





## PENDAHULUAN

### Bagian 1: Penyakit, Kesehatan, dan Konservasi Kera

#### *Seri Negara Kera*<sup>1</sup>

*Seri Negara Kera* yang diterbitkan oleh Arcus Foundation bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan status kera di seluruh dunia dan dampak kegiatan manusia terhadap kera dan habitatnya. Kera memiliki hubungan dekat dengan manusia, dan mereka (beserta habitatnya) rentan terhadap berbagai ancaman antropogenik. Untuk membangun pemahaman mengenai tingkat keparahan dan cakupan ancaman tersebut, serta beberapa cara potensial untuk mencegah dan memitigasi ancamannya, volume dalam seri ini menampilkan penelitian dan analisis orisinal, studi kasus, dan praktik terbaik dari para pakar dan praktisi terkemuka yang aktif dalam berbagai sektor, termasuk konservasi, industri, dan pendidikan.

Inisiatif Arcus Foundation ini dirancang agar dapat memberikan informasi untuk perdebatan, praktik, dan kebijakan, dengan cara menyelaraskan konservasi dan kesejahteraan dengan pembangunan sosioekonomi. Statistik yang kuat mengenai status dan kesejahteraan kera diperoleh dari basis data Ape

Populations, Environments and Surveys (A.P.E.S.), yang tersedia di tautan [icungreatapes.org/apes-database](http://icungreatapes.org/apes-database).

Volume terakhir dari seri buku *Negara Kera* ini mengkaji konservasi dan kesejahteraan kera melalui sudut pandang penyakit dan kesehatan. Volume ini membahas berbagai faktor seperti etika mengintervensi dan mengelola kesehatan kera; dampak kegiatan penelitian dan pariwisata terhadap kera; pendekatan One Health; dan manajemen penanggulangan bencana dan perlindungan kera. Dalam volume ini juga dipaparkan bahwa kesejahteraan kera saling berkaitan dengan kesejahteraan manusia yang tinggal berdekatan dengan habitatnya, sekaligus menunjukkan manfaat integrasi konservasi ke dalam aspek kesehatan, pembangunan sosial dan ekonomi (termasuk sektor seperti industri ekstraktif, pertanian industri, dan pembangunan infrastruktur), serta kebijakan dan praktik penegakan peraturan di semua tingkat, dari lokal hingga internasional. Selain itu, analisis dan temuan yang disajikan dalam semua bab dimaksudkan untuk membantu pakar konservasi meningkatkan kualitas praktiknya.

Volume ini difokuskan pada semua spesies kera nonmanusia, yakni bonobo, simpanse, gorila, orang utan, dan owa. Analisis ini berfokus pada kera di berbagai negara habitatnya, yang mencakup sebagian besar wilayah tropis di Afrika dan Asia Tenggara, dan juga mengulas kesejahteraan kera dalam kurungan di berbagai fasilitas pemulihan dan perawatan kera di seluruh dunia. Untuk memastikan tinjauan menyeluruh atas pemikiran dan praktik yang berlaku saat ini terkait kesehatan dan penyakit yang berhubungan dengan tingkat kelangsungan hidup dan kesejahteraan kera, Arcus Foundation mendapat kontribusi dari berbagai ahli yang bekerja di bidang pendidikan, konservasi, sektor swasta, suaka, kesehatan, dan kedokteran hewan.

## Penyakit, Kesehatan, dan Konservasi Kera

Organisasi Kesehatan Dunia (World Health Organization/WHO) mendefinisikan kesehatan sebagai “keadaan fisik, mental, dan sosial yang sempurna, tidak hanya terbebas dari penyakit atau kelemahan” (WHO, 2020a). Meskipun faktor penentu kesehatan sangat kompleks dan saling berkaitan untuk tiap spesies, perbandingan kebutuhan kesehatan dapat dilakukan di antara taksa yang serupa secara anatomis dan psikologis, misalnya manusia dan kera. Spesies dengan hubungan genetik



yang dekat, lebih rentan terhadap banyak penyakit menular dan tidak menular yang sama, dan organisme penyebab penyakit (patogen) dapat berpindah dari satu spesies ke spesies lainnya.

Dalam mengendalikan penyebaran penyakit di dalam atau antara individu, kelompok, dan spesies, diperlukan pemahaman akan sifat penyakit, kemampuannya untuk menyebar, dan potensi dampaknya. Pandemi Covid-19 telah menunjukkan tantangan dalam mengendalikan penyebaran penyakit dan dampaknya di tingkat global, termasuk di tingkat politik, sosial, dan struktural.

Seiring dengan berjalannya era Antroposen, dampak kegiatan manusia terhadap seluruh ekosistem di Bumi makin nyata dan lebih mudah dipahami. Sistem iklim dan ekologis tengah mengalami keruntuhan, dan satu juta spesies terancam punah (IPBES, 2019; IPCC, 2023). Ekosistem kesulitan mengatasi tekanan yang terus menerus dan menumpuk. Sementara itu, *deforestasi*, perambahan ke habitat alami, dan kegiatan manusia lainnya mendorong peningkatan frekuensi interaksi antara manusia dan berbagai hidupan liar, seperti virus, parasit, bakteri, dan jamur (Nellemann dan Newton, 2002).

**Foto:** Sejak dahulu, kera liar hidup bersama satwa liar lainnya dan patogen yang menyertainya di lingkungan alami yang sama, tetapi kera ini masih memiliki kontak yang terbatas dengan manusia hingga zaman sekarang. Saat ini, ada banyak kera liar yang hidup di habitat yang mengalami beragam tingkat perambahan antropogenik. Simpanse menyeberangi jalan di Bulindi, Uganda. © Jacqueline Rohen



**Foto:** Suaka dan kebun binatang menghadapi ancaman kesehatan yang sama, seperti penyakit dan gangguan geriatri manusia. Namun, penularan patogen satwa liar dapat dan memang terjadi.  
© Steve Ross, Kebun Binatang Lincoln Park

Konsekuensi dari interaksi ini adalah meningkatnya risiko penularan penyakit, dengan dampak serius terhadap konservasi, keanekaragaman hayati, dan kesehatan manusia (Balasubramaniam *et al.*, 2022; Conover dan Conover, 2022; Marrana, 2022; Muehlenbein, 2013).

Seperti halnya manusia, sebagian besar kera merupakan makhluk sosial yang tinggal berkelompok dan berinteraksi secara erat dengan sesamanya. Kesehatan suatu kelompok berkaitan erat dengan kesehatan individu yang ada dalam kelompok tersebut, dan juga ukuran kelompok tersebut. Makin kecil ukuran suatu populasi, makin rentan juga mereka terhadap suatu penyakit (Prado-Martinez *et al.*, 2013). Selain itu, perilaku spesies tertentu dan sistem sosial dapat memengaruhi risiko dan dampak penyakit. Lingkungan tempat hidup kera, baik habitat berhutan, suaka, ataupun pusat rehabilitasi di negara habitatnya, atau kebun binatang dan suaka di tempat lain di seluruh dunia, juga memiliki serangkaian risiko dan tantangan unik terkait kesehatan (lihat Lampiran II untuk tabel ringkasan masalah kesehatan dan penyakit kera).

Jika dilihat melalui sudut pandang konservasi, penyakit merupakan ancaman besar terhadap kelangsungan hidup kera dan spesies lain yang terancam punah (Gilardi *et al.*, 2015). Penyakit menular sering kali tercantum dalam daftar ancaman utama terhadap konservasi kera, bersamaan dengan hilangnya habitat dan perburuan, yang juga dapat membuat kera terpapar ancaman kesehatan. Kebakaran habitat, misalnya, dapat menimbulkan risiko penyakit tidak menular, sementara degradasi lanskap dapat mengubah komposisi dan perilaku satwa, sehingga meningkatkan paparan primata terhadap agen penyakit menular (Erb *et al.*, 2018; Herrera dan Nunn, 2019). Demikian pula, perambahan oleh pemburu ke habitat satwa liar meningkatkan tidak hanya ancaman terluks atau terbunuhnya kera, tetapi juga





kemungkinan terpaparnya kera terhadap patogen dari manusia karena kondisi kera yang sangat rentan (Köndgen *et al.*, 2008; Laurance *et al.*, 2006; lihat Gambar 1.2). Penyakit yang dapat ditularkan dari satwa ke manusia dan dari manusia ke satwa disebut ‘zoonosis’ (Hubálek, 2003).

Sejak dahulu, kera liar hidup bersama satwa liar lainnya dan patogen yang menyertainya di lingkungan alami yang sama, tetapi mungkin kera ini masih memiliki kontak yang terbatas dengan manusia hingga zaman sekarang. Saat ini, ada banyak kera liar yang hidup di habitat yang mengalami beragam tingkat perambahan antropogenik. Pada kenyataannya, lebih dari 70% populasi kera liar ditemukan berada di luar kawasan lindung (lihat Bab 7). Di dalam taman nasional atau kawasan lindung serupa, kontak dengan manusia relatif terkendali, misalnya saat manusia terlibat dalam penelitian, pariwisata, atau perlindungan taman nasional dan perburuan. Di luar taman nasional, kera kadang mendiami hutan yang banyak dimanfaatkan oleh manusia, misalnya untuk berburu, memancing, atau memanen sumber daya hutan lainnya. Kera juga dapat memasuki habitat manusia, misalnya untuk memakan tanaman. Dalam situasi ini, kemungkinan penularan patogen meningkat dan kera akan lebih rentan mengalami cedera yang disebabkan oleh manusia, termasuk akibat jerat.

Di kebun binatang, kera hidup dalam kondisi buatan dan melakukan kontak secara dekat dengan manusia, sehingga kemungkinan kera tersebut tertular patogen dari manusia dapat meningkat secara signifikan (lihat Gambar 1.2). Strategi untuk memitigasi risiko ini mencakup penggunaan masker, sarung tangan, dan alat pelindung diri lainnya, serta perendaman kaki dengan disinfektan (Kalter, 1989). Meskipun penularan patogen antarsatwa di kebun binatang mungkin terbatas, kera dalam kurungan dapat berinteraksi dengan hewan pengerat dan patogen

dari kandang lain, atau spesies lainnya jika mereka ditempatkan dalam kandang spesies campuran (Hardgrove *et al.*, 2021). Pengurangan di lahan berpagar dan stres yang menyertai kera dapat meningkatkan dampak negatif dari patogen tertentu yang hanya menyerang kera, misalnya parasit gastrointestinal (Toft, 1986). Sebagian besar kera dalam kurungan yang hidup di suaka, khususnya di Amerika Serikat, berasal dari laboratorium di mana mereka sengaja diinfeksi berbagai patogen untuk tujuan penelitian (Knight, 2008; Morimura, Idani, dan Matsuzawa, 2011). Penyakit tidak menular juga sering ditemukan dalam fasilitas kurungan. Beberapa di antaranya merupakan akibat langsung dari stres, pola makan, atau faktor lainnya terkait fasilitas kurungan, sementara penyakit geriatri kera yang berkaitan dengan masa hidup yang relatif panjang, jarang ditemukan di alam liar (Lowenstine, McManamon, dan Terio, 2016).

Kera di suaka dan pusat rehabilitasi di negara habitatnya menempati posisi tengah antara kera dalam kurungan dan kera liar, meskipun volume ini secara umum mengelompokkan mereka bersama dengan populasi dalam kurungan. Sebagian besar satwa ‘semikurungan’ ini lahir di alam liar, dan beberapa di antaranya akhirnya dilepaskan kembali ke alam liar, yang berisiko menularkan patogen ke individu dan kelompok liar (Köndgen *et al.*, 2017; Sherman *et al.*, 2021). Suaka dan kebun binatang menghadapi ancaman kesehatan yang sama, seperti penyakit dari manusia dan gangguan geriatri. Namun, penularan patogen satwa liar dapat dan memang terjadi, sebagaimana dibuktikan oleh penularan virus cacar monyet ke dalam suaka (lihat Gambar 1.2 dan Bab 1, 7, dan 8).

Tidak peduli di mana mereka berada, kera menjumpai banyak sekali (mikro) organisme yang dapat memengaruhi kesehatannya dengan berbagai cara. Organisme tersebut mencakup bakteri, virus, virus dari

“Banyak kera liar yang hidup di habitat yang mengalami beragam tingkat perambahan antropogenik. Pada kenyataannya, lebih dari 70% populasi kera liar ditemukan berada di luar kawasan lindung.”

bakteri, jamur, protozoa, dan beragam makroparasit (Gogarten *et al.*, 2018, 2021; Nishida dan Ochman, 2019). Organisme yang menimbulkan tanda-tanda penyakit yang dapat terlihat, sejak lampau merupakan organisme yang paling banyak dipelajari, tetapi jumlahnya jauh lebih sedikit daripada (mikro)organisme komensal. Para ilmuwan telah mencirikan hanya sebagian kecil (mikro)organisme komensal dan meneliti proporsi yang bahkan lebih kecil lagi terkait dampaknya terhadap kera inang (Bueno de Mesquita *et al.*, 2021; Gogarten *et al.*, 2021).

Dengan munculnya teknologi *Next-Generation Sequencing* (NGS), mikrobiom usus manusia banyak diminati untuk diteliti. Penelitian menunjukkan bahwa ekosistem usus memiliki berbagai dampak kesehatan, termasuk dalam hal pencernaan, daya tahan tubuh, dan kondisi psikologis (Hooper, Littman, dan Macpherson, 2012; Tremaroli dan Bäckhed, 2012; Winter *et al.*, 2018). Namun, bagi manusia sekalipun, pemahaman tentang bagaimana mikrobiom berinteraksi dengan kesehatan inang masih belum sempurna dan sering kali bergantung pada ekstrapolasi eksperimen dengan berbagai organisme model (iHMP Research Network Consortium, 2019). Meski tampaknya mikrobiom usus kera memiliki peran penting yang sebanding dengan kesehatan dan kesejahteraannya, penelitian mengenai hal ini masih dalam tahap awal (Björk *et al.*, 2019). Selain itu, para peneliti telah mendokumentasikan tanda-tanda klinis parasit gastrointestinal pada kera dalam kurungan, namun dampaknya terhadap kesehatan kera liar sebagian besar masih belum diketahui (Gogarten *et al.*, 2020).

Volume *Negara Kera* ini mengulas langkah yang dapat diambil untuk memitigasi risiko penyakit pada kera, meningkatkan ketahanan populasi kera, dan memulihkan perannya dalam fungsi ekosistem. Selain menyoroti kesinambungan antara kesejahteraan dan konservasi,

volume ini juga mengkaji bagaimana perubahan akibat manusia terhadap habitat, ketersediaan makanan, sikap dan perilaku sosial kera, serta kedekatannya dengan manusia, dapat memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan kera.

Walaupun patogen diidentifikasi dalam volume ini, penyakit yang ditimbulkannya juga akan dibahas secara lebih mendalam. Sebagai contoh, dalam Bab 1 disebutkan bahwa sindrom pernapasan akut parah coronavirus 2 (SARS-CoV-2) menyebabkan Covid-19, tetapi buku ini lebih difokuskan pada dampak kesehatan akibat penyakit ini dan opsi untuk memitigasi risiko penularan. Covid-19 sering disebutkan dalam volume ini, tidak hanya karena dampak pandemi yang luas, tetapi juga karena konsep dan panduan terkait berlaku untuk semua penyakit menular. Pandemi yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 telah mendesak dilakukannya sejumlah penelitian dan diskusi tentang virus ini.

## Bab Tematik

Bagian tematik edisi *Negara Kera* ini terdiri dari enam bab, yang dijelaskan secara singkat di bawah ini. Pendahuluan untuk Bagian 2 menjelaskan Bab 7 dan 8.

Bab 1 menyajikan gambaran umum mengenai faktor yang berdampak terhadap kesehatan kera liar dan kera dalam kurungan, menunjukkan bukti mengenai patogen yang telah diketahui, dan menyoroti bidang yang membutuhkan penelitian dan penyelidikan lebih lanjut.

Bab 2 mengaitkan kesehatan individu dalam konteks populasinya dan ekosistem yang lebih besar, serta menghubungkan antara kesehatan manusia, satwa, dan lingkungan. Bab ini menyajikan pendekatan One Health sebagai cara untuk mempertimbangkan keterkaitan antara manusia, hewan peliharaan dan satwa liar, serta ling-

“Penyakit tidak menular juga sering ditemukan dalam fasilitas kurungan. Beberapa di antaranya merupakan akibat langsung dari stres, pola makan, atau faktor lainnya terkait fasilitas kurungan.”

kungan sosial dan ekologis yang ditempatinya bersama-sama. Bab ini juga menyajikan serangkaian studi kasus yang menunjukkan bagaimana penyakit dapat dicegah melalui pendekatan tingkat sistem.

Bab 3 mengkaji dua bidang kegiatan manusia yang dapat menimbulkan dampak khusus terhadap kesehatan kera, yaitu pariwisata dan penelitian. Kedua kegiatan tersebut menyebabkan manusia melakukan kontak secara dekat dan berulang dengan kera. Wisatawan dan peneliti yang datang dari berbagai wilayah geografis cenderung meningkatkan risiko kera mengalami kontak dengan patogen untuk pertama kalinya. Kegiatan ini dapat secara signifikan meningkatkan kemungkinan dan potensi parahnya konsekuensi kesehatan bagi kera, baik dalam kurungan maupun di alam bebas. Bab ini mengkaji potensi penularan penyakit dalam dua arah (dari kera ke manusia dan sebaliknya).

Bab 4 membahas strategi utama pengelolaan kesehatan kera dan keterkaitannya dengan kesehatan masyarakat. Para penulis mengulas proses pengambilan keputusan yang dirancang untuk membantu dokter hewan menilai potensi keterbatasan dan manfaat dalam melakukan intervensi kesehatan.

Bab 5 membahas beberapa pertimbangan etis yang relevan dengan perawatan dan perlindungan kesehatan kera, termasuk di berbagai wilayah di dunia yang layanan medisnya sering kali sangat terbatas bagi manusia. Dalam mengkaji tantangan yang ada dalam menyeimbangkan nilai individu dan populasi, bab ini menekankan konservasi yang berpijak pada kesejahteraan satwa (*compassionate conservation*) sebagai metode untuk memecahkan dilema tersebut. Konsep ini bersifat kompleks dan spesifik dalam konteks tertentu, serta memiliki nilai dalam meningkatkan kesadaran akan perlunya penelaahan secara saksama mengenai etika perlindungan dan perawatan kera.

Bab 6 menganalisis wabah penyakit dan krisis terkait kesehatan lainnya dari perspektif manajemen penanggulangan bencana. Bab ini mencakup pemetaan risiko, mitigasi risiko dan kapasitas dalam manajemen penanggulangan bencana, pencegahan, kesiapsiagaan, tanggap darurat, dan pemulihan bencana.

## Ucapan Terima Kasih

**Penulis utama:** Annette Lanjouw,<sup>2</sup> Katy Scholfield,<sup>3</sup> dan Alison White<sup>4</sup>

**Kontributor:** Fabian H. Leendertz,<sup>5</sup> Ariane D  x,<sup>6</sup> Jan F. Gogarten,<sup>7</sup> Livia V. Patrono,<sup>8</sup> Kamilla Pleh,<sup>9</sup> dan Joost Philippa<sup>10</sup>

## Catatan Akhir

- 1 Diadaptasi dari Pendahuluan untuk volume pertama, *Negara Kera: Industri Ekstraktif dan Konservasi Kera* (Arcus Foundation, 2014, hal. 2–5).
- 2 Arcus Foundation ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 3 Arcus Foundation ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 4 Arcus Foundation ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 5 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) dan Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 6 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) dan Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 7 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)), Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)), dan University of Greifswald ([zoologie.uni-greifswald.de/en/organization/departments/applied-zoology-and-nature-conservation](http://zoologie.uni-greifswald.de/en/organization/departments/applied-zoology-and-nature-conservation)).
- 8 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) dan Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 9 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) dan Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 10 Pada saat penulisan: International Animal Rescue ([www.internationalanimalrescue.org](http://www.internationalanimalrescue.org)).

# BAGIAN 1

