkan, akan melindungi sebagian besar rentang subspecies (Plumptre *et al.*, 2010). Akan tetapi, otoritas kera besar dan konservasionis sering tidak memiliki sarana guna memantau status tutupan hutan di daerah-daerah kritis ini (Kühl, 2008).

RAK yang menggunakan proses Open Standards yang dikembangkan untuk simpanse dan gorila di Tanzania dan RDK bagian timur telah menggunakan data GFW untuk menaksir viabilitas target konservasi, memprioritaskan ancaman dan mengukur keberhasilan konservasi (TANAPA *et al.*, 2015). Sebagai contoh, proses di Tanzania menganggap habitat simpanse berada dalam kondisi sangat bagus atau bagus jika kehilangan area kurang dari 1% dan 2,5%, masing-masing, dari hutan mereka dengan kepadatan tutupan pohon lebih dari 30% (TAWIRI, dalam persiapan). Dalam periode 2000–2014, kehilangan hutan berkisar antara 2,5% dan 5% atau lebih besar dari 5%, masing-masing, akan menyebabkan viabilitas habitat simpanse dikategorikan sebagai wajar atau rendah.

Otoritas Tanzania akan menerapkan kriteria standar ini dalam pemantauan berkelanjutan terhadap viabilitas habitat simpanse di negara tersebut karena data baru kehilangan hutan ditambahkan pada platform GFW. Bersama dengan komunitas konservasi simpanse dan tekad mendukung proses rencana aksi konservasi, GFW mengembangkan platform baru mereka Map Builder untuk memungkinkan perbandingan ambang kehilangan tutupan pohon di seluruh area yang dapat disesuaikan (GFW Map Builder, n.d.).

AKRONIM DAN SINGKATAN

A.P.E.S.	Populasi, Lingkungan dan Survei Kera (Ape Populations, Environments and Surveys)
AIIB	Bank Investasi Infrastruktur Asia (Asian Infrastructure Investment Bank)
Amdal	analisis mengenai dampak lingkungan
AWA	Undang Undang Kesejahteraan Satwa (Animal Welfare Act)
AWF	Yayasan Satwa Liar Afrika (African Wildlife Foundation)
AZA	Asosiasi Kebun Binatang dan Aquarium (Association of Zoos and Aquariums)
B-K	Blangkejeren-Kutacane
BAP	rencana aksi keragaman hayati (biodiversity action plan)
BEGES	Bureau d'Études Spécialisé en Gestion Environnementale et Sociale, RDK
BOSF	Yayasan Borneo Orangutan Survival (Borneo Orangutan Survival Foundation)
BP	prosedur perbankan (bank procedures)
BUPAC	Kompleks Kawasan Lindung Bili-Uélé (Bili-Uélé Protected Area Complex)
CAP	rencana aksi konservasi (conservation action plan)
CBG	Compagnie des Bauxites de Guinée
CI	Infrastruktur Cellule (Cellule Infrastructures)
CIA	Analisis dampak kumulatif (Cumulative impact assessment)
CITES	Konvensi Perdagangan Spesies Terancam Fauna dan Flora Liar Internasional (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
cm	sentimeter
DFID	Departemen Pembangunan Internasional Kerajaan Inggris (United Kingdom Department for International Development)
DNA	Asam deoksironukleat (deoxyribonucleic acid)
DOPA	Observatori Digital untuk Kawasan Lindung (Digital Observatory for Protected Areas)
DSEZ	Zona Ekonomi Khusus Dawei (Dawei Special Economic Zone)
EAZA	Asosiasi Kebun Binatang dan Aquaria Eropa (European Association of Zoos and Aquaria)
ESAP	panel penasihat lingkungan hidup dan sosial (environmental and social advisory panel)
ESIA	analisis mengenai dampak lingkungan dan sosial (environmental and social impact assessment)
FCFA	Mata uang Afrika Tengah (Franc Communauté Financière Africaine-Central African franc)
FFI	Fauna and Flora International
FOIA	Undang Undang Kebebasan Informasi (Freedom of Information Act)
FPIC	Kesadaran bebas, didahulukan dan terinformasi (Free, prior and informed consent)
FPP	Program Hutan Masyarakat (Forest Peoples Programme)
FSC	Dewan Wali Hutan (Forestry Stewardship Council)
GAC	Guinea Alumina Corporation
GEI	Institut Lingkungan Hidup Global (Global Environmental Institute)
GFAS	Federasi Suaka Margasatwa Global (Global Federation of Animal Sanctuaries)
GFW	Pemantauan Hutan Global (Global Forest Watch)
GLAD	Analisis dan Temuan Lahan Global (Global Land Analysis and Discovery)
GP	praktik baik (good practice)
GRanD Database	Basis Data Reservoir dan Bendungan Global (Global Reservoir and Dam Database)
gROADS	Akses Terbuka Data Set Jaringan Jalan Global (Global Roads Open Access Data Set)
GW	gigawatt

ha	hektare
HKU	Universitas Hong Kong (University of Hong Kong)
HSUS	Perhimpunan Kemanusiaan Amerika Serikat (Humane Society of the United States)
I–R–K	Ilagala–Rukoma–Kashagulu
IAR	International Animal Rescue
ICCN	Institut Congolais pour la Conservation de la Nature
IFC	International Finance Corporation
IGCP	Program Konservasi Gorila Internasional (International Gorilla Conservation Programme)
IHA	Asosiasi Pembangkit Listrik Tenaga Air Internasional (International Hydropower Association)
IIED	International Institute for Environment and Development (Institut Lingkungan Hidup dan Pembangunan Internasional)
ILO	Organisasi Buruh Dunia (International Labour Organization)
IUCN	Persatuan Konservasi Alam Internasional (International Union for Conservation of Nature)
JRC	Pusat Penelitian Gabungan Komisi Eropa (European Commission Joint Research Centre)
kg	kilogram
KL	kawasan lindung
km	kilometer
km²	kilometer persegi
KNU	Persatuan Nasional Karen (Karen National Union)
kV	kilovolt
LAPSSET	Koridor Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport
LPHP	Proyek PLTA Lom Pangar (Lom Pangar Hydropower Project)
LRA	Lord's Resistance Army
LSM	Lembaga Swadaya Masyarakat
m	meter
MAAP	Pemantauan Proyek Andean Amazon (Monitoring of the Andean Amazon Project)
MDB	bank pembangunan multilateral (multilateral development bank)
MMNP	Taman Nasional Pegunungan Mahale (Mahale Mountains National Park)
MW	megawatt
MYR	Ringgit Malaysia
NCR	hak adat (native customary rights)
OP	kebijakan operasional (operational policy)
OSM	OpenStreetMap
OVAG	Orangutan Veterinary Advisory Group
PAD	dokumen penilaian proyek (project appraisal document)
PADDD	penurunan status, penyusutan luas, dan pelepasan kawasan lindung (protected area downgrading, downsizing and degazettement)
PASA	Aliansi Suaka Pan-Afrika (Pan African Sanctuary Alliance)
Pro-Routes	Pembukaan kembali dan Pemeliharaan Jalan Prioritas Tinggi (High-Priority Roads Reopening and Maintenance)
RAEL	Laboratorium Energi Terbarukan dan Layak (Renewable and Appropriate Energy Laboratory)
RAT	Republik Afrika Tengah
RDK	Republik Demokratik Kongo
RDR Lao	Republik Demokratik Rakyat Lao
REDD	Reduksi Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan
RRI	Inisiatif Hak dan Sumber Daya (Rights and Resources Initiative)
RSPO	Meja Bundar Kelapa Sawit Berkelanjutan (Roundtable on Sustainable Palm Oil)
Save Rivers	Jaringan Penyelamatan Sungai Sarawak (Save Sarawak Rivers Network)

SCORE	Koridor Energi Terbarukan Sarawak (Sarawak Corridor of Renewable Energy)
SEB	Sarawak Energy Berhad
sp.	spesies (tunggal)
spp.	spesies (jamak)
SSP	Rencana Keberlangsungan Spesies (Species Survival Plan)
TANROADS	Lembaga Jalan Nasional Tanzania (Tanzania National Roads Agency)
TBC	Konsultasi Keragaman Hayati (The Biodiversity Consultancy)
TCL	bentang alam konservasi harimau (tiger conservation landscape)
TH-L	Tamiang Hulu-Lokop
THV	vegetasi berdaun terestrial (terrestrial herbaceous vegetation)
TNC	The Nature Conservancy
TNDD	Taman Nasional Deng Deng
TNGL	Taman Nasional Gunung Leuser
TNKB	Taman Nasional Kahuzi-Biega
TRIDOM	Tri-National Dja-Odzala-Minkébé
UGM	Universitas Gadjah Mada
UNEP	Program Lingkungan Hidup Perserikatan Bangsa Bangsa (United Nations Environment Programme)
UNEP-WCMC	Pusat Pemantauan Konservasi Dunia – UNEP (United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre)
UNESCO	Organisasi Pendidikan, Ilmu Pengetahuan dan Budaya PBB (United Nations Education, Science and Culture Organization)
WARN	Jaringan Penyelamatan Satwa Liar (Wild Animal Rescue Network)
WB	Bank Dunia (World Bank)
WCS	Wildlife Conservation Society
WISER	Konferensi Tingkat Tinggi Lingkungan Hidup dan Sungai Masyarakat Adat Dunia (World Indigenous Summit on Environment and Rivers)
WWF	World Wide Fund for Nature/World Wildlife Fund

GLOSARIUM

Akses terinduksi: Perambahan bentang alam yang terkait proyek.

Algoritma: Rangkaian instruksi atau aturan untuk eksekusi tugas seperti penghitungan, pemrosesan data, dan penalaran otomatis.

Analisis dampak kumulatif (CIA): Evaluasi yang memperhitungkan kombinasi efek kegiatan manusia di masa lalu, saat ini, dan akan datang, dari waktu ke waktu terhadap lingkungan, ekonomi, dan masyarakat di tempat tertentu.

Analisis dampak lingkungan (dan sosial) (EIA atau ESIA): Perangkat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai potensi dampak lingkungan (dan sosial) suatu proyek, pembangunan, atau kebijakan. Parameter untuk mengukur amdal (atau amdals) biasanya terdapat dalam kerangka kerja pengelolaan lingkungan. ESIA terkadang disebut juga dengan analisis dampak sosial dan lingkungan (SEIA).

Analisis untung-rugi: Proses membandingkan manfaat suatu keadaan atau tindakan dan biaya terkait; biaya peluang juga dapat diperhitungkan.

Antroposen: Istilah yang merujuk pada era geologis aktual dalam menempatkan dampak besar manusia terhadap Bumi. Istilah ini dipopulerkan oleh ahli kimia atmosfer Paul Crutzen pada 2000 dan direkomendasikan untuk digunakan oleh kelompok kerja International Union of Geological Sciences pada 2016. Para ilmuwan belum sepakat mengenai awal waktu Antroposen, dengan argumen yang terentang antara 8.000 tahun lalu hingga 1950.

ArcGIS Desktop: Aplikasi pemetaan dan analisis data spasial buatan Esri.

ArcGIS Online: Wahana pemetaan berbasis internet yang dikembangkan Esri. Wahana ini memungkinkan pengguna mengakses, menyusun dan berbagi peta, suasana, aplikasi, lapisan spasial, analisis dan data spasial. Tersedia di: www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline.

Area utama: Bagian dari rentang jelajah kelompok atau individu yang paling sering digunakan.

Artificial Intelligence for Ecosystem Services (ARIES): Model komputer yang mendukung pengambilan keputusan berbasis ilmu pengetahuan untuk meningkatkan lingkungan hidup berkelanjutan. Tersedia di: aries.integratedmodelling.org.

Aset terdampar: Sumber daya ekonomi yang telah menjadi usang atau tidak berkinerja sebelum masa akhir manfaatnya tiba dan yang dicatat sebagai kerugian.

Asli: Berasal dari atau terjadi secara alami di tempat tertentu.

Bagian sungai: Segmen sungai yang dapat dibedakan dari segmen lainnya berdasarkan lebarnya, komposisi habitat, tutupan vegetasi, kehadiran bendungan atau struktur lain, dan karakteristik lainnya; bagian yang berbeda menunjukkan masalah sumber daya alam yang berbeda dan dievaluasi secara terpisah.

Bebas deforestasi: Kebijakan perusahaan yang bertujuan melindungi hutan dan lahan gambut sekaligus meminimalisasi dampak operasi terhadap keanekaragaman hayati dan masyarakat lokal. Implementasi kebijakan tersebut memerlukan penilaian demi menjaga kawasan hutan bernilai konservasi tinggi sebelum pembukaan lahan. Istilah terkait: nol deforestasi.

Berbantalan pipi: Salah satu dari dua tipe orangutan jantan dewasa, yang satunya “tak berbantalan pipi”; dicirikan oleh bantalan pipi besar, ukuran yang lebih besar, bulu hitam di punggung dan kantung tenggorokan yang digunakan untuk “panggilan panjang”.

Berlian berdarah: Berlian yang ditambah di kawasan perang dan dijual untuk mendanai pemberontakan, upaya perang atau kegiatan panglima perang.

Bias optimisme: Kecenderungan sistematis untuk tidak menganggap penting probabilitas kejadian negatif.

Bimaturisme: Perkembangan yang dicirikan oleh tahapan atau waktu yang berbeda dalam suatu spesies atau jenis kelamin; pada orangutan, jantan dewasa ada yang berbantalan pipi dan ada yang tidak (lihat Berbantalan pipi).

Bing Maps: Layanan pemetaan daring yang merupakan bagian dari Bing, mesin pencari Microsoft, yang menawarkan citra udara dan satelit ortografi di seluruh dunia. Tersedia di: www.bing.com/maps.

Biota: Flora dan fauna yang hidup di wilayah tertentu.

Brakiasi: Cara gerak binatang arboreal dengan menggelayut pada cabang pohon dan mengayunkan tubuhnya ke depan dengan bantuan lengan. Istilah terkait: brachiate.

Bukti lapangan: Bukti empiris yang dikumpulkan di lokasi, dibandingkan dengan informasi yang disimpulkan dari sumber lain, seperti citra satelit.

Bulu hewan: bulu; mantel.

Cagar Manusia dan Biosfer UNESCO: Salah satu dari 669 situs di dunia yang diakui secara internasional atas konservasinya yang simultan dan penggunaan ekosistemnya yang berkelanjutan. Setiap cagar memiliki tiga zona yang saling terkait: zona inti yang sangat dilindungi; zona penyangga yang digunakan untuk memfasilitasi penelitian ilmiah, pemantauan, pelatihan dan pendidikan; dan area transisi yang mendorong perkembangan manusia dan ekonomi yang berkelanjutan.

Citra Landsat: Citra satelit dengan resolusi medium (30 m x 30 m) yang didapatkan oleh salah satu dari enam satelit dalam program Landsat. Citra Landsat dapat dilihat dan diunduh gratis dari situs Geological Survey Earth Explorer milik AS. Tersedia di: earthexplorer.usgs.gov.

Daerah aliran sungai: Bentang lahan yang dialiri oleh sungai dan anak-anak sungainya.

Daerah jelajah (Home range) : Area yang digunakan oleh individu atau kelompok secara teratur, dan dalam hal spesies teritorial, dipertahankan dari yang lain. Jangan keliru dengan daerah sebaran kera (ape range), yang merupakan tingkat kemunculan (EOO) masing-masing spesies, seperti dijelaskan di halaman awal.

Dampak kumulatif: Efek tambahan suatu proyek, dikombinasikan dengan efek dari masa lalu, saat ini, dan masa depan yang timbul akibat pembangunan lain (seperti infrastruktur, penambangan, atau kegiatan pertanian) di wilayah tertentu.

Dampak residual: Dalam konteks hierarki mitigasi, dampak negatif yang tetap ada setelah penerapan langkah-langkah mitigasi.

Dataran banjir: Lahan yang relatif datar membentang di masing-masing sisi sungai yang dapat tergenangi selama hujan lebat atau saat salju mencair. Karena menyatukan material yang disimpan oleh sungai, tanah dataran banjir biasanya subur dan cocok untuk budi daya.

Digital Observatory for Protected Areas (DOPA): Basis data global kawasan lindung dan karakteristiknya, dioperasikan oleh Joint Research Centre Komisi Eropa. Tersedia di: dopa.jrc.ec.europa.eu.

DigitalGlobe: Vendor komersial citra satelit dan konten geospasial beresolusi tinggi. Tersedia di: www.digitalglobe.com.

Dikromatik: Memperlihatkan dua variasi independen dari jenis kelamin dan usia.

Dimorfik: Memiliki dua bentuk pembeda.

Dipterokap: Pohon kayu keras yang tinggi dari keluarga *Dipterocarpaceae* yang tumbuh terutama di hutan hujan Asia dan merupakan sumber kayu balok, minyak aromatik, dan resin.

Diurnal: berhubungan dengan siang hari atau aktif di siang hari.

Dokumen penilaian proyek (Project appraisal document /PAD): Catatan proyek pembangunan yang komprehensif dan terus diperbarui, meliputi aspek seperti permasalahan pembangunan yang harus ditangani, pendekatan teknis yang harus diikuti, hasil yang diharapkan, rencana dan anggaran keuangan, implementasi secara keseluruhan dan rencana pengadaan, serta rencana pemantauan dan evaluasi.

Ekonomi sirkular: Model ekonomi yang bertujuan mengubah sampah menjadi sumber daya dan menjembatani kesenjangan antara produksi dan konsumsi.

Eksternalitas: Konsekuensi positif atau negatif dari kegiatan ekonomi seperti dialami oleh pihak yang tidak terkait secara langsung dengan produksi atau konsumsi.

Emas berdarah: Emas yang ditambang dengan memperbudak atau mengorbankan masyarakat, termasuk masyarakat Kongo yang diperlakukan dengan brutal dan penambang ilegal Afrika Selatan yang miskin.

Endemik: Hanya ditemukan di tempat tertentu; asli.

Endemisme: sifat keunikan yang hanya ada di area geografis tertentu.

Energi Alternatif: Pemanfaatan energi yang sumbernya bukan bahan bakar fosil, dengan tujuan untuk menghindari polusi dan emisi gas rumah kaca. Lihat juga: energi bersih dan energi terbarukan.

Energi bersih: Energi yang dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa polusi atau emisi gas rumah kaca, berasal dari sumber daya terbarukan seperti sinar matahari, angin, biomassa, dan gelombang, berlawanan dengan sumber energi “kotor”, seperti bahan bakar fosil (batu bara, gas alam, dan minyak). Tidak semua geotermal dan PLTA termasuk ke dalam energi bersih. Lihat juga: energi alternatif dan energi terbarukan.

Energi terbarukan yang dapat dikirimkan: Energi listrik terbarukan yang hasilnya dapat disesuaikan dengan permintaan.

Energi terbarukan: Energi yang dapat dipakai kembali yang berasal dari sumber daya alam yang pasokannya tidak habis ketika digunakan, seperti sinar matahari, panas geotermal, gelombang dan angin, berbeda dengan sumber daya yang terbatas seperti minyak dan batu bara. Lihat juga: energi alternatif dan energi bersih.

Fisi-fusi: Mengenai komunitas yang ukuran dan komposisinya dinamis, bergabung (fusi) dan pecah (fisi) menjadi kelompok lebih kecil.

Folivora: Hewan pemakan daun.

FPIC/Free, prior and informed consent (Prinsip kesadaran bebas, didahulukan, dan terinformasikan): Prinsip bahwa masyarakat memiliki hak untuk menyetujui atau menolak ajuan proyek yang dapat berdampak pada tanah yang mereka miliki, tempati atau gunakan untuk keperluan lain secara adat. Merupakan kewajiban normatif yaitu negara harus mencari persetujuan sukarela dari masyarakat adat (termasuk masyarakat yang bergantung pada hutan adat) sebagai syarat untuk mengizinkan atau terlibat dalam kegiatan yang dapat berdampak signifikan terhadap hak-hak substantif masyarakat, seperti hak atas properti. Meskipun tidak ada definisi FPIC yang disepakati secara internasional atau mekanisme apa pun untuk penerapannya, instrumen hak asasi manusia internasional dan kewajiban lainnya memberikan hak kepada orang yang berpotensi terkena dampak untuk menyetujui atau menolak tindakan yang diusulkan.

Frugivora: Hewan pemakan buah.

Fungsi perlindungan lingkungan: Kemampuan hutan atau ekosistem lain berkontribusi terhadap pelestarian lanskap, habitat, tanah dan area hidrogeologi, atau terhadap kelestarian permukiman manusia dan aset lainnya, dengan mencegah atau mengurangi dampak peristiwa alam yang merugikan.

G20: Forum internasional untuk para pemimpin, menteri keuangan, dan gubernur bank sentral dari 20 negara ekonomi utama. Anggotanya adalah delapan negara industri terkemuka—dalam urutan menurun, Amerika Serikat, Jepang, Jerman, Inggris, Prancis, Italia, Kanada dan Rusia; 11 negara industri berkembang dan industri yang lebih kecil, yaitu Argentina, Australia, Brasil, Tiongkok, India, Indonesia, Meksiko, Arab Saudi, Afrika Selatan, Korea Selatan, dan Turki; serta Uni Eropa.

Garis regresi: Pendekatan untuk memodelkan hubungan antara dua variabel.

Genting/Terancam: Memiliki risiko kepunahan yang sangat tinggi di alam liar.

Geobrowser: Peramban web geografi yang dirancang untuk mengakses citra satelit dan udara, batimetri laut dan data geografis lainnya melalui internet untuk mewakili Bumi sebagai bola tiga dimensi.

Georeferensi: Proses penyalarsan data geografis ke dalam sistem koordinat yang diketahui sehingga dapat dilihat dan dianalisis menggunakan data geografis lainnya.

Gigawatt: Satuan energi setara dengan satu miliar watt.

GLAD (Global Land Analysis & Discovery): Laboratorium di Departemen Ilmu Geografi di Universitas Maryland yang menyelidiki metode, penyebab dan dampak perubahan permukaan tanah global. Sumber data utama GLAD adalah citra observasi Bumi; area fokus utamanya adalah luas tutupan lahan. Tersedia di: glad.geog.umd.edu.

Global Accessibility Map: Perangkat pemetaan yang dirancang untuk memperkirakan waktu tempuh dari titik tertentu di Bumi ke kota terdekat dengan populasi lebih dari 50.000 orang. Dikembangkan oleh Joint Research Centre Komisi Eropa dan dipublikasikan pertama kali oleh Bank Dunia pada 2008, perangkat ini dapat berfungsi sebagai proksi bagi masyarakat perdesaan untuk mengakses layanan dan sumber daya di wilayah perkotaan. Tersedia di: forobs.jrc.ec.europa.eu/products/gam. Lihat juga: Roadless Forest.

Global Forest Watch (GFW): Inisiatif akses terbuka dari World Resources Institute yang menyediakan berbagai penginderaan jauh dan basis data lainnya yang dirancang untuk memantau hutan secara global. Tersedia di: www.globalforestwatch.org.

Global Positioning System (GPS): Perangkat milik AS yang memungkinkan pengguna mengakses layanan pemosisian, navigasi, dan pengaturan waktu. Angkatan Udara AS mengatur dan mengembangkan utilitas ini.

Global Roadfree Areas Map: Diluncurkan pada 2012 di bawah sponsor inisiatif RoadFree, kolaborasi antara Google, Society for Conservation Biology, dan Parlemen Eropa ini menilai status, kualitas, dan batas semua kawasan lindung. Tersedia di: roadfree.org.

Global Roadmap: Inisiatif yang dijalankan oleh gabungan ilmuwan lingkungan, ahli geografi, perencana, dan ahli pertanian yang bertujuan meningkatkan perencanaan jalan dengan cara mengurangi dampak lingkungan dari jalan, membatasi pembangunan jalan baru, dan perbaikan jalan yang dapat memberikan manfaat sosial dan ekonomi terbesar, mendampingi pengelola lingkungan dalam merencanakan dan memprioritaskan jalan, dan mengedukasi masyarakat umum tentang risiko lingkungan akibat buruknya perencanaan jalan dan proyek transportasi. Tersedia di: www.global-roadmap.org.

Global Roads Open Access Data Set (gROADS): Serangkaian data tentang jalan yang tersedia secara gratis. Keterbatasan akurasi horizontal (± 2 km) membatasi penggunaannya untuk membandingkan secara umum. Tersedia di: sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/groads-global-roads-open-access-v1.

Google Earth: Geobrowser yang dikeluarkan oleh Google pada 2005. Tersedia di: www.google.com/earth/index.html.

Google Earth Engine: Komputasi dengan platform internet (*cloud*) yang memproses citra satelit dan data observasi lainnya tentang Bumi dan menganalisis informasi geospasial. Platform ini menyediakan akses ke katalog besar citra satelit dan kekuatan komputasi yang diperlukan untuk menganalisis citra-citra tersebut. Tersedia di: earthengine.google.com.

Google Maps: Diluncurkan pada 2005, layanan pemetaan daring ini menawarkan citra satelit, peta jalan, tampilan jalan, informasi tentang kondisi lalu lintas dan perencanaan rute. Data untuk area perdesaan lebih sederhana daripada untuk area perkotaan. Tersedia di: maps.google.com.

Gugur: Berkaitan dengan pohon yang kehilangan daunnya selama beberapa waktu dalam setahun.

Habitat kritis: Wilayah dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. International Finance Corporation mendefinisikannya sebagai habitat yang sangat penting bagi spesies kritis, genting, endemik atau terbatas pada wilayah tertentu; habitat yang mendukung konsentrasi signifikan migrasi atau spesies yang hidup bersama secara global; ekosistem yang sangat terancam atau unik; atau wilayah yang terkait dengan proses evolusi kritis (IFC, 2012a, hal. 4).

Habitat:

Hak adat atas tanah: Pengakuan hak-hak masyarakat untuk mengakses, mengelola, dan mengatur area lahan, biasanya berdasarkan pola atau norma tradisional yang sudah lama terbentuk. Hutan adat dan wilayah masyarakat termasuk dalam kategori ini. Hukum adat atau hukum internasional dapat menjadi sumber dari hak-hak tersebut, terutama jika hak-hak yang relevan tidak diabadikan dalam undang-undang suatu negara.

Herbivora: Binatang pemakan tumbuhan.

Hibrida: Keturunan dua spesies atau varietas tumbuhan atau tanaman yang berbeda; sesuatu yang dibentuk oleh gabungan elemen-elemen yang berbeda.

Hierarki mitigasi: Perangkat yang digunakan untuk membatasi dampak negatif proyek pembangunan terhadap keanekaragaman hayati.

Hilir: Menuju muara sungai.

Hulu: Menuju sumber sungai.

Hutan lindung: Kawasan hutan yang ditandai dengan kemiringan lereng rata-rata 40° dan penebangan komersial merupakan hal ilegal; dan/atau utamanya dikelola untuk memberikan manfaat bagi pergerakan air dan tanah; dan/atau dikelola karena kemampuannya melindungi masyarakat atau aset dari dampak kejadian alam yang tidak stabil atau iklim yang merugikan.

Hutan monodominan: Hutan yang lebih dari 60% tutupan pohonnya terdiri dari spesies tunggal pohon.

Hutan peralihan: Hamparan hutan yang sempit di sepanjang tepian badan air, seperti hutan atau lahan basah, yang masuk ke dalam lanskap nonhutan. Lihat juga: hutan pesisir

Hutan pesisir (atau tepi sungai): Hutan yang tumbuh di sepanjang badan air, seperti sungai dan danau. Lihat juga: hutan peralihan.

Hutan rawa (atau hutan rawa air tawar): Hutan alami yang berada di tanah yang tergenang air dan memiliki lebih dari 30% tutupan kanopi.

Infantisid: Pembunuhan terhadap bayi.

Infrastruktur pintar ramah lingkungan: Fasilitas yang menghindari habitat kritis, meminimalisasi dan mengurangi dampak buruk terhadap masyarakat dan keanekaragaman hayati, dan mengompensasi setiap kerusakan yang tidak disengaja atau tidak dapat dihindari.

Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) for Business: Basis data untuk mengakses informasi keanekaragaman hayati, termasuk Key Biodiversity Areas dan kawasan lindung resmi. Melalui perangkat pemetaan interaktif, para pengambil keputusan dapat mengidentifikasi risiko dan peluang keanekaragaman hayati dalam batasan proyek. Tersedia di: www.ibatforbusiness.org.

Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST): Rangkaian model perangkat lunak sumber terbuka yang digunakan untuk memetakan dan menilai barang dan jasa dari alam. Tersedia di: www.naturalcapitalproject.org/invest.

Intisari: Jaringan spons dalam batang dan cabang banyak tanaman.

Jalan Kayu Tebangan: Dengan menggabungkan OpenStreetMap dan citra satelit, inisiatif ini memetakan dan menandai jalan-jalan kayu tebangan, khususnya Cekungan Kongo. Terdapat di: loggingroads.org.

Jarak antarkelahiran: Periode waktu yang ditentukan secara biologis antara kelahiran yang berurutan.

Jera: Hukuman atau tindakan lain yang dibuat untuk mencegah upaya melanggar hukum di masa depan.

Jual pohon: Penjualan kayu saat masih di hutan, sebelum ditebang dan umumnya berdasarkan berat.

Karst: Lanskap yang terbentuk melalui pelarutan batuan, seperti batu kapur, dolomit dan gipsum, dan dicirikan oleh sistem drainase bawah tanah dengan lubang, cekungan dan gua.

Kawasan penting keanekaragaman hayati: Kawasan dengan keanekaragaman hayati tingkat tinggi yang terancam.

Kawasan Strategis Nasional: Sejalan dengan Undang-Undang Indonesia Tahun 2007 tentang perencanaan tata ruang, kawasan konservasi domestik dikenal akan kekayaan keanekaragaman hayatinya. Sebagai upaya untuk melindungi ekosistem dan mengendalikan pemburu rente di antara para pejabat, undang-undang menetapkan bahwa individu yang terlibat atau memfasilitasi aktivitas ilegal di kawasan tersebut akan dituntut dengan tindak pidana.

Keanekaragaman hayati: Keragaman tumbuhan dan binatang yang hidup di bumi atau habitat tertentu.

Kebun binatang jalanan: Kebun binatang yang tak terakreditasi atau atraksi pingir jalan yang merupakan tontonan komersial dan aktivitas lainnya yang melibatkan hewan, termasuk kera.

Kebutuhan beban dasar: Daya yang diperlukan untuk menjalankan fasilitas, perangkat elektronik dan peralatan yang selalu menyala, seperti perangkat rumah sakit dan pendingin. Berbeda dengan kebutuhan beban puncak, yaitu daya yang diperlukan untuk menjalankan peralatan dan mesin yang dapat dinyalakan dan dimatikan, seperti komputer dan televisi.

Kerangka kerja pengelolaan lingkungan hidup (dan sosial): Rencana yang menetapkan prosedur apa yang harus digunakan dalam persiapan dan persetujuan analisis dampak lingkungan (dan sosial) tempat tertentu atau rencana pengelolaan lingkungan (dan sosial) untuk suatu proyek pembangunan.

Penurunan status, penyusutan luas, dan pelepasan kawasan lindung (PADDD): Pengurangan resmi ukuran atau status perlindungan taman dan kawasan lindung lainnya, biasanya untuk memperoleh akses ke sumber daya alam di dalam taman-taman tersebut atau untuk mengizinkan proyek infrastruktur melintasinya.

Keterwakilan ekosistem: Sejauh mana suatu unit ekosistem mewakili kelas biologis atau fisik yang biasanya sesuai dengan kategori biologis dan fisik. Sepetak hutan hujan tua di kawasan lindung dapat memiliki nilai keterwakilan yang tinggi atau rendah sesuai dengan jenis vegetasi di lanskap sekitarnya.

Keuntungan bersih: Dalam konteks ekologi, hasil positif bagi keanekaragaman hayati mengikuti proyek pembangunan dan penerapan langkah-langkah konservasi yang ditargetkan.

Komputasi awan (atau teknologi awan): Penggunaan jaringan server jarak jauh yang berbasis internet untuk menyimpan, mengelola, dan memproses data.

Konektivitas fungsional: Sejauh mana lahan yang membagi dan memisahkan habitat alami memfasilitasi atau menghambat kemampuan habitat dalam memungkinkan pergerakan binatang dan melaksanakan fungsi ekosistem. Lihat juga: konektivitas struktural.

Konektivitas hidrologi: Sejauh mana air dan organisme, materi serta energi di dalamnya mampu bergerak bebas dengan pengaturan waktu alami melalui siklus hidrologi, termasuk di sepanjang dan di antara dimensi longitudinal (panjang sungai), lateral (dataran banjir) dan vertikal (air tanah).

Konektivitas struktural: Susunan lanskap berdasarkan atribut ekologis daerah (tipe habitat dan komposisi) dan konektivitasnya (vs. fragmentasi) di dalam lanskap, tidak termasuk pola perilaku organisme di area tersebut. Lihat juga: konektivitas fungsional.

Konspesifik: Anggota spesies yang sama.

Kontraktor manajemen yang didelegasikan: Entitas publik atau swasta yang dipekerjakan untuk menerapkan aspek tertentu suatu proyek pembangunan atas nama negara atau pemangku kepentingan lain.

Koridor pembangunan: Kawasan yang dicirikan dengan infrastruktur penting terintegrasi, seperti jalan aspal, rel kereta, jaringan listrik dan gas. Semua beroperasi secara paralel dan dirancang untuk membuka suatu kawasan bagi peningkatan aktivitas ekonomi dan penggunaan lahan, seperti di Afrika dan bagian lain negara berkembang.

Koridor satwa liar: Habitat yang bergabung dengan dua atau lebih wilayah yang lebih besar dari habitat yang sama sehingga memungkinkan pergerakan satwa liar, mendukung kelangsungan hidup populasi dan menjaga proses ekologi. Koridor dapat terbentuk secara alami, seperti hutan riparian, atau dibuat melalui praktik pengelolaan habitat.

Koridor: Lihat Koridor Satwa Liar.

Kritis: Menghadapi risiko kepunahan di alam liar yang sangat tinggi.

Lahan basah Ramsar: Area lahan jenuh air yang ditetapkan di bawah Konvensi Lahan Basah, dikenal sebagai Konvensi Ramsar, perjanjian antarpemerintah yang menyediakan kerangka kerja bagi aksi nasional dan kerja sama internasional untuk konservasi dan penggunaan lahan basah dan sumber dayanya secara bijak.

Lahan basah: Area di mana air kadang-kadang atau selalu menggenangi, di atau dekat permukaan tanah.

Landsat Thematic Mapper (TM): Sensor yang mengawasi Bumi ditempatkan di atas satelit dalam program Landsat. Sebuah TM menampilkan tujuh rangkaian data gambar (kasat mata dan gelombang infra merah), yang sebagian besarnya memiliki resolusi 30 m. Sensor Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+), yang mencakup rangkaian kedelapan (pankromatik) dengan resolusi spasial 15 meter, berada di atas Landsat 7 ketika berhasil diluncurkan pada 1999. Lihat juga: Citra Landsat.

Megawatt: Satuan energi setara dengan satu juta watt.

Menyapih: Membiasakan binatang usia muda pada makanan selain air susu induknya.

Metapopulasi: Sekelompok populasi spesies yang sama yang terpisah secara spasial yang berinteraksi pada tingkat tertentu.

Metrik landskap: Pengukuran satu seksi atau lebih area lahan, seperti petak-petak hutan atau mosaik, digunakan untuk menghitung komposisi dan konfigurasi spasial, termasuk ukuran dan fragmentasi hutan.

Miombo: Pohon yang seperti pohon ek (genus *Brachystegia*); hutan sabana yang ditemukan di Afrika timur dan selatan didominasi oleh pohon-pohon ini.

Mitigasi: Tindakan untuk menjadikan kondisi atau konsekuensi tidak begitu parah.

Monogami: Memiliki satu pasangan pada periode tertentu.

Morf: Bentuk yang berbeda dari suatu organisme atau spesies.

My DigitalGlobe: Aplikasi berbasis web di mana para pengguna dapat melihat, menganalisis, dan mengunduh citra satelit beresolusi tinggi DigitalGlobe. Tersedia di: services.digitalglobe.com/myDigitalGlobe.

Nilai Universal Luar Biasa: Penetapan UNESCO yang digunakan untuk mengakui warisan signifikansi budaya atau alam yang luar biasa dan tanda bahwa perlindungan permanennya merupakan hal yang paling penting bagi masyarakat internasional.

OpenStreetMap (OSM) Analytics: Dirilis pada 2016, platform ini memungkinkan penelusuran aktivitas pemetaan jalan dan bangunan di tingkat global. Tersedia di: osm-analytics.org.

OpenStreetMap (OSM): Diluncurkan pada 2004, peta dunia gratis dan dapat diedit ini diperbaharui secara berkala oleh anggota resmi. Data OSM dimasukkan ke dalam inisiatif pemetaan Roadless Forest dan Jalan Kayu Tebangan, di antara program-program lain yang berfokus pada krisis lingkungan. Tersedia di: www.openstreetmap.org.

Panen: Produksi buah yang simultan oleh sejumlah besar pohon setiap 2–10 tahun, tanpa perubahan suhu atau curah hujan musiman.

Patogen: Virus, bakteri, dan kuman lainnya, atau infeksi dari organisme ini yang dapat menyebabkan penyakit.

Patogenik: Dapat menyebabkan penyakit.

Pembendungan: Akumulasi air dalam waduk atau area penyimpanan lainnya.

Pendekatan Hutan-Cerdas: Strategi yang bertujuan untuk memaksimalkan manfaat investasi pembangunan sekaligus meminimalisasi dampak negatif terhadap hutan dan keanekaragaman hayati hutan.

Pengadaan ramah lingkungan: Akuisisi produk dan layanan yang dapat mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan. Pendekatan ini menggabungkan perihal kesehatan manusia dan lingkungan ke dalam pencarian produk dan layanan berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif.

Pengayaan perilaku: Kondisi atau stimulus yang diperkenalkan untuk membentuk dan mendukung perilaku alami spesies tertentu dan mengurangi perilaku menyimpang. Tujuannya untuk meningkatkan kesejahteraan psikologi dan fisiologis hewan dalam kurungan.

Pengelolaan sumber daya alam: Penerapan prinsip-prinsip ilmiah dan teknis untuk mengontrol aset lingkungan seperti lahan, air, tanah, tumbuhan dan binatang sehingga memenuhi tujuan ekologi, ekonomi, sosial, dan kebijakan.

Pengembang: Dalam konteks infrastruktur, perusahaan yang melaksanakan berbagai pekerjaan terkait dengan pengembangan suatu proyek, seperti perencanaan, keuangan, teknik, konstruksi, perekrutan, dan manajemen asesor, kepatuhan terhadap peraturan dan koordinasi dengan mitra.

Pengembangan daerah aliran sungai: Penggunaan, pengendalian atau pengalihan elemen jaringan jalur air untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi sering kali berdampak terhadap kuantitas, kualitas, sedimen, pengaturan waktu, dan prediktabilitas rezim air, seperti melalui pembangunan PLTA.

Pengimbangan: Kompensasi atas hilangnya keanekaragaman hayati akibat proyek pembangunan.

Penginderaan jauh: Ilmu mengidentifikasi, mengukur dan mengamati objek atau area dari kejauhan, biasanya dari pesawat atau satelit.

Penonaktifan: Berhubungan dengan bendungan, penonaktifan penuh adalah penghentian kegiatan dari seluruh bendungan; penonaktifan parsial adalah penghentian kegiatan sebagian bendungan.

Penyebaran jenis kelamin: Baik jantan maupun betina, yang telah mencapai kematangan seksual, akan keluar dari tempat kelahiran mereka untuk membangun wilayah mereka sendiri.

Perangkat GLOBIO: Dirancang untuk memfasilitasi analisis lingkungan dan memberikan dukungan kebijakan, model keanekaragaman hayati ini berfungsi untuk mengevaluasi dampak masa lalu, sekarang, dan masa datang aktivitas manusia terhadap keanekaragaman hayati. Tersedia di: www.globio.info.

Perencanaan hulu: Pengaturan target lanjutan dan koordinasi studi kelayakan, desain, implementasi dan operasi suatu proyek investasi, biasanya melibatkan kolaborasi antara otoritas publik dan pemangku kepentingan lainnya, sering kali dengan bantuan teknis.

Permainan zero-sum: Suatu keadaan di mana keuntungan atau kehilangan utilitas setiap peserta diimbangi oleh keuntungan atau kehilangan utilitas peserta lainnya. Bahwa daya dukung bumi adalah permainan *zero-sum* menyiratkan bahwa setiap lahan, makanan, atau sumber daya apa pun yang dikonsumsi atau didegradasi oleh manusia pada akhirnya menimbulkan biaya yang sebanding bagi spesies lain atau ekosistem.

Piksel: Unit terkecil informasi dalam gambar; unit fundamental kumpulan data dalam penginderaan jauh.

Planet: Vendor komersial citra satelit dan konten geospasial beresolusi tinggi. Terdapat di: www.planet.com.

Poliandri: Berkaitan dengan sistem perkawinan yang melibatkan satu betina dan dua atau lebih jantan.

Poligini: Mengenai sistem perkawinan yang melibatkan satu jantan dan dua atau lebih betina.

Polygynandri: Berkaitan dengan sistem perkawinan eksklusif yang melibatkan dua atau lebih jantan dan dua atau lebih betina. Jumlah jantan dan betina belum tentu sama.

Pradewasa (subadult): Tahap perkembangan di mana individu belum memperoleh seluruh karakteristik dewasa.

Preputial: Berkaitan dengan kulit khitan atau tudung klitoris.

Produksi bersih: Proses dan layanan yang dicirikan oleh aplikasi strategi berkelanjutan yang meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko lingkungan.

Program Landsat: Upaya terlama untuk menangkap citra satelit Bumi. Sejak program ini diluncurkan pada 1972, satelitnya telah memperoleh jutaan citra. Lihat juga: Citra Landsat dan Landsat Thematic Mapper.

Punggung Perak: Gorila jantan dewasa yang telah mencapai kematangan seksual dan memiliki bulu abu-abu di punggungnya.

Radar: Sistem yang mendeteksi kehadiran, arah, jarak, dan kecepatan pesawat, kapal dan objek lain dengan mengirim gelombang elektromagnetik berfrekuensi tinggi yang merefleksikan kembali objek tersebut kepada sumbernya.

Reduksi Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan plus (REDD+): Inisiatif PBB yang tidak hanya pada pelepasan gas rumah kaca tetapi juga memasukkan peran pelestarian, pengelolaan hutan yang berkelanjutan, dan peningkatan cadangan karbon hutan.

Reintroduksi: Pelepasan organisme ke habitat alamnya setelah hidup di pusat rehabilitasi.

Rekayasa biaya: Praktik mengelola biaya proyek dengan menggunakan pendekatan seperti perkiraan, pengendalian biaya, taksiran biaya, penilaian investasi, dan analisis risiko.

Rencana aksi pemukiman kembali: Strategi terperinci dan mengikat secara legal yang harus dipenuhi pengembang ketika merelokasi dan mengompensasi masyarakat yang terdampak oleh proyek infrastruktur.

Rencana pengelolaan lingkungan hidup (dan sosial): Panduan yang mengidentifikasi serangkaian tindakan mitigasi, pengelolaan, pemantauan, dan institusional dan menjelaskan bagaimana mengaplikasikannya selama fase implementasi dan operasi proyek pembangunan. Disusun sesuai dengan kerangka kerja pengelolaan lingkungan (dan sosial), rencana ini dirancang untuk menghilangkan, mengimbangi, dan mengurangi dampak lingkungan (dan sosial) yang merugikan yang diidentifikasi dalam penilaian dampak lingkungan (dan sosial).

Resolusi spasial: Tingkat detail dalam citra digital (biasanya satelit); sering dinyatakan dalam meter, mengukur panjang tepi piksel, unit terkecil dalam citra. Semakin kecil ukuran pikselnya atau semakin besar jumlah piksel dalam suatu citra, semakin tinggi pula resolusi spasialnya. Citra satelit cenderung dikelompokkan ke dalam tiga kategori resolusi: resolusi rendah (>30 m), sedang ($2-30$ m) dan tinggi (<2 m).

RoadFree: Inisiatif yang dirancang untuk menyoroti pentingnya kawasan belantara bagi pelestarian keanekaragaman hayati dan pengurangan emisi karbon di atmosfer. RoadFree membantu memunculkan Global Roadfree Areas Map. Tersedia di: roadfree.org.

Roadless Forest: Dirancang untuk mengevaluasi manfaat hutan belantara, inisiatif Uni Eropa ini sangat terkait dengan kebijakan UE untuk mengurangi pembalakan liar dan emisi karbon yang dihasilkan dari gangguan hutan. Untuk memberikan informasi kepada pengambil keputusan, inisiatif ini menggunakan Global Accessibility Map guna mengidentifikasi area mana yang memperoleh paling banyak manfaat dari pembangunan infrastruktur dan menyoroti risiko terkait terhadap kawasan lindung. Tersedia di: roadlessforest.eu.

Sebaran: Dalam konteks 'sebaran kera', tingkat kemunculan (EOO) masing-masing spesies. EOO mencakup seluruh populasi yang diketahui dari suatu spesies di dalam batas imajiner kontinu terkecil. Penting untuk dicatat bahwa beberapa area di dalam batas ini tidak cocok dan tidak dihuni.

Sentinels: Keluarga satelit yang dikembangkan untuk kebutuhan operasional Copernicus, program observasi Bumi yang dipimpin oleh Komisi Eropa bekerja sama dengan Badan Antariksa Eropa. Sentinels menyediakan observasi seperti citra radar, citra optik beresolusi tinggi, dan data untuk memantau komposisi atmosfer serta ketinggian permukaan laut global.

Siklus boom dan bust: Siklus pertumbuhan dan ekstraksi ekonomi. Peningkatan aktivitas bisnis, misalnya sehubungan dengan eksploitasi sumber daya alam yang berharga, dapat diikuti oleh penurunan tajam harga sumber daya tersebut atau eksploitasinya yang berlebih, lonjakan pengangguran dan penurunan pengembalian kepada investor.

Simpatrik: Berkaitan dengan spesies atau populasi yang menempati rentang geografis yang sama.

Sistem informasi geografis (GIS): Perangkat yang memungkinkan pengguna menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengelola, dan menyajikan data spasial dan geografis.

Sistem sungai: Struktur alami di mana sungai mengalir, termasuk daerah aliran sungai.

Situs Warisan Dunia UNESCO: Area yang signifikansi budaya dan alamnya diakui secara internasional, termasuk formasi geologi dan fisiografi serta area yang digambarkan merupakan habitat spesies binatang dan tumbuhan terancam yang sangat berharga bagi sains dan konservasi.

Situs Warisan Hutan Hujan Tropis Sumatera: Situs konservasi seluas 25.000 km² (2,5 juta ha) yang terdiri atas tiga taman nasional Indonesia: Bukit Barisan Selatan, Gunung Leuser dan Kerinci Seblat. Situs ini merupakan rumah bagi banyak spesies genting, termasuk satwa endemik orangutan sumatra (*Pongo abelii*).

Skema run-of-river: Skema PLTA yang beroperasi tanpa penyimpanan air, menggunakan arus aliran sungai.

Spesies dasar: Spesies yang memainkan peran penting dalam cara ekosistem berfungsi, dan yang kehadiran dan perannya memiliki efek besar yang tidak proporsional terhadap organisme lain di dalam ekosistem.

Standar Terbuka Praktik Konservasi: Kerangka kerja perencanaan adaptif yang digunakan oleh pemerintah dan organisasi nonpemerintah di seluruh dunia untuk melestarikan flora dan fauna secara kolaboratif dan sistematis. Tersedia di: cmp-openstandards.org.

Suaka: Fasilitas nirlaba yang didedikasikan untuk menyediakan pemeliharaan bagi satwa liar yatim piatu, hasil sitaan atau yang terluka.

Surga polusi: yurisdiksi yang menarik industri-industri yang mencemari karena pembatasan lingkungan yang sedikit, sebagaimana yang diandaikan oleh hipotesis surga polusi (atau efek surga polusi).

Takson: Unit yang digunakan dalam klasifikasi biologi atau taksonomi (plural: taksa).

Taman Nasional ASEAN (Association of Southeast Asian Nations): Lokasi di seluruh wilayah ASEAN—Brunei, Kamboja, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Filipina, Singapura, Thailand, dan Vietnam—yang ditetapkan sebagai kawasan konservasi atas keragaman hayati yang dimilikinya. Empat dari 37 lokasi tersebut juga merupakan lokasi Warisan Dunia UNESCO.

Tangkapan: Bentang alami di perdesaan atau perkotaan yang menampung air dari hujan atau proses pengendalian lainnya. Air tersebut secara bertahap mengalir ke saluran umum seperti sungai, teluk atau tampungan air lainnya. Disebut juga sebagai area drainase, cekungan sungai atau daerah aliran sungai.

Terawatt: Unit energi setara dengan satu triliun watt, atau satu juta megawatt.

Terrestrialitas: Adaptasi untuk hidup di tanah.

Terra nullius: Dalam hukum internasional, tanah yang secara resmi bukan milik siapa pun atau negara bagian mana pun, dan dapat diperoleh melalui pendudukan.

Tidak ada kerugian bersih: Dalam konteks ekologi, hasil yang mencegah hilangnya keanekaragaman hayati dan layanan ekosistem secara keseluruhan setelah proyek pembangunan dan aktivitas konservasi yang ditargetkan. Istilah ini sering digunakan berkaitan dengan hierarki mitigasi.

Toolkit for Ecosystem Service Site-based Assessment (TESSA): Panduan tentang metode biaya rendah untuk mengevaluasi manfaat alam yang diterima masyarakat di situs tertentu sehingga memperoleh informasi yang dapat digunakan guna memengaruhi pengambilan keputusan. Tersedia di: tessa.tools.

Translokasi: Dalam pelestarian, proses memindahkan organisme dari satu area ke area lainnya, dalam kurungan atau alam liar.

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs): Tujuh belas tujuan global yang dibangun oleh PBB untuk mengakhiri kemiskinan, melindungi planet dan menghasilkan perdamaian serta kesejahteraan bagi semua. SDGs diadopsi oleh 193 negara dari Majelis Umum PBB pada 2015, dengan target tertentu yang harus dicapai pada 2030.

UrtheCast: Perusahaan sistem pencitraan Bumi yang mengkhususkan diri dalam analisis geospasial. Citra satelit mereka yang beresolusi tinggi terdapat di Global Forest Watch. Tersedia di: www.urthecast.com.

Vegetasi herba terrestrial: Spesies tumbuhan yang merupakan makanan pokok kera seperti *Marantaceae* dan *Zingiberaceae*.

Waduk penyangga: Danau buatan yang dibentuk dengan membangun bendungan melintasi jalur air alami sehingga air akan terkumpul.

REFERENSI

- Abel, D. (2017). Animal advocates say removal of database hurts efforts to prevent abuse. *Boston Globe*, July 9, 2017. Tersedia di: <http://www.bostonglobe.com/metro/2017/07/19/animal-advocates-say-removal-database-hurts-efforts-prevent-abuse>.
- Abell, R., Thieme, M.L., Revenga, C., et al. (2008). Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, **58**, 403–14. DOI: 10.1641/B580507.
- Abernethy, K., Maisels, F. dan White, L.J.T. (2016). Environmental issues in central Africa. *Annual Review of Environment and Resources*, **41**, 1–33. DOI: 10.1146/annurev-environ-110615-085415.
- Abood, S.A., Lee, J.S.H., Burivalova, Z., Garcia-Ulloa, J. dan Koh, L.P. (2015). Relative contributions of the logging, fiber, oil palm, and mining industries to forest loss in Indonesia. *Conservation Letters*, **8**, 58–67. DOI: 10.1111/conl.12103.
- Abram, N.K., Meijaard, E., Wells, J.A., et al. (2015). Mapping perceptions of species' threats and population trends to inform conservation efforts: the Bornean orangutan case study. *Diversity and Distributions*, **21**, 487–99. DOI: 10.1111/ddi.12286.
- Abutu, A. dan Charles, E. (2016). C/River communities reject superhighway. *Daily Trust*, March 9, 2016. Tersedia di: <https://www.dailytrust.com.ng/news/environment/c-river-communities-reject-superhighway/137088.html>.
- Achard, F., Beuchle, R., Mayaux, P., et al. (2014). Determination of tropical deforestation rates and related carbon losses from 1990 to 2010. *Global Change Biology*, **20**, 2540–54. DOI: 10.1111/gcb.12605.
- ADB (2008). *Preparing the Cumulative Impact Assessment for the Nam Ngum 3 Hydropower Project*. Manila, Philippines: Asian Development Bank (ADB). Tersedia di: <https://www.adb.org/projects/documents/preparing-cumulative-impact-assessment-nam-ngum-3-hydropower-project-financed-j-o>.
- ADB (2011). *Asia Solar Energy Initiative: A Primer*. Manila, Philippines: Asian Development Bank (ADB).
- ADB (2012). *Environment Safeguards: A Good Practice Sourcebook*. Manila, Philippines: Asian Development Bank (ADB). Tersedia di: <http://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/33739/files/environment-safeguards-good-practices-sourcebook-draft.pdf>.
- ADB (2017). *Meeting Asia's Infrastructure Needs*. Manila, Philippines: Asian Development Bank (ADB). Tersedia di: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/227496/special-report-infrastructure.pdf>.
- Adeney, J.M., Christensen, N. dan Pimm, S.L. (2009). Reserves protect against deforestation fires in the Amazon. *PLoS One*, **4**, e5014.
- ADF (2011). *Lom-Pangar Hydroelectric Project. Republic of Cameroon. Project Appraisal Report. November 2011*. Tunis, Tunisia: African Development Fund (ADF), African Development Bank Group. Tersedia di: [http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Cameroon%20-%20AR%20-%20Lom-Pangar%20Hydroelectric%20Project%20\(Final\).pdf](http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Cameroon%20-%20AR%20-%20Lom-Pangar%20Hydroelectric%20Project%20(Final).pdf).
- AfDB (2011a). *Africa in 50 Years' Time: The Road Towards Inclusive Growth*. Tunis, Tunisia: African Development Bank (AfDB). Tersedia di: <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/Africa%20in%2050%20Years%20Time.pdf>.
- AfDB (2011b). *Republic of Cameroon. Lom-Pangar Hydroelectric Project. Summary of the Environmental and Social Impact Assessment (ESIA)*. Abidjan, Ivory Coast: African Development Bank (AfDB), Energy, Environment and Climate Change Department. Tersedia di: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Environmental-and-Social-Assessments/2011%20Lom-Pangar%20R%C3%A9sum%C3%A9%20Environnemental%20et%20Social_EN.pdf.
- AfDB (2013). *Safeguards and Sustainability Series: African Development Bank Group's Integrated Safeguards System. Policy Statement and Operational Safeguards*. Tunis, Tunisia: African Development Bank (AfDB). Tersedia di: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/December_2013_-_AfDB%20-%20Safeguards_System_-_Policy_Statement_and_Operational_Safeguards.pdf.

- AfDB (2015). *Multinational Cameroon-Congo-Ketta Djoum Road Project and Facilitation of Transportation on the Yaoundé-Brazzaville Corridor_Phase 2 – Summary ESIA – 06 2015*. Tunis, Tunisia: African Development Bank (AfDB). Tersedia di: https://www.afdb.org/en/documents/document/multinational-cameroon-congo-ketta-djoum-road-project-and-facilitation-of-transportation-on-the-yaounde-brazzaville-corridor_phase-2-summary-esia-06-2015-54091/.
- AfDB, OECD dan UNDP (2015). *African Economic Outlook 2015: Regional Development and Spatial Inclusion*. African Development Bank (AfDB), Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and United Nations Development Programme (UNDP). Tersedia di: www.africaneconomicoutlook.org/sites/default/files/content-pdf/AEO2015_EN.pdf.
- Africa-EU Energy Partnership (2013). *Country Power Market Brief: Cameroon*. Brussels, Belgium: Alliance for Rural Electrification. Tersedia di: <https://www.ruralelec.org/publications/country-power-market-brief-cameroon>.
- AgDevCo (2013). *Developing Sustainable Agriculture in Africa*. London, UK: African Agriculture Development Company (AgDevCo). Tersedia di: [http://www.agdevco.com/uploads/reports/AgDevCo%20Brochure_June%202013%20low%20res\(1\).pdf](http://www.agdevco.com/uploads/reports/AgDevCo%20Brochure_June%202013%20low%20res(1).pdf).
- AgDevCo (2017). *About Us*. London, UK: African Agricultural Development Company (AgDevCo). Tersedia di: <http://www.agdevco.com/about-us.html>. Diakses Juli 2017.
- Agence Ecofin (2012). *Cameroun: 2000 Emplois Camerounais pour le Barrage de Lom Pangar*. Agence Ecofin. Tersedia di: <https://www.agenceecofin.com/hydroelectricite/0701-2818-cameroun-2000-emplois-camerounais-pour-le-barrage-de-lom-pangar>.
- AGRECO (2007). *Etude d'Impact Social et Environnemental de la Réhabilitation de Routes en RDC, Projet Pro-Routes, Cadre Stratégique, Rapport Final*. Brussels, Belgium: Ministère des Travaux Publics et Infrastructures & Union Européenne.
- AIIB (2016). *Environmental and Social Framework*. Beijing, China: Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB). Tersedia di: https://www.aiib.org/en/policies-strategies/_download/environment-framework/20160226043633542.pdf.
- Akpan, A. (2016a). Communities, NGOs tackle Cross River government over superhighway project. *The Guardian*, August 26, 2016. Tersedia di: <https://guardian.ng/features/communities-ngos-tackle-cross-river-government-over-superhighway-project>.
- Akpan, A. (2016b). Government, groups fault Cross River's EIA on highway project. *The Guardian*, June 6, 2016. Tersedia di: <https://guardian.ng/property/government-groups-fault-cross-rivers-eia-on-highway-project>.
- Akpan, A. (2016c). Pressure mounts against Cross River super highway project. *The Guardian*, September 25, 2016. Tersedia di: <https://guardian.ng/news/pressure-mounts-against-cross-river-super-highway-project>.
- Akpan, A. (2017). Groups fault FG's EIA to Cross River on super highway project. *The Guardian*, July 17, 2017. Tersedia di: <https://guardian.ng/property/groups-fault-fgs-eia-to-cross-river-on-super-highway-project>.
- Alcamo, J. (2008). *Environmental Futures: The Practice of Environmental Scenario Analysis*. Boston, MA: Elsevier.
- Alden Wily, L. (2011a). 'The law is to blame': the vulnerable status of common property rights in sub-Saharan Africa. *Development and Change*, **42**, 733–57. DOI: 10.1111/j.1467-7660.2011.01712.x.
- Alden Wily, L. (2011b). *Whose Land Is It? The Status of Customary Land Tenure in Cameroon*. Centre for Environment and Development (CED), FERN and Rainforest Foundation UK.
- Alden Wily, L. (2016). *Traditional forest communities as owner-conservators: is this a viable way forward?* Unpublished paper.
- Alexander, N. (2014). *The Emerging Multi-Polar World Order*. Washington DC: Heinrich Böll Foundation North America.
- Alexandratos, N. dan Bruinsma, J. (2012). *World Food and Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision*. ESA Working Paper No. 12–03. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Alshuwaikhat, H.M. (2005). Strategic environmental assessment can help solve environmental impact assessment failures in developing countries. *Environmental Impact Assessment Review*, **25**, 307–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.09.003>.
- Ampuero, F. dan Sá Lilian, R.M. (2012). Electrocution lesions in wild brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) from São Paulo city: importance for conservation of wild populations. *ESVP/ECVP Proceedings*, **146**, 88.

- Ancrenaz, M., Ambu, L., Sunjoto, I., *et al.* (2010). Recent surveys in the forests of Ulu Segama Malua, Sabah, Malaysia, show that orang-utans (*P. p. morio*) can be maintained in slightly logged forests. *PLoS One*, **5**, e11510. DOI: 10.1371/journal.pone.0011510.
- Ancrenaz, M., Calaque, R. dan Lackman-Ancrenaz, I. (2004). Orangutan nesting behavior in disturbed forest of Sabah, Malaysia: implications for nest census. *International Journal of Primatology*, **25**, 983–1000.
- Ancrenaz, M., Cheyne, S., Humle, T. dan Robbins, M.M. (2015a). Impacts of industrial agriculture on ape ecology. Dalam *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 165–92. Tersedia di: <https://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Ancrenaz, M., Dabek, L. dan O'Neil, S. (2007). The costs of exclusion: recognizing a role for local communities in biodiversity conservation. *PLoS Biology*, **5**, e289. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050289.
- Ancrenaz, M., Gumal, M., Marshall, A.J., *et al.* (2016). Pongo pygmaeus. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17975A17966347*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T17975A17966347.en>. Diakses 14 Agustus 2017.
- Ancrenaz, M., Oram, F., Ambu, L., *et al.* (2015b). Of pongo, palms and perceptions a multidisciplinary assessment of Bornean orang-utans *Pongo pygmaeus* in an oil palm context. *Oryx*, **49**, 465–72. DOI: 10.1017/S0030605313001270.
- Ancrenaz, M., Sollmann, R., Meijaard, E., *et al.* (2014). Coming down from the trees: is terrestrial activity in Bornean orangutans natural or disturbance driven? *Scientific Reports*, **4**, 4024. DOI: 10.1038/srep04024. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/srep04024#supplementary-information>.
- Anderson, D.P., Nordheim, E.V. dan Boesch, C. (2006a). Environmental factors influencing the seasonality of estrus in chimpanzees. *Primates*, **47**, 43–50.
- Anderson, J., Benjamin, C., Campbell, B. dan Tiveau, D. (2006b). Forests, poverty and equity in Africa: new perspectives on policy and practice. *International Forestry Review*, **8**, 44–53.
- André, C., Kamate, C., Mbonzo, P., Morel, D. dan Hare, B. (2008). The Conservation Value of Lola ya Bonobo Sanctuary. Dalam *Bonobos Revisited: Ecology, Behavior, Genetics, and Conservation*, ed. I. Takesi dan J. Thompson. New York, NY: Springer, hal. 303–22.
- Andrews, A. (1990). Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: a review. *Australian Zoologist*, **26**, 130–41. DOI: 10.7882/az.1990.005.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., *et al.* (2014). Environmental income and rural livelihoods: a global-comparative analysis. *World Development*, **64**, S12–S28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006>.
- Angelsen, A. dan Kaimowitz, D. (1999). Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models. *The World Bank Research Observer*, **14**, 73–98. DOI: 10.1093/wbro/14.1.73.
- Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A. dan Lunn, D. (2014). Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development. *Energy Policy*, **69**, 43–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.069>.
- Antara News (2015). Indonesian govt. to focus on geothermal energy development : President Jokowi. *Antara News*, August 22, 2015. Tersedia di: <http://www.antaraneews.com/en/news/100118/indonesian-govt-to-focus-on-geothermal-energy-development-president-jokowi>. Diakses 22 Januari 2017.
- Anthony, N.M., Johnson-Bawe, M., Jeffery, K., *et al.* (2007). The role of Pleistocene refugia and rivers in shaping gorilla genetic diversity in central Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **104**, 20432–6. DOI: 10.1073/pnas.0704816105.
- Arcus Foundation (2015). *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Tersedia di: <https://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Arunmart, P. (1996). *Feasibility Study on Burma Link*. Bangkok, Thailand: Bangkok Post.
- ASI (2015). *Integrated Resource Corridors Initiative, Scoping and Business Plan*. Adam Smith International (ASI), World Wide Fund for Nature (WWF), Department for International Development (DFID). Tersedia di: http://www.adamsmithinternational.com/documents/resource-uploads/IRCI_Scoping_Report_Business_Plan.pdf.
- ASM-PACE dan Phillipson, A. (2014). Artisanal and small-scale mining and apes. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 162–95. Tersedia di: <https://www.stateoftheapes.com/themes/artisanal-and-small-scale-mining/>.

- Asner, G.P., Llacayo, W., Tupayachi, R. dan Luna, E.R. (2013). Elevated rates of gold mining in the Amazon revealed through high-resolution monitoring. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **110**, 18454–9. DOI: 10.1073/pnas.1318271110.
- Association of State Dam Safety Officials (2016). *Dam Failures and Incidents*. Lexington, KY: Association of State Dam Safety Officials. Tersedia di: <http://damsafety.org/what-are-causes-dam-failures>. Diakses 6 Oktober 2016.
- AU (2009). *Africa Mining Vision*. African Union (AU). Tersedia di: http://www.africaminingvision.org/amv_resources/AMV/Africa_Mining_Vision_English.pdf.
- AU (2015). *Agenda 2063: The Africa We Want*. African Union (AU). Tersedia di: https://au.int/sites/default/files/pages/3657-file-agenda2063_popular_version_en.pdf.
- Auty, R. (2002). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. Oxford, UK: Routledge.
- AWF (2015). *AWF Kickstarts Efforts in Bili Uele Protected Area*. Nairobi, Kenya: African Wildlife Foundation (AWF). Tersedia di: <https://www.awf.org/blog/awf-kickstarts-efforts-bili-uele-protected-area>.
- AWF (2016). *Bili Uele Landscape Strategy: 2016–2021*. Nairobi, Kenya: African Wildlife Foundation (AWF).
- Ayres, J.M. dan Clutton-Brock, T.H. (1992). River boundaries and species range size in Amazonian primates. *The American Naturalist*, **140**, 531–7. DOI: 10.1086/285427.
- Baabud, S.F., Griffiths, M., Afifuddin dan Safriansyah, R. (2016). *Total Economic Value (TEV) of Aceh's Forests*. European Union Delegation for Indonesia and Brunei Darussalam. Vienna, Austria: CEU Consulting GmbH.
- Babbitt, B. (2002). What goes up, may come down. *BioScience*, **52**, 656–8. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0656:WGUMCD]2.0.CO;2.
- Baackler Davis, S. (2016). *A Journey Begins*. Blue Ridge, GA: Project Chimps. Tersedia di: <http://projectchimps.org/a-journey-begins/>. Diakses 2 Oktober 2016.
- Bale, R. (2016). *Controversial Plan Would Send Lab Chimps to Unaccredited Zoo*. Washington DC: National Geographic. Tersedia di: <http://news.nationalgeographic.com/2016/06/yerkes-research-chimpanzees-controversy/>. Diakses 1 Oktober 2016.
- Banks, M. (2016). *New Bill from Scottish Government set to Ban Wild Animals in Circuses*. London, UK: EU Today. Tersedia di: <http://eutoday.net/news/circus-2983>. Diakses 1 Oktober 2016.
- Barbash, F. (2014). Six killed in Thailand when elephant collides with traffic. *Washington Post*, March 12, 2014. Tersedia di: <https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2014/03/12/six-killed-in-thailand-when-van-crashes-into-wild-elephant/>.
- Barber, C.P., Cochrane, M.A., Souza, C.M. dan Laurance, W.F. (2014). Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biological Conservation*, **177**, 203–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.07.004>.
- Barr, R., Burgués Arrea, I., Asuma, S., Behm Masozera, A. dan Gray, M. (2015). *Pave the Impenetrable? An Economic Analysis of Potential Ikumba-Ruhija Road Alternatives In and Around Uganda's Bwindi Impenetrable National Park*. Conservation Strategy Fund Technical Series No. 35. Sebastopol, CA: Conservation Strategy Fund. Tersedia di: <http://www.conservation-strategy.org/en/publication/pave-impenetrable-economic-analysis-potential-ikumba-ruhija-road-alternatives-and-arou-o>.
- Barra, A.F., Burnouf, M.M.J., Damania, R. dan Russ, J.D. (2016). *Economic Boom or Ecologic Doom? Using Spatial Analysis to Reconcile Road Development with Forest Conservation*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/952691468195575937/Economic-boom-or-ecologic-doom-using-spatial-analysis-to-reconcile-road-development-with-forest-conservation>.
- Barreto Jr, P., Brandão, A., Baima, S. dan Souza Jr, C. (2014). O risco de desmatamento associado a doze hidrelétricas na Amazônia. Dalam *Tapajós: Hidrelétricas, Infraestrutura e Caos*, ed. W. C. de Sousa. São José, Brazil: Instituto Aeronáutica, hal. 149–75.
- Bartlett, T.Q. (2001). Extra-group copulations by sub-adult gibbons: implications for understanding gibbon social organisation. *American Journal of Physical Anthropology*, **114** (supple 32), 36.
- Bartlett, T.Q. (2007). The Hylobatidae: small apes of Asia. Dalam *Primates in Perspective*, ed. C. Campbell, A. Fuentes, K. C. Mackinnon, M. Panger and S. K. Bearder. New York, NY: Oxford University Press, hal. 274–89.
- Bashaw, M.J., Gullott, R.L. dan Gill, E.C. (2010). What defines successful integration into a social group for hand-reared chimpanzee infants? *Primates*, **51**, 139–47. DOI: 10.1007/s10329-009-0176-8.

- Baskaran, N. dan Boominathan, D. (2010). Road kill of animals by highway traffic in the tropical forests of Mudumalai Tiger Reserve, southern India. *Journal of Threatened Taxa*, **2**, 753–9.
- Bassey, E., Nkonyu, L. dan Dunn, A. (2010). *A Reconnaissance Survey of the Bushmeat Trade in Eight Border Communities of South-East Nigeria, September–October 2009*. Nigeria: Wildlife Conservation Society.
- BBOP (2009–2012). *Standard & Guidelines*. Washington DC: Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Tersedia di: bbop.forest-trends.org/pages/guidelines.
- BBOP (2012). *Resource Paper: No Net Loss and Loss–Gain Calculations in Biodiversity Offsets*. Washington DC: Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Tersedia di: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3103.pdf.
- Beastall, C.A. dan Bouhuys, J. (2016). *Apes in Demand: For Zoo and Wildlife Attractions in Peninsular Malaysia and Thailand*. Selangor, Malaysia: TRAFFIC. Tersedia di: http://www.trafficj.org/publication/16_Apes_in_Demand.pdf.
- Beck, B., Walkup, K., Rodrigues, M., et al. (2007). *Best Practice Guidelines for the Re-introduction of Great Apes*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- Bellmore, J.R., Duda, J.J., Craig, L.S., et al. (2017). Status and trends of dam removal research in the United States. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, **4**, e1164–n/a. DOI: 10.1002/wat2.1164.
- Benítez-López, A., Alkemade, R. dan Verweij, P.A. (2010). The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis. *Biological Conservation*, **143**, 1307–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.009>.
- Bennett, E.L. (2011). Another inconvenient truth: the failure of enforcement systems to save charismatic species. *Oryx*, **45**, 476–9. DOI: 10.1017/S003060531000178X.
- Bennett, E.L. (2015). Legal ivory trade in a corrupt world and its impact on African elephant populations. *Conservation Biology*, **29**, 54–60. DOI: 10.1111/cobi.12377.
- Bennett, G., Gallant, M. dan ten Kate, K. (2017). *State of Biodiversity Mitigation 2017. Markets and Compensation for Global Infrastructure Development*. Washington DC: Forest Trends' Ecosystem Marketplace. Tersedia di: <http://forest-trends.org/releases/p/sobm2017>.
- Beresford, A.E., Buchanan, G.M., Donald, P.F., et al. (2011). Poor overlap between the distribution of protected areas and globally threatened birds in Africa. *Animal Conservation*, **14**, 99–107. DOI: 10.1111/j.1469–1795.2010.00398.x.
- Berg, A., Portillo, R., Yang, S.S. dan Zanna, L. (2012). *Public Investment in Resource-Abundant Developing Countries*. Washington DC: International Monetary Fund (IMF). Tersedia di: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12274.pdf>.
- Berg, C.N., Deichmann, U., Liu, D. dan Selod, H. (2015). *Transport Policies and Development. Policy Research Working Paper 7366*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/893851468188672137/pdf/WPS7366.pdf>.
- Bergl, R.A. (2006). *Conservation Biology of the Cross River Gorilla* (Gorilla gorilla diehli). New York, NY: City University of New York.
- Bergl, R.A., Oates, J.F. dan Fotso, R. (2007). Distribution and protected area coverage of endemic taxa in west Africa's Biafran forests and highlands. *Biological Conservation*, **134**, 195–208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.013>.
- Bhagabati, N.K., Ricketts, T., Sulistyawan, T.B.S., et al. (2014). Ecosystem services reinforce Sumatran tiger conservation in land use plans. *Biological Conservation*, **169**, 147–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.010>.
- BIC (2016). *World Bank's Updated Safeguards a Missed Opportunity to Raise the Bar for Development Policy*. Banking Information Center (BIC). Tersedia di: <http://www.bankinformationcenter.org/world-banks-updated-safeguards-a-missed-opportunity-to-raise-the-bar-for-development-policy/>.
- Blake, S., Deem, S.L., Strindberg, S., et al. (2008). Roadless wilderness area determines forest elephant movements in the Congo Basin. *PLoS One*, **3**, e3546. DOI: 10.1371/journal.pone.0003546.
- Blake, S., Strindberg, S., Boudjan, P., et al. (2007). Forest elephant crisis in the Congo Basin. *PLoS Biology*, **5**, e111. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050111.

- Blaser, M., Feit, H.A. dan McRae, G. (2004). *In the Way of Development: Indigenous Peoples, Life Projects, and Globalization*. London, UK: Zed Books.
- Bleisch, B. dan Geissmann, T. (2008). *Nomascus nasutus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008*: e.T41642A10526189. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41642A10526189.en>. Diakses 11 Desember 2016.
- Bleisch, B., Geissmann, T., Timmins, R.J. dan Xuelong, J. (2008). *Nomascus concolor*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008*: e.T39775A10265349. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39775A10265349.en>.
- Blomley, T. (2013). *Lessons Learned from Community Forestry in Africa and Their Relevance for REDD+*. Washington DC: USAID-supported Forest Carbon, Markets and Communities (FCMC) Program.
- Boakes, E.H., Mace, G.M., McGowan, P.J.K. dan Fuller, R.A. (2010). Extreme contagion in global habitat clearance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **277**, 1081–5. DOI: 10.1098/rspb.2009.1771.
- Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, H. dan Stoneman, R. (2016). *Peatland Restoration and Ecosystem Services: Science, Policy and Practice*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Born Free Foundation (2016a). *Italian Government Proposes an End to Animal Circuses*. Horsham, UK: Born Free Foundation. Tersedia di: http://www.bornfree.org.uk/index.php?id=34&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2123&cHash=764e4075f905659779faae1cbfa53735. Diakses 1 Oktober 2016.
- Born Free Foundation (2016b). *Wild Animal Circuses Look Set to be Outlawed in Norway from Early 2017*. Horsham, UK: Born Free Foundation. Tersedia di: http://www.bornfree.org.uk/campaigns/zoo-check/zoo-news/article/?no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2285.
- Bortolamiol, S., Cohen, M., Jiguet, F., et al. (2016). Chimpanzee non-avoidance of hyper-proximity to humans. *The Journal of Wildlife Management*, **80**, 924–34. DOI: 10.1002/jwmg.1072.
- Boutot, L., Lino, M., Ntep, J. dan Essam, S. (2005). *Etude Environnementale du Barrage de Lom Pangar: Rapport Après Consultation. Thème no. 12: Zones d'Emprunt, Accès, Cité et Zone de Chantier*. Yaoundé, Cameroon: Ministry of Water Resources and Energy. Tersedia di: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/t12_chantier_carrieres_lom_pangar.pdf.
- Bowland, C. dan Otto, L. (2012). *Implementing Development Corridors: Lessons from the Maputo Corridor. South African Foreign Policy and African Drivers Programme*. Johannesburg, South Africa: South African Institute of International Affairs. Tersedia di: <http://www.saiia.org.za/policy-briefings/implementing-development-corridors-lessons-from-the-maputo-corridor>.
- Bradley, B.J., Doran-Sheehy, D.M., Lukas, D., Boesch, C. dan Vigilant, L. (2004). Dispersed male networks in western gorillas. *Current Biology*, **14**, 510–3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.02.062>.
- BRM (2017). Lom Pangar dam officially delivered and handed over to Cameroonian authorities. *Business in Cameroon*, July 7, 2017. Tersedia di: www.businessincameroon.com/electricity/0707-7249-lom-pangar-dam-officially-delivered-and-handed-over-to-cameroonian-authorities.
- Brcic, T., Amarasekaran, B. dan McKenna, A. (2010). *Final Report of the Sierra Leone National Chimpanzee Census Project*. Freetown, Sierra Leone: Tacugama Chimpanzee Sanctuary.
- Brcic, T., Amarasekaran, B., McKenna, A., Mundry, R. dan Kühl, H.S. (2015). Large mammal diversity and their conservation in the human-dominated land-use mosaic of Sierra Leone. *Biodiversity and Conservation*, **24**, 2417–38. DOI: 10.1007/s10531-015-0931-7.
- Brockelman, W. dan Geissmann, T. (2008). *Hylobates lar*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008*: e.T10548A3199623. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T10548A3199623.en>. Diakses 15 November 2015.
- Brodie, J.F., Giordano, A.J., Dickson, B., et al. (2015). Evaluating multispecies landscape connectivity in a threatened tropical mammal community. *Conservation Biology*, **29**, 122–32. DOI: 10.1111/cobi.12337.
- Brou Yao, T., Oszwald, J., Bigot, S. dan Servat, E. (2005). Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'état en Côte d'Ivoire: quel avenir pour ces derniers massifs forestiers? *Téléédétection*, **5**, 3.
- Brown, C., King, S., Ling, M., et al. (2016). *Natural Capital Assessments at the National and Sub-National Level*. Cambridge, UK: UNEP World Conservation Monitoring Centre.

- Brown, P.H., Tullos, D., Tilt, B., Magee, D. dan Wolf, A.T. (2009). Modeling the costs and benefits of dam construction from a multidisciplinary perspective. *Journal of Environmental Management*, **90**, S303-S311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.025>.
- Brulliard, K. (2016). Chimp is freed from 'solitary confinement,' meets Jane Goodall, retires in Florida. *Washington Post*, April 29, 2016. Tersedia di: <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2016/04/29/chimp-is-freed-from-solitary-confinement-meets-jane-goodall-retires-in-florida/>. Diakses 26 November 2016.
- Brulliard, K. (2017a). People who care about animal welfare are demanding information from USDA. *Washington Post*, August 10, 2017. Tersedia di: <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2017/08/10/people-who-care-about-animal-welfare-are-demanding-information-from-usda/>. Diakses 12 Agustus 2017.
- Brulliard, K. (2017b). USDA abruptly purges animal welfare information from its website. *Washington Post*, February 3, 2017. Tersedia di: <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2017/02/03/the-usda-abruptly-removes-animal-welfare-information-from-its-website/>. Diakses 8 Februari 2017.
- Brulliard, K. (2017c). USDA removed animal welfare reports from its site. A showhorse lawsuit may be why. *Washington Post*, February 9, 2017. Tersedia di: <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2017/02/09/usda-animal-welfare-records-purge-may-have-been-triggered-by-horse-industry-lawsuit>.
- Brunner, J., Talbott, K. dan Elkin, C. (1998). *Logging Burma's Frontier Forests: Resources and the Regime*. Washington DC: World Resources Institute.
- Bruno Manser Fonds (2012a). *Sold Down River*. Basel, Switzerland: Bruno Manser Fonds. Tersedia di: http://www.bmf.ch/upload/berichte/sold_down_the_river_bmf_dams_report.pdf. Diakses 4 November 2016.
- Bruno Manser Fonds (2012b). *The Taib Timber Mafia*. Basel, Switzerland: Bruno Manser Fonds. Tersedia di: http://bmf.ch/upload/berichte/bmf_taib_family_report_2012_09_20_2.pdf. Diakses 15 November 2016.
- Bryson-Morrison, N., Tzanopoulos, J., Matsuzawa, T. dan Humle, T. (2017). Chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) activity and patterns of habitat use in the anthropogenic landscape of Bossou, Guinea, West Africa. *International Journal of Primatology*, **38**, 282–302. DOI: 10.1007/s10764-016-9947-4.
- Burgess, N.D., Balmford, A., Cordeiro, N.J., et al. (2007). Correlations among species distributions, human density and human infrastructure across the high biodiversity tropical mountains of Africa. *Biological Conservation*, **134**, 164–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.024>.
- Burivalova, Z., Bauert, M.R., Hassold, S., Fatroandrianjafinonjasolomiovazo, N.T. dan Koh, L.P. (2015). Relevance of global forest change data set to local conservation: case study of forest degradation in Masoala National Park, Madagascar. *Biotropica*, **47**, 267–74. DOI: 10.1111/btp.12194.
- BurmaNet News (2000). *KNU: Hundreds of Civilians Forced to Construct Bongti-Tavoy Highway*. KNU Mergui-Tavoy District Information Department. *BurmaNet News*, June 3, 2000.
- Byiers, B. dan Vanheukelom, J. (2014). *What Drives Regional Economic Integration? Lessons from the Maputo Development Corridor and the North-South Corridor*. Maastricht, the Netherlands: European Centre for Development Policy Management (ECDPM). Tersedia di: <http://ecdpm.org/wp-content/uploads/DP-157-Regional-Economic-Integration-Maputo-Development-Corridor-2014.pdf>.
- Bynens, E., Ellenberg, L., Oldorff, D., et al. (2007). *Projet d'appui à la réhabilitation et l'entretien de la route Bukavu – Walikale. Etude technique détaillée et étude d'impact socio-économique et environnemental*. GTZ. Unpublished report.
- Byron, R.N. dan Arnold, J.E.M. (1999). What futures for the people of the tropical forests? *World Development*, **27**, 789–805.
- Caillaud, D., Ndagijimana, F., Giarrusso, A.J., Vecellio, V. dan Stoinski, T.S. (2014). Mountain gorilla ranging patterns: influence of group size and group dynamics. *American Journal of Primatology*, **76**, 730–46. DOI: 10.1002/ajp.22265.
- Caldecott, J.O., Bennett, J.G. dan Ruitenbeek, H.J. (1989). *Cross River National Park (Oban Division): Plan for Developing the Park and its Support Zone*. Godalming, UK: World Wide Fund for Nature (WWF).
- Cam Iron and Rainbow Environment Consult (2010). *Etude d'Impact Environnemental et Social du Projet de Minerai de Fer de Mbalam*. Yaoundé, Cameroun: Cam Iron and Rainbow Environment Consult.
- Cameron, K.N., Reed, P., Morgan, D.B., et al. (2016). Spatial and temporal dynamics of a mortality event among central African great apes. *PLoS One*, **11**, e0154505. DOI: 10.1371/journal.pone.0154505.

- Campbell, C., Andayani, N., Cheyne, S., et al. (2008). *Indonesian Gibbon Conservation and Management Workshop Final Report*. Apple Valley, MN: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Conservation Breeding Specialist Group. Tersedia di: <http://www.gibbons.asia/wp-content/uploads/2015/03/Indonesian-Gibbon-Conservation-Workshop.pdf>.
- Campbell, C.O., Cheyne, S.M. dan Rawson, B.M. (2015). *Best Practice Guidelines for the Rehabilitation and Translocation of Gibbons*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- Campbell-Smith, G., Campbell-Smith, M., Singleton, I. dan Linkie, M. (2011a). Apes in space: saving an imperilled orangutan population in Sumatra. *PLoS One*, **6**, e17210. DOI: 10.1371/journal.pone.0017210.
- Campbell-Smith, G., Campbell-Smith, M., Singleton, I. dan Linkie, M. (2011b). Raiders of the lost bark: orangutan foraging strategies in a degraded landscape. *PLoS One*, **6**, e20962. DOI: 10.1371/journal.pone.0020962.
- Cannon, J.C. (2017a). Cross River superhighway changes course in Nigeria. *Mongabay*, April, 2017. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2017/04/cross-river-superhighway-changes-course-in-nigeria>.
- Cannon, J.C. (2017b). Not out of the woods: concerns remain with Nigerian superhighway. *Mongabay*, May, 2017. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2017/05/not-out-of-the-woods-concerns-remain-with-nigerian-superhighway>.
- Cannon, J.C. (2017c). Scrapping Nigerian superhighway buffer isn't enough, say conservation groups. *Mongabay*, February, 2017. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2017/02/scrapping-nigerian-superhighway-buffer-isnt-enough-say-conservation-groups>.
- CANS (2003). *Wild Life Conservation and National Parks Act, 2003*. Civil Authority of New Sudan (CANS).
- Carleton-Hug, A. dan Hug, J.W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning*, **33**, 159–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2009.07.005>.
- Carlsen, F. dan de Jongh, T. (2015). *EAZA EEP Opposes Transfer of Chimpanzees from YNPRC to Wingham Wildlife Park*. European Association of Zoos and Aquaria (EAZA), European Endangered Species Programme EEP. Tersedia di: <https://assets.documentcloud.org/documents/2843283/EEP-Letter-Regarding-Wingham.pdf>.
- Carne, C., Semple, S., Morrogh-Bernard, H., Zuberbühler, K. dan Lehmann, J. (2014). The risk of disease to great apes: simulating disease spread in orang-utan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) and chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*) association networks. *PLoS One*, **9**, e95039. DOI: 10.1371/journal.pone.0095039.
- CARP (n.d.). *Central African Regional Program for the Environment GIS and Remote Sensing Datasets*. Gombe, DRC: Central African Regional Program for the Environment (CARPE)/US Agency for International Development (USAID). Tersedia di: <http://carpe.umd.edu/>. Diakses Januari 2018.
- Cartwright, B. (2010). *Pan African Sanctuary Alliance Education Resource Manual*. Portland, OR: Pan African Sanctuary Alliance (PASA).
- CEE Bankwatch Network (2015). *New Beijing-Backed Asian Infrastructure Investment Bank Struggles to Convince on Environment and Sustainability Issues*. CEE Bankwatch Network. Tersedia di: <http://bankwatch.org/bwmail/63/new-beijing-backed-asian-infrastructure-investment-bank-struggles-convince-environment>.
- Center for Great Apes (n.d.). *Meet the Orangutans*. Wauchula, FL: Center for Great Apes. Tersedia di: <http://www.centerforgreatapes.org/meet-apes/orangutans/>. Diakses 3 Oktober 2016.
- Chaléard, J.-L., Chanson-Jabeur, C. dan Béranger, C. (2006). *Le Chemin de Fer en Afrique*. Paris, France: KARTHALA Editions.
- Chan, B., Fellowes, J., Geissmann, T. dan Zhang, J. (2005). *Status Survey and Conservation Action Plan for the Hainan Gibbon—VERSION I (Last Updated November 2005)*. Kadoorie Farm & Botanic Garden Technical Report No. 3. Hong Kong: Kadoorie Farm & Botanic Garden (KFBG).
- Chan, M. (2017). The government purged animal welfare data. So this guy is publishing it. *Time*, February 17, 2017. Tersedia di: <http://time.com/4673506/russ-kick-usda-animal-welfare-data>.
- Chan, S.W.D. (2016). *Asymmetric bargaining between Myanmar and China in the Myitsone Dam controversy: social opposition akin to David's stone against Goliath*. Dipresentasikan di: International Studies Association Conference, 2016, Hong Kong. Tersedia di: <http://web.isanet.org/Web/Conferences/AP%20Hong%20Kong%202016/Archive/71f82563-316f-415d-85ce-6458e57111a6.pdf>.

- Channa, P. dan Gray, T. (2009). *The Status and Habitat of Yellow-Cheeked Crested Gibbon* *Nomascus gabriellae* in *Phnom Prich Wildlife Sanctuary, Mondulkiri*. Phnom Penh, Cambodia: World Wide Fund for Nature (WWF) Greater Mekong-Cambodia Country Programme.
- Chapman, C.A., Lawes, M.J. dan Eeley, H.A.C. (2006). What hope for African primate diversity? *African Journal of Ecology*, **44**, 116–33. DOI: 10.1111/j.1365–2028.2006.00636.x.
- Chase, J., Benoy, G., Hann, S. dan Culp, J. (2016). Small differences in riparian vegetation significantly reduce land use impacts on stream flow and water quality in small agricultural watersheds. *Journal of Soil and Water Conservation*, **71**, 194–205.
- Chetry, D., Chetry, R., Ghosh, K. dan Singh, A.K. (2010). Status and distribution of the eastern hoolock gibbon (*Hoolock leuconedys*) in Mehao Wildlife Sanctuary, Arunachal Pradesh, India. *Primate Conservation*, **25**, 87–94. DOI: 10.1896/052.025.0113.
- Cheyne, S.M. (2008). Feeding ecology, food choice and diet characteristics of gibbons in a disturbed peat-swamp forest, Indonesia. Dalam *XXII Congress of the International Primatological Society, Edinburgh, UK*, ed. P. C. Lee, P. Honess, H. Buchanan-Smith, A. MacClarnon dan W. I. Sellers. Bristol, UK: Top Copy, hal. 3–8.
- Cheyne, S.M. (2010). Behavioural ecology of gibbons (*Hylobates albobarbis*) in a degraded peat-swamp forest. Dalam *Indonesian Primates*, ed. S. Gursky dan J. Supriatna. New York, NY: Springer, hal. 121–56. DOI: 10.1007/978-1-4419-1560-3_8. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3_8.
- Cheyne, S.M., Gilhooly, L.J., Hamard, M.C., et al. (2016). Population mapping of gibbons in Kalimantan, Indonesia: correlates of gibbon density and vegetation across the species range. *Endangered Species Research*, **30**, 133–43.
- Cheyne, S.M., Höing, A., Rinear, J. dan Sheeran, L.K. (2012). Sleeping site selection by agile gibbons: the influence of tree stability, fruit availability and predation risk. *Folia Primatologica*, **83**, 299–311.
- Chhatre, A. dan Agrawal, A. (2009). Trade-offs and synergies between carbon storage and livelihood benefits from forest commons. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **106**, 17667–70. DOI: 10.1073/pnas.0905308106.
- ChimpCARE (n.d.). *Where are Our Amazing Chimpanzees in the United States*. Lincoln Park Zoo, Chicago, IL: ChimpCARE. Tersedia di: <http://www.chimpcare.org/map>. Diakses 2 Oktober 2016.
- Choudhury, A. (2013). Description of a new subspecies of hoolock gibbon *Hoolock hoolock* from northeast India. *Newsletter and Journal of the Rhino Foundation for Nature in Northeast India*, **9**, 49–59.
- Cibot, M., Bortolamiol, S., Seguya, A. dan Krief, S. (2015). Chimpanzees facing a dangerous situation: a high-traffic asphalted road in the Sebitoli area of Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*, **77**, 890–900. DOI: 10.1002/ajp.22417.
- CIESIN dan ITOS (2013). *Global Roads Open Access Data Set, Version 1 (gROADSv1)*. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC), Center for International Earth Science Information Network (CIESIN; Columbia University), Information Technology Outreach Services (ITOS, University of Georgia). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.7927/H4VD6WCT>. Diakses April 2018.
- CIFOR (2015). *Sumatran Road Plan Could Spell a Dark New Chapter for Storied Ecosystem: Study*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR). Tersedia di: <http://blog.cifor.org/27018/leuser-ecosystem-aceh-spatial-plan-ladia-galaska-road?fnl=en>.
- CITES (2010a). *Disposal of Confiscated Live Specimens of Species Included in the Appendices, Resolution Conf. 10.7 (Rev. CoP15)*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://cites.org/eng/res/10/10-07R15.php>.
- CITES (2010b). *National Laws for Implementation of the Convention, Resolution Conf. 8.4 (Rev. CoP15)*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://cites.org/eng/res/08/08-04R15.php>.
- CITES (2012). *Interpretation and Implementation of the Convention: Compliance and Enforcement Matters, SC62 Doc. 29*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://cites.org/eng/com/sc/62/E62-29.pdf>.
- CITES (2014). *Great Apes Exported from Guinea to China from 2009 to 2011. Statement by Secretariat. January, 2014*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://cites.org/sites/default/files/common/docs/CITES-Guinea-China-great-apes.pdf>. Diakses 15 November 2016.

- CITES (2016a). *Draft Resolution on Review of Trade in Animal Specimens Reported as Produced in Captivity*, CoP 17 Doc. 32, CoP17 Com. II.18. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/17/Com_II/E-CoP17-Com-II-18.pdf.
- CITES (2016b). *Status of Legislative Progress for Implementing CITES (updated on 1 September 2016) (English only)*, CoP17 Doc. 22, Annex 3 (Rev. 1). Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/17/WorkingDocs/E-CoP17-22-A3-R1.pdf>.
- CITES (2017). *Appendices I, II and III. Valid from April 4, 2017*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://cites.org/eng/app/appendices.php>. Diakses 5 April 2017.
- CITES (n.d.-a). *CITES Appendices*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://www.cites.org/eng/app/index.php>. Diakses May, 2017.
- CITES (n.d.-b). *CITES Trade Database*. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Tersedia di: <https://trade.cites.org>. Diakses 17 November 2016.
- Clements, G.R. (2013). *The environmental and social impacts of roads in Southeast Asia*. Doctoral thesis. Cairns, Australia: James Cook University.
- Clements, G.R., Lynam, A.J., Gaveau, D., et al. (2014). Where and how are roads endangering mammals in southeast Asia's forests? *PLoS One*, **9**, e115376. DOI: 10.1371/journal.pone.0115376.
- CMP (2013). *Open Standards for the Practice of Conservation. Version 3.0*. Washington DC: Conservation Measures Partnership (CMP).
- Cochard, R. (2017). Degradation and biodiversity losses in Aceh Province, Sumatra. Dalam *Redefining Diversity and Dynamics of Natural Resources Management in Asia. Volume 1. Sustainable Natural Resources Management in Dynamic Asia*, ed. G. Shivakoti, U. Pradhan and H. Helmi. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier, hal. 231–71.
- Coffin, A.W. (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, **15**, 396–406. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.11.006>.
- Colchester, M., Wee, A.P., Wong, M.C. dan Jalong, T. (2007). *Land is Life: Land Rights and Oil Palm Development in Sarawak*. Forest Peoples Programme and Sawit Watch. Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/sarawaklandislife07eng.pdf>. Diakses 14 November 2016.
- Collier, P., Kirchberger, M. dan Söderbom, M. (2015). *The Cost of Road Infrastructure in Low and Middle Income Countries*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/124841468185354669/pdf/WPS7408.pdf>.
- Commitante, R., Unwin, S., Jaya, R., et al. (2015). *Orangutan Veterinary Advisory Group Workshop Report*. Los Angeles, CA: Orangutan Conservancy.
- Connette, G., Oswald, P., Songer, M. dan Leimgruber, P. (2016). Mapping distinct forest types improves overall forest identification based on multi-spectral landsat imagery for Myanmar's Tanintharyi region. *Remote Sensing*, **8**, 882.
- Corridor Partnership (n.d.). *Southern Cameroun*. Nairobi, Kenya: The Corridor Partnership. Tersedia di: <http://thecorridorspartnership.com/pages/pilot-corridors/southern-cameroun-corridor/>.
- Cotula, L. (2016). *Foreign Investment, Law and Sustainable Development: A Handbook on Agriculture and Extractive Industries*. IIED Natural Resource Issues No. 31. London, UK: International Institute for Environment and Development (IIED).
- Cotula, L., Jokubauskaite, G., Sutz, P. dan Singleton, I. (2015). Legal frameworks at the interface between industrial agriculture and ape conservation. Dalam *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 105–33. Tersedia di: <https://www.state-of-the-apes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Council of the European Union (1999). 1999/22/EC Keeping of wild animals in zoos. *Official Journal L* **094**, **09/04/1999**, 0024–6. Tersedia di: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/l28069_en.htm.

- Cowlishaw, G. dan Dunbar, R.I. (2000). *Primate Conservation Biology*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Cox, D.A., Poaty, P., Tolliday, C.M., et al. (2014). *Impact of public awareness campaign for reduction in the illegal trade of great apes in Congo Republic*. Dipresentasikan di: International Primatological Society, XXV Congress, August 11–16, 2014, Hanoi, Vietnam. Madison: International Primatological Society.
- Cuny, P. (2011). *Etat de lieux de la foresterie communautaire et communale au Cameroun*. The Netherlands: Tropenbos. Tersedia di: <http://www.tropenbos.org/publications/current+status+of+community+forestry+in+cameroon>.
- Curran, L.M., Trigg, S.N., McDonald, A.K., et al. (2004). Lowland forest loss in protected areas of Indonesian Borneo. *Science*, **303**, 1000–3. DOI: 10.1126/science.1091714.
- Currey, K. (2013). *Social and environmental safeguard policies at the World Bank: historical lessons for a changing context*. Draft internal briefing note. New York, NY: Ford Foundation.
- Dai, Y. (2013). Outlook for energy supply and demand in China. Dalam *Green Low-Carbon Development in China*, ed. J. Xue, Z. Zhao, Y. Dai dan B. Wang. Cham, Switzerland: Springer, hal. 81–102. DOI: 10.1007/978-3-319-01153-0.
- Daily, G. dan Ellison, K. (2012). *The New Economy of Nature: The Quest to Make Conservation Profitable*. Washington DC: Island Press.
- Daily, G.C., Zhiyun, O., Hua, Z., et al. (2013). Securing natural capital and human well-being: innovation and impact in China. *Acta Ecologica Sinica*, **33**, 677–85.
- Daly, N. dan Bale, R. (2017). *We asked the Government Why Animal Welfare Records Disappeared. They sent 1,700 Blacked-Out Pages*. Washington DC: National Geographic. Tersedia di: <http://news.nationalgeographic.com/2017/05/usda-animal-welfare-records-foia-black-out-first-release/>. Diakses 1 Mei 2017.
- Damania, R., Barra, A.F., Burnouf, M. dan Russ, J.D. (2016). *Transport, Economic Growth, and Deforestation in the Democratic Republic of Congo: A Spatial Analysis*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24044>. Diakses May, 2017.
- Damarad, T. dan Bekker, G.J. (2003). *COST 341: Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure: Findings of the COST Action 341*. Luxembourg, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Dames dan Moore (1997). Annexe: etude sur les ressources biologiques – Cameroon. Dalam *Projet d'Exportation Tchadien*. Tersedia di: <http://web.worldbank.org/archive/website01210/WEB/IMAGES/MULTI0-7.PDF>.
- Das, J., Biswas, J., Bhattacharjee, P.C. dan Rao, S.S. (2009). Canopy bridges: an effective conservation tactic for supporting gibbon populations in forest fragments. Dalam *The Gibbons: New Perspectives on Small Ape Socioecology and Population Biology*, ed. D. Whittaker dan S. Lappan. New York, NY: Springer, hal. 467–75. DOI: 10.1007/978-0-387-88604-6_22. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_22.
- Davis, J.T., Mengersen, K., Abram, N.K., et al. (2013). It's not just conflict that motivates killing of orangutans. *PLoS One*, **8**, e75373. DOI: 10.1371/journal.pone.0075373.
- D'Cruze, N. dan Macdonald, D.W. (2016). A review of global trends in CITES live wildlife confiscations. *Nature Conservation*, **15**. DOI: 10.3897/natureconservation.15.10005.
- DDA (2014). *Voices from the Ground: Concerns Over the Dawei Special Economic Zone and Related Projects*. Dawei Township, Myanmar: Dawei Development Association (DDA). Tersedia di: http://www.burmalibrary.org/docs19/Voices_from_the_ground-en-red.pdf.
- DDA, TYG dan TripNet (2015). *We Used to Fear Bullets Now We Fear Bulldozers: Dirty Coal Mining by Military Cronies and Thai Companies*. Burma Partnership: Dawei Development Association (DDA), Tarkapaw Youth Group (TYG) dan Tenasserim River and Indigenous People Networks (TripNet). Tersedia di: <http://www.burmapartnership.org/2015/10/we-used-to-fear-bullets-now-we-fear-bulldozers-dirty-coal-mining-by-military-cronies-thai-companies-ban-chaung-dawei-district-myanmar/>.
- De Koninck, R., Bernard, S. dan Girard, M. (2012). Aceh's forests as an asset for reconstruction. Dalam *From the Ground Up: Perspectives on Post-Tsunami and Post-Conflict Aceh*, ed. P. Daly, R. M. Feener dan A. J. Reid. Singapore: Institute of Southeast Asian Studies, hal. 156–75.
- de Wasseige C., Flynn, J., Louppe, D., Hiol Hiol, F. dan Mayaux, P. (2013). *The Forests of the Congo Basin: State of the Forest 2013*. Neufchateau, Belgium: Weyrich. Tersedia di: http://www.observatoire-comifac.net/docs/edf2013/EN/EDF2013_EN.pdf.

- Dean, J.M., Lovely, M.E. dan Wang, H. (2009). Are foreign investors attracted to weak environmental regulations? Evaluating the evidence from China. *Journal of Development Economics*, **90**, 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.11.007>.
- Debonnet, G. dan Vié, J.C. (2010). *Rapport de Mission de Suivi au Parc National de Kahuzi-Biega (RDC)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- Delgado, R.A. (2010). Communication, culture and conservation in orangutans. Dalam *Indonesian Primates*, ed. S. Gursky dan J. Supriatna. New York, NY: Springer, hal. 23–40. DOI: 10.1007/978-1-4419-1560-3_3. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3_3.
- Delgado, R.A. dan Van Schaik, C.P. (2000). The behavioral ecology and conservation of the orangutan (*Pongo pygmaeus*): a tale of two islands. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, **9**, 201–18. DOI: 10.1002/1520-6505(2000)9:5<201::AID-EVAN2>3.0.CO;2-Y.
- DFID (2010). *Annual Review: PRO ROUTES AUGUST 2010*. Department for International Development (DFID). Tersedia di: iatidfid.gov.uk/iatid_documents/4109130.xls.
- Dierkers, G. dan Mattingly, J. (2009). *How States and Territories Fund Transportation: An Overview of Traditional and Nontraditional Strategies*. Washington DC: National Governors Association (NGA) Center for Best Practices. Environment, Energy & Natural Resources Division. Tersedia di: <https://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0907TRANSPORTATIONSTRATEGIES.PDF>.
- DigitalGlobe (n.d.). *DigitalGlobe*. Westminster, CO: DigitalGlobe. Tersedia di: <https://www.digitalglobe.com>. Diakses Desember 2016–April 2017.
- Dinsi, S.C. dan Eyebe, S.A. (2016). *Great Ape Conservation in Cameroon: Mapping Institution and Policies*. Poverty and Conservation Learning Group (PCLG) Research Report. London, UK: International Institute for Environment and Development (IIED). Tersedia di: <http://pubs.iied.org/pdfs/Go4017.pdf>.
- Dkamela, G.P. (2011). *The Context of REDD+ in Cameroon: Drivers, Agents and Institutions*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Doran-Sheehy, D., Mongo, P., Lodwick, J. dan Conklin-Brittain, N.L. (2009). Male and female western gorilla diet: preferred foods, use of fallback resources, and implications for ape versus old world monkey foraging strategies. *American Journal of Physical Anthropology*, **140**, 727–38. DOI: 10.1002/ajpa.21118.
- Doumenge, C. dan Heymer, A. (1992). *Evaluation de l'impact environnemental de la route Kisangani – Bukavu/ Goma (Zaire)*. GTZ/International Union for Conservation of Nature (IUCN). Unpublished report.
- DSU (2016). *Better Decision-Making about Large Dams with a View to Sustainable Development*. 22nd December 2016. Reference 7199. Utrecht, the Netherlands: Dutch Sustainability Unit (DSU), Netherlands Commission for Environmental Assessment. Tersedia di: http://api.commissiomer.nl/docs/os/i71/i7199/7199_advice_on_better_decision-making_about_large_dams.pdf.
- Dubois, G., Bastin, L., Martinez Lopez J., et al. (2015). *The Digital Observatory for Protected Areas (DOPA) Explorer 1.0*. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of the European Union. Tersedia di: <http://dopa.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/test/2015%20Online%20LB-NA-27162-EN-N2%20.pdf>.
- Dudley, N., Stolton, S. dan Elliott, W. (2013). Wildlife crime poses unique challenges to protected areas. *Parks*, **19**, 7–12.
- Dulac, J. (2013). *Global Land Transport Infrastructure Requirements to 2050*. Paris, France: International Energy Agency.
- Dunn, A. (2016). On a road to nowhere? *Gorilla Journal*, **53**. Tersedia di: http://www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-51/article-view/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=859&cHash=d71bc775cf973adfc1141544ced400a.
- Dunn, A., Bergl, R., Byler, D., et al. (2014). *Revised Regional Action Plan for the Conservation of the Cross River Gorilla (Gorilla gorilla diehli) 2014–2019*. New York, NY: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group and Wildlife Conservation Society. Tersedia di: http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24396223/1392763857780/CRG_action_plan_2014.pdf?token=qRnBxb%2Fev%2BkjCck7a1OdITpCpqo%3D.
- Dunn, A. dan Imong, I. (2017). A brief update on the proposed superhighway in Cross River State. *Gorilla Journal*, **54**. Tersedia di: [www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-54/article-view/?tx_ttnews\[tt_news\]=917&cHash=1831ff7c0faadd33c6f7a922d808b072](http://www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-54/article-view/?tx_ttnews[tt_news]=917&cHash=1831ff7c0faadd33c6f7a922d808b072).

- Durán, A.P., Rauch, J. dan Gaston, K.J. (2013). Global spatial coincidence between protected areas and metal mining activities. *Biological Conservation*, **160**, 272–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.003>.
- Durham, D. (2015). The status of captive apes. Dalam *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 228–59. Tersedia di: <http://www.stateoftheapes.com/themes/the-status-of-captive-apes/>.
- Durham, D. dan Phillipson, A. (2014). Status of captive apes across Africa and Asia: the impact of extractive industry. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 279–305. Tersedia di: <http://www.stateoftheapes.com/volume-1-extractive-industries/>.
- Ebrahim-zadeh, C. (2003). Back to basics: when countries get too much of a good thing. Christine Ebrahim-zadeh explains Dutch disease. *Finance and Development-English Edition*, **40**, 50–1. Tersedia di: <http://www.webcitation.org/5YeSchvbl>.
- ECD (2016). *EIA Procedure*. Nay Pyi Taw, Myanmar: Myanmar Environmental Conservation Department (ECD). Tersedia di: <http://www.ecd.gov.mm/?q=policy>.
- EDC (2011a). *Lom Pangar Hydroelectric Project Environmental and Social Assessment, Executive Summary*. Yaoundé, Cameroon: Electricity Development Corporation (EDC).
- EDC (2011b). *Projet Hydroélectrique de Lom Pangar; Evaluation Environnementale et Sociale (EES). Volume 1. Evaluation des Impacts Environnementaux et Sociaux (EIES)*. Yaoundé, Cameroon: Electricity Development Corporation (EDC).
- EDC (2011c). *Réformulation de l'étude d'impacts et du Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Barrage de Lom Pangar: Mise en Oeuvre de la Compensation Biodiversité: Parc National de Deng-Deng*. Yaoundé, Cameroon: Electricity Development Corporation (EDC). Tersedia di: <http://www.edc-cameroon.org/IMG/pdf/sde/ANNEXE%204%20PNDD%20projet%20110111.pdf>.
- EDC (n.d.-a). *La Pêche s'Organise Autour de Lom Pangar*. Yaoundé, Cameroon: Electricity Development Corporation (EDC). Tersedia di: <http://www.edc-cameroon.org/francais/societe/nos-activites/article/la-peche-s-organise-autour-de-lom>. Diakses Agustus 2017.
- EDC (n.d.-b). *Mise en Eau Partielle de Lom Pangar: Pari Tenu!* Yaoundé, Cameroon: Electricity Development Corporation (EDC). Tersedia di: <http://www.edc-cameroon.org/francais/projets/lom-pangar/actualite/article/mise-en-eau-partielle-de-lom>. Diakses Agustus 2017.
- Eddy, T. (2015). Embodying ecological policy in defending the Leuser ecosystem area for sustaining collective life. *International Journal of Humanities and Social Science*, **5**, 252–64.
- Edelman, M. dan Haugerud, A., ed. (2005). *The Anthropology of Development and Globalization*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Inc.
- EDG (2007). *Etude Détaillée de l'Impact Socio-Environnemental de la Route Allant de Kisangani et Bunduki*. Kinshasa, DRC: Ministère des Travaux Publics et Infrastructures & DFID, Environment and Development Group (EDG).
- Edwards, D.P., Sloan, S., Weng, L., et al. (2014). Mining and the African environment. *Conservation Letters*, **7**, 302–11. DOI: 10.1111/conl.12076.
- Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H. dan Daily, G.C. (1997). *The Stork and the Plow: The Equity Answer to the Human Dilemma*. New Haven, CT: Yale University Press.
- EIB (2013). *Environmental and Social Handbook. Volume I: EIB Environmental and Social Standards*. Luxembourg: European Investment Bank (EIB). Tersedia di: http://www.eib.org/attachments/strategies/environmental_and_social_practices_handbook_en.pdf.
- Elder, A.A. (2009). Hylobatid diets revisited: the importance of body mass, fruit availability, and interspecific competition. Dalam *The Gibbons: New Perspectives on Small Ape Socioecology and Population Biology*, ed. D. Whittaker and S. Lappan. New York, NY: Springer, hal. 133–59. DOI: 10.1007/978-0-387-88604-6_8. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_8.
- Elkan, P., Elkan, S., Moukassa, A., et al. (2006). Managing threats from bushmeat hunting in a timber concession in the Republic of Congo. Dalam *Emerging Threats to Tropical Forests*, ed. W. F. Laurance dan C. A. Peres. Chicago, IL: University of Chicago Press, hal. 393–415.
- Ellioti.org (n.d.). *P.T. Elliotti by the Numbers*. Ellioti.org. Tersedia di: <http://www.elliotti.org/p.t.elliotti-by-the-numbers.html>. Diakses Agustus 2017.

- Emery Thompson, M. dan Wrangham, R.W. (2008). Diet and reproductive function in wild female chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) at Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Physical Anthropology*, **135**, 171–81. DOI: 10.1002/ajpa.20718.
- Emery Thompson, M. dan Wrangham, R.W. (2013). *Pan troglodytes* robust chimpanzee. Dalam *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. M. Butynski, J. Kingdon dan J. Kalina. London, UK: Bloomsbury Publishing, hal. 55–64.
- Emery Thompson, M., Zhou, A. dan Knott, C.D. (2012). Low testosterone correlates with delayed development in male orangutans. *PLoS One*, **7**, e47282. DOI: 10.1371/journal.pone.0047282.
- Encyclopaedia Britannica (1998). *Baram River*. Chicago, IL: Encyclopaedia Britannica Inc. Tersedia di: <https://www.britannica.com/place/Baram-River>. Diakses 14 September 2017.
- Engberg, C.C. (2002). The dam owner's guide to retirement planning: assessing owner liability for downstream sediment flow from obsolete dams. *Stanford Environmental Law Journal*, **21**, 177.
- Engel, R. dan Petropoulos, A. (2016). Saving Cobra: the rescue of an orphaned chimpanzee. *NBC*, May 9, 2016. Tersedia di: <http://www.nbcnews.com/dateline/saving-cobra-rescue-orphaned-chimpanzee-n570416>. Diakses September 2016.
- Environmental Justice Atlas (n.d.). *Exploitation of Forests, Cameroon*. Environmental Justice Atlas. Tersedia di: <https://ejatlas.org/print/exploitation-of-forests-cameroon>.
- ERI (2009). *Total Impact: The Human Rights, Environmental, and Financial Impacts of Total and Chevron's Yadana Gas Project in Military-Ruled Burma (Myanmar)*. Bangkok, Thailand: Earth Rights International (ERI).
- ERM (2016). *Calabar-Ikom-Katsina Ala superhighway ESIA gap analysis: gap analysis report*. Report to World Wide Fund for Nature (WWF) UK May, 2016.
- ESI Africa (2016). The dawn of wind energy in Africa. *ESI Africa*. Tersedia di: https://www.esi-africa.com/magazine_articles/dawn-wind-energy-africa/.
- Espinosa, S., Branch, L.C. dan Cueva, R. (2014). Road development and the geography of hunting by an Amazonian indigenous group: consequences for wildlife conservation. *PLoS One*, **9**, e114916. DOI: 10.1371/journal.pone.0114916.
- Esri (2016). *ArcGIS Desktop: Release 10.4.1*. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- ETP (n.d.). *Malaysia Economic Transformation Programme*. Kuala Lumpur, Malaysia: Economic Transformation Programme (ETP). Tersedia di: http://etp.pemandu.gov.my/About_ETP-@-Overview_of_ETP.aspx.
- European Commission (2015). *EU Zoos Directive Good Practices Document*. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission (n.d.). *Digital Observatory for Protected Areas (DOPA)*. Ispra, Italy: European Commission. Tersedia di: dopa.jrc.ec.europa.eu/en.
- Fa, J.E., Seymour, S., Dupain, J., et al. (2006). Getting to grips with the magnitude of exploitation: bushmeat in the Cross-Sanaga rivers region, Nigeria and Cameroon. *Biological Conservation*, **129**, 497–510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.031>.
- Fan, P., Fei, H., Xiang, Z., et al. (2010). Social structure and group dynamics of the Cao Vit gibbon (*Nomascus nasutus*) in Bangliang, Jingxi, China. *Folia Primatologica*, **81**, 245–53.
- Fan, P.-F., He, K., Chen, X., et al. (2017). Description of a new species of hoolock gibbon (Primates: Hylobatidae) based on integrative taxonomy. *American Journal of Primatology*, **79**. <https://doi.org/10.1002/ajp.22631>.
- Fan, P.-F. dan Jiang, X.-L. (2008). Effects of food and topography on ranging behavior of black crested gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Wuliang Mountain, Yunnan, China. *American Journal of Primatology*, **70**, 871–8. DOI: 10.1002/ajp.20577.
- Fan, P.-F. dan Jiang, X.-L. (2010). Maintenance of multifemale social organization in a group of *Nomascus concolor* at Wuliang Mountain, Yunnan, China. *International Journal of Primatology*, **31**, 1–13. DOI: 10.1007/s10764-009-9375-9.
- Fan, P.-F., Jiang, X.-L. dan Tian, C.-C. (2009). The critically endangered black crested gibbon *Nomascus concolor* on Wuliang Mountain, Yunnan, China: the role of forest types in the species conservation. *Oryx*, **43**, 203–8. DOI: 10.1017/S0030605308001907.
- FAO (2015). *Global Forest Resources Assessment: How Are the World's Forests Changing?* Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Tersedia di: <http://www.fao.org/3/a-14793e.pdf>.

- FAO, Action Against Hunger, Action Aid, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies and World Vision International (2016). *Free Prior and Informed Consent: An Indigenous Peoples' Right and a Good Practice for Local Communities. Manual for Project Practitioners*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Tersedia di: www.fao.org/3/a-i6190e.pdf.
- Farmer, K.H. (2002). Pan-African Sanctuary Alliance: status and range of activities for great ape conservation. *American Journal of Primatology*, **58**, 117–32. DOI: 10.1002/ajp.10054.
- Farmer, K.H. (2012). *Building Sustainable Sanctuaries*. Cambridge, UK: Arcus Foundation. Tersedia di: http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2013/09/Arcus_Building_Sustainable_Sanctuaries.pdf.
- Farmer, K.H., Jamart, A. dan Goossens, B. (2010). The re-introduction of chimpanzees *Pan troglodytes troglodytes* to the Conkouati-Douli National Park, Republic of Congo. Dalam *Global Re-Introduction Perspectives: Additional Case-Studies from Around the Globe*, ed. P. S. Soorae. Abu Dhabi, UAE: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Re-introduction Specialist Group, hal. 231–7.
- Farmer, K.H., Unwin, S., Cress, D., et al. (2009). *Pan African Sanctuary Alliance (PASA) Operations Manual*. Portland, OR: Pan African Sanctuary Alliance (PASA).
- Faust, L.J., Cress, D., Farmer, K.H., Ross, S.R. dan Beck, B.B. (2011). Predicting capacity demand on sanctuaries for African chimpanzees (*Pan troglodytes*). *International Journal of Primatology*, **32**, 849–64. DOI: 10.1007/s10764-011-9505-z.
- Fawcett, K. (2000). *Female relationships and food availability in a forest community of chimpanzees*. PhD thesis. Edinburgh, UK: University of Edinburgh.
- Fearnside, P.F. (2006). Containing destruction from Brazil's Amazon highways: now is the time to give weight to the environment in decision-making. *Environmental Conservation*, **33**, 181–3. DOI: 10.1017/S0376892906003109.
- Fearnside, P.M. (2016a). Greenhouse gas emissions from Brazil's Amazonian hydroelectric dams. *Environmental Research Letters*, **11**, 011002.
- Fearnside, P.M. (2016b). Tropical dams: to build or not to build? *Science*, **351**, 456–7.
- Fearnside, P.M. dan de Alencastro Graça, P.M.L. (2006). BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. *Environmental Management*, **38**, 705–16. DOI: 10.1007/s00267-005-0295-y.
- Fears, D. (2016). NIH vowed to move its research chimps from labs, but only 7 got safe haven in 2015. *Washington Post*, February 26, 2016. Tersedia di: <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2016/02/26/despite-nih-promise-only-7-research-chimps-got-safe-haven-in-2015/>.
- Federal Republic of Nigeria (1992). *Environmental Impact Assessment Decree, No 86 of 1992, Laws of the Federation of Nigeria*. Federal Republic of Nigeria. Tersedia di: <http://www.nigeria-law.org/Environmental%20Impact%20Assessment%20Decree%20No.%2086%201992.htm>.
- Ferraro, P.J. dan Pattanayak, S.K. (2006). Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PLoS Biology*, **4**, e105. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040105.
- Ferrie, G.M., Farmer, K.H., Kuhar, C.W., et al. (2014). The social, economic, and environmental contributions of Pan African Sanctuary Alliance primate sanctuaries in Africa. *Biodiversity and Conservation*, **23**, 187–201. DOI: 10.1007/s10531-013-0592-3.
- Fishpool, L.D.C. dan Evans, M.I. (2001). *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority Sites for Conservation*. Cambridge, UK: Birdlife International.
- FLEGT (2016). *Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT)*. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of the European Union. Tersedia di: http://ec.europa.eu/environment/forests/illegal_logging.htm.
- Flyvbjerg, B. (2009). Survival of the unfittest: why the worst infrastructure gets built—and what we can do about it. *Oxford Review of Economic Policy*, **25**, 344–67. DOI: 10.1093/oxrep/grp024.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., et al. (2005). Global consequences of land use. *Science*, **309**, 570–4. DOI: 10.1126/science.1111772.
- Forman, R.T.T. dan Alexander, L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **29**, 207–31. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207.
- Forrest, J.L., Mascia, M.B., Pailler, S., et al. (2015). Tropical deforestation and carbon emissions from protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD). *Conservation Letters*, **8**, 153–61. DOI: 10.1111/conl.12144.

- Foster, V. dan Briceño-Garmendia, C.M. (2010). *Africa Infrastructure: A Time for Transformation*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/24696146800335256/Africas-infrastructure-a-time-for-transformation>.
- FPP, IIFB dan CBD (2016). *Local Biodiversity Outlooks. Indigenous Peoples' and Local Communities' Contributions to the Implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020. A Complement to the Fourth Edition of the Global Biodiversity Outlook*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme (FPP), The International Indigenous Forum on Biodiversity (IIFB) and The Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CBD). Tersedia di: <http://localbiodiversityoutlooks.net>.
- FPP, Pusaka dan Pokker SHK (2014). *Securing Forests, Securing Rights: Report of the International Workshop on Deforestation and the Rights of Forest Peoples*. Forest Peoples' Programme (FPP), Pusaka dan Pokker SHK. Tersedia di: <https://www.forestpeoples.org/sites/default/files/private/publication/2014/09/prreport.pdf>.
- Franco, J. (2014). *Reclaiming Free Prior and Informed Consent (FPIC) in the Context of Global Land Grabs*. Amsterdam, the Netherlands: Transnational Institute. Tersedia di: https://www.tni.org/files/download/reclaiming_fpic_o.pdf.
- Frankfurt School–UNEP Centre/BNEF (2017). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2017*. Frankfurt, Germany: Frankfurt School of Finance and Management. Tersedia di: <http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsrenewableenergyinvestment2017.pdf>.
- Freudenthal, E., Nnah, S. dan J., K. (2011). *REDD and Rights In Cameroon: A Review of the Treatment of Indigenous Peoples and Local Communities in Policies and Projects*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme and Centre for Environment and Development. Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/topics/forest-carbon-partnership-facility-fcpf/publication/2011/redd-and-rights-cameroon-review-trea>.
- Fruth, B., Hickey, J.R., André, C., et al. (2016). *Pan paniscus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15932A17964305*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/15932/o>.
- Fruth, B., Williamson, E.A. dan Richardson, M.C. (2013). Bonobo *Pan paniscus*. Dalam *Handbook of the Mammals of the World. Volume 3: Primates*, ed. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands dan D. E. Wilson. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, hal. 853–4.
- FSC (2015). *FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship*. Bonn, Germany: Forest Stewardship Council (FSC). Tersedia di: <http://www.fsc-uk.org/en-uk/business-area/fsc-certificate-types/forest-management-fm-certification/what-standard-is-used>.
- Fund for Animals (n.d.). *About The Cleveland Amory Black Beauty Ranch*. Tersedia di: <http://www.fundforanimals.org/blackbeauty/about/>.
- Fünfstück, T., Arandjelovic, M., Morgan, D.B., et al. (2014). The genetic population structure of wild western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) living in continuous rain forest. *American Journal of Primatology*, **76**, 868–78. DOI: 10.1002/ajp.22274.
- Funwi-Gabga, N., Kuehl, H., Maisels, F., et al. (2014). The status of apes across Africa and Asia. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 253–77.
- GAIN (n.d.). *Great Ape Information Network*. Kyoto, Japan: Great Ape Information Network (GAIN). Tersedia di: <http://www.shigen.nig.ac.jp/gain/index.jsp>.
- Galeano, E. (2009). *Open Veins of Latin America: Five Centuries of the Pillage of a Continent*. London, UK: Serpent's Tail.
- Galinato, G.I. dan Galinato, S.P. (2013). The short-run and long-run effects of corruption control and political stability on forest cover. *Ecological Economics*, **89**, 153–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.02.014>.
- Ganas, J., Robbins, M.M., Nkurunungi, J.B., Kaplin, B.A. dan McNeillage, A. (2004). Dietary variability of mountain gorillas in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *International Journal of Primatology*, **25**, 1043–72. DOI: 10.1023/b:ijop.0000043351.20129.44.
- Garcia, L.C., Ribeiro, D.B., de Oliveira Roque, F., Ochoa-Quintero, J.M. dan Laurance, W.F. (2017). Brazil's worst mining disaster: corporations must be compelled to pay the actual environmental costs. *Ecological Applications*, **27**, 5–9. DOI: 10.1002/eap.1461.
- Gartland, A. (2017). NGOs urge UNESCO to intervene to save rainforest heritage site. *Changing Times*, March 24, 2017. Tersedia di: <https://changingtimes.media/2017/03/24/ngos-urge-unesco-to-intervene-to-save-sumatras-leuser-ecosystem/>. Diakses 2 Februari 2018.

- Gascon, C., Malcolm, J.R., Patton, J.L., *et al.* (2000). Riverine barriers and the geographic distribution of Amazonian species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **97**, 13672–7. DOI: 10.1073/pnas.230136397.
- Gauvey Herbert, D. (2017). Kony 2017: from guerrilla marketing to guerrilla warfare. *Foreign Policy*, May, 2017. Tersedia di: <http://foreignpolicy.com/2017/03/02/kony-2017-from-guerrilla-marketing-to-guerrilla-warfare-invisible-children-africa/>.
- Gaveau, D.L.A., Epting, J., Lyne, O., *et al.* (2009a). Evaluating whether protected areas reduce tropical deforestation in Sumatra. *Journal of Biogeography*, **36**, 2165–75. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2009.02147.x.
- Gaveau, D.L.A., Kshatriya, M., Sheil, D., *et al.* (2013). Reconciling forest conservation and logging in Indonesian Borneo. *PLoS One*, **8**, e69887. DOI: 10.1371/journal.pone.0069887.
- Gaveau, D.L.A., Sheil, D., Husnayaen, *et al.* (2016). Rapid conversions and avoided deforestation: examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. *Scientific Reports*, **6**, 32017. DOI: 10.1038/srep32017. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/srep32017#supplementary-information>.
- Gaveau, D.L.A., Sloan, S., Molidena, E., *et al.* (2014). Four decades of forest persistence, clearance and logging on Borneo. *PLoS One*, **9**, e101654. DOI: 10.1371/journal.pone.0101654.
- Gaveau, D.L.A., Wandono, H. dan Setiabudi, F. (2007). Three decades of deforestation in southwest Sumatra: have protected areas halted forest loss and logging, and promoted re-growth? *Biological Conservation*, **134**, 495–504. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.035>.
- Gaveau, D.L.A., Wich, S., Epting, J., *et al.* (2009b). The future of forests and orangutans (*Pongo abelii*) in Sumatra: predicting impacts of oil palm plantations, road construction, and mechanisms for reducing carbon emissions from deforestation. *Environmental Research Letters*, **4**, 034013.
- GEF (2013). *Project Identification Form: Strengthening Forest and Ecosystem Connectivity in RIMBA Landscape of Central Sumatra through Investing in Natural Capital, Biodiversity Conservation, and Land-based Emission Reductions*. Washington DC: Global Environment Facility (GEF).
- GEI (2013). *Environmental and Social Challenges of China's Going Global*. Beijing, PRC: Global Environmental Institute (GEI). Tersedia di: www.geichina.org/_upload/file/book/2013Goingout_EN.pdf.
- GEI (2015). *Understanding China's Overseas Investments Governance and Analysis of Environmental and Social Policies*. Beijing, PRC: Global Environmental Institute (GEI). Tersedia di: http://www.geichina.org/_upload/file/book/goingoutreport/Understanding_China's_Overseas_Investments_Governance_and_Analysis%20of_E&S_Policies.pdf.
- GEI (2016). *Cambodian FDI Policy and Management System: Analysis of Chinese Investments in Cambodia*. Beijing, PRC: Global Environmental Institute (GEI). Tersedia di: http://www.geichina.org/_upload/file/report/China_Going_Global_Cambodia.pdf.
- Geissmann, T. (1991). Reassessment of age of sexual maturity in gibbons (*Hylobates* spp.). *American Journal of Primatology*, **23**, 11–22. DOI: 10.1002/ajp.1350230103.
- Geissmann, T. (2007). Status reassessment of the gibbons: results of the Asian primate red list workshop 2006. *Gibbon Journal*, **3**, 5–15.
- Geissmann, T. dan Bleisch, W. (2008). *Nomascus hainanus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T41643A10526461*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41643A10526461.en>.
- Geissmann, T., Grindley, M., Ngwe, L., *et al.* (2013). *The Conservation Status of Hoolock Gibbons in Myanmar*. Zürich, Switzerland: Gibbon Conservation Alliance.
- Geissmann, T., Manh Ha, N., Rawson, B., *et al.* (2008). *Nomascus gabriellae*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39776A10265736*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/39776/o>.
- Geissmann, T. dan Nijman, V. (2008a). *Hylobates muelleri ssp. funereus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39890A10271063*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39890A10271063.en>.
- Geissmann, T. dan Nijman, V. (2008b). *Hylobates muelleri ssp. muelleri*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39888A10270564*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39888A10270564.en>.

- Geist, H.J. dan Lambin, E.F. (2002). Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, **52**, 143–50. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.o.CO;2.
- Geldmann, J., Barnes, M., Coad, L., *et al.* (2013). Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation*, **161**, 230–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>.
- GFAS (2013a). *Standards for Great Ape Sanctuaries*. Phoenix, AZ: Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Tersedia di: http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2016/07/GreatApeStandards_Dec2015.pdf. Diakses September 2016.
- GFAS (2013b). *Standards for Old World Primates*. Phoenix, AZ: Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Tersedia di: http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2016/07/OldWorldMonkeyStandards_Dec2015.pdf. Diakses September 2016.
- GFAS (n.d.-a). *Accreditation Frequently Asked Questions*. Phoenix, AZ: Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Tersedia di: <http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/for-sanctuaries/faq/#visit>.
- GFAS (n.d.-b). *GFAS Accredited Sanctuaries and GFAS Verified Sanctuaries*. Phoenix, AZ: Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Tersedia di: <http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/about-gfas/gfas-sanctuaries/>.
- GFAS (n.d.-c). *How to Apply*. Phoenix, AZ: Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Tersedia di: <http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/for-sanctuaries/how-to-apply/>.
- GFW (2014). *Tree Cover Loss (Hansen/UMD/Google/USGS/NASA). Version 1.2*. Washington DC: Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Tersedia di: data.globalforestwatch.org/datasets/63f9425c45404c36a23495ed7bef314?uiTab=metadata.
- GFW (n.d.-a). *GFW Fires*. Washington DC: Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Tersedia di: <http://fires.globalforestwatch.org/about/>. Diakses Maret 2017.
- GFW (n.d.-b). *GFW Map Builder*. Washington DC: Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Tersedia di: <http://developers.globalforestwatch.org/map-builder/>. Diakses Maret 2017.
- GFW (n.d.-c). *GFW Open Data Portal*. Washington DC: Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Tersedia di: http://data.globalforestwatch.org/datasets/16dae98167264b8abfbd13e23802e4f3_o.
- Gilardi, K.V., Gillespie, T.R., Leendertz, F.H., *et al.* (2015). *Best Practice Guidelines for Health Monitoring and Disease Control in Great Ape Populations*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- Gillanders, R. (2014). Corruption and infrastructure at the country and regional level. *The Journal of Development Studies*, **50**, 803–19. DOI: 10.1080/00220388.2013.858126.
- Gillespie, T.R. dan Chapman, C.A. (2008). Forest fragmentation, the decline of an endangered primate, and changes in host–parasite interactions relative to an unfragmented forest. *American Journal of Primatology*, **70**, 222–30. DOI: 10.1002/ajp.20475.
- GLAD (n.d.). *Global Forest Watch*. College Park, MD: Global Land Analysis & Discovery (GLAD), University of Maryland. Tersedia di: <http://glad.umd.edu/projects/global-forest-watch>. Diakses Desember 2016.
- Global Commission on the Economy and Climate (2016). *The Sustainable Infrastructure Imperative: Financing for Better Growth and Development. The 2016 New Climate Economy Report*. Washington DC: New Climate Economy. Tersedia di: http://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2014/08/NCE_2016Report.pdf.
- Global Road Map (n.d.). *Key Facts about Roads*. Cairns, Australia: James Cook University. Tersedia di: <http://www.global-roadmap.org/about/>. Diakses Januari 2017.
- Global Wind Report (2015). *Global Wind Report 2015: Annual Market Update*. Brussels, Belgium: Global Wind Energy Council.
- Global Witness (2012). *In the Future, There Will be No Forests Left*. London, UK: Global Witness. Tersedia di: https://www.globalwitness.org/sites/default/files/library/HSBC-logging-briefing-FINAL-WEB_o.pdf. Diakses 10 November 2016.
- Golder Associates (2015). *SETRAG - Programme de Maintenance Des Voies et Des Installations Connexes: Plan d'Action Sur La Biodiversité*. Libreville, Gabon: SETRAG.
- Google Earth (n.d.). *Google Earth*. Google Earth. Tersedia di: <https://www.google.com/earth/index.html>. Diakses Januari 2017.

- Google Earth Engine Team (n.d.). *Google Earth Engine: A Planetary-Scale Geospatial Analysis Platform*. Google Earth Engine. Tersedia di: <https://earthengine.google.com>. Diakses 2017.
- Goossens, B., Kapar, M.D., Kahar, S. dan Ancrenaz, M. (2011). First sighting of Bornean orang-utan twins in the wild. *Asian Primates Journal*, **2**, 10–2.
- Goossens, B., Setchell, J.M., Tchidongo, E., *et al.* (2005). Survival, interactions with conspecifics and reproduction in 37 chimpanzees released into the wild. *Biological Conservation*, **123**, 461–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.008>.
- Gorilla SSP (n.d.). *Gorilla Species Survival Plan*. The Gorilla Species Survival Plan (SSP). Tersedia di: <http://www.gorillassp.org/aboutSSP.html>. Diakses 10 Oktober 2014.
- Gorman, J. (2015a). Chimpanzees in Liberia, used in New York blood center research, face uncertain future. *The New York Times*, May 28, 2015. Tersedia di: <http://www.nytimes.com/2015/05/29/science/chimpanzees-liberia-new-york-blood-center.html>.
- Gorman, J. (2015b). Plan to export chimps tests law to protect species. *The New York Times*, November 14, 2015. Tersedia di: <http://www.nytimes.com/2015/11/15/science/plan-to-export-chimps-tests-law-to-protect-species.html>.
- Gorman, J. (2016). 2nd lawsuit filed in US to block chimps' move to England. *The New York Times*, April 26, 2016. Tersedia di: <http://www.nytimes.com/2016/04/27/science/2nd-lawsuit-filed-in-us-to-block-chimps-move-to-england.html>.
- Goufan, J.-M. dan Adeline, T. (2005). *Etude Environnementale du Barrage de Lom Pangar. Etude de l'Urbanisation (thème 10) – Volet 'Afflux de population' – Rapport Après Consultation*. Yaoundé, Cameroon: Ministry of Water Resources and Energy. Tersedia di: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/t10_urbanisation_voli_v4_lom_pangar.pdf.
- Gowan, C., Stephenson, K. dan Shabman, L. (2006). The role of ecosystem valuation in environmental decision making: hydropower relicensing and dam removal on the Elwha River. *Ecological Economics*, **56**, 508–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.03.018>.
- GRASP (2016). *Apes Seizure Database Reveals True Extent of Illegal Trade*. Great Apes Survival Project (GRASP). Tersedia di: <http://www.un-grasp.org/apes-seizure-database-reveals-true-extent-of-illegal-trade/>. Diakses Oktober 2016.
- Gray, M., Roy, J., Vigilant, L., *et al.* (2013). Genetic census reveals increased but uneven growth of a critically endangered mountain gorilla population. *Biological Conservation*, **158**, 230–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.09.018>.
- Green, J.M.H., Cranston, G.R., Sutherland, W.J., *et al.* (2017). Research priorities for managing the impacts and dependencies of business upon food, energy, water and the environment. *Sustainability Science*, **12**, 319–31. DOI: [10.1007/s11625-016-0402-4](https://doi.org/10.1007/s11625-016-0402-4).
- Griffiths, M. dan Van Schaik, C.P. (1993). The impact of human traffic on the abundance and activity periods of Sumatran rain forest wildlife. *Conservation Biology*, **7**, 623–6.
- Gron, K. (2010). *Lar gibbon* Hylobates lar. University of Wisconsin-Madison, Madison, WI: Primate Info Net. Tersedia di: http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/lar_gibbon. Diakses 12 Juli 2017.
- Grueter, C.C., Ndamiyabo, F., Plumptre, A.J., *et al.* (2013). Long-term temporal and spatial dynamics of food availability for endangered mountain gorillas in Volcanoes National Park, Rwanda. *American Journal of Primatology*, **75**, 267–80. DOI: [10.1002/ajp.22102](https://doi.org/10.1002/ajp.22102).
- Grumbine, R.E., Dore, J. dan Xu, J. (2012). Mekong hydropower: drivers of change and governance challenges. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **10**, 91–8. DOI: [10.1890/110146](https://doi.org/10.1890/110146).
- Gubelman, E. (1995). *Proposal for the contraction of the Kacwamuhoro-Kiyebe-Katoma-Ruhija road around Bwindi Impenetrable National Park: findings of a feasibility study and preliminary project proposal for CARE*. Unpublished report.
- Guerry, A.D., Polasky, S., Lubchenco, J., *et al.* (2015). Natural capital and ecosystem services informing decisions: from promise to practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **112**, 7348–55. DOI: [10.1073/pnas.1503751112](https://doi.org/10.1073/pnas.1503751112).
- Gullett, W. (1998). Environmental impact assessment and the precautionary principle: legislating caution in environmental protection. *Australian Journal of Environmental Management*, **5**, 146–58. DOI: [10.1080/14486563.1998.10648411](https://doi.org/10.1080/14486563.1998.10648411).

- Gumal, M. dan Braken Tisen, O. (2015). *Orangutan Strategic Action Plan: Trans-Boundary Biodiversity Conservation Area*. Wildlife Conservation Society, Malaysia Program and Sarawak Forestry Corporation, Sarawak Forest Department.
- Guy, A.J., Curnoe, D. dan Banks, P.B. (2014). Welfare based primate rehabilitation as a potential conservation strategy: does it measure up? *Primates*, **55**, 139–47. DOI: 10.1007/s10329-013-0386-y.
- GVC, BIC dan IRN (2006). *In Whose Interest? The Lom Pangar Dam and Energy Sector Development in Cameroon*. June, 2006. Global Village Cameroon (GVT), Bank Information Center (BIC) and International Rivers Network (IRN). Tersedia di: <https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/whoseinterest.pdf>.
- HAKA, KPHA, OIC, *et al.* (2016). *The Importance of the Kappi Area in the Gunung Leuser National Park and Further Support for its Current Core Area Status*. Medan, Indonesia: ALERT, Forest, Nature, and Environment of Aceh (HAKA), Koalisi Peduli Hutan Aceh (KPHA), Orangutan Information Centre (OIC), PanEco Foundation, Sumatran Orangutan Society (SOS) and Yayasan Ekosistem Lestari (YEL) Tersedia di: <https://static1.squarespace.com/static/51b078a6e4boe8d244dd9620/t/586645cc414fb5c4d35e8c87/1483097562011/Report+to+Minister.pdf>.
- Halleson, D. (2016). *The central African lion ore corridor: transforming the Congo Basin*. Dipresentasikan di: Integrated Resources Corridor Partnership Workshop, June 21–22, Dar es Salaam, Tanzania. Cameroon: World Wide Fund for Nature (WWF).
- Hamard, M., Cheyne, S.M. dan Nijman, V. (2010). Vegetation correlates of gibbon density in the peat-swamp forest of the Sabangau catchment, Central Kalimantan, Indonesia. *American Journal of Primatology*, **72**, 607–16. DOI: 10.1002/ajp.20815.
- Hanafiah, J. (2016). Aceh governor eyes geothermal project in Indonesia's leuser ecosystem. *Mongabay*, August, 2016. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2016/08/aceh-governor-eyes-geothermal-project-in-indonesias-leuser-ecosystem/>. Diakses 5 April 2017.
- Hansen, A.J. dan DeFries, R. (2007). Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands. *Ecological Applications*, **17**, 974–88. DOI: 10.1890/05-1098.
- Hansen, M.C., Alexander, K., Alexandra, T., *et al.* (2016). Humid tropical forest disturbance alerts using Landsat data. *Environmental Research Letters*, **11**, 034008.
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., *et al.* (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, **342**, 850–3. DOI: 10.1126/science.1244693. Tersedia di: <http://science.sciencemag.org/content/sci/342/6160/850.full.pdf>. Data available on-line from: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>. Diakses through Global Forest Watch September 2016-February 2017. www.globalforestwatch.org.
- Harcourt, A.H. dan Greenberg, J. (2001). Do gorilla females join males to avoid infanticide? A quantitative model. *Animal Behaviour*, **62**, 905–15. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1835>.
- Harcourt, A.H. dan Wood, M.A. (2012). Rivers as barriers to primate distributions in Africa. *International Journal of Primatology*, **33**, 168–83. DOI: 10.1007/s10764-011-9558-z.
- Hart, J. (2014). *Summary results of elephant surveys in North Central DR Congo 2007–2013*. Submission to African Elephant Data Base.
- Harvey, P. dan Knox, H. (2015). *Roads: An Anthropology of Infrastructure and Expertise*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Haskoning (Nederland B.V. Environment) (2011). *Specific Environmental Impact Assessment (SEIA) for the Interaction between the Chad-Cameroon Pipeline Project and the Lom Pangar Dam Project*. Yaoundé, Cameroon: Cameroon Oil Transportation Company.
- Head, J.S., Boesch, C., Makaga, L. dan Robbins, M.M. (2011). Sympatric chimpanzees (*Pan troglodytes troglodytes*) and gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in Loango National Park, Gabon: dietary composition, seasonality, and intersite comparisons. *International Journal of Primatology*, **32**, 755–75. DOI: 10.1007/s10764-011-9499-6.
- Head, J.S., Boesch, C., Robbins, M.M., *et al.* (2013). Effective sociodemographic population assessment of elusive species in ecology and conservation management. *Ecology and Evolution*, **3**, 2903–16. DOI: 10.1002/ece3.670.
- Helsing, H., Sai Nay Won Myint, Bhagabati, N., *et al.* (2015). *A Better Road to Dawei: Protecting Wildlife, Sustaining Nature, Benefiting People*. Yangon, Myanmar: World Wide Fund for Nature (WWF).

- Hernandez-Aguilar, R.A. (2009). Chimpanzee nest distribution and site reuse in a dry habitat: implications for early hominin ranging. *Journal of Human Evolution*, **57**, 350–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2009.03.007>.
- Hettige, H. (2006). *When Do Rural Roads Benefit the Poor and How? An In-Depth Analysis*. Manila, Philippines: Asian Development Bank (ADB).
- Hickey, J.R., Nackoney, J., Nibbelink, N.P., et al. (2013). Human proximity and habitat fragmentation are key drivers of the rangewide bonobo distribution. *Biodiversity and Conservation*, **22**, 3085–104. DOI: [10.1007/s10531-013-0572-7](https://doi.org/10.1007/s10531-013-0572-7).
- Hicks, T.C., Darby, L., Hart, J., et al. (2010). Trade in orphans and bushmeat threatens one of the Democratic Republic of the Congo's most important populations of eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *African Primates (Print)*, **7**, 1–18.
- Hicks, T.C. dan van Boxel, J.H. (2010). *The Study Region and a Brief History of the Bili Project*. Amsterdam, the Netherlands: Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED).
- Highland Farm (n.d.). *Meet our Gibbons*. Tambol Chongkab, Thailand: Gibbon at Highland Farm. Tersedia di: <http://www.gibbonathighlandfarm.org/content-Meetourgibbons-5-7334-2.html>. Diakses 10 Februari 2017.
- Hobbs, J. dan Kumah, F. (2015). The extractives slowdown in Africa: a window of opportunity? *Africa Policy Review*. Tersedia di: <http://africapolicyreview.com/the-extractives-slowdown-in-africa-a-window-of-opportunity/>.
- Hobbs, J.B. dan Butkovic, L. (2016). *Proceedings of the Integrated Resources Corridor Workshop 2016*. Nairobi, Kenya: World Wide Fund for Nature (WWF) Regional Office for Africa.
- Hockings, K.J. (2011). Behavioral flexibility and division of roles in chimpanzee road-crossing. Dalam *The Chimpanzees of Bossou and Nimba*, ed. T. Matsuzawa, T. Humle dan Y. Sugiyama. Tokyo, Japan: Springer, hal. 221–9.
- Hockings, K.J., Anderson, J.R. dan Matsuzawa, T. (2006). Road crossing in chimpanzees: a risky business. *Current Biology*, **16**, R668–R70. DOI: [10.1016/j.cub.2006.08.019](https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.08.019).
- Hockings, K.J., Anderson, J.R. dan Matsuzawa, T. (2009). Use of wild and cultivated foods by chimpanzees at Bossou, Republic of Guinea: feeding dynamics in a human-influenced environment. *American Journal of Primatology*, **71**, 636–46. DOI: [10.1002/ajp.20698](https://doi.org/10.1002/ajp.20698).
- Hockings, K.J. dan Humle, T. (2009). *Best Practice Guidelines for the Prevention and Mitigation of Conflict Between Humans and Great Apes*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- Hockings, K.J., McLennan, M.R., Carvalho, S., et al. (2015). Apes in the Anthropocene: flexibility and survival. *Trends in Ecology & Evolution*, **30**, 215–22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.02.002>.
- Hockings, K.J. dan Sousa, C. (2013). Human–chimpanzee sympatry and interactions in Cantanhez National Park, Guinea-Bissau: current research and future directions. *Primate Conservation*, **26**, 57–65. DOI: [10.1896/052.026.0104](https://doi.org/10.1896/052.026.0104).
- Hohmann, G., Fowler, A., Sommer, V. dan Ortmann, S. (2006). Frugivory and gregariousness of Salonga bonobos and Gashaka chimpanzees: the influence of abundance and nutritional quality of fruit. Dalam *Feeding Ecology in Apes and Other Primates*, ed. G. Hohmann, M. M. Robbins and C. Boesch. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 123–59.
- Hohmann, G., Gerloff, U., Tautz, D. dan Fruth, B. (1999). Social bonds and genetic ties: kinship, association and affiliation in a community of bonobos (*Pan paniscus*). *Behaviour*, **136**, 1219–35. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853999501739>.
- Honjiang, C. (2016). *The Belt and Road Initiative and Its Impact on Asia-Europe Connectivity*. Beijing, PRC: China Institute of International Studies. Tersedia di: http://www.ciis.org.cn/english/2016-07/21/content_8911184.htm.
- Horta, K. (2012). Public-private-partnership and institutional capture: the state, international institutions and indigenous peoples in Chad and Cameroon. Dalam *The Politics of Resource Extraction: Indigenous Peoples, Multinational Corporations, and the State*, ed. S. Sawyer and E. T. Gomez. UN Research Institute for Social Development. Tersedia di: https://urgewald.org/sites/default/files/the_politics_of_resource_extraction.pdf.
- Houghton, R.A., House, J.I., Pongratz, J., et al. (2012). Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, **9**, 5125–42. DOI: <https://doi.org/10.5194/bg-9-5125-2012>.
- Human Rights Watch (2016). *World Report 2017: Malaysia, Events of 2016*. New York, NY: Human Rights Watch. Tersedia di: <https://www.hrw.org/world-report/2017/country-chapters/malaysia>. Diakses 6 April 2017.
- Humle, T. (2011). Location and ecology. Dalam *Chimpanzees of Bossou and Nimba*, ed. T. Matsuzawa, T. Humle dan Y. Sugiyama. Tokyo, Japan: Springer-Verlag, hal. 371–80.

- Humle, T. (2015). *The Dimensions of Ape–Human Interactions in Industrial Agricultural Landscapes. Background Paper for State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Tersedia di: <http://www.stateoftheapes.com/wp-content/uploads/2016/03/Ape–Human-Interactions-in-Industrial-Agricultural-Landscapes.pdf>.
- Humle, T. dan Farmer, K. (2015). Primate rehabilitation in Africa: myths and realities. *African Conservation Telegraph*, 9, 2.
- Humle, T. dan Hill, C. (2016). People–primate interactions: implications for primate conservation. Dalam *Introduction to Primate Conservation*, ed. S. A. Wich dan A. J. Marshall. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 219–40.
- Humle, T., Boesch, C., Campbell, G., et al. (2016a). *Pan troglodytes ssp. verus (errata version published in 2016)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15935A102327574. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15935A17989872.en>.
- Humle, T., Colin, C., Laurans, M. dan Raballand, E. (2011). Group release of sanctuary chimpanzees (*Pan troglodytes*) in the Haut Niger National Park, Guinea, west Africa: ranging patterns and lessons so far. *International Journal of Primatology*, 32, 456–73. DOI: 10.1007/s10764-010-9482-7.
- Humle, T., Maisels, F., Oates, J.F., Plumptre, A. dan Williamson, E.A. (2016b). *Pan troglodytes (errata version published in 2016)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15933A102326672. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/15933/o>. Diakses 15 November 2016.
- Humphrey, C., Griffith-Jones, S., Xu, J., Carey, R. dan Prizzon, A. (2015). *Multilateral Development Banks in the 21st Century. Three Perspectives on China and the Asian Infrastructure Investment Bank*. London, UK: Overseas Development Institute. Tersedia di: <https://www.odi.org/publications/10159-multilateral-development-banks-21st-century-three-perspectives-china-asian-infrastructure-investment-bank>.
- Hunsberger, C., Corbera, E., Borrás Jr, S.M., et al. (2015). *Land-Based Climate Change Mitigation, Land Grabbing and Conflict: Understanding Intersections and Linkages, Exploring Actions for Change*. MOSAIC Research Project: MOSAIC Working Paper Series No 1. Tersedia di: https://www.iss.nl/sites/corporate/files/CMCP_72-Hunsberger_et_al.pdf.
- Hvilsom, C., Frandsen, P., Børsting, C., et al. (2013). Understanding geographic origins and history of admixture among chimpanzees in European zoos, with implications for future breeding programmes. *Heredity*, 110, 586. DOI: 10.1038/hdy.2013.9. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/hdy20139#supplementary-information>.
- IBAT (n.d.). *Global Biodiversity Decision Support Platform*. Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) for Business. Tersedia di: <https://www.ibatforbusiness.org>.
- Ibisch, P.L., Hoffmann, M.T., Kreft, S., et al. (2016). A global map of roadless areas and their conservation status. *Science*, 354, 1423–7. DOI: 10.1126/science.aaf7166.
- ICA (2014). *Infrastructure Financing Trends in Africa*. Infrastructure Consortium for Africa (ICA), African Development Bank. Tersedia di: http://www.icafrica.org/fileadmin/documents/Annual_Reports/INFRASTRUCTURE_FINANCING_TRENDS_IN_AFRICA_%E2%80%932014.pdf.
- ICCN (2009). *Plan General de Gestion du Parc National de Kahuzi-Biega*. Gombe–Kinshasa, DRC: Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN). Tersedia di: <http://www.kahuzi-biega.org/publications/publications/>.
- ICCN (2015). *Rapport Annuel des Activités du Parc National de Kahuzi-Biega*. Gombe–Kinshasa, DRC: Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN).
- ICCN (2016). *Rapport à l'UNESCO sur l'Etat de Conservation des Sites de patrimoine mondial en RDC*. Gombe–Kinshasa, DRC: Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN). Tersedia di: <http://whc.unesco.org/en/list/137/documents/>.
- ICOLD (n.d.). *Definition of a Large Dam*. Paris, France: International Commission on Large Dams (ICOLD). Tersedia di: www.icold-cigb.org/GB/dams/definition_of_a_large_dam.asp.
- IDB (n.d.). *Project Snapshot: Hydroelectric Project takes Unprecedented Measures to Protect Habitat, Reventazón Hydroelectric Project, Costa Rica*. Washington DC: Inter-American Development Bank (IDB). Tersedia di: <http://www.iadb.org/en/topics/sustainability/project-snapshot-hydroelectric-project-takes-unprecedented-measures-to-protect-habitat,7998.html>. Diakses 28 Juni 2017.

- IEA (2012). *Technology Roadmap: Hydropower*. Paris, France: International Energy Agency (IEA). Tersedia di: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/2012_Hydropower_Roadmap.pdf.
- IEA (2016). *World Energy Outlook 2016*. Paris, France: International Energy Agency (IEA). Tersedia di: <https://www.docdroid.net/IOBt86G/world-energy-outlook-2016.pdf#page=4>.
- IFC (2012a). *Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*. Washington DC: International Finance Corporation (IFC), World Bank Group. Tersedia di: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a359a380498007e9a1b7f3336b93d75f/Updated_GN6-2012.pdf?MOD=AJPERES.
- IFC (2012b). *Performance Standard 1: Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts*. Washington DC: International Finance Corporation (IFC), World Bank Group.
- IFC (2012c). *Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*. Washington DC: International Finance Corporation (IFC), World Bank Group. Tersedia di: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/bff0a28049a790d6b835faa8c6a8312a/PS6_English_2012.pdf?MOD=AJPERES.
- IFC (2013). *Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*. Washington DC: International Finance Corporation (IFC), World Bank Group.
- IFC (n.d.). *Chad-Cameroon Pipeline Project Documentation*. Washington DC: International Finance Corporation (IFC), World Bank Group. Tersedia di: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/regions/sub-saharan+afrika/investments/chadcameroon. Diakses 6 Oktober 2016.
- IGF (2013). *A Mining Policy Framework. Mining and Sustainable Development, Managing One to Advance Another*. Ottawa, Canada: Intergovernmental Forum on mining, minerals, metals and sustainable development (IGF). Tersedia di: <http://www.globdialogue.info/MPFOct2013.pdf>.
- IHA (2010). *Hydropower Sustainability Assessment Protocol*. London, UK: International Hydropower Association (IHA). Tersedia di: <http://www.hydrosustainability.org/Protocol/Protocol.aspx>.
- Ihua-Maduenyi, M. (2016). FG stops work on Cross River superhighway. *Punch*, March 14, 2016. Tersedia di: <http://punchng.com/fg-stops-work-on-cross-river-superhighway/>.
- Ihua-Maduenyi, M. (2017). W'Bank manager lauds rerouting of C'River superhighway. *Punch*, April 3, 2017. Tersedia di: <http://punchng.com/wbank-manager-lauds-rerouting-of-cr-river-superhighway/>.
- ILO (n.d.). *C169: Indigenous and Tribal Peoples Convention, 1989 (No. 169)*. Geneva, Switzerland: International Labour Organization (ILO). Tersedia di: http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169.
- Imong, I., Kuhl, H.S., Robbins, M.M. dan Mundry, R. (2016a). Evaluating the potential effectiveness of alternative management scenarios in ape habitat. *Environmental Conservation*, **43**, 1–11.
- Imong, I., Robbins, M.M., Mundry, R., Bergl, R. dan Kuhl, H.S. (2014b). Distinguishing ecological constraints from human activity in species range fragmentation: the case of Cross River gorillas. *Animal Conservation*, **17**, 323–31. DOI: 10.1111/acv.12100.
- Imong, I., Robbins, M.M., Mundry, R., Bergl, R. dan Kuhl, H.S. (2014). Informing conservation management about structural versus functional connectivity: a case-study of Cross River gorillas. *American Journal of Primatology*, **76**, 978–88. DOI: 10.1002/ajp.22287.
- Indonesia CMEA (2011). *Masterplan for Acceleration and Expansion of Indonesia Economic Development 2011–2025*. Jakarta, Indonesia: Coordinating Ministry for Economic Affairs (CMEA), Republic of Indonesia Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency.
- Indonesia Investments (2011). *Master Plan for Acceleration and Expansion of Indonesia's Development (MP3EI)*. Jakarta, Indonesia: Department of Planning (BAPPENAS). Tersedia di: <https://www.indonesia-investments.com/projects/government-development-plans/masterplan-for-acceleration-and-expansion-of-indonesias-economic-development-mp3ei/item306>.
- Indonesia MoF (2009). *Orangutan Indonesia Conservation Strategies and Action Plan 2007–2017*. Jakarta, Indonesia: Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Indonesia (MoF). Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation, Ministry of Forestry of the Republic of Indonesia. Tersedia di: http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/20457144/1348934583800/Indonesian_Orangutan_NAP_2007-2017.pdf?token=zWCXNjRaYjv5Lx7C3osEQgryqWI%3D.
- Ingle, N. (2016). Op-Ed. Will the ax fall on Nigeria's national parks? *NY Times*, November 3, 2016. Tersedia di: http://www.nytimes.com/2016/11/04/opinion/will-the-ax-fall-on-nigerias-national-parks.html?_r=0.

- Integrated Environments (2010). *Environmental Management Plan: Trung Son Hydropower Project (TSHPP)*. Prepared for the Trung Son Project Management Board. Calgary, Alberta: Integrated Environments (2006) Ltd. Tersedia di: <http://siteresources.worldbank.org/INTVIETNAM/Resources/A7.pdf>.
- International Rivers (n.d.-a). *Bakun Dam*. Berkeley, CA: International Rivers. Tersedia di: <https://www.internationalrivers.org/campaigns/bakun-dam>. Diakses 12 September 2017.
- International Rivers (n.d.-b). *Economic Impact of Dams*. Oakland, CA: International Rivers. Tersedia di: <https://www.internationalrivers.org/economic-impacts-of-dams>. Diakses May, 2017.
- International Rivers (n.d.-c). *Grand Inga Hydroelectric Project: An Overview*. Berkeley, CA: International Rivers. Tersedia di: <https://www.internationalrivers.org/resources/grand-inga-hydroelectric-project-an-overview-3356>. Diakses Agustus 2017.
- International Rivers (n.d.-d). *Murum Dam*. Berkeley, CA: International Rivers. Tersedia di: <https://www.internationalrivers.org/campaigns/murum-dam>. Diakses 12 September 2017.
- IRENA (2015). *Africa 2030: Roadmap for a Renewable Energy Future*. Abu Dhabi, UAE: International Renewable Energy Agency (IRENA).
- ITALTHAI (n.d.). *Overview*. Bangkok, Thailand: ITALTHAI. Tersedia di: www.italthaigroup.com/en/overview.
- ITD (2011). *Dawei project overview and work in progress*. Internal Company Report, July. Bangkok, Thailand: Italian-Thai Development Co. (ITD).
- ITD (2012). *Dawei deep seaport and industrial estate development project*. PowerPoint slides. Bangkok, Thailand: Italian-Thai Development Co (ITD).
- IUCN (2013). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org>.
- IUCN (2014a). *Biodiversity Offsets Technical Study Paper*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- IUCN (2014b). *Plan d'Action Régional Pour la Conservation des Gorilles de Plaine de l'Ouest et des Chimpanzés d'Afrique Centrale 2015–2025*. Gland, Switzerland: Groupe de Spécialistes des Primates de la CSE/UICN.
- IUCN (2014c). *Regional Action Plan for the Conservation of Western Lowland Gorillas and Central Chimpanzees 2015–2025*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group. Tersedia di: https://d2ouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/wea_apes_plan_2014_7mb.pdf.
- IUCN (2014d). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org>.
- IUCN (2016a). *IUCN was at the 3rd Asia Ministerial Conference on Tiger Conservation*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <https://www.iucn.org/news/species/201607/iucn-was-3rd-asia-ministerial-conference-tiger-conservation>.
- IUCN (2016b). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.2*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org>. Diakses September 2016.
- IUCN (2016c). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org>. Diakses 7 Desember 2016.
- IUCN (2016d). *Understanding Human Dependence on Forests: An Overview of IUCN's Efforts and Findings, and their Implications*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <https://www.iucn.org/news/forests/201611/understanding-human-dependence-forests-overview-iucn%E2%80%99s-efforts-and-findings-and-their-implications>.
- IUCN (2017). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.1*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org>.
- IUCN (n.d.-a). *Categories and Criteria*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria. Diakses Maret 2017.
- IUCN (n.d.-b). *Protected Areas Categories*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-areas-categories>.

- IUCN SSC (2013). *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC). Tersedia di: http://www.issg.org/pdf/publications/RSG_ISSG-Reintroduction-Guidelines-2013.pdf.
- IUCN SSC Primate Specialist Group (2006). *Primates of Peru: Taxonomy and Conservation Status*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC). Tersedia di: http://www.primates-sg.org/primates_of_peru/.
- IUCN dan UNEP-WCMC (2016). *The World Database on Protected Areas (WDPA)*. Cambridge, UK: United Nations Environment Programme (UNEP), World Conservation Monitoring Centre (WCMC). Tersedia di: <http://www.protectedplanet.net>.
- Jacobs, A. (2015). *Factors affecting the prevalence of road and canopy bridge crossings by primates in Diani Beach, Kenya*. Masters thesis. Canterbury, UK: University of Kent.
- Jaeger, J.A.G., Bowman, J., Brennan, J., et al. (2005). Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling*, **185**, 329–48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2004.12.015>.
- Jaeger, J.A., Fahrig, L. dan Ewald, K.C. (2006). *Does the configuration of road networks influence the degree to which roads affect wildlife populations?* In *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*, ed. C. L. Irwin, P. Garrett and K. P. McDermott. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, hal. 151-63. Tersedia di: http://www.icoet.net/ICOET_2005/05proceedings_directory.asp.
- Jakob-Hoff R.M., MacDiarmid S.C. dan C., L. (2014). *Manual of Procedures for Wildlife Disease Risk Analysis*. Paris, France: World Organization for Animal Health in association with the International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC).
- Jalil, M.F., Cable, J., Sinyor, J., et al. (2008). Riverine effects on mitochondrial structure of Bornean orang-utans (*Pongo pygmaeus*) at two spatial scales. *Molecular Ecology*, **17**, 2898–909. DOI: [10.1111/j.1365-294X.2008.03793.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03793.x).
- Jantz, S., Pintea, L., Nackoney, J. dan Hansen, M. (2016). Landsat ETM+ and SRTM data provide near real-time monitoring of chimpanzee (*Pan troglodytes*) habitats in Africa. *Remote Sensing*, **8**, 427.
- Jong, H.N. (2016). Govt to revise wildlife law as protected animals face extinction. *Jakarta Post*, March 1, 2016. Tersedia di: <http://www.thejakartapost.com/news/2016/03/01/govt-revise-wildlife-law-protected-animals-face-extinction.html>. Diakses 23 Februari 2017.
- Joshi, A.R., Dinerstein, E., Wikramanayake, E., et al. (2016). Tracking changes and preventing loss in critical tiger habitat. *Science Advances*, **2**. DOI: [10.1126/sciadv.1501675](https://doi.org/10.1126/sciadv.1501675).
- Junker, J., Blake, S., Boesch, C., et al. (2012). Recent decline in suitable environmental conditions for African great apes. *Diversity and Distributions*, **18**, 1077–91. DOI: [10.1111/ddi.12005](https://doi.org/10.1111/ddi.12005).
- Kabukuru, W. (2016). World Bank's monkey business. *New African*, March, 2016.
- Kahler, M., Henning, C.R., Bown, C.P., et al. (2016). *Global Order and the New Regionalism*. Discussion Paper Series on Global and Regional Governance. (September). New York, NY: Council on Foreign Relations. Tersedia di: <https://www.cfr.org/report/global-order-and-new-regionalism>.
- Kalaweit France (2016). *Compte rendu de l'Assemblée Générale du Samedi 17 Septembre 2016*. Paris, France: Kalaweit. Tersedia di: http://kalaweit.org/gestion/Modules/tiny_mce/plugins/filemanager/files/CR_AG_2015.pdf.
- Kallang, P. (2016). *Murum Another Dam Which Does Not Make Economic Sense*. Kuala Lumpur, Malaysia: Malaysiakini. Tersedia di: <http://www.malaysiakini.com/letters/342275>. Diakses 15 November 2016.
- Kalpers, J., Gray, M., Asuma, S., et al. (2011). Buffer zone and human–wildlife conflict management. Dalam *20 Years of IGCP: Lessons Learned in Mountain Gorilla Conservation*, ed. M. Gray and E. Rutagarama. Kigali, Rwanda: International Gorilla Conservation Programme, hal. 105–37.
- Kampala, L.E. (2012). Request for expression of interest for the development of 1900 km of roads supporting primary growth sectors through contractor facilitated financing mechanism, procurement reference number: UNRA/Works/2011–2012/00002/02/01–05. Uganda National Road Authority (UNRA). *Daily Monitor*.
- Kano, T. (1972). Distribution and adaptation of the chimpanzee on the eastern shore of Lake Tanganyika. Dalam *African Studies VII*. Kyoto, Japan: Kyoto University, hal. 37–129.

- Katsis, L. (2017). *Spatial patterns of primate electrocutions in Diani, Kenya*. Masters thesis. Bristol, UK: University of Bristol.
- Kelly, A.S., Connette, G., Helsing, H. dan Soe, P. (2016). *Wildlife Crossing: Locating Species' Movement Corridors in Tanintharyi*. Yangon, Myanmar: World Wide Fund for Nature (WWF).
- Kenrick, J. (2006). Equalising processes, processes of discrimination and the Forest People of Central Africa. In *Property and Equality. Volume 2: Encapsulation, Commercialization, Discrimination*, ed. T. Widlock dan W. Tadesse. Oxford, UK: Berghahn, hal. 104–28.
- Kenrick, J. dan Lewis, J. (2004). Indigenous peoples' rights and the politics of the term 'indigenous'. *Anthropology Today*, **20**, 4–9. DOI: 10.1111/j.0268-540X.2004.00256.x.
- KFBG (n.d.). *Wild Animal Rescue Centre (WARC)*. Hong Kong: Kadoorie Farm & Botanic Garden (KFBG). Tersedia di: <http://www.kfbg.org/eng/warc.aspx>. Diakses September 2016.
- Kidd, C. dan Kenrick, J. (2009). The Forest People of Africa: land rights in context. Dalam *Land Rights and the Forest Peoples of Africa: Historical, Legal and Anthropological Perspectives*, ed. V. Couillard, J. Gilbert, J. Kenrick dan C. Kidd. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme, hal. 4–27.
- Kidd, C. dan Kenrick, J. (2011). Mapping everyday practices as rights of resistance: indigenous peoples in central Africa. Dalam *The Politics of Indigeneity: Dialogues and Reflections on Indigenous Activism*, ed. S. Venkateswar dan E. Hughes. London, UK: Zed Books.
- Kigula, J. (2015). *Participatory forest management: Tanzania's experience*. Dipresentasikan di: Colloquium between Forest Dwellers and the Kenya Forestry Service, March 5, 2015, Eldoret.
- Kikawasi, G.J. (2012). Causes and effects of delays and disruptions in construction projects in Tanzania, 2012. *Australasian Journal of Construction Economics and Building, Conference Series*, **1**, 52–9.
- Killeen, T.J. (2007). *A Perfect Storm in the Amazon Wilderness: Development and Conservation in the Context of the Initiative for the Integration of the Regional Infrastructure of South America (IIRSA)*. Washington DC: Conservation International.
- Kindlmann, P. dan Burel, F. (2008). Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology*, **23**, 879–90. DOI: 10.1007/s10980-008-9245-4.
- King, T., Chamberlan, C. dan Courage, A. (2012). Assessing initial reintroduction success in long-lived primates by quantifying survival, reproduction and dispersal parameters: western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in Congo and Gabon. *International Journal of Primatology*, **33**, 134–49. DOI: 10.1007/s10764-011-9563-2.
- Kis-Katos, K. dan Suharnoko Sjahrir, B. (2014). *The Impact of Fiscal and Political Decentralization on Local Public Investments in Indonesia. Discussion Paper 7884*. Bonn, Germany: Institute for the Study of Labor (IZA).
- Kitzes, J. dan Shirley, R. (2016). Estimating biodiversity impacts without field surveys: a case study in northern Borneo. *Ambio*, **45**, 110–9. DOI: 10.1007/s13280-015-0683-3.
- Kleinschroth, F., Gourlet-Fleury, S., Sist, P., Mortier, F. dan Healey, J.R. (2015). Legacy of logging roads in the Congo Basin: how persistent are the scars in forest cover? *Ecosphere*, **6**, 1–17. DOI: 10.1890/ES14-00488.1.
- Kleinschroth, F., Healey, J.R., Gourlet-Fleury, S., Mortier, F. dan Stoica, R.S. (2017). Effects of logging on roadless space in intact forest landscapes of the Congo Basin. *Conservation Biology*, **31**, 469–80. DOI: 10.1111/cobi.12815.
- Knott, C.D. (1998). Changes in orangutan caloric intake, energy balance, and ketones in response to fluctuating fruit availability. *International Journal of Primatology*, **19**, 1061–79. DOI: 10.1023/a:1020330404983.
- Knott, C.D. (2005). Energetic responses to food availability in the great apes: implications for hominin evolution. Dalam *Seasonality in Primates Studies of Living and Extinct Human and Non-Human Primates*, ed. D. K. Brockman dan C. P. Van Schaik. New York, NY: Cambridge University Press, hal. 351–78.
- Knowledge@Wharton (2017). *Where Will China's 'One Belt, One Road' Initiative Lead?* Tersedia di: <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/can-chinas-one-belt-one-road-initiative-match-the-hype/#>. March 22, 2017.
- KNU (2012). *The KNU Press Release on 1st Meeting between KNU Delegation and Union-Level Peace Delegation*. Karen National Union (KNU). Tersedia di: <http://www.knuhq.org/the-knu-press-release-on-1st-meeting-between-knu-delegation-and-union-level-peace-delegation>.
- Köndgen, S., Kühl, H., N'Goran, P.K., et al. (2008). Pandemic human viruses cause decline of endangered great apes. *Current Biology*, **18**, 260–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.01.012>.

- Kondolf, G.M., Rubin, Z.K. dan Minear, J.T. (2014). Dams on the Mekong: cumulative sediment starvation. *Water Resources Research*, **50**, 5158–69. DOI: 10.1002/2013WR014651.
- Kormos, R., Boesch, C., Bakarr, M.I. dan Butynski, T.M. (2003). *West African Chimpanzees: Status, Survey and Conservation Action Plan*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN) World Conservation Union.
- Kormos, R., Kormos, C.F., Humle, T., *et al.* (2014). Great apes and biodiversity offset projects in Africa: the case for national offset strategies. *PLoS One*, **9**, e111671. DOI: 10.1371/journal.pone.0111671.
- KPMG (2014). *Cameroon Country Mining Guide*. Switzerland: KPMG Global Mining Institute.
- Krief, S., Cibot, M., Bortolamiol, S., *et al.* (2014). Wild chimpanzees on the edge: nocturnal activities in croplands. *PLoS One*, **9**, e109925. DOI: 10.1371/journal.pone.0109925.
- Krief, S., Jamart, A., Mahé, S., *et al.* (2008). Clinical and pathologic manifestation of oesophagostomosis in African great apes: does self-medication in wild apes influence disease progression? *Journal of Medical Primatology*, **37**, 188–95. DOI: 10.1111/j.1600-0684.2008.00285.x.
- Kühl, H. (2008). *Best Practice Guidelines for the Surveys and Monitoring of Great Ape Populations*. No. 36. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- Kumar, A., Tormod, S., Ahenkorah, A., *et al.* (2011). Hydropower. Dalam *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, ed. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, *et al.* Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press, hal. 437–96.
- Kumar, P. (2011). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Environmental and Economic Foundations*. Oxford, UK: Routledge.
- Kumar, V. dan Kumar, V. (2015). Seasonal electrocution fatalities in free-range rhesus macaques (*Macaca mulatta*) of Shivalik hills area in northern India. *Journal of Medical Primatology*, **44**, 137–42. DOI: 10.1111/jmp.12168.
- Kummer, D.M. dan Turner, B.L. (1994). The human causes of deforestation in southeast Asia. *BioScience*, **44**, 323–8. DOI: 10.2307/1312382.
- Lambi, C.M., Kimengsi, J.N., Kometa, C.G. dan Tata, E.S. (2012). The management and challenges of protected areas and the sustenance of local livelihoods in Cameroon. *Environment and Natural Resources Research*, **2**, 10.
- Lanjouw, A. (2014). Mining/oil extraction and ape populations and habitats. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 127–62. Tersedia di: <http://www.stateoftheapes.com/themes/industrial-mining-oil-and-gas/>.
- Lao MAF (2011). *Gibbon Conservation Action Plan for Lao PDR*. Vientiane, Lao PDR: Ministry of Agriculture and Forestry of the Lao People's Democratic Republic (MAF) Division of Forest Resource Conservation, Department of Forestry.
- Laporte, N.T., Stabach, J.A., Grosch, R., Lin, T.S. dan Goetz, S.J. (2007). Expansion of industrial logging in central Africa. *Science*, **316**, 1451. DOI: 10.1126/science.1141057.
- Lappan, S. (2008). Male care of infants in a siamang (*Symphalangus syndactylus*) population including socially monogamous and polyandrous groups. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **62**, 1307–17. DOI: 10.1007/s00265-008-0559-7.
- LAPSSET (2017). *Coordinated Approach Key to the Success of the LAPSSET Corridor*. Nairobi, Kenya: Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport Corridor (LAPSSET). Tersedia di: <http://www.lapsset.go.ke/coordinated-approach-key-to-the-success-of-the-lapsset-corridor/>.
- Lasch, C., Pintea, L., Traylor-Holzer, K. dan Kamenya, S. (2011). *Tanzania Chimpanzee Conservation Action Planning Workshop Report*. Dar es Salaam, Tanzania: The Jane Goodall Institute.
- Laurance, S.G.W., Stouffer, P.C. dan Laurance, W.F. (2004). Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in central Amazonia. *Conservation Biology*, **18**, 1099–109. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2004.00268.x.
- Laurance, W.F. (2004). The perils of payoff: corruption as a threat to global biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution*, **19**, 399–401. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.06.001>.
- Laurance, W.F. (2005). When bigger is better: the need for Amazonian mega-reserves. *Trends in Ecology & Evolution*, **20**, 645–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.009>.

- Laurance, W.F. (2007). Road to ruin. *Himalayan Journal of Sciences*, **4**, 9.
- Laurance, W.F. (2008). Expect the unexpected. *New Scientist*, April 12, 2008.
- Laurance, W.F. (2014). *How Global Forest-Destroyers are Turning Over a New Leaf*. London, UK: The Conversation. Tersedia di: <https://theconversation.com/how-global-forest-destroyers-are-turning-over-a-new-leaf-22943>. 12 Februari 2014.
- Laurance, W.F. (2016a). *Conservationists Aghast at Scheme to Degrade 'Heart of Biodiversity'*. Alliance of Leading Environmental Researchers and Thinkers (ALERT). Tersedia di: <http://alert-conservation.org/issues-research-highlights/2016/12/30/conservationists-aghast-at-scheme-to-degrade-heart-of-biodiversity>. Diakses 5 Januari 2017.
- Laurance, W.F. (2016b). Lessons from research for sustainable development and conservation in Borneo. *Forests*, **7**, 314.
- Laurance, W.F. (2016c). *Perils for the Last Place Where Tigers, Orangutans, Elephants and Rhinos Survive*. Alliance of Leading Environmental Researchers and Thinkers (ALERT). Tersedia di: <http://alert-conservation.org/issues-research-highlights/2016/9/28/dangers-loom-for-the-last-place-where-tigers-orangutans-elephants-and-rhinos-survive-in-the-wild>. Diakses 15 September 2016.
- Laurance, W.F., Achard, F., Peedell, S. dan Schmitt, S. (2016). Big data, big opportunities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **14**, 347.
- Laurance, W.F. dan Balmford, A. (2013). A global map for road building. *Nature*, **495**, 308. DOI: 10.1038/495308a.
- Laurance, W.F., Campbell, M.J., Alamgir, M. dan Mahmoud, M.I. (2017a). Road expansion and the fate of Africa's tropical forests. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **5**. DOI: 10.3389/fevo.2017.00075.
- Laurance, W.F., Clements, G.R., Sloan, S., *et al.* (2014a). A global strategy for road building. *Nature*, **513**, 229. DOI: 10.1038/nature13717. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/nature13717#supplementary-information>.
- Laurance, W.F., Cochrane, M.A., Bergen, S., *et al.* (2001). The future of the Brazilian Amazon. *Science*, **291**, 438–9. DOI: 10.1126/science.291.5503.438.
- Laurance, W.F., Croes, B.M., Guissouegou, N., *et al.* (2008). Impacts of roads, hunting, and habitat alteration on nocturnal mammals in African rainforests. *Conservation Biology*, **22**, 721–32. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2008.00917.x.
- Laurance, W.F., Croes, B.M., Tchignoumba, L., *et al.* (2006). Impacts of roads and hunting on central African rainforest mammals. *Conservation Biology*, **20**, 1251–61. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2006.00420.x.
- Laurance, W.F. dan Edwards, D.P. (2014). Saving logged tropical forests. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **12**, 147.
- Laurance, W.F., Goosem, M. dan Laurance, S.G.W. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in Ecology & Evolution*, **24**, 659–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009>.
- Laurance, W.F., Mahmoud, M.I. dan Kleinschroth, F. (2017b). Infrastructure expansion and the fate of Central African forests. Dalam *Central African Forests Forever*, ed. M. Brouwer. Berlin, Germany: Central African Forests Commission (COMIFAC) and German Development Bank (KfW), hal. 88–95.
- Laurance, W.F., Peletier-Jellema, A., Geenen, B., *et al.* (2015a). Reducing the global environmental impacts of rapid infrastructure expansion. *Current Biology*, **25**, R259–R62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.02.050>.
- Laurance, W.F. dan Peres, C.A. (2006). *Emerging Threats to Tropical Forests*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Laurance, W.F., Sayer, J. dan Cassman, K.G. (2014b). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology & Evolution*, **29**, 107–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>.
- Laurance, W.F., Sloan, S., Weng, L. dan Sayer, J.A. (2015b). Estimating the environmental costs of Africa's massive 'development corridors'. *Current Biology*, **25**, 3202–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.10.046>.
- Laurance, W.F., Useche, D.C., Rendeiro, J., *et al.* (2012). Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature*, **489**, 290. DOI: 10.1038/nature11318. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/nature11318#supplementary-information>.
- Lawson, K. dan Vines, A. (2014). *Global Impacts of the Illegal Wildlife Trade: The Costs of Crime, Insecurity and Institutional Erosion*. London, UK: Chatham House (The Royal Institute of International Affairs).
- Lawson, S. (2014). *Consumer Goods and Deforestation: An Analysis of the Extent and Nature of Illegality in Forest Conversion for Agriculture and Timber Plantations [Forest Trends Report Series]*. Forest Trends and DFID. Tersedia di: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4718.pdf. Diakses 15 November 2016.

- Le Saout, S., Hoffmann, M., Shi, Y., *et al.* (2013). Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science*, **342**, 803–5. DOI: 10.1126/science.1239268.
- Leduc, G.C. dan Johnson, S.D.R. (2016). *Biodiversity Offsets: A User Guide*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/344901481176051661/Biodiversity-offsets-a-user-guide>.
- Lee, T., Jalong, T. dan Wong, M.C. (2014). *No Consent to Proceed: Indigenous Peoples' Rights Violations at the Proposed Baram Dam in Sarawak*. Fact finding mission report. Sarawak, Malaysia: Save Sarawak Rivers Network. Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2014/08/noconsenttoproceedbaramreport2014-1.pdf>. Diakses 15 November 2016.
- Leendertz, F.H., Lankester, F., Guislain, P., *et al.* (2006). Anthrax in western and central African great apes. *American Journal of Primatology*, **68**, 928–33. DOI: 10.1002/ajp.20298.
- Lehner, B., Liermann, C.R., Revenga, C., *et al.* (2011). High-resolution mapping of the world's reservoirs and dams for sustainable river-flow management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **9**, 494–502. DOI: 10.1890/100125.
- Leighton, D.S.R. (1987). Gibbons: territoriality and monogamy. Dalam *Primate Societies*, ed. B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham and T. T. Struhsaker. Chicago IL: University of Chicago Press.
- Leighty, K.A., Valuska, A.J., Grand, A.P., *et al.* (2015). Impact of visual context on public perceptions of non-human primate performers. *PLoS One*, **10**, e0118487. DOI: 10.1371/journal.pone.0118487.
- Lejon, A., Malm Renöfält, B. dan Nilsson, C. (2009). Conflicts associated with dam removal in Sweden. *Ecology and Society*, **14**, 4–22.
- Leroy, E.M., Rouquet, P., Formenty, P., *et al.* (2004). Multiple Ebola virus transmission events and rapid decline of central African wildlife. *Science*, **303**, 387–90. DOI: 10.1126/science.1092528.
- Liden, R. dan Lyon, K. (2014). *The Hydropower Sustainability Assessment Protocol for Use by World Bank Clients: Lessons Learned and Recommendations*. Water Papers 89147. World Bank, Water Partnership Program. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/870411468336660190/pdf/891470REVISEDooBox0385238BooPUBLICo.pdf>.
- Lima, I.B.T., Ramos, F.M., Bambace, L.A.W. dan Rosa, R.R. (2008). Methane emissions from large dams as renewable energy resources: a developing nation perspective. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, **13**, 193–206. DOI: 10.1007/s11027-007-9086-5.
- Liu, D.S., Iverson, L.R. dan Brown, S. (1993). Rates and patterns of deforestation in the Philippines: application of geographic information system analysis. *Forest Ecology and Management*, **57**, 1–16. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(93\)90158-J](https://doi.org/10.1016/0378-1127(93)90158-J).
- Liu, L. (2003). *Study on Infrastructure and Its Contributions to Economic Growth*. Report 76. Nanchang, PRC: Jiangxi University of Finance and Economics.
- Live Science (2011). *Gorilla Stronghold Found, Apes Still In Danger*. Tersedia di: <http://www.livescience.com/13436-cameroon-gorilla-count.html>. Diakses 28 Maret 2011.
- Loken, B., Boer, C. dan Kasyanto, N. (2015). Opportunistic behaviour or desperate measure? Logging impacts may only partially explain terrestriality in the Bornean orang-utan *Pongo pygmaeus morio*. *Oryx*, **49**, 461–4. DOI: 10.1017/S0030605314000969.
- Loken, B., Spehar, S. dan Rayadin, Y. (2013). Terrestriality in the Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus morio*) and implications for their ecology and conservation. *American Journal of Primatology*, **75**, 1129–38. DOI: 10.1002/ajp.22174.
- Lokschin, L.X., Rodrigo, C.P., Hallal Cabral, J.N. dan Buss, G. (2007). Power lines and howler monkey conservation in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Neotropical Primates*, **14**, 76–80. DOI: 10.1896/044.014.0206.
- LRA Crisis Tracker (2016). *The State of the LRA in 2016*. Gland, Switzerland: Invisible Children and The Resolve LRA Crisis Initiative. Tersedia di: <https://reports.lracrisistracker.com/pdf/2016-The-State-of-the-LRA.pdf>. March, 2016.
- Lu, Y. dan Tianxiao, Z. (2012). *The Conservation Action Plan of Western Black Crested Gibbon in Yunnan Province (2012–2015)*. Western Black Crested Gibbon Conservation Network.
- MAAP (2016). *MAAP #40: Early Warning Deforestation Alerts in the Peruvian Amazon*. Monitoring of the Andean Amazon Project (MAAP). Tersedia di: <http://maaproject.org/2016/gladaalerts/>.

- MAAP (n.d.). *Methodology*. Monitoring of the Andean Amazon Project (MAAP). Tersedia di: <http://maaproject.org/methodology>. Diakses Februari–Maret 2017.
- MacArthur, R.H. dan Wilson, E.O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Macfie, E.J. dan Williamson, E.A. (2010). *Best Practice Guidelines for Great Ape Tourism*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- MacKay, F. (2017). *Indigenous Peoples' Rights and Conservation: Recent Developments in Human Rights Jurisprudence*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme. Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/en/rights-based-conservation/news-article/2017/indigenous-peoples-rights-and-conservation-recent>.
- Mackinnon, J. (1974). The behaviour and ecology of wild orang-utans (*Pongo pygmaeus*). *Animal Behaviour*, **22**, 3–74. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(74\)80054-0](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(74)80054-0).
- Magilligan, F., Graber, B., Nislow, K., et al. (2016). River restoration by dam removal: enhancing connectivity at watershed scales. *Elementa: Science of the Anthropocene*, **4**, 1–14.
- Maiorano, L., Falcucci, A. dan Boitani, L. (2008). Size-dependent resistance of protected areas to land-use change. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **275**, 1297–304. DOI: [10.1098/rspb.2007.1756](https://doi.org/10.1098/rspb.2007.1756).
- Maisels, F., Bergl, R.A. dan Williamson, E.A. (2016a). Gorilla gorilla (errata version published in 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T9404A102330408*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/9404/o>.
- Maisels, F., Strindberg, S., Blake, S., et al. (2013). Devastating decline of forest elephants in central Africa. *PLoS One*, **8**, e59469. DOI: [10.1371/journal.pone.0059469](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059469).
- Maisels, F., Strindberg, S., Breuer, T., et al. (2016b). Gorilla gorilla ssp. gorilla. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T9406A102328866*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/9406/o>.
- Maldonado, O., Aveling, C., Cox, D., et al. (2012). *Grauer's Gorillas and Chimpanzees in Eastern Democratic Republic of Congo (Kahuzi-Biega, Maiko, Tayna and Itombwe Landscape): Conservation Action Plan 2012–2022*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- Maldonado, O. dan Fourrier, M. (2015). *Conservation Action Plan for Great Apes in Eastern Democratic Republic of the Congo — Revised version – March-July 2015*. Jane Goodall Institute, Ministry of Environment, Nature Conservation & Tourism and the ICCN.
- Mandle, L., Bryant, B.P., Ruckelshaus, M., et al. (2016a). Entry points to considering ecosystem services within infrastructure planning: How to integrate conservation with development in order to aid them both. *Conservation Letters*, **9**, 221–7. DOI: [10.1111/conl.12201](https://doi.org/10.1111/conl.12201).
- Mandle, L., Wolny, S., Hamel, P., et al. (2016b). *Natural Connections: How Natural Capital Supports Myanmar's People and Economy*. Washington DC: World Wide Fund for Nature (WWF).
- Mansoor, W.R. dan Idral, A. (2015). *Geothermal resources development in Indonesia: a history*. Dipresentasikan di: World Geothermal Congress 2015, April 19–25, Melbourne, Australia.
- March, J.G., Benstead, J.P., Pringle, C.M. dan Scatena, F.N. (2003). Damming tropical island streams: problems, solutions, and alternatives. *BioScience*, **53**, 1069–78. DOI: [10.1641/0006-3568\(2003\)053\[1069:DTISPS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[1069:DTISPS]2.0.CO;2).
- Maron, M., Hobbs, R.J., Moilanen, A., et al. (2012). Faustian bargains? Restoration realities in the context of biodiversity offset policies. *Biological Conservation*, **155**, 141–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.003>.
- Marshall, A.J., Ancrenaz, M., Brearley, F.Q., et al. (2009). The effects of forest phenology and floristics on populations of Bornean and Sumatran orangutans. Dalam *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia and C. P. Van Schaik. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 97–117.
- Marshall, A.J. dan Leighton, M. (2006). How does food availability limit the population density of white-bearded gibbons? Dalam *Feeding Ecology of the Apes*, ed. G. Hohmann, M. Robbins dan C. Boesch. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 313–35.
- Marshall, A.J., Nardiyono, Engström, L.M., et al. (2006). The blowgun is mightier than the chainsaw in determining population density of Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in the forests of East Kalimantan. *Biological Conservation*, **129**, 566–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.025>.

- Martinez-Alier, J. (2002). *The Environmentalism of the Poor*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Martini, M. (2013). Wildlife crime and corruption: in which way does corruption exacerbate the problem of poaching and illegal wildlife trade in southern Africa and how can anti-corruption contribute to the fight against it? *U4 Expert Answer*, 367, February 15, 2013. U4 Anti-Corruption Resource Centre. Tersedia di: https://www.transparency.org/files/content/corruptionqas/367_Wildlife_Crimes_and_Corruption.pdf.
- Mascia, M.B. dan Pailler, S. (2011). Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) and its conservation implications. *Conservation Letters*, 4, 9–20. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2010.00147.x.
- Masi, S., Cipolletta, C. dan Robbins, M.M. (2009). Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) change their activity patterns in response to frugivory. *American Journal of Primatology*, 71, 91–100. DOI: 10.1002/ajp.20629.
- Masi, S., Mundry, R., Ortmann, S., et al. (2015). The influence of seasonal frugivory on nutrient and energy intake in wild western gorillas. *PLoS One*, 10, e0129254. DOI: 10.1371/journal.pone.0129254.
- Mason, M. (1999). *Environmental Democracy: A Contextual Approach*. London, UK: Earthscan Publications.
- Matsuzawa T, H.T., Sugiyama Y. (2011). *The Chimpanzees of Bossou and Nimba*. Tokyo, Japan: Springer.
- Max Planck Institute (n.d.-a). *A.P.E.S. Database*. Tersedia di: <http://apesportal.eva.mpg.de/database/archiveTable>. Diakses Oktober 2017.
- Max Planck Institute (n.d.-b). *A.P.E.S. Portal Dashboard*. Munich, Germany: Max Planck Institute. Tersedia di: <http://mapper.eva.mpg.de/status/tools/dashboard>.
- Mbodiam, B. (2010). *Mines: Une Nouvelle Société à l'Assaut de l'Or à Bétaré Oya*. Cameroonvoice.com. Tersedia di: <http://www.cameroonvoice.com/news/article-news-1954.html>.
- Mbodiam, B.R. (2016). Cameroon: onslaught of more than 6000 fishermen on fish-filled waters of Lom Pangar Dam. *Business in Cameroon*, June 21, 2016. Tersedia di: www.businessincameroon.com/fish/2106-6317-cameroon-onslaught-of-more-than-6000-fishermen-on-fish-filled-waters-of-lom-pangar-dam.
- McCarthy, J.F. (2000). 'Wild Logging': *The Rise and Fall of Logging Networks and Biodiversity Conservation Projects on Sumatra's Rainforest Frontier*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- McCarthy, J.F. (2002). Power and interest on Sumatra's rainforest frontier: clientelist coalitions, illegal logging and conservation in the Alas Valley. *Journal of Southeast Asian Studies*, 33, 77–106. DOI: 10.1017/S0022463402000048.
- McCarthy, N. (2017). Solar employs more people in US electricity generation than oil, coal and gas combined. *Forbes Magazine Online*, January 25, 2017. Tersedia di: <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2017/01/25/u-s-solar-energy-employs-more-people-than-oil-coal-and-gas-combined-infographic/#47ac39f28000>.
- McConkey, K.R. (2000). Primary seed shadow generated by gibbons in the rain forests of Barito Ulu, central Borneo. *American Journal of Primatology*, 52, 13–29. DOI: 10.1002/1098-2345(200009)52:1<13::AID-AJP2>3.0.CO;2-Y.
- McConkey, K.R. (2005). The influence of gibbon primary seed shadows on post-dispersal seed fate in a lowland dipterocarp forest in central Borneo. *Journal of Tropical Ecology*, 21, 255–62.
- McConkey, K.R. dan Chivers, D.J. (2007). Influence of gibbon ranging patterns on seed dispersal distance and deposition site in a Bornean forest. *Journal of Tropical Ecology*, 23, 269–75. DOI: 10.1017/S0266467407003999.
- McDavitt, B. (2016). *Ladders and Licenses: Fish Passages Play Role in Relicensing Hydroelectric Facilities*. Gloucester, MA: NOAA Fisheries. Tersedia di: https://www.greateratlantic.fisheries.noaa.gov/stories/2015/october/27_ladders_and_licenses_fish_passages_play_role_in_relicensing_hydroelectric_facilities.html?utm_source=Hydropower+Habitat+Story&utm_campaign=Hydropower&utm_medium=email. Diakses 7 Oktober 2016.
- McGrew, W.C., Baldwin, P.J. dan Tutin, C.E.G. (1981). Chimpanzees in a hot, dry and open habitat: Mt Assirik, Senegal, west Africa. *Journal of Human Evolution*, 10, 227–44. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0047-2484\(81\)80061-9](https://doi.org/10.1016/S0047-2484(81)80061-9).
- McKenzie, E., Rosenthal, A., et al. (2012). *Developing Scenarios to Assess Ecosystem Service Tradeoffs: Guidance and Case Studies for InVEST Users*. Washington DC: World Wide Fund for Nature (WWF).
- McLennan, M.R. (2008). Beleaguered chimpanzees in the agricultural district of Hoima, western Uganda. *Primate Conservation*, 23, 45–54.
- McLennan, M.R. dan Asiimwe, C. (2016). Cars kill chimpanzees: case report of a wild chimpanzee killed on a road at Bulindi, Uganda. *Primates*, 57, 377–88. DOI: 10.1007/s10329-016-0528-0.

- McLennan, M.R. dan Ganzhorn, J.U. (2017). Nutritional characteristics of wild and cultivated foods for chimpanzees (*Pan troglodytes*) in agricultural landscapes. *International Journal of Primatology*, **38**, 122–50. DOI: 10.1007/s10764-016-9940-y.
- McLennan, M.R. dan Hill, C.M. (2012). Troublesome neighbours: changing attitudes towards chimpanzees (*Pan troglodytes*) in a human-dominated landscape in Uganda. *Journal for Nature Conservation*, **20**, 219–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2012.03.002>.
- McLennan, M.R. dan Hockings, K.J. (2016). The aggressive apes? Causes and contexts of great ape attacks on local persons. Dalam *Problematic Wildlife: A Cross-Disciplinary Approach*, ed. F. M. Angelici. Cham, Switzerland: Springer, hal. 373–94. DOI: 10.1007/978-3-319-22246-2_18. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2_18.
- McRae, B.H., Dickson, B.G., Keitt, T.H. dan Shah, V.B. (2008). Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. *Ecology*, **89**, 2712–24. DOI: 10.1890/07-1861.1.
- MCRB (2016). *Environmental Impact Assessment Procedures*. Yangon, Myanmar: Myanmar Centre for Responsible Business (MCRB). Tersedia di: <http://www.myanmar-responsiblebusiness.org/resources/environmental-impact-assessment-procedures.html>.
- McSweeney, K., Nielsen, E.A., Taylor, M.J., et al. (2014). Drug policy as conservation policy: narco-deforestation. *Science*, **343**, 489–90. DOI: 10.1126/science.1244082.
- MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC: Island Press. Millennium Ecosystem Assessment (MEA).
- Meehan, D. (2013). *The Mbalam–Nabeba Iron Ore Project: Developing Central Africa’s Iron Ore Region*. Presentation by Sundance Resources Ltd. Dipresentasikan di Cameroon Mining Forum (CIMEC) 2013. Tersedia di: <https://cameroonminingopportunities.files.wordpress.com/2013/12/presentation-acc80-cimec-d-meehan-presentation-cameroon-mining-forum-2013.pdf>.
- Megevand, C. (2013). *Deforestation Trends in the Congo Basin: Reconciling Economic Growth and Forest Protection*. Washington DC: World Bank.
- Meijaard, E., Abram, N.K., Wells, J.A., et al. (2013). People’s perceptions about the importance of forests on Borneo. *PLoS One*, **8**, e73008. DOI: 10.1371/journal.pone.0073008.
- Meijaard, E., Albar, G., Nardiyono, et al. (2010a). Unexpected ecological resilience in Bornean orangutans and implications for pulp and paper plantation management. *PLoS One*, **5**, e12813. DOI: 10.1371/journal.pone.0012813.
- Meijaard, E., Buchori, D., Hadiprakarsa, Y., et al. (2011). Quantifying killing of orangutans and human-orangutan conflict in Kalimantan, Indonesia. *PLoS One*, **6**, e27491. DOI: 10.1371/journal.pone.0027491.
- Meijaard, E., Welsh, A., Ancrenaz, M., et al. (2010b). Declining orangutan encounter rates from Wallace to the present suggest the species was once more abundant. *PLoS One*, **5**, e12042. DOI: 10.1371/journal.pone.0012042.
- Meijaard, E. dan Wich, S. (2014). *Extractive Industries and Orangutans. Occasional Paper for State of the Apes, Volume 1*. Cambridge, UK: Arcus Foundation. Tersedia di: <https://www.stateoftheapes.com/wp-content/uploads/2014/07/Extractive-Industries-and-Orangutans1.pdf>.
- METI (2015). *Infrastructure System Export Promotion Survey, 2014 Fiscal Year: Infrastructure and Mining* [in Japanese]. Tokyo, Japan: Ministry of Economy, Trade and Industry (METI).
- Milman, O. (2016). Mass chimpanzee transfer begins in effort to protect endangered species. *The Guardian*, September 9, 2016. Tersedia di: <https://www.theguardian.com/world/2016/sep/09/georgia-chimpanzees-sanctuary-project-chimps-transfer>. Diakses 2 Oktober 2016.
- MINFOF (2015). *Annual Report of the Deng Deng National Park*. Yaoundé, Cameroon: Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF).
- Mining Review Africa (2016). *Sundance Resources Secures New Funding for Mbalam Nabeba Development*. Rondebosch, South Africa: Mining Review Africa. Tersedia di: <https://www.miningreview.com/news/sundance-resources-funding-for-mbalam-nabeba-development/>. Diakses 25 November 2016.
- Mitani, J.C. (2009). Male chimpanzees form enduring and equitable social bonds. *Animal Behaviour*, **77**, 633–40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.11.021>.
- Mitani, J.C., Watts, D.P. dan Amsler, S.J. (2010). Lethal intergroup aggression leads to territorial expansion in wild chimpanzees. *Current Biology*, **20**, R507–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2010.04.021>.

- Mitchard, E. (2012). Are Cameroon's forests doomed? *Deforestationwatch*, October 23, 2012. Tersedia di: <http://deforestationwatch.wordpress.com/2012/10/23/are-camerouns-forests-doomed>.
- Mitchell, M.W., Locatelli, S., Sesink Clee, P.R., Thomassen, H.A. dan Gonder, M.K. (2015). Environmental variation and rivers govern the structure of chimpanzee genetic diversity in a biodiversity hotspot. *BMC Evolutionary Biology*, **15**, 1. DOI: 10.1186/s12862-014-0274-0.
- Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. dan Wilson, D.E., ed. (2013). *Handbook of the Mammals of the World. Volume 3: Primates*. Barcelona, Spain: Lynx Edicions.
- MLUD (2016). *Public Notice: Notice of Revocation of Rights of Occupancy for Public Purpose Land Use Act 1978. January 22*. Calabar, Nigeria: Ministry of Lands and Urban Development (MLUD), Government of Cross River State of Nigeria.
- MME (n.d.). *Mission and Values*. Littoral, Cameroun: Mississauga Mining & Exploration (MME). Tersedia di: <http://mississaugamining.com/mission-and-values/>. Diakses Desember 2017.
- MNRT (2012). *Participatory Forest Management in Tanzania, Facts and Figures*. Dar es Salaam, Tanzania: Ministry of Natural Resources and Tourism of Tanzania (MNRT).
- MoC (2007). *Notice on the Release of 'A Guide for Chinese Enterprises on Sustainable Silviculture Overseas' by Ministry of Commerce and State Forestry Administration*. Beijing, PRC: Ministry of Commerce (MoC) of the People's Republic of China. Tersedia di: <http://www.mofcom.gov.cn/aarticle/b/g/200712/20071205265858.html>.
- MoC (2014). *Statistical Bulletin of China's Outward Foreign Direct Investment*. Beijing, PRC: Ministry of Commerce (MoC) of the People's Republic of China, China Statistics Press.
- MoC (2016a). *Officials Talk about China's Overseas Investment and Cooperation in 2015*. Beijing, PRC: Ministry of Commerce (MoC) of the People's Republic of China. Tersedia di: <http://www.mofcom.gov.cn/article/ae/ai/201601/20160101235603.shtml>.
- MoC (2016b). *Statistical Bulletin of China's Outward Foreign Direct Investment*. Beijing, PRC: Ministry of Commerce (MoC) of the People's Republic of China, China Statistics Press.
- MoC (2016c). *Statistical Bulletin of China's Outward Foreign Direct Investment*. [in Chinese]. Beijing, PRC: Ministry of Commerce (MoC) of the People's Republic of China, China Statistics Press.
- Modus Aceh (2016). *Kenapa harus ngotot proyek PT Hitay Panas Energy di Lapangan Kafi*. Banda Aceh, Indonesia: Modus Aceh. Tersedia di: <http://www.modusaceh.co/news/kenapa-harus-ngotot-proyek-pt-hitay-panas-energy-di-lapangan-kafi/index.html>.
- Moehrensclager, A., Shier, D.M., Moorhouse, T.P. dan Stanley Price, M.R. (2013). Righting past wrongs and ensuring the future: challenges and opportunities for effective reintroductions amidst a biodiversity crisis. Dalam *Key Topics in Conservation Biology 2*, ed. D. W. MacDonald dan K. Willis. John Wiley & Sons, hal. 405–29. DOI: 10.1002/9781118520178.ch22. Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.1002/9781118520178.ch22>.
- Molina, S., Cerdas Vegas, G., Jarrin Hidalgo, S., Torres, V. dan Rivasplata Cabrera, F. (2015). *De IIRSA a COSIPLAN, Cambios y Continuidades*. Boletín No. 2. La Paz, Bolivia: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA).
- Molur, S., Walker, S., Islam, A., et al., ed. (2005). *Conservation of Western Hoolock Gibbon (Hoolock hoolock hoolock) in India and Bangladesh*. Coimbatore, India: Zoo Outreach Organisation/CBSG-South Asia.
- Mongabay (2016a). Controversial dam officially cancelled in Borneo after Indigenous protests. *Mongabay*, March, 2016. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2016/03/controversial-dam-officially-canceled-in-borneo-after-indigenous-protests/>. Diakses 14 September 2017.
- Mongabay (2016b). Palm oil giant defends its deforestation in Gabon, points to country's 'right to develop'. *Mongabay*, December, 2016. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2016/12/palm-oil-giant-defends-its-deforestation-in-gabon-points-to-countrys-right-to-develop/>.
- MONUSCO (2015). *North Kivu*. Kinshasa, RDC: Mission de l'Organisation des Nations Unies pour la Stabilisation en République démocratique du Congo (MONUSCO). Tersedia di: https://monusco.unmissions.org/sites/default/files/north_kivu.factsheet.eng_.pdf.
- Moore, P., Prompinchompoo, C. dan Beastall, C.A. (2016). *CITES Implementation in Thailand: A Review of the Legal Regime Governing the Trade in Great Apes and Gibbons and Other CITES-Listed Species*. Selangor, Malaysia: TRAFFIC.
- Moorthy, E. (1997). With the Karen on the Thai border. *Wall Street Journal*.

- Morgan, B., Adeleke, A., Bassey, T., *et al.* (2011). *Regional Action Plan for the Conservation of the Nigeria-Cameroon Chimpanzee* (*Pan troglodytes ellioti*). New York, NY: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group and Zoological Society of San Diego, CA. Tersedia di: <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/20456353/1348922758247/NCCAP.pdf?token=whcKSiao%2F%2BabiK74%2BLCfCDsBQPMc%3D>.
- Morgan, D. dan Sanz, C. (2006). Chimpanzee feeding ecology and comparisons with sympatric gorillas in the Goulougo Triangle, Republic of Congo. Dalam *Primates: Feeding Ecology in Apes and Other Primates: Ecological, Physiological, and Behavioural Aspects*, ed. G. Hohmann, M. M. Robbins and C. Boesch. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology, **48** Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 97–122.
- Morgan, D. dan Sanz, C. (2007). *Best Practice Guidelines for Reducing the Impact of Commercial Logging on Great Apes in Western Equatorial Africa*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- Morgan, D., Sanz, C., Onononga, J.R. dan Strindberg, S. (2006). Ape abundance and habitat use in the Goulougo Triangle, Republic of Congo. *International Journal of Primatology*, **27**, 147–79. DOI: 10.1007/s10764-005-9013-0.
- Morrogh-Bernard, H., Husson, S., Page, S.E. dan Rieley, J.O. (2003). Population status of the Bornean orang-utan (*Pongo pygmaeus*) in the Sebangau peat swamp forest, Central Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation*, **110**, 141–52. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00186-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00186-6).
- Mosse, D. (2005). *Cultivating Development: An Ethnography of Aid Policy and Practice*. London, UK: Pluto Press.
- Moutinho Sá, R.M., Ferreira da Silva, M., Sousa, F.M. dan Minhós, T. (2012). The trade and ethnobiological use of chimpanzee body parts in Guinea-Bissau. *TRAFFIC Bulletin*, **24**, 31–4.
- Moyer, D., Plumtre, A.J., Pintea, L., *et al.* (2006). *Surveys of Chimpanzees and Other Biodiversity in Western Tanzania*. Arlington, VA: United States Fish and Wildlife Service (USFWS).
- Muehlenbein, M.P. dan Ancrenaz, M. (2009). Minimizing pathogen transmission at primate ecotourism destinations: the need for input from travel medicine. *Journal of Travel Medicine*, **16**, 229–32. DOI: 10.1111/j.1708-8305.2009.00346.x.
- Mueller, N.D., Gerber, J.S., Johnston, M., *et al.* (2012). Closing yield gaps through nutrient and water management. *Nature*, **490**, 254. DOI: 10.1038/nature11420. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/nature11420#supplementary-information>.
- Mulavwa, M.N., Yangozene, K., Yamba-Yamba, M., *et al.* (2010). Nest groups of wild bonobos at Wamba: selection of vegetation and tree species and relationships between nest group size and party size. *American Journal of Primatology*, **72**, 575–86. DOI: 10.1002/ajp.20810.
- Murai, M., Ruffler, H., Berlemont, A., *et al.* (2013). Priority areas for large mammal conservation in Equatorial Guinea. *PLoS One*, **8**, e75024. DOI: 10.1371/journal.pone.0075024.
- Myers, N. (1998). Lifting the veil on perverse subsidies. *Nature*, **392**, 327. DOI: 10.1038/32761.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. dan Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**, 853. DOI: 10.1038/35002501. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/35002501#supplementary-information>.
- Nater, A., Mattle-Greminger, M.P., Nurcahyo, A., *et al.* (2017). Morphometric, behavioral, and genomic evidence for a new orangutan species. *Current Biology*, **27**, 3487–98. DOI: 10.1016/j.cub.2017.09.047.
- Natural Capital Coalition (2016). *Natural Capital Protocol*. Natural Capital Coalition. Tersedia di: <http://naturalcapitalcoalition.org/protocol/>.
- Natural Capital Coalition (n.d.). *Natural Capital Coalition*. Natural Capital Coalition. Tersedia di: <http://naturalcapitalcoalition.org/>.
- Naughton-Treves, L. (1997). Farming the forest edge: vulnerable places and people around Kibale National Park, Uganda. *Geographical Review*, **87**, 27–46. DOI: 10.1111/j.1931-0846.1997.tb00058.x.
- NBS (n.d.). *China's National Statistics*. Beijing, PRC: National Bureau of Statistics of China (NBS). Tersedia di: <http://data.stats.gov.cn/index.htm>. Diakses 6 Juli 2017.
- NCFA (n.d.). *Natural Capital Finance Alliance*. Natural Capital Finance Alliance (NCFA). Tersedia di: <http://www.naturalcapitaldeclaration.org>.

- Ndobe, S.N. dan Klemm, J. (2014). *The Lom Pangar Hydropower Dam Project. Evaluating the Project's Impacts within the Framework of the World Bank Safeguard Policies. Lessons for the World Bank Safeguards Review*. March. Synchronicity Earth.
- Ndobe, S.N. dan Mantzel, K. (2014). *Deforestation, REDD and Takamanda National Park in Cameroon: A Case Study*. Forest Peoples Programme (FPP) and Umverteilen.
- Nellemann, C. dan Newton, A. (2002). *The Great Apes, The Road Ahead: A GLOBIO Perspective on the Impacts of Infrastructure Development on the Great Apes*. United Nations Environment Programme (UNEP), GRID-Arendal, World Conservation Monitoring Centre. Tersedia di: <http://www.globio.info/downloads/249/Great+Apes+-+The+Road+Ahead.pdf>.
- Nelson, A. (2008). *Travel Time to Major Cities: A Global Map of Accessibility*. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2788/95835.
- Nelson, A. dan Chomitz, K.M. (2011). Effectiveness of strict vs. multiple use protected areas in reducing tropical forest fires: a global analysis using matching methods. *PLoS One*, **6**, e22722. DOI: 10.1371/journal.pone.0022722.
- Nelson, J. (2007). *Securing Indigenous Land Rights in the Cameroon Oil Pipeline Zone*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme. Tersedia di: http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/cameroon_pipelinejulo7lowreseng.pdf.
- Nelson, J., Kenrick J. dan Jackson, D. (2001). *Report on a Consultation with Bagyeli Pygmy Communities Impacted by the Chad-Cameroon Oil-Pipeline Project*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme. Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/07/ccpbagyeliconsultmayo1eng.pdf>.
- NEPAD (n.d.). *New Partnership for Africa's Development*. Midrand, South Africa: New Partnership for Africa's Development (NEPAD). Tersedia di: <http://www.nepad.org/>. Diakses 20 Januari 2017.
- Ngano, G. (2010). Three nations, one conservation complex. *ITTO Tropical Forest Update*, **20**, 11–3.
- Ngoprasert, D., Lynam, A.J. dan Gale, G.A. (2017). Effects of temporary closure of a national park on leopard movement and behaviour in tropical Asia. *Mammalian Biology*, **82**, 65–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.11.004>.
- Nguiifo, S. (2016). *La cartographie participative et le droit des espaces et des ressources au Cameroun*. Dipresentasikan di: RRI Land Tenure Facility workshop, 29 Februari 2016, Yaoundé, Cameroon.
- Nguiifo, S. dan Djeukam, R. (2008). Using the law as a tool to secure the land rights of indigenous communities in southern Cameroon. Dalam *Legal Empowerment in Practice: Using Legal Tools to Secure Land Rights in Africa*, ed. L. Cotula dan P. Mathieu. London, UK: International Institute for Environment and Development (IIED), hal. 29–44. Tersedia di: <http://pubs.iied.org/pdfs/12552IIED.pdf>.
- Nguiifo, S., Kenfack, P.E., Mballa, N. (2009). *Historical and Contemporary Land Laws and their Impact on Indigenous Peoples' Land Rights in Cameroon. Report No. 2. Land Rights and the Forest Peoples of Africa: Historical, Legal and Anthropological Perspectives*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme (FFP).
- Nijman, V. (2009). *An Assessment of Trade in Gibbons and Orang-Utans in Sumatra, Indonesia*. Selangor, Malaysia: TRAFFIC Southeast Asia.
- Nijman, V. dan Geissmann, T. (2008). *Symphalangus syndactylus. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39779A10266335*. Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39779A10266335.en>. Diakses 11 Desember 2016.
- Noam, Z. (2007). Eco-authoritarian conservation and ethnic conflict in Burma. *Policy Matters: Conservation and Human Rights*, **15**. Tersedia di: <http://lib.icimod.org/record/13286/files/1734.pdf>.
- Normand, E. dan Boesch, C. (2009). Sophisticated Euclidean maps in forest chimpanzees. *Animal Behaviour*, **77**, 1195–201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.01.025>.
- Nuno, A. dan St John, F.A.V. (2015). How to ask sensitive questions in conservation: a review of specialized questioning techniques. *Biological Conservation*, **189**, 5–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.047>.
- Oates, J.F. (1999). *Myth and Reality in the Rain Forest*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Oates, J.F., Bergl, R.A. dan Linder, J.M. (2004). Africa's Gulf of Guinea forests: biodiversity patterns and conservation priorities. *Advances in Applied Biodiversity Science*, **6**, 1–90.

- Oates, J.F., Sunderland-Groves, J.L., Bergl, R., *et al.* (2007). *Regional Action Plan for the Conservation of the Cross River Gorilla* (Gorilla gorilla diehli). Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), and Arlington, VA: Primate Specialist Group and Conservation International.
- Oberndorf, R.B. (2012). *Legal Review of Recently Enacted Farmland Law and Vacant, Fallow and Virgin Lands Management Law: Improving the Legal and Policy Frameworks Relating to Land Management in Myanmar*. Forest Trends and Food Security Working Group's Land Core Group.
- Ocampo-Peñuela, N., Jenkins, C.N., Vijay, V., Li, B.V. dan Pimm, S.L. (2016). Incorporating explicit geospatial data shows more species at risk of extinction than the current Red List. *Science Advances*, 2. DOI: 10.1126/sciadv.1601367.
- O'Connor, J.E., Duda, J.J. dan Grant, G.E. (2015). 1000 dams down and counting. *Science*, 348, 496–7. DOI: 10.1126/science.aaa9204.
- OFI (n.d.). *Orangutan Care Center and Quarantine*. Orangutan Foundation International (OFI). Tersedia di: <https://orangutan.org/occq/>. Diakses 21 Maret 2017.
- Ogawa, H., Yoshikawa, M. dan Idani, G. (2014). Sleeping site selection by savanna chimpanzees in Ugalla, Tanzania. *Primates*, 55, 269–82. DOI: 10.1007/s10329-013-0400-4.
- Ojeme, V. (2011). *Why Nigeria Is Underdeveloped*, by Dowden. Nigeria: Vanguard. Tersedia di: <https://www.vanguardngr.com/2011/09/why-nigeria-is-underdeveloped-by-dowden>.
- Okeke, F. (2013). *Land cover change analysis in the Afi-Mbe-Okwangwo landscape, Cross River State, Nigeria*. Wildlife Conservation Society, Nigeria Program. Report to CRSFC and UN-REDD.
- Olawoyin, O. (2017). Lagos is Nigeria's most indebted state with highest domestic, foreign debts. *Premium Times*, April 28, 2017. Tersedia di: <http://www.premiumtimesng.com/regional/ssouth-west/229830-lagos-nigerias-indebted-state-highest-domestic-foreign-debts.html>.
- Ondoua Ondoua, G., Beodo Moundjim, E., Mambo Marindo, J.C., *et al.* (2017). *An Assessment of Poaching and Wildlife Trafficking in the Garamba-Bili-Chinko Transboundary Landscape*. Cambridge, UK: TRAFFIC. Tersedia di: <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Garamba-Bili-Chinko.pdf>.
- OpenStreetMap (n.d.). *OpenStreetMap*. OpenStreetMap. Tersedia di: <https://www.openstreetmap.org>. Diakses 21 Juli 2017.
- Opperman, J., Grill, G. dan Hartmann, J. (2015). *The Power of River: Finding Balance Between Energy and Conservation in Hydropower Development*. Washington DC: The Nature Conservancy.
- Opperman, J., Hartmann, J. dan Raepple, J. (2017). *The Power of Rivers: A Business Case*. Washington DC: The Nature Conservancy.
- Orangutan Appeal UK (n.d.). *Sepilok Orangutan Rehabilitation Centre*. Brockenhurst, UK: Orangutan Appeal UK. Tersedia di: <https://www.orangutan-appeal.org.uk/about-us/sepilok-orangutan-rehabilitation-centre>. Diakses 10 Oktober 2017.
- Orangutan SSP (n.d.). *Orangutan SSP Member Zoos*. Orangutan Species Survival Plan (SSP). Tersedia di: <http://www.orangutanssp.org/member-zoos.html>. Diakses 30 September 2016.
- Osterberg, P., Samphanthamit, P., Maprang, O., Punnadee, S. dan Brockelman, W.Y. (2014). Population dynamics of a reintroduced population of captive-raised gibbons (*Hylobates lar*) on Phuket, Thailand. *Primate Conservation*, 28, 179–88. DOI: 10.1896/052.028.0114.
- Ouyang, Z., Zheng, H., Xiao, Y., *et al.* (2016). Improvements in ecosystem services from investments in natural capital. *Science*, 352, 1455–9. DOI: 10.1126/science.aaf2295.
- Owono, J.C. (2001). Case study 8 Cameroon – Campo Ma'an the extent of Bagyeli Pygmy involvement in the development and management plan of the Campo Ma'an UTO. Dalam *From Principles to Practice: Indigenous Peoples and Protected Areas in Africa*, ed. J. Nelson dan L. Hossack, hal. 243–68. Tersedia di: <http://www.forest-peoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/camerooncampomaaneng.pdf>.
- Oxfam, ILC dan RRI (2016). *Common Ground: Securing Land Rights and Safeguarding the Earth*. Oxfam, International Land Coalition (ILC), and Rights and Resources Initiative (RRI). Tersedia di: <https://rightsandresources.org/en/publication/global-call-common-ground/#.WlEEx2tZU>. Diakses 1 Maret 2016.
- Pacca, S. dan Horvath, A. (2002). Greenhouse gas emissions from building and operating electric power plants in the Upper Colorado River Basin. *Environmental Science and Technology*, 36, 3194–200. DOI: 10.1021/es0155884.

- Palm, J. (2015). Fresh start for Liberian chimpanzees used for medical tests. *Reuters*. Tersedia di: <http://www.reuters.com/article/us-liberia-chimpanzees-idUSKBN0U61KP20151223>. Diakses 4 Oktober 2016.
- Palombit, R.A. (1992). *Pair bonds and monogamy in wild siamang (Hylobates syndactylus) and white-handed gibbons (Hylobates lar) in northern Sumatra*. PhD thesis. University of California.
- Palombit, R. (1994). Dynamic pair bonds in hylobatids: implications regarding monogamous social systems. *Behaviour*, **128**, 65–101. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853994X00055>.
- Palombit, R.A. (1997). Inter- and intraspecific variation in the diets of sympatric siamang (*Hylobates syndactylus*) and lar gibbons (*Hylobates lar*). *Folia Primatologica*, **68**, 321–37.
- Panaligan, R. (2005). Another tragedy in Aceh: illegal logging. *Jakarta Post*, Tersedia di: <https://www.seapa.org/another-tragedy-in-aceh-illegal-logging/>.
- PASA (2015). *2015 census for African sanctuaries*. Portland, OR: Pan African Sanctuary Alliance (PASA). Unpublished report.
- PASA (2016a). *Operations Manual*, 2nd edn, December 2016. Portland, OR: Pan African Sanctuary Alliance (PASA). Tersedia di: <https://www.pasaprimates.org/manuals-reports/>.
- PASA (2016b). *US Fish & Wildlife Approves Exporting Chimps to UK Zoo in an Unprecedented 'Pay to Play' Scheme*. Portland, OR: Pan African Sanctuary Alliance (PASA). Tersedia di: <https://www.pasaprimates.org/advocacy/yerkes-wingham-update/>. Diakses 27 Oktober 2016.
- Payne, J. (1988). *Orang-utan Conservation in Sabah*. Report 3759. Kuala Lumpur, Malaysia: World Wide Fund for Nature (WWF), Malaysia International.
- Percoco, M. (2014). Quality of institutions and private participation in transport infrastructure investment: evidence from developing countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, **70**, 50–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.004>.
- Perram, A. (2015). Consulting Study 10A: institutional framework governing the palm oil sector in Cameroon: a report on laws, regulations and practices. Dalam *HCS+ Consulting Study 10: Overview of Existing Regulatory Mechanisms and Relevant Actors*. Tersedia di: http://www.simedarby.com/sustainability/clients/simedarby_sustainability/assets/contentMS/img/template/editor/HCSReports/Consulting%20Report%2010.pdf.
- Perram, A. (2016). *Behind the Veil: Transparency, Access to Information and Community Rights in Cameroon's Forestry Sector*. Moreton-in-Marsh, UK: Forest Peoples Programme. Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2016/06/behind-veil-artwork-english-web-1.pdf>.
- PGM Nigeria (2016a). *Draft environmental impact assessment (EIA) report of the proposed Calabar-Ikom-Katsina Ala superhighway project*. Submitted to Federal Ministry of Environment. Abuja, Nigeria: Government of Cross River State, Nigeria.
- PGM Nigeria (2016b). *Final environmental impact assessment (EIA) report of the proposed Calabar-Ikom-Katsina Ala superhighway project*. Submitted to Federal Ministry of Environment. Abuja, Nigeria: Government of Cross River State, Nigeria.
- PGM Nigeria (2017). *Proposed Calabar-Ikom-Katsina Ala Superhighway project. Environmental impact assessment, May 2017*. Final report submitted to Federal Ministry of Environment, Abuja. PGM Nigeria.
- Phalan, B., Onial, M., Balmford, A. dan Green, R.E. (2011). Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. *Science*, **333**, 1289–91. DOI: [10.1126/science.1208742](https://doi.org/10.1126/science.1208742).
- PIB (2016a). *New Delhi Resolution on Tiger Conservation Adopted: Third Asian Ministerial Conference on Tiger Conservation Concludes*. Press Information Bureau (PIB), Ministry of Environment and Forests, Government of India. Tersedia di: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=138879>. 14 April 2016.
- PIB (2016b). *Pledge for Tiger Conservation*. Press Information Bureau (PIB) Government of India. Tersedia di: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=138879>.
- Piel, A.K., Cohen, N., Kamenya, S., et al. (2015). Population status of chimpanzees in the Masito-Ugalla ecosystem, Tanzania. *American Journal of Primatology*, **77**, 1027–35. DOI: [10.1002/ajp.22438](https://doi.org/10.1002/ajp.22438).
- Piel, A.K., Lenoel, A., Johnson, C. dan Stewart, F.A. (2015). Deterring poaching in western Tanzania: the presence of wildlife researchers. *Global Ecology and Conservation*, **3**, 188–99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.11.014>.
- Planet (n.d.). *Planet*. San Francisco, CA: Planet Labs Inc. Tersedia di: <https://www.planet.com>. Diakses Desember 2016–April 2017.

- Planet Survey and CED (2003). *Extractive Industries and Respect for the World Bank Operational Directives vis-à-vis Indigenous Peoples Case Study on the Implementation of the Chad-Cameroon Pipeline*. Planet Survey and Centre for Environment and Development (CED). Tersedia di: <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/eirinternatwshopcamerooncaseeng.pdf>.
- Plumptre, A.J., Davenport, T.R.B., Behangana, M., *et al.* (2007). The biodiversity of the Albertine Rift. *Biological Conservation*, **134**, 178–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.021>.
- Plumptre, A., Hart, J.A., Hicks, T.C., *et al.* (2016a). *Pan troglodytes ssp. schweinfurthii (errata version published in 2016)*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15937A102329417*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15937A17990187.en>.
- Plumptre, A.J. dan Johns, A.G. (2001). Changes in primate communities following logging disturbance. Dalam *The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forests*, ed. R. Fimbel, A. Grajal dan J. G. Robinson. New York, NY: Columbia University Press, hal. 71–92.
- Plumptre, A.J., Nixon, S., Critchlow, R., *et al.* (2015). *Status of Grauer's gorilla and chimpanzees in Eastern Democratic Republic of Congo: historical and current distribution and abundance*. Report to Arcus Foundation, USAID and US Fish and Wildlife Service.
- Plumptre, A.J., Nixon, S., Kujirakwinja, D.K., *et al.* (2016b). Catastrophic decline of world's largest primate: 80% loss of Grauer's gorilla (*Gorilla beringei graueri*) population justifies critically endangered status. *PLoS One*, **11**, e0162697. DOI: [10.1371/journal.pone.0162697](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162697).
- Plumptre, A.J., Reynolds, V. dan Bakuneeta, C. (1997). *The effects of selective logging in monodominant tropical forest on biodiversity*. Report to Project R6057, Overseas Development Administration (ODA), London, UK.
- Plumptre, A., Robbins, M. dan Williamson, E.A. (2016). Gorilla beringei. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T39994A102325702*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/39994/0>. Diakses 15 November 2016.
- Plumptre, A.J., Rose, R., Nangendo, G., *et al.* (2010). *Eastern Chimpanzee (Pan troglodytes schweinfurthii): Status Survey and Nangendo Action Plan 2010–2020*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Primate Specialist Group.
- Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., *et al.* (1997). The natural flow regime. *BioScience*, **47**, 769–84. DOI: [10.2307/1313099](https://doi.org/10.2307/1313099).
- Pohlman, C.L., Turton, S.M. dan Goosem, M. (2009). Temporal variation in microclimatic edge effects near powerlines, highways and streams in Australian tropical rainforest. *Agricultural and Forest Meteorology*, **149**, 84–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2008.07.003>.
- Porter-Bolland, L., Ellis, E.A., Guariguata, M.R., *et al.* (2012). Community managed forests and forest protected areas: an assessment of their conservation effectiveness across the tropics. *Forest Ecology and Management*, **268**, 6–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.034>.
- Poulsen, J.R., Clark, C.J., Mavah, G. dan Elkan, P.W. (2009). Bushmeat supply and consumption in a tropical logging concession in northern Congo. *Conservation Biology*, **23**, 1597–608. DOI: [10.1111/j.1523-1739.2009.01251.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01251.x).
- Printes, R. (1999). The Lami Biological Reserve, Rio Grande do Sul, Brazil and the danger of power lines to howlers in urban reserves. *Neotropical Primates*, **4**, 135–6.
- Printes, R.C., Buss, G., Jardim, M.M. de A., *et al.* (2010). The Urban Monkeys Program: a survey of *Alouatta clamitans* in the south of Porto Alegre and its influence on land use policy between 1997 and 2007. *Primate Conservation*, **25**, 11–9. DOI: [10.1896/052.025.0103](https://doi.org/10.1896/052.025.0103).
- PROFOR (2012). *Poverty-Forests Linkages Toolkit: Overview and National Level Engagement*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12618>.
- Profundo (2016). *Foreign land acquisitions in Cameroon: International linkages and financial flows*. Internal research paper for Forest Peoples Programme: Profundo Research and Advice.
- Property Hunter (2016). *The Pan-Borneo Highway: Making a Strong Connection*. Property Hunter. Tersedia di: <https://www.propertyhunter.com.my/news/2016/08/2798/sabah/the-pan-borneo-highway-making-a-strong-connection>.
- Pruetz, J.D. dan Bertolani, P. (2009). Chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) behavioral responses to stresses associated with living in a savanna-mosaic environment: implications for hominin adaptations to open habitats. *PaleoAnthropology*, **2009**, 252–62.

- Prüfer, K., Munch, K., Hellmann, I., *et al.* (2012). The bonobo genome compared with the chimpanzee and human genomes. *Nature*, **486**, 527. DOI: 10.1038/nature11128. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/nature11128#supplementary-information>.
- PT Hitay dan UGM (2016). *Kajian Harmonisasi untuk Pengembangan Energi Terbaharukan di Taman Nasional Gunung Leuser*. Yogyakarta, Indonesia: PT Hitay Panas Energy and the Faculty of Forestry, Universitas Gadjah Mada (UGM).
- Pusey, A.E., Pintea, L., Wilson, M.L., Kamenya, S. dan Goodall, J. (2007). The contribution of long-term research at Gombe National Park to chimpanzee conservation. *Conservation Biology*, **21**, 623–34. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2007.00704.x.
- Quintero, J.D., Roca, R., Morgan, A.J., Mathur, A. dan Xiaoxin, S. (2010). *Smart Green Infrastructure in Tiger Range Countries: A Multi-Level Approach*. Global Tiger Initiative, GTISGI Working Group, Technical Paper. Discussion Papers. Washington DC: World Bank.
- Rabanal, L.I., Kuehl, H.S., Mundry, R., Robbins, M.M. dan Boesch, C. (2010). Oil prospecting and its impact on large rainforest mammals in Loango National Park, Gabon. *Biological Conservation*, **143**, 1017–24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.01.017>.
- Radio Free Sarawak (2015). CM dealing with Blockade. *Radio Free Sarawak*, July, 2015. Tersedia di: <https://radiofree-sarawak.org/2015/07/cm-dealing-with-baram-blockade/>. Diakses 4 November 2016.
- Radio Okapi (2013). *Province Orientale: La Route Kisangani-Buta-Dulia Rouverte*. Gombe, DRC: Radio Okapi. Tersedia di: <https://www.radiookapi.net/regions/province-orientale/2013/12/22/province-orientale-la-route-kisangani-buta-dulia-rouverte>. Diakses 22 Desember 2013.
- Rainer, H. (2014). Avoiding the chainsaws: industrial timber extraction and apes. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 101–26.
- Rainer, H. dan Lanjouw, A. (2015). Encroaching on ape habitat: deforestation and industrial agriculture in Cameroon, Liberia and on Borneo. Dalam *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 41–69.
- Rainforest Action Network (2014). *Last Place on Earth: Leuser Ecosystem*. San Francisco, CA: Rainforest Action Network. Tersedia di: <https://www.ran.org/lastplaceonearth>.
- Ram, C., Sharma, G. dan Rajpurohit, L.S. (2015). Mortality and threats to hanuman langurs (*Semnopithecus entellus entellus*) in and around Jodhpur (Rajasthan). *The Indian Forester*, **10**, 1042–5.
- Rambu Energy (2016). *President Widodo Inaugurates Lahendong Geothermal Power Plant Unit 5 and 6*. Jakarta, Indonesia: Rambu Energy. Tersedia di: <https://www.rambuenergy.com/2016/12/president-widodo-inaugurates-lahendong-geothermal-power-plant-unit-5-and-6/>. Diakses 27 November 2017.
- Rawson, B.M., Insua-Cao, P., Manh Ha, N., *et al.* (2011). *The Conservation Status of Gibbons in Vietnam*. Hanoi, Vietnam: Fauna and Flora International/Conservation International.
- Ray, S. (2015). *Infrastructure Finance and Financial Sector Development*. ADBI Working Paper 522. Tokyo, Japan: Asian Development Bank Institute. Tersedia di: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/159842/adbi-wp522.pdf>.
- REDD+ (n.d.). *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Nations*. New York, NY: United Nations (UN) Framework Convention on Climate Change. Tersedia di: <http://redd.unfccc.int/>.
- Reed, S.E. dan Merenlender, A.M. (2008). Quiet, nonconsumptive recreation reduces protected area effectiveness. *Conservation Letters*, **1**, 146–54. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2008.00019.x.
- Refisch, J. dan Koné, I. (2005). Impact of commercial hunting on monkey populations in the Tai region, Cote d'Ivoire. *Biotropica*, **37**, 136–44. DOI: 10.1111/j.1744-7429.2005.03174.x.
- Refuge for Wildlife (n.d.). *Stop the Shocks*. Guanacaste Province, Costa Rica: Refuge for Wildlife. Tersedia di: <http://refugeforwildlife.com/stop-the-shocks/>.
- Reichard, U. (1995). Extra-pair copulations in a monogamous gibbon (*Hylobates lar*). *Ethology*, **100**, 99–112. DOI: 10.1111/j.1439-0310.1995.tb00319.x.
- Reinartz, G., Ingmanson, E.J. dan Vervaecke, H. (2013). *Pan paniscus gracile* chimpanzee (bonobo, pygmy chimpanzee). Dalam *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. Butynski, J. Kingdon dan J. Kalina. London, UK: Bloomsbury Publishing, hal. 64–9.

- Republik Kamerun (2001). *Loi No. 001 du 16 Avril 2001 Portant Code Minier*. Yaoundé, Kamerun: Republik Kamerun.
- Republik Kamerun (2009a). *Cameroun Vision 2035: Document de Travail*. Yaoundé, Kamerun: Republik Kamerun, Ministry of Economy, Planning and Regional Development. Tersedia di: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cmr145894.pdf>.
- Republik Kamerun (2009b). *Growth and Employment Strategy Paper: Reference Framework for Government Action over the Period 2010–2020. August 2009*. Yaoundé, Kamerun: Republik Kamerun. Tersedia di: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2010/cr10257.pdf>.
- Republik Kamerun (2012). *National Biodiversity Strategy and Action Plan Version II (NBSAB II): MINEPDED*. Yaoundé, Kamerun: Ministry of Environment, Protection of Nature and Sustainable Development. Tersedia di: <https://www.cbd.int/doc/world/cm/cm-nbsap-v2-en.pdf>. Desember 2012.
- Republic of Guinea (n.d.). *Mining-Infrastructure Synergies, Growth Corridors*. Conakry, Guinea: Ministry of Mines and Geology. Tersedia di: <http://mines.gov.gn/en/priorities/infrastructure/>.
- Republik Indonesia (2014). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2014 Tentang Panas Bumi/Law of the Republic of Indonesia 21 Year 2014 About Geothermal*. Republik Indonesia. Tersedia di: <http://www.indolaw.org/UU/Law%20No.%2021%20of%202014%20on%20Geothermal.pdf>.
- Reynolds, V. (2005). *The Chimpanzees of the Budongo Forest: Ecology, Behaviour, and Conservation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Rhodes, J.R., Lunney, D., Callaghan, J. dan McAlpine, C.A. (2014). A few large roads or many small ones? How to accommodate growth in vehicle numbers to minimise impacts on wildlife. *PLoS One*, **9**, e91093. DOI: 10.1371/journal.pone.0091093.
- Richter, B.D., Postel, S., Revenga, C., *et al.* (2010). Lost in development's shadow: the downstream human consequences of dams. *Water Alternatives*, **3**, 14.
- Riedler, B., Millesi, E. dan Pratje, P.H. (2010). Adaptation to forest life during the reintroduction process of immature *Pongo abelii*. *International Journal of Primatology*, **31**, 647–63. DOI: 10.1007/s10764-010-9418-2.
- Riesco, I.L. (2005). *After the Tsunami: The EC, the Environment and Rebuilding Indonesia*. European Community Forest Platform-FERN. Tersedia di: http://www.fern.org/sites/fern.org/files/media/documents/document_865_934.pdf.
- Rio Tinto Simfer S.A. (2012a). *Social and Environmental Impact Assessment, Simandou Project Mine Component*. Conakry, Republic of Guinea: Rio Tinto Simfer SA.
- Rio Tinto Simfer S.A. (2012b). *Social and Environmental Impact Assessment, Simandou Project Rail Component*. Conakry, Republic of Guinea: Rio Tinto Simfer SA.
- Ripple, W.J., Abernethy, K., Betts, M.G., *et al.* (2016). Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *Royal Society Open Science*, **3**. DOI: 10.1098/rsos.160498.
- Robbins, A.M., Stoinski, T., Fawcett, K. dan Robbins, M.M. (2011). Lifetime reproductive success of female mountain gorillas. *American Journal of Physical Anthropology*, **146**, 582–93. DOI: 10.1002/ajpa.21605.
- Robbins, M.M. (2011). Gorillas: diversity in ecology and behavior. Dalam *Primates in Perspective*, 2nd edn, ed. C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, S. Bearder dan R. M. Stumpf. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 326–39.
- Robbins, M.M. dan Sawyer, S. (2007). Intergroup encounters in mountain gorillas of Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Behaviour*, **144**, 1497–519. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853907782512146>.
- Roberts, M., Patel, J. dan Minella, G. (2015). *Why Invest in Infrastructure?* Research Report. New York, NY: Deutsche Asset and Wealth Management.
- Robertson, Y. (2002). *Briefing Document on Road Network through the Leuser Ecosystem*. Cambridge University: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC).
- Robinson, J.G., Redford, K.H. dan Bennett, E.L. (1999). Wildlife harvest in logged tropical forests. *Science*, **284**, 595–6. DOI: 10.1126/science.284.5414.595.
- Robson, S.L. dan Wood, B. (2008). Hominin life history: reconstruction and evolution. *Journal of Anatomy*, **212**, 394–425. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2008.00867.x.

- Rodrigues, N.N. dan Martinez, R.A. (2014). Wildlife in our backyard: interactions between Wied's marmoset *Callithrix kuhlii* (Primates: Callithrichidae) and residents of Ilhéus, Bahia, Brazil. *Wildlife Biology*, **20**, 91–6. DOI: 10.2981/wlb.13057.
- Rogala, J., Hebblewhite, M., Whittington, J., *et al.* (2011). Human activity differentially redistributes large mammals in the Canadian Rockies National Parks. *Ecology and Society*, **16**, 16.
- Rogers, M.E., Abernethy, K., Bermejo, M., *et al.* (2004). Western gorilla diet: a synthesis from six sites. *American Journal of Primatology*, **64**, 173–92. DOI: 10.1002/ajp.20071.
- Rondinini, C., Wilson, K.A., Boitani, L., Grantham, H. dan Possingham, H.P. (2006). Tradeoffs of different types of species occurrence data for use in systematic conservation planning. *Ecology Letters*, **9**, 1136–45. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2006.00970.x.
- Ross, S.R., Lukas, K.E., Lonsdorf, E.V., *et al.* (2008). Inappropriate use and portrayal of chimpanzees. *Science*, **319**, 1487. DOI: 10.1126/science.1154490.
- Roy, J., Vigilant, L., Gray, M., *et al.* (2014). Challenges in the use of genetic mark-recapture to estimate the population size of Bwindi mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*). *Biological Conservation*, **180**, 249–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.011>.
- RRI (2016). *Closing the Gap: Strategies and Scale Needed to Secure Rights and Save Forests*. Rights and Resources Initiative (RRI). Tersedia di: <http://rightsandresources.org/en/publication/closing-the-gap/#.WQD45FPyuuU>.
- RRI (2017). *From Risk and Conflict to Peace and Prosperity: The Urgency of Securing Community Land Rights in a Turbulent World*. Rights and Resources Initiative (RRI). Tersedia di: <http://rightsandresources.org/en/publication/risk-conflict-to-peace-prosperity/#.WQD4G1PyuuU>.
- Ruckelshaus, M., McKenzie, E., Tallis, H., *et al.* (2015). Notes from the field: lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *Ecological Economics*, **115**, 11–21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.07.009>.
- Rudel, T.K., Defries, R., Asner, G.P. dan Laurance, W.F. (2009). Changing drivers of tropical deforestation create new challenges and opportunities for conservation. *Conservation Biology*, **23**, 1396–405. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01332.x.
- Russon, A. (2009). Orangutan rehabilitation and reintroduction: successes, failures and role in conservation. Dalam *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia dan C. P. Van Schaik. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 327–50.
- Russon, A.E., Smith, J.J. and Adams, L. (2016). Managing human-orangutan relationships in rehabilitation. Dalam *Ethnoprimatology: Primate Conservation in the 21st Century*, ed. M. Waller: Springer, hal. 233–58.
- Russon, A.E., Wich, S.A., Ancrenaz, M., *et al.* (2009). Geographic variation in orangutan diets. Dalam *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia dan C. P. Van Schaik. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 135–56.
- Sanusi, L. (2012). *Nigeria's economic development aspirations and the leadership question: is there a nexus?* Speech by Mr Sanusi Lamido Sanusi, Governor of the Central Bank of Nigeria. Dipresentasikan di: 2nd General Dr Yakubu Gowon Distinguished Annual Lecture, October 19, 2012, Lagos, Nigeria. Tersedia di: <http://www.bis.org/review/r121105f.pdf>.
- Sarawak Report (2014). Bakun turbines running at just 50% capacity. *Sarawak Report*, Januari, 2014. Tersedia di: <http://www.sarawakreport.org/2014/01/bakun-turbines-running-at-just-50-capacity-exclusive/>. Diakses 6 April 2017.
- Sarawak Report (2016). Plantation boss wanted over Bill Kayong murder. *Sarawak Report*, July 16, 2016. Tersedia di: <http://www.sarawakreport.org/2016/07/plantation-boss-wanted-over-bill-kayong-murder-world-exclusive/>.
- Satriastanti, F.E. (2016). Indonesian environment ministry shoots down geothermal plan in Mount Leuser national park. *Mongabay*, September, 2016. Tersedia di: <https://news.mongabay.com/2016/09/indonesian-environment-ministry-shoots-down-geothermal-plan-in-mount-leuser-national-park/>. Diakses 12 September 2016.
- Schaumburg, F., Mugisha, L., Peck, B., *et al.* (2012). Drug-resistant human *Staphylococcus aureus* in sanctuary apes pose a threat to endangered wild ape populations. *American Journal of Primatology*, **74**, 1071–5. DOI: 10.1002/ajp.22067.
- Scudder, T. (2005). *The Future of Large Dams: Dealing with Social, Environmental, Institutional and Political Costs*. London, UK: Earthscan Publications.

- SEDIA (2008). *Sabah Development Corridor Blueprint*. Kota Kinabalu, Malaysia: Sabah Economic Development and Investment Authority (SEDIA). Tersedia di: http://www.sedia.com.my/SDC_Blueprint.html.
- Seiler, N., Boesch, C., Mundry, R., Stephens, C. dan Robbins, M.M. (2017). Space partitioning in wild, non-territorial mountain gorillas: the impact of food and neighbours. *Royal Society Open Science*, **4**. DOI: 10.1098/rsos.170720.
- Seiler, N. dan Robbins, M.M. (2016). Factors influencing ranging on community land and crop raiding by mountain gorillas. *Animal Conservation*, **19**, 176–88. DOI: 10.1111/acv.12232.
- Seto, K.C., Güneralp, B. dan Hutyrá, L.R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **109**, 16083–8. DOI: 10.1073/pnas.1211658109.
- Seymour, F., La Vina, T. dan Hite, K. (2014). *Evidence Linking Community-Level Tenure and Forest Condition: An Annotated Bibliography*. San Francisco, CA: Climate and Land Use Alliance.
- Sharp, J. (2016). *Mobile Zoo Closes Following USDA Judge's Order*. Tersedia di: http://www.al.com/news/mobile/index.ssf/2016/11/mobile_zoo_closes_following_us.html. Diakses 17 November 2016.
- Shearman, P., Bryan, J. dan Laurance, W.F. (2012). Are we approaching 'peak timber' in the tropics? *Biological Conservation*, **151**, 17–21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.10.036>.
- Shepherd, C. dan Nijman, V. (2008). *The Wild Cat Trade in Myanmar*. Selangor, Malaysia: TRAFFIC Southeast Asia. Tersedia di: <http://www.traffic.org/publications/the-wild-cat-trade-in-myanmar.html>.
- Sherman, J., Brent, L. dan Farmer, K. (2016). *A picture is worth a thousand words: an analysis of animal images posted on the internet by African ape sanctuaries*. Poster presentation. Dipresentasikan di: International Primatological Society, 26th Congress, August 23, 2016, Chicago, IL. International Primatological Society.
- Shipping Position Online (2016). *The Deep Seaport Craze in Nigeria*. Tersedia di: <http://shippingposition.com.ng/editorial/the-deep-seaport-craze-in-nigeria>. Diakses 14 November 2016.
- Shirley, R. dan Kammen, D. (2015). Energy planning and development in Malaysian Borneo: assessing the benefits of distributed technologies versus large scale energy mega-projects. *Energy Strategy Reviews*, **8**, 15–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2015.07.001>.
- Shirley, R., Kammen, D. dan Wynn, G. (2014). *Kampung capacity: analyzing local energy solutions in the Baram River basin, east Malaysia*. Unpublished paper.
- Si, Y. (1998). The world's most catastrophic dam failures: the August 1975 collapse of the Banqiao and Shimantan dams. Dalam *Dai Qing, The River Dragon Has Come!*, ed. M. E. Sharpe. New York, NY: San José State University, hal. 25–38. Tersedia di: <http://www.sjsu.edu/faculty/watkins/aug1975.htm>.
- Silveira, L., Sollmann, R., Jácomo, A.T.A., Diniz Filho, J.A.F. dan Törres, N.M. (2014). The potential for large-scale wildlife corridors between protected areas in Brazil using the jaguar as a model species. *Landscape Ecology*, **29**, 1213–23. DOI: 10.1007/s10980-014-0057-4.
- Simpson, A. (2014). *Energy, Governance and Security in Thailand and Myanmar (Burma): A Critical Approach to Environmental Politics in the South*. Farnham, UK: Ashgate Publishing Ltd.
- Simpson, A. (2015). Starting from year zero: environmental governance in Myanmar. Dalam *Environmental Challenges and Governance: Diverse Perspectives from Asia*, ed. S. Mukherjee dan D. Chakraborty. London, UK: Routledge, hal. 152–65. Tersedia di: https://www.researchgate.net/publication/275973353_Starting_from_year_zero_Environmental_governance_in_Myanmar.
- Singleton, I., Knott, C.D., Morrogh-Bernard, H.C., Wich, S.A. dan Van Schaik, C.P. (2009). Ranging behavior of orangutan females and social organization. Dalam *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia dan C. P. Van Schaik. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 205–13.
- Singleton, I., Wich, S., Husson, S., et al. (2004). *Orangutan Population and Habitat Viability Assessment: Final Report*. Apple Valley, MN: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), Conservation Breeding Specialist Group.
- Singleton, I., Wich, S.A., Nowak, M. dan Usher, G. (2016). *Pongo abelii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T39780A102329901*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/121097935/0>. Diakses 14 Agustus 2017.

- Skinner, J. dan Haas, L.J. (2014). *Watered Down? A Review of Social and Environmental Safeguards for Large Dam Projects*. Natural Resource Issues No. 28. London, UK: International Institute for Environment and Development (IIED).
- Slade, A. (2016). *Survivorship, demographics and seasonal trends among electrocuted primate species in Diani, Kenya*. Masters thesis. Bristol, UK: University of Bristol.
- Slade, A. dan Cunneyworth, P. (2017). *Electrocution trends in six sympatric primates in the suburban environment of Diani, Kenya*. Unpublished report. Diani, Kenya: Colobus Conservation.
- Sloan, S., Bertzky, B. dan Laurance, W.F. (2017). African development corridors intersect key protected areas. *African Journal of Ecology*, **55**, 731–7. DOI: 10.1111/aje.12377.
- Smith, J., Obidzinski, K., Subarudi, S. dan Suramenggala, I. (2003). Illegal logging, collusive corruption and fragmented governments in Kalimantan, Indonesia. *International Forestry Review*, **5**, 293–302.
- Smith, R.J., Biggs, D., St. John, F.A.V., 't Sas-Rolfes, M. dan Barrington, R. (2015). Elephant conservation and corruption beyond the ivory trade. *Conservation Biology*, **29**, 953–6. DOI: 10.1111/cobi.12488.
- Smith, T. (2013). Cameroon's rich biodiversity is under threat. *UCLA Today*. Tersedia di: <http://newsroom.ucla.edu/stories/preserving-camaroon-s-treasures-248074>. Diakses 28 Agustus 2013.
- Smithsonian Institution (n.d.). *Human Origins*. Washington DC: Smithsonian Institution. Tersedia di: <http://humanorigins.si.edu/evidence/genetics>.
- Sop, T., Cheyne, S.M., Maisels, F.G., Wich, S.A. dan Williamson, E.A. (2015). Abundance annex: ape population abundance estimates. Dalam *State of the Apes 2015: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, online. Tersedia di: <http://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Sovacool, B.K. dan Bulan, L.C. (2011). Behind an ambitious megaproject in Asia: the history and implications of the Bakun hydroelectric dam in Borneo. *Energy Policy*, **39**, 4842–59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.035>.
- Species360 (2016). *Species-holding reports (Gorilla, Hylobatidae, Pan, Pongo)*. Unpublished data. Species360.
- Spignesi, S.J. (2004). *Catastrophe! The 100 Greatest Disasters of All Time*. New York, NY: Citadel Press.
- Spira, C., Kirkby, A., Kujirakwinja, D. dan Plumtre, A.J. (2017). The socio-economics of artisanal mining and bushmeat hunting around protected areas: Kahuzi–Biega National Park and Itombwe Nature Reserve, eastern Democratic Republic of Congo. *Oryx*, 1–9. DOI: 10.1017/S003060531600171X.
- Spittaels, S. dan Hilgert, F. (2010). *Mapping Conflict Motives: Province Orientale (DRC)*. Number 22. Antwerp, Belgium: International Peace Information Service.
- Stanley, E.H. dan Doyle, M.W. (2003). Trading off: the ecological effects of dam removal. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **1**, 15–22. DOI: 10.1890/1540-9295(2003)001[0015:TOTEEO]2.0.CO;2.
- Steinmetz, R., Srirattaporn, S., Mor-Tip, J. dan Seuaturien, N. (2014). Can community outreach alleviate poaching pressure and recover wildlife in south-east Asian protected areas? *Journal of Applied Ecology*, **51**, 1469–78. DOI: 10.1111/1365-2664.12239.
- Stewart, K.J. (1988). Suckling and lactational anoestrus in wild gorillas (*Gorilla gorilla*). *Journal of Reproduction and Fertility*, **83**, 627–34.
- Stokes, E.J., Strindberg, S., Bakabana, P.C., et al. (2010). Monitoring great ape and elephant abundance at large spatial scales: measuring effectiveness of a conservation landscape. *PLoS One*, **5**, e10294. DOI: 10.1371/journal.pone.0010294.
- Stokstad, E. (2017). New great ape species found, sparking fears for its survival. *Science*. DOI: 10.1126/science.aar3900.
- Straumann, L. (2014). *Money Logging: on the Trail of the Asian Timber Mafia*. Basel, Switzerland: Schwabe AG.
- Struebig, M.J., Wilting, A., Gaveau, D.L.A., et al. (2015). Targeted conservation to safeguard a biodiversity hotspot from climate and land-cover change. *Current Biology*, **25**, 372–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.11.067>.
- Struhsaker, T.T. (1999). Primate communities in Africa: the consequences of long-term evolution or the artifact of recent hunting. Dalam *Primate Communities*, ed. J. G. Fleagle, C. H. Janson dan K. E. Reed. New York, NY: Cambridge University Press, hal. 289–94.

- Sulistiyawan, B.S., Eichelberger, B.A., Verweij, P., *et al.* (2017). Connecting the fragmented habitat of endangered mammals in the landscape of Riau–Jambi–Sumatera Barat (RIMBA), central Sumatra, Indonesia (connecting the fragmented habitat due to road development). *Global Ecology and Conservation*, **9**, 116–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.12.003>.
- Sundance (2016). *Quarterly Activity Report*. Perth, Australia: Sundance Resources Ltd.
- Sunderland-Groves, J.L., Slayback, D.A., Bessike Balinga, M.P. dan Sunderland, T.C.H. (2011). Impacts of co-management on western chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) habitat and conservation in Nialama Classified Forest, Republic of Guinea: a satellite perspective. *Biodiversity and Conservation*, **20**, 2745. DOI: 10.1007/s10531-011-0102-4.
- Sunderlin, W.D., Dewi, S. dan Puntodewo, A. (2007). *Poverty and Forests: Multi-Country Analysis of Spatial Association and Proposed Policy Solutions*. CIFOR Occasional Paper No. 47. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR). Tersedia di: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-47.pdf.
- SWD (2011). *Orangutan Action Plan 2012–2016*. Kota Kinabalu, Malaysia: Sabah Wildlife Department (SWD). Tersedia di: http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24377541/1392391814550/Sabah_Orangutan_Action_Plan_2012-2016.pdf?token=LgJ5zbZ2eM5CMaiazY5GHhAGbcg%3D.
- Tabuchi, H. (2016). How big banks are putting rain forests in peril. *New York Times*, December 3, 2016. Tersedia di: <http://www.nytimes.com/2016/12/03/business/energy-environment/how-big-banks-are-putting-rain-forests-in-peril.html?ref=business>. Diakses 4 Desember 2016.
- Tagg, N., Willie, J., Duarte, J., Petre, C.A. dan Fa, J.E. (2015). Conservation research presence protects: a case study of great ape abundance in the Dja region, Cameroon. *Animal Conservation*, **18**, 489–98. DOI: 10.1111/acv.12212.
- TANAPA, TAWIRI, WD-MNRT, *et al.* (2015). *Gombe-Mahale Ecosystem Conservation Action Planning*, v 2.0. Tanzania National Parks (TANAPA), Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI), Wildlife Division–Ministry of Natural Resources and Tourism (WD–MNRT), *et al.* Tersedia di: http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/26920244/1458214306290/TANAPA_et_al_2015_GME_CAP_2.0.pdf?token=34OmlSmt4LtbEajrZFdm0JmXZto%3D.
- Tang, D. dan Kelly, A.S. (2016). *Design Manual: Building a Sustainable Road to Dawei: Enhancing Ecosystem Services and Wildlife Connectivity*. Yangon, Myanmar: World Wide Fund for Nature (WWF).
- Tasch, B. (2015). The 23 poorest countries in the world. *Business Insider UK*, July, 2015. Tersedia di: <http://uk.businessinsider.com/the-23-poorest-countries-in-the-world-2015-7>.
- Tata, H.L., van Noordwijk, M., Ruyschaert, D., *et al.* (2014). Will funding to Reduce Emissions from Deforestation and (forest) Degradation (REDD+) stop conversion of peat swamps to oil palm in orangutan habitat in Tripa in Aceh, Indonesia? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, **19**, 693–713. DOI: 10.1007/s11027-013-9524-5.
- TAWIRI (2017). *Tanzania national chimpanzee management plan*. Unpublished draft. Arusha, Tanzania: Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI), Ministry of Natural Resources and Tourism.
- TBC (2016). *Government Policies on Biodiversity Offsets*. Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy (TBC).
- TBC (n.d.). *World Bank ESS6*. Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy (TBC). Tersedia di: <http://www.thebiodiversityconsultancy.com/approaches/world-bank-ess6/>.
- TBC dan CSBI (2015). *A Cross-Sector Guide to Implementing the Mitigation Hierarchy*. Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy (TBC) and Cross-Sector Biodiversity Initiative (CSBI).
- Teleki, G. (2001). Sanctuaries for ape refugees. Dalam *Great Apes and Humans: The Ethics of Coexistence*, ed. B. Beck, T. Stoinski, M. Hutchins, *et al.* Washington DC: Smithsonian Institution, hal. 133–49.
- Tello, I.Z. (2016). En una decisión judicial inédita, la mona cecilia será trasladada de Mendoza a Brasil. *Los Andes*. Tersedia di: <http://www.losandes.com.ar/article/tras-una-decision-judicial-inedita-la-mona-cecilia-sera-trasladada-a-brasil?rv=4>. Diakses 6 November 2016.
- Tempo (2017). *Jokowi Confident in Realization of Renewable Energy Projects*. Jakarta, Indonesia: Tempo. Tersedia di: <https://en.tempo.co/read/news/2015/08/22/055694138/Jokowi-Confident-in-Realization-of-Renewable-Energy-Projects>. Diakses 22 Januari 2017.
- ten Kate, K. dan Crowe, M.L.A. (2014). *Biodiversity Offsets: Policy Options for Governments*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN).

- Thant, H. (2016). New environmental impact rules released. *The Myanmar Times*.
- The Economist* (2014). Nigeria: Africa's new number one. *The Economist*, April 12, 2014. Tersedia di: <https://www.economist.com/news/finance-and-economics/21600734-revised-figures-show-nigeria-africas-largest-economy-step-change>.
- The Guardian* (n.d.). China GDP: how it has changed since 1980. *The Guardian*. Online data spreadsheet. Tersedia di: <https://www.theguardian.com/news/datablog/2012/mar/23/china-gdp-since-1980#data>.
- Then, S. (2016). New Murum Dam to boost energy output in Sarawak. *The Star Online*. Tersedia di: <http://www.thestar.com.my/news/nation/2016/09/27/new-murum-dam-to-boost-energy-output-in-sarawak/>. Diakses 14 September 2017.
- This Day* (2016). Another Chinese firm expresses interest in Bakassi Deep Seaport, superhighway. *This Day*. Tersedia di: <https://www.thisdaylive.com/index.php/2016/10/17/another-chinese-firm-expresses-interest-in-bakassi-deep-seaport-superhighway/>. Diakses 17 Oktober 2016.
- Thompson, M.E. (2013). Reproductive ecology of female chimpanzees. *American Journal of Primatology*, **75**, 222–37. DOI: 10.1002/ajp.22084.
- Thouless, C.R., Dublin, H.T., Blanc, J.J., et al. (2016). *African Elephant Status Report 2016: An Update from the African Elephant Database*. Occasional Paper Series of the IUCN Species Survival Commission, No. 60. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission (IUCN SSC), African Elephant Specialist Group. Tersedia di: <https://www.iucn.org/ssc-groups/mammals/african-elephant-specialist-group>.
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., et al. (2001). Forecasting agriculturally driven environmental change. *Science*, **292**, 281–4. DOI: 10.1126/science.1057544.
- Tilt, B., Braun, Y. dan He, D. (2009). Social impacts of large dam projects: a comparison of international case studies and implications for best practice. *Journal of Environmental Management*, **90**, S249–S57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.030>.
- TNC, WWF dan UoM (2016). *Improving Hydropower Outcomes through System-Scale Planning: An Example from Myanmar*. United Kingdom, Department for International Development (DFID). The Nature Conservancy (TNC), World Wide Fund for Nature (WWF) dan the University of Manchester (UoM).
- Torres, J., Brito, J.C., Vasconcelos, M.J., et al. (2010). Ensemble models of habitat suitability relate chimpanzee (*Pan troglodytes*) conservation to forest and landscape dynamics in western Africa. *Biological Conservation*, **143**, 416–25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.11.007>.
- Tracewski, L., Butchart, S.H.M., Di Marco, M., et al. (2016). Toward quantification of the impact of 21st-century deforestation on the extinction risk of terrestrial vertebrates. *Conservation Biology*, **30**, 1070–9. DOI: 10.1111/cobi.12715.
- TRAFFIC (2008). *What's Driving the Wildlife Trade? A Review of Expert Opinion on Economic and Social Drivers of the Wildlife Trade and Trade Control Efforts in Cambodia, Indonesia, Lao PDR and Vietnam*. East Asia and Pacific Region Sustainable Development Discussion Papers. Washington DC: East Asia and Pacific Region Sustainable Development Department, World Bank. Tersedia di: http://www.trafficj.org/publication/o8_what%27s_driving_the_wildlife_trade.pdf.
- TRAFFIC (2014). *Myanmar: A Gateway For Illegal Trade in Tigers and Other Wild Cats to China*. Cambridge, UK: TRAFFIC.
- Tranquilli, S., Abedi-Lartey, M., Abernethy, K., et al. (2014). Protected areas in tropical Africa: assessing threats and conservation activities. *PLoS One*, **9**, e114154. DOI: 10.1371/journal.pone.0114154.
- Tranquilli, S., Abedi-Lartey, M., Amsini, F., et al. (2012). Lack of conservation effort rapidly increases African great ape extinction risk. *Conservation Letters*, **5**, 48–55. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2011.00211.x.
- Transparent World (2015). *Tree Plantations*. Global Forest Watch. Tersedia di: http://data.globalforestwatch.org/datasets/baae47df61ed4a73a6f54f00cb4207e0_5?uiTab=metadata. Diakses Desember 2016.
- Trayford, H.R. dan Farmer, K.H. (2013). Putting the spotlight on internally displaced animals (IDAs): a survey of primate sanctuaries in Africa, Asia, and the Americas. *American Journal of Primatology*, **75**, 116–34. DOI: 10.1002/ajp.22090.

- Tribal Energy and Environmental Information (n.d.). *Geothermal Energy: Construction Impacts*. Office of Indian Energy and Economic Development. Tersedia di: <https://teeic.indianaffairs.gov/er/geothermal/impact/construct/index.htm>. Diakses 9 Maret 2017.
- Trombulak, S.C. dan Frissell, C.A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, **14**, 18–30. DOI: 10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x.
- Tropek, R., Sedláček, O., Beck, J., *et al.* (2014). Comment on 'High-resolution global maps of 21st-century forest cover change'. *Science*, **344**, 981. DOI: 10.1126/science.1248753.
- Tschantz, B. (2014). What we know (and don't know) about low-head dams. *Journal of Dam Safety*, **12**, 37–45.
- Tsunokawa, K. dan Hoban, C. (1997). *Roads and the Environment: A Handbook*. Technical Paper No. 376, Chapter 10. Washington DC: The World Bank.
- Tucker, S. (2011). Integration by education: a study of Cameroon's Bakola-Bagyeli. *Journal of Politics and Society*, **21**, 89–116.
- Turvey, S.T., Traylor-Holzer, K., Wong, M.H., *et al.* (2015). *International Conservation Planning Workshop for the Hainan Gibbon: Final Report*. London, UK: Zoological Society of London/IUCN SSC Conservation Breeding Specialist Group. Tersedia di: <http://www.gibbons.asia/wp-content/uploads/2017/03/Hainan-Gibbon-Action-Plan-2016-2020.pdf>.
- Tweh, C.G., Lormie, M.M., Kouakou, C.Y., *et al.* (2015). Conservation status of chimpanzees *Pan troglodytes verus* and other large mammals in Liberia: a nationwide survey. *Oryx*, **49**, 710–8. DOI: 10.1017/S0030605313001191.
- Tyson, L., Draper, C. dan Turner, D. (2016). *The Use of Wild Animals in Performance 2016*. Horsham, UK: Born Free Foundation. Tersedia di: http://www.bornfree.org.uk/fileadmin/user_upload/files/zoo_check/publications/PERFORMING_ANIMALS_REPORT_2016.pdf.
- UN Population Division (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Working Paper No. ESA/P/WP.241. New York, NY: United Nations (UN), Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- UN Population Division (2017). *World Population Prospects. Volume 1. 2017 Revision*. New York, NY: United Nations (UN), Department of Economic and Social Affairs, Population Division. Tersedia di: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf.
- UN Population Division (n.d.). *World Population Prospects 2017: Fertility Indicators*. New York, NY: United Nations (UN), Department of Economic and Social Affairs, Population Division. Tersedia di: <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Fertility>. Diakses Oktober 2017.
- UNEP/CMS (2009). *Mountain Gorilla Gorilla beringei beringei Gorilla Agreement Action Plan. Revised Version of UNEP/CMS/GOR-MOP/Doc.7d*. Bonn, Germany: Convention on Migratory Species (UNEP/CMS).
- UNEP-WCMC dan IUCN (n.d.). *Protected Planet: World Database on Protected Areas*. Cambridge, UK: United Nations Environment Programme (UNEP), World Conservation Monitoring Centre (WCMC) and International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: www.protectedplanet.net. Diakses Oktober 2016.
- UNEP-WCMC dan IUCN (2017). *Protected Planet: World Database on Protected Areas*. United Nations Environment Programme (UNEP), World Conservation Monitoring Centre (WCMC) and International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: www.protectedplanet.net/c/world-database-on-protected-areas. Diakses Agustus 2017.
- UNESCO (n.d.-a). *Decision: 31 COM 7A.5: Kahuzi-Biega National Park (Democratic Republic of the Congo) (N 137)*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) World Heritage Convention (WHC). Tersedia di: <http://whc.unesco.org/en/decisions/1268>.
- UNESCO (n.d.-b). *Directory of the World Network of Biosphere Reserves (WNBR)*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Tersedia di: www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/world-network-wnbr/wnbr/.
- UNESCO WHC (2016). *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) World Heritage Convention (WHC). Tersedia di: <http://whc.unesco.org/document/156250>.
- UNESCO WHC (2017). *Tropical Rainforest Heritage of Sumatra*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) World Heritage Convention (WHC). Tersedia di: <http://whc.unesco.org/en/list/1167>. Diakses 12 September 2017.

- UNESCO WHC (n.d.). *Bwindi Impenetrable National Park*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) World Heritage Convention (WHC). Tersedia di: <http://whc.unesco.org/en/list/682>.
- University of Cambridge (2012). *Capturing the Benefits of Ecosystem Services to Guide Decision-making in the Greater Virungas Landscape of the Albertine Rift Region. Policy Workshop Report*. Cambridge, UK: University of Cambridge.
- Unwin, S., Cress, D., Colin, C., Bailey, W. dan Boardman, W. (2009). *Primate Veterinary Health Manual*, 2nd edn. Portland, OR: Pan African Sanctuary Alliance (PASA).
- Unwin, S., Robinson, I.A.N., Schmidt, V., et al. (2012). Does confirmed pathogen transfer between sanctuary workers and great apes mean that reintroduction should not occur? *American Journal of Primatology*, **74**, 1076–83. DOI: 10.1002/ajp.22069.
- U-PCLG (2015). *Assessing Options for the Proposed Improvement of the Ikumba to Ruhija Road, U-PCLG Position Paper*. Uganda Poverty and Conservation Learning Group (U-PCLG). Tersedia di: http://igcp.org/wp-content/uploads/U-PCLG-position-on-Ruhija-Road-Mar12_2015.pdf.
- USFWS (2015). *US Fish and Wildlife Service Finalizes Rule Listing All Chimpanzees as Endangered Under the Endangered Species Act*. US Fish and Wildlife Service (USFWS). Tersedia di: <http://www.fws.gov/news/ShowNews.cfm?ID=E81DA137-BAF2-9619-3492A2972E9854D9>. Diakses 19 Juni 2017.
- USGS (n.d.). *Global 30 Arc-Second Elevation (GTOPO30)*. Reston, VA: US Geological Survey (USGS). Tersedia di: <https://lta.cr.usgs.gov/GTOPO30>. Diakses Januari 2018.
- Uwaegbulam, C. (2016). Stakeholders approve \$12m UN-REDD plus strategy for Nigeria. *The Guardian*, September 5, 2016. Tersedia di: <https://guardian.ng/property/stakeholders-approve-12m-un-redd-plus-strategy-for-nigeria>.
- van Beukering, P.J.H., Cesar, H.S.J. dan Janssen, M.A. (2003). Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. *Ecological Economics*, **44**, 43–62. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00224-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00224-0).
- van den Berg, J. dan Biesbrouck, K. (2000). *The Social Dimension of Rainforest Management in Cameroon: Issues for Co-Management. Tropenbos-Cameroon Series 4*. Kribi, Cameroon: The Tropenbos-Cameroon Programme.
- Van Der Hoeven, C.A., De Boer, W.F. dan Prins, H.H.T. (2010). Roadside conditions as predictor for wildlife crossing probability in a central African rainforest. *African Journal of Ecology*, **48**, 368–77. DOI: 10.1111/j.1365-2028.2009.01122.x.
- van der Ree, R., Smith, D.J. dan Grilo, C., ed. (2015). *Handbook of Road Ecology*. Oxford, UK: John Wiley & Sons.
- Van Gils, H. dan Kayijamahe, E. (2010). Sharing natural resources: mountain gorillas and people in the Parc National des Volcans, Rwanda. *African Journal of Ecology*, **48**, 621–7. DOI: 10.1111/j.1365-2028.2009.01154.x.
- van Noordwijk, M.A., Sauren, S.E.B., Nuzuar, et al. (2009). Development of independence: Sumatran dan Bornean orangutans compared. Dalam *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S.A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia dan C. P. Van Schaik. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 189–203.
- van Noordwijk, M.A., Willems, E.P., Utami Atmoko, S.S., Kuzawa, C.W. dan Van Schaik, C.P. (2013). Multi-year lactation and its consequences in Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus wurmbii*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **67**, 805–14. DOI: 10.1007/s00265-013-1504-y.
- Van Schaik, C.P., Monk, K.A. dan Robertson, J.M.Y. (2001). Dramatic decline in orang-utan numbers in the Leuser ecosystem, northern Sumatra. *Oryx*, **35**, 14–25. DOI: 10.1046/j.1365-3008.2001.00150.x.
- Vancutsem, C. dan Achard, F. (2016). *Mapping intact and degraded humid forests over the tropical belt from 32 years of Landsat time series*. Dipresentasikan di: Living Planet Symposium, 9–13 May, Prague, Czech Republic. Tersedia di: <http://lps16.esa.int/files/Contribution2034.pdf>.
- Vanguard (2015). Imperatives of dredging Calabar Port. *Vanguard News*, August 13, 2015. Tersedia di: <https://www.vanguardngr.com/2015/08/imperatives-of-dredging-calabar-port/>.
- Vanguard (2017). Superhighway: C-River gives FG two weeks ultimatum on EIA. *Vanguard News*, March 11, 2017. Tersedia di: <https://www.vanguardngr.com/2017/03/superhighway-c-river-gives-fg-two-weeks-ultimatum-eia/>.
- Vanthomme, H., Kolowski, J., Korte, L. dan Alonso, A. (2013). Distribution of a community of mammals in relation to roads and other human disturbances in Gabon, central Africa. *Conservation Biology*, **27**, 281–91. DOI: 10.1111/cobi.12017.

- Vanthomme, H., Kolowski, J., Nzamba, B.S. dan Alonso, A. (2015). Hypothesis-driven and field-validated method to prioritize fragmentation mitigation efforts in road projects. *Ecological Applications*, **25**, 2035–46. DOI: 10.1890/14–1924.1.
- Varki, A. dan Altheide, T.K. (2005). Comparing the human and chimpanzee genomes: searching for needles in a haystack. *Genome Research*, **15**, 1746–58.
- Venables, A.J. (2016). Using natural resources for development: why has it proven so difficult? *Journal of Economic Perspectives*, **30**, 161–84.
- Venter, O., Sanderson, E.W., Magrath, A., *et al.* (2016). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, **7**, 12558. DOI: 10.1038/ncomms12558.
- Verhegghen, A., Eva, H., Ceccherini, G., *et al.* (2016). The potential of sentinel satellites for burnt area mapping and monitoring in the Congo Basin forests. *Remote Sensing*, **8**, 986.
- Virunga National Park (n.d.). *Virunga Alliance*. Kivu Nord, DRC: Virunga National Park. Tersedia di: <https://virunga.org/virunga-alliance/>. Diakses 20 Juli 2017.
- Wade, R.H. (2011). *Boulevard of Broken Dreams: The Inside Story of the World Bank's Polonoroeste Road Project in Brazil's Amazon*. London, UK: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Tersedia di: http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP55_world-bank-road-project-brazil.pdf.
- Wadman, M. (2017a). Activists battle US government in court over making animal welfare reports public. *Science*, May 24, 2017. Tersedia di: <http://www.sciencemag.org/news/2017/05/should-animal-welfare-reports-automatically-be-public-courts-prepare-weigh>.
- Wadman, M. (2017b). More groups sue to force USDA to restore online animal welfare records. *Science*, February 22, 2017. Tersedia di: <http://www.sciencemag.org/news/2017/02/breaking-reversal-usda-reposts-some-animal-welfare-records-it-had-scrubbed-website>.
- Wallace, A.R. (1849). On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **20**, 107–10.
- Walsh, P.D., Abernethy, K.A., Bermejo, M., *et al.* (2003). Catastrophic ape decline in western equatorial Africa. *Nature*, **422**, 611. DOI: 10.1038/nature01566. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/nature01566#supplementary-information>.
- Walsh, P.D., Biek, R. dan Real, L.A. (2005). Wave-like spread of Ebola Zaire. *PLoS Biology*, **3**, e371. DOI: 10.1371/journal.pbio.0030371.
- Walston, J., Robinson, J.G., Bennett, E.L., *et al.* (2010). Bringing the tiger back from the brink: the six percent solution. *PLoS Biology*, **8**, e1000485. DOI: 10.1371/journal.pbio.1000485.
- Wanshel, E. (2016). 'World's loneliest chimp', abandoned on a small island, gets cuddly teddy bear after three years alone. *Huffington Post*. Tersedia di: www.huffingtonpost.com/entry/ponso-chimp-abandoned-on-island-gets-teddy-bear_us_56d9f24be4boffe6f8e95fc3.
- Warigi, G. (2015). Uganda's change of mind on pipeline and the headache it is giving Kenya. *Daily Nation*, Tersedia di: <http://allafrica.com/stories/201510250142.html>.
- Watkins, K., Chansopheaktra, S., Brander, L., *et al.* (2016). *Mapping and Valuing Ecosystem Services in Monduliri: Outcomes and Recommendations for Sustainable and Inclusive Land Use Planning in Cambodia*. Phnom Penh, Cambodia: World Wide Fund for Nature (WWF), Cambodia.
- Watson, J.E.M., Shanahan, D.F., Di Marco, M., *et al.* (2016). Catastrophic declines in wilderness areas undermine global environment targets. *Current Biology*, **26**, 2929–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.08.049>.
- Watts, D.P. (1984). Composition and variability of mountain gorilla diets in the central Virungas. *American Journal of Primatology*, **7**, 323–56. DOI: 10.1002/ajp.1350070403.
- Watts, D.P. (1989). Infanticide in mountain gorillas: new cases and a reconsideration of the evidence. *Ethology*, **81**, 1–18. DOI: 10.1111/j.1439–0310.1989.tb00754.x.
- Watts, D.P., Muller, M., Amsler, S.J., Mbabazi, G. dan Mitani, J.C. (2006). Lethal intergroup aggression by chimpanzees in Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*, **68**, 161–80. DOI: 10.1002/ajp.20214.
- WBCSD (n.d.). *Natural Capital Protocol Toolkit*. Geneva, Switzerland: World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Tersedia di: www.naturalcapitaltoolkit.org.

- WCD (2000). *Dams and Development: A New Framework for Decision-making*. World Commission on Dams (WCD). London, UK: Earthscan Publications. Tersedia di: https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/world_commission_on_dams_final_report.pdf.
- WCS (2011). *Projet pour la Protection des Populations de Gorilles et la Conservation de la Biodiversité dans la Forêt de Deng – Deng*. SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS 2009 – 2010. Yaoundé, Cameroon: Wildlife Conservation Society (WCS). Tersedia di: <https://programs.wcs.org/cameroon/Wild-Places/Deng-Deng-National-Park.aspx>.
- WCS (2015a). *Biological monitoring, Tanintharyi*. Unpublished survey reports. Yangon, Myanmar: Wildlife Conservation Society (WCS).
- WCS (2015b). *Projet pour la Protection des Populations de Gorilles et de Chimpanzés, et Conservation de la Biodiversité dans la Forêt de Deng - Deng Région de l'Est Cameroun*. RAPPORT FINAL. Yaoundé, Cameroon: Wildlife Conservation Society (WCS). Tersedia di: <https://programs.wcs.org/cameroon/>.
- WCS (2015c). *Survey of the Lokofa Block of the Salonga National Park*. Kinshasa, DRC: Wildlife Conservation Society (WCS).
- WCS (n.d.). *Superhighway Rerouted and Wildlife Saved!* New York, NY: Wildlife Conservation Society (WCS). Tersedia di: <https://secure.wcs.org/campaign/superhighway-thank-you>. Diakses Agustus 2017.
- Weinhold, D. dan Reis, E. (2008). Transportation costs and the spatial distribution of land use in the Brazilian Amazon. *Global Environmental Change*, **18**, 54–68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.06.004>.
- Weng, L., Boedhihartono, A.K., Dirks, P.H.G.M., et al. (2013). Mineral industries, growth corridors and agricultural development in Africa. *Global Food Security*, **2**, 195–202. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2013.07.003>.
- Wenstöp, F.E. dan Carlsen, A.J. (1988). Ranking hydroelectric power projects with multicriteria decision analysis. *Interfaces*, **18**, 36–48. DOI: [10.1287/inte.18.4.36](https://doi.org/10.1287/inte.18.4.36).
- White, A. dan Fa, J.E. (2014). The bigger picture: indirect impacts of extractive industries on apes and ape habitat. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 197–225.
- Whitelaw, E. dan Macmullan, E. (2002). A framework for estimating the costs and benefits of dam removal. *BioScience*, **52**, 724–30. DOI: [10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0724:AFFETC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0724:AFFETC]2.0.CO;2).
- Whittaker, D. dan Geissmann, T. (2008). *Hylobates klossii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T10547A3199263*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Tersedia di: <http://www.iucnredlist.org/details/10547/0>. Diakses 15 November 2016.
- Wich, S.A., de Vries, H. dan Ancrenaz, M. (2009a). Orangutan life history variation. Dalam *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia dan C. P. Van Schaik. Oxford, UK: Oxford University Press, hal. 65–75.
- Wich, S.A., Fredriksson, G.M., Usher, G., et al. (2012a). Hunting of Sumatran orang-utans and its importance in determining distribution and density. *Biological Conservation*, **146**, 163–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.006>.
- Wich, S.A., Garcia-Ulloa, J., Kühl, Hjalmar S., et al. (2014). Will oil palm's homecoming spell doom for Africa's great apes? *Current Biology*, **24**, 1659–63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.05.077>.
- Wich, S.A., Gaveau, D., Abram, N., et al. (2012b). Understanding the impacts of land-use policies on a threatened species: is there a future for the Bornean orang-utan? *PLoS One*, **7**, e49142. DOI: [10.1371/journal.pone.0049142](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049142).
- Wich, S.A., Geurts, M.L., Mitra Setia, T. dan Utami Atmoko, S.S. (2006). Influence of fruit availability on Sumatran orangutan sociality and reproduction. Dalam *Feeding Ecology in Apes and Other Primates: Ecological, Physical and Behavioral Aspects*, ed. G. Hohmann, M.M. Robbins dan C. Boesch. New York, NY: Cambridge University Press, hal. 337–58.
- Wich, S.A., Meijaard, E., Marshall, A.J., et al. (2008). Distribution and conservation status of the orang-utan (*Pongo* spp.) on Borneo and Sumatra: how many remain? *Oryx*, **42**, 329–39. DOI: [10.1017/S003060530800197X](https://doi.org/10.1017/S003060530800197X).
- Wich, S., Riswan, J.J., Refish, J. dan Nelleman, C. (2011). *Orangutans and the Economics of Sustainable Forest Management in Sumatra*. Norway: UNEP, GRASP, PanEco, YEL, ICRAF, GRID-Arendal, Birkeland Trykkeri AS. Tersedia di: www.grida.no/search?query=Orangutans+and+the+Economics+of+Sustainable+Forest+Management+in+Sumatra.
- Wich, S.A., Singleton, I., Nowak, M.G., et al. (2016). Land-cover changes predict steep declines for the Sumatran orangutan (*Pongo abelii*). *Science Advances*, **2**. DOI: [10.1126/sciadv.1500789](https://doi.org/10.1126/sciadv.1500789).

- Wich, S.A., Utami Atmoko, S., Mitra Setia, M. dan Van Schaik, C.P., ed. (2009b). *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Wich, S.A., Utami Atmoko, S.S., Mitra Setia, M., *et al.* (2004). Life history of wild Sumatran orangutans (*Pongo abelii*). *Journal of Human Evolution*, **47**, 385–98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2004.08.006>.
- Wikramanayake, E., Dinerstein, E., Seidensticker, J., *et al.* (2011). A landscape-based conservation strategy to double the wild tiger population. *Conservation Letters*, **4**, 219–27. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2010.00162.x.
- Wilcox, B.A. (1978). Supersaturated island faunas: a species-age relationship for lizards on post-Pleistocene land-bridge islands. *Science*, **199**, 996–8. DOI: 10.1126/science.199.4332.996.
- Wildlife Impact (2015). *An analysis of the current status, challenges and opportunities in the African ape sanctuary sector: recommendations for prioritizing support and activities*. Internal report for the Arcus Foundation.
- Wildlife Impact (2016). *Priority landscapes: conservation planning and captive care capacity*. Internal report for the Arcus Foundation.
- Wildman, L. (2013). Dam removal: a history of decision points. Dalam *The Challenges of Dam Removal and River Restoration. Reviews in Engineering Geology*, XXI, ed. J. V. De Graff dan J. E. Evans: Geological Society of America, hal. 1–10. Tersedia di: <http://geoscienceworld.org/content/the-challenges-of-dam-removal-and-river-restoration>.
- Wilkie, D., Shaw, E., Rotberg, F., Morelli, G. dan Auzel, P. (2000). Roads, development, and conservation in the Congo Basin. *Conservation Biology*, **14**, 1614–22. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2000.99102.x.
- Willems, W.J.H. dan Van Schaik, H.P.J. (2015). *Water and Heritage: Material, Conceptual, and Spiritual Connections*. Leiden, the Netherlands: Sidestone Press. Tersedia di: <https://www.sidestone.com/books/water-heritage>. Diakses 7 Oktober 2016.
- Williams, J.M., Lonsdorf, E.V., Wilson, M.L., *et al.* (2008). Causes of death in the Kasekela chimpanzees of Gombe National Park, Tanzania. *American Journal of Primatology*, **70**, 766–77. DOI: 10.1002/ajp.20573.
- Williams, S. (2015). Moving the economy forward. *ABM (African Business Magazine)*, January 14, 2015. Tersedia di: <http://africanbusinessmagazine.com/company-profile/african-development-bank/moving-economy-forward/>.
- Williamson, E.A. (2014). Mountain gorillas: a shifting demographic landscape. Dalam *Primates and Cetaceans: Field Research and Conservation of Complex Mammalian Societies*, ed. J. Yamagiwa dan L. Karczmarsk. Tokyo, Japan: Springer.
- Williamson, E.A. dan Butynski, T.M. (2013a). *Gorilla beringei* eastern gorilla. Dalam *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. M. Butynski, J. Kingdon dan J. Kalina. London, UK: Bloomsbury Publishing, hal. 45–53.
- Williamson, E.A. dan Butynski, T.M. (2013b). *Gorilla gorilla* western gorilla. Dalam *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. M. Butynski, J. Kingdon dan J. Kalina. London, UK: Bloomsbury Publishing, hal. 39–45.
- Williamson, E.A., Maisels, F.G., Groves, C.P., *et al.* (2013). Hominidae. Dalam *Handbook of the Mammals of the World. Volume 3: Primates*, ed. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands dan D. E. Wilson. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, hal. 792–854.
- Williamson, E.A., Rawson, B.M., Cheyne, S.M., Meijaard, E. dan Wich, S.A. (2014). Ecological impacts of extractive industries on ape populations. Dalam *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Arcus Foundation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 65–99.
- Wilson, D. dan Reeder, D. (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Wilson, H.B., Meijaard, E., Venter, O., Ancrenaz, M. dan Possingham, H.P. (2014a). Conservation strategies for orangutans: reintroduction versus habitat preservation and the benefits of sustainably logged forest. *PLoS One*, **9**, e102174. DOI: 10.1371/journal.pone.0102174.
- Wilson, M.L., Boesch, C., Fruth, B., *et al.* (2014b). Lethal aggression in *Pan* is better explained by adaptive strategies than human impacts. *Nature*, **513**, 414. DOI: 10.1038/nature13727.
- Wilson, M.L. dan Wrangham, R.W. (2003). Intergroup relations in chimpanzees. *Annual Review of Anthropology*, **32**, 363–92. DOI: 10.1146/annurev.anthro.32.061002.120046.
- Winders, D. (2017). *USDA Blackout: Scrutinizing the Deletion of Thousands of Animal Welfare Act-Related Records*. American Bar Association Animal Law Committee. Tersedia di: <http://apps.americanbar.org/dch/thedcl.cfm?filename=/IL201050/relatedresources/Summer2017.pdf>.

- Winemiller, K.O., McIntyre, P.B., Castello, L., *et al.* (2016). Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science*, **351**, 128–9. DOI: 10.1126/science.aac7082.
- Withanage, H., Masayda, R., Hernandez, R. dan Neura, A. (2006). *Development Debacles: A Look into ADB's Involvement in Environmental Degradation, Involuntary Resettlement and Violation of Indigenous People's Rights*. Quezon City, Philippines: NGO Forum on ADB.
- Wood, C. (2003). *Environmental Impact Assessment in Developing Countries: An Overview*. Manchester, UK: University of Manchester.
- World Bank (2008). *Project Appraisal Document on a Proposed Grant in the Amount of SDR 32 Million (US\$50 Million Equivalent) to the Democratic Republic of Congo for a High-Priority Road Reopening and Maintenance Project, Pro-Routes*. Report No. 40028. Africa Transport Sector, Country Department AFCC2, Africa Regional Office. Washington DC: World Bank.
- World Bank (2009). *Integrated Safeguards Data Sheet Concept Stage: Lom Pangar Hydropower Project*. Yaoundé, Cameroon: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/346811468232166551/pdf/IntegratedoSafioSheetiConceptoStage.pdf>.
- World Bank (2012a). *Cameroon: Lom Pangar Hydropower Project (FY12)*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/540341468017355999/Cameroon-Lom-Pangar-Hydropower-Project-FY12>.
- World Bank (2012b). *Fact Sheet Lom Pangar Hydropower Project, Cameroon*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: http://siteresources.worldbank.org/INTCAMEROON/Resources/LPHP_Fact_Sheet_Mar2012.pdf.
- World Bank (2012c). *Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of SDR 85.2 Million (US\$132 Million Equivalent) to the Republic of Cameroon for a Lom Pangar Hydropower Project*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://siteresources.worldbank.org/INTCAMEROON/Resources/LPHP-PAD-Mar2012.pdf>.
- World Bank (2013a). *Operational Manual OP 4.01: Environmental Assessment. Revised April 2013*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <https://policies.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/090224b0822f7384.pdf>.
- World Bank (2013b). *Operational Manual OP 4.04: Natural Habitats*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <https://policies.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/090224b0822f74ac.pdf>. Diakses 8 Maret 2017.
- World Bank (2013c). *Operational Manual OP 4.36: Forests*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <https://policies.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/090224b0822f8a50.pdf>. Diakses 8 Maret 2018.
- World Bank (2016a). *Forest Action Plan FY16-20*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: documents.worldbank.org/curated/en/240231467291388831/Forest-action-plan-FY16-20.
- World Bank (2016b). *Global Tiger Initiative*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://www.worldbank.org/en/topic/environment/brief/the-global-tiger-initiative>.
- World Bank (2016c). *New Environmental and Social Framework*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/08/05/the-new-environmental-and-social-framework>.
- World Bank (2016d). *Projet d'Appui à l'Ouverture et l'Entretien des Routes Hautement Prioritaires (Pro Routes)*. RDC, World Bank.
- World Bank (2017). *The World Bank Environmental and Social Framework*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://documents.worldbank.org/curated/en/383011492423734099/pdf/114278-WP-PUBLIC-13-4-2017-11-23-38-EnvironmentalandSocialFrameworkWeb.pdf#page=81&zooom=80>.
- World Bank (n.d.-a). *Congo DRC: Pro-Routes Project (Additional Financing)*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: www.projects.worldbank.org/P120709/congo-drc-pro-routes-project-additional-financing?lang=en&tab=detail.
- World Bank (n.d.-b). *Environmental and Social Policies for Projects*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: www.worldbank.org/en/programs/environmental-and-social-policies-for-projects. Diakses Oktober 2017.
- World Bank (n.d.-c). *The Chad-Cameroon Petroleum Development and Pipeline Project: Environmental and Social*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: http://web.worldbank.org/archive/website01210/WEB/0___CON-5.HTM.
- World Bank (n.d.-d). *The Environmental and Social Framework*. Washington DC: World Bank. Tersedia di: <http://www.worldbank.org/en/programs/environmental-and-social-policies-for-projects/brief/the-environmental-and-social-framework-esf>.

- Wrangham, R. (2013). *Presentation on reintroduction of African apes*. Dipresentasikan di: PASA 2013 Great Ape Reintroduction Workshop, September 14–18, 2013, Chester, UK.
- Wrangham, R.W. (1986). Ecology and social relationships in two species of chimpanzee. Dalam *Ecological Aspects of Social Evolution: Birds and Mammals*, ed. D. I. Rubenstein dan R. W. Wrangham. Princeton, NJ: Princeton University Press, hal. 352–37.
- WRI dan MECNT (2010). *Atlas Forestier Interactif de la République Démocratique du Congo: Document de Synthèse*. Washington DC: World Resources Institute (WRI) and Ministry for Environment, Nature Conservation dan Tourism (MECNT) of the Republic of Congo. Tersedia di: https://www.wri.org/sites/default/files/pdf/interactive_forest_atlas_drc_fr.pdf.
- Wright, E., Grueter, C.C., Seiler, N., et al. (2015). Energetic responses to variation in food availability in the two mountain gorilla populations (*Gorilla beringei beringei*). *American Journal of Physical Anthropology*, **158**, 487–500. DOI: 10.1002/ajpa.22808.
- WSP (2011). *Water Supply and Sanitation in the Democratic Republic of Congo: Turning Finance into Services for 2015 and Beyond*. Nairobi, Kenya: Water and Sanitation Program (WSP), Africa Region, World Bank.
- Wu, S.-S. (2016). Singapore-Kunming rail link: a 'belt and road' case study. *The Diplomat*, June, 2016. Tersedia di: <http://thediplomat.com/2016/06/singapore-kunming-rail-link-a-belt-and-road-case-study/>.
- WWF (2006). *Free-Flowing Rivers: Economic Luxury or Ecological Necessity?* Zeist, the Netherlands: World Wide Fund for Nature (WWF), Netherlands.
- WWF (2014). Driving change in Asia: newly open, Myanmar is a treasure trove of natural assets, cultural diversity and enthusiasm for the future. *World Wildlife Magazine*. Tersedia di: <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/spring-2014>.
- WWF (2015a). *A Global Assessment of Extractive Activity within World Heritage Sites*. Gland, Switzerland: World Wide Fund for Nature (WWF)-International.
- WWF (2015b). *The Integrated Resources Corridor Initiative: Scoping Study and Business Plan*. Nairobi, Kenya: World Wide Fund for Nature (WWF) Regional Office for Africa. Tersedia di: http://www.adamsmithinternational.com/documents/resource-uploads/IRCI_Scoping_Report_Business_Plan.pdf.
- WWF (2016). *Biodiversity survey, Tanintharyi*. Unpublished survey reports. Yangon, Myanmar: World Wide Fund for Nature (WWF).
- WWF (n.d.-a). *Borneo Mammals*. World Wide Fund for Nature (WWF). Tersedia di: wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/borneo_forests/about_borneo_forests/borneo_animals/borneo_mammals/. Diakses 12 September 2017.
- WWF (n.d.-b). *Borneo Wildlife*. World Wide Fund for Nature (WWF). Tersedia di: http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/borneo_forests/about_borneo_forests/borneo_animals/. Diakses 12 September 2017.
- WWF dan Dalberg (2012). *Fighting Illicit Wildlife Trafficking: A Consultation with Governments*. Gland, Switzerland: World Wide Fund for Nature (WWF) International. Tersedia di: http://www.dalberg.com/documents/WWF_Wildlife_Trafficking.pdf.
- WWF dan TEREa (2014). *Evaluation Préliminaire des Appuis à l'ICCN en Matière de Gestion Participative des Aires Protégées*. Kinshasa, DRC: Ministère des infrastructures, travaux publics et reconstruction, Cellule Infrastructures, Projet Pro-Routes.
- WWF dan TRAFFIC (2015). *Strategies for Fighting Corruption in Wildlife Conservation: A Primer*. World Wide Fund for Nature (WWF) and TRAFFIC Wildlife Crime Initiative. Tersedia di: http://d2ouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/wci_strategies_for_fighting_corruption_wildlife_conservation.pdf.
- Wyatt, T. dan Ngoc Cao, A. (2015). *Corruption and Wildlife Trafficking*. U4 Anti-Corruption Resource Centre. Tersedia di: <http://issuu.com/cmi-norway/docs/150603144854-73fa106fbd71418f9a0afa481e93443f/1?e=0>.
- Yamagiwa, J. dan Basabose, A.K. (2009). Fallback foods and dietary partitioning among *Pan* and *Gorilla*. *American Journal of Physical Anthropology*, **140**, 739–50. DOI: 10.1002/ajpa.21102.
- Yamagiwa, J., Basabose, A.K., Kaleme, K. dan Yumoto, T. (2003). Within-group feeding competition and socio-ecological factors influencing social organisation of gorillas in the Kahuzi-Biega National Park, Democratic Republic of Congo. Dalam *Gorilla Biology*, ed. A. B. Taylor dan M. L. Goldsmith. Cambridge, UK: Cambridge University Press, hal. 328–57.

- Zarfl, C., Lumsdon, A.E., Berlekamp, J., Tydecks, L. dan Tockner, K. (2015). A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences*, **77**, 161–70. DOI: 10.1007/s00027-014-0377-0.
- Zhang, W., Hu, Y., Chen, B., *et al.* (2007). Evaluation of habitat fragmentation of giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) on the north slopes of Daxiangling Mountains, Sichuan province, China. *Animal Biology*, **57**, 485–500. DOI: <https://doi.org/10.1163/157075607782232107>.
- Zhou, J., Wei, F., Li, M., Pui Lok, C.B. dan Wang, D. (2008). Reproductive characters and mating behaviour of wild *Nomascus hainanus*. *International Journal of Primatology*, **29**, 1037–46. DOI: 10.1007/s10764-008-9272-7.

Pembangunan infrastruktur di Afrika dan Asia berkembang sangat pesat, terutama di negara berkembang yang kaya keragaman hayati. Tren yang ada menunjukkan upaya pemerintah mendorong pertumbuhan ekonomi sebagai jawaban atas bertambahnya penduduk, meningkatnya laju konsumsi, dan ketidakmerataan yang terus terjadi. Pembangunan infrastruktur skala besar umumnya dikaitkan sebagai cara untuk memenuhi kebutuhan energi, transportasi, dan pangan, serta sebagai kunci pengentasan rakyat miskin. Namun, pada praktiknya, jaringan jalan, bendungan pembangkit listrik tenaga air, dan “koridor pembangunan” cenderung memiliki dampak merugikan bagi penduduk lokal, habitat alami, dan keragaman hayati. Proyek-proyek seperti itu biasanya melemahkan kapasitas ekosistem dalam menjaga fungsi ekologis tempat satwa liar dan masyarakat bergantung, terutama dalam menghadapi perubahan iklim.

Edisi ini—*Negara Kera: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera*—menyajikan penelitian dan analisis orisinal, studi kasus per lokasi serta perangkat, dan metode terbaru untuk menjadi landasan informasi diskusi, praktik, dan kebijakan yang bertujuan mencegah dan memitigasi dampak berbahaya proyek infrastruktur terhadap keragaman hayati. Menggunakan kera sebagai proksi atas satwa liar dan ekosistemnya, diidentifikasi peluang bagi rekonsiliasi pembangunan ekonomi dan sosial dengan perlindungan lingkungan.

“*Negara Kera* adalah salah satu publikasi yang langka dan menggemparkan. Lewat analisis tajam dan penelitian yang gamblang, seri ini memikirkan kelangsungan spesies kera di dunia dengan mempertimbangkan ancaman baru maupun lama, seperti ekstraksi mineral, eksplorasi energi, ekspansi pertanian, dan konversi lahan—faktor-faktor yang tidak hanya menentukan masa depan kera liar, tapi juga seluruh habitat liar dan keanekaragaman hayati luar biasa yang terkandung di dalamnya. Dengan mengamati kompleksitas perkembangan faktor-faktor tersebut, *Negara Kera* menawarkan penilaian yang realistis dan bernas mengenai prospek pelestarian kera, selain juga menggambarkan potensi kebijakan-kebijakan yang dapat menentukan kepunahan atau keselamatan hewan luar biasa ini.”

Matthew V. Cassetta

Fasilitator, Congo Basin Forest Partnership
U.S. Department of State

