



NOER FAUZI RACHMAN, Ph.D. + ILSA NELWAN, dr, MPH

MEMAHAMI KRISIS DAN KEMELUT PANDEMI COVID-19

MEMAHAMI KRISIS DAN KEMELUT PANDEMI COVID-19

NOER FAUZI RACHMAN, Ph.D.

+

ILSA NELWAN, dr, MPH



DIREKTORAT KEPERCAYAAN TERHADAP
TUHAN YANG MAHA ESA DAN MASYARAKAT ADAT
DIREKTORAT JENDERAL KEBUDAYAAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

Mamahami Krisis dan Kemelut Pandemi COVID-19

© Noer Fauzi Rachman, Ph.D. & Ilsa Nelwan, dr, MPH, 2021

Penyunting: Achmad Choirudin dan Devananta Rafiq

Desain isi dan sampul: Damar N. Sosodoro

Foto sampul: Hafitz Maulana

xx + 326 hlm

14 x 20 cm

ISBN: 978-602-6477-79-8

Cetakan pertama, Oktober 2021

Diterbitkan oleh:

Direktorat Kepercayaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan Masyarakat Adat

Direktorat Jenderal Kebudayaan

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Komplek Kemdikbud, Gedung E Lt.10

Jl. Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta, Indonesia 10270

Tel.: (021) 5725045 | Fax.: (021) 5725045

Email: kepercayaandantradisi@gmail.com

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin dari penerbit.

DAFTAR ISI

Daftar Gambar, Tabel, dan Kotak — v

Kata Pengantar oleh Hilmar Farid — xi

Sekapur Sirih — xv

- 1 Pendahuluan — 1
- 2 Mengenal Virus SARS-CoV-2, Penyebab COVID-19 — 15
- 3 Pembentukan Wabah, Globalisasi, dan *One Health* — 91
- 4 Tanggapan atas Wabah COVID-19 — 143
- 5 Psikologi dan Perubahan Perilaku dalam Pandemi
COVID-19 — 209
- 6 Koda — 259

Glosarium — 273

Daftar Pustaka — 291

Indeks — 319

Penulis — 323

DAFTAR GAMBAR, TABEL, DAN KOTAK

GAMBAR 1.1	Pandora Membuka Kotak dan Segala Penyebab Malapetaka Keluar — 2
GAMBAR 1.2	Lokasi Kota Wuhan, Tiongkok — 5
GAMBAR 1.3	Lokasi Kota Wuhan, Tiongkok, dalam Konteks Kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara — 5
GAMBAR 1.4	Konsep <i>One Health</i> : Suatu pendekatan yang holistik, lintasdisiplin, dan multisektor terhadap kesehatan — 10
GAMBAR 1.5	Ilustrasi Virus Korona Penyebab COVID-19 — 10
GAMBAR 2.1	Perbandingan Dimensi Nanoskopik: Atom, Immunoglobulin, Butir Darah Merah dan Bakteri — 16
GAMBAR 2.2	Tanaman dengan <i>Tobacco mosaic disease</i> , 1914 — 17
GAMBAR 2.3	Perkembangan <i>Tobacco mosaic disease</i> — 17
GAMBAR 2.4	Virus <i>Tobacco mosaic disease</i> dibesarkan 160.000 kali — 19
GAMBAR 2.5	<i>Coronavirus SARS-CoV-2</i> — 21
GAMBAR 2.6	Alur Penularan Virus Korona — 23
GAMBAR 2.7	Asal, Penularan, dan Karakteristik Virus Korona — 23
GAMBAR 2.8	Angka-Angka tentang Virus SARS-CoV-2 — 24
GAMBAR 2.9	Karakteristik Virologis Kasus Simtomatik dan Asimtomatik COVID-19 — 31
GAMBAR 2.10	Siklus Hidup Virus SARS-CoV-2 dalam Sel Inang — 39
GAMBAR 2.11	Contoh Selebaran Berisi Informasi tentang COVID-19 — 41

GAMBAR 2.12	Umur sebagai Risiko Utama — 49
GAMBAR 2.13	Periode Gambaran Klinis dan Penularan COVID-19 — 52
GAMBAR 2.14	Proses Penularan Virus Masuk ke dalam Sel di dalam Badan Tuan Rumah — 53
GAMBAR 2.15	Patogenesis Infeksi SARS-CoV-2 — 55
GAMBAR 2.16	Badai Sitokin — 57
GAMBAR 2.17	Mekanisme berbagai Obat dan Terapi dalam Mengatasi Infeksi akibat SARS-CoV-2 — 60
GAMBAR 2.18	Strategi Percobaan Pengobatan: <i>Megatrial</i> WHO, SOLIDARITY — 68
GAMBAR 2.19	Gejala yang Menetap Setelah Fase Akut pada Pasien COVID-19 — 81
GAMBAR 3.1	Potensi Penularan dari SARS-CoV-2 — 93
GAMBAR 3.2	Aliran Patogen antara Hewan Liar, Hewan Ternak, dan Manusia — 95
GAMBAR 3.3	Grafik Jumlah EID Per Dekade — 99
GAMBAR 3.4	Sebaran Geografis EID — 100
GAMBAR 3.5	Foto Tiga Dimensi HIV dengan Mikroskop Elektron — 123
GAMBAR 3.6	Virion Virus Ebola (Partikel Virus di luar Tubuh Tuan Rumah) — 127
GAMBAR 3.7	Penampakan SARS-CoV-1 dalam Mikroskop Elektron — 131
GAMBAR 3.8	Kerangka Konsep <i>Structural One Health</i> — 135
GAMBAR 3.9	Ilustrasi “ <i>Capitalism is a disease hotspot</i> ” Karya Seniman Olaf Hajek — 136
GAMBAR 4.1	Perbandingan Jumlah Orang yang Dites dengan Jumlah Penduduk Negaranya — 145
GAMBAR 4.2	Angka Pengetesan COVID-19 Per Seribu Penduduk Tiap Hari Periode Maret–Oktober 2020 di Indonesia — 145

GAMBAR 4.3	Sebaran Geografis Jumlah Kumulatif Kasus Konfirmasi COVID-19 di Indonesia, 15-21 Juli 2021 — 146
GAMBAR 4.4	Insiden COVID-19 per 100.000 Penduduk Per Minggu, 21 Juli 2021 — 147
GAMBAR 4.5	Jumlah Spesimen, Orang yang Dites, dan Kasus Suspek COVID-19 di Indonesia sejak 1 Juni 2020 sampai 28 Oktober 2020 — 148
GAMBAR 4.6	<i>Positivity Rate</i> dari Sampel dan Orang yang Dites Per Seribu Penduduk Per Minggu di Tingkat Nasional dan Provinsi Terpilih, 21 Juli 2021 — 149
GAMBAR 4.7	Jumlah Kasus Konfirmasi COVID-19 Harian dan Kumulatif yang Dilaporkan di Indonesia, 15-21 Juli 2021 — 164
GAMBAR 4.8	Jumlah Kasus Harian dan Kasus Aktif Perbandingan India-Indonesia (1) — 167
GAMBAR 4.9	Jumlah Kasus Harian dan Kasus Aktif Perbandingan India-Indonesia (2) — 167
GAMBAR 4.10	Gambaran Penularan COVID-19 di Asia pada Minggu Pertama Januari 2021 — 168
GAMBAR 4.11	Model Interaksi antara Kelompok H Tersembunyi dan T Terlacak — 179
GAMBAR 4.12	Pelacakan Kontak Dapat Mengendalikan Penularan, Kurang Memadainya TTI Hanya Menurunkannya — 180
GAMBAR 4.13	Vaksin SARS-CoV-2: Variasi Berbagai Pendekatan — 183
GAMBAR 4.14	Ilustrasi Proses Pengembangan Kekebalan Tubuh Menggunakan Vaksin — 184
GAMBAR 4.15	Dosis dan Jadwal Vaksinasi COVID-19 — 188

GAMBAR 4.16	Harga Vaksin Per Suntikan (1 Desember 2020) — 188
GAMBAR 4.17	Dampak Pandemi COVID-19 pada Kesehatan Global yang Lebih Luas — 189
GAMBAR 4.18	<i>International Health Regulations</i> (IHR) 2005 — 191
GAMBAR 4.19	Perbandingan Grafik Epidemi — 194
GAMBAR 4.20	Peta Ketahanan Kesehatan Global di antara Negara-Negara di Dunia Keluaran 2019 — 196
GAMBAR 5.1	Angka kematian Mingguan Rata-Rata Tahunan Selama Pandemi Flu Spanyol 1918–1919 di Jawa, Minggu ke-37 Tahun 1918 hingga Minggu ke-46 Tahun 1919 (Per 1.000 Orang) — 222
GAMBAR 5.2	Dua iklan pengobatan “Anti-influenza” di Surat Kabar <i>Sin Po</i> 28 Oktober 1918 and 30 Oktober 1918 — 222
GAMBAR 5.3	Buku <i>Lelara Influenza</i> yang Diterbitkan Balai Poestaka (1920) — 223
GAMBAR 5.4	Tiga Gelombang yang Berbeda Selama Pandemi Mulai Maret 1918 dan Surut pada Musim Panas 1919 — 224
GAMBAR 5.5	Presiden Joko Widodo bersama Menteri Kesehatan Terawan Agus Putranto Mengumumkan Kasus Pertama Positif Korona di Indonesia, di Istana Kepresidenan, Jakarta, Senin (2/3/2020) — 235
GAMBAR 5.6	Sampul Buku Pedoman Pencegahan dan Pengendalian <i>Coronavirus Disease</i> (COVID-19) — 241
GAMBAR 5.7	Maklumat Kapolri Nomor: Mak/2/III/2020 — 243
GAMBAR 5.8	Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV- 2020 — 245

GAMBAR 5.9	Ilustrasi “Infodemik” — 252
GAMBAR 5.10	Jenis Informasi Sehari-Hari yang Didapatkan Orang Saat Ini Mengenai COVID-19 — 253
TABEL 2.1	Pengumpulan Spesimen dari Penderita dan Kontak — 45
TABEL 2.2	Informasi Umum tentang Obat yang Digunakan untuk Mengatasi SARS-CoV-2 — 64
TABEL 2.3	Tindakan dan Tujuan dari Upaya Pencegahan Penularan COVID-19 — 87
TABEL 3.1	Kerangka Konseptual Jenis Binatang Liar, Ternak, Manusia, dan Karakteristiknya — 96
TABEL 3.2	Sejarah Wabah, Epidemi, dan Pandemi — 118
TABEL 4.1	Sistem Surveilans Melintasi Berbagai Tempat/ Konteks — 160
TABEL 4.2	Penelitian di Indonesia pada Juni 2020–Agustus 2020 yang Berkaitan dengan COVID-19 — 174
TABEL 4.3	Penelitian Luar Negeri pada Mei 2020–September 2020 yang Berkaitan dengan COVID-19 — 176
KOTAK 1	Apakah yang Disebut Genom? — 35
KOTAK 2	Tes PCR, Positif Palsu, dan Negatif Palsu — 50
KOTAK 3	Perkembangan SOLIDARITY Trial — 69
KOTAK 4	Hasil Tiga Uji Klinis Pengobatan COVID-19 — 71
KOTAK 5	Ivermectin, Obat yang Kontroversial untuk COVID-19 — 74
KOTAK 6	Pengaruh Merokok pada Penderita COVID-19 — 76
KOTAK 7	Pelaksanaan Surveilans: Bagaimana Daerah Mengendalikan Wabah? — 150

KOTAK 8	Pengalaman Direktur RS Hasan Sadikin dalam Wabah COVID-19 — 153
KOTAK 9	IHR dan Penguatan Sistem Kesehatan Berdasarkan <i>Primary Health Care</i> — 191
KOTAK 10	Melandaikan Kurva Penularan — 194
KOTAK 11	<i>Herd Immunity</i> dalam Konteks COVID-19 — 198
KOTAK 12	Keterangan Pers Presiden RI, Istana Bogor, 15 Maret 2020 — 236
KOTAK 13	Statistik Digital Indonesia 2021 — 250

KATA PENGANTAR

PADA 2 Maret 2020 pemerintah mengumumkan adanya dua pasien kasus COVID-19 di Indonesia. Setelah dirawat selama beberapa waktu, keduanya berhasil sembuh. Menjelang akhir tahun angka kasus COVID-19 sudah menembus 650.000 dengan angka kematian melampaui 19.500. Rata-rata penambahan kasusnya sekitar 6.500 dengan angka kematian 125 per hari. Setidaknya itu yang dapat dicatat oleh petugas kesehatan. Angka sesungguhnya mungkin jauh lebih besar mengingat luas wilayah dan jumlah penduduk Indonesia yang tidak sebanding dengan sumberdaya di bidang kesehatan.

Pada awal Desember 2020 pemerintah mendatangkan 1,2 juta dosis vaksin virus korona yang dibuat oleh Sinovac, perusahaan farmasi asal Tiongkok. Para ahli menyatakan vaksin ini, untuk mencegah kasus baru, bukan sebagai obat mujarab yang bisa mengatasi COVID-19 dan dampaknya dengan satu pukulan. Masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas vaksin ini serta efek sampingnya bagi manusia. Jika gejala yang dirasakan oleh orang yang terjangkit virus korona begitu bervariasi, maka bisa dipastikan bahwa vaksin pun tidak bisa menjadi solusi tunggal. Lebih jauh kita bisa berkesimpulan bahwa tidak ada solusi yang *one size fits all* dalam kasus ini.

Saat ini sudah ada enam jenis vaksin yang disiapkan oleh pemerintah untuk mencegah COVID-19. Di sini akan timbul masalah logistik untuk memastikan vaksin tersebut terdistribusi dengan baik dan sampai pada pihak yang paling memerlukan. Diperlukan organisasi yang andal mengingat operasinya begitu luas dengan jadwal yang ketat pula. Dari segi skala mungkin

hanya pemilu dan sensus yang menyamai operasi vaksin ini nantinya. Jika dalam pemilu urusan logistik kerap jadi masalah, seperti keterlambatan surat suara, salah cetak, dsb., maka dalam urusan vaksin masalahnya lebih rumit lagi. Ada masalah rantai dingin dalam distribusi, tentang siapa yang bisa mendapatkan vaksin gratis, bagaimana prioritasnya, dan bagaimana tenaga kesehatan perlu dipersiapkan. Walaupun tenaga kesehatan di garis depan sudah puluhan tahun melakukan imunisasi pada bayi dan anak, vaksin ini merupakan vaksin baru. Tidak kurang pentingnya adalah motivasi sasaran di tengah masyarakat agar memiliki motivasi yang tinggi untuk mendapat vaksinasi.

Kunci keberhasilan operasi pembasmian COVID-19 ini ada pada organisasi dan komunikasi. Kita perlu data yang dapat diandalkan (*reliable*), perencana dan tenaga operasi yang andal, komunikasi yang efektif di antara semua unsur dalam organisasi dan juga dengan masyarakat luas, menjelaskan mengenai cara kerja vaksin dan risiko yang dapat dihindari dengan pemakaian vaksin ini.

Adalah tugas kita semua untuk ikut menyebarkan informasi yang benar mengenai COVID-19 dan langkah-langkah pembasmiannya. Mulai dari hal yang sederhana tapi konkret, bahwa vaksin bukanlah obat untuk menyembuhkan. Vaksin dibuat dan diberikan untuk maksud membentuk antibodi sehingga tubuh kita punya kekebalan terhadap virus yang masuk. Kita harus tetap gigih menjalankan 3M yaitu memakai masker, menjaga jarak, dan mencuci tangan, untuk mencegah virus masuk ke tubuh kita. Dengan pemberian vaksin dan 3M itu, kita akan bisa menurunkan jumlah kasus baru.

Wabah ini menjalar ke seluruh penjuru dunia dan mengubah wajah kehidupan kita secara drastis. COVID-19 telah menjadi *game-changer* yang membuat kita tidak mungkin kembali ke

situasi ‘normal’ seperti sebelumnya. Kita semua dipaksa untuk menyesuaikan diri dengan situasi yang ‘tidak normal’ dan menerimanya sebagai ‘normal’ yang baru. Di satu sisi, ini tentu merupakan pukulan, tetapi di sisi lain juga bisa dilihat sebagai kesempatan untuk menata ulang sistem yang tidak ideal.

‘Normal’ yang lama sesungguhnya juga tidak normal. Hanya saja karena selama belasan, puluhan, bahkan ratusan tahun, kita menerimanya sebagai sesuatu yang normal maka pelan-pelan sikap itu terpatritasi dalam hubungan sosial dan menjadi *budaya*. COVID-19 menggoyang pilar yang paling dasar itu dan mendesakkan sebuah *perubahan budaya*. Tentu ada risiko bahwa desakan itu bisa mendorong orang ke arah putus asa dan menghasilkan kebudayaan takluk dan pasrah yang kadang mewujudkan menjadi tindakan nekad.

Di sinilah peran penting dari buku ini yang menjelaskan asal-usul dan perkembangan dari COVID-19 secara menyeluruh, tentang bagaimana wabah ini akhirnya mendunia dan apa yang harus dilakukan untuk mencegah perluasannya lebih lanjut. Ditulis oleh dua orang ilmuwan berlainan bidang, buku ini menghadirkan pembahasan yang interdisipliner dalam arti sesungguhnya. Bukan sekadar menggabungkan dua pendekatan secara artifisial tetapi membuka dialog antarpendekatan yang pada gilirannya berkontribusi pada masing-masing pendekatan.

Noer Fauzi Rachman adalah seorang psikolog, *scholar-activist* dalam bidang agraria dan gerakan sosial, sekaligus ahli kebijakan dan manajemen lingkungan hidup. Ilsa Nelwan sementara itu adalah ahli kesehatan masyarakat yang pernah menjadi *regional adviser* untuk penguatan sistem kesehatan di WHO Asia Tenggara. Keduanya menulis dengan cara yang populer sehingga uraiannya mudah diikuti tetapi tanpa kehilangan kedalaman ilmiahnya. Dilengkapi dengan informasi tentang sumber rujukan, buku ini bisa menjadi *resource book* yang baik me-

ngenai COVID-19.

Buku ini mulai ditulis di masa awal menyebarnya COVID-19 di Indonesia. Saya berkesempatan membaca dan mengomentari draf awal dari buku ini. Setelah direvisi naskah buku ini kemudian ditinjau oleh Dian Kusuma, seorang peneliti yang berpengalaman luas mengenai ekonomi-politik kesehatan global.

Besar harapan bahwa setelah membaca buku ini orang bisa memahami apa yang perlu dilakukan di tingkat individu, tingkat komunitas, dan juga tingkat nasional hingga internasional. Bukan hanya untuk mengatasi wabah yang kita hadapi hari ini tetapi juga untuk mencegah terulangnya wabah sejenis di masa mendatang. Suatu hal yang perlu diketahui bahwa virus ini menulari manusia akibat perilaku manusia yang tidak menjaga lingkungan. Pengalaman berbagai negara menunjukkan bahwa basis dari ketangguhan masyarakat menghadapi wabah virus ini adalah dengan sikap ilmiah. Bukan dengan desas-desus, kabar burung, dan salah informasi.

Sejauh ini tidak ada kepastian tentang kapan COVID-19 ini akan berakhir. Karena itu langkah paling konkret yang bisa dilakukan oleh setiap orang adalah membekali diri dengan pengetahuan. Agar setiap kita tahu apa yang mesti dilakukan dan peran yang bisa diambil. Selamat membaca.

Hilmar Farid, Ph.D.

Direktur Jenderal Kebudayaan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan,
Riset, dan Teknologi,
Republik Indonesia

SEKAPUR SIRIH

PADA awal Februari 2020, di tengah riuhnya berita di media dan ramainya percakapan di kalangan pemerintahan, ruang media sosial, hingga kalangan ilmuwan dan profesi, termasuk kedokteran, tentang ‘virus korona yang baru’ (*new coronavirus*), Noer Fauzi Rachman meminta Ilsa Nelwan untuk menyunting naskah terjemahan (dalam bahasa Indonesia) dari buku suntingan Wang Zhou berjudul *The Coronavirus Prevention Handbook: 101 Science-Based Tips That Could Save Your Life* terbitan Skyhorse Publishing (2020). Inisiatif penerjemahan buku digerakkan oleh Menteri Dalam Negeri Muhammad Tito Karnavian. Buku itu dibuat berdasarkan pengalaman ahli dan profesi kedokteran dan perawatan yang telah teruji dan ditempa oleh wabah sebelumnya hingga letusan wabah di “episentrumnya” di Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok, untuk berbagi pengalaman dan pelajaran mereka yang amat berharga. Format buku itu didesain oleh tim Insist Press. Jadilah *Buku Saku Pencegahan Virus Corona: 101 Kiat Berdasarkan Ilmiah yang Bisa Menyelamatkan Hidupmu*, yang diedarkan secara virtual. Semua dikerjakan dengan sukarela. Lalu *Buku Saku* itu diedarkan bebas secara virtual dan dipakai sebagai rujukan belajar dalam mengatur diri dan komunitas guna mencegah penularan severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), penyebab suatu ‘penyakit menular yang baru muncul’ atau penyakit menular pegari (*new emerging disease*) yang diberi nama COVID-19 oleh badan kesehatan dunia World Health Organization (WHO).

COVID-19 sangat cepat mewabah, dari tempat asalnya hingga menjadi pandemi dan sampai di Indonesia. Hal ini semakin membangkitkan rasa ingin tahu kami tentang apa yang sedang terjadi, bagaimana terjadinya, dan mengapa hal itu terjadi. Kami memperhatikan sirkulasi informasi maupun disinformasi yang beredar di media sosial dan media massa, termasuk mengenai cara politisi, pejabat pemerintah, tokoh masyarakat hingga profesi kedokteran dan kesehatan masyarakat menanggapi pandemi COVID-19. Kami menyaksikan berbagai tanggapan yang gagap, sembrono hingga salah kaprah, selain tentunya ada juga karya tulis dan pendapat bermutu. Kami sendiri mengandalkan karya-karya akademik, baik berupa buku dan artikel-artikel jurnal, tontonan ceramah dan diskusi ilmiah melalui sajian virtual, hingga yang paling utama adalah laporan-laporan WHO.

Selain berdiskusi, kami menyusun tulisan-tulisan dan bahan sajian untuk presentasi di berbagai forum akademik (kuli-ah, seminar, dan konferensi), ceramah untuk publik yang diselenggarakan organisasi pemerintah dan nonpemerintah, artikel untuk jurnal, media massa, hingga video untuk disajikan di berbagai media sosial, termasuk YouTube. Terima kasih untuk semua pendengar, penanya, dan penanggap kuliah atau ceramah kami. Dari pertanyaan dan tanggapan berupa apresiasi dan kritik, kami belajar lagi supaya menjadi lebih baik. Kami memutuskan untuk menyusun buku dengan maksud agar lebih banyak lagi orang yang memahami tentang (a) etiologi (sebab-musabab), patogenesis (mekanisme bekerjanya penyakit), dan epidemiologi (cara-cara penularan) dari SARS-CoV-2; (b) konteks sosial, ekologis, ekonomi, sejarah, dan geografis yang berkelindan, yang memungkinkan keluarnya virus korona dari inang primernya hingga bermutasi dan menular antarmanusia menjadi letusan wabah dan kemudian menyebar ke berbagai

benua menjadi pandemi; (c) tanggapan terhadap pandemi dari elite pemerintah; dan (d) masalah psikologi dan perubahan perilaku dalam pandemi COVID-19.

Sebagian isi buku ini pernah disampaikan secara tertulis dalam naskah-naskah kami sebelum buku ini terbit. Naskah-naskah itu antara lain:

- N.F. Rachman (2020), “COVID-19, Pemberontakan Mikroba dan Kemelut *the Tyranny of Emergency*,” *Mongabay* 21 Mei, <https://www.mongabay.co.id/2020/05/21/covid-19-pemberontakan-mikroba-dan-kemelut-the-tyranny-of-emergency/>.
- I. Nelwan (2020), “Mengenal COVID-19 dan Pencegahannya,” *Mongabay* 12 Juni, <https://www.mongabay.co.id/2020/06/12/mengenal-covid-19-dan-pencegahannya/>.
- N.F. Rachman (2020), “Keluar dari Kemelut: *The Tyranny of Emergency* Pandemi COVID-19,” *Jurnal Kasyaf* 2 (2): 65–75.
- “Kapitalisme Pembuka Kotak Pandora? Terganggunya Kebudayaan Agraris Tradisional dan Penyebaran Zoonosis,” makalah untuk *Konferensi Nasional Online Hak Asasi Manusia*, “Kebudayaan dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Indonesia pada Masa Pandemi COVID-19: Tantangan untuk Keilmuan Hukum dan Sosial”, Fakultas Hukum Universitas Pancasila bekerja sama dengan Pusat Studi Pancasila Universitas Pancasila, Asosiasi Filsafat Hukum Indonesia, Kaukus Indonesia untuk Kebebasan Akademik, Asosiasi Pengajar Hukum Adat, Epistema Institute, dan Perkumpulan HuMa, Sabtu 27–28 Juni 2020.
- N.F. Rachman dan I. Nelwan (2020), “Kultural Baru Hadapi Kemelut Pandemi COVID-19,” *Mongabay* 7 Oktober, <https://www.mongabay.co.id/2020/10/07/kultural-baru-hadapi-kemelut-pandemi-covid-19/>.

- I. Nelwan (2021), “Kerjasama Baru Mengakhiri Pandemi,” *Salamyogyakarta.com* 30 Juni, <https://www.salamyogyakarta.com/kerjasama-baru-mengakhiri-pandemi/>.

Sekapur sirih buku ini diselesaikan saat pandemi COVID-19 sudah memasuki hari ke-500 di Indonesia, di tengah situasi lonjakan jumlah kasus harian kita tertinggi secara nasional, dan juga tertinggi di dunia pada hari ini. Berdasarkan data pemerintah hingga Rabu (14/7/2021) pukul 12.00 WIB, terjadi penambahan 54.517 orang yang terjangkit COVID-19 dalam 24 jam terakhir. Secara total, jumlah penduduk yang telah terpapar adalah 2.670.046 jiwa, yang sembuh 2.157.363 jiwa, dan meninggal tercatat 69.210 jiwa. Kasus suspek mencapai 192.716. Keadaan genting ini menjadi pusat perhatian semua media massa, dalam dan luar negeri. Pemerintah tidak hanya melancarkan imbauan agar warga mengubah perilaku dengan membiasakan diri dengan protokol kesehatan yang ketat, tetapi juga menerapkan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Darurat selama 3 Juli hingga 20 Juli 2021, sebagaimana diumumkan oleh Presiden Joko Widodo dalam Siaran Pers di Istana Negara, 2 Juli 2021. Pembatasan itu berpengaruh pada interaksi fisik dan sosial yang berlangsung di sekolah dan kampus, rumah ibadah, kantor, sarana transportasi umum seperti angkutan desa/kota, bis, kereta, kapal laut, hingga pusat keramaian umum seperti pasar, mal, dan tempat-tempat wisata. Vaksinasi dilakukan secara massal. Capaian vaksinasi ke-1 secara nasional mencapai 38.909.433, dan vaksinasi ke-2 mencapai 15.611.554, masih jauh dari target 208.265.270 jiwa.

Tiap-tiap krisis apa pun ditandai oleh sudah usangnya cara-cara yang lalu dan belum ditemukannya cara-cara baru; di dalam situasi demikian, berbagai macam marabahaya melanda kita semua. Ada banyak keluarga, hingga komunitas yang hidup

dalam kemelut, karena warganya telah terpapar COVID-19, dan selebihnya terancam terpapar. Semoga banyak pelajaran yang dapat dipetik oleh pembaca yang budiman, dan buku ini bisa membantu mengembangkan inspirasi bertindak untuk memulihkan situasi krisis dan kemelut kita ini. Kami berharap ada tanggapan dan kritik dari pembaca sekalian.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua yang telah memungkinkan terbitnya buku ini. Budi Prawitasari yang telah menyunting sebagian naskah, membuat naskah ini menjadi nyaman dibaca, sesuai tata Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), dan maksud kalimat-kalimatnya menjadi jelas, selain menjadi kawan diskusi mengenai aspek-aspek perilaku sehubungan dengan COVID-19. Secara khusus, terima kasih kepada Hilmar Farid, Ph.D., Dirjen Kebudayaan di Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemdikbudristek RI) yang memotivasi kami membuat buku ini, membaca versi awal naskah buku, mengomentari secara kritis, berdiskusi dengan kami, dan menyampaikan usulan-usulan konstruktif. Lebih istimewa lagi, Hilmar Farid memberikan Pengantar untuk buku ini. Terima kasih kami sampaikan juga untuk Samsul Hadi, Direktur Kepercayaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan Masyarakat Adat, beserta para staff, juga untuk para staff di Sekretariat Direktorat Jenderal Kebudayaan Kemdikbudristek RI, yang telah menyediakan dukungan kelembagaan, finansial serta personel untuk penerbitan dan diseminasi buku ini. Kami juga secara khusus menyampaikan terima kasih untuk Dr. Dian Kusuma, S.K.M., M.P.H. yang membaca versi awal naskah buku dan mengomentari secara kritis serta menyampaikan usulan-usulan konstruktif. Juga kepada Yuslam Fikri Ansari beserta tim yang telah membantu membuatkan video-video pendek untuk kebutuhan presentasi maupun konten media sosial. Terakhir,

kami berterima kasih kepada Achmad Choirudin, editor Insist Press beserta tim yang turut menyunting naskah, mendesain buku, serta mengurus kerjasama penerbitan dengan pihak Kemdikbudristek RI.

Kesempatan penerbitan buku ini menjadi cara istimewa kami untuk merayakan ulang tahun kemerdekaan Republik Indonesia. Kita masih perlu belajar untuk merdeka dan merdeka belajar. Dirgahayu Republik Indonesia ke-76.

Bandung, 14 Juli 2021

Noer Fauzi Rachman dan Ilsa Nelwan

Pendahuluan

DALAM mitologi Yunani Kuno, Zeus adalah dewa penguasa dunia. Karena Prometheus mencuri api dari surga untuk kemudian diberikan kepada manusia, Zeus menghukum Prometheus secara brutal, dengan mengikatnya di tebing dan membiarkan burung-burung memakan tubuhnya. Zeus kemudian memerintahkan Hephaestus, dewa kerajinan tangan, untuk menciptakan seorang perempuan cantik dari tanah liat, dinamai Pandora, yang secara harfiah berarti hadiah melimpah, lalu memberinya nyawa dan suara. Para dewa menganugerahinya banyak keistimewaan: Aphrodite (dewi cinta) memberinya kecantikan serta pesona, dewa-dewi Horae (para penguasa waktu) menyematkan mahkota dari rangkaian bunga seputih salju yang harum semerbak di kepalanya, Apollo memberinya kemampuan bermusik, Hermes memberinya kecakapan membujuk, Athena memberkatinya dengan gaun-gaun indah penuh perhiasan berkilau, dan masih banyak lagi hadiah lainnya.

Zeus menghadiahkan Pandora kepada Epimetheus, saudara Prometheus, yang masih menjalani hukuman Zeus. Meski Prometheus telah memperingatkan saudaranya agar tidak menerima hadiah dari Zeus, Epimetheus mengabaikan nasihat itu dan menerima Pandora. Oleh Zeus, Pandora dibekali sebuah kotak disertai pesan agar tidak membukanya dalam keadaan apa pun. Terdorong oleh suara-suara bujukan

yang datang dari dalam kotak, Pandora tidak dapat menahan diri untuk membuka kotak tersebut. Akibatnya sungguh tiada terkira. Semua penyebab malapetaka dan keburukan keluar dari kotak tersebut dan menyebar ke seluruh penjuru bumi. Pandora buru-buru menutup kembali kotak tersebut, tetapi seluruh isinya sudah kadung terbang keluar, kecuali satu hal yang masih terletak di bagian bawah kotak. Hal yang satu itu adalah harapan (Stephanides dan Stephanides 1989: 1–6).

GAMBAR 1.1

Pandora Membuka Kotak dan Segala Penyebab Malapetaka Keluar



Sumber: Stephanines dan Stephanides (1989).

Metafora mitologi Yunani Kuno tentang Pandora di atas diceritakan di sini untuk memaknai wabah pandemi dari suatu penyakit yang dinamai COVID-19, yang sedang melanda sebagian besar umat manusia sekarang ini (Morens *et al.* 2020; Azim *et al.* 2020). COVID-19 adalah nama yang diberikan oleh

WHO melalui pengumuman pada pertemuan dengan media pada 11 Februari 2020. Nama ini dibuat dengan batasan: “... tidak merujuk ke lokasi geografis, hewan, individu atau kelompok orang, dan yang juga bisa diucapkan dan terkait dengan penyakit” (WHO 2020a). COVID adalah singkatan frasa tiga kata bahasa Inggris *corona virus disease*, artinya penyakit yang disebabkan suatu jenis virus khusus, yakni virus korona. Angka 19 berasal dari tahun 2019, tahun ketika wabah ini mulai meletus di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok.

Bahasa Indonesia hanya mengenal satu istilah, yakni “wabah”, untuk mewadahi makna berjangkitnya suatu penyakit tertentu secara cepat, yang menyerang banyak orang di suatu daerah yang luas.¹ Dalam bahasa Inggris, pecahnya atau meletusnya suatu wabah ini disebut *outbreak*. Bahasa Indonesia harus menyerap istilah dari bahasa Inggris, yakni “*epidemic*” (epidemi), untuk pengertian penyakit menular yang berjangkit dengan cepat di suatu daerah dalam satu negara yang luas dan sudah menimbulkan banyak korban.² Sedangkan istilah “pandemi” diserap dalam bahasa Indonesia dari istilah bahasa Inggris “*pandemic*”, yakni penyakit yang tersebar luas di sejumlah negara lintas benua.³

-
- 1 Merujuk pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata “wabah” berarti penyakit menular yang berjangkit dengan cepat, menyerang sejumlah besar orang di daerah yang luas (seperti wabah cacar, disentri, kolera); epidemi. Kata turunannya antara lain “mewabah”, yang berarti menjadi wabah; merata di mana-mana; menular. Lihat <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/wabah>; <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/mewabah> (akses terakhir 2 Agustus 2020).
 - 2 Epidemi adalah penyakit menular yang berjangkit dengan cepat di daerah yang luas dan menimbulkan banyak korban, misalnya penyakit yang tidak secara tetap berjangkit di daerah itu; wabah. Lihat <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/epidemi> (akses terakhir 2 Agustus 2020).
 - 3 Pandemi berarti wabah yang berjangkit serempak di mana-mana, meliputi daerah geografi yang luas. Lihat <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pandemi> (akses terakhir 2 Agustus 2020).

COVID-19 sangat mudah menular dari satu manusia ke manusia lain, terutama melalui butir-butir cairan dari mulut dan hidung (*droplet*). Penyakit ini mulai dikenali pada 31 Desember 2019, dari 27 penderita radang paru-paru (pneumonia), dengan asal-usul penyakit yang belum diketahui. Gejala penyakitnya seperti flu, lalu tiba-tiba sesak napas, hingga sebagian penderita perlu bernapas menggunakan alat bantu pernapasan (*ventilator*). Kejadian itu berlangsung di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok. Wuhan adalah kota terpadat di Tiongkok bagian tengah, dengan jumlah penduduk melebihi 11 juta. Para penderita ini terutama mengalami gejala klinis batuk kering, sesak napas, demam, dan ada gambaran bercak cairan pada foto radiologi paru-paru mereka (*infiltrate*). Penyebabnya berhasil diidentifikasi dari sampel usap tenggorokan oleh Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Tiongkok atau Chinese Center for Disease Control and Prevention (CCDC) (Hanzi: 中国疾病预防控制中心) pada 7 Januari 2020. Semua kasus penyakit ini ternyata terkait dengan Pasar Huanan di Wuhan, yang memperdagangkan makanan laut dan berbagai spesies hewan liar hidup dan mati, termasuk unggas, kelelawar, marmut, dan ular (Lu *et al.* 2020; MacKenzie 2020).

COVID-19 adalah contoh ‘penyakit baru pegari’ (*new emerging disease*) yang disebabkan oleh jasad renik atau mikroorganisme yang berasal dari hewan, atau disebut zoonosis. Zoonosis berjenis-jenis, termasuk zoonosis virus (flu burung [*avian influenza*], chikungunya, Ensefalitis Jepang [*Japanese B. encephalitis*], orf, penyakit mulut dan kuku, rabies); zoonosis bakteri (antraks, brucellosis, infeksi bakteri *Escherichia coli*, listeriosis, paratuberkulosis, salmonellosis, tuberkulosis); zoonosis cacing (filariosis, larva migran kulit, taeniasis/sistiserkosis, trikinosis); zoonosis protozoa (malaria, toksoplasmosis); zoonosis ektoparasit (skabies); hingga yang jarang dikenal dan tergolong ‘zo-

GAMBAR 1.2
Lokasi Kota Wuhan, Tiongkok



Sumber: Jin et al. (2020).

GAMBAR 1.3
Lokasi Kota Wuhan, Tiongkok, dalam Konteks Kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara



Sumber: Google Maps.

onosis nir konvensional' seperti penyakit sapi gila atau *mad cow disease (bovine spongiform encephalopathy [BSE])*. Jasad renik ini bersifat patogen, yakni suatu agen biologis yang masuk ke tubuh inang dan menyebabkan kerusakan organ tertentu.⁴

Seiring waktu, beberapa penyakit zoonosis terus berkembang dan siap mengintai hewan dan manusia setiap saat. Banyak wabah mutakhir disebabkan oleh patogen zoonosis, termasuk penyakit sapi gila, SARS, MERS, Ebola, Zika, flu burung, dan yang saat ini menjadi topik buku ini, COVID-19.

Etiologi, Patogenesis dan Epidemiologi

COVID-19 beserta berbagai upaya pengobatan dan pencegahan penularannya telah menjadi masalah dan urusan bagi hampir semua orang di seluruh dunia. COVID-19 bukanlah topik yang mudah dipahami dan banyak disalahpahami, sebagian karena penyebab penyakit ini adalah satu jenis jasad renik yang tidak bisa terlihat dengan mata biasa. Orang awam bisa jadi menganggap bila suatu objek tidak dapat dialami dan diamati, maka eksistensi objek itu tidak ada, atau tidak perlu dianggap ada. Kami berpendirian bahwa ada perbedaan yang nyata antara penampilan dan kenyataan, dan upaya mengungkap kenyataan inilah yang menjadi tugas ilmu dan ilmuwan.

Di tengah berlimpahnya informasi simpang siur mengenai seluk-beluk COVID-19, diperlukan penjelasan pengetahuan yang memadai terkait penyakit ini untuk bisa melayani warga masyarakat dengan memadai. Secara ilmiah, COVID-19 bisa dijelaskan

4 Pengetahuan perihal patogen zoonosis (*zoonotic pathogen*), penyakit-penyakit yang disebabkan jasad renik dari hewan (zoonosis) ini, sudah menjadi bahan ajar di perguruan tinggi kedokteran dan kesehatan masyarakat, dan juga kedokteran hewan. Lihat, antara lain buku ajar berjudul *Epidemiologi Zoonosis di Indonesia* yang disunting oleh Dyah Ayu Widiasih dan Setyawan Budiharta (2012) terbitan Gajah Mada University Press, Yogyakarta; lihat juga *Buku Ajar Zoonosis, Penyakit Menular Hewan ke Manusia* karya I Wayan Suardana (2016) terbitan Kanisius, Yogyakarta.

menggunakan kerangka etiologi, patogenesis, dan epidemiologi. Kerangka ini akan membantu menjelaskan mekanisme-mekanisme penularan virus dari hewan ke manusia. Selain itu, kerangka tersebut bisa menjelaskan bagaimana penularan antarmanusia berlangsung sedemikian rupa hingga menjadi letusan wabah (*outbreak*), lalu epidemi, dan pada gilirannya menjadi pandemi.

Kedua penulis buku ini berusaha menyajikan seluk-beluk pandemi COVID-19 secara ilmiah dan menyajikannya secara sistematis. Penulis pada pokoknya menyediakan penjelasan multidisiplin perihal agen penyebab penyakit (etiologi), bagaimana jasad renik (mikroorganisme) menjadi patogen lalu berinteraksi sedemikian rupa dengan sistem kekebalan tubuh inangnya (patogenesis), hingga cara-cara penyebaran penyakit, termasuk pembentukan letusan wabah menjadi pandemi yang mendunia (epidemiologi).

- a. Etiologi dari virus SARS-CoV-2, agen penyebab penyakit dan cara pembentukannya.

Etiologi mengacu pada studi tentang penyebab suatu penyakit (fisik maupun mental) tertentu. Agen penyebab yang secara langsung memulai proses penyakit dianggap sebagai faktor etiologis. Faktor etiologis dengan demikian dapat dianggap sebagai kondisi yang diperlukan untuk muncul dan berkembangnya suatu penyakit. Etiologi suatu kondisi tertentu sebagian besar ditentukan tidak hanya oleh satu, melainkan lebih dari satu interaksi antara berbagai kondisi (biologis, lingkungan, dll.) (lihat Witthöft 2013).

Penyebab COVID-19 tidak bisa diketahui hanya berdasar pengamatan dan pengalaman sehari-hari, apalagi berdasar perkiraan atau ibarat. Jasad renik atau mikroorganisme (yang bisa berupa virus, bakteri, protozoa, jamur, cacing,

dsb.) hanya bisa dilihat menggunakan mikroskop, bahkan virus yang ukurannya sangat kecil hanya bisa dilihat oleh mikroskop elektron. Virus korona berukuran 100 nanometer atau 14.000 kali lebih kecil daripada sehelai rambut manusia. Virus ini berbeda dengan jasad renik lain; virus tidak memiliki sel, sehingga bukan makhluk hidup. Virus berposisi di antara benda dan makhluk hidup, bisa “meminjam kehidupan” untuk melipatgandakan dirinya dengan menjadi parasit pada sel inangnya dan sekaligus merusak fungsi sel itu.

- b. Patogenesisnya, yakni bagaimana virus SARS-CoV-2 bekerja pada tingkat sel manusia dan membentuk penyakit COVID-19.

Patogenesis adalah suatu bidang penelitian yang luas dan penting, mencakup ilmu-ilmu biologi dasar hingga kedokteran klinis yang menjelaskan sebab dan cara berkembangnya penyakit, terutama dalam sel. Penjelasaannya termasuk mengenai bagaimana patogen tertentu bekerja menghadapi kekebalan yang sudah ada dalam tubuh yang mampu dan ampuh menangkal ataupun gagal menangkal patogen tersebut (lihat “Editorial” dalam *Nature Immunology* 7 (3): 217). Virus yang semula berada dalam kondisi stabil di dalam diri inang pertamanya (*primary host*) menjadi parasit dan berpindah ke inang-inang berikutnya dan kemudian menjadi tidak stabil. Sebelum menjadi SARS-CoV-2, ada virus lain yang tidak ganas; virus ini terus melakukan mutasi dan evolusi hingga menghasilkan galur (*strain*) baru yang makin ganas. Pada saat menjadi SARS-CoV-2, virus ini menjadi sangat mudah menular. Walaupun angka kematian penderitanya tidak setinggi angka kematian yang diakibatkan virus penyebab SARS sebelumnya, SARS-CoV-2 sangat

cepat menular, dan oleh karenanya jumlah kematian akibat COVID-19 tetap sangat tinggi.

- c. Epidemiologisnya, yang terdiri atas mekanisme bagaimana virus SARS-CoV-2 keluar dari kelelawar sebagai inang primernya, lalu menyebar dari hewan-hewan liar sebagai inang perantara yang diperjualbelikan sebagai makanan manusia di pasar *seafood* Kota Wuhan, Tiongkok, lalu menular antar-manusia hingga menjadi letusan wabah, dan kemudian menyebar lebih luas lagi dari episentrumnya ke seantero dunia menjadi pandemi.

Epidemiologi adalah studi tentang penyebaran atau distribusi suatu penyakit atau masalah kesehatan lainnya, beserta berbagai kondisi, faktor, maupun peristiwa pembentuk penyebaran penyakit atau masalah kesehatan tersebut dalam populasi tertentu. Penerapan dari studi ini adalah untuk keperluan pengendalian penyakit atau masalah kesehatan yang menimpa suatu populasi manusia atau makhluk hidup lain. Dalam konteks COVID-19, epidemiologi membantu menjelaskan cara-cara bagaimana penularan virus korona dari hewan liar ke manusia, serta penularan antarmanusia hingga menjadi letusan wabah, epidemi, dan pada gilirannya pandemi.

Pendekatan *One Health*

Kedua penulis mempelajari karya para peneliti dan pembuat kebijakan yang merasa tidak puas dengan hanya mendasarkan diri semata pada pendekatan biomedis. Mereka menganggap perlu untuk memandang sebab-sebab dari penyakit dengan kerangka analitis yang lebih meyakinkan, dengan memperhatikan bagaimana kombinasi faktor-faktor tertentu dalam hewan, manusia, dan lingkungan yang berhubungan sedemikian rupa

GAMBAR 1.4

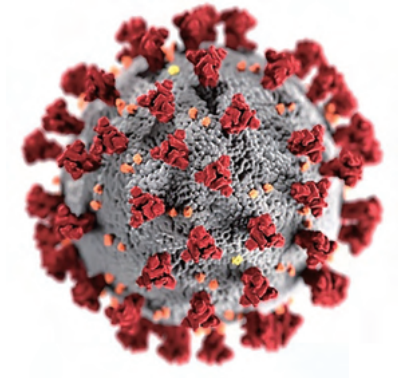
Konsep *One Health*: Suatu pendekatan yang holistik, lintasdisiplin, dan multisektor terhadap kesehatan



Sumber: Destoumieux-Garzón *et al.* (2018).

GAMBAR 1.5

Ilustrasi Virus Korona Penyebab COVID-19



Sumber: <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=23312> (diakses pada 13 Mei 2020).

sehingga membentuk penyakit zoonosis sampai menjadikannya sebagai letusan wabah hingga menjadi pandemi (lihat, misalnya: Atlas 2013; Bresalier *et al.* 2015; Wallace 2016). Tembok pembatas antara disiplin ilmu kedokteran hewan, ilmu kedokteran manusia, dan ilmu-ilmu sosial serta perilaku yang membahas perubahan sosial-ekologis, harus dibongkar dan dipasangkan kembali dengan menempatkannya dalam satu kerangka analitis yang berhubungan satu sama lain (lihat Gambar 1.4). Langkah ini kami rasa dapat lebih meyakinkan dalam menjelaskan apa-apa yang sebenarnya terjadi.

Kesadaran akan adanya masalah kesehatan terkait hubungan saling memengaruhi antara hewan-manusia-lingkungan telah membentuk suatu pendekatan yang diberi nama *One Health*, yaitu pendekatan yang ditumbuhkan secara multidisiplin sejak awal 2000-an (Cunningham *et al.* 2017; Destoumieux-Garzón *et al.* 2018). Pendekatan ini kemudian digunakan oleh organisasi kesehatan dunia WHO, organisasi pangan dan pertanian dunia Food and Agriculture Organization (FAO), dan organisasi dunia untuk kesehatan hewan World Organisation for Animal Health—sebelumnya bernama Office International des Epizooties (OIE)—beserta berbagai organisasi internasional lain (WHO, FAO, dan OIE 2019). Pendekatan *One Health* ini merupakan hasil kerja kolaborasi global untuk memahami ancaman dan risiko kesehatan dari hubungan hewan-manusia-lingkungan dengan fokus perhatian pada bekerjanya patogen zoonosis yang berasal dari binatang liar maupun binatang peliharaan yang dikembangkan oleh manusia.

Lebih jauh, kami mengikuti buku Rob Wallace (2016) *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science* yang memperlihatkan konteks ekonomi-politik regional dan global dari pembentukan wabah. Selanjutnya, kami mengikuti artikel Rob Wallace *et al.* (2020) “COVID-19

and Circuits of Capital” dan artikel John Bellamy Foster dan Intan Suwandi (2020) “COVID-19 and Catastrophe Capitalism: Commodity Chains and Ecological-Epidemiological-Economic Crises”; kedua artikel ini menunjukkan konsentrasi manusia dalam sirkuit produksi dan mobilitas manusia dalam sirkulasi komoditas (barang-barang dagangan) yang bergerak lintas-negara, bahkan lintas-benua, melalui transportasi darat, laut, dan udara, yang telah memudahkan penularan penyakit antar-manusia, membuat letusan wabah di tingkat lokal, kemudian segera menjadi epidemi di suatu wilayah negara, dan meluas menjadi pandemi lintas-benua. Buku penting lain yang digunakan adalah karya Debora MacKenzie (2020), *COVID-19: Pandemic That Never Should Have Happened*. MacKenzie termasuk jurnalis pertama yang meramalkan akan terjadinya pandemi COVID-19. Diungkapkan tentang bagaimana pandemi terjadi, bagaimana kompleksitas ilmu dan hubungan-hubungan sosial dari kebijakan publik selama wabah terjadi, dan bagaimana seharusnya pandemi COVID-19 ini tidak terjadi.

Susunan Isi Buku

Setelah pendahuluan ini, bab berikutnya membahas apa yang terjadi ketika virus memasuki organ tubuh pada tubuh manusia, orang perorang, ketika virus memasuki organ tubuhnya. Penjelasan dimulai dengan pengantar virologi dan etiologi dari SARS-CoV-2, menjadi agen penyebab penyakit COVID-19 dengan unit analisis individu. Penulis akan memberi penjelasan atas proses-proses pada unit individu manusia, cara bagaimana virus ini bekerja sehingga membuat organ dalam tubuh manusia gagal berfungsi, membuat manusia menjadi sakit, hingga bagaimana penyakit ini bisa mematikan? Bagaimana diagnosis, gejala klinis dari yang asimtomatik, sakit ringan, sakit berat sampai kritis, serta pengobatan? Bagaimana perjalanan penya-

kit, faktor-faktor risiko, pengembangan terapi, pencegahan dari penularan serta gejala sisa setelah penderita sembuh dari sakit COVID-19?

Bab ketiga berfokus pada mekanisme pembentukan wabah, epidemi, hingga pandemi COVID-19 dengan analisis kaitan antara virologi dan konteks masyarakat Tiongkok di mana wabah ini dimulai. Akan dijelaskan asal-usul COVID-19 mulai dari uraian mengenai cara bagaimana virus korona yang berasal dari kelelawar sebagai inang pertamanya menulari manusia, berlanjut dengan bagaimana orang yang terinfeksi bisa menulari sesama manusia hingga menjadi letusan wabah. Bab ini juga berisi pembahasan tentang *One Health* yang akan mengurai kondisi-kondisi yang memungkinkan letusan wabah menjadi epidemi, kemudian menjadi pandemi. Bab ini menunjukkan saling hubungan antara masalah-masalah yang menjadi pokok bahasan kedokteran hewan, kedokteran manusia, dan kesehatan lingkungan; dan selanjutnya menguraikan kondisi-kondisi struktural bagaimana sirkuit modal dari usaha agrobisnis oleh korporasi-korporasi peternakan unggas telah menata ulang ruang hidup manusia, binatang, dan alam pada skala lanskap yang menjadi faktor pendorong keluarnya jasad renik penyebab zoonosis dari habitat utamanya, lalu beralih ke/dan antarmanusia.

Bab keempat akan membahas bagaimana penyebaran virus korona bisa dikendalikan: mulai dari anjuran pencegahan penularan virus pada tingkat masyarakat melalui kampanye 3M (mencuci tangan, memakai masker, dan menjaga jarak), pengendalian kontak fisik antarmanusia hingga apa yang disebut Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), pengendalian wabah dan pengelolaan kasus di tengah masyarakat. Secara khusus akan juga ada pembahasan mengenai vaksin: upaya pencegahan dengan pengembangan vaksin, persiapan vaksinasi, kewas-

padaan bencana kesehatan masyarakat, hingga diakhiri dengan jawaban atas pertanyaan “kapan wabah berakhir?”, dan juga bagaimana dalam jangka panjang kita bisa terhindar dari wabah-wabah berikutnya.

Bab kelima mengenai perubahan-perubahan perilaku manusia dalam krisis-krisis dan kemelut yang berhubungan dengan pandemi COVID-19. Pembahasan dimulai dari perilaku elite pemerintahan yang mulanya menganggap enteng, salah paham, dan gagal mengantisipasi ruang lingkup berbagai akibat pandemi COVID-19. Akan dibahas pula gejala infodemik yang melanda semua lapisan masyarakat, yakni arus deras informasi mengenai pandemi COVID-19 yang simpang siur tanpa rujukan memadai, datang silih berganti, diedarkan begitu saja, yang pada gilirannya cenderung membuat salah paham semakin besar, stres, dan sangat mudah tersulut emosi negatif.

Bagian terakhir, penutup sebagai koda, menyajikan kesimpulan pelajaran yang dapat dipetik dari krisis dan kemelut pandemi COVID-19, sehubungan dengan cara kita memahami kerentanan epidemiologis, terkait penyebaran COVID-19 beserta segala akibat langsung dan akibat lanjutan yang ditimbulkannya. *Last but not least*, naskah ini merekomendasikan prinsip kesetaraan bagaimana setiap orang bisa melakukan upaya untuk mengakhiri wabah ini dan mencegah wabah lain di masa mendatang.

2

Mengenal Virus SARS-CoV-2, Penyebab COVID-19

Virologi

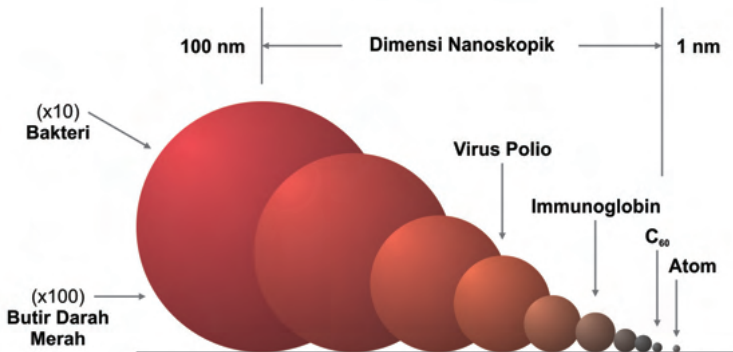
VIRUS adalah parasit atau benalu yang ukurannya jauh lebih kecil dari bakteri. Bayangkan, misalnya virus polio berpenampang 30 nanometer, 10.000 kali lebih kecil dari sebutir garam. Dalam seratus tahun terakhir, pandangan dunia ilmiah terus berubah tentang virus. Awalnya, virus dianggap racun, seperti terjemahannya dalam bahasa Latin (*virulentus*), Italia (*virus*), dan Sanskerta (*wisa*). Saat ini para ilmuwan mulai menghargai virus sebagai pemain dasar pada sejarah kehidupan.

Apakah virus itu termasuk jasad renik yang hidup? Jawabannya: virus berada di ruang antara benda dan makhluk hidup (Villarreal 2008). Virus tidak bisa memperbanyak diri sendiri begitu saja. Ia perlu memasuki sel tuan rumahnya (inang) untuk bisa memperbanyak diri dan menulari makhluk hidup. Jadi virus “meminjam” kehidupan.

Pada akhir abad ke-19, sudah umum diketahui bahwa jasad renik atau mikroorganisme mengakibatkan penyakit. Mulanya, para peneliti saat itu mencari jawaban atas penyakit yang menjangkiti tembakau (*the tobacco mosaic disease*) yang tidak bisa ditemukan penyebabnya. Dilaporkan bahwa tanaman yang terjangkit penyakit ini daunnya menjadi keriting dan pada gilirannya menimbulkan kerugian besar (lihat Machemer 2020). Baru kemudian, antara 1930–1940, Wendel M. Stanley, seorang

GAMBAR 2.1

Perbandingan Dimensi Nanoskopik: Atom, Immunoglobulin, Butir Darah Merah dan Bakteri



Sumber: Al-alousi (2016).

laki-laki ahli biokimia warga Amerika (16 Agustus 1904–15 Juni 1971), berhasil mengkristalkan virus mosaik tembakau (*Tobacco mosaic virus* [TMV]) yang bisa dilihat dengan sinar-X, sebagai penyebab penyakit ini. Temuannya ini membawanya meraih Hadiah Nobel¹ dalam bidang ilmu kimia pada 1946. Selanjutnya, potret pertama TMV yang jelas baru didapat pada 1941 setelah penemuan mikroskop elektron dengan pembesaran yang mampu sedemikian rupa bisa memperlihatkan patogen dengan bentuk kurus seperti batang.

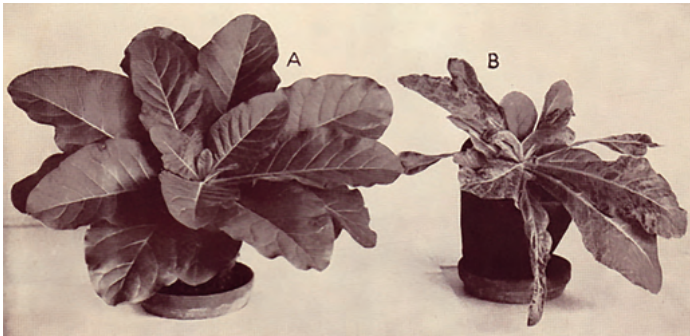
Setelah itu, pada 1955, Rosalind Franklin, seorang perempuan ahli kimia warga Inggris (25 Juli 1920–16 April 1958), bisa menghasilkan potret sinar-X dari TMV yang paling jelas setelah ia bersama James Watson, Francis Crick, dan Maurice Wilkin berhasil menemukan asam deoksiribonukleat (*deoxyribonucleic*

1 Hadiah Nobel adalah suatu penghargaan atas pencapaian ilmiah yang diberikan oleh sebuah yayasan di Swedia, Nobel Foundation.

acid [DNA]) heliks ganda (*double helix*). Pada gilirannya, hal itu membuat mereka secara bersama mendapat Hadiah Nobel dalam bidang fisiologi atau kedokteran pada 1962.

GAMBAR 2.2

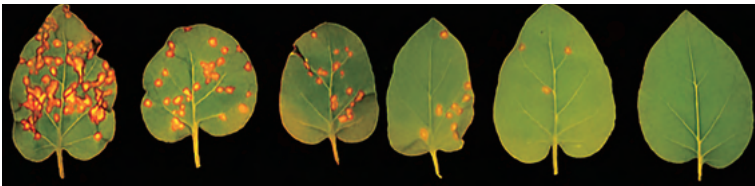
Tanaman dengan *Tobacco mosaic disease*, 1914



Sumber: Machemer (2020).

GAMBAR 2.3

Perkembangan *Tobacco mosaic disease*



Sumber: Machemer (2020).

Tampilan virus dengan mikroskop elektron ini merupakan titik balik dalam pemahaman ilmiah tentang virus, karena bukti gambar visual ini segera membuang keraguan tentang keberadaannya. Gambaran ini memperlihatkan bahwa virus

adalah struktur sederhana yang terbuat dari materi genetik yang dibungkus oleh suatu molekul protein, jauh berbeda dari bakteri yang terdiri atas sel-sel dan bergerak-gerak.

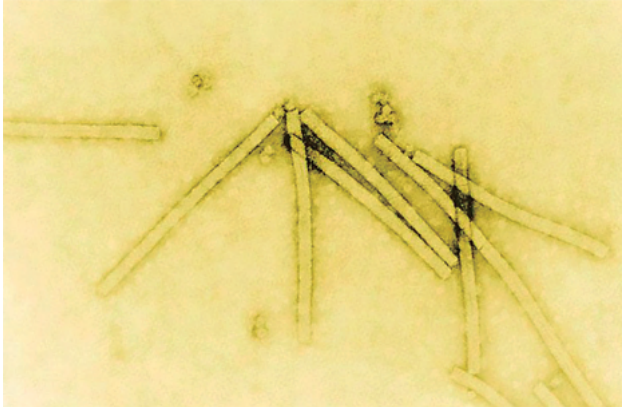
Sejarah virologi, yakni ilmu mengenai seluk-beluk virus, sudah berjalan lebih dari 130 tahun semenjak Dimitri Ivanovsky (ilmuwan Rusia 1864–1920) menemukan sesuatu yang menyebabkan penyakit *tobacco mosaic disease*. Lalu ada Martinus Beijerinck menemukan hal yang sama enam tahun setelah Ivanovsky, tanpa ia sadari. Lima puluh tahun kemudian, Wendell Stanley-lah yang menobatkan Dimitri Ivanovsky di artikel berjudul “Soviet Studies on Viruses” dalam majalah *Science* (1994) sebagai ‘bapak ilmu baru virologi’. Rintisan dari Ivanovsky dan Bijernick tidak berhasil menghentikan wabah virus mosaik tembakau semasa mereka hidup dan mengakibatkan produksi tembakau sama sekali terhenti di negeri Belanda. Namun, temuan mereka berhasil membuka pintu untuk perjalanan virologi melalui lebih dari seabad penelitian tentang virus dengan membawa pengetahuan tentang berbagai virus serta caranya untuk tetap hidup (Lustig dan Levine 1992).

Ada dua penjelasan dari mana virus berasal, yakni hipotesis progresif dan regresif (Wessner 2010). Hipotesis progresif berpendapat bahwa virus berasal dari proses ‘bagaimana elemen-elemen genetik yang bisa bergerak di dalam genom dapat keluar dari satu sel dan memasuki sel lain’. Contohnya adalah retrovirus seperti HIV penyebab AIDS. Lalu pendapat bahwa virus berasal dari proses regresif memercayai bahwa virus-virus masa kini mungkin berkembang dari organisme yang lebih kompleks dan hidup bebas, yang telah kehilangan informasi genetiknya seiring berjalannya waktu dan mengambil pendekatan parasitik untuk replikasi.

Baik hipotesis regresif maupun progresif, keduanya mengasumsikan bahwa sel telah ada sebelum virus. Para peneliti saat

GAMBAR 2.4

Virus *Tobacco mosaic disease* Dibesarkan 160.000 Kali



Sumber: Machemer (2020).

ini berpendapat bahwa virus hadir lebih dulu dan molekul yang memperbanyak diri lebih dulu adalah asam ribonukleat (*ribonucleic acid* [RNA]). Jadi, molekul RNA dianggap sudah ada sebelum sel yang pertama dibentuk, baru kemudian mengembangkan kemampuan untuk menginfeksi sel-sel pertama. Sehingga, salah satu penjelasannya adalah virus RNA untai tunggal (*single-stranded*) merupakan turunan molekul RNA praseluler. Karena itulah, virus disebut ‘perintis kehidupan’.

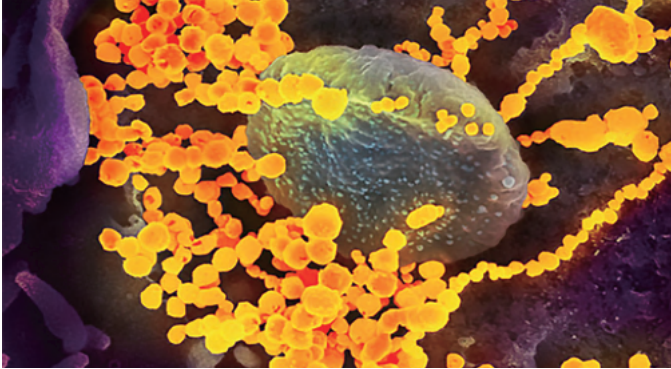
Seiring perkembangan kehidupan yang kian kompleks, virus kemudian dikenal sebagai penyebab wabah melalui siaran berita tentang penyakit dan kematian. Sebelum COVID-19, wabah penyakit yang melanda sejumlah negara, termasuk Indonesia, adalah flu burung (*avian influenza*) yang disebabkan oleh virus H5N1, yaitu subtype dari spesies *Influenza A virus* (virus influenza jenis A). Virus influenza jenis A dan B (*Influenza B virus*) memiliki duri-duri di permukaannya (McKimm-Breschkin

2013), hemagglutinin (H), dan neuraminidase (N). Virus menempel dengan hemagglutinin pada reseptor di permukaan sel supaya bisa menginfeksi, seperti mencari ‘gantungan’. Lalu neuraminidase memindahkan reseptornya dari sel yang terinfeksi pada saat yang tepat untuk memungkinkan virus yang baru disintesis kemudian lepas dan menyebar. Di antara virus influenza, ada tujuh belas hemagglutinin yang berbeda (dari H1 sampai H17) dan ada sembilan jenis neuraminidase (dari N1 hingga N9). Setiap virus punya satu jenis H (seperti H1) dan satu jenis N (seperti N1).

Virus flu burung (H5N1) memiliki sifat patogen sangat tinggi dan telah menyesuaikan diri dalam inangnya yang spesifik, yakni jenis hewan dalam keluarga *avian* (burung-burungan). Flu burung mirip dengan flu babi (*swine flu*), flu anjing (*dog flu*), flu kuda (*horse flu*), dan flu manusia (*human flu*). Ada tiga jenis virus influenza, yakni A, B, dan C. Virus influenza jenis A bersifat zoonosis dan bisa berenang pada hampir seluruh jenis burung. Virus ini mampu menyebar dan menyesuaikan diri dengan penularan dari orang ke orang. Cara penyebaran virus influenza H5N1 ini dianggap sebagai ancaman laten terjadinya pandemi, karena mutasi yang cepat dan sifatnya yang sangat patogen serta dapat ditemukan di berbagai spesies burung. Puluhan juta burung mati akibat flu burung dan ratusan juta unggas telah dimusnahkan untuk memutus rantai penularan.² Cukup banyak negara yang melaporkan puluhan ribu sampai jutaan burung yang mati akibat “*epizootic*” (epidemi di kalangan nonmanusia) dan “*panzootic*” (penyakit yang menjangkiti berbagai spesies di wilayah yang luas).

2 Bedakan antara burung dan unggas. Burung (*bird*) adalah segala jenis hewan yang masuk ke keluarga *avian*, tetapi unggas (*poultry*) secara khusus merujuk ke kelompok burung yang ditanakkan untuk keperluan manusia seperti ayam, kalkun, dan bebek.

GAMBAR 2.5
Coronavirus SARS-CoV-2



Sumber: Science News (2020).

Penyebab dari COVID-19 adalah SARS-CoV-2 yang termasuk golongan virus korona. Virus korona memiliki bentuk yang khas, yaitu dengan ‘korona’ atau mahkota di permukaannya (Burrell *et al.* 2017). Virus ini berukuran sangat kecil dengan diameter 65–125 nanometer. Ia memiliki materi inti satu untai RNA dengan ukuran panjang 26–32 kilobase (kb), mirip dengan virus penyebab penyakit *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) yang menimbulkan wabah di provinsi Guangdong, Tiongkok, pada 2003, serta *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) di Saudi Arabia pada 2012 (Science News 2020)—kedua penyakit ini sama-sama terkait dengan gangguan pada saluran pernapasan. Virus memang selalu melakukan mutasi, lebih-lebih yang dasar pembentuknya adalah RNA seperti SARS-CoV-2. Dari mutasi inilah bermacam-macam virus korona terbentuk.

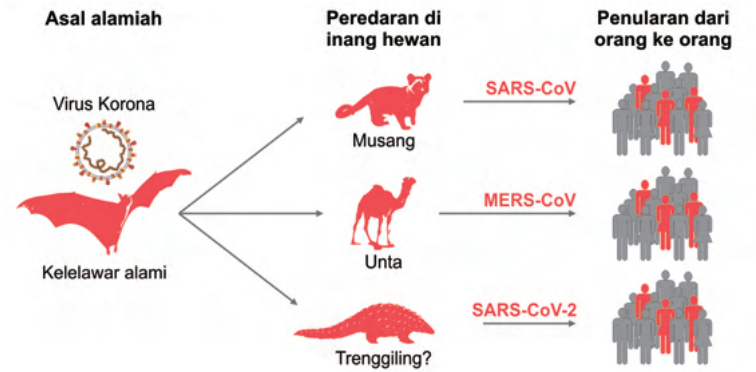
Asal-Usul SARS-CoV-2

Awal penelusuran SARS-CoV-2, sebagaimana dikemukakan oleh Jin *et al.* (2020), memusatkan perhatian pada hewan seperti rakun, anjing, dan musang sebagai inang yang terinfeksi. Ternyata hanya sampel dari musang di pasar *seafood* Huanan di Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok, yang memperlihatkan hasil deteksi RNA positif, sehingga diduga musanglah inang perantaranya. Sejak 2001 diketahui dari pemeriksaan di Hong Kong bahwa ditemukan ada 2,5% orang sehat yang memiliki antibodi terhadap virus korona. Ini mengindikasikan bahwa virus korona penyebab SARS mungkin telah beredar pada manusia sebelum munculnya wabah SARS pada 2003. Kemudian ditemukan bahwa kelelawar *Rhinolophus* juga memiliki antibodi terhadap virus korona. Oleh karena itu, dari dua fakta itu disimpulkan bahwa kelelawar adalah sumber utama pembanyakan dan perluasan binatang yang terinfeksi virus ini.

Virus korona penyebab MERS juga berkaitan dengan salah satu dari empat genus virus korona, yakni *Betacoronavirus* (Beta-CoV)³ dan unta menjadi tuan rumah sekaligus sumber zoonosisnya. Dari studi mengenai virus korona penyebab MERS yang dikemukakan oleh Jin *et al.* (2020), virusnya ditemukan pada kelelawar *Pipistrellus* dan *Perimyotis*, sehingga diduga kelelawar adalah tuan rumah kunci dan medium penular dari virus korona ini. Awalnya diperkirakan bahwa ular yang kemungkinan menjadi tuan rumah. Setelah ditemukan kemiripan genom dari virus korona baru dengan virus korona penyebab SARS, akhirnya jelas bahwa kelelawarlah yang menjadi inang primernya.

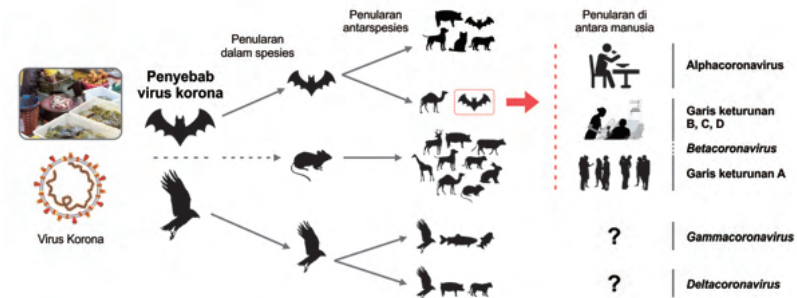
3 Ada empat genus virus korona: *Alphacoronavirus* (Alpha-CoV), *Betacoronavirus* (Beta-CoV), *Deltacoronavirus* (Delta-CoV), dan *Gammacoronavirus* (Gamma-CoV).

GAMBAR 2.6
Alur Penularan Virus Korona



Sumber: Jin *et al.* (2020).

GAMBAR 2.7
Asal, Penularan, dan Karakteristik Virus Korona

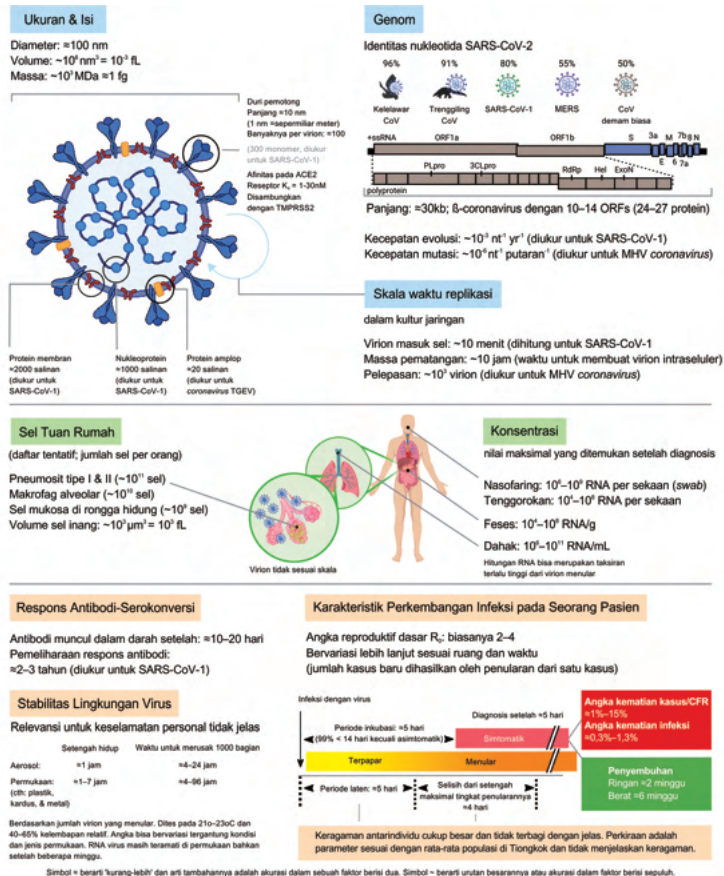


Sumber: Shereen *et al.* (2020).

Lebih jauh lagi, analisis rekombinan mengungkapkan bahwa pengikat reseptor berbentuk paku berkembang dari suatu virus korona penyebab SARS dan suatu varian Beta-CoV yang belum diketahui, mungkin dari trenggiling (Shereen *et al.* 2020).

Selain itu, ada ahli yang berpendapat bahwa virus dari kelelawar bisa langsung menulari manusia dan setelah itu saling menulari antarmanusia. Ini terjadi karena manusia masuk ke lingkungan hidup kelelawar melalui pembukaan hutan, misalnya untuk perkebunan atau permukiman (Ball 2020).

GAMBAR 2.8
Angka-Angka tentang Virus SARS-CoV-2



Keterangan: Gambar memperlihatkan informasi dasar apa yang diketahui tentang virus SARS-CoV-2 diantaranya ukuran dan genom, dan bagaimana virus berinteraksi dalam badan manusia. Informasi lebih lanjut bisa dilihat pada: bit.ly/2WOeN64.

Sumber: Bar-On *et al.* (2020).

Cara Penularan Virus SARS-CoV-2

Setelah dijelaskan virus penyebab COVID-19 di atas, sekarang kita akan membahas bagaimana cara penularan virus tersebut. Penularan SARS-CoV-2 antarmanusia berlangsung melalui butir atau percikan cairan (*droplet*) yang keluar melalui saluran pernapasan mulut dan hidung. Virus ini selanjutnya menginfeksi paru-paru. Penularan bisa terjadi melalui kontak secara langsung maupun tidak langsung. Bila seseorang berada dalam jarak kurang dari satu meter dengan pengidap COVID-19 yang menunjukkan gejala pernapasan, seperti bersin, batuk, atau pilek, ia berisiko untuk terpapar *droplet* yang infeksiif dan tertular melalui jalan napas atau selaput lendir mata (*conjunctiva*). Risiko penularan juga bisa terjadi melalui barang-barang terinfeksi (*fomites*), seperti pakaian, alat makan, seprai dan selimut, perabot rumah tangga, dsb., yang digunakan bersama penderita.

Penularan COVID-19 bisa terjadi melalui udara (*airborne transmission*) pada ruang tindakan khusus, ruang perawatan, atau alat-alat perawatan pasien di rumah sakit atau tempat perawatan lainnya, seperti stetoskop, termometer, intubasi endotrakeal (*endotracheal tube*), pengisap lendir, *nebulizer*, ventilator, dsb. Penularan lewat udara biasanya terjadi apabila virus yang terkandung pada *droplet* inti (*nuclei*) yang berukuran sangat kecil (kurang dari lima mikrometer) berada cukup lama di udara sehingga bisa tersebar. Virus ditemukan setelah dilakukan penyemburan aerosol: selama tiga jam di udara, empat jam di atas permukaan tembaga, 24 jam di atas karton,

dua-tiga hari di atas permukaan baja tahan karat dan plastik (van Doremalen *et al.* 2020).

Semua virus korona memiliki gen khusus yang mampu mengenali protein yang diperlukannya guna memperbanyak diri untuk replikasi virus dengan pembentukan cangkang (*nucleocapsid*) dan paku-pakunya (Cyranoski 2020). Paku glikoprotein di permukaan luar berperan untuk memasuki sel tuan rumah dan melepaskan poliprotein, nukleoprotein, dan membran protein. *Receptor-binding domain* (RBD)⁴ menempel longgar di antara virus, karena itu virus bisa menginfeksi beberapa hewan inangnya. Virus SARS-CoV-2 membutuhkan enzim pengubah angiotensin (*angiotensin converting enzyme 2* [ACE2]) sebagai suatu reseptor kunci. Mekanisme masuknya virus korona bergantung pada tiga hal: protease sel yang menyerupai *human airway trypsin* (HAT), katepsin (*cathepsin*), dan *transmembrane protease serine 2* (TMPRSS2),⁵ yang memotong protein paku dan berubah menyesuaikan diri agar bisa menembus masuk ke organ hewan inang.

Kasus yang Tidak Terdokumentasi

Bagaimana penyakit COVID-19 bisa menyebar ke seluruh dunia dalam tiga hingga empat bulan saja? Lee *et al.* (2020) menggunakan berbagai sumber untuk mengetahui infeksi awal yang tidak terdeteksi serta kontribusinya untuk penyebaran virus. Dengan menggunakan data dari Tencent, salah satu perusahaan media sosial dan teknologi terbesar di dunia yang berbasis di Tiongkok, mereka menganalisis awal penularan

4 RBD adalah bagian dari imunogenik pendek dari virus yang membuat ikatan pada urutan reseptor endogen tertentu untuk masuk ke dalam sel inang.

5 Ketiga hal ini pada dasarnya masuk dalam kategori protease, yaitu enzim yang berfungsi memecah protein. Oleh karena itu, ketiga hal yang disebutkan di sini merupakan faktor yang determinan terhadap berjalannya mekanisme pemecahan protein yang mengakibatkan masuknya virus korona ke inangnya.

COVID-19 di Tiongkok menggunakan model jaringan dinamis, yaitu metapopulasi dengan inferensi Bayesian. Mereka melaporkan penularan SARS-CoV-2 dari kasus-kasus yang tidak terdokumentasi. Mereka memperkirakan, sejumlah 86% kasus tidak terdokumentasi sebelum pembatasan perjalanan diberlakukan di Tiongkok. Pada waktu kebijakan pembatasan perjalanan dan isolasi pribadi diberlakukan, infeksi yang tidak tercatat lebih banyak dari kasus yang diketahui. Karena jumlahnya yang begitu banyak, infeksi dari mereka yang tidak terdokumentasi menjadi sumber dari 79% kasus terdokumentasi. Ini menjelaskan kecepatan penularan virus SARS-CoV-2 secara geografis dan memberi indikasi betapa pentingnya pencegahan penularan itu.

Bagaimana Orang Asimtomatik Bisa Menularkan?

Istilah orang asimtomatik mengacu pada pengidap virus yang tidak menunjukkan gejala terinfeksi. Dibandingkan dengan kebanyakan infeksi virus, SARS-CoV-2 memproduksi jumlah partikel virus yang luar biasa banyaknya di dalam saluran pernapasan atas, utamanya hidung dan mulut. Adanya partikel virus yang keluar ke lingkungan disebut pelepasan virus. Oleh karena itu, orang asimtomatik yang terinfeksi virus SARS-CoV-2 bisa menjadi agen penyebar yang sangat mangkus.

Ada dua penelitian COVID-19 yang menjelaskan bagaimana orang asimtomatik bisa menularkan virus korona:

1. Penelitian dari Korea Selatan, dimuat di *JAMA Internal Medicine*, memeriksa 303 penderita berusia 22–36 tahun yang diambil dari balai pengobatan di Cheonan, Korea Selatan (Lee *et al.* 2020).

Dari 303 orang, 110 merupakan kasus asimtomatik sebelum mengisolasi diri. Namun, 21 orang (19%) ternyata ke-

mudian menderita sakit. Jadi, mereka merupakan kasus presimtomatik yang memunculkan gejala COVID-19 antara hari ke-13 hingga ke-20 setelah mulai isolasi. Di antara si-sanya, yakni 89 orang di antara 110 pasien asimtomatik, tidak memunculkan gejala sepanjang proses tindak lanjut pada hari ke-20 hingga ke-26, sesuai dengan kerangka waktu peneliti. Namun, peneliti menemukan bahwa pasien asimtomatik memiliki jumlah virus yang besar pada hidung, tenggorokan, dan paru-paru, sama banyaknya dengan kasus simtomatik. Peneliti juga menemukan bahwa pasien asimtomatik membawa virus dalam jangka waktu yang hampir sama dengan kasus simtomatik. Setelah dites, hampir 34% di antara kasus asimtomatik menunjukkan hasil negatif setelah 14 hari dan bertambah menjadi 75% setelah 21 hari. Sedangkan di antara yang simtomatik, 29,6% negatif setelah 14 hari dan 70% negatif setelah 21 hari.

2. Penelitian lain tentang kasus asimtomatik adalah studi yang dilaksanakan di Richard M. Fairbanks School of Public Health, Indiana University, Amerika Serikat, yang dipimpin oleh Nir Menachemi (Menachemi *et al.* 2020).

Peneliti memberikan dua tes pada lebih dari 4.600 orang di negara bagian Indiana, Amerika Serikat. Kedua tes tersebut dimaksudkan untuk mengetahui: A) apakah orang tersebut sedang terinfeksi virus? dan B) apakah darah yang bersangkutan mengandung antibodi? Adanya antibodi dalam darah berarti bahwa orang tersebut pernah terinfeksi.

Hasil awal menunjukkan bahwa ada 1,7% dari total populasi riset yang positif mengandung virus dan 1,1% positif antibodi. Artinya, ada 2,8% atau 186.000 orang penduduk Indiana sedang atau pernah terinfeksi virus ini. Sementara, pemerintah negara bagian hanya merekam 17.000 kasus kumulatif. Hal itu memperlihatkan bahwa pengadaan tes

selama ini hanya menemukan satu di antara sebelas penduduk yang terinfeksi, yang diperiksa atas dasar gejala serta orang-orang berisiko tinggi. Hasil penelitian juga menemukan sebanyak 45% orang yang hasil tesnya positif ternyata tidak menunjukkan gejala sama sekali. Padahal angka kematian (*case fatality rate* [CFR]) sebesar 0,58%. Studi ini merupakan contoh untuk mendorong pencarian kasus asimtomatik di tengah masyarakat.

Penelitian ini diangkat oleh kantor Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Amerika Serikat dengan penjelasan sebagai berikut:

- Belum pernah ada negara bagian di Amerika Serikat yang melaksanakan suatu studi dengan sampel acak untuk menentukan berapa prevalensi (jumlah kasus penyakit pada waktu dan tempat tertentu) infeksi SARS-CoV-2 pada suatu waktu.
- Laporan ini menambahkan bahwa dalam suatu sampel acak di kalangan penduduk Indiana berusia di atas dua belas tahun, perkiraan prevalensi dari infeksi SARS-CoV-2 pada akhir April 2020 sebesar 2,79%. Di antara orang-orang dengan kasus infeksi aktif, terdapat sejumlah 44% yang tidak menunjukkan gejala.
- Implikasi terhadap kesehatan masyarakat: jumlah kasus terlapor mewakili satu di antara sepuluh infeksi. Karena banyak penduduk Indiana yang rentan, kepatuhan untuk melakukan langkah-langkah pengendalian—seperti menjaga jarak, menggunakan masker secara benar dan konsisten, serta mencuci tangan—dibutuhkan untuk mencegah penularan dan menurunkan angka kematian akibat COVID-19.

Peneliti menemukan bahwa orang-orang asimtomatik bisa saja melepaskan virus dengan kecepatan yang sangat tinggi, mirip dengan flu musiman. Bedanya, penderita flu baru mengeluarkan virus bila mereka telah menunjukkan gejala. Lokasi dari pelepasan virus juga penting. SARS-CoV (virus yang menyebabkan epidemi SARS pada 2003) tidak banyak melepaskan virus dari hidung dan mulut. Virus ini mereplikasi di bagian dalam paru-paru. Karena virus SARS-CoV-2 ada dalam jumlah besar di mulut dan hidung, maka virus ini lebih mudah lepas ke lingkungan. Apabila orang berbicara atau batuk, tanpa menggunakan masker, mereka mengeluarkan *droplet* ludah dan lendir ke udara. Dengan pelepasan *droplet* tersebut, orang asimtomatik tetap dapat menyebarkan virus dan menularkan orang lain.

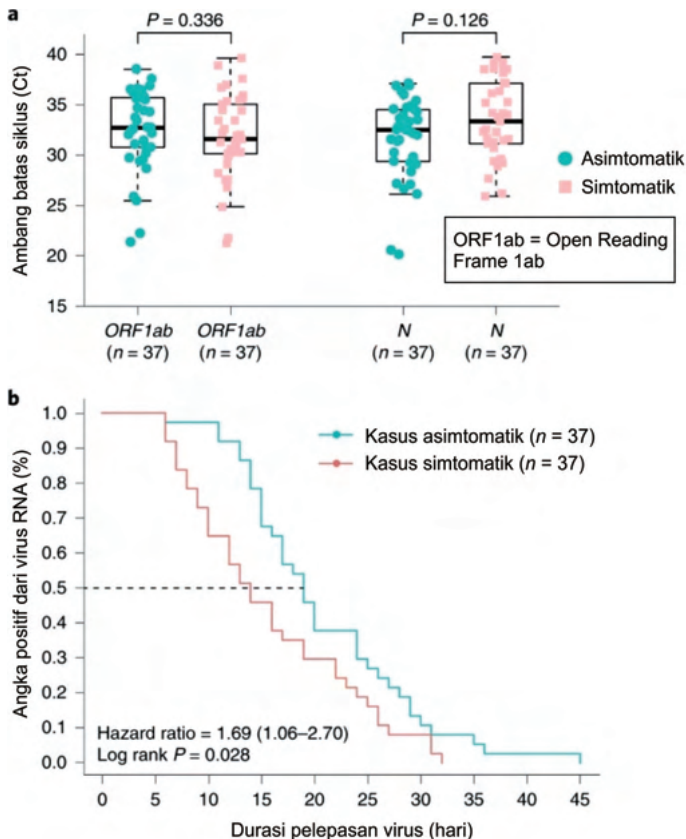
Bila setengah dari jumlah penderita adalah orang asimtomatik dan mereka bisa menularkan virus sama seperti orang yang simptomatik, bisa diasumsikan bahwa persentase cukup besar penularan datang dari orang-orang asimtomatik. Inilah yang menyebabkan penyebaran virus SARS-CoV-2 ini bisa demikian cepat.

Gambaran Virologis Kasus Simtomatik dan Asimtomatik

Penelitian perbandingan antara orang-orang dengan kasus simptomatik dan asimtomatik telah dilakukan di distrik Wanzhou, Tiongkok Barat Daya. Individu asimtomatik yang diteliti berjumlah 37 dan berasal dari rumah sakit tempat isolasi, yang dipusatkan di Rumah Sakit Rakyat Wanzhou, sesuai dengan kebijakan pemerintah. Hasil pengamatan menunjukkan semua bahwa orang-orang asimtomatik yang terkonfirmasi terinfeksi SARS-CoV-2 tidak menunjukkan gejala klinis sejak empat belas hari sebelum dan selama masa perawatan di rumah sakit. Walaupun begitu, riset ini menyimpulkan bahwa orang-orang asim-

tomatik tersebut memiliki respons imun yang lebih lemah atas infeksi SARS-CoV-2 (Long *et al.* 2020).

GAMBAR 2.9
Karakteristik Virologis Kasus Simtomatik
dan Asintomatik COVID-19



Keterangan:

- Kotak menunjukkan median (garis tengah) dan seperempat awal serta tiga perempat (dalam kotak) dan di luar kotak memperlihatkan 1,5 jangkauan

interkuartil (Inter Quartile Range [IQR])⁶ di atas dan di bawahnya. Ambang batas ditetapkan P pada 0,05.

- b. Metoda Kaplan Meier digunakan untuk memperkirakan rentang positif dari RNA virus, dengan *log rank test*⁷ untuk evaluasi perbedaan sigifikansi di antara kedua kelompok.

Sumber: Long et al. (2020).

Riset itu juga menguak bahwa durasi rata-rata dari pelepasan virus, dengan batasan sebagai interval dari hasil tes apus nasofaring positif pertama sampai terakhir adalah 19 hari (IQR 15–26 hari). Durasi terpendek dari pelepasan virus adalah 6 hari, dan yang terpanjang 14 hari (IQR 9–22 hari) di antara pasien dengan gejala sedang. Kelompok asimtomatik memiliki durasi pelepasan virus yang secara bermakna lebih panjang dibandingkan dengan kelompok simptomatik. Namun, pelepasan virus tidak sama dengan tingkat infeksi virus. Perlu riset lebih lanjut untuk menentukan apakah jumlah virus (*viral load*) SARS-CoV-2 berkorelasi dengan virus yang bisa dikultur (Long *et al.* 2020).⁸

Pentingnya memperhatikan kasus asimtomatik yang bisa menulari orang lain dapat diilustrasikan juga dengan contoh di Italia (Imperial College London 2020). Kota Vò yang berpenduduk sekitar 3.200 orang merupakan kota di Italia yang mengalami kematian pertama akibat COVID-19 pada 21 Februari 2020. Kota ini langsung dikarantina selama empat belas hari. Pada saat itu peneliti melakukan tes kepada hampir seluruh warga atas infeksi SARS-CoV-2, pada saat permulaan masa ka-

6 Jangkauan interkuartil dalam statistika berarti selisih antara kuartil atas (Q_1) dan kuartil bawah (Q_3). Angkanya menunjukkan tingkat keberagaman data (variabilitas).

7 *Log rank test* adalah tes pengujian hipotesis untuk membandingkan kapasitas dua kelompok sampel dalam bertahan hidup. Dalam riset Long *et al.* (2020) ini penelitian dilakukan untuk membandingkan antara kelompok simptomatik dan asimtomatik.

8 Kultur virus adalah teknik pengujian kemampuan virus dalam menginfeksi pada baris sel yang sudah ditentukan.

rantina (86% dites) dan setelah dua pekan menjalani masa karantina (72% dites). Hasil tes menunjukkan bahwa pada awal karantina, sebanyak 2,6% penduduk (73 orang) positif mengidap SARS-CoV-2, sedangkan setelah dua pekan karantina, hanya 1,2% (29 orang) yang terinfeksi. Pada kedua waktu tes tersebut, sekitar 40% dari kasus positif tidak memperlihatkan gejala (asimtomatik). Hasil pemeriksaan juga menunjukkan bahwa perlu waktu 9,3 hari (berkisar 8–14 hari) untuk membersihkan virus dari tubuh seseorang.

Pemeriksaan juga menunjukkan bahwa tidak ada anak-anak di bawah sepuluh tahun dalam studi ini yang hasilnya positif terinfeksi SARS-CoV-2, walaupun mereka hidup dengan anggota keluarga yang positif. Fakta ini sangat berbeda dengan para orang dewasa yang hidup dengan orang terinfeksi, yang hampir pasti juga positif terinfeksi. Tindak lanjut dari pemeriksaan massal ini adalah mengarangtina setiap kasus positif SARS-CoV-2 yang simtomatik maupun asimtomatik. Akibatnya, segera terjadi penurunan angka positif virus hanya dalam beberapa pekan saja. Peneliti mengungkapkan bahwa penerapan pemeriksaan pada semua orang adalah cara untuk mencegah penularan, walaupun kenyataannya sudah terjadi penularan yang luas (Imperial College London 2020).

Fakta lain yang didapat adalah penemuan jumlah virus yang hampir sama banyaknya dalam tubuh pasien simtomatik maupun asimtomatik. Lalu, jumlah virus juga terlihat menurun pada orang yang sebelumnya tidak menunjukkan gejala tetapi kemudian memunculkan gejala. Hal ini mendorong kesan bahwa asimtomatik dan presimtomatik bisa berkontribusi besar pada penularan, sehingga pemeriksaan dan isolasi menjadi sangat penting untuk pengendalian wabah. Terakhir, peneliti juga menyatakan bahwa individu dengan kasus simtomatik cenderung mengisolasi diri, sedangkan individu dengan kasus

asimtomatik cenderung tetap menjalani hidup seperti biasa dan dengan demikian bisa menulari lebih banyak orang (Imperial College London 2020).

Variasi Genom pada SARS-CoV-2

Genom adalah keseluruhan informasi genetika yang dimiliki organisme. Lebih dari 80% genom dari SARS-CoV-2 identik dengan virus korona yang lalu (*SARS-like bat CoV*) (Shereen *et al.* 2020). Struktur proteinnya dikenali dengan empat struktur gen, termasuk gen paku (*spike* = S), amplop (*envelope* = E), membran (M), dan nukleokapsid (N). Menurut pohon evolusi, SARS-CoV-2 berada dekat dengan kelompok virus korona jenis SARS-CoV. Dalam suatu riset fluoresensi (*fluorescent*),⁹ dikonfirmasi bahwa SARS-CoV-2 menggunakan reseptor ACE2 dan mekanisme memasuki sel tuan rumah yang sama seperti yang dilakukan oleh SARS-CoV. Secara khusus, mutasi N501T¹⁰ pada protein paku SARS-CoV-2 bisa meningkatkan kemampuannya untuk mengikat ACE2 (Wan *et al.* 2020 dalam Shereen *et al.* 2020).

9 Fluoresensi atau lebih tepatnya mikroskopis fluoresensi (*fluorescent microscopy*) adalah metode riset menggunakan mikroskop khusus yang memungkinkan suatu spesimen yang kompleks memendarkan bagian tertentu untuk memudahkan pengamatan secara spesifik.

10 Mutasi N501T hanyalah salah satu macam mutasi pada virus SARS-CoV-2. Huruf 'N' merujuk pada asparagina yang dalam proses mutasi mengubahnya menjadi treonina yang disimbolkan dengan huruf 'T' di asam amino ke-501 pada protein paku virusnya. Semua proses ini terjadi pada RBD (lihat catatan kaki nomor empat bab ini untuk penjelasan tentang RBD).

KOTAK 1**Apakah yang Disebut Genom?**

Apakah rambutmu lurus seperti milik ibumu atau kamu memiliki lesung pipit seperti ayahmu? Ini hanya contoh karakteristik fisik yang diturunkan. Namun, bagaimana warisan ini diturunkan dari orang tuamu? Bagaimana pula nanti warisan ini diteruskan ke keturunanmu? Setiap makhluk hidup di Bumi memiliki suatu cetak-biru yang ditulis dalam suatu molekul yang memiliki kode unik, namanya DNA. Molekul DNA terdiri atas untaian ganda, sering disebut “*double helix*”. Setiap DNA terdiri atas empat unit kimia yang disebut basa nukleotida, terdiri atas empat “alfabet” genetik. Empat basa tersebut adalah adenin (A), timin (T), guanin (G), dan sitosin (*cytosine* [C]). Basa pada rangkaian yang berlawanan itu berpasangan secara spesifik: A selalu berpasangan dengan T, C selalu berpasangan dengan G. Susunan partikel-partikel A, T, C, dan G menentukan makna informasi yang dikodekan di bagian molekul DNA tersebut, sama seperti susunan huruf menentukan arti suatu kata.

Perangkat lengkap DNA suatu organisme disebut genom. Penamaannya adalah petunjuk atau manual pada manusia. DNA dari satu sel manusia memiliki panjang 1,8 meter dengan kandungan 6 miliar huruf dan 20.000 gen. Pada manusia, setiap sel di dalam tubuh mengandung perangkat lengkap kira-kira tiga miliar pasangan DNA. Dengan bahasa empat hurufnya, DNA memuat semua informasi yang dibutuhkan untuk membangun seluruh tubuh manusia. Suatu gen biasanya menunjuk pada unit DNA yang membawa instruksi untuk membuat protein spesifik atau seperangkat protein. Setiap gen diperkirakan memiliki 20.000–25.000 kode genom manusia untuk rata-rata tiga protein.

Gen yang terletak dalam 23 pasang kromosom yang dimasukkan dalam inti sel manusia mengarahkan produksi protein dengan bantuan enzim dan molekul penghantar. Secara spesifik, enzim RNA polimerase akan menggandakan informasi dari DNA gen ke dalam suatu molekul yang disebut *messenger ribonucleic acid* (mRNA) atau molekul penghantar. Molekul mRNA keluar dari inti sel menuju sitoplasma di mana mRNA dibaca oleh mesin mungil yang disebut ribosom. Informasi ini digunakan untuk merangkai molekul-molekul kecil yang disebut asam amino dengan susunan yang benar untuk membentuk suatu protein khusus.

Protein yang membentuk struktur badan seperti jaringan serta organ tubuh juga mengendalikan reaksi kimia dan membawa sinyal-sinyal di antara sel. Bila DNA sebuah sel mengalami mutasi, ia akan menghasilkan suatu protein abnormal yang bisa mengganggu proses-proses tubuh yang biasa terjadi hingga bisa mengakibatkan penyakit seperti kanker.

Genom cukup ruwet, beberapa sifat yang diturunkan darinya dipengaruhi oleh banyak gen. Karakteristik seperti tinggi badan, misalnya, melibatkan 180 gen. Seringnya, sifat seseorang untuk mengembangkan suatu penyakit merupakan hasil interaksi dari gen, gaya hidup, dan lingkungan.

Sumber: Disarikan dari National Genome Research Institute (tanpa tahun).

Manfaat Epidemiologis dari Analisis Genom

Genomika adalah studi yang mempelajari struktur dan kegiatan genom. Sementara itu, genetika adalah studi yang mempelajari keturunan dan mekanisme di mana faktor genetis diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Pengetahuan tentang genom berkembang dengan cepat, termasuk untuk ke-

dokteran dan kesehatan masyarakat. Analisis genom virus digunakan untuk mengikuti alur penyebaran virus. Caranya adalah dengan mempelajari mutasi virus selama virus menular, yakni perubahan genetik virus melalui perubahan susunan huruf gen. Para ahli epidemiologi genom menghitung jumlah mutasi pada sampel dan menggunakan informasi ini untuk mengikuti bagaimana perjalanan virus mengelilingi dunia. Cara memvalidasi perkembangan wabah dilakukan dengan menggunakan model matematis serta membandingkannya dengan wabah sebelumnya, utamanya pada penularan tanpa gejala atau yang tidak dilaporkan (*under reporting*).

Contoh menarik tentang manfaat dari genomika adalah studi tentang HIV. Sebagaimana virus korona, HIV juga banyak ragamnya. Ada dua pengelompokan besar dari HIV: HIV-1 dan HIV-2. HIV-1 adalah jenis HIV dari simpanse yang paling umum menjangkiti manusia. Dalam HIV-1 juga terdapat empat pengelompokan turunan bergantung asal usul metode transmisi virus dari primata ke manusia: M, N, O, dan P. HIV-2 di sisi lain berasal dari monyet mangabey hitam. Di dalam HIV-2 ada delapan pengelompokan turunan: A-H.

Pada 2014, suatu tim dari University of Oxford melakukan riset dengan merunut data statistik HIV-1 dari Afrika tengah hingga menemukan bahwa penularan awal virus yang berasal dari simpanse itu telah dimulai pada 1920 di Kinshasa (ibu kota dari negara yang sekarang bernama Republik Demokratik Kongo), sekaligus menjadi sumber pandemi pada 1960-an (Faria *et al.* 2014). Temuan itu juga cocok dengan uji validasi arsip HIV-1 tertua yang juga berasal dari Kinshasa. HIV-1 yang muncul di Kinshasa pada 1920 ini adalah grup M. Persebarannya hingga menjadi epidemi, terutama pada 1960 saat dan pascakemerdekaan Kongo, didorong oleh perubahan perilaku seks masyarakat dan jaringan transportasi regional di wilayah Afrika sub-

Sahara yang memudahkan mobilisasi orang beserta virusnya. Bandingkan dengan HIV-1 grup O yang menginfeksi orang-orang Afrika bagian barat-tengah yang mobilitasnya sulit, sehingga kelompok ini tidak sampai menyebabkan epidemi.

Untuk mempermudah upaya menyusun sejarah mutasi berbagai virus di dunia, saat ini ada dua pangkalan data yang bisa digunakan masyarakat luas untuk tidak saja mengikuti perkembangan mutasi virus tetapi juga berkontribusi data ke dalamnya. Pangkalan data yang *pertama* dari organisasi nirlaba bentukkan WHO pada 2008 yang bernama Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAID). Peluncurannya saat itu adalah respons atas meletusnya pandemi flu burung (H5N1) tiga tahun sebelumnya. Saat ini, para peneliti telah mengunggah lebih dari 11.000 genom SARS-CoV-2 RNA pada pangkalan data itu.

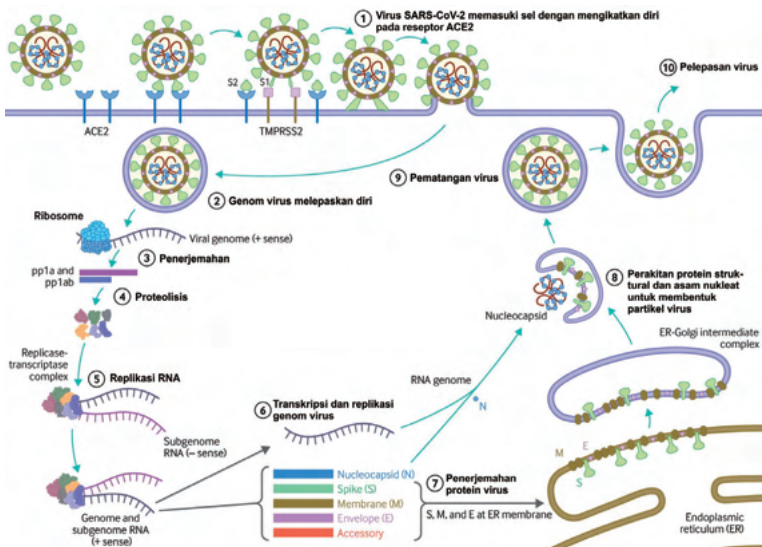
Pangkalan data kedua adalah Nextstrain sebagai hasil kerjasama peneliti dari Amerika Serikat dan Swiss. Fokus utama Nextstrain tidak saja sebagai wadah pengumpulan data genetika virus seperti yang dilakukan GISAID, tetapi juga memvisualisasikannya sehingga lebih mudah diurutkan. Dengan fokus tersebut, maka Nextstrain menyediakan perangkat sumber terbuka (*open source*) bagi siapa pun untuk menggunakannya. Nextstrain menggunakan ‘pohon filogenetik’ untuk menggambarkan sekaligus merekonstruksi perubahan mutasi patogen seturut ruang dan waktu persebarannya. Gambar pohon itu dimulai oleh nenek moyang asal mula tunggal atau jamak dari suatu virus. Setiap cabang dari pohon itu menggambarkan mutasi yang terjadi dari nenek moyang itu sebagai yang disebut sebagai galur (*strain*) baru.

Pada awal wabah COVID-19, para peneliti tidak melakukan pengurutan, sehingga mereka harus menerka nenek moyang asal usul bersama dari virus korona. Lewat Nextstrain penelusuran itu bisa dipermudah dan publik juga bisa ikut mengawasi

dan berkontribusi. Data-data dari Nextstrain ini juga akhirnya digunakan untuk membuat keputusan tentang keamanan komunitas. Misalnya, pada akhir Februari 2020, Nextstrain membandingkan genom pertama dan kedua dari SARS-CoV-2 yang diambil dari penderita di negara bagian Washington, D.C., Amerika Serikat. Karena kedua genom ini memiliki mutasi yang jarang ditemukan di Tiongkok, para ilmuwan Nextstrain menyimpulkan bahwa terjadi penularan lokal di daerah barat laut Amerika Serikat yang berbatasan dengan Samudra Pasifik. Dalam beberapa hari, gubernur Washington, D.C., dan wali kota Seattle mengumumkan status darurat dengan mengumumkan bahwa telah terjadi penularan dari orang ke orang sebagai risiko kesehatan masyarakat (Jarvis 2020).

GAMBAR 2.10

Siklus Hidup Virus SARS-CoV-2 dalam Sel Inang



Keterangan:

1. Virus mengikatkan diri pada ACE2 sebagai reseptor sel tuan rumah sejalan dengan protein permukaan sel, yang utamanya dikeluarkan dalam sel epitel jalan napas dan sel endotel pembuluh darah. Ini diteruskan dengan fusi membran dan pelepasan genom pada sitoplasma tuan rumah.
2. Tahap 3-7 memperlihatkan langkah selanjutnya dari replikasi virus, dengan perakitan, pematangan, dan pelepasan virus.

Sumber: Cevik et al. (2020).

Informasi Umum tentang COVID-19¹¹

Apa Saja Gejala COVID-19?

Gejala yang paling umum dari COVID-19 adalah demam, batuk kering, dan rasa lelah. Gejala lain yang lebih jarang dan mungkin dialami beberapa pasien meliputi rasa nyeri, hidung tersumbat, sakit kepala, radang mata (konjungtivitis), sakit tenggorokan, diare, kehilangan indra perasa dan penciuman, ruam pada kulit, serta perubahan warna jari tangan atau kaki. Gejala yang dialami biasanya bersifat ringan dan muncul bertahap. Beberapa orang terinfeksi, tetapi hanya memiliki gejala ringan.

Sekitar 80% orang yang menderita COVID-19 berhasil pulih tanpa perawatan khusus. Sekitar satu dari lima orang yang terinfeksi SARS-CoV-2 menderita sakit parah dan kesulitan bernapas. Orang-orang lanjut usia dan mereka yang mengidap penyakit bawaan seperti tekanan darah tinggi, gangguan jantung dan paru-paru, diabetes, atau kanker, memiliki kemungkinan lebih besar untuk menderita sakit lebih berat. Namun, siapa pun dapat terinfeksi COVID-19 dan mengalami sakit berat. Orang dari segala usia yang mengalami demam dan/atau batuk disertai kesulitan bernapas/sesak napas, nyeri/tekanan dada, atau kehilangan kemampuan berbicara atau bergerak, harus segera mencari pertolongan medis. Jika memungkinkan,

¹¹ Bagian ini disarikan dari WHO (tanpa tahun a).

GAMBAR 2.11

Contoh Selebaran Berisi Informasi tentang COVID-19

**Coronavirus
Baru
COVID-19**

**UNTUK
PASIEAN DAN PENGUNJUNG FASILITAS KESEHATAN**

Informasi tentang COVID-19

5 Hal untuk Diketahui

Apa itu COVID-19?
 COVID-19 adalah penyakit akibat suatu coronavirus baru yang sebelumnya tidak teridentifikasi pada manusia. Coronavirus adalah suatu kelompok virus yang ditemukan pada hewan dan manusia.

Apa saja gejala-gejala COVID-19?
 Pada umumnya, COVID-19 menyebabkan gejala ringan seperti pilek, sakit tenggorokan, batuk, dan demam. Bagi beberapa orang, gejalanya bisa lebih parah, dan menimbulkan radang paru-paru atau sulit bernapas. Sejumlah kecil kasus penyakit ini menyebabkan kematian.

Bagaimana cara penyebaran COVID-19?
 COVID-19 diketahui paling mudah menyebar melalui kontak erat dengan orang yang terinfeksi COVID-19. Batuk atau bersin orang yang terinfeksi mengeluarkan percikan dan, jika terlalu dekat, virus ini dapat masuk melalui napas Anda.

Siapa yang paling berisiko?
 Kita masih perlu mengetahui lebih tentang dampak COVID-19 pada manusia. Orang berusia lanjut dan orang yang memiliki kondisi medis seperti diabetes dan penyakit jantung diketahui lebih berisiko terkena penyakit parah.

Apa pengobatan untuk COVID-19?
 Saat ini masih belum ada pengobatan atau vaksin untuk COVID-19. Namun, sebagian besar gejala dapat ditangani.

5 Hal untuk Dilakukan

Sering-seringlah mencuci tangan.
 Cuci tangan dengan air bersih mengalir dan sabun atau, jika tidak tampak kotor, gunakan cairan antiseptik berbahan dasar alkohol. Maka, virus di tangan akan mati.

Tutup mulut dan hidung dengan siku yang dilipat atau tisu saat batuk dan bersin.
 Segera buang tisu bekas dan cuci tangan dengan air bersih mengalir dan sabun atau gunakan cairan antiseptik berbahan dasar alkohol. Dengan demikian Anda melindungi orang lain dari virus yang keluar melalui batuk dan bersin.

Jika memungkinkan, jaga jarak 1 meter dengan orang yang batuk-batuk, bersin-bersin, atau demam.
 COVID-19 diketahui paling mudah menyebar melalui kontak jarak dekat dengan orang yang terinfeksi COVID-19.

Jangan sentuh mata, hidung dan mulut
 Tangan menyentuh berbagai permukaan benda yang mungkin terkontaminasi virus ini. Jika Anda menyentuh mata, hidung atau mulut dengan tangan kotor, Anda mungkin memindahkan virus ini dari permukaan ke diri Anda.

Jika Anda demam, batuk DAN sulit bernapas, cari pertolongan medis. Telepon fasilitas kesehatan dan sampaikan dulu bahwa Anda akan datang.
 Selalu ikuti panduan tenaga kesehatan atau petunjuk kesehatan nasional.

Sumber: WHO Western Pacific Region (2020).

disarankan untuk menghubungi penyedia layanan kesehatan atau fasilitas kesehatan terlebih dahulu sehingga pasien dapat diarahkan pada layanan pengobatan dan perawatan yang memadai.

Penyebaran COVID-19

COVID-19 dapat menyebar dari orang ke orang melalui *droplet* dari hidung atau mulut yang keluar pada saat orang yang terinfeksi COVID-19 tersebut batuk, bersin, atau berbicara. Percikan-percikan ini relatif berat. Perjalanannya tidak jauh dan jatuh ke tanah dengan cepat. Orang dapat terinfeksi COVID-19 jika menghirup percikan orang yang terinfeksi virus ini. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk menjaga jarak sekurang-kurangnya satu meter dari orang lain.

Percikan-percikan ini dapat menempel di benda dan permukaan lainnya di sekitar orang seperti meja, gagang pintu, dan pegangan tangan. Orang dapat terinfeksi dengan menyentuh benda atau permukaan tersebut, kemudian menyentuh mata, hidung, atau mulut mereka. Karena itu, penting untuk mencuci tangan secara teratur dengan sabun dan air bersih mengalir, atau membersihkan permukaan itu dengan antiseptik berbahan dasar alkohol.

Apa yang Dapat Saya Lakukan untuk Melindungi Diri Saya dan Orang Lain Jika Tidak Mengetahui Siapa yang Terinfeksi COVID-19?

Praktik menjaga kebersihan tangan dan pernapasan setiap saat sangatlah penting dan merupakan cara terbaik untuk melindungi orang lain dan Anda sendiri. Apabila memungkinkan, jaga jarak Anda dengan orang lain sekurang-kurangnya satu meter, utamanya jika dekat dengan orang yang batuk atau ber-

sin. Karena beberapa orang yang terinfeksi mungkin belum menunjukkan gejala atau gejalanya masih ringan, menjaga jarak fisik dengan semua orang adalah upaya terbaik jika Anda berada di daerah di mana COVID-19 menyebar.

Apakah Ada Vaksin, Obat, atau Perawatan untuk COVID-19?

Meskipun beberapa pengobatan Barat, tradisional, maupun buatan rumahan dapat meringankan dan mengurangi gejala ringan COVID-19, sampai saat ini belum ada obat yang terbukti dapat mencegah atau menyembuhkan COVID-19. WHO tidak merekomendasikan tindakan mengobati diri sendiri dengan obat apa pun termasuk antibiotik, untuk mencegah atau menyembuhkan COVID-19. Namun beberapa uji klinis sedang berlangsung atas obat-obatan Barat maupun tradisional. WHO sedang mengoordinasikan upaya-upaya pengembangan vaksin dan obat untuk mencegah dan mengobati COVID-19 dan terus akan memberikan informasi terbaru seiring tersedianya temuan klinis.

Cara Efektif Mencegah Penularan

Cara efektif untuk melindungi Anda dan orang-orang lain dari COVID-19 adalah mencegah penularan dengan cara-cara berikut ini:

- Cuci tangan dengan teratur dan menyeluruh.
- Hindari menyentuh mata, hidung, dan mulut.
- Jalankan etika batuk dan bersin, dengan cara menutup mulut dan hidung dengan siku terlipat atau bagian dalam siku. Jika menggunkan tisu, segera buang setelah digunakan dan cuci tangan.
- Jaga jarak fisik dengan orang lain, setidaknya satu meter.

Perjalanan Penyakit COVID-19

- Penyakit ringan/tanpa komplikasi: gejala infeksi saluran napas atas, demam ringan, batuk pilek, lemas, dan sakit kepala.
- Pneumonia sedang: batuk sesak, pada anak-anak pernapasan cepat.
- Pneumonia berat: demam, sesak hebat, napas cepat (>30 kali per menit) hipoksia ($SpO_2 <90\%$ udara di kamar). Demam perlu diinterpretasikan hati-hati, karena pada kasus berat bisa ringan atau tidak ada demam. Gejala klinis perlu ditunjang dengan radiologis untuk menyingkirkan komplikasi.
- *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS): diagnosis membutuhkan kriteria klinis dan ventilatoris. Gejala ini merupakan gejala awal kegagalan pernapasan atau memburuknya keadaan pernapasan yang sudah bermasalah. Berbagai bentuk ARDS dibedakan dari derajat hipoksia (kekurangan O_2) yang dialami.
- Bentuk ekstrapulmoner dan komplikasi sistemis: keterlibatan organ lain merupakan aspek penting dari penyakit ini. Misalnya *Acute Kidney Injury* (AKI) merupakan bentuk kritis dari COVID-19 dengan gejala proteinuria ringan sampai *Progressive Renal Injury*.
- Sepsis: keadaan serius dengan keterlibatan multi organ. Referensi *multigorgan damage assessment* adalah *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA).

Diagnosis dengan Radioimaging

- Radiologis: *high resolution computer tomography* (CT) dada, gambaran khas bercak putih (*ground glass opacity*).

- Ultrasonografi (USG) paru: ada gambaran kabut di paru, konsolidasi dengan konsolidasi subpleural, biasanya di bagian belakang dan paru lobus bawah. Perlu diambil dalam 24 jam pertama selanjutnya setiap 24/48 jam.

Diagnosis di Laboratorium

- Prinsip dasar pengetesan laboratoris.
Keputusan untuk melakukan tes harus berdasarkan faktor-faktor klinis dan epidemiologis terkait dengan asesmen kemungkinan adanya infeksi. Tes PCR pada orang tanpa gejala atau gejala ringan bisa dipertimbangkan bila ada riwayat kontak dengan kasus positif COVID-19. Protokol penapisan (*screening*) perlu diadaptasi dengan situasi setempat, sesuai dengan batasan Kementerian Kesehatan.

TABEL 2.1
Pengumpulan Spesimen dari Penderita dan Kontak

	TES	JENIS SAMPEL	SAAT PENGAMBILAN
Pasien	Asam nukleat	Saluran pernapasan bawah: sputum (dahak), aspirasi, <i>lavage</i> .	Langsung pada saat datang, diulang sesuai kebutuhan.
		Saluran pernapasan atas: nasofaring, orofaring aspirasi.	
Pasien	Serologi	Testing serologis.	Pasangan pemeriksaan minggu pertama dan 2–4 minggu kemudian.

	TES	JENIS SAMPEL	SAAT PENGAMBILAN
Kontak dengan gejala atau tanpa gejala yang berhubungan intensif dengan kasus konfirmasi	Asam nukleat	Apus nasofaring dan orofaring.	Pada masa inkubasi dari kontak terakhir.
	Serologis	Serum untuk tes serologis.	Serum untuk data dasar sedini mungkin pada masa inkubasi dari kontak.
			Serum pemulihan 2–4 minggu kemudian.

Sumber: WHO (2020b).

- *Tes antigen/tes molekuler (PCR)* sebagai jenis tes utama untuk COVID-19 yang digunakan oleh WHO.

Latar belakang ilmiah: Pada pasien penderita COVID-19, bahan-bahan genetik dari SARS-CoV-2 bisa ditemukan di saluran pernapasan atas dan bawah. Pada Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), pemeriksaan molekuler dilaksanakan secara rutin untuk mendeteksi adanya bahan-bahan genetik di suatu sampel. Teknik khusus ini disebut *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)*. Bahan-bahan genetik ini disalin dan dibandingkan dengan urutan genetik virus yang diperiksa.

- *Tes cepat antibodi.*

Antibodi akan dihasilkan beberapa hari atau beberapa minggu setelah terjadinya infeksi virus. Kekuatan tubuh dalam menghasilkan antibodi dipengaruhi beberapa faktor, seperti usia, status gizi, tingkat keparahan penyakit, dan pengobatan atau infeksi tertentu seperti HIV.

- *Tes diagnostik cepat berbasis deteksi antigen.*

Salah satu jenis tes diagnostik cepat (*rapid diagnostic test [RDT]*) adalah dengan mendeteksi adanya protein virus (antigen) penyebab COVID-19 pada sampel dari saluran pernapasan seseorang. Jika terdapat cukup konsentrasi antigen

sasaran pada sampel, antigen tersebut akan mengikat antibodi tertentu yang terdapat pada strip kertas terbungkus plastik dan akan menghasilkan tanda visual, biasanya dalam waktu tiga puluh menit. Antigen yang terdeteksi hanya bisa diekspresikan saat virus aktif bereplikasi. Oleh karena itu, tes ini paling baik digunakan untuk mengidentifikasi infeksi pada fase akut atau tahap awal infeksi.

Kinerja alat tes dipengaruhi oleh beberapa faktor. Berdasarkan pengalaman penggunaan RDT berbasis antigen untuk penyakit-penyakit saluran pernapasan lain seperti influenza, yang mana konsentrasi virus pada sampel dari saluran pernapasan pasien sebanding dengan COVID-19, sensitivitas jenis-jenis tes ini diperkirakan berkisar antara 34–80%. Informasi ini menandakan bahwa tes jenis ini kemungkinan akan melewatkan setengah atau lebih jumlah pasien terinfeksi COVID-19, tergantung grup pasien yang diperiksa.

Dengan keterbatasan data yang tersedia, WHO saat ini tidak merekomendasikan penggunaan tes diagnostik cepat berbasis deteksi antigen untuk perawatan pasien (WHO 2020c).

- *Tes diagnostik cepat berbasis deteksi antibodi.*

Jenis tes diagnostik cepat COVID-19 lain yang umum dipakai dan diperjualbelikan adalah tes untuk mendeteksi keberadaan antibodi di dalam darah orang yang diyakini telah terinfeksi COVID-19. Penelitian mengindikasikan bahwa sebagian besar pasien baru memberikan respons antibodi pada pekan kedua setelah timbulnya gejala. Hal ini berarti diagnosis infeksi COVID-19 berbasis respons antibodi baru mungkin dilakukan pada fase pemulihan, di saat kesempatan intervensi atau interupsi klinis terhadap penularan penyakit telah terlewat. Deteksi antibodi atas COVID-19 juga menghasilkan kemungkinan reaksi silang de-

ngan patogen-patogen lain, seperti jenis-jenis virus korona lain, sehingga memberikan hasil positif palsu. Selain itu, kemampuan deteksi antibodi oleh RDT untuk memprediksi apakah seseorang kebal terhadap reinfeksi virus COVID-19 masih dalam penelitian. Sampai saat ini belum ada bukti untuk mendukung hal ini. Untuk diagnosis klinis, kegunaan tes cepat berbasis antibodi ini terbatas, karena tidak dapat mendiagnosis dengan cepat suatu infeksi akut yang dapat dijadikan dasar untuk mengambil keputusan klinis.

Berdasarkan data yang ada, WHO tidak merekomendasikan penggunaan tes diagnostik cepat berbasis deteksi antibodi untuk perawatan pasien, tetapi mendorong dilanjutkannya upaya menetapkan kegunaannya dalam surveilans penyakit dan penelitian epidemiologis (WHO 2020c).

Pengobatan/perawatan

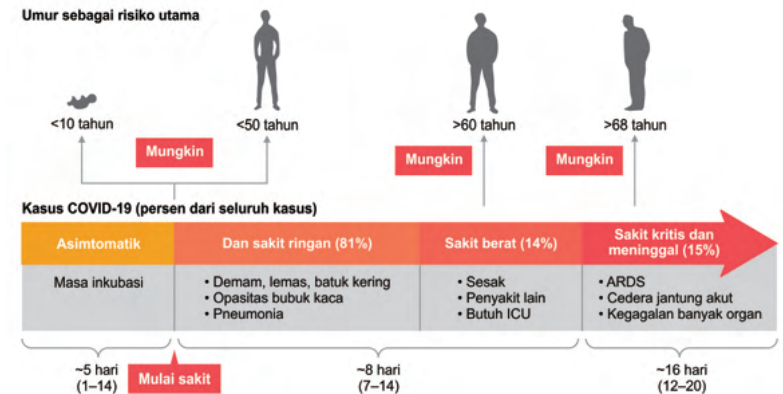
- Belum ada obat antivirus spesifik yang direkomendasikan.
- Pada penderita dengan SpO₂ <93–94% atau respirasi >28–30 kali/menit, harus langsung diberikan O₂ 40%, masker Venturi, dilihat 5–10 menit kalau ada perbaikan, pemeriksaan diulang setiap 6 jam.
- *High Flow Nasal Cannula* (HFNC) dan *Non Invasive Ventilasi* (NIV) makin banyak digunakan sebagai pilihan untuk menjamin pasokan O₂ pada penderita.

Pengobatan lain

- Hormon kortikosteroid diberikan pada penderita sakit berat dan sudah terbukti menurunkan kematian. *Antivirus agents* mengobati infeksi virus utamanya remdesivir dan antifu osetaltamivir serta favipiravir. Obat antivirus yang menurunkan

reproduksi virus seperti chloroquin, hydrochloroquin, dan azithromycin. *Serotherapy/plasmatherapy* memerlukan tiga orang donor untuk satu orang penderita agar mendapatkan antibodi koktail (kombinasi). *Anticoagulan* untuk mengatasi trombosis. *Monoclonal antibody* seperti tocilizumab, sarizumab, dan anakirana. Penggunaan antibiotik yang tidak selektif sebaiknya dihindari.

GAMBAR 2.12
Umur sebagai Risiko Utama



Keterangan: Gejala khas COVID-19 adalah demam, batuk kering, lemas, dan pada kasus berat, sesak. Banyak infeksi utamanya pada anak dan dewasa muda asimtomatik. Sedangkan pada orang tua dan/atau dengan penyakit lain memiliki risiko sakit berat, kegagalan pernapasan, hingga kematian. Masa inkubasi kurang lebih lima hari. Gejala berat biasanya berkembang delapan hari setelah gejala awal muncul, dan penyakit kritis hingga kematian terjadi pada hari sekitar ke-16.

Sumber: Cascella *et al.* (2020).

KOTAK 2

Tes PCR, Positif Palsu, dan Negatif Palsu

Untuk diagnosis pasti COVID-19, menurut WHO, yang dianjurkan adalah tes PCR. Pemeriksaan standar infeksi SARS-CoV-2 akut didasarkan pada deteksi urutan virus melalui tes amplifikasi asam nukleat, di antaranya *real time reverse transcription polymerase chain reaction* (rRT-PCR). Setelah seseorang terinfeksi dengan virus ini, waktu rata-rata munculnya gejala (masa inkubasi) adalah 5–6 hari setelah terpapar. Konsentrasi SARS-CoV-2 pada saluran pernapasan atas tertinggi sekitar munculnya gejala, setelah itu perlahan menurun.

Karena rumitnya pengambilan sampel yang memadai, analisis laboratorium, interpretasi hasil, pengambilan sampel, dan diagnosis laboratorium harus dilakukan oleh operator yang terlatih dan kompeten. Penanganan spesimen untuk tes molekuler menggunakan rRT-PCR standar memerlukan fasilitas dengan keamanan biologis (*biosecurity laboratory*) tingkat 2 (BSL 2) atau yang setara dengan penggunaan kabinet keamanan biologis (*biosecurity cabinet* [BSC]) atau wadah utama yang direkomendasikan untuk manipulasi sampel sebelum sampel dinonaktifkan.

Apa yang dicari? Fragmen-fragmen virus, seperti protein atau asam nukleat. Teknisnya dengan *cycle threshold* (Ct), yaitu putaran yang diperlukan untuk menghasilkan sinyal fluoresensi, makin rendah siklus yang dibutuhkan makin tinggi beban virus. Ct di bawah ambang tertentu, misalnya empat puluh (tergantung reagen yang digunakan), dilaporkan sebagai PCR positif. Ini hanya berarti ditemukannya fragmen virus, belum tentu itu virus yang bisa menginfeksi.

Bagaimana dengan hasil laboratorium? Positif dengan gejala, positif tanpa gejala, atau negatif. Positif tanpa gejala bi-

sa terjadi pada mereka yang diperiksa pada masa inkubasi. Positif palsu adalah hasil positif pada orang yang tidak terinfeksi, yang bisa terjadi akibat kesalahan teknis dan kontaminasi reagen. Negatif palsu adalah hasil negatif pada orang yang terinfeksi, yang bisa terjadi akibat:

- Kualitas spesimen yang buruk karena berisi terlalu sedikit material pasien;
- Spesimen yang diambil terlalu lama dalam perjalanan penyakit, atau spesimen yang diambil dari bagian tubuh yang tidak mengandung virus pada waktu diambil;
- Penanganan dan/atau pengiriman spesimen yang tidak tepat; dan
- Alasan-alasan teknis di dalam tes, seperti hambatan PCR atau mutasi virus.

Suatu penelitian yang menyatakan negatif palsu sekitar 38% pada hari munculnya gejala, menurun pada hari ketiga menjadi 20%, dan meningkat lagi menjadi 67% setelah dua minggu. Beredar berita yang menyangkut tes PCR ini. Misalnya, dilaporkan *Tempo.co* (19 November 2020), juru bicara Kementerian Luar Negeri mengungkapkan bahwa ada tujuh belas orang Indonesia yang setibanya di Jepang diperiksa PCR dan terbukti positif. Sedangkan mereka hanya bisa mendapat visa dengan menyerahkan laporan PCR negatif. Ini merusak citra Indonesia di tingkat internasional.

Penjelasannya begini. Bila kita melakukan PCR/*swab test* pada hari Rabu, hari Jumat keluar hasil PCR positif. Pada kasus ini diperkirakan infeksi terjadi hari Senin. Namun, pada orang tanpa gejala infeksi bisa terjadi sudah lama, 1–3 minggu sebelumnya, jadi sudah terjadi penurunan sehingga pada pemeriksaan ulang PCR hasilnya negatif. Pada orang

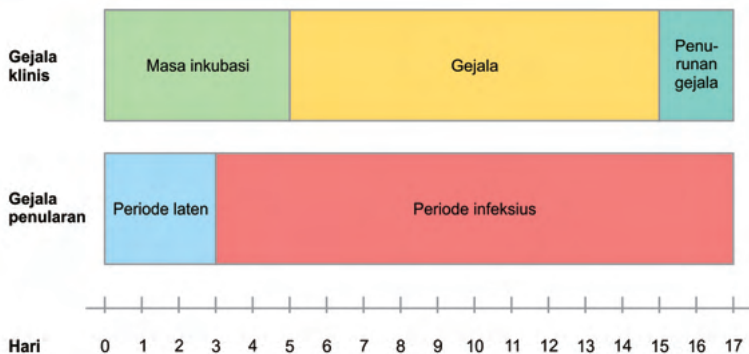
yang akan melakukan perjalanan ke luar negeri PCR negatif setidaknya 72 jam prakeberangkatan. Bila jadwal berangkat Jumat, hasil keluar Rabu. Sejak hari Senin, setelah pemeriksaan *swab*, harus sudah melakukan isolasi. Keluar hasil negatif, isolasi lagi sampai menuju bandara. Tanpa isolasi, hari Selasa, Rabu, Kamis masih bisa terinfeksi. Pemeriksaan PCR sebaiknya dilakukan di laboratorium jejaring Kementerian Kesehatan yang terdaftar.

Sumber: Yan et al. (2020); Wiesbauer (2020); Kucirka et al. (2020).

Gambaran Klinis dan Penularan

GAMBAR 2.13

Periode Gambaran Klinis dan Penularan COVID-19



Sumber: Siordia (2020).

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa ada waktu lima hari sebelum munculnya gejala pada seorang yang tertular COVID-19. Di antara hari ke-3 sampai ke-5, penderita yang belum menampilkan gejala ini sudah bisa menularkan pada orang lain. Sedangkan pada hari ke-15 sampai ke-17, penderita

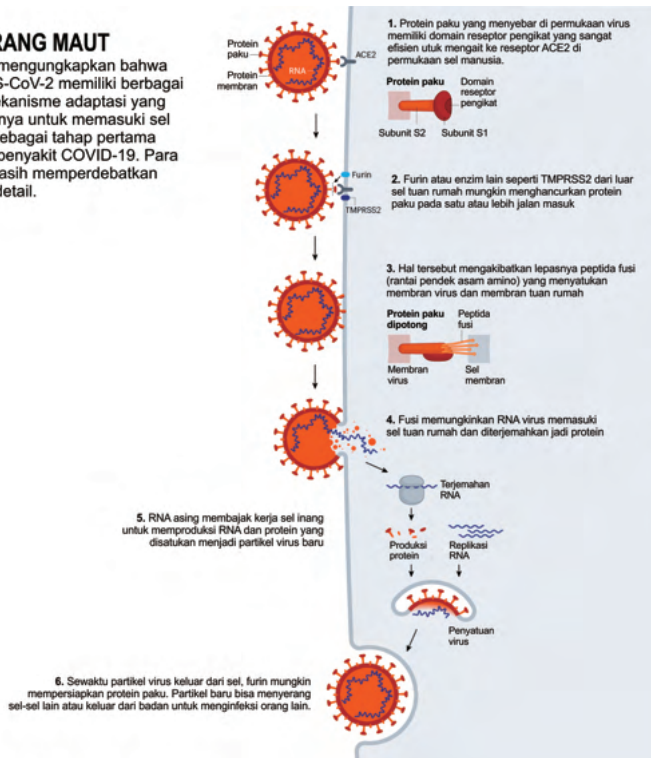
sudah mengalami penurunan gejala, tetapi masih bisa menularkan ke orang lain. Kontak erat dengan seseorang pada periode infeksiusnya menimbulkan risiko penularan. Namun, bagaimana kepastian penularan terjadi belum jelas.

GAMBAR 2.14

Proses Penularan Virus Masuk ke dalam Sel di dalam Badan Tuan Rumah

PENYERANG MAUT

Penelitian mengungkapkan bahwa virus SARS-CoV-2 memiliki berbagai macam mekanisme adaptasi yang membantunya untuk memasuki sel manusia, sebagai tahap pertama penyebab penyakit COVID-19. Para ilmuwan masih memperdebatkan beberapa detail.



Keterangan: Walaupun mekanisme tepatnya belum diketahui, penelitian membuktikan bahwa setelah virus mengaitkan diri, sel tuan rumah memotong protein paku pada “situs jalan masuk”, memaparkan peptida fusi rantai pendek asam amino yang membantu membuka membran sel tuan rumah agar

membran virus bisa bersatu. Setelah bahan genetis penyerang masuk ke dalam sel, virus memaksa mesin molekuler tuan rumah untuk memproduksi bagian-bagian virus baru. Kemudian keturunan ini keluar dari sel untuk menginfeksi yang lain.

Sumber: Cyranoski (2020).

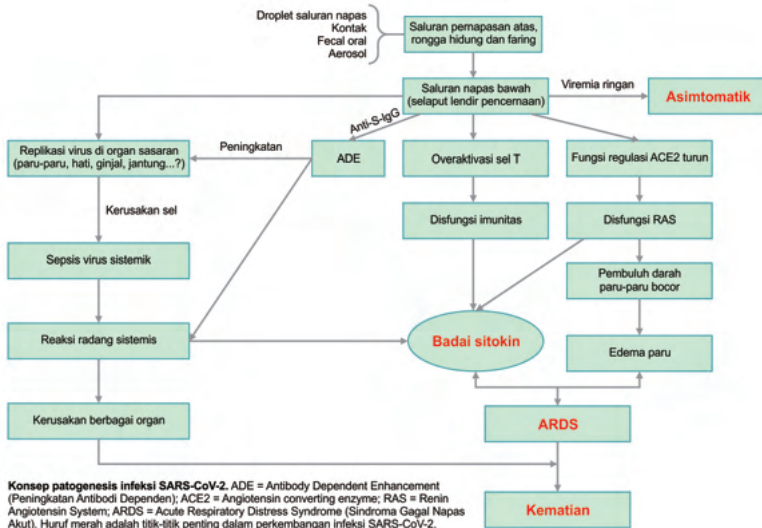
Penelitian yang dilakukan Burke *et al.* (2020 dalam Siordia 2020) pada 445 orang yang kontak erat dengan sepuluh orang pertama positif COVID-19 di Amerika Serikat dengan riwayat perjalanan berisiko sebelumnya. Setelah dua minggu, hasil tes mengungkapkan bahwa hanya dua orang yang positif terinfeksi. Keduanya tinggal serumah dengan pasien COVID-19. Tidak satu pun di antara 222 orang tenaga kesehatan yang termasuk dalam sampel riset itu yang tertular. Bandingkan dengan penelitian lain dari seluruh kasus di Tiongkok yang menyatakan bahwa 3,8% dari seluruh pasien COVID-19 adalah mereka yang bekerja sebagai tenaga kesehatan (Siordia 2020).

Pasien COVID-19 yang berusia muda cenderung asimtomatik, walaupun sering berada di sekitar orang yang infeksius; sedangkan yang lanjut usia biasanya cenderung menunjukkan gejala. Kasus dengan gejala berat terus melepaskan virus sampai 25 hari sejak munculnya gejala. Pasien bergejala berat juga memiliki jumlah virus 60 kali lebih banyak, tetapi tidak ada bukti bahwa pasien dengan gejala berat lebih menular. Oleh karena itu, Komisi Kesehatan Kota di Tiongkok tidak membolehkan pasien dipulangkan sampai demam hilang selama tiga hari dan hasil tes PCR negatif (Siordia 2020).

Bagaimana Virus SARS-CoV-2 Memasuki Tubuh Manusia dan Menyebar di Dalamnya

SARS-CoV-2 ditularkan utamanya melalui *droplet*, kontak langsung, juga kemungkinan dari kotoran penderita ke saluran pencernaan orang yang akan tertular (*fecal-oral*). Konsep patogenitas dari virus SARS-CoV-2 bisa dilihat pada bagan Gambar 2.15.

GAMBAR 2.15
Patogenesis Infeksi SARS-CoV-2



Sumber: Jin et al. (2020).

Perkembangbiakan virus utamanya terjadi di selaput lendir saluran pernapasan atas, yakni rongga hidung dan tekak (*pharynx*). Kemudian terjadi perbanyakan di selaput lendir saluran pernapasan bawah dan saluran pencernaan, hingga menyebabkan viremia ringan, yakni ketika virus sudah berada dalam aliran darah. Hanya sedikit infeksi yang terkendali pada tahap ini dan biasanya pada penderita asimtomatik. Beberapa penderita juga menunjukkan gejala di luar saluran napas seperti cedera akut di hati dan ginjal, diare, dengan gejala kerusakan berbagai organ.

Virus korona jenis SARS-CoV-2 membutuhkan enzim jenis ACE2 sebagai reseptor kunci. ACE2 umumnya dikeluarkan di selaput lendir hidung, saluran napas, bronkus/cabang tenggorok,

paru-paru, hati, kerongkongan, ginjal, lambung, kandung kemih, dan usus. Semua organ tersebut rawan terinfeksi SARS-CoV-2. Baru-baru ini patogenitas dari SARS-CoV-2 terhadap jaringan testis juga diangkat oleh para peneliti klinis dengan implikasi masalah fertilitas di antara penderita muda.

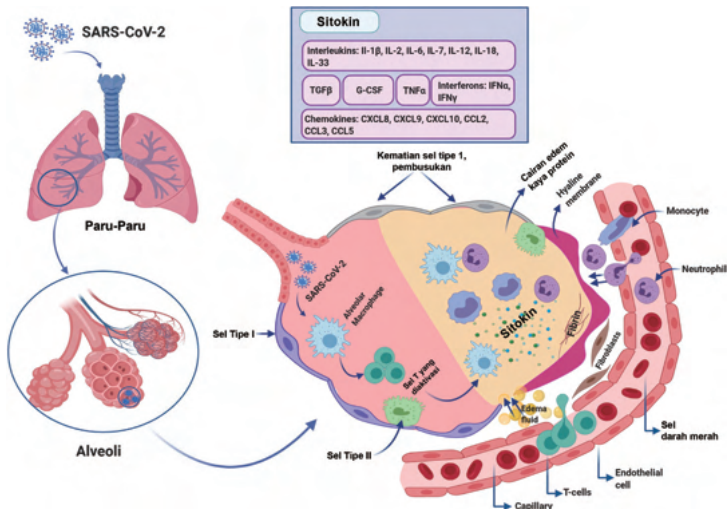
Temuan Patologis

Laporan pertama temuan patologi dari penderita COVID-19 berat memperlihatkan kerusakan difus (tersebar) pada jaringan paru-paru dengan cairan berisi jaringan kolagen dan sel-sel muda. Di paru-paru kanan terlihat tanda-tanda ARDS dengan kerusakan jaringan permukaan dan pembentukan selaput hialin. Di paru-paru kiri terlihat edema dengan pembentukan selaput hialin, artinya memperlihatkan ARDS fase awal. Ada infiltrasi sel-sel radang *mononucleus* di jaringan interstitial (antara sel) yang didominasi oleh limfosit terlihat di kedua belah paru-paru. Sel-sel jaringan *multinuclear* (berinti banyak) dengan pembesaran pneumosit, dengan inti sel yang besar, kelainan cairan sitoplasma (*granular amphophilic cytoplasm*) dan *nucleoli* yang terlihat di antara alveoli, mengindikasikan kerusakan sel akibat serangan virus. Gambaran patologi paru ini sangat mirip dengan yang terlihat pada penderita SARS dan MERS. Pada bahan pemeriksaan biopsi hati, terlihat gambaran sel-sel lemak dan kegiatan di antara lobus dan portal yang bisa terjadi karena infeksi SARS-CoV-2 atau penggunaan obat. Hanya terlihat sedikit infiltrasi sel-sel radang di jaringan jantung yang berarti SARS-CoV-2 tidak langsung merusak jaringan jantung. Pengeluaran lendir di kedua belah paru-paru sangat banyak ditemukan pada kasus kematian dengan COVID-19 yang berbeda dengan SARS dan MERS.

Badai Sitokin

Sitokin adalah protein kecil yang dilepaskan oleh berbagai sel dalam tubuh termasuk dalam sistem kekebalan yang mengoordinasikan reaksi tubuh melawan infeksi dan merangsang peradangan. Nama sitokin berasal dari bahasa Yunani: sel (*cyto*) dan pergerakan (*kinos*).

GAMBAR 2.16
Badai Sitokin



Keterangan: Waktu virus SARS-CoV-2 menginfeksi paru, sel kekebalan termasuk makrofag, neutrofil, dan monosit mencapai tempat infeksi melalui kemotaksis mengenali patogen dan menghasilkan sejumlah besar sitokin dan kemokin di tempat infeksi. Ini mendorong reaksi radang hebat yang kemudian merusak paru-paru akibat pembentukan jaringan ikat dan fibrin, kemudian menghambat masuknya zat asam ke dalam aliran darah. Karena peradangan, pembuluh darah melemah dan terjadi kebocoran, terjadilah gendangan cairan kaya protein dan pembengkakan dalam rongga paru. Ini berakhir dengan ARDS.

Sumber: Alnefaie dan Albogami (2020).

Kadang-kadang cara tubuh merespons infeksi itu sungguh berlebihan. Misalnya, bila SARS-CoV-2 memasuki paru-paru, dan merangsang reaksi imunitas, sel-sel imun bergerak ke paru-paru untuk menimbulkan peradangan lokal. Namun pada beberapa penderita, serangan sitokin yang berlebihan mengaktifkan lebih banyak lagi sel kebal, yang mengakibatkan radang berlebihan. Ini bisa menimbulkan gangguan, bahkan kematian penderita. Badai sitokin juga dialami oleh penderita SARS dan MERS, juga pada penyakit-penyakit noninfeksi seperti *multiple sclerosis* dan pankreatitis.

Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)

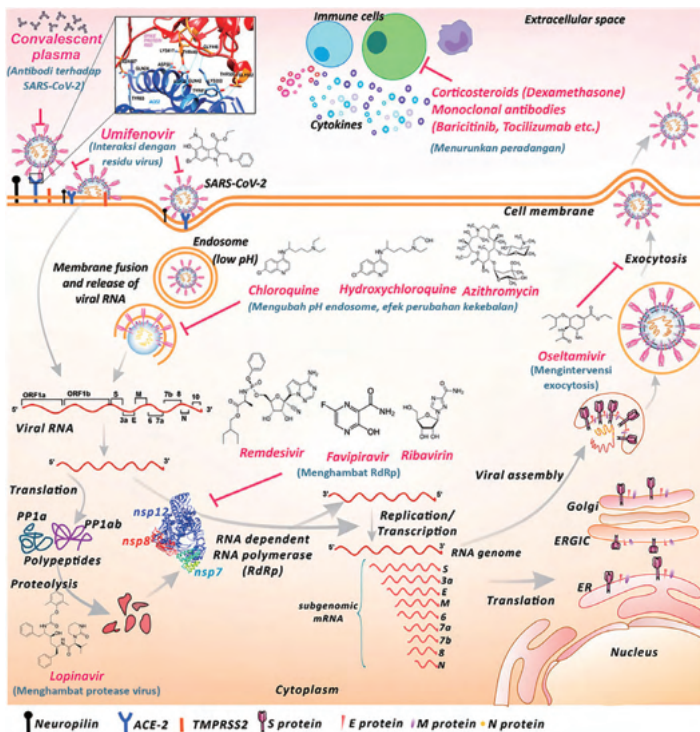
ARDS adalah keadaan yang mengancam kehidupan karena mencegah masuknya cukup oksigen ke dalam paru-paru serta peredaran darah dan kebanyakan mengakibatkan gangguan respirasi serta cedera paru-paru akut. Pada kasus fatal, penderita infeksi SARS-CoV dan SARS-CoV-2 memperlihatkan gejala kecemasan (distress), ketakutan, dan membutuhkan bantuan alat ventilasi. Gambaran patologi jaringan juga memperlihatkan ARDS. Penelitian terdahulu memperlihatkan ada kerawanan genetik serta peradangan sitokin yang melatarbelakangi munculnya ARDS. Penderita seperti tenggelam dalam cairan parunya sendiri.

Temuan klinis terbaru memperlihatkan adanya reaksi radang pada infeksi SARS-CoV-2 yang berkembang menjadi peradangan tak terkendali pada paru-paru. Hal itu mungkin menjadi penyebab utama kematian. Replikasi cepat virus, kerusakan sel, pelepasan dan penurunan ACE2, *antibody dependent enhancement* (ADE)—perbanyakkan virus melalui antibodi yang tidak bisa menetralkan virus—merupakan mekanisme yang mengakibatkan peradangan hebat akibat infeksi SARS-CoV-2.

SARS-CoV-2 yang menyandera reseptor untuk masuk ACE2 seperti infeksi SARS-CoV menyimpulkan bahwa sel sasaran penyerangan infeksi juga sama. Permulaan replikasi virus mungkin menyebabkan kerusakan sel epitel serta *endothelial* dan kebocoran pembuluh darah, mendorong pengerahan sitokin (sel-sel yang dikeluarkan oleh sistem imun: interferon, interleukin, dan *growth factor*) serta kemokin (protein yang digerakkan oleh sistem imun yang merangsang pergerakan sel lain). Hilangnya fungsi ACE2 diduga sebagai sebab cedera paru-paru akut karena ACE2 kehilangan sensitivitasnya, lalu terjadi disfungsi *renin angiotensin system* (RAS) dan menambah lagi peradangan serta kebocoran pembuluh darah.

GAMBAR 2.17

Mekanisme berbagai Obat dan Terapi dalam Mengatasi Infeksi akibat SARS-CoV-2



Keterangan: Mekanisme yang diusulkan dari obat dan terapi yang dimanfaatkan kembali terhadap infeksi SARS-CoV-2. SARS-CoV-2 berinteraksi dengan permukaan sel reseptor seperti ACE-2 dan neuropilin untuk bisa masuk ke dalam sel. Umifenovir bisa berinteraksi dengan glikoprotein dan lipid permukaan SARS-CoV-2 serta menghambat interaksi dan masuknya reseptor ACE-2. Antibodi terhadap SARS-CoV-2 yang ada di dalam plasma konvalesen bisa menghambat masuknya SARS-CoV-2 dan penularan infeksi yang mengikutinya. Chloroquine, Hydroxychloroquine, dan Azithromycin bisa meningkatkan keasaman (pH) endosome serta menghalangi masuknya virus dan proses pelepasan RNA. Chloroquine, Hydroxychloroquine, dan Azithromycin juga memperlihatkan efek perubahan kekebalan. Inhibitor nukleotida seperti Remdesivir, Favipiravir, dan Ribavirin bisa menghambat replikasi RNA dan me-

nekan aktivitas RNA polymerase yang tergantung pada RNA. Lopinavir bisa menarik protease virus dan mengubah proteolysis. Osetalmivir bisa saling bereaksi dengan komponen-komponen yang terlibat dalam proses exocytosis, menghalangi keluarnya virus dari dalam sel. Antibodi monoclonal terhadap reseptor sitokin dan Corticosteroid memperlihatkan aksi antiperadangan melawan respons kekebalan yang berlebihan. (ACE-2: Angiotensin converting enzyme 2; TMPRSS2: Transmembrane Serine protease 2; RdRp: RNA dependent RNA polymerase; ER: Endoplasmic reticulum; ERGIC: Endoplasmic reticulum golgi intermediate complex. Residu interaksi ACE-2-Spike yang diperlihatkan serta struktur-struktur RdRp didasarkan pada bank data struktur protein, masing-masing ID: 6MOJ dan 6M71).

Sumber: Indari, Jakhmola, Manivannan, Jha (2021).

Saat ini berbagai obat sedang diteliti untuk menangani penderita COVID-19 yang meningkat begitu besar. Situasi yang buruk ini tentunya membutuhkan strategi untuk segera menemukan obat untuk menyembuhkan COVID-19 yang berhasil. Oleh karena itu, penggunaan kembali obat-obatan (yang sebelumnya digunakan sebagai terapi penyakit lain) merupakan pendekatan yang efektif untuk penemuan senjata garis depan melawan COVID-19. Penerapan yang berhasil dari pendekatan ini telah menghasilkan penggunaan kembali beberapa jenis obat yang secara klinis disetujui sebagai kandidat obat COVID-19. Di antaranya ada obat antimalaria, antivirus, antibiotik atau kortikosteroid, dan obat-obat ini telah digunakan kembali berdasarkan potensinya untuk melawan SARS-CoV-2 atau menurunkan peradangan paru. Banyak uji coba klinis telah terdaftar untuk mengevaluasi efektifitas dan keamanan klinis dari obat-obatan ini. Sampai sekarang beberapa studi klinis telah selesai dengan hasil primer.

WHO juga menyelenggarakan uji coba acak multinegara, bebas label, internasional, dan SOLIDARITY untuk empat obat antivirus. Namun SOLIDARITY memiliki beberapa kelemahan seperti tidak digunakannya plasebo, di samping itu obat apa saja mungkin memperlihatkan efektifitas untuk populasi tertentu di suatu wilayah yang tidak dilibatkan dalam uji coba SOLIDARITY.

Uji coba klinis acak yang sedang berjalan dapat memberikan tindak lanjut jangka panjang yang bisa memantapkan keamanan klinis dan efikasi klinis obat-obatan berikut dengan memperhatikan perbedaan wilayah, populasi, dan bisa mendukung penelitian global untuk pengobatan COVID-19.

Pengembangan Terapi: SOLIDARITY Trial

Pada Maret 2020 WHO mengumumkan suatu uji coba global “SOLIDARITY” (WHO 2020c) untuk menemukan salah satu obat yang bisa menyembuhkan COVID-19. Percobaan ini diharapkan akan diikuti oleh ribuan orang di banyak negara dan dirancang dalam bentuk sederhana agar bisa diikuti oleh sebanyak mungkin rumah sakit. Pada awal Mei, WHO mulai mengumpulkan para pemimpin kesehatan dan mitra kerja internasional untuk percepatan pengembangan, produksi, dan akses yang setara atas pengobatan COVID-19.

Keempat obat yang diuji coba tersebut adalah:

1. Remdesivir, yakni obat yang semula digunakan untuk mengatasi Ebola dengan menghambat bekerjanya RNA polimerase yang tergantung pada RNA. Obat ini dalam percobaan di laboratorium dan pada binatang percobaan, bisa menghambat virus korona penyebab SARS dan MERS, dilaksanakan di Universitas North Carolina Chapel Hill pada 2017.
2. Chloroquine dan hydroxychloroquine, yakni obat yang dulu digunakan untuk pengobatan malaria yang banyak dibicarakan sebagai kemungkinan potensial, sehingga diikutsertakan untuk melihat hasil penerapannya. Cara kerjanya adalah dengan menurunkan keasaman di endosom yang biasanya di-

duduki oleh virus untuk masuk ke dalam sel. Namun, jalan masuk virus SARS-CoV-2 berbeda karena menggunakan protein dari paku untuk mengaitkan diri ke reseptor di permukaan sel manusia. Studi kultur sel menunjukkan aktivitas chloroquine melawan SARS-CoV-2, tetapi dibutuhkan dosis yang sangat tinggi yang dapat mengakibatkan toksisitas serius.

3. Lopinavir-ritonavir, yakni obat kombinasi dengan merek dagang Kaletra ini dijual di Amerika Serikat sejak 2000 untuk mengobati infeksi HIV. Cara kerja obat ini adalah menghambat protease dari HIV, enzim yang memotong rantai protein menjadi peptidase pada pembentukan virus baru. Karena dalam tubuh, lopinavir segera dipecah oleh protease kita sendiri, sekarang obat ini diberikan bersama dengan ritonavir, protease inhibitor lain yang menyebabkan lopinavir bertahan lebih lama.
4. Ritonavir/lopinavir dan beta interferon. SOLIDARITY juga akan mencoba obat kombinasi ini dengan beta interferon, suatu molekul yang terlibat dalam regulasi proses inflamasi. Telah terlihat efek pada binatang percobaan yang diinfeksi MERS. Pada saat ini tengah dilakukan uji coba acak terkontrol (*randomized control trial*) untuk ketiga obat itu pada pasien MERS di Saudi Arabia. Namun, para ahli menganggap penggunaan beta interferon pada pasien COVID-19 mungkin berisiko. Kombinasi ini juga efektif pada virus lain, khususnya virus korona, serta bisa menyembuhkan binatang percobaan yang diinfeksi virus MERS. Dalam wabah di Wuhan dokter memberikan obat ini pada 199 pasien yang sakit berat, sepelelimanya kemudian meninggal.

TABEL 2.2
Informasi Umum tentang Obat yang Digunakan untuk Mengatasi SARS-CoV-2

NAMA OBAT	KELOMPOK	MEKANISME KERJA	VIRUS YANG DISASAR/ INDIKASI PENYAKIT	TARGET MOLEKULAR	KEMUNGKINAN KORELASI UNTUK DIGUNAKAN DALAM PENGOBATAN COVID-19	JUMLAH UJI COBA KLINIS	KEKUATAN	KETERBATASAN
Chloroquine atau Hydrochloroquine	Antiparasit	Efek antivirus, mengurangi ruhi, kekebalan	<i>Plasmodium</i> sp., artritis, CoV-OC43, enterovirus 71, zika	Mengubah pH endosom	Aktivitas melawan SARS-CoV-2 dan mengubah efek kekebalan	88 dan 267	Telah terbukti pada wabah virus korona (CoV)	Mengakibatkan pemanjangan gelombang QTc, aritmia/ gangguan irama bilik jantung, kematian akibat penyakit jantung
Lopinavir/Ritonavir	Penghambat protease HIV	Penghambat protease virus	HIV, SARS-CoV, MERS-CoV	Menghambat protease virus	Mengikat protein M-pro dari SARS-CoV-2	90	Telah memperlihatkan aktivitas menghambat wabah virus korona terdahulu	Tidak ada efikasi dalam uji coba klinis termasuk uji klinis besar, yang mengakibatkan pemanjangan gelombang QTc dan mungkin mengandung risiko gangguan irama jantung

NAMA OBAT	KELOM- POK	MEKANISME KERJA	VIRUS YANG DISASAR/ INDIKASI PENYAKIT	TARGET MOLEKULAR	KEMUNGKIN- AN KORELASI UNTUK DIGU- NAKAN DALAM PENGOBATAN COVID-19	JUMLAH UJI COBA KLINIS	KEKUATAN	KETERBATASAN
Remde- sivir	Analog nukleotida	Terminasi sintesis RNA virus	Ebola, SARS-CoV, MERS-CoV, virus demam kuning, virus dengue tipe 2, influenza A, paramflu- enza 3, berbagai delta virus korona	Analog adenosin bersaing dengan dATP dalam sintesis RNA	Penghambat replikasi virus	78	Ditemukan sebagai obat baru yang melawan berbagai virus termasuk CoV delta, CoV SARS, dan CoV MERS, memperlihatkan efikasi dalam uji klinis terkini	Keamanan jangka panjang dipertanyakan karena obat ini baru, tidak memperlihatkan efikasi dalam uji klinis berskala besar, diketahui mengakibatkan keracunan hati akut akibat meningkatkan kegiatan <i>hepatic transaminase</i> tetapi tidak ada pengaruh pada QTc.
Favipir- avir	Analog nukleotida	Menghambat sintesis RNA virus	Virus influenza A dan B, arenavirus, bunyavirus, flavivirus	Analog Guanosin bersaing dengan dGTP dalam sintesis RNA	Menghambat replikasi virus	45	Aktif melawan berbagai virus, dalam uji coba <i>in vitro</i> ada aktifitas melawan SARS CoV	Variasi dalam konsentrasi plasma Favipiravir di antara penduduk Jepang dan AS, memperlihatkan efek samping pada janin

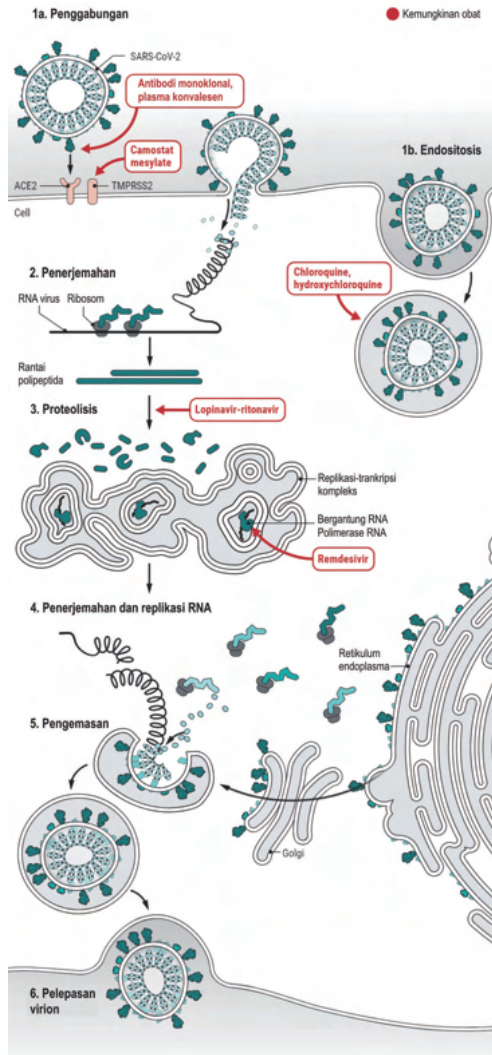
NAMA OBAT	KELOM-POK	MEKANISME KERJA	VIRUS YANG DISASAR/ INDIKASI PENYAKIT	TARGET MOLEKULAR	KEMUNGKINAN KORELASI UNTUK DIGUNAKAN DALAM PENGOBATAN COVID-19	JUMLAH UJI COBA KLINIS	KEKUATAN	KETERBATASAN
Ribavirin	Analog nukleotida	Menghambat sintesis RNA virus	Virus hepatitis C, virus distemper anjing, enterovirus 71,virus Chikungunya, virus hutan semliki, virus orthopox, virus influenza, flavivirus, dan paramyxovirus	Analog guanosisin bersaing dengan dGTP dalam sintesis RNA	Menghambat replikasi virus	15	Memperlihatkan efikasi terhadap MERS-CoV pada model binatang dan digunakan dalam wabah awal virus korona	Utamanya digunakan sebagai kombinasi dengan obat lain dan tidak efektif menurunkan mortalitas, terbukti mengakibatkan anemia hemolitik dan memperburuk penyakit jantung menjadi infark myocard
Azithromycin	Antibiotik	Menghambat sintesis protein bakteri, efek antivirus	Bakteri, virus influenza, virus dengue, virus zika, virus ebola	Merubah pH endosom	Aktif melawan SARS-CoV-2, efek perubahan kekebalan, dan mengintervensi replikasi virus	122	Aktiv melawan berbagai virus dan menunjukkan aktivitas in vitro melawan SARS-CoV-2	Mayoritas digunakan bersama obat lain, memperlihatkan efek samping, tidak ada efikasi dalam uji klinis besar, menyebabkan pemanjangan QTc termasuk aritmia ventricular dan supraventrikular

NAMA OBAT	KELOMPOK	MEKANISME KERJA	VIRUS YANG DISASAR/ INDIKASI PENYAKIT	TARGET MOLEKULAR	KEMUNGKINAN KORELASI UNTUK DIGUNAKAN DALAM PENGOBATAN COVID-19	JUMLAH UJI COBA KLINIS	KEKUATAN	KETERBATASAN
Umifenovir	Antivirus berspektrum luas	Interaksi <i>stacking</i> (interaksi nonkovalen antara dua cincin aromatik) dengan residu asam amino, glikoprotein virus, lemak	Influenza A, Rhinovirus tipe 14, Virus Coxsackie B3, dan Adenovirus tipe 7	Interaksi <i>stacking</i> dengan residu asam amino, glikoprotein virus, lemak	Menyasar protein atau lemak virus dan mencegah masuknya virus ke dalam sel	11	Aktif melawan SARS-CoV-2 <i>in vitro</i> , sering digunakan	Tidak ada efikasi terhadap COVID-19, jarang mengakibatkan perubahan mental/ <i>mood</i> tetapi tidak ada dampak QTc
Osetamivir	Penghambat neuramidase	menghambat enzim neuramidase	Virus Influenza A dan B	Komponen yang terlibat dalam proses exocytosis	Hambatan exocytosis virus	20	Obat yang sering digunakan	Tidak ada efikasi terhadap COVID-19, jarang mengakibatkan perubahan mental/ <i>mood</i> tetapi tidak ada dampak QTc

Sumber: Indari, Jakhmola, Manivannan, Jha (2021).

GAMBAR 2.18

Strategi Percobaan Pengobatan: *Megatrial* WHO, SOLIDARITY.



Sumber: Kupferschmidt dan Cohen (2020).

KOTAK 3

Perkembangan SOLIDARITY Trial

Pada 29 Juli 2020, Martin Landary dan Peter Horby, ilmuwan klinis dari University of Oxford, mengumumkan perkembangan pengobatan COVID-19 (dalam Kupferschmidt dan Cohen 2020). Mereka merupakan peneliti utama dari percobaan besar di Inggris bernama “RECOVERY” (singkatan dari *Randomized Evaluation of COVID-19 Therapy*). Mereka telah mengevaluasi data dari 1.596 pasien yang menerima pengobatan lopinavir dan ritonavir (obat antivirus yang digunakan untuk HIV), serta 3.376 pasien dengan penanganan standar. Ternyata tidak ada perbedaan jumlah kematian di antara kedua kelompok tersebut.

Pada awal Juli mereka juga telah mengumumkan hasil dari dua terapi lain. Dexamethasone, obat steroid yang murah berhasil menurunkan kematian sepertiga pasien dengan bantuan ventilator. Sementara, hydroxychloroquine, obat anti-malaria yang secara kontroversial disarankan sebagai pengobatan COVID-19, justru tidak memberi manfaat bagi pasien yang dirawat di rumah sakit. Setelah itu dexamethasone segera menjadi standar pengobatan pasien parah, sedangkan berbagai uji coba hydroxychloroquine dihentikan (WHO 2020c).

RECOVERY yang didukung oleh program *National Health Service* (NHS) yang tersentralisasi, melibatkan 176 rumah sakit di Inggris, memanfaatkan banyaknya jumlah kasus (tertinggi di Eropa, mengakibatkan kematian 43.000 orang, hanya di bawah Amerika Serikat dan Brasil). Tenaga kesehatan di Inggris dianjurkan untuk melibatkan pasiennya dalam uji coba pengobatan, sehingga satu dari enam pasien mengikuti uji coba ini. Desain RECOVERY yang sederhana

mengikuti pengalaman uji coba pengobatan serangan jantung pada 1980-an. Peserta hanya perlu menjawab pertanyaan sewaktu mereka mulai masuk uji coba, ditambah sekali lagi pengambilan data, yakni saat pasien meninggal atau keluar dari rumah sakit atau 28 hari setelah masuk uji coba.

Meski sama-sama menggunakan desain yang sederhana, percobaan SOLIDARITY dari WHO yang berskala internasional mengalami beberapa hambatan. Percobaan yang diselenggarakan di beberapa negara tentunya harus mendapat persetujuan dewan etik serta dibutuhkan regulasi dari pejabatnya.

Uji coba DISCOVERY yang dikoordinasikan oleh lembaga penelitian INSERM, Prancis, bermitra dengan SOLIDARITY, juga masih kekurangan peserta. Prancis sendiri telah memenuhi kuotanya sebanyak 800, tetapi mereka belum bisa memenuhi target yang direncanakan, yakni 3.200 peserta dari seluruh Eropa.

Pejabat WHO yang mengoordinasikan SOLIDARITY masih optimis, karena jumlah negara yang akan ikut serta program ini bertambah. Sejumlah 31 negara telah bergabung, termasuk Iran dan negara-negara Amerika Latin, serta 60 negara lain sedang dalam proses. Tiap minggu, sejumlah 500 pasien dilibatkan. Dengan dihentikannya uji coba hydroxychloroquine, tinggal tiga jenis pengobatan yang diujicobakan. Ada proses diskusi untuk menggunakan camostat mesylate atau favipiravir dan *monoclonal antibodies*. Sementara, RECOVERY juga sedang menguji coba antibiotik azithromycin, antibodi tocilizumab, dan plasma yang kaya dengan antibodi dari pasien yang pulih (plasma konvalesen).

KOTAK 4**Hasil Tiga Uji Klinis Pengobatan COVID-19**

1. Uji coba klinis SOLIDARITY: Pengobatan di rumah sakit untuk COVID-19, sebagaimana dilaporkan dalam artikel “Repurposed Antiviral Drugs for Covid-19 — Interim WHO Solidarity Trial Results” (WHO Solidarity Trial Consortium 2021) yang dimuat dalam *New England Journal of Medicine* 384: 497–511.

Tujuan uji coba ini adalah menganalisis tingkat kematian pasien di rumah sakit, dari salah satu obat dibandingkan dengan terapi standar setempat. Setiap penerima obat dipasangkan dengan satu kontrol. Dihitung rasio angka kematian dengan stratifikasi menurut umur dan status penggunaan ventilasi mekanis saat mulai mengikuti uji klinis. Uji coba dilaksanakan pada 405 rumah sakit di 30 negara dengan 11.330 orang dewasa dengan randomisasi menetapkan 2.750 penderita untuk menerima Remdesivir; 954 Hydroxychloroquin, 1.411 untuk Lovinavir (tanpa Interferon), 2.063 untuk Interferon (termasuk 651 Interferon dan Lopinavir), dan 4.088 yang tidak mengikuti uji coba. Seluruh kematian yang terjadi sebesar 1.253. Tidak ada obat yang secara berarti menurunkan kematian secara menyeluruh maupun dalam subkelompok.

Kesimpulan: pengobatan untuk penderita COVID-19 di rumah sakit dengan Remdesivir, Hydroxychloroquine, Lopinavir, dan Interferon tidak memiliki atau hanya memiliki efek sedikit saja di antara penderita COVID-19 yang diindikasikan oleh kematian keseluruhan, mulai menggunakan ventilasi dan lama perawatan rumah sakit.

2. Uji coba klinis RECOVERY: Dexamethasone dan plasma konvalesen, sebagaimana dilaporkan dalam artikel RECOVERY Collaborative Group “Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19”, *The New England Journal of Medicine* 384: 693–704.

Uji coba ini bertujuan untuk membandingkan kemungkinan pengobatan penderita COVID-19 yang dirawat di rumah sakit. Penderita dialokasikan secara acak menerima Dexamethasone oral atau intravena. Suatu formulir harus diisi secara daring oleh staf rumah sakit yang menjadi narasumber percobaan ketika seorang pasien dipulangkan atau telah meninggal atau pada hari ke-28 setelah dipilih secara acak, mana yang terjadi lebih dulu.

Sebanyak 2.104 penderita dialokasikan untuk menerima Dexamethasone dan 4.321 penderita untuk menerima standar terapi biasa. Sebanyak 482 penderita (22.9%) di kelompok Dexamethasone dan 1.110 penderita (25.7%) dalam kelompok standar terapi meninggal dalam 28 hari setelah pemilihan acak di atas. Perbedaan antarkelompok proporsi dan angka mutlak cukup bervariasi sesuai dengan tingkat dukungan respirasi yang diterima penderita saat randomisasi. Di kelompok Dexamethasone, kejadian kematian lebih rendah secara signifikan dibandingkan kelompok yang menerima terapi standar, di antara penderita yang menerima ventilasi mekanis invasif dan di antara mereka yang menerima oksigen tanpa ventilasi mekanis invasif. Tetapi tidak di antara mereka yang tidak menerima bantuan respirasi saat randomisasi.

Kesimpulan: di antara penderita COVID-19 yang dirawat dengan penggunaan Dexamethasone berakibat penurunan kematian secara signifikan selama 28 hari pengamatan di antara mereka yang menerima ventilasi mekanis inva-

sif atau hanya oksigen pada randomisasi, tetapi tidak signifikan di antara mereka yang tidak menggunakan dukungan respirasi.

3. Uji coba klinis penggunaan plasma konvalesen pada penderita COVID-19 di rumah sakit, sebagaimana dilaporkan dalam artikel RECOVERY Collaboration Group (2021) “Convalescent plasma in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised controlled, open-label, platform trial”, *The Lancet* 397: 2049–2059.

Asesmen beberapa kemungkinan pengobatan pada penderita COVID-19 yang dirawat di rumah sakit di Inggris. Uji coba ini dilaksanakan di 177 rumah sakit yang dikelola National Health Services (NHS), di seluruh Inggris. Penderita yang memenuhi kriteria diseleksi secara acak (1:1) untuk menerima standar terapi atau standar terapi ditambah plasma konvalesen dengan titer tinggi. Hasil yang dicari adalah pengaruh selama 28 hari (*28-day mortality*), yang dianalisis berdasarkan rencana pengobatan.

Hasilnya: antara 28 Mei 2020 dan 15 Januari 2021, 11.558 (71%) di antara 16.287 penderita yang terdaftar dalam RECOVERY dialokasikan untuk masuk kelompok yang menerima plasma konvalesen titer tinggi dan kelompok yang hanya menerima terapi standar. Tidak ada perbedaan yang signifikan untuk angka kematian 28 hari yang bermakna di antara kedua kelompok. Angka kematian 28 hari hampir sama untuk semua subkelompok penderita yang ditentukan sebelumnya, termasuk mereka yang tidak memiliki antibodi yang terdeteksi pada randomisasi. Alokasi pada plasma konvalesen tidak memiliki efek pada proporsi penderita yang dipulangkan dari rumah sakit da-

lam 28 hari, di antara mereka yang tidak dalam ventilasi mekanis invasif pada randomisasi, tidak ada perbedaan yang signifikan di antara proporsi penderita yang mencapai akhir komposit dari perkembangan progresivitas ke ventilasi mekanis atau kematian dari kelompok terapi.

Kesimpulan: pada pasien COVID-19 yang dirawat di rumah sakit, plasma konvalesen titer tinggi tidak secara signifikan meningkatkan kelangsungan hidup atau hasil klinis yang diharapkan sebelumnya.

KOTAK 5

Ivermectin, Obat yang Kontroversial untuk COVID-19

Ivermectin adalah obat yang ditemukan pada akhir 1970-an. Obat ini merupakan turunan/derivat dari Avermectin yang berasal dari mikroorganisme dalam tanah, diisolasi di Kitasato Institute, fasilitas penelitian medis pertama milik swasta di Tokyo (Jepang), yang secara resmi dibangun pada 1914 oleh Dr. Shibasaburo Kitasato. Avermectin ditemukan oleh Satoshi Omura yang kemudian mendapat hadiah Nobel dalam bidang fisiologi atau pengobatan (*physiology or medicine*) bersama dengan William C. Campbell atas temuan mereka untuk Avermectin dan *macrocyclic lactone* Ivermectin. Dalam pidato penerimaan hadiah Nobelnnya, “A Splendid Gift from the Earth: The Origins and Impact of the Avermectins”, Satoshi Omura menjelaskan bagaimana penelitiannya menghasilkan temuan pada 1975. Obat Ivermectin ini mulai digunakan sebagai obat pada 1981, yang kemudian digunakan untuk kampanye eliminasi penyakit cacing yang dapat menimbulkan cacat pada penderitanya. Penggunaannya, walau bertahun-tahun, tidak ditemukan adanya efek buruk akibat re-

sistensi obat. Dilaporkan bahwa Ivermectin telah dipakai secara gratis oleh lebih dari 250 juta orang di seluruh dunia, utamanya di negara berkembang. WHO (2019) telah memasukkan Ivermectin dalam daftar obat esensial, yang harus dimiliki oleh fasilitas pelayanan kesehatan.

Pada 2020, seorang peneliti dari Monash Biomedicine Discovery Institute di Australia menemukan bahwa Ivermectin yang digunakan dalam percobaan di laboratorium bisa menghambat perbanyakan virus SARS-CoV-2 dalam sel selama 24 jam (Monash Biomedicine Discovery Institute 2020). Di lain pihak, Merck Sharp & Dohme (MSD), perusahaan farmasi multinasional asal Amerika Serikat dan salah satu perusahaan farmasi terbesar di dunia, mengingatkan bahwa tidak ada bukti ilmiah bahwa Ivermectin efektif dari studi praklinis COVID-19 (Merc 2021).

Meta analisis dari 15 uji klinis menunjukkan bahwa penurunan risiko kematian sebesar 38% dari kelompok yang diberi Ivermectin, dibandingkan kelompok tanpa Ivermectin. Ivermectin terbukti lemah mencegah infeksi 86%. Efek perbaikan dan penurunan kesakitan terjadi secara signifikan pada penggunaan Ivermectin. Efek samping berat jarang terjadi (Hill *et al.* 2021). Meta analisis lain (Bryant 2021) meneliti 24 uji coba klinis dari 3.328 penderita yang diidentifikasi melalui PUBMED, EMBASE, MedRxiv, dan register uji coba. Ivermectin diasosiasikan dengan penurunan penanda peradangan dan percepatan pembersihan virus melalui pemantauan PCR. Pembersihan virus sesuai dengan dosis dan lama pengobatan. Dalam 11 uji coba acak dari infeksi sedang/berat, terjadi penurunan 56% kematian, dengan kematian 3% pada kelompok pengguna Ivermectin dan 9% kematian pada kelompok kontrol yang tidak menggunakan Ivermectin.

Saat ini beberapa penelitian uji klinis berskala besar untuk pengobatan COVID-19 dengan Ivermectin sedang berlangsung, sesuai rekomendasi WHO, obat ini hanya digunakan dalam pengujian klinis.

KOTAK 6

Pengaruh Merokok pada Penderita COVID-19

Karena pandemi COVID-19 masih berlangsung, data tentang karakteristik klinis dan faktor yang memengaruhinya masih terbatas. Sampai saat ini, data tentang pengaruh rokok diasumsikan sebagai faktor yang memperburuk perjalanan penyakit, karena sudah cukup banyak bukti tentang dampak merokok pada kesehatan paru dan bahwa merokok merupakan sebab dari sekian banyak penyakit paru. Juga diketahui bahwa merokok menurunkan sistem kekebalan dan respons terhadap infeksi, sehingga perokok lebih rawan terhadap penyakit infeksi. Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa perokok dua kali lebih tinggi untuk terjangkit penyakit influenza dibandingkan nonperokok, mereka juga memiliki gejala yang lebih hebat, selain memiliki angka kematian yang lebih tinggi pada wabah MERS.

Tinjauan sistematis dari studi tentang COVID-19 dilakukan, termasuk informasi tentang status merokok dari penderita untuk mencari asosiasi antara merokok dan akibat COVID-19. Termasuk beratnya penyakit, kebutuhan ventilasi mekanis dan perawatan di ICU rumah sakit, serta kematian. Pencarian bahan dilaksanakan dengan menggunakan dua data dasar (PubMed dan ScienceDirect) dengan mencari istilah-istilah seperti “*smoking*”, “*risk factor*”, “*smokers*”, “COVID-19”, “*novel coronavirus*”, “*sars cov-2*”, dan “*sars cov2*”, dalam penelitian

yang diterbitkan pada 2019 dan 2020 dalam bahasa Inggris. Dari 71 penelitian yang berhasil ditemukan, 66 dikeluarkan dari analisis setelah dipelajari teksnya secara menyeluruh, hanya tinggal 5 yang ditinjau. Kelima studi itu dilakukan di Tiongkok, menyangkut pasien COVID-19, 1 di Wuhan dan 4 di provinsi lain di Tiongkok. Jumlah sampel berkisar antara 41–1.099 pasien, desain studi retrospektif dan prospektif, pada Desember 2019 hingga Januari 2020.

1. Zhou *et al.* menganalisis karakteristik epidemiologis dari 191 orang tanpa terlalu merinci faktor risiko kematian dan gejala klinis dari penyakitnya. Di antara 191 penderita, 54 meninggal dan 137 pulih. Di antara yang meninggal, 9% adalah perokok; sedangkan di antara yang pulih, perokoknya hanya 4%, tetapi tidak ada perbedaan yang bermakna di antara penyintas dan yang meninggal akibat COVID-19 ($p = 0,21$).
2. Zhang *et al.* mengungkapkan karakteristik klinis dari 140 pasien penderita COVID-19 dengan hasil yang memperlihatkan bahwa pasien dengan gejala berat ($n = 58$) 3,4% perokok dan 6,9% mantan perokok dengan rasio peluang 2,23 (95% *confidence interval* 0,65–7,63 $p = 0,2$).
3. Huang *et al.* mempelajari karakteristik epidemiologis di antara 41 pasien COVID-19. Tidak ada satu pun di antara mereka yang harus masuk ICU ($n = 3$) adalah perokok, tanpa perbedaan bermakna di antara kedua kelompok pasien ($p = 0,31$) walaupun studi ini hanya memiliki jumlah sampel terbatas.
4. Guan *et al.* memiliki populasi studi terbesar dari 1.099 pasien dengan COVID-19 dari beberapa wilayah Tiongkok. Hasil deskriptif tentang status merokok adalah 1.733 memiliki gejala berat dan 926 memiliki gejala tidak berat. Di

antara pasien dengan gejala berat, 16,9% adalah perokok dan 5,2% mantan perokok, sedangkan pasien dengan gejala tidak berat, 11,8% perokok dan 1,3% mantan perokok. Selain itu, dalam kelompok yang memerlukan ventilator dan perawatan ICU atau meninggal, 25,5% adalah perokok dan 7,6% mantan perokok. Tidak ada analisis statistik yang mengevaluasi kaitan beratnya penyakit dan status merokok dari pasien pada studi ini.

5. Liu *et al.* yang mempelajari 78 pasien COVID-19 menyatakan bahwa kelompok dengan gejala berat memiliki proporsi perokok lebih tinggi secara signifikan (27,3%) dibandingkan dengan kelompok yang menunjuk upaya perbaikan atau rehabilitasi (3%) dengan perbedaan yang secara statistik bermakna dengan $p = 0,018$. Pada analisis regresi multivariat, riwayat merokok adalah faktor risiko dari perjalanan penyakit dengan $OR = 14,28$; 95%, $CI\ 1,58-25,00$, $p = 0,018$.

Tinjauan ini menyimpulkan dari lima studi yang menganalisis antara COVID-19 dengan status merokok. Studi terbesar menemukan proporsi yang lebih tinggi pada perokok dan bekas perokok di antara pasien yang membutuhkan dukungan ICU, ventilasi mekanis atau meninggal serta tingginya proporsi perokok di antara kasus berat. Dari data yang dipublikasikan dapat dihitung bahwa: perokok memiliki kemungkinan 1,4 kali lipat untuk memiliki gejala berat COVID-19 (rasio risiko 1,4 95% $CI\ 0,8-2,00$) dan memiliki kira-kira kemungkinan 2,4 kali lipat untuk masuk ICU dan memerlukan ventilasi mekanis atau meninggal dibandingkan dengan bukan perokok ($RR\ 2,4\ 95\%\ CI\ 1,43-4,04$).

Walaupun masih membutuhkan penelitian lebih lanjut, dapat disimpulkan bahwa merokok diasosiasikan dengan perjalanan penyakit kurang baik dan gejala penyakit berat pada COVID-19.

Sumber: Vardavas dan Nikitara (2020).

Kapan Pasien Dibebaskan dari Isolasi?

Pada 27 Mei 2020, WHO menerbitkan kriteria untuk memperbolehkan pasien keluar dari isolasi (WHO 2020d):

- Untuk kasus simtomatik, pasien bisa dibebaskan dari isolasi sepuluh hari setelah munculnya gejala ditambah tiga hari tanpa gejala (demam, gejala respirasi/batuk). Misalnya, bila pasien telah sakit dua hari, bisa dilepaskan dari isolasi setelah $10 + 3 = 13$ hari sejak munculnya gejala. Untuk pasien simtomatik empat belas hari, pasien dapat dibebaskan $14 + 3 = 17$ hari setelah gejala mulai muncul; untuk pasien dengan munculnya gejala tiga puluh hari pasien bisa dibebaskan $30 + 3 = 33$ hari setelah munculnya gejala.
- Untuk kasus asimtomatik, pasien bisa dibebaskan sepuluh hari setelah hasil positif tes SARS-CoV-2.

Apa alasannya? Melalui konsultasi dengan jejaring ahli global dari negara anggota, WHO menerima umpan balik bahwa rekomendasi yang terdahulu, dua tes PCR dengan jarak 24 jam sulit dilaksanakan, khususnya di luar rumah sakit, karena keterbatasan laboratorium, alat, dan tenaga pelaksana di daerah dengan penularan yang tinggi. Dalam situasi penularan yang tinggi di tengah masyarakat, tantangannya adalah:

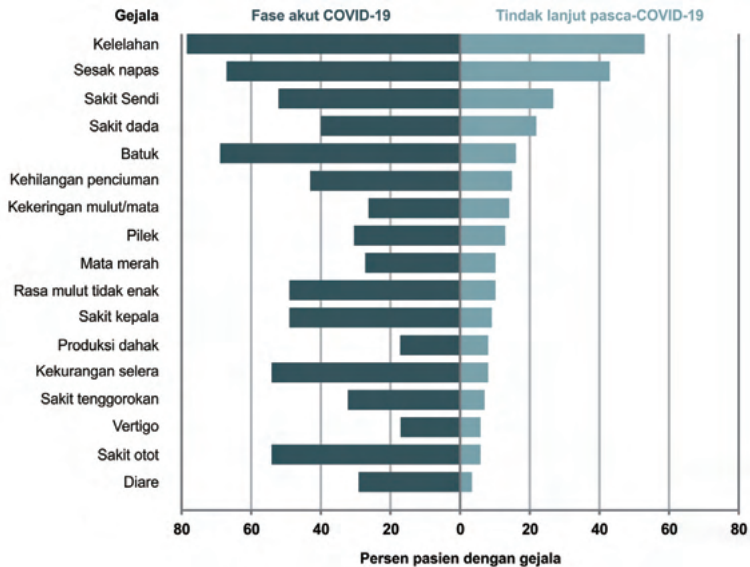
- Panjangnya masa isolasi bagi individu dengan deteksi RNA setelah menurunnya gejala, memengaruhi kenyamanan pasien, kehidupan bermasyarakat, dan aksesnya pada pelayanan kesehatan.
- Kurangnya kemampuan tes di banyak tempat untuk bisa memenuhi kriteria awal pelepasan pasien dari masa isolasi.
- Masa edar virus yang berkepanjangan dalam situasi keterbatasan deteksi dan yang bisa membuat orang yang tadinya punya hasil pemeriksaan negatif lalu menjadi positif, sehingga memengaruhi kepercayaan pada hasil laboratorium.

Gejala Menetap pada Pasien COVID-19 yang Sudah Pulih

Penelitian “Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19” dilakukan oleh sejumlah dokter di Geriatrics Department, Fondazione Policlinico, Universitario Agostino Gemelli IRCCS, Roma, Italia (Carfi *et al.* 2020). Penelitian ini dilakukan atas 143 pasien setelah pulih dari COVID-19 dengan umur rata-rata 56,5 tahun, di antaranya 37% perempuan. Pada perawatan di rumah sakit, 72,7% partisipan mengalami pneumonia. Lama perawatan rumah sakit rata-rata 13,5 hari, 15% di antaranya menerima perlakuan alat bantu pernapasan ventilasi invasif (alat bantu napas yang dimasukkan ke dalam tenggorokan sampai paru-paru pasien). Pasien dievaluasi setelah rata-rata 60,3 hari setelah gejala pertama COVID-19. Pada masa tindak lanjut setelah keluar rumah sakit, tidak ada pasien yang menderita demam atau tanda-tanda sakit akut. Hanya 12,6% yang sepenuhnya bebas dari gejala COVID-19, 32% memiliki satu sampai dua gejala, dan 55% masih memiliki tiga atau lebih gejala. Sekitar 44% penderita, kualitas hidupnya lebih buruk dibandingkan sebelum sakit. Lebih dari 53% mengalami kelelahan, lebih dari 43% mengeluh sesak napas, lebih dari 27% melaporkan sakit sendi, dan hampir 22% melaporkan sakit

dada. Penelitian ini menekankan pentingnya memantau perkembangan penderita COVID-19 setelah selesai melalui fase akutnya.

GAMBAR 2.19
Gejala yang Menetap Setelah Fase Akut
pada Pasien COVID-19



Keterangan: Gambar memperlihatkan persentase gejala yang berkaitan dengan COVID-19 pada fase akut (kiri) dan pada masa tindak lanjut setelah keluar dari rumah sakit (kanan).

Sumber: Carfi et al. (2020).

Apa yang Diketahui tentang Respons Kekebalan terhadap COVID-19

WHO, EpiWin, dan Infodemic Management (2020) dalam naskah “Coronavirus Update 34” menjelaskan bahwa:

- Kebanyakan pasien yang pulih dari COVID-19 memiliki antibodi atas SARS-CoV-2 yang bisa dideteksi dalam darah mereka.
- Kebanyakan penderita COVID-19 yang pulih mengembangkan antibodinya sekitar 1–3 minggu setelah munculnya gejala. Ini kira-kira bersamaan dengan waktu kebanyakan penderita mulai pulih.
- Penderita yang sakit lebih banyak memiliki titer (konsentrasi) antibodi yang mampu menetralkan virus lebih tinggi.
- Penderita yang memiliki gejala ringan atau asimtomatik memiliki tingkat antibodi yang mampu menetralkan virus lebih rendah (bahkan kadang-kadang sampai tidak terdeteksi).
- Pada penderita ini kemungkinan mempunyai sistem kekebalan bawaan dan respons sel membersihkan virusnya.
- Studi-studi terkini memperlihatkan bahwa kemampuan antibodi yang menetralkan virus akan hilang dalam tiga bulan (Seow *et al.* 2020; Adams *et al.* 2020; Ibarrondo *et al.* 2020).

Apakah Adanya Antibodi COVID-19 dalam Darah Berarti Pasien Kebal dan Terlindungi dari Penularan Berikutnya?

- Hingga saat ini, kita belum cukup mengetahui untuk memastikan apakah antibodi melindungi, berapa tingkat antibodi yang diperlukan, atau berapa lama perlindungan ini akan berlaku.
- Perubahan urutan genom virus dapat membuat kekebalan yang terdahulu kurang efektif (seperti kita bisa kena pilek berulang-ulang).
- Bisa melindungi dalam jangka pendek (kurang dari setahun) dari infeksi influenza yang disebabkan virus korona yang lebih jinak.
- Untuk virus korona lain, misalnya SARS-CoV, antibodi masih bisa ditemukan beberapa tahun kemudian.

- Secara umum bila seseorang pulih dari infeksi virus, ia akan terlindungi dari infeksi berikutnya kalau terbentuk antibodi yang berkualitas bisa menetralkan virus) dan dalam jumlah yang cukup dan kadar yang tinggi.

Kekebalan melalui Vaksinasi/Imunisasi

Imunogen adalah:

- Patogen yang dilemahkan (hidup, lemah tetapi bukan patogen);
- Patogen yang mati dan dinonaktifkan;
- Subunit (bagian dari) patogen;
- Rekombinan (antigen virus dalam sel tuan rumah yang dimurnikan);
- Peptida (potongan sintesis dari antigen);
- Vektor (patogen virus yang dikeluarkan pada virus yang aman);
- Asam nukleat (koding dari DNA atau RNA untuk protein virus disuntikkan ke dalam badan).

Vaksin dengan aman memberikan imunogen pada sistem kekebalan, melatihnya untuk mengenali patogen ketika bertemu virus secara alami. Sifat dari imunogen dan cara pemberiannya akan memengaruhi jenis respons kekebalan yang ditimbulkan, keamanan, dan durasi perlindungan. Cara pemberiannya dapat dilakukan dengan suntikan ke dalam otot atau bawah kulit, atau penyemprotan (*spray*) ke dalam hidung, menetes vaksin melalui mulut, dan aerosol.

“Herd Immunity” dalam Konteks COVID-19

Herd immunity atau kekebalan kelompok, yang juga dikenal sebagai ‘kekebalan populasi’, adalah perlindungan tidak lang-

sung bagi seseorang individu terhadap suatu penyakit infeksi karena sebagian besar penduduk memiliki kekebalan. Orang yang belum terinfeksi atau yang tidak memiliki respons kekebalan yang baik, terlindungi, karena cukup banyak orang dengan kekebalan di sekitarnya sehingga bisa menurunkan atau menghentikan penularan orang ke orang. Menurut WHO (2020e) *herd immunity* adalah konsep yang digunakan dalam hubungannya dengan imunisasi, di mana suatu populasi dapat terlindung dari virus tertentu jika suatu ambang cakupan imunisasi tertentu tercapai. Kekebalan kelompok tercapai dengan cara melindungi orang dari virus, bukan dengan cara memaparkan orang terhadap virus tersebut. Vaksin melatih sistem imun kita untuk menciptakan protein yang dapat melawan penyakit, yang disebut ‘antibodi’, seperti jika kita terpapar pada suatu penyakit, tetapi perbedaan pentingnya adalah bahwa vaksin bekerja tanpa membuat kita sakit. Orang yang telah diimunisasi terlindung dari penyakit yang bersangkutan dan tidak dapat menyebarkan, sehingga memutus rantai penularan.

Kekebalan kelompok dengan vaksin yang aman dan efektif membuat penularan penyakit semakin jarang dan pada gilirannya menyelamatkan warga dari sakit dan kematian. Jadi, dalam konsep kekebalan kelompok, sebagian besar penduduk diimunisasi, sehingga menurunkan jumlah keseluruhan virus yang dapat menyebar ke seluruh populasi. Alhasil, tidak seluruh orang perlu diimunisasi agar terlindungi. Hal ini membantu memastikan bahwa kelompok-kelompok rentan yang tidak dapat diimunisasi tetap aman. Persentase orang yang perlu memiliki antibodi untuk mencapai kekebalan kelompok terhadap suatu penyakit berbeda-beda dari satu penyakit ke penyakit lain. Sebagai contoh, untuk mencapai kekebalan kelompok terhadap campak, sekitar 95% populasi harus diimunisasi. Sebesar 5% penduduk lain akan terlindungi karena campak tidak akan menyebar di

antara orang-orang yang diimunisasi. Untuk polio, ambangnya sekitar 80%.

Tes COVID-19: Perbedaan antara Tes Molekular dan Serologis

- Tes molekular: PCR adalah pemeriksaan laboratorium untuk mendeteksi keberadaan material genetik dari virus. PCR bisa mendeteksi apakah seseorang saat itu juga terinfeksi virus SARS-CoV-2.
- Tes serologis: deteksi antibodi yang melawan virus. Tes ini bisa mengindikasikan bahwa seseorang pernah terinfeksi virus penyebab COVID-19 pada waktu yang lalu. Tes serologis ini tidak bisa membedakan antibodi yang mampu menetralkan atau tidak mampu menetralkan dan tidak bisa mengukur titer antibodi. Ada tes lain yang bisa mengukur titer antibodi, tetapi tidak bisa membedakan antibodi yang mampu menetralkan virus dan yang tidak mampu menetralkan virus.
- Tes antibodi yang positif artinya, orang yang darahnya dites itu telah terinfeksi virus penyebab COVID-19 di waktu yang lalu. Bila IgM dan IgG positif berarti infeksi baru saja terjadi (beberapa minggu). Bila hanya IgG yang positif, maka infeksi terjadi lebih lama. Tes antibodi positif tidak berarti bahwa orang yang dites darahnya itu sudah sembuh (bisa saja dia masih sakit), tidak berarti pula antibodinya menetralkan virus dan tingkat kekuatan dan jumlah antibodinya bisa diketahui.
- Bila tes antibodinya negatif belum berarti orang yang dites darahnya belum terinfeksi atau orang itu baru saja terinfeksi (dalam empat belas hari) atau orang itu terinfeksi dan sudah menghasilkan antibodi yang di bawah ambang batas detek-

si tes atau orang itu terinfeksi tetapi berhasil membersihkan virus tanpa meningkatkan respons antibodi.

Apakah Serosurvei itu, dan Apa yang Bisa Diketahui tentang Kekebalan dari Serosurvei?

- Serosurvei adalah suatu studi khusus untuk mengukur proporsi dari orang dalam komunitas, kelompok, atau populasi yang memiliki antibodi yang bisa dideteksi atas suatu penyakit infeksi atau penyakit yang ingin dipelajari.
- Pertanyaan yang bisa dijawab melalui survei ini adalah:
 - a. Berapa persen kelompok/populasi yang telah terinfeksi oleh SARS-CoV-2?
 - b. Bagaimana perubahannya sejalan dengan waktu?
 - c. Apakah ada karakteristik, faktor risiko, atau faktor pelindung yang diasosiasikan dengan infeksi virus SARS-CoV-2 (umur, tempat, kondisi terberi [*pre-existing*]);
 - d. Berapa persen kelompok/populasi yang mengalami gejala ringan atau infeksi asimtomatik?
- Pertanyaan yang tidak bisa dijawab melalui studi itu:
 - a. Berapa persen kelompok/populasi yang telah terinfeksi oleh SARS-CoV-2 dan tidak bisa terinfeksi lagi?
 - b. Berapa banyak antibodi (titer atau tingkat) yang dibutuhkan untuk melindungi seseorang dari COVID-19?
 - c. Untuk berapa lama seseorang dengan antibodi bisa terlindungi dari COVID-19?
 - d. Dapatkah seseorang terinfeksi ulang oleh COVID-19?
 - e. Dapatkah pengetahuan tentang antibodi digunakan untuk kelompok orang yang bersamaan seperti sekolah, asrama, dan penjara?

Sertifikat Kekebalan

Pada saat ini tidak ada jaminan bahwa kekebalan yang ditimbulkan antibodi belum cukup diketahui untuk menjamin perlindungan terhadap infeksi ulangan. Jadi, pembuatan sertifikat kekebalan atau paspor imunitas (*immunity passport*) tidak dianjurkan. Saat ini belum cukup informasi untuk menyimpulkan bahwa orang yang pulih dari infeksi COVID-19 dan memiliki antibodi tidak mungkin tertular untuk kedua kalinya.

Upaya Pencegahan Perorangan agar Tidak Tertular COVID-19

TABEL 2.3
Tindakan dan Tujuan dari Upaya Pencegahan
Penularan COVID-19

TINDAKAN	TUJUAN
Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir atau <i>hand sanitizer</i> berbasis alkohol.	Sabun dan air atau <i>hand sanitizer</i> berbasis alkohol bisa membunuh virus.
Menjaga jarak sekurang-kurangnya satu meter dari orang lain.	Bila orang bicara, batuk atau bersin akan ada cairan dari hidung atau mulut mereka yang mungkin mengandung virus. Bila terlalu dekat, cairan bisa terhisap orang lain.
Menghindari kerumunan.	Dalam kerumunan, Anda lebih mungkin kontak erat dengan penderita COVID-19 dan tidak bisa menjaga jarak.
Tidak menyentuh mata, hidung, dan mulut.	Ketika tangan menyentuh berbagai permukaan, bisa jadi ada virus yang menempel. Jika tangan yang terkontaminasi menyentuh mata, hidung, dan mulut, virus dapat berpindah dan menginfeksi.

TINDAKAN	TUJUAN
Menjaga kebersihan jalan napas. Gunakan masker. Ketika batuk atau bersin, tutup mulut dengan siku, atau tutup dengan tisu. Setelahnya, segera buang tisu ke tempat tertutup dan cuci tangan.	Cairan yang keluar mengandung virus. Dengan menerapkan kebersihan jalan napas, Anda melindungi orang sekitar dari virus seperti pilek, flu, atau COVID-19.
Tinggal di rumah bila sakit batuk, sakit kepala dan demam, walaupun ringan. Bila memerlukan sesuatu, sebisa mungkin minta tolong dikirim. Jika harus keluar rumah, pakailah masker.	Menghindari kontak dengan orang lain berarti melindungi mereka dari penularan seandainya Anda sakit COVID-19.
Cari pertolongan, bila Anda demam, batuk, dan sesak. Telepon dulu dan ikuti petunjuk dinas kesehatan atau puskesmas setempat.	Dinas kesehatan mengetahui keadaan di daerah Anda. Dengan menelepon, Anda akan diberi tahu fasilitas kesehatan yang tepat untuk dikunjungi. Anda akan tertolong dan orang lain terlindungi.
Ikuti perkembangan dari sumber yang bisa dipercaya, misalnya WHO atau dinas kesehatan.	Dinas kesehatan atau WHO adalah pihak yang paling tepat memberi nasihat tentang apa yang perlu dilakukan di daerah Anda untuk melindungi diri.

Sumber: WHO (2020f).

Petunjuk Disinfeksi

Upaya membersihkan permukaan guna mengurangi penularan virus perlu direncanakan dengan hati-hati. Banyak desinfektan yang beracun. Karenanya, jangan menggunakan desinfektan pada permukaan yang sering disentuh anak-anak. Cukup menggunakan sabun dan air untuk membersihkan mainan anak-anak.

Membersihkan permukaan di tempat kerja, sekolah, atau tempat usaha perlu didahului dengan evaluasi permukaan apa saja yang ada dan terbuat dari bahan apa. Permukaan yang sering disentuh, seperti tombol lampu dan pegangan pintu, perlu dibersihkan dulu sebelum diberi disinfektan untuk me-

ngurangi risiko adanya kuman di permukaan. Menurut petunjuk yang dikeluarkan oleh CDC (2021), untuk pembersihan dan disinfeksi ruang publik, tempat kerja, bisnis, sekolah, dan rumah, sebaiknya dilakukan sebagai berikut:¹²

- Pertama, bersihkan dengan sabun dan air. Lalu bersihkan dengan disinfektan.
- Bila tidak ada disinfektan yang khusus untuk COVID-19, bisa dibuat disinfektan dengan menggunakan sepertiga cangkir cairan pemutih pakaian yang dimasukkan ke dalam 3,8 liter (satu galon) air atau alkohol 70%. Alkohol 70% merupakan disinfektan yang dipakai dalam pelayanan kesehatan umum. Jangan campurkan cairan pemutih pakaian atau pembersih lain dengan disinfektan lain karena bisa menghasilkan uap berbahaya.
- Ada permukaan yang cukup dibersihkan dengan sabun dan air. Permukaan dan benda yang tidak sering disentuh harus dibersihkan, tetapi tidak perlu dibersihkan dengan disinfektan. Selain itu penting bahwa disinfektan tidak digunakan pada benda yang digunakan anak, mengingat banyak disinfektan yang berbahaya bila ditelan anak-anak.
- Ingatkan pegawai yang melayani pelanggan agar sering mencuci tangan. Sediakan sabun, air mengalir, dan tisu sekali buang untuk mencuci tangan. Mencuci tangan dengan sabun dan air dilakukan selama dua puluh detik. Bila sabun dan air tidak ada, gunakan *hand sanitizer* (penyanyitasi) yang mengandung sekurang-kurangnya alkohol 60%. Sediakan penyanyitasi itu dan tisu dekat tempat kerja, serta tempat sampah yang tidak boleh disentuh.

12 Lihat juga Fakultas Farmasi UGM. 2020. “Cara Penggunaan Disinfektan yang Tepat untuk Mencegah Penyebaran Covid-19”, <https://farmasi.ugm.ac.id/id/cara-penggunaan-disinfektan-yang-tepat-untuk-mencegah-penyebaran-covid-19>.

- Tidak disarankan untuk melakukan penyemprotan disinfektan kepada manusia dan makhluk hidup lainnya (tumbuhan dan hewan) secara langsung. Di samping tidak efektif, juga dikhawatirkan bahwa hal itu akan mengganggu ekosistem mikroorganisme di lingkungan. Tidak disarankan juga menggunakan bilik (*chamber*) untuk penyemprotan dengan disinfektan langsung kepada manusia.
- Pencegahan terhadap penularan virus pada manusia dapat dilakukan dengan sering mencuci tangan menggunakan sabun atau penyanitasi tangan, menjaga jarak, serta melaksanakan pola hidup bersih dan sehat.
- Penyemprotan disinfektan pada lingkungan perlu dipertimbangkan dengan membatasi jumlah dan daerah yang akan disemprot, misalnya ruangan yang membutuhkan keadaan steril di rumah sakit atau di ruangan pasien.
- Cara terbaik menggunakan disinfektan adalah langsung mengusapkan pada benda, misalnya permukaan meja, kursi, pegangan pintu, tombol lift yang diperkirakan mungkin bisa terkena virus SARS-CoV-2.

3

Pembentukan Wabah, Globalisasi, dan *One Health*

JIKA pada bab sebelumnya telah diperkenalkan mengenai karakteristik dari virus SARS-CoV-2, maka pada bab ini akan dijelaskan cara bagaimana virus korona ini menjadi patogen zoonosis, yang kemudian menyebabkan letusan wabah COVID-19. Apa yang awalnya merupakan wabah lokal selanjutnya berubah jadi epidemi dan kemudian menjadi pandemi dalam lingkup dunia. Bab ini fokus pada cara-cara penyebaran penyakit (epidemiologi) dengan menggunakan pendekatan *One Health*. Penjelasan dimulai dengan mengurai asal-usul letusan wabah COVID-19 di tempat asalnya, yakni Wuhan, Tiongkok. Kemudian dilanjutkan dengan cerita mengenai bagaimana virus korona yang berasal dari inang kelelawar ini bisa menjadi penyakit manusia, hingga si penderita bisa menulari sesama manusia. Lebih jauh, kami akan menjelaskan kondisi-kondisi struktural yang menjadi kekuatan terpenting dalam pembentukan epidemi/pandemi global ini dari letusan wabah.

Kelelawar sebagai Inang Utama

Tiap-tiap wabah yang diakibatkan patogen zoonosis senantiasa tidak terduga dan menyebabkan bencana/malapetaka kesehatan manusia dan/atau hewan. Biasanya, mekanis pembentukan wabah umumnya ditelusuri melalui pertumbuhan populasi manusia serta komodifikasi hewan sehubungan dengan

perdagangan (Brown 2004). Suatu patogen zoonosis menyebar menjadi wabah melalui konsentrasi manusia yang saling berkontak secara fisik.

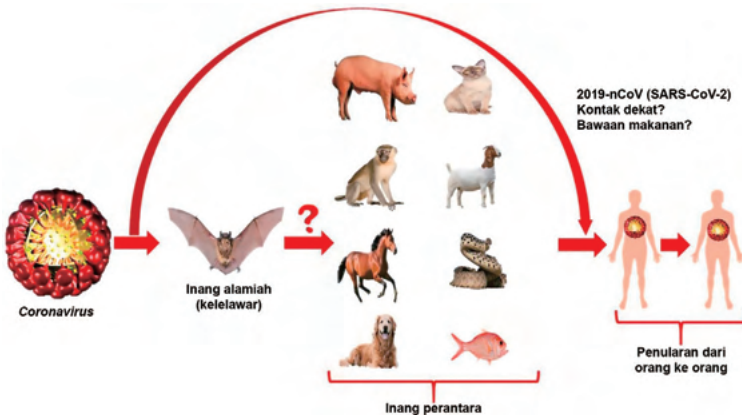
Saat ini, berbagai patogen zoonosis menyebar melintasi benua dan memicu pandemi. Terutama karena mobilitas manusia dan hewan pembawanya. Penyakit yang tadinya berjangkit secara lokal itu segera menyebar menjadi pandemi. Di kalangan ahli epidemiologi yang mendalami patogen zoonosis, kelelawar menjadi salah satu fokus utama karena fungsinya sebagai inang utama (*primary host*). Para peneliti wabah epidemi Ebola di Afrika Barat menyoroti tren berulang munculnya patogen zoonosis berbasis virus yang berasal dari kelelawar. Hal ini telah menyebabkan ahli-ahli epidemiologi bertanya, “Apakah kelelawar memang inang istimewa untuk patogen zoonosis yang muncul?”

Brook dan Dobson (2015) mengumpulkan bukti dari penelitian yang keluar dalam satu dekade terakhir hingga bisa menggambarkan karakteristik yang memungkinkan kelelawar berfungsi sebagai inang istimewa. Bukti yang terkumpul memperlihatkan sinergisme di dalam tubuh kelelawar yang menghasilkan toleransi terhadap patogen intraseluler melalui perubahan faal (kerja alat tubuh) pada mekanisme mitokondria. Mekanisme ini menyebabkan efek pleiotropik, artinya menghasilkan bermacam-macam akibat hanya dari satu gen. Jadi ada efek pengurangan stres oksidasi karena terbang, tetapi juga bisa mengatasi patogen dan tumor. Namun, kelelawar tidak bisa mengatasi infeksi ekstraseluler seperti yang terjadi pada infeksi jamur hidung putih (*white nose syndrome*) yang telah membunuh banyak sekali kelelawar.

Untuk memastikan apakah kelelawar adalah inang utama SARS-CoV-2, Shereen *et al.* (2020: 91–98) menunjukkan bahwa secara filogenetik ada kesejajaran antara sindrom pernapasan

akut yang dialami penderita virus SARS-CoV-2 ini dengan sindrom pernapasan akut yang disebabkan oleh virus lainnya dari kelelawar. Setelah analisis genom yang dilakukan dengan sak-sama, mereka menyimpulkan sekaligus juga mengonfirmasi bahwa kelelawar adalah inang utama dari virus ini (Ahmad *et al.* 2020; Rodriguez-Morales *et al.* 2020; Shereen *et al.* 2020).

GAMBAR 3.1
Potensi Penularan dari SARS-CoV-2



Sumber: Ahmad *et al.* (2020).

Pendekatan *One Health*

Kami mengikuti pandangan bahwa pemisahan ruang konseptual di antara bidang kesehatan manusia, kesehatan hewan, dan lingkungan tidak akan sanggup menjelaskan bagaimana letusan wabah menyebarkan patogen zoonosis hingga menjadi pandemi global. Pemisahan itu berlangsung karena suatu warisan yang diterima begitu saja tanpa sikap kritis. WHO di bawah United Nations (UN) mempromosikan pendekatan *One Health* (WHO 2017). Bagi WHO, *One Health* adalah pendekatan untuk

merancang dan menerapkan program, kebijakan, perundang-undangan, dan penelitian yang mana berbagai sektor saling berkomunikasi dan bekerja sama untuk mencapai hasil kesehatan masyarakat yang lebih baik.

Pendekatan *One Health* ini sangat relevan dalam menjelaskan dan menangani wabah akibat patogen zoonosis, selain pada masalah keamanan pangan (*food safety*). Menurut WHO, kita membutuhkan pendekatan *One Health* karena banyaknya jasad renik (mikroba) yang secara simultan menginfeksi hewan dan manusia, sebab para hewan dan manusia itu berbagi ekosistem yang mereka tinggali bersama. Upaya satu sektor saja tidak dapat mencegah atau menghilangkan masalah. WHO menganjurkan agar para peneliti, pejabat pemerintah, para profesional kesehatan, dan juga dari berbagai sektor lain bekerja sama untuk secara efektif mendeteksi serta menangani, termasuk mencegah terjadinya wabah akibat patogen zoonosis sesuai dengan ruang kerjanya, baik di tingkat global, regional, nasional, maupun lokal.

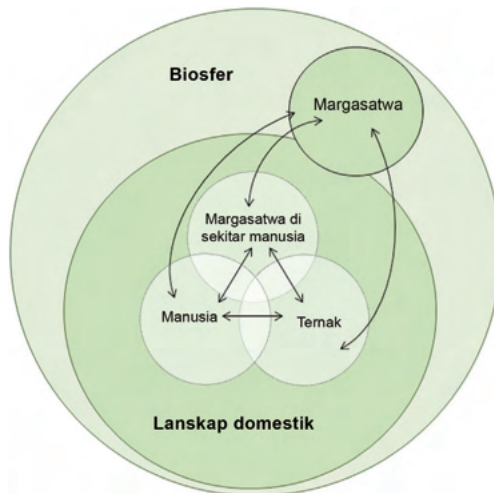
Penularan beraneka ragam jasad renik dari inang-inang utamanya (*primary reservoirs*) kepada binatang-binatang inang lainnya, lalu ke manusia, adalah proses yang lazim terjadi. Apalagi dalam masyarakat yang hidup dalam kebudayaan ‘tradisional agraris’ yang sebagian makanannya masih didapat dari berburu binatang liar. Hal yang menjadi masalah bagi kesehatan publik adalah ketika suatu mikroba yang pindah ke manusia itu menjadi penyakit zoonosis dan pada gilirannya berpindah antarmanusia, menyebar luas menjadi wabah. WHO (1959) sudah sejak dahulu meneliti mengenai penyakit zoonosis sebagai penyakit yang secara alami dapat menular dari hewan vertebrata ke manusia (atau sebaliknya).

Taylor *et al.* (2001) berani memperkirakan lebih dari 60% penyakit infeksi pada manusia tergolong zoonosis. Hal ini

menimbulkan kewaspadaan ahli-ahli kesehatan masyarakat di berbagai negara di Asia, termasuk Indonesia, terhadap penyakit infeksi yang baru muncul (*emerging infectious disease* [EID]) serta penyakit infeksi yang muncul kembali (*re-emerging infectious disease*), yang mana mayoritas penyakit tersebut merupakan zoonosis.¹ Zoonosis dapat dipandang sebagai titik simpul penghubung antara kesehatan hewan, kesehatan manusia, dan kesehatan lingkungan, serta memadang ketiganya itu bersifat saling membentuk satu sama lainnya (Davis dan Sharp 2020; Jones *et al.* 2013).

GAMBAR 3.2

Aliran Patogen antara Hewan Liar, Hewan Ternak, dan Manusia



Sumber: Jones *et al.* (2013).

1 Untuk keterangan dasar mengenai zoonosis lihat Suardana (2016) serta Widiasih dan Budiharta (2013).

Gambar di atas menunjukkan aliran patogen antara satwa liar, hewan ternak, dan manusia. Panah menunjukkan aliran calon patogen yang berpindah secara langsung, tidak langsung, atau sebagai vektor (perantara atau pembawa) dari satwa liar yang menjadi inang pertamanya. Pada tiap inang, ada sejumlah besar mikroorganisme yang terus-menerus berevolusi, sebagian di antaranya bersifat patogenik pada inangnya. Ini merupakan sumber organisme baru pada spesies inang yang lain. Sebagian di antaranya bisa jadi bersifat patogenik pada inang barunya atau berevolusi menjadi patogenik ketika pindah ke inang baru. Bila patogen ini dapat berpindah ke spesies baru yang menjadi inangnya, maka terbentuklah suatu siklus penularan yang baru. Arah dan kecepatan pergerakan aliran calon patogen ini bergantung pada sifat dan intensitas interaksi ruang hidup antara satwa liar, hewan ternak, dan manusia, beserta karakteristik masing-masing ruang hidup mereka.

TABEL 3.1

Kerangka Konseptual Jenis Binatang Liar, Ternak, Manusia, dan Karakteristiknya

JENIS INTERAKSI RUANG HIDUP SATWA LIAR-TERNAK-MANUSIA	TINGKAT KERAGAMAN HAYATI DI EKOSISTEM	KARAKTERISTIK POPULASI TERNAK	KETERHUBUNGAN DI ANTARA POPULASI	CONTOH PENYAKIT ZOONOSIS DENGAN DINAMIKA YANG BERUBAH
Ekosistem asli, manusia berburu dan mengumpulkan aneka sumber, termasuk satwa liar	Tinggi	Tidak ada ternak	Rendah, penduduk sedikit tidak ada kontak	Ebola, HIV, SARS, dan virus Nipah (NiV) di Bangladesh dan India

JENIS INTERAKSI RUANG HIDUP SATWA LIAR-TERNAK-MANUSIA	TINGKAT KERAGAMAN HAYATI DI EKOSISTEM	KARAKTERISTIK POPULASI TERNAK	KETERHUBUNGAN DI ANTARA POPULASI	CONTOH PENYAKIT ZOONOSIS DENGAN DINAMIKA YANG BERUBAH
Ekoton (transisi antara dua komunitas biologis) dan fragmentasi dari ekosistem alam: ada batas-batas tanah pertanian, manusia memanen hasil alam	Tinggi tetapi menurun	Jumlah ternak sedikit, terdiri dari banyak spesies. Kebanyakan merupakan pertanian ekstensif (pertanian luas dengan sedikit penggunaan pupuk dan tenaga manusia, biasanya di wilayah tandus)	Ada peningkatan kontak antara manusia, hewan ternak, dan satwa liar	Penyakit Kyasanur Forest, rabies pada kelelawar, penularan <i>E. Coli</i> antar-spesies di Uganda, virus Nipah (NiV) di Malaysia
Perubahan lanskap: terjadi intensifikasi cepat pada pertanian/peternakan, sejalan dengan pertanian rumahan	Rendah, tetapi terjadi peningkatan jumlah binatang liar yang hidup sekitar habitat manusia (peridomestik)	Ternak dalam jumlah besar, baik yang berasal dari peternakan intensif (bersifat homogen secara genetik) dan peternakan ekstensif (beragam secara genetik)	Kontak yang tinggi antara ternak ekstensif dan manusia dan satwa liar yang biasa hidup di sekitar manusia (peridomestik). Kurang kontak dengan satwa langka	Flu burung, <i>Japanese encephalitis virus</i> di Asia

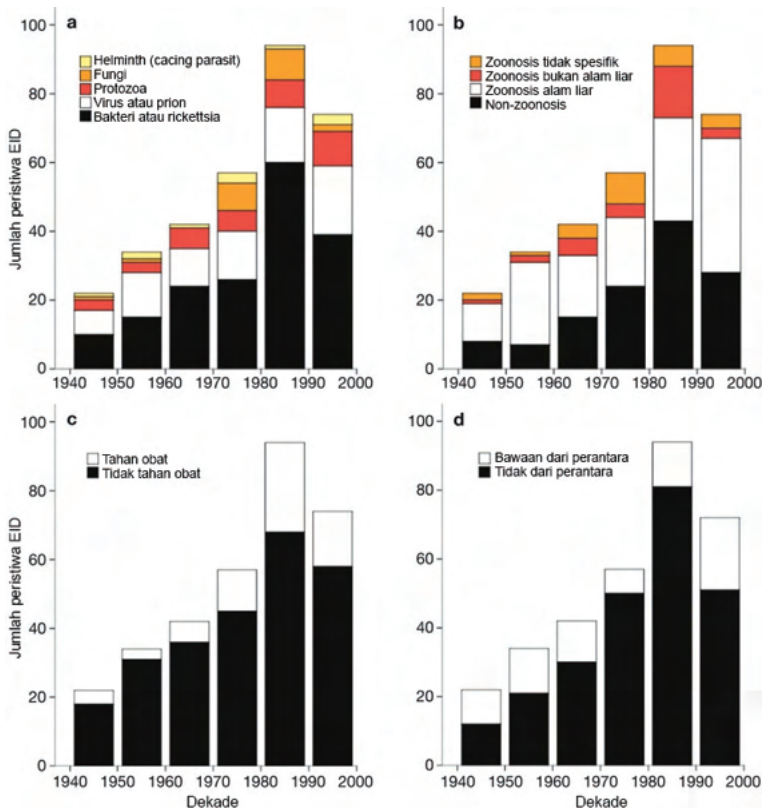
JENIS INTERAKSI RUANG HIDUP SATWA LIAR-TERNAK-MANUSIA	TINGKAT KERAGAMAN HAYATI DI EKOSISTEM	KARAKTERISTIK POPULASI TERNAK	KETERHUBUNGAN DI ANTARA POPULASI	CONTOH PENYAKIT ZOONOSIS DENGAN DINAMIKA YANG BERUBAH
Lanskap yang dikelola: pulau-pulau tempat pertanian/perternakan intensif; tanah pertanian di-konversi menjadi tempat rekreasi dan konservasi.	Rendah, tetapi jumlah hewan peridomes-tik meningkat	Ternak dalam jumlah besar, utamanya dari peternakan intensif yang secara genetis homogen dan terlingkungan dari kontaminasi biologis (<i>biosecure</i>)	Terdapat lebih sedikit kontak antara hewan ternak dan manusia; terjadi peningkatan kontak dengan satwa liar	Virus yang berasosiasi dengan kelelawar di Australia, virus <i>West Nile</i> dan <i>Lyme disease</i> di Amerika Serikat

Sumber: Jones *et al.* (2013).

Jones *et al.* (2008) mengonfirmasi banyaknya penyakit infeksi yang disebabkan oleh jasad renik dari hewan (zoonosis) melalui analisis atas 335 insiden penyakit menular yang baru muncul antara 1940–2004 dan menunjukkan pola-pola global yang tidak acak (*non-random*). EID telah meningkat secara signifikan dari waktu ke waktu, dengan puncaknya pada 1980-an bersamaan dengan meletusnya pandemi HIV. Insiden EID didominasi oleh zoonosis (60,3%): sebagian besar (71,8%) berasal dari satwa liar (misalnya, virus SARS serta Ebola) dan meningkat secara signifikan dari waktu ke waktu. Persentase 54,3% kejadian EID disebabkan oleh bakteri atau *rickettsia* yang mencerminkan sejumlah besar mikroba yang resisten terhadap obat. Asal-usul EID secara signifikan berkorelasi dengan faktor sosial-ekonomi, lingkungan dan ekologi, serta memberikan dasar

untuk mengidentifikasi daerah-daerah di mana EID baru kemungkinan besar berasal (penyakit yang muncul pada wilayah ‘hotspot’).

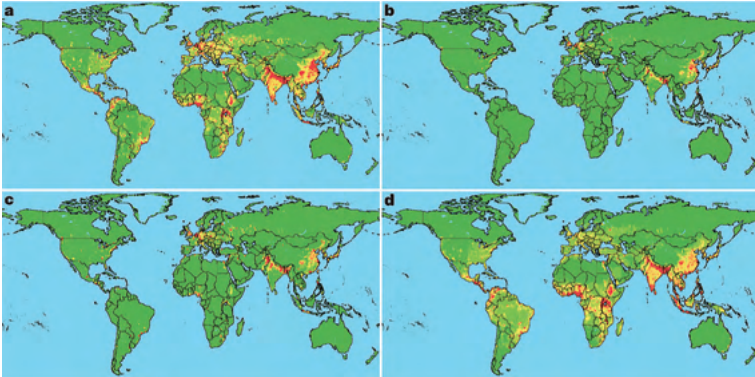
GAMBAR 3.3
Grafik Jumlah EID Per Dekade



Keterangan: Jumlah EID dihubungkan dengan (a) tipe patogen; (b) tipe transmisi; (c) resistansi terhadap obat dan; (d) mode transmisi.

Sumber: Jones *et al.* (2008).

GAMBAR 3.4
Sebaran Geografis EID



Keterangan: Jumlah EID dihubungkan dengan (a) tipe patogen; (b) tipe transmisi; (c) resistansi terhadap obat dan; (d) mode transmisi.

Sumber: Jones *et al.* (2008).

Menengok Konteks Asal-Usul Wabah Flu Burung 1997²

Banyak dari kita yang lupa atau tidak tahu sejarah pandemi yang pernah melanda umat manusia. Ini gejala kelupaan bersama-sama, semacam amnesia kolektif. Selain itu, ada gejala lainnya, yakni rabun jauh (*myopia*) kolektif, yakni tidak bisa melihat skala dari konteks keberadaan objek masalah yang kita amati. Marilah lihat sejenak menilik asal-usul wabah flu burung 1997 baru kemudian ke wabah dan pandemi lainnya.

Mekanisme Virulensi dan Politik Virologi

Pada Maret 1997 wabah flu karena influenza A (H5N1) berawal dari dua peternakan ayam di Hong Kong. Virus influenza memang asalnya bersifat sangat patogen, bahkan influenza A sifatnya lebih patogenik dibandingkan kebanyakan virus penye-

² Kecuali disebut khusus, isi bagian ini diolah dari pemaparan Rob Wallace (2016).

bab wabah flu burung yang kadang-kadang menulari populasi manusia. Setelah korban manusia berjatuhan, pada Desember 1997 terjadi gelombang kematian ayam di pasar-pasar Hong Kong, sehingga muncul instruksi untuk membasmi 1,5 juta ayam.

Ayam yang terinfeksi virus ini menampilkan gejala yang lebih berat dari avian influenza biasa. Terjadi pembengkakan gelambir dan sinus infraorbital/bawah mata, lalu terjadi sumbatan dan bekuan darah di paha dan kaki, terakhir ada warna kebiruan di kaki dan jengger. Ini menjadi tanda sianosis dan kekurangan zat asam. Bagian dalam ayam terjadi luka-luka dan perdarahan di saluran pencernaan dan tenggorokan serta paru-paru dan kloaka. Juga terjadi infeksi di organ-organ dan di otak yang menimbulkan kejang.

Hal yang mengkhawatirkan adalah kemampuan galur ini untuk menularkan secara meluas ke spesies lain. Pada manusia galur ini menimbulkan gejala demam, kemudian mengembangkan kombinasi dari pneumonia, sakit seperti influenza, infeksi saluran pernapasan atas, radang selaput lendir mata, radang tenggorokan, gejala saluran pencernaan dengan sakit perut yang disertai muntah hingga muntah darah. Terjadi gangguan fungsi berbagai organ. Begitu terinfeksi jaringan paru bocor dan fibrinogen (protein untuk pembekuan darah) masuk ke paru-paru. Akibatnya terjadi *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS). Untuk mempertahankan diri, sistem imun mengerahkan sitokin (substansi yang dikeluarkan oleh sistem kekebalan dan berpengaruh pada sel-sel lain), sehingga terjadi edema paru. Beberapa hari setelah infeksi, paru-paru pasien akan penuh dengan cairan dan pasien akan “tenggelam dalam cairannya sendiri”.

Infeksi avian flu pada manusia kembali menyerang pada 2002 dan tahun berikutnya dengan lebih hebat, karena per-

ubahan pada genotipe Z yang muncul sebagai rekombinan menyerang Tiongkok, Vietnam, Thailand, Indonesia, Laos, Korea, Jepang dan Malaysia. Kemudian muncul dua galur baru. Sejak 2005 galur serupa-Quinghai (H5N1 klad 2.2) menyerang Eurasia, Inggris, dan Afrika. Galur serupa-Fujian (H5N1 klad 2.3) menyebar dari Tiongkok bagian selatan ke Asia Tenggara, Korea, dan Jepang. Sampai 2009 H5N1 telah menginfeksi 440 orang dan membunuh 262 orang di antaranya. Kebanyakan virus ini menyerang anak-anak peternak ayam yang bermain dengan ayam-ayam kesayangannya. Namun, telah terjadi sekumpulan bukti bahwa penyakit ini bisa menular dari orang ke orang di Hongkong, Thailand, Vietnam, Indonesia, Mesir, Turki, Irak, India dan Pakistan. Biasanya ia juga menulari orang yang mengurus penderita. Dikhawatirkan H5N1 ini, kemampuan infeksi dari orang ke orang, fenotipenya akan mengakibatkan pandemi penyakit yang mirip tetapi lebih mematikan dibandingkan flu babi.

Sebenarnya Hong Kong bukan tempat wabah flu burung satu-satunya. Di Amerika Serikat ada H5N2 di Texas pada 2002, H6N2 yang kurang patogen di California, dan H5N1 di Michigan pada 2002. Jadi H5N1 telah menyerang Amerika Serikat dalam bentuk yang tidak begitu ganas dengan berbagai gen. Hal ini menjelaskan bahwa identitas molekul dari satu galur tidak cukup untuk mendefinisikan bahaya dari suatu wabah. Perlu dikenali galur dengan patogenitas rendah dan tinggi. Ada mekanisme transformasi menjadi virus yang lebih virulen (ganas):

- Perubahan antigen dari populasi sasaran yang tidak memiliki kekebalan.
- Peningkatan virulensi dalam satu subtipe flu.
- Pemotongan unggas/ternak pada umur muda, pada tingkat intensifikasi unggas.

- Seroepidemiologis dalam kaitan kepadatan unggas dan rantai distribusi.
- Produksi industrial dan virulensi virus.

Produksi unggas Amerika Serikat pada 1992 sebanyak 30.000 ekor dan pada 2002 menjadi lebih dari tiga miliar ekor. Peningkatan produksi global meningkat dari 13 ton di akhir 1960 menjadi 62 juta ton di akhir 1990-an. Terjadi pemindahan produksi ke belahan bumi selatan dengan buruh dan sewa tanah yang murah. Agribisnis juga melebarkan produksinya. Charoen Pokphand (CP), sebagai grup terbesar keempat di dunia memiliki fasilitas di Turki, Tiongkok, Malaysia, Indonesia, dan Amerika Serikat. Ia memiliki operasi pakan di India, Indonesia, serta Vietnam, dan juga memiliki jaringan restoran cepat saji di seluruh Asia Tenggara.

Ada asumsi bahwa pasar bisa mengoreksi inefisiensi perusahaan. Multinasionalisme bisa melindungi perusahaan dari kesalahan mereka sendiri. Pertama, dengan besarnya produksi, mereka bisa mengambil keuntungan kecil dan menyingkirkan perusahaan lokal. Dengan demikian konsumen tidak bisa bereaksi. Kedua, dengan ancaman pemindahan operasinya ke negara lain, perusahaan bisa menekan serikat buruh, menetapkan sepihak upah dan kondisi kerja. Ketiga, agribisnis sekaligus jadi pemasok dan pengecer. Tidak ada pengecer independen yang bisa memenuhi tuntutan perlakuan ternak dengan lebih baik.

Dalam operasi pabrik multinasional, Grup CP bisa tetap mengatasi berbagai tantangan. CP mengoperasikan kerjasama di Tiongkok untuk memproduksi 600 juta dari 2,2 miliar ayam yang dijual setiap tahun. Pada wabah flu NAFTA (H1N1) dari Provinsi Heilongjiang, Tiongkok, Jepang menghentikan impor dari sana. CP dari Thailand mengisi kekosongan pasar dengan

ekspor ke Jepang. Agrobisnis juga menguatkan operasinya dengan membiayai politisi. Thaksin Shinawatra sebagai perdana Menteri Thailand pada saat wabah flu burung pertama, naik jabatan dengan janji politik akan melaksanakan manajemen bisnis untuk Thailand. Hal ini berarti pemerintahnya sendiri telah menghambat upaya Thailand untuk mengatasi flu burung. Pada saat mulai wabah, perusahaan ayam malah meningkatkan produksi, dari satu pabrik yang menghasilkan 90.000 menjadi 130.000 dengan keadaan ayam-ayam yang jelas sakit. Waktu pers melaporkan penyakit itu, wakil menteri pertanian menyatakan sambil lalu istilah "*avian cholera*" dan Thaksin dengan menerinya mendemonstrasikan makan ayam. Kemudian terbukti bahwa Grup CP dan perusahaan ayam besar lainnya bersepakat dengan pemerintah untuk membayar peternak agar tutup mulut tentang ayam-ayam yang terinfeksi. Untuk itu para pejabat peternakan diam-diam memberikan vaksin kepada mereka yang tutup mulut. Peternak independen yang tidak tahumenahu dan merasakan akibatnya. Begitu kongkalingkong tersebut terbongkar, pemerintah mengumumkan kebijakan modernisasi industri dengan memerintahkan semua peternakan terbuka yang terpapar oleh burung berpindah harus membunuh ayamnya dan hanya membolehkan produksi di bangunan yang menerapkan biosekuriti yang hanya bisa diikuti oleh peternak kaya.

Upaya perubahan corak produksi ternak untuk menghentikan pandemi influenza ditentang keras oleh pemerintah yang disponsori agribisnis. Untuk menutupi wabah dan tetap menunjukkan keuntungan triwulanannya, perusahaan mendukung evolusi virus ke arah virulensi. Jadi biologi influenza bercampur dengan politik ekonomi bisnis makanan. Bila agribisnis multinasional selalu memenangi taruhan dengan keuntungan besar

tanpa terpengaruh dengan wabah yang ditimbulkannya, siapa yang membayar kerugian?

Pemerintah telah sejak lama terpaksa menyelesaikan masalah yang ditimbulkan oleh peternakan itu, di antaranya kesehatan pegawainya, polusi yang dilepaskan ke tanah sekitar, keracunan makanan, dan kerusakan di jaringan transportasi serta infrastruktur kesehatan. Dengan wabah influenza, pemerintah mengancam perusahaan untuk terus membayar tagihan, sehingga perusahaan peternakan bisa terus beroperasi tanpa gangguan, kali ini dengan dukungan agrobisnis seluruh dunia. Aspek ekonominya mengejutkan. Pemerintah di seluruh dunia bersedia memberikan subsidi bagi perusahaan agrobisnis bermiliar-miliar dolar Amerika Serikat untuk pengendalian kerusakan dalam bentuk vaksin bagi binatang dan manusia, lewat tamiflu dan operasi pembersihan. Para penguasa bersedia mempertaruhkan produktivitas ekonomi dunia dan kehidupan berjuta-juta orang yang bisa menjadi bencana bila ada pandemi yang muncul, misalnya yang berasal dari Tiongkok selatan.

Dalam konteks peternakan unggas global: kenapa H5N1 yang patogen muncul dari Tiongkok bagian selatan? Dan kenapa pula ia muncul di 1997? Dalam reorganisasi peternakan dengan model Amerika Serikat, peternakan Tiongkok membantu mengubah ekologi influenza memilih galur yang lebih virulen: lebih banyak pilihan tuan rumah dan lebih banyak variasi virusnya. Untuk beberapa dekade, suatu variasi subtipe influenza telah muncul dari Tiongkok selatan, termasuk dari Guangdong. Pada awal 1980 mikrobiologis dari University Hong Kong bernama Kennedy Shortridge mengidentifikasi 46 diantara 108 kemungkinan kombinasi subtipe hemagglutinin dan neuraminidase yang beredar di seluruh dunia asalnya dari satu perusahaan peternakan di Hong Kong. Menurut Shortridge (1982)

pandemi influenza akan dimulai dari Tiongkok selatan ini karena:

- Tiongkok selatan menjadi rumah produksi masal bebek dari begitu banyak kolam. Hal ini memfasilitasi penularan dari kotoran ke mulut (*fecal-oral*) dari banyak subtype influenza. Bebek domestik pindah dari sungai ke sawah sejak zaman dinasti Qing, di pertengahan abad ke XVII.
- Lebih banyaknya serotipe influenza di Tiongkok selatan meningkatkan kemungkinan kombinasi segmen gen dengan pengaturan ulang (*reassortment*) untuk menghasilkan galur manusia (virus yang menyerang manusia) yang baru.
- Influenza beredar penuh sepanjang tahun dan tetap hidup melalui periode *inter-epidemic*/antarwabah dengan cara penularan *fecal-oral*.
- Kedekatan tempat tinggal manusia dan perbanyakkan pasar burung memungkinkan kesempatan bertemunya mereka sehingga galur spesifik manusia bisa muncul.

Keadaan yang digambarkan Shortridge 25 tahun yang lalu malah sekarang makin intensif setelah liberalisasi ekonomi Tiongkok. Berjuta-juta orang pindah ke Guangdong selama sepanjang dekade ini, mereka melakukan urbanisasi dari pedesaan ke perkotaan. Kedekatan tempat tinggal manusia dan perbanyakkan pasar unggas memberikan suatu kesempatan munculnya patogen zoonosis yang bisa berpindah antarmanusia. Shenzen yang merupakan satu dari zona ekonomi khusus untuk perdagangan bebas di Tiongkok saja tumbuh dari kota kecil berpenduduk 337.000 pada 1979 ke suatu metropolis berpenduduk 8,5 juta pada 2006. Perubahan serentak teknologi agrikultur dan struktur kepemilikan mengakibatkan produksi

jutaan binatang. Produksi unggas Tiongkok meningkat dari 1,6 juta ton pada 1985 menjadi hampir 13 juta ton pada 2000.

Liberalisasi ekonomi, utamanya perubahan dalam struktur kepemilikan dan integrasi geografis di wilayah Tiongkok selatan dan lainnya, memiliki dampak fundamental dalam peternakan regional. Pada 1997, ketika terjadi letusan wabah H5N1 di Hong Kong, Guangdong merupakan satu dari tiga provinsi di Tiongkok dengan produksi unggas tertinggi, yakni sekitar tujuh ratus juta ekor ayam. Pada waktu itu, cara kerja peternakan ayam secara teknis sudah dimodernisasi untuk pembibitan, pembesaran, penyembelihan, dan pemrosesan, hingga pengintegrasian secara vertikal dengan pabrik pakan dan pabrik pemrosesan.

Di antara periode 1960 dan 2002 jumlah konsumsi ayam meningkat lebih dari tiga kali, sementara produksi ternak lain meningkat lebih lambat. Terjadi pula peningkatan besarnya peternakan ayam. Jumlah peternakannya menurun 50%, tetapi produksinya meningkat 500%. Sebagian besar peningkatan ini terjadi di Asia. Perkembangan peternakan besar ini meningkatkan potensi penularan epidemi dan evolusi dari virus influenza. Suatu peternakan ayam komersial rata-rata menghasilkan 500.000 ekor ayam setahun atau sekitar 1,3 juta kilogram daging ayam. Untuk menghasilkan pertumbuhan yang demikian, mereka menggunakan seleksi genetik dan konversi pakan yang berakibat menurunnya keanekaragaman genetik ayam. Binatang yang dipelihara dalam konsentrasi tinggi juga mengalami stres kerumunan yang menyebabkan mereka lebih rawan tertular patogen seperti koksidia, penyakit virus marek, *newcastle disease*, dan virus influenza. Selain itu, walaupun disebut bahwa peternakan ini memiliki biosekuritas tinggi, masih terjadi limpahan H5N1 dari burung liar, artinya masih ada kebocoran. Vaksinasi

pun bukan tanpa masalah, karena bisa memicu terjadinya penularan *enzootic* (infeksi internal dalam populasi) sehingga kehadiran virus yang patogen seperti H5N1 tidak tampak.

Sementara jumlah ayam yang demikian banyak menimbulkan potensi penyebaran yang eksplosif, kepadatan stok di dalam peternakan komersial besar juga memfasilitasi penularan virus virulen seperti H5N1 dengan cepat dan efisien. Virus virulen H5N1 ini biasanya membunuh tuan rumahnya sebelum menularkan ke inang lain (H5N1 sering membunuh ayam kurang dari 48 jam). Selain itu, studi terdahulu memperlihatkan bahwa meneruskan virus yang patogenitasnya rendah di antara ayam-ayam yang rentan akan menghasilkan evolusi galur yang sangat patogen. Inilah yang menyebabkan adanya spekulasi bahwa H5N1 yang virulen merupakan akibat produksi ayam intensif.

Mekanisme biologis ini membuat virus menjadi virulen: mutasi virus menjadi patogen, virus H5N1 melompat ke manusia, dan pada gilirannya manusia bisa saling menularkan satu sama lain. Kelebihan virus dibandingkan organisme lain adalah pada kemampuan mutasinya. Kemampuan mutasi virus jauh melebihi kemampuan mutasi tuan rumahnya. Ini terjadi karena DNA/RNA polimerase virus tidak dilengkapi dengan kemampuan untuk “membaca draf”-nya. Selain itu fitur genomnya juga membantu kecepatan mutasinya. Virus RNA dengan ukuran 10 kilobase genom setidaknya memiliki satu atau lebih mutasi per genom per siklus replikasi.

Bisa disimpulkan dari keadaan sosioekologis seperti itu bahwa H5N1 patogenik hanyalah yang terakhir muncul: beberapa subtype influenza melakukan perjalanan dalam jalur potensi pandemi. Industrialisasi di Tiongkok Selatan, mungkin sudah mengubah parameter penting dalam sistem ekologi yang sangat kompleks makin cepat memperluas daerah kontak antara

influenza burung dan nonburung. Peningkatan kecepatan penularan antarspesies juga diikuti dengan evolusi dari prototipe galur pandemi.

Apa implikasi biologisnya? Suatu organisme hidup perlu menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan melalui suatu proses yang disebut adaptasi atau evolusi. Mutasi tidak selalu bahaya, bahkan bisa berguna untuk organisme itu. Karena kejadiannya acak, sebagian besar mutasi menurunkan fungsi gen. Beberapa mutasi bisa menguntungkan virus untuk tetap hidup dalam lingkungan yang menantang. Proses virus menumbuhkan virus baru melalui mutasi yang menguntungkan, disebut ‘seleksi’ atau ‘adaptasi’. Oleh karena itu, munculnya mutan atau varian dari virus bukan hanya konsekuensi mutasi tetapi juga seleksi.

Peternakan Lepas Pantai dan Tujuh Ratus Juta Ayam

Protein hemagglutinin dari H5N1 yang patogen pertama kali ditemukan oleh peneliti Tiongkok dari suatu wabah di peternakan bebek di Guangdong. Analisis filogeografi³ dari kode genetik menunjukkan bahwa genotipe H5N1 sudah muncul di Guangdong antara 2003–2004. Satu hasil penelitian lain menunjukkan gambaran yang lebih ruwet. Dengan tambahan sampel dari Tiongkok selatan, Wang *et al.* (2008) memperlihatkan bahwa virus dari wabah di Thailand, Vietnam, dan Malaysia berasal dari Yunnan, salah satu provinsi di Tiongkok selatan. Wabah di Indonesia kelihatannya berasal dari galur yang pertama kali diisolasi dari Provinsi Hunan, Tiongkok. Temuan penting ini menunjukkan hasil penting lanskap filogeografis influenza yang ruwet. Posisi Guangdong sebagai pusat sosial-ekonomi mungkin telah menjadi penarik, memasukkan galur baru dari

3 Filogeografi adalah keilmuan yang menggabungkan analisis evolusi makhluk hidup berupa filogenetik dan analisis hubungan keruangan secara geografis.

hasil perdagangan di Tiongkok selatan sebelum menyebarkan kembali ke Tiongkok dan lebih jauh lagi.

Usaha pelacakan asal-muasal segmen genom wabah 1997 juga dilakukan Mukhtar *et al.* (2007). Hasilnya memperlihatkan bahwa protein internalnya dekat dengan H3N8 dan H7N1 dari Nanchang, Tiongkok, sedangkan hemagglutinin dan neuramidasenya dekat dengan H5N3 dan H1N1 yang diisolasi dari Jepang. Hasil filogeografis mengindikasikan bahwa penyebaran asal *reassortment* virus Guangdong tidak terbayangkan sebelumnya. Perubahan drastis lingkungan sosial-ekonomi di Guangdong bisa memberi pemahaman lebih baik tentang kondisi lokal yang terpilih oleh virus yang begitu ganas untuk menyebar dengan mudah. Bukan hanya H5N1 tetapi juga berbagai portofolio virus yang termasuk influenza A (yaitu H9N2), H6N1, dan SARS.

Kita bisa melacak perubahan sosial-politik-ekonomi Tiongkok sejak Mao Zedong meninggal dan Deng Xiaoping direhabilitasi. Pada akhir 1970 Tiongkok meninggalkan kebijakan swadaya yang menjadi kebijakan revolusi kebudayaan, yang mana setiap provinsi diharapkan memproduksi pangan dan barang untuk kebutuhannya sendiri. Sebagai gantinya pemerintah pusat menjalankan liberalisasi ekonomi dengan mulai menguji coba berhubungan kembali dengan perniagaan internasional lewat zona ekonomi khusus (*Special Economic Zones*). Wilayah yang ditetapkan sebagai zona itu ada di bagian Provinsi Guangdong yang terletak di dekat Hong Kong, Provinsi Fujian di seberang Taiwan, dan kemudian di seluruh Provinsi Hainan. Pada 1984, empat belas kota tepi pantai, termasuk Guangzhou dan Zhanjiang di Provinsi Guangdong, turut dibuka walaupun tidak semua zona ekonomi khusus.

Pemerintah juga menjalankan kebijakan penanaman modal asing (*Foreign Direct Investment* [FDI]). Hingga akhir 1990-an, jika

ditotal penanaman modal asing secara umum sejak 1979 naik dari nol menjadi 45 miliar dolar Amerika Serikat. Sebesar 60% dari FDI dialokasikan pada bidang manufaktur. Mengingat kebanyakan pertanian di Tiongkok saat itu hanya berskala kecil, maka hanya sedikit FDI yang diarahkan ke bidang pertanian. Namun, hal itu berubah pada 1990-an. Peternakan unggas tumbuh 7% per tahun. Produksi untuk konsumsi domestik tidak terbatas pada ayam, tetapi juga komoditas unggas seperti bebek dan angsa. Sejak 1992, total ekspor olahan unggas tumbuh dari 6–774 juta dolar Amerika Serikat sampai 1996. Perubahan-perubahan ini bukan sekadar peningkatan. FDI diperluas ke seluruh negara, termasuk sektor pertanian. Sejak Tiongkok ikut masuk ke WTO pada 2002 dengan kewajiban untuk lebih membebaskan perdagangan dan investasi, alokasi FDI untuk pertanian menjadi berlipat dua.

Penanaman modal asing (FDI) itu memungkinkan impor bibit unggul yang tergolong memiliki status genetik indukan (*grandparent genetic*) dan berkembang jadi pembibitan domestik untuk industri peternakan ayam besar-besaran. Sebagian besar bibit impor yang digunakan dalam produksi industri saat ini dikembangkan untuk keuntungan dan perputaran modal yang cepat. Ekspansi industri dilakukan untuk menghasilkan bibit ayam unggul berkualitas tinggi, benih domestik atau hibrida yang tahan penyakit, sehingga ayam bisa makin banyak diproduksi walaupun biaya produksi lebih mahal. Tentu juga pada gilirannya memperbesar pabrik pakan.

Akibat dari liberalisasi area khusus ini, pada 1997 Guangdong berkontribusi 42% terhadap ekspor Tiongkok dan menjadi provinsi dengan produk domestik bruto (PDB) tertinggi. Tiga zona ekonomi bebas Guangdong (Shenzhen, Shantou, dan Zhuhai) mencapai nilai ekspor dalam rasio PDB hingga 67%, jauh di atas angka nasional 17%. Di antara provinsi pantai

lainnya, Guangdong memiliki konsentrasi terbesar perusahaan kerjasama ekspor dengan biaya domestik terendah bagi setiap dolar yang didapat dari ekspor. Guangdong dengan penghuni tujuh ratus juta ayam juga merupakan salah satu dari tiga provinsi di Tiongkok dengan produksi unggas tertinggi. 14% dari total jumlah peternakan di Tiongkok yang berkapasitas lebih dari sepuluh ribu ayam broiler berada di Guangdong.

Ada perbedaan yang nyata akibat dari liberalisasi ekonomi terhadap lokasi-lokasi industri di provinsi-provinsi pedalaman dengan yang berada di provinsi-provinsi pantai. Di provinsi pedalaman perkembangan industri dibatasi, sementara di provinsi pantai difasilitasi dan berkembang bebas tanpa pembatasan. Uang beredar lebih banyak di provinsi pantai. Pembentukan kantung-kantung produksi sereal dan ternak unggas secara industrial oleh perusahaan-perusahaan rakasa dilakukan di provinsi-provinsi pedalaman. Provinsi-provinsi pantai semakin bisa meneruskan keuntungan kompetitifnya dari produksi sereal dan unggas murah dari pedalaman. Selain mengeksportnya ke/melalui provinsi pantai, mereka menambahnya dengan membuat peternakan unggas di lokasi yang sama di pedalaman. Hal itu lebih menguntungkan, karena lokasi produksi sereal dengan lokasi industri peternakan unggas itu menjadi lebih dekat. Kompetisi tersebut menjadi begitu sengit sehingga pada gilirannya pemerintah pusat mengatur persaingan antarprovinsi ini dengan memperluas liberalisasi di daerah pedalaman. Provinsi-provinsi selain Guangdong dan Fujian juga diajak memasuki perdagangan dan investasi pertanian dan peternakan, termasuk dalam perluasan industri unggas, sehingga akibat tak disangkanya adalah peningkatan kerentanan epidemiologis secara geografis, berupa perpindahan virus H5N1, penyebab letusan wabah flu burung.

Kapitalisme negara di Tiongkok memperkaya lapisan atas dan menengah kota, dengan memiskinkan penduduk pedesaan, sehingga mengakibatkan kesenjangan kekayaan yang parah. Kebanyakan petani tertekan oleh kecenderungan prokapitalis dari pemerintah. Modal dari perkotaan masuk ke perdesaan dan menelan tanah pertanian. Satu juta hektare telah dikonversi dari pertanian menjadi kota. Dengan penginderaan jauh, dapat dilihat konversi sebesar 13% dari tanah agrikultur menjadi penggunaan nonagrikultur di Delta Sungai Mutiara dalam rentang waktu 1990–1996. Kota kecil pedesaan berubah menjadi kota industri dengan penduduk sekitar satu juta orang.

Pada akhir 1980-an pendapatan pertanian stagnan, harga-harga meningkat karena inflasi dan tidak ada lagi subsidi untuk produksi pertanian rakyat. Pertumbuhan makro ekonomi Tiongkok tidak bisa menyerap seratus juta migran dari desa-desa. Keluarga petani mulai meninggalkan pertanian/peternakan untuk bekerja di pekerjaan industri dan sektor informal di kota. Di kota, banyak migran dari desa-desa mendapatkan perlakuan diskriminatif dan diperlakukan sebagai kelompok-kelompok kelas yang tidak disukai.

Struktur kepemilikan pabrik unggas dan perubahan se-rentak teknologi peternakan memungkinkan produksi jutaan unggas. Secara total, produksi unggas di Tiongkok meningkat dari 1,6 juta ton pada 1985 menjadi hampir 13 juta ton pada 2000. Pada waktu itu, investasi asing dan produksi intensif tidak menghabisi produsen usaha kecil. Berbagai jenis skala kepemilikan dan organisasi produksi hidup berdampingan bersama. Sebagian malah saling berhubungan dan saling-silang dalam menciptakan ekosistem bisnis yang beraneka ragam di antara para pelaku ekonomi.

Misalnya, grup Guangdong Wen Foodstuff, produsen ayam terbesar di provinsi pada awal dekade ini dengan pendapatan 1,6 biliun renminbi, pada tahun 2000 mempekerjakan 4.400 pegawai di kantor pusatnya dan 12.000 kontrak rumah tangga petani. Ia juga memiliki hubungan baik dengan institut pertanian di Tiongkok selatan. Pada dekade 1990-an pabrik pakan dioperasikan secara publik oleh koperasi pedesaan, usaha bersama, dan modal swasta secara simultan. Perkembangan industri unggas seperti di Delta Sungai Mutiara (disebut juga Delta Zhujiang atau Zhushanjiao) di Provinsi Guangdong ini, tidak berjalan sendirian melainkan bersamaan dengan terjadinya pembentukan kota yang sepenuhnya urban dan kota kecil sub-urban yang sangat cepat, arus migrasi masuk yang besar, ekspansi industri, integrasi antardaerah, hingga diferensiasi dan pertumbuhan ekonomi yang digerakkan oleh ekspor. Mosaik hamparan (*landscape*) agroekologi di Delta Sungai Mutiara itu terbentuk sedemikian rupa sehingga memberi akibat pada evolusi virus H5N1, penyebab flu burung. Munculnya flu burung di Tiongkok Selatan ini dibentuk oleh sekian banyak faktor yang berkelindan.

Besaran intensifikasi unggas tadi kelihatannya bercampur juga dengan “tekanan” di lahan basah Guangdong oleh industri dan penambahan penduduk. Multifaktor ini menekan sederetan virus serotipe influenza yang tengah melakukan diversifikasi dan beredar sepanjang tahun dengan melalui suatu proses sehingga menjadi makin virulen. Akibatnya, panen virus terjadi pada 1997 dengan meletusnya wabah H5N1 akibat kebetulan molekuler yang diperparah oleh ekspor karena kemudahan akses perdagangan internasional yang sudah difasilitasi modal ekspatriat (Wallace 2009).

Perubahan Lingkungan

Sebelum wabah yang terjadi pada 1997 tersebut, selama abad XX telah ada tiga pandemi influenza di dunia: pada 1918, 1957, dan 1968 yang masing-masing menimbulkan korban jiwa sejumlah lima puluh juta, satu juta dan setengah juta. Burung liar dan domestik telah diketahui merupakan reservoir kebanyakan virus influenza A, walaupun sejauh mana burung berperan dalam muncul dan beredarnya galur manusia dari virus ini masih diperdebatkan. Namun, jelas bahwa dinamika infeksi di antara burung dan mamalia (termasuk manusia) saling berkaitan.

Tiga sifat penting dari virus influenza yang menyebabkan sangat mudahnya ia menyesuaikan diri dengan kemampuannya dalam menghindari respons imunitas tuan rumah dan bisa menginfeksi tuan rumah baru antara lain adalah: pertama, enzim yang melakukan katalisasi replikasi RNA dari templat RNA cenderung membuat kesalahan; kedua, kurang adanya koreksi pada replikasi, dan; ketiga, struktur genom virusnya yang memungkinkan pertukaran seluruh segmen di antara virus yang menginfeksi sel yang sama, yaitu proses yang disebut “*re-assortment*”.

Suatu sifat penting pada penularan dan virulensi virus influenza adalah kemampuannya menginfeksi berbagai jaringan dalam tubuh tuan rumah. Virus-virus ini diperkirakan hanya menyebabkan sakit ringan pada burung, tetapi ada galur yang mampu menyerang dan bereplikasi di organ-organ tubuh burung sehingga terjadi infeksi yang sistemis dan sangat patogenik. Patogenitas suatu virus influenza saat ini berdasarkan keparahan sakitnya bila ada di alam. Misalnya, satu indeks mengukur kesakitan dan kematian dari ayam yang bebas patogen dalam sepuluh hari setelah ayam itu disuntik intravena

virus-virus tersebut. Penularan influenza yang meluas di sisi lain didorong oleh komunitas tuan rumah, lingkungan, serta evolusi bersama antara tuan rumah dan patogen. Artinya, perubahan lingkungan turut mengubah ekologi dan evolusi dari virus influenza Vandegrift *et al.* (2010).

Perubahan ekologis yang menjadi sorotan di Guangdong adalah berkurangnya rawa-rawa akibat pencaplokan oleh manusia sehingga mengakibatkan berkurangnya tempat singgah burung-burung liar. Dalam beberapa abad terakhir secara global rawa-rawa hanya tinggal sepertiganya akibat pembangunan dam, dikeringkan, dipakai sebagai lahan pertanian, dijadikan lapangan golf, dan disedot sebagai sumber air minum domestik. Beberapa studi juga menunjukkan proses alami berkurangnya rawa-rawa akibat perubahan iklim, kurangnya aliran air masuk, dan bertambahnya penguapan. Berkurangnya rawa-rawa alami artinya mengganggu habitat alami bebek liar di masa depan.

Bebek liar memiliki reaksi yang bervariasi merespons habitatnya yang menghilang. Ada yang terancam hampir punah, tetapi ada yang mengalami peningkatan populasi, di antaranya karena adanya lahan pertanian yang bisa mereka singgahi. Konsekuensinya, adalah terciptanya densitas populasi, stres atau kedekatan bebek liar pada unggas domestik yang bisa meningkatkan penularan baik pada jenis yang sama maupun penularan antarspesies. Misalnya, ketersediaan irigasi di Muangthai menyebabkan musim tanam dan panen bisa dua kali untuk lahan pertaniannya, yang berarti juga meningkatkan populasi bebek domestik yang memanfaatkan sisa pascapanen untuk makanan. Hal ini diduga berhubungan dengan seringnya terjadi wabah H5N1 pada ayam-ayam domestik.

Komplikasi dari berkurangnya rawa-rawa mungkin memiliki efek dinamis pada penularan influenza. Awalnya mungkin bisa terjadi peningkatan jumlah bebek liar akibat meningkatnya

jumlah, perkembangbiakan, musim dingin, dan daerah perhentian. Namun, pada jangka panjang diperkirakan bebek liar yang bergantung pada rawa-rawa akan menurun, mungkin mereka akan digantikan oleh jenis yang lebih dekat pada manusia. Konsekuensi jangka panjang perubahan ekologis pada penularan influenza bergantung pada interaksi antara tuan rumah virus dan lingkungannya, termasuk karena perubahan iklim.

Guangdong mewakili tampak depan dari transformasi sosial-ekologis yang berlangsung menyebar di Tiongkok Selatan, yang dibentuk oleh model industri peternakan unggas berskala raksasa yang terintegrasi secara vertikal. Upaya memitigasi risiko epidemiologi secara berkelanjutan memerlukan beberapa perubahan mendasar, yang menantang premis dasar dari ekonomi-politik saat ini. Untuk jangka panjang kita perlu memikirkan ulang model industri ternak unggas seperti yang sekarang dilaksanakan di Tiongkok Selatan itu. Influenza sekarang muncul dari jejaring global perusahaan pakan, produksi, dan perdagangan, atau di mana pun lokasi virus yang spesifik berkembang. Dengan pengiriman secara cepat unggas dari satu wilayah ke wilayah lain, mobilitas manusia pun mengikuti. Satu saja unggas yang menjadi vektor pembawa virus, dan satu saja manusia vektor pembawa virus itu, maka penularan antarbinatang dan antarmanusia di ruang spasial yang baru berlangsung dalam waktu sangat cepat. Ini membentuk suatu efek domino.

Asal-usul dan penyebaran virus berubah dalam hubungannya dengan banyak penentu. Geografilah yang menyambungkan antara organisme hidup dengan sistem produksi komoditas, dan mobilitas serta interaksi manusia yang meliputi berbagai skala dan tempat; geografi mungkin akan membantu kita membuat analisis yang diperlukan untuk menjelaskan bagaimana asal mula dan penyebaran virus influenza menjadi pandemi.

Wabah-Wabah Terdahulu Lainnya

TABEL 3.2
Sejarah Wabah, Epidemi, dan Pandemi⁴

NAMA	PERIODE	TIPE/INANG SEBELUM MANUSIA	JUMLAH KEMATIAN
Wabah Antoninus	165–180	Dipercaya berasal dari cacar atau campak	5 juta
Epidemi cacar Jepang	735–737	Virus variola mayor	1 juta
Wabah Justinian	541–542	Bakteri <i>Yersinia pestis</i> atau tikus atau lalat	30–50 juta
Wabah hitam (<i>black death</i>)	1347–1351	Bakteri <i>Yersinia pestis</i> atau tikus atau lalat	200 juta
Wabah cacar Dunia Baru	1520–seterusnya	Virus variola mayor	56 juta
Wabah besar London	1665	Bakteri <i>Yersinia pestis</i> atau tikus atau lalat	100.000
Wabah Italia	1629–1631	Bakteri <i>Yersinia pestis</i> atau tikus atau lalat	1 juta
Pandemi kolera 1–6	1817–1923	Bakteri <i>V. cholerae</i>	1 juta+
Wabah ketiga	1885	Bakteri <i>Yersinia pestis</i> atau tikus atau lalat	12 juta (Tiongkok dan India)
Demam kuning	Akhir 1800-an	Virus atau nyamuk	100.000–150,000 (Amerika Serikat)
Flu rusia	1889–1890	Dipercaya dari virus H2N2 (avian)	1 juta
Flu spanyol	1918–1919	Virus H1N1 virus atau babi	40–50 juta
Flu asia	1957–1958	Virus H2N2	1.1 juta

⁴ Lihat pula Connif (2020).

NAMA	PERIODE	TIPE/INANG SEBELUM MANUSIA	JUMLAH KEMATIAN
Flu hong kong	1968–1970	Virus H3N2	1 juta
HIV/AIDS	1981–sekarang	Virus atau simpanse	25–35 juta
Flu babi	2009–2010	Virus H1N1 atau babi	200.000
SARS	2002–2003	Virus korona atau kelelawar atau musang	770
Ebola	2014–2016	Virus ebola atau binatang liar	11.000
MERS	2015–sekarang	Virus korona atau kelelawar atau unta	850
COVID-19	2019–sekarang	Virus korona, asalnya belum diketahui, (mungkin trenggiling)	2,7 juta (estimasi Johns Hopkins University per 16 Maret 2021)

Keterangan: Banyak dari perhitungan kematian di atas merupakan perkiraan hitung-hitungan terbaik yang disediakan oleh riset. Beberapa di antaranya, seperti wabah Justinian dan flu babi, jumlah korban jiwanya masih diperdebatkan.

Sumber: LePan (2020).

Secara historis, lembaga-lembaga kesehatan masyarakat dirancang untuk mengatasi penyakit menular yang memusatkan pada upaya pemutusan rantai penularan dengan karantina dan imunisasi. Penemuan antibiotik untuk pengobatan infeksi, begitu pula berbagai vaksin untuk pencegahan penyakit menular akibat virus, merupakan “kemenangan” ilmu melawan penyakit menular. *World Health Assembly*, pertemuan tahunan WHO yang dihadiri negara-negara anggotanya di Mei 1980 menyatakan dunia telah terbebas dari cacar. Ini merupakan keberhasilan terbesar kesehatan masyarakat, dua ratus tahun setelah bapak imunologi dunia, Edward Jenner, melakukan vaksinasi cacar

modern. Dalam satu abad kehadirannya, penyakit cacar (*small-pox*) diperkirakan telah mengakibatkan lima ratus juta kematian. Keberhasilan pemberantasan cacar menimbulkan optimisme bahwa penyakit menular bisa dibasmi.

Memang utamanya di negara maju, kesakitan dan kematian akibat penyakit menular sudah menurun setelah 1950. Demikian pula kecenderungan di banyak negara berkembang. Pada 2004 penyakit-penyakit infeksi mengakibatkan seperempat kematian yang sebagian besar berasal dari rakyat miskin di negara miskin daerah tropis. Yang disebut penyakit menular pegari (*emerging infectious disease*) ternyata penyakit menular yang muncul kembali. Namun, sikap sebagian besar pengambil keputusan, utamanya di negara maju masih kurang kritis, merasa aman. Seperti biasa pada saat masalah muncul, untuk urusan di bidang kesehatan masyarakat, kita sudah terlambat bereaksi.

Di berbagai negara, dana yang disediakan untuk kesehatan masyarakat sangat terbatas, hal ini di antaranya akibat pendapat yang meluas bahwa penyakit menular hanya ada di masa lalu. Termasuk di negara maju seperti misalnya anggaran di Amerika Serikat untuk kewaspadaan kesehatan masyarakat yang dibuat di atas kesepakatan pemerintah pusat dengan negara bagian, turun dari hampir satu miliar dolar pada 2000 ke 675 juta pada 2019. Akibat perubahan itu, industri medis bergeser. Vaksin awalnya diproduksi oleh lembaga pemerintah sebagai barang publik (*public good*), dan diproduksi dalam rangka tidak mencari keuntungan. Pada 1980 vaksin mulai diproduksi oleh perusahaan swasta, dan dipasarkan dengan maksud mendapatkan keuntungan.

Penurunan penyakit menular juga didukung oleh kemajuan-kemajuan lain: perbaikan gizi akibat produksi pangan meningkat karena adanya pupuk kimia yang meningkatkan pro-

duksi, lemari pendingin untuk menjaga kesegaran, kereta api, serta transportasi lain yang mengedarkan bahan pangan. Semua itu digenapi dengan hilangnya peredaran daging ternak sakit atau susu dari sapi yang menderita tuberkulosis.

Berkurangnya anggaran kesehatan masyarakat lalu mengakibatkan pemantauan penyakit dan penelitian di negara berkembang menurun. Keahlian di bidang penyakit menular menjadi kurang dihargai, sehingga makin sedikit yang menjadi ahli di bidang tersebut. Sewaktu Peter Piot, salah satu peneliti wabah termasyhur yang sekarang menjadi kepala London School of Hygiene and Tropical Medicine, masih mahasiswa di Belgia, para profesornya menganjurkan agar dia tidak mempelajari penyakit infeksi. Untunglah anjuran itu tidak dipedulikan. Bertahun-tahun berikutnya dia ikut berkontribusi dalam penemuan virus Ebola di Kongo dan aktif mendukung perlawanan global terhadap HIV.

Umat manusia telah meremehkan virus. Dalam novel dan film *Jurassic Park*, kita mendengar peringatan bahwa “makhluk yang hidup menemukan jalan” (*life finds a way*). Patogen berupa parasit, virus, bakteri, dan fungi/jamur, penyebab penyakit selalu bisa mencari jalan untuk menemukan manusia, karena ada miliaran manusia untuk mereka tempati. Secara teknis, patogenlah yang menyebabkan penyakit menyebar melalui mekanisme menumpang hidup dari energi dan jaringan tubuh manusia. Virus bisa dibilang adalah patogen yang paling berbahaya dengan hanya terdiri atas beberapa protein, tetapi bisa menyandera sel-sel untuk tumbuh dan menyebar.

Sepanjang abad XX umat manusia menganggap bahwa kita telah berhasil mengatasi penyakit yang berasal dari virus dengan menemukan vaksin. Namun, tanpa kita sadari ternyata masih banyak hal yang tidak diketahui: virus bisa meloncat dari inang binatang ke manusia, lalu mengakibatkan bencana

melalui limpahannya (*spillover*). Selanjutnya, manusia menjadi vektor. Bila pada penyakit infeksi seperti malaria, vektornya adalah nyamuk *Anopheles sp.* yang menularkan plasmodium pada saat nyamuk menghisap darah, sekarang kita tahu bahwa untuk virus, manusia yang tertular bisa menjadi vektor untuk penularan selanjutnya. Marilah kita bahas HIV, ebola, dan SARS-CoV-1 yang membuka jalan untuk bagi pandemi COVID-19.

HIV

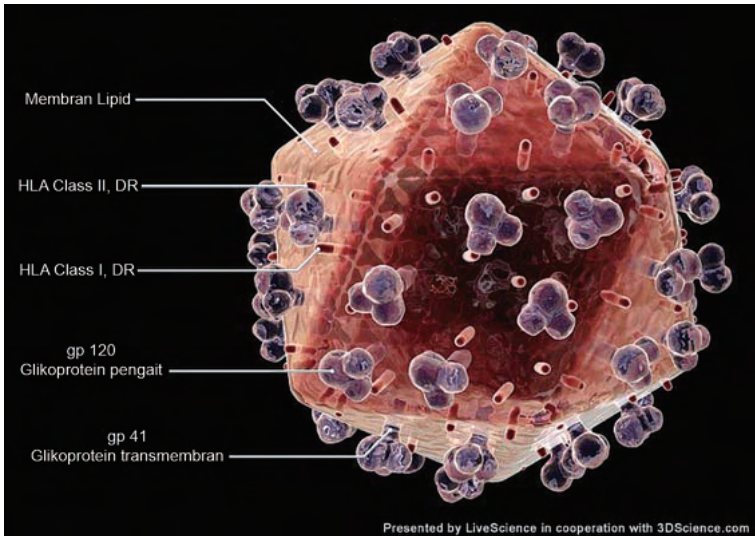
Human immunodeficiency virus atau HIV adalah suatu infeksi yang menyerang sistem kekebalan tubuh, khususnya butir darah putih yang disebut sel CD4. HIV menghancurkan sel-sel CD4 ini dan melemahkan kekebalan orang tersebut terhadap infeksi seperti tuberkulosis dan beberapa jenis kanker. Virus ini pertama kali baru dapat diisolasi untuk diteliti pada 1983. HIV adalah virus yang berasal dari simpanse yang melompat ke manusia sekitar pada 1920 di Kamerun bagian tenggara, kemungkinan ada penularan sewaktu orang mengonsumsi daging simpanse atau luka di kulit manusia yang terbuka terkena darah simpanse.

Para peneliti mengatakan perpindahan virus seperti itu terjadi pada orang-orang yang berinteraksi dekat dengan binatang. Kebanyakan virus-virus demikian biasanya terlalu sulit menyesuaikan diri untuk menginfeksi dan sistem imun kita segera membersihkannya. HIV mungkin melompat ke orang dan tidak melewati proses panjang sejak nenek moyangnya melompat dari simpanse ke manusia. Namun, pada 1920 kelompok M dari virus ini “beruntung” bisa ikut dalam perahu ke hilir dari Kamerun menuju ke Leopodville, kota yang sedang berkembang di Kongo Belgia (sekarang disebut Kinshasa ibu kota Republik Demokratik Kongo). Sejak saat itu, sekarang sudah ada se-

kitar 40 juta orang dengan HIV di tingkat global dan telah ada 32 juta kematian sejak ditemukannya virus tersebut.

GAMBAR 3.5

Foto Tiga Dimensi HIV dengan Mikroskop Elektron



Sumber: Olahan dari 3DScience.

Bagaimana kita tahu semua itu? Pada 2014 sekelompok ahli dari University of Oxford mempelajari HIV dari 800 sampel darah lama yang berasal dari rekam medis Kongo. Sampel tertua dari Kota Leopodville bertahun 1959. Dengan data tersebut mereka mengonstruksi pohon keluarga virus dan ternyata dari semua sampel diketahui bahwa HIV di sana merupakan turunan dari nenek moyang yang sama yang menginfeksi seseorang pada 1920 (Faria *et al.* 2014).

Saat ini Kinshasa adalah kota berpenduduk berbahasa Prancis kedua terbesar setelah Paris. Bahkan pada 1920 Kota Kin-

sasha juga tidak bisa dibilang kota yang kecil. Ia adalah ibu kota dari negara kolonial Belgia yang brutal di Afrika bagian tengah dengan 15.000 penduduk. Orang berduyun-duyun masuk ke kota itu untuk mencari kerja, sehingga perdagangan seks ramai. Demikian pula di wilayah Katanga bagian selatan dengan tambang tembaga, kobalt, dan uranium. Puluhan ribu laki-laki juga bermigrasi dari Kinshasa untuk bekerja di Katanga dan perdagangan seks juga mengikuti perpindahan penduduk. Tim tersebut menemukan bahwa keragaman genetik sampel HIV berasal dari Kota Katanga dan Kinshasa tersebut, artinya di sanalah awal mula terjadinya infeksi (Faria *et al.* 2014).

Dari sana terjadi peningkatan keragaman virus setelah Kongo merdeka pada 1960 karena ada perang dan pemberontakan di dalam negeri. Jacques Pépin, peneliti dari Université de Sherbrooke Quebec menghitung jumlah pelanggan tetap per satu orang pekerja seksual komersial yang meningkat tajam sampai lebih dari seribu laki-laki yang berbeda setiap tahun sehingga berakibat melonjaknya infeksi. Orang-orang asing, luar Kongo, termasuk dari Haiti yang pulang ke negaranya, sebagian membawa virus HIV.

Pada 1992 Institute of Medicine (IOM) membuat laporan “Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States” tentang HIV yang banyak dibaca. Pada saat itu isu mengenai globalisasi baru mulai bergulir. Surveilans internasional diperlonggar sehingga penyakit infeksi makin mudah menyebar ke mana saja. Masalah ‘laba dan risiko’ telah mengakibatkan pemotongan insentif bagi perusahaan untuk membuat obat bagi negara berkembang, demikian laporan IOM. Akibatnya, dokumen itu menyimpulkan tentang bahaya ‘penyakit menular pegari’ (*new emerging infectious disease*).

Saat itu IOM menyadari bahwa walaupun setiap penyakit unik, beberapa fitur AIDS ini sebenarnya biasa terjadi. Ling-

kungan hidup manusia adalah penyebab penyakit. Globalisasi ekonomi, produksi pangan, dan pertumbuhan penduduk, semua itu merubah lingkungan hidup manusia. Satu hal lain yang juga disadari oleh IOM adalah bahwa penyakit penyakit infeksi juga dimulai dari binatang. Virus *rinderpest* baru bisa diberantas setelah melalui kampanye panjang pada 2011. Di abad XI atau XII muncul wabah seperti campak, flu dari bebek, cacar dari tikus, malaria dari burung, peradangan kelenjar parotis (gondongan) mungkin dari babi. Pada waktu kita mulai hidup dengan kelompok yang begitu besar, patogen yang telah mengeksploitasi kelompok ternak dan sekitarnya juga mulai mengeksploitasi kita. Pada saat ini manusia sudah demikian banyak dan kita menemukan sumber virus baru di alam raya. Contohnya tidak saja HIV, tetapi juga SARS-CoV-2.

Ebola

Virus ebola mengakibatkan wabah sepanjang 2014 di Liberia, Guinea, dan Sierra Leone membuat kejutan di dunia penyakit. Virus yang pertama kali ditemukan di Kongo ini dibawa oleh kelelawar juga, seperti SARS-CoV-2. Sebelumnya ada letusan letusan wabah kecil di sana yang bisa segera diatasi. Tidak ada yang mengira bahwa akan ada wabah lagi di Afrika barat, walaupun kemudian diketahui bahwa virus itu pernah dideteksi di sana sebelumnya.

Wabah meletus mulai Desember 2013. Nama Ebola baru diperkenalkan pada Maret 2014. Pemerintah Guinea menahan informasi karena takut mengurangi minat investor asing. WHO takut menyinggung negara anggotanya dan terhambat oleh birokrasi internal yang bereaksi lambat. Pada waktu wabah menyerang kota-kota besar, semua menjadi tidak terkendali karena Ebola menginfeksi 28.616 orang, lebih dari lima puluh kali lebih banyak daripada wabah sebelumnya, dan menyebab-

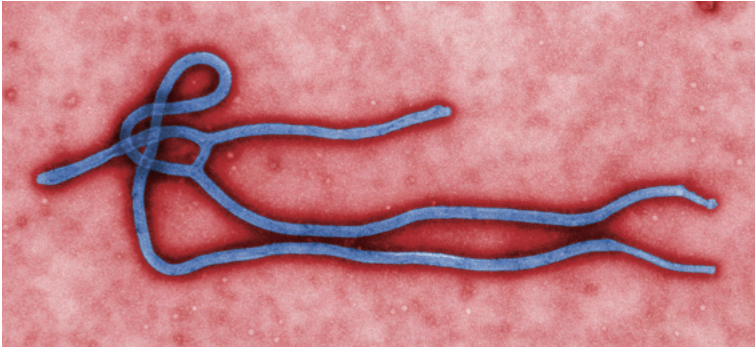
kan kematian 70% di antara yang terinfeksi. Pada Agustus 2014 sewaktu WHO menyatakan wabah, indikator-indikator kurva wabah sudah sedemikian tinggi. WHO membantu mengatasi wabah dengan cara yang sama dengan yang digunakan pada COVID-19: isolasi dan juga penelusuran kontak serta karantina. Kemudian, juga seperti pada wabah COVID-19, perubahan perilaku orang kebanyakan sangatlah penting. Orang dilarang berpelukan dan tidak boleh menyentuh jenazah yang mungkin mengandung virus.

Seperti juga pada wabah COVID-19, tidak ada obat maupun vaksin yang benar-benar ampuh untuk ebola. Setelah ancaman antraks pada 2001, ada sedikit dana untuk meriset ebola walaupun dananya habis hanya dalam beberapa tahun, karena Ebola dianggap juga berpotensi menjadi senjata biologis. Namun, pada awal 2015 perusahaan sudah bisa mengambil prototipe yang telah dikembangkan dan mengujicobakan vaksin di tengah wabah yang sedang berlangsung. Satu di antaranya 100% efektif, tetapi perlu satu tahun untuk memproduksi dan mengurus izin agar bisa dipakai di Afrika. Saat itu wabah sudah hampir berlalu dan akhirnya vaksin hanya bisa digunakan di beberapa tempat saja. Namun, vaksin ini dan satu vaksin lain juga digunakan pada 2018 saat terjadi wabah di daerah konflik wilayah timur Republik Demokratik Kongo. Wabah ini hampir berhasil dihentikan pada April 2020 walaupun kurang mendapat perhatian di tengah keriuhan COVID-19. Vaksin yang diproduksi pada 2014 telah berhasil digunakan pada 300.000 orang kontak erat dan kontak dari kontak erat, serta dinyatakan 97,5% efektif untuk menghentikan penularan.

WHO menerima kritik keras karena lambat merespons wabah Ebola 2014. Namun, sebenarnya mandat WHO hanya sampai memberi nasihat pada negara anggotanya tentang pengobatan, menetapkan standar untuk produk medis, dan mengor-

GAMBAR 3.6

Virion Virus Ebola (Partikel Virus di luar Tubuh Tuan Rumah)



Sumber: CDC/Cynthia Goldsmith/Public Health Image Library.
Sebagaimana dimuat dalam Rettner (2014).

ganisasikan upaya jangka panjang seperti vaksinasi, juga mengoordinasi respons pada wabah internasional. WHO harus benar-benar berlaku sebagai suatu “badan tanggap darurat global” (*global emergency response agency*), karena sejak 2016 sudah terjadi perubahan struktur sehingga bisa menjadi organisasi yang merespons kedaruratan mondial.

Jadi, setelah “meninggalkan” penyakit infeksi pada 1970, sejak 1992 kita telah banyak membahas tentang ancaman baru penyakit infeksi. Perlu wabah Ebola besar pada 2014 agar WHO bertransformasi menjadi organisasi yang merespons kemungkinan pandemi global. Wabah Ebola ini juga melahirkan Koalisi untuk Inovasi Kesiapsiagaan Epidemik (The Coalition for Epidemic Preparedness Innovations [CEPI]) dan “peta jalan penelitian dan pengembangan WHO” dengan daftar patogennya.

Demikian juga mungkin ada hal positif yang bisa dihasilkan oleh pandemi COVID-19 ini. Namun, perlu dicatat bahwa sewaktu virus Ebola belum kontak dengan manusia, wabah sudah

dimulai secara perlahan. Para peneliti sangat khawatir karena virus ebola ini terus berubah melalui proses adaptasi sehingga bisa menulari korban lebih cepat. Dengan demikian makin sulit mencegah wabah. Artinya, banyak yang belum kita ketahui tentang kemampuan evolusi virus sehingga manusia sangat rawan untuk mengalami wabah-wabah sejenis di masa mendatang.

SARS

SARS banyak dibahas dalam diskusi tentang COVID-19 karena ia seperti pembuka jalan bagi koronavirus penyebab COVID-19, bahkan namanya pun SARS-CoV-2. Walaupun COVID-19 lebih menular dan tidak semematikan SARS (angka kematian SARS 10% jauh lebih tinggi dibandingkan COVID-19), tetapi sifatnya mirip. Pada Februari 2003 muncul berita di jejaring surveilans internasional tentang adanya wabah pneumonia di Provinsi Guangdong, dekat Hong Kong, dengan penduduk seratus juta orang. Menteri kesehatan Tiongkok menjelaskan bahwa betul ada wabah pneumonia dengan 305 kasus sejak November dengan lima kasus kematian. Ini merupakan kabar pertama dari wabah penyakit yang disebut *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS). Sepanjang enam bulan pertama 2003, penyakit ini menyebar ke 29 negara dan menginfeksi 8.906 orang hingga membunuh 774 orang, di antaranya banyak yang merupakan tenaga kesehatan. Wabah ini berhasil dihentikan.

Dalam dunia yang makin terhubung, perkembangan wabah ini berubah saat SARS menyebar ke Hong Kong. Pada 22 Februari 2003, Liu Jianlun, seorang dokter yang menangani pneumonia di Guang Dong mengalami gejala SARS saat menginap di lantai sembilan Hotel Metropole. Dia meminta staf RS mengisolasinya karena dia sadar akan potensi bahwa dia terjangkit SARS. Sayangnya, Liu meninggal sepuluh hari kemu-

dian. Liu adalah seseorang yang disebut sebagai *super spreader* karena bisa menulari banyak orang tetapi tidak ada yang tahu bagaimana bisa tertularnya. SARS menular melalui *droplet* dan menetap di permukaan seperti COVID-19. Johnny Chen, seorang pengusaha Amerika Serikat, yang menginap di lantai sembilan juga, ikut terkena pneumonia di beberapa hari kemudian saat ia sudah berpindah ke Hanoi. Orang yang merawatnya di sana juga tertular penyakit serupa. Carlo Urbani, seorang Italia ahli penyakit menular berumur 46 tahun yang bekerja untuk WHO, menyadari bahwa kasus di atas merupakan jenis infeksi baru. Dia memperingatkan WHO untuk memulai pengendalian infeksi di RS. Sayangnya, dia malah ikut terjangkit SARS dan meninggal.

Orang-orang lain dari lantai sembilan pergi ke Singapura dan Kanada. Kedua negara itu masing-masing mendapat 250 kematian SARS, lalu Vietnam 63 kematian, Tiongkok 349, dan Hong Kong 299. Segera bermunculan kasus lanjutan di Taiwan, Singapura, Thailand, dan Canada. Tiongkok masih melaporkan 305 kasus seperti sebulan sebelumnya. Namun, pada saat yang sama Tiongkok meminta asistensi teknis ke WHO. Setelah tim teknis datang, kasus meloncat ke angka 792. Kemungkinan otoritas nasional lebih terbuka karena ada ahli lain di ruangan bersama mereka. Setelah itu ada dokter yang melaporkan bahwa pneumonia ini disebabkan virus korona dan menyatakan bahwa laboratorium Tiongkok sudah menyebutkan bahwa virus ini adalah penyebabnya sejak 26 Februari. Namun, dia diam setelah pemerintah nasional menyatakan bahwa sebabnya adalah bakteri.

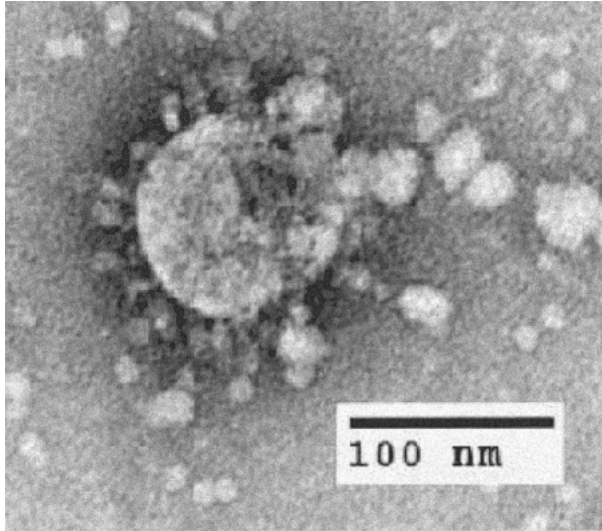
Suatu lab di Kanada melakukan sekuensi dan menemukan virus SARS dari pasien yang infeksiya bisa ditelusuri dari Tiongkok. Sumber yang tahu tentang kejadian itu menulis bahwa pada 17 April 2003, pimpinan Partai Komunis Tiongkok meminta perubahan kebijakan dan Presiden Hu Jintao meng-

instruksikan para pejabatnya agar tidak lagi menutupi-nutupi perihal wabah ini. Dua hari kemudian ada pengumuman bahwa jumlah kasus SARS telah mencapai 346 kasus, sedangkan laporan sebelumnya hanya menyebut 37. Di luar Tiongkok, dunia bergerak melakukan reaksi. WHO melakukan konferensi harian dengan para dokter, epidemiologis, dan virologis untuk bertukar informasi tentang terapi, percepatan pengembangan tes, dan perihal penularannya. Bentuk diskusi ini juga digunakan pada COVID-19 secara daring. Pada waktu itu, seperti juga sekarang, cara kerja epidemiologi tetap berlaku dengan menemukan kasus, melakukan isolasi, penelusuran kontak, dan karantina.

Apa yang membuat SARS lebih mudah dikendalikan dibandingkan COVID-19 adalah penularan melalui *droplet* tidak terjadi sampai penderita sangat sakit. Jadi penapisan melalui isolasi orang yang demam cukup efektif sebagai upaya pencegahan. Pada penderita COVID-19, mereka sudah bisa menularkan sebelum gejala sakitnya muncul. Karena SARS tidak menular semudah COVID-19, tidak perlu usaha jaga jarak yang ketat untuk memperlambat penularan dan pelacakan kontak lebih mudah dilakukan karena tidak ada kasus asimtomatik. Wabah SARS tidak banyak kemungkinan menularkan ke kota-kota besar di negara berkembang. Karena industri penerbangan sedemikian rupa berkembangnya sepuluh kali lipat hingga sekarang ini, akibat investasi masif ke infrastruktur dan meningkatkan perjalanan ke Eurasia dan Afrika. Setelah wabah SARS ini, pemerintah Tiongkok memasang sistem peringatan dini yang bertujuan agar dokter-dokter bisa melaporkan tanpa terhambat birokrasi. Namun sayangnya, sistem tersebut tidak dipergunakan dalam kasus letusan wabah COVID-19, karena kultur birokrasi yang menekan/menutupi-nutupi kabar buruk.

GAMBAR 3.7

Penampakan SARS-CoV-1 dalam Mikroskop Elektron



Sumber: CDC, <https://www.cdc.gov/sars/lab/images.html>.

Apakah kita belajar dari SARS dalam menghadapi COVID-19? Dalam “World Health Report 2003” WHO (2003) mencantumkan lima pelajaran dari wabah SARS:

- Nomor lima, sistem kesehatan yang perlu menjaga tenaga kerjanya. Petugas kesehatan meliputi sepertiga sampai dua pertiga yang terjangkit SARS. Sebagian besar perawat adalah perempuan yang di dalam RS memiliki peluang tertular 2,7 kali lipat dibandingkan laki-laki. Sedangkan di luar RS, perempuan dan laki-laki punya peluang yang sama untuk tertular SARS. Namun, pada COVID-19, bahkan di negara maju, ternyata dokter dan perawat harus menghadapi pasien

dengan alat pelindung diri yang tidak memadai: masker, sarung tangan, dan baju hazmat. Artinya kita tidak mengambil pelajaran.

- Nomor empat, “ilmuwan, klinisi, dan ahli kesehatan masyarakat bersedia menyingkirkan persaingan akademis untuk kepentingan orang banyak bila dibutuhkan.” Kerjasama ilmiah dan kedokteran pada COVID-19 sangat mengagumkan. Juga begitu banyaknya publikasi penelitian yang segera dibagi bahkan “sebelum tintanya kering”. Melalui repositori jurnal keilmuan pracetak (praterbit) seperti bioRxiv dan medRxiv, para ahli bisa menerima berbagai perkembangan informasinya untuk digunakan dan kemudian diulas oleh para ahli. Untuk hal ini, kita tidak perlu belajar, karena kita sudah tahu.
- Nomor tiga, pembatasan perjalanan bisa menolong. Pemodelan yang dilakukan beberapa kelompok peneliti memperlihatkan bahwa usaha menutup wilayah tidak efektif. Pada COVID-19, WHO tidak menganjurkan penutupan wilayah, karena pada 2014 penutupan wilayah justru menimbulkan masalah terkait bantuan. Namun, negara-negara berusaha memutus rantai penularan dengan menutup wilayahnya. Pembatasan perjalanan diterapkan ketat di Tiongkok. Mungkin ini berarti kita berhasil mengambil pelajaran.
- Nomor dua, sistem peringatan global yang efektif. Setelah WHO menerbitkan peringatan SARS 2003, negara-negara yang terkena wabah berusaha lebih keras mengatasinya dan negara-negara lain berusaha tidak tertular. Akibat SARS, terjadi perubahan besar pada Peraturan Kesehatan Internasional (*International Health Regulations* [IHR]) 2005, di antaranya memberikan mandat pada WHO untuk menyatakan “*Public Health Emergency of International Concern*” bila ada wabah yang dianggap mengancam. Deklarasi ini dinya-

takan WHO terkait pandemi COVID-19 pada 30 Januari 2020. Artinya kita berhasil mengambil pelajaran.

- Nomor satu, pelajaran yang pertama dan terpenting adalah keharusan segera melaporkan dengan terbuka untuk kasus penyakit apa pun yang berpotensi menyebar secara internasional. Pernyataan WHO ini berlaku untuk semua negara. Walaupun beban membunyikan alarm jatuh ke Tiongkok untuk kasus tahun 2003 dan 2020, seluruh dunia memerlukan pelajaran ini. Tiongkok sejak awal lebih terbuka pada COVID-19 dibandingkan waktu SARS pada 2003, kecuali pada detail bahwa penyakit COVID-19 ini menular antarorang. Artinya kita tidak sepenuhnya mengambil pelajaran.

Manusia dalam Sirkuit Rantai Komoditas sebagai Vektor COVID-19

COVID-19 yang bermula dari letusan (*outbreak*) di Wuhan, Tiongkok, menjadi wabah dari suatu patogen zoonosis dan menyebar oleh penularan antarmanusia yang menyertai rantai komoditas (*commodity chains*) yang membentuk sirkuit global. Rantai komoditas mengacu pada jaringan kerja dan proses produksi yang hasil akhirnya adalah komoditas jadi. Sirkuit rantai komoditas mondial (*global commodity chains*) ini merupakan satu sirkuit produksi-sirkulasi-konsumsi barang dagangan yang menjadi karakteristik dari bekerjanya sistem ekonomi kapitalisme global dewasa ini.⁵

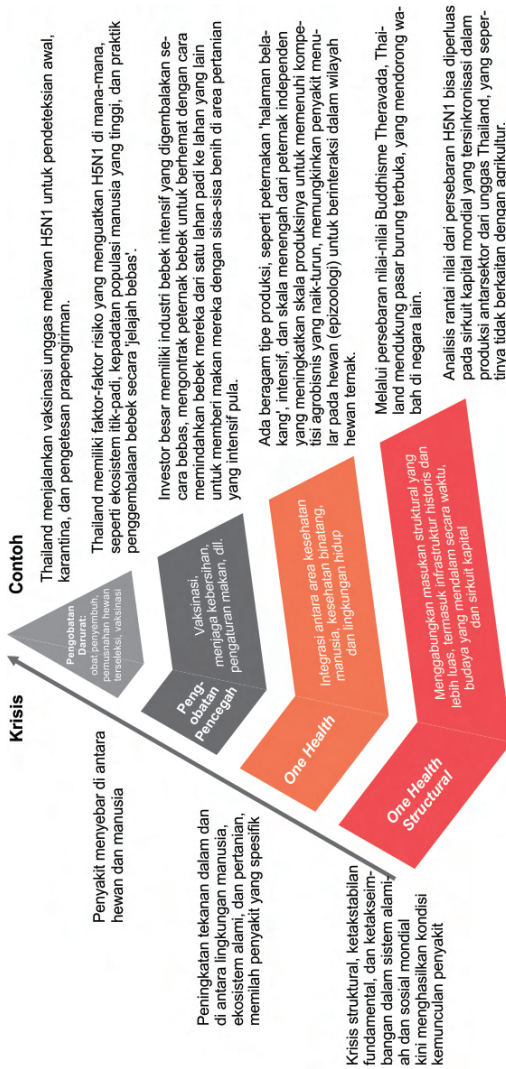
5 Pendekatan studi rantai-rantai komoditas ini berkembang dengan cepat, dari *Global Commodity Chain* (GCC) ke *Global Value Chains* (GVC), sejalan dengan upaya untuk menjelaskan struktur sosial dan organisasi ekonomi global serta dinamikanya dengan memeriksa rantai komoditas dari produk tertentu. Pendekatan GCC pertama kali muncul pada pertengahan 1980-an dari penelitian *World Systems* yang dirumuskan ulang pada awal 1990-an. Salah satu kritik awal atas pendekatan GCC adalah fokus eksklusifnya pada kondisi internal dan keterkaitan organisasi, kurangnya perhatian sistemis terhadap efek institusi domestik dan kapasitas internal terhadap pembaa-

Rob Wallace (2016) menunjukkan pentingnya bangunan struktural yang menjadi kekuatan dan pembentuk kondisi pandemi. Alih-alih berpusat pada penanganan kuratif atas penderita dan pencegahan penularan penyakit saja, Wallace memanfaatkan ilmu-ilmu lintas disiplin yang mampu menjelaskan semua kerentanan epidemiologis itu dengan lebih baik sebagai suatu sedimen serta ancaman yang bakal memunculkan letusan penyakit hingga menjadi ledakan wabah seperti COVID-19 di Wuhan. Dia mengusulkan penelaahan lebih ke hulu wabah dan memperluas wawasan dengan melihat juga konteks ekonomi-politik, terutama di skala global. Menguatkan Wallace, Foster dan Suwandi (2020) menunjukkan dalam artikelnya yang berjudul “COVID-19 and Catastrophe Capitalism. Commodity Chains and Ecological-Epidemiological-Economic Crises” bahwa sistem-sistem ekonomi kapitalisme ini telah dan terus membentuk kerentanan epidemiologis bersamaan dengan pembentukan kerentanan-kerentanan sosial, ekonomi, dan ekologi, yang telah berlangsung secara kronis melalui pemanfaatan sumberdaya alam secara ekstraktif dan produksi barang dagangan secara industrial.

Konsentrasi dan mobilitas manusia dalam rantai komoditas global inilah yang menjadi *hotspot* penyakit dan sekaligus vektor utama penyakit baru yang berasal dari patogen zoonosis, demikian dinyatakan Rob Wallace (2020b) pada wawancara dengan Yaak Pabst. *Hotspot* yang dimaksud itu adalah lokasi-lokasi konsentrasi para penderita COVID-19 dan vektor adalah manusia-manusia yang menyebarkannya dengan membawa

ngunan ekonomi. Kritik lain menunjuk pada ruang lingkup sempit dari pencarian GCC. Debat akademisi atas rantai komoditas dalam dekade terakhir ini semakin semarak—tidak hanya dalam jumlah naskah tetapi juga dalam kedalaman dan ruang lingkup—mencakup tiga tema: tata kelola GCC, “peningkatan”, dan konstruksi sosial rantai nilai global. Perkembangan ringkas studi rantai komoditas ini dapat dilihat pada Joomkoo Lee (2020).

GAMBAR 3.8
Kerangka Konsep Structural One Health



Sumber: Wallace (2016: 307).

virus SARS-CoV-2 kepada orang-orang lain. WHO secara khusus mendefinisikan vektor sebagai “organisme-organisme hidup yang dapat meneruskan patogen-patogen menular antara manusia atau dari hewan ke manusia” (WHO 2020g). Vektor seringkali merupakan serangga penghisap darah, seperti nyamuk atau kutu, yang dapat terinfeksi dan menyebarkan patogen ke hewan atau manusia. Dalam konteks penularan COVID-19, manusia dapat menjadi vektor dalam menyebarkan virus SARS-CoV-2.

GAMBAR 3.9

Ilustrasi “*Capitalism is a disease hotspot*”

Karya Seniman Olaf Hajek



Sumber: Wallace (2020b).

Dengan meletakkan “*Structural One Health*” sebagai dasar, kita tidak hanya berupaya memahami transfer sumber-sumber patogen zoonosis dari hewan ke manusia dan antarmanusia, tetapi juga menempatkan andil model peternakan industrial sebagai pembentuk wabah. Rob Wallace menerangkan bahwa:

Sejumlah patogen muncul langsung dari pusat produksi. Bakteri bawaan makanan seperti *Salmonella* dan *Campylobacter* muncul. Banyak yang lain, seperti COVID-19, berasal dari wilayah perluasan (*frontier*) produksi raksasa untuk akumulasi modal. Memang, setidaknya 60% dari patogen manusia baru muncul dengan menular dari hewan liar ke komunitas manusia dan beberapa berhasil menyebar ke seluruh dunia. ... Dengan ekspansi yang mengglobal, industri pertanian (termasuk peternakan) berfungsi sebagai pendorong maupun penghubung dengan tempat dari mana patogen-patogen itu berasal, bermigrasi dari tempat asal (*reservoir*) yang paling jauh di pedalaman hutan ke pusat-pusat penduduk yang paling ramai secara internasional ...

Semakin panjang rantai pasokan terkait dan semakin besar tingkat deforestasi, semakin beragam dan eksotis patogen zoonosis yang memasuki rantai makanan. Dari dalam model pertanian baru-baru ini (peternakan industrial) muncul kembali patogen-patogen bawaan makanan, yang seluruhnya berasal dari domain antropogenik, termasuk demam babi Afrika, *Campylobacter*, *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Ebola Res-ton*, *Escherichia coli* O157:H7, penyakit kaki-dan-mulut, hepatitis E, *Listeria*, virus Nipah, demam Q, *Salmonella*, *Vibrio*, *Yersinia*, dan berbagai varian influenza baru, termasuk H1N1 (2009), H1N2v, H3N2v, H5N1, H5N2, H5Nx, H6N1, H7N1, H7N3, H7N7, H7N9, H7N2, dan H9N9. (Wallace *et al.* 2020)

Tiap-tiap letusan wabah bukanlah kejadian yang terisolasi dari dinamika kekuatan dari konteks yang luas. Peningkatan kemunculan virus-virus itu erat kaitannya dengan produksi makanan dan tingkat keuntungan dari perusahaan-perusahaan multinasional. Dalam suatu wawancaranya, Wallace (2020a) me-

negaskan bahwa “siapa saja yang hendak memahami mengapa virus-virus menjadi lebih berbahaya harus menyelidiki model pertanian industrial dan, lebih khusus lagi, produksi ternak.”

Pada titik ini kita bisa menarik pelajaran lebih jauh dari kasus COVID-19 ini, dengan mengutip uraian Rob Wallace (2020a) lebih panjang:

Kapital menjadi ujung tombak perampasan tanah hutan primer dan lahan petani kecil di seluruh dunia. Investasi ini mendorong deforestasi dan menyebabkan munculnya penyakit. Kompleksitas dan keberagaman fungsional yang direpresentasikan dari lahan yang luas ini dibabat sedemikian rupa sehingga patogen-patogen yang tadinya dikurung menyebar ke dalam peternakan lokal dan komunitas manusia. Singkatnya, pusat-pusat kapital, seperti London, New York, dan Hong Kong harus dilihat sebagai sarang penyakit yang utama.

...

Tidak ada kapital yang bebas dari patogen. Bahkan di tempat paling terpencil sekalipun. Ebola, Zika, virus korona, flu kuning, varian dari avian influenza, dan flu babi adalah beberapa patogen yang keluar dari pedalaman terpencil menuju pinggiran urban, ibu kota, dan akhirnya jejaring global. Kelelawar buah dari Kongo membunuh orang-orang di Miami dalam beberapa minggu saja.

...

Planet bumi sebagian besar adalah planet pertanian, baik dalam biomassa maupun lahan yang digunakan. Agrobisnis menyasar pasar pangan. Hampir seluruh proyek neoliberal diorganisasikan untuk mendukung upaya korporasi-korporasi yang berlokasi di negara-negara industri maju untuk merampas tanah dan sumberdaya negara-negara lebih lemah.

Hasilnya, banyak patogen baru yang sebelumnya dijaga oleh ekologi hutan yang berevolusi panjang, kini keluar mengancam seluruh dunia.

...

Modal-modal perkebunan yang menggantikan ekologi alami—ah seolah menawarkan sarana yang tepat, yang melaluinya patogen dapat berevolusi menjadi fenotipe paling berbahaya dan mematikan. Anda tidak bisa mendesain sistem yang lebih baik daripada perkebunan berskala modal raksasa untuk membiakkan penyakit-penyakit mematikan ini.

....

Berkembangnya monokultur genetik dari binatang-binatang domestik menghilangkan daya tahan kekebalan yang mampu memperlambat transmisi virus. Tingkat populasi dan kepadatan yang lebih besar menyediakan tingkat transmisi yang lebih besar pula. Kondisi yang padat itu menekan respons imun. Jumlah yang tinggi, sebagai bagian dari produksi industrial, menyediakan pembaruan kerentanan terus-menerus—sebagai bahan bakar bagi evolusi virus. Dengan kata lain, bisnis peternakan industrial sangat fokus pada profit; bahwa menyeleksi virus yang dapat membunuh miliaran orang dipandang sebagai risiko yang wajar untuk diambil.

Pengetahuan demikian itu selayaknya bisa membantu terbentuknya pemahaman, diagnosis, dan intervensi yang lebih baik. Dalam soal intervensi, pendekatan ini bukan hanya menekankan cara-cara kuratif (mengobati/menyembuhkan), tetapi juga untuk mengarahkan perhatian ke masalah-masalah mendasar pada bangunan ekonomi politik negara dalam sistem-sistem kapitalisme dunia yang mengglobal sekarang ini. Pembahasan secara kritis kita adalah intensifikasi dan ekstensifikasi

industri peternakan, dimulai dengan pembukaan hutan besar-besaran dan berakibat pada perubahan berbagai habitat alami yang membuat ketakseimbangan ekosistem.

Liverani *et al.* (2013) menunjukkan bagaimana produksi hewan unggas secara industrial memang memberikan peluang untuk melindungi terhadap banyak penyakit, tetapi secara bersamaan memperkenalkan risiko pembentukan penyakit yang baru. Liverani *et al.* (2013: 874–875) menerangkan:

Pada setiap tahap transisi dalam rantai nilai, dari pertanian ke pasar akhir, upaya untuk meningkatkan atau mempertahankan margin keuntungan dapat menciptakan peluang perkembangan risiko (dalam Mcleod *et al.* 2009). Saat unit ritel besar baru berusaha merebut pangsa pasar, mereka harus menawarkan harga yang kompetitif dengan memangkas biaya. Tekanan untuk bertahan dalam pasar yang sangat kompetitif dengan dukungan pemerintah yang minimal dan kurangnya pengawasan peraturan yang memadai dapat mendorong pengecer dan produsen untuk terlibat dalam praktik berisiko, termasuk disinvestasi (pengurangan anggaran) dalam urusan kesehatan hewan dan perlindungan terhadap kontaminasi biologis (*biosecurity*).

Efek lain mungkin efeknya kurang langsung. Misalnya, upaya untuk menurunkan biaya tenaga kerja dapat mengakibatkan pelaksanaan tindakan pengendalian lokal kurang mangkus, karena pekerja tingkat bawah mengembangkan praktik hemat waktu dan tenaga, serta untuk menangani tekanan manajemen dan kondisi kerja. Penarikan subsidi negara juga dapat memengaruhi petani kecil (keluarga petani) yang terikat dengan perusahaan agrobisnis besar melalui pertanian kontrak (dalam Catelo dan Costales 2008).

Perusahaan besar sering kali memberikan dukungan teknis dan bantuan kesehatan hewan kepada kontraktor; namun, sebagian kontraktor mungkin tidak dapat memperoleh pasokan dari petani kecil jika mereka menghadapi produsen yang lebih besar yang mampu melakukan investasi yang diperlukan untuk beroperasi secara menguntungkan (Costales *et al.* 2006).⁶

Pembukaan hutan besar-besaran, produksi ternak unggas secara industrial, dan cara-cara kapitalisme bekerja mengonsentrasi para pekerja dalam produksi menjadi vektor penyebar penyakit antarmanusia serta mobilitas para pengidapnya ke penyebarannya. COVID-19 hanya butuh dua minggu untuk bergerak ke luar Tiongkok yang secara simultan mengikuti rantai pasokan utama, sepanjang rute perjalanan perdagangan dan perjalanan udara ke kantong-kantong industri serta pengusaha di kota-kota Asia Timur, Timur Tengah, Eropa, Amerika Utara, Brasil, dan lanjut ke sebagian besar Afrika serta sebagian besar Amerika Latin. Sedemikian rupa sehingga pada 3 Maret 2020, telah mencapai 72 negara. “Virus ini bergerak melalui sirkuit-sirkuit modal dan manusia-manusia yang bekerja di dalamnya,” demikian dinyatakan oleh Moody (2020).

Benarlah apa yang empat tahun lalu disinyalir oleh Yossi Sheffi (2015:32) dalam bukunya berjudul *The Power of Resilience, How the Best Companies Manage the Unexpected*. Dia menulis, “Keterkaitan ekonomi global yang terus tumbuh membuatnya semakin rentan terhadap penularan. Peristiwa-peristiwa penularan, termasuk masalah medis dan finansial, dapat menyebar

6 Lebih dari itu, kita melihat pengaruh produksi hewan pangan secara intensifikasi industrial pada ketahanan pangan, pola makan sehat pada manusia, dan perubahan iklim, serta pihak yang menang dan yang kalah dalam rantai komoditas produksi hewan, dan seterusnya. Lihat Liverani *et al.* (2013: 873–877).

melalui jaringan manusia yang seringkali sangat berkorelasi dengan jaringan rantai pasokan.”

Wuhan adalah salah satu pusat interaksi dan konektivitas ekonomi kapitalisme dunia yang membentuk rantai komoditas dengan jaringan luas. Dalam dua atau tiga dekade terakhir, perampangan sistem produksi, pengiriman tepat waktu, dan, baru-baru ini, “kompetisi berbasis waktu”, bersama dengan perbaikan infrastruktur transportasi dan distribusi, telah mempercepat laju transmisi komoditas (barang-barang jualan). Satu studi dari Indeed, Dun, dan Bradstreet sebagaimana dikutip oleh Moody (2020) menyebutkan bahwa ada 51.000 perusahaan di seluruh dunia yang memiliki satu atau lebih pemasok langsung di Wuhan, sementara 938 perusahaan dari 1.000 daftar *Fortune* memiliki satu atau dua pemasok tingkat di wilayah Wuhan.

Dengan jumlah penduduk sebelas juta orang, Wuhan merupakan kota terpadat ke-9 di Tiongkok. Penyediaan infrastruktur transportasi mobilitas manusia secara masal berlangsung cepat sekali di sana. Sebagai salah satu pusat ekonomi yang menghubungkan Tiongkok bagian utara, selatan, timur, dan barat, transportasi jalur kereta api serta pesawat terbang melalui bandara internasional utama, sangat aktif selama perayaan Imlek, telah memungkinkan virus meluas ke seluruh Tiongkok. Selanjutnya, melalui rantai pasokan komoditas dan orang-orang yang bekerja di dalam tiap mata rantainya serta mobilitas orang bolak-balik dari dan ke Wuhan tiap hari, wabah COVID-19 pun menyebar melintas benua menjadi pandemi.

Tanggapan atas Wabah COVID-19

Perkembangan COVID-19

PADA Desember 2019 beredar kabar dari Wuhan, Tiongkok, tentang munculnya suatu wabah pneumonia yang sebabnya tidak bisa diidentifikasi. Baru pada Januari 2020, Tiongkok mengakui bahwa penyakit baru ini bisa menular antarmanusia. Arti dari keterangan ‘antarmanusia’ pada penyakit yang kemudian diberi nama COVID-19 ini adalah kemampuan penularan virus SARS-CoV-2 dari penderita ke orang lain. Untuk COVID-19, vektor (perantara) penularannya adalah manusia, oleh karena itu dilakukan upaya pemutusan rantai penularan dengan membatasi interaksi fisik antarmanusia.

Penyakit ini dengan cepat menular karena Wuhan adalah kota besar yang menghubungkan jalur transportasi nasional maupun internasional. Wabah ini dimulai pada perayaan hari raya tahun baru Imlek, saat orang-orang di Tiongkok melakukan perjalanan tahunan untuk berkumpul dengan keluarganya. Penyakit ini dengan cepat menyebar. Masih di Januari itu, WHO menerima laporan kasus dari Thailand, Jepang, dan Korea Selatan. Untuk menindaklanjutinya, Emergency Committee-nya WHO pada 30 Januari 2020 mengumumkan wabah ini sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) atau Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD). Pada 11 Maret 2020 WHO menyatakan COVID-19 sebagai pandemi. Pada saat itu telah dilaporkan lebih dari 118.000 kasus dari 114 negara dengan kematian 4.291 orang.

Upaya Pengendalian Wabah COVID-19

Bersamaan dengan pengumuman pandemi, berbagai negara dianjurkan memutus rantai penularan dengan menerapkan pembatasan sosial dan juga melakukan isolasi kasus di rumah secara mandiri, atau dalam tempat khusus yang disediakan dan dikelola pemerintah. Saran pada semua warga: cuci tangan dengan air dan sabun atau *hand sanitizer*, menjaga jarak sekurangnya 1 meter dengan orang yang batuk atau bersin, hindari meraba mata, hidung, serta mulut, dan menerapkan kebersihan pernapasan, serta memakai masker.

Secara khusus di Indonesia, Presiden Jokowi menyatakan COVID-19 sebagai bencana nasional pada 15 Maret 2020 sesudah menerima surat dari Direktur Jenderal WHO Tedros Adhanom-Ghebreyesus yang ‘mendesak’ negara-negara dengan populasi besar untuk fokus pada pendeteksian kasus dan penambahan kapasitas laboratorium untuk memeriksa sampel pasien (*Kompas.com* 2020d). Senada dengan itu, pada Maret itu juga terbit satu artikel di *The Conversation* yang ditulis oleh Dian Kusuma, seorang peneliti Global Health di Imperial College London. Isi tulisan itu adalah mendesak pemerintah “segera (melakukan) tes massal dan perbanyak laboratorium.” Dengan dilakukannya tes massal akan diketahui jumlah dan sebaran COVID-19, sehingga bisa disusun langkah-langkah nyata untuk menghadapi perkembangan wabah ini di Indonesia. Tulisan itu juga mengungkapkan bahwa makin cepat persiapan jejaring laboratorium pemeriksaan COVID-19 dan semakin banyak tes massal maka makin baik sebagaimana telah dilakukan oleh berbagai negara lainnya (Kusuma 2020).

GAMBAR 4.1

Perbandingan Jumlah Orang yang Dites dengan Jumlah Penduduk Negaranya

Pengetesan per 9 Maret 2020

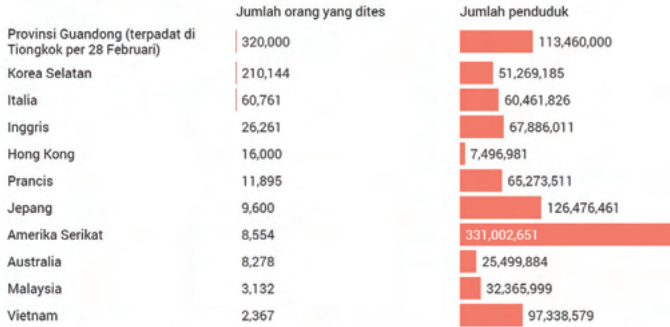


Chart: The Conversation • Source: [Worldometers.info](https://www.worldometers.info) • [Get the data](#)

Sumber: Kusuma (2020).

GAMBAR 4.2

Angka Pengetesan COVID-19 Per Seribu Penduduk Tiap Hari Periode Maret–Oktober 2020 di Indonesia



Sumber: Our World in Data (2020).

Visualisasi di atas menunjukkan di Indonesia sampai tanggal 11 Maret 2020 baru 736 spesimen diperiksa saat pengetesan hanya bisa dilaksanakan Kementerian Kesehatan. Baru kemudian pada 16 Maret 2020 ditambahkan tempat tes di laboratorium Lembaga Eijkman dan Universitas Airlangga. Sebagai perbandingan pada wabah flu burung 2007, di Indonesia bisa dikerahkan 44 laboratorium untuk mendukung upaya penanganan kasus. Dari gambar di atas kita bisa tahu bahwa pengetesan tertinggi hanya 0,12 per seribu penduduk.

GAMBAR 4.3

Sebaran Geografis Jumlah Kumulatif Kasus Konfirmasi COVID-19 di Indonesia, 15–21 Juli 2021



Sumber: WHO Indonesia (2021a: 1).

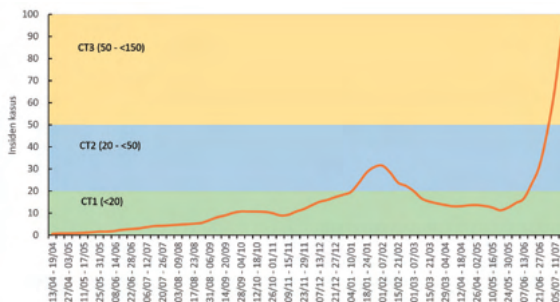
Memang ada perkembangan capaian kuantitatif tes massal ini seiring berjalannya waktu. Jumlah spesimen harian dan orang yang dites di Indonesia pada 28 Oktober 2020 berturut-turut sudah mencapai 40.572 dan 27.344. Pada hari yang sama jumlah kasus suspek adalah 169.833. Kesenjangan antara kasus suspek dan orang yang dites makin melebar sejak 29 Agustus 2020, sehingga kemampuan laboratoris perlu terus ditingkatkan untuk memastikan agar semua kasus suspek bisa dites.

Sepanjang seminggu 12–18 Juli 2021, insiden kasus COVID-19 di Indonesia meningkat tajam, dari 67,1 per 100.000 penduduk pada pekan sebelumnya, menjadi 95,6. Insiden ini telah meningkat tajam sejak pertengahan Mei dan mencapai lebih dari tiga kali lipat pada Februari 2021 (31,5 per 100.000 penduduk). Pada minggu ini, 32 dari 34 provinsi melaporkan peningkatan kasus, sementara 17 provinsi mengalami kenaikan yang mengkhawatirkan dengan tingkat kenaikan 50% atau lebih. Sebanyak 21 provinsi sudah melaporkan adanya varian Delta. Di antaranya ada 6 provinsi yang mengalami peningkatan jumlah kasus lebih dari 150%: Banten (540%), Sumatera Utara (238%), Papua (233%), Kalimantan Selatan (196%), Jawa Timur (187%), dan Jambi (152%).

Saat ini Indonesia sedang mengalami tingkat penularan yang sangat tinggi, sehingga diberlakukan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) di seluruh wilayah.

GAMBAR 4.4

Insiden COVID-19 per 100.000 Penduduk Per Minggu, 21 Juli 2021

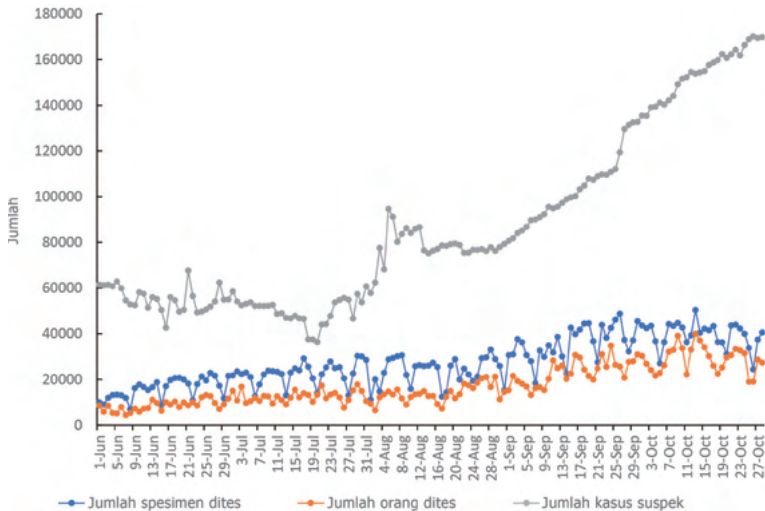


Keterangan: Insiden COVID-19 per 100.000 penduduk per minggu ini disusun dalam rentang dua mingguan. Data dilaporkan dari 13 April 2020 sampai 18 Juli 2021, diklasifikasikan menurut tingkat penularan di komunitas (*community transmission* [CT]): CT1 insiden rendah, CT2 insiden sedang, CT3 insiden tinggi, dan CT4 insiden sangat tinggi.

Sumber: WHO Indonesia (2020a).

GAMBAR 4.5

Jumlah Spesimen, Orang yang Dites, dan Kasus Suspek COVID-19 di Indonesia sejak 1 Juni 2020 sampai 28 Oktober 2020



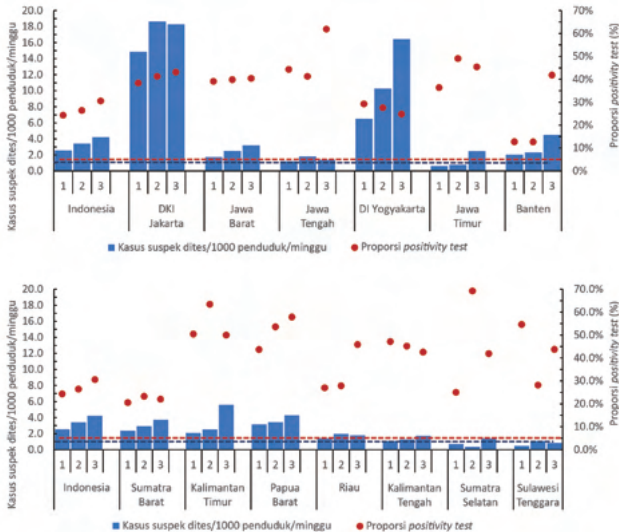
Sumber: WHO Indonesia (2020a).

Target peningkatan pemeriksaan PCR yang dicanangkan presiden menjadi sepuluh ribu per bulan pada April tidak tercapai. Pejabat Kementerian Kesehatan menyatakan bahwa hal itu masih diusahakan. Salah satu masalah untuk perbanyak kemampuan tes ini adalah ketergantungan Indonesia pada impor, baik untuk alat tes, maupun reagen. Hal ini juga dinyatakan oleh pejabat Kementerian Kesehatan bahwa pemeriksaan tes PCR terkendala alat dan SDM. Sampai dengan akhir September 2020, hanya lima provinsi yang memenuhi standar pemeriksaan WHO “satu per seribu orang tiap minggu” atau dalam ukuran Indonesia 267 ribu orang per minggu (*CNN Indonesia* 2020; *Jawapos.com* 2020).

Pada minggu 12–18 Juli 2021, 6 provinsi mengalami peningkatan, dengan 2 provinsi di minggu sebelumnya berada pada tingkat penularan komunitas tertinggi (CT4). Insiden kasus COVID-19 per 100.000 penduduk sebesar 753,9 di DKI Jakarta; 305,1 di DI Yogyakarta; 196,8 di Papua Barat; 182 di Kalimantan Timur; 174,7 di Kepulauan Riau; dan 152,9 di Kalimantan Utara.

GAMBAR 4.6

Positivity Rate¹ dari Sampel dan Orang yang Dites Per Seribu Penduduk Per Minggu di Tingkat Nasional dan Provinsi Terpilih, 21 Juli 2021



Keterangan: minggu 1: 28 Juni–4 Juli; minggu 2: 5 Juli–11 Juli; minggu 3: 12 Juli–18 Juli.

----- Patokan: satu orang dites per 1.000 penduduk per minggu

----- Batas *proporsi positivity test*: < 5%

Sumber: WHO Indonesia (2021a: 13).

- 1 Angka *positivity rate* adalah angka dari perhitungan jumlah kasus harian dibagi dengan jumlah pemeriksaan harian lalu dikali seratus.

Angka *positivity rate* merupakan indikator kecukupan pemeriksaan tes di suatu wilayah/negara. Untuk bisa memantau dan mengendalikan penularan virus, wilayah/negara dengan penyebaran yang lebih besar perlu melakukan lebih banyak tes. Persentase sampel positif hanya bisa diinterpretasikan dengan surveilans komperhensif dan tes untuk mencapai “satu per seribu orang tiap minggu”. Walaupun provinsi sudah berusaha meningkatkan kemampuan tesnya, *positivity test* masih di atas 20% di 33 dari 34 provinsi.

Persentase dari sampel positif hanya dapat diinterpretasikan bila surveilans dan tes sebesar 1 orang per 1.000 penduduk setiap minggu. Target minimum ini baru bisa dicapai di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa tengah, DI Yogyakarta, Banten, Sumatera Barat, Kalimantan Timur, Papua Barat, Riau, Kalimantan Tengah dari tiga minggu terakhir. Namun, provinsi-provinsi ini pun masih memiliki *positivity rate* lebih dari 5%, batas maksimum suatu wilayah/negara telah mampu mengendalikan wabah, yang berarti penularan di tengah masyarakat masih sangat tinggi.

KOTAK 7

Pelaksanaan Surveilans: Bagaimana Daerah Mengendalikan Wabah?

Beberapa daerah melaksanakan respons positif untuk menghadapi wabah COVID-19. Misalnya Gorontalo memanfaatkan anggaran yang memungkinkan untuk mendukung surveilans dan Sumatra Barat yang melakukan surveilans dengan melibatkan fakultas kedokteran di wilayahnya. Namun, secara nasional surevilans kalah oleh prioritas ekonomi dan keterbatasan kepemimpinan bidang kesehatan dalam pengambilan keputusan. Seruan-seruan untuk “memakai masker, menjaga

jarak, dan mencuci tangan” (3M) dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), dilancarkan tanpa adanya kepastian bagaimana hal tersebut bisa dipatuhi oleh seluruh masyarakat.

Gorontalo

- Pada awal April 2020, Kabupaten Gorontalo melaksanakan pencegahan, perlindungan, dan pemulihan dengan anggaran sebesar Rp24 miliar. Bupati mengusulkan rasionalisasi anggaran untuk penanganan dan pencegahan, termasuk pengadaan alat pelindung diri (APD) untuk tenaga medis. *Rapid test* juga dilakukan untuk tenaga kesehatan serta pejabat di lingkungan pemerintah Kabupaten Gorontalo. Pemkab juga membebaskan biaya bagi penduduk lokal ber-KTP Gorontalo jika ingin mengakses tesnya.
- Pada Juli 2020, Pemkab Gorontalo mendapat tambahan anggaran sebesar Rp13 miliar dari pemerintah pusat dari pos anggaran “Dana Insentif Daerah”. Pemkab Gorontalo menggunakan anggaran ini untuk melakukan tes usap massal dan menemukan 58 kasus positif.
- Pada awal September seluruh anggota KPU Kabupaten Gorontalo harus menjalani tes usap PCR setelah ditemukan dua pasangan bakal calon bupati dan wakil bupati yang terkonfirmasi COVID-19.

Sumatra Barat

- Sejak kasus pertama COVID-19 pada 26 Maret 2020, penambahan kasus terus terjadi hingga pada 18 Juli 2020 terdapat sebanyak 817 terkonfirmasi positif virus COVID-19 di Sumatra Barat. Setelah berbagai upaya, seperti pemberlakuan PSBB dari 22 April 2020 sampai 7 Juni 2020, pemeriksaan spesimen dengan tes usap massal secara masif, angka penambahan kasus baru terus melandai.

- Menurut data Kementerian Kesehatan, Sumatra Barat ada pada urutan pertama terendah nasional untuk angka *positivity rate* COVID-19 sebesar 1,8 persen. Keberhasilan ini tidak terlepas dari kerjasama dengan laboratorium biomedis Universitas Andalas. Dengan pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium biomedis itu, hasil pemeriksaan bisa diterima dalam kurang dari 24 jam.
- Penerapan surveilans di Sumatra Barat menjelaskan bagaimana pelaksanaan surveilans seharusnya dilakukan dan bagaimana tindak lanjutnya, yaitu melaksanakan rencana promosi, pendidikan, dan literasi kesehatan.

Gambaran yang menjadi contoh baik tentang pelaksanaan surveilans dan kepemimpinan daerah ini tidak menjadi tren nasional, karena kuatnya dorongan upaya pemulihan ekonomi, sementara itu pemahaman ilmiah tentang pengendalian COVID-19 di antara pengambil keputusan kurang memadai.

Pada bulan Desember 2020 Ikatan Dokter Indonesia mengumumkan sudah ada 363 orang tenaga kesehatan yang meninggal karena COVID-19, yakni 202 orang dokter, 15 orang dokter gigi, dan 146 orang perawat. Banyak tenaga kesehatan yang tertular di rumah sakit, oleh karena itu menarik untuk mempelajari bagaimana upaya yang dilakukan di Rumah Sakit Hasan Sadikin sebagai rumah sakit rujukan dan rumah sakit pendidikan, sebagaimana disajikan di Kotak 8.

KOTAK 8**Pengalaman Direktur RS Hasan Sadikin
dalam Wabah COVID-19**

dr. R. Nina Susana Dewi, Sp.PK.(K), M.Kes, MMRS, Direktur RS Hasan Sadikin (RSHS), RS rujukan Provinsi Jawa Barat, telah menduduki jabatan tersebut sejak 2016. Narasi berikut ini adalah ringkasan hasil wawancara Ilsa Nelwan melalui Whatsapp dengannya pada 9 September 2020.

Sebelum pengumuman dua kasus pertama COVID-19 di Indonesia oleh Presiden Joko Widodo, dr. Nina sudah mempersiapkan tim RSHS untuk juga dengan terbuka mengadakan jumpa pers. Langkah-langkah yang dilakukan tim RSHS adalah membuat strategi pencegahan dan penanganan wabah dengan menerapkan kebijakan yang jelas tentang prosedur pengendalian infeksi dan prosedur tetap penanganan kasus COVID-19. Salah satunya penggunaan APD sesuai area kerja dan langsung diterapkan dari awal. Sampai September 2020, dari 3.600 karyawan RSHS, hanya 2% dari jumlah itu yang positif COVID-19 dan tidak ada yang sampai sakit parah. Setelah ditelusuri, kasus tersebut bukan *nosocomial infection* (penularan dari pasien COVID-19 di RS), tetapi penularannya terjadi di luar RS akibat tidak menerapkan prosedur pencegahan penularan, misalnya sewaktu makan bersama.

Karena hubungan baiknya dengan pemerintah daerah, dr. Nina diundang oleh Gubernur Jawa Barat, Ridwan Kamil, pada pertemuan untuk membahas persiapan Jawa Barat menghadapi COVID-19 bersama menteri dalam negeri dan DPRD provinsi. Pada waktu itu, RSHS sudah mempersiapkan dua ratus tempat tidur di Gedung Kemuning miliknya untuk merawat pasien COVID-19 dan pemda Jawa Barat juga telah menyediakan tempat isolasi bagi penderita COVID-19

di Gedung Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Jawa Barat.

Pada pertemuan itu, dr. Nina menjelaskan strategi RSHS menghadapi wabah COVID-19 pada pertemuan itu. “Pada awal kami masih menggunakan *rapid test antibody*. (Namun) sering terjadi kasus yang reaktif setelah di tes PCR. Sekarang dengan PCR lebih pasti,” ujar dr. Nina. Selanjutnya, dia juga menjelaskan bahwa tidak ada hambatan biaya bagi orang yang tidak mampu. Orang dengan hasil *rapid test* reaktif atau kontak erat dengan orang yang terinfeksi COVID-19 bisa mendapatkan tes PCR tanpa membayar di Puskesmas. Spesimen usapnya dikirim ke Dinas Kesehatan tingkat kota atau Balai Laboratorium Kesehatan. Gubernur mengupayakan berbagai sumber pendanaan, termasuk dari luar negeri, sumbangan dari perusahaan melalui *corporate social responsibility* (CSR) untuk membiayai tes PCR bagi masyarakat. Namun, karena jumlah alat dan bahan tes PCR yang masih terbatas, hanya diprioritaskan untuk usaha *contact tracing* dan juga tes bagi tenaga kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan serta karyawan badan dan kantor pemerintah.

Menurut dr. Nina, pada September koordinasi antar-instansi pemerintah sudah lebih baik. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Litbangkes) Kementerian Kesehatan ke RSHS untuk melakukan pengawasan dan evaluasi penggunaan reagen PCR. Terakhir, Doni Monardo (anggota Gugus Tugas Penanganan COVID-19) meminta RSHS memberikan presentasi mengenai strategi menghadapi COVID-19 kepada dihadiri pemangku kepentingan nasional dan pejabat pemerintah secara daring. “Kami menganggapnya sebagai apresiasi dari beliau atas terkendalinya pelayanan COVID di RSHS,” demikian kata direktur RSHS yang ramah dan energik ini.

Terakhir, pada Oktober 2020, seluruh karyawan termasuk dokter yang sedang mengambil spesialisasi dites usap. Hasilnya dari 3.805 karyawan, hanya 0,3% yang positif COVID-19.

Pengelolaan Kasus di tengah Masyarakat

Konfirmasi Suatu Kasus Berdasarkan Tes

Menurut WHO, kasus konfirmasi adalah “seseorang dengan konfirmasi laboratorium terinfeksi COVID-19”. Oleh karena itu, data yang bisa diandalkan perlu tersedia untuk memberikan informasi tentang penyebaran wabah adalah data kasus dan kematian. Beberapa jenis tes untuk COVID-19 secara umum ada dua:

1. Tes yang memeriksa adanya virus, bertujuan untuk memastikan apakah seseorang telah terinfeksi. Tes Yang paling banyak digunakan adalah ‘tes PCR’.
2. Tes yang memeriksa adanya antibodi, bertujuan untuk memastikan apakah seseorang pernah terinfeksi di waktu yang lalu.

Tes *reverse-transcriptase polymerase chain reaction* (RT-PCR) atau *real-time reverse transcription polymerase chain reaction* (rRT-PCR) adalah pemeriksaan virus menggunakan *Nucleic Acid Amplification Test* (NAAT). NAAT adalah deteksi dari urutan unik RNA virus dengan konfirmasi urutan asam nukleat bila diperlukan gen virus dengan sasarannya adalah nukleotida (N), amplop (*envelope* = E), paku (*spike* = S) dan *RNA-dependent RNA polymerase* (RdRP).

Spesimen yang diambil sekurang kurangnya:

- Saluran pernapasan atas dengan bahan usap dari nasofaring dan orofaring atau bilasan pada penderita rawat jalan; dan/atau
- Saluran pernapasan bawah berupa dahak (bila diproduksi) dan/atau aspirasi atau bilasan bronchoalveolar pada pasien dengan penyakit pernapasan yang lebih berat.

Tes PCR diutamakan untuk mendeteksi COVID-19 karena alasan-alasan berikut:

1. Data tentang tes ini akan membantu menafsirkan dengan tepat tentang kasus konfirmasi COVID-19 dan kematian sesuai dengan rekomendasi WHO.
2. Tes selain PCR belum banyak digunakan.
3. Ada perbedaan teknis tentang bagaimana hasil dari tes lain dimaknai. Data saat ini menyatakan bahwa teknologi tes yang lain bisa menghasilkan indikasi positif dan negatif yang palsu, jauh berbeda dengan PCR.

Tes serologis adalah survei serologis untuk memandu investigasi dari suatu wabah yang sedang berjalan dan menjadi asesmen retrospektif pada suatu wabah. Tes ini ditujukan pada kasus di mana pemeriksaan NAAT negatif, tetapi ada kaitan erat dengan infeksi COVID-19. Pasangan sampel serum (misalnya pada fase akut dan fase pemulihan) bisa digunakan sebagai pendukung diagnosis bila ada hasil tes serologi yang valid.

Definisi Kasus

Kasus suspek adalah istilah yang merujuk ‘pasien dalam pengawasan’ (PDP). Kasus suspek adalah seseorang yang memiliki salah satu dari kriteria berikut:

1. Orang dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)² dan pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat perjalanan atau tinggal di negara lain atau wilayah Indonesia yang melaporkan transmisi lokal.³
2. Orang dengan salah satu gejala/tanda ISPA dan pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat kontak dengan kasus konfirmasi/*probable* COVID-19.
3. Orang dengan ISPA berat/pneumonia berat⁴ yang membutuhkan perawatan di rumah sakit dan tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan.

Kasus *probable* adalah kasus suspek dengan ISPA Berat/*Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS)⁵/meninggal, dengan gam-

-
- 2 ISPA yaitu demam (suhu badan $\geq 38^{\circ}\text{C}$) atau riwayat demam; dan disertai salah satu gejala/tanda penyakit pernapasan seperti batuk/sesak napas/sakit tenggorokan/pilek/pneumonia ringan hingga berat.
 - 3 Negara/wilayah transmisi lokal adalah negara/wilayah yang melaporkan adanya kasus konfirmasi yang sumber penularannya berasal dari wilayah yang melaporkan kasus tersebut. Negara transmisi lokal merupakan negara yang termasuk dalam klasifikasi kasus kluster dan transmisi komunitas. Data mengenai daftar negara transmisi lokal disediakan oleh WHO dan untuk data transmisi lokal di Indonesia disediakan oleh Kementerian Kesehatan.
 - 4 Definisi ISPA berat/pneumonia berat untuk pasien remaja atau dewasa adalah demam atau dalam pengawasan infeksi saluran napas, ditambah satu dari: frekuensi napas >30 kali per menit, *distress* pernapasan berat, atau saturasi oksigen (SpO_2) $<90\%$ pada udara kamar.
 - 5 “ARDS *onset*” adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan bahwa ARDS baru terjadi atau terjadi pemburukan dalam waktu satu minggu. Pencitraan dada (CT *scan* toraks atau ultrasonografi paru) menunjukkan opasitas bilateral, efusi pleura yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya, kolaps paru, kolaps lobus atau nodul. Penyebab edema (pembengkakan) adalah gagal napas yang bukan akibat gagal jantung atau kelebihan cairan. Perlu pemeriksaan objektif (seperti ekokardiografi) untuk memastikan bahwa penyebab edema bukan akibat hidrostatik jika tidak ditemukan faktor risiko. Kriteria ARDS ringan: $200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ (dengan PEEP atau *continuous positive airway pressure* [CPAP] $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ atau yang tidak diventilasi); ARDS sedang: $100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ (dengan PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ atau yang

baran klinis yang meyakinkan COVID-19 dan belum ada hasil pemeriksaan laboratorium RT-PCR. Kasus *probable* adalah seseorang yang memiliki salah satu dari kriteria berikut:

1. Seorang pasien yang memenuhi kriteria klinis kasus suspek dan sekaligus kasus kontak atau kasus konfirmasi, atau secara epidemiologis terkait dengan kluster kasus yang telah memiliki sekurang-kurangnya satu kasus konfirmasi yang diidentifikasi di kluster itu.
2. Suatu kasus suspek dengan gambaran yang mendukung diagnosis penyakit COVID-19 pada rontgen foto, CT Scan, dan ultrasonografi paru.
3. Seseorang dengan keluhan kehilangan penciuman atau perasaan tanpa ada sebab lain yang bisa diidentifikasi.
4. Kematian yang tidak diketahui sebabnya pada seorang dewasa dengan sesak napas sebelum meninggal dan sebelumnya menjadi kasus kontak dari suatu kasus *probable* atau konfirmasi yang diidentifikasi dalam kluster itu.

Kasus konfirmasi adalah seseorang yang dinyatakan positif terinfeksi virus COVID-19 dengan bukti pemeriksaan laboratorium RT-PCR. Ada dua macam kasus konfirmasi: kasus konfirmasi dengan gejala (simtomatik) dan yang tanpa gejala (asimtomatik). Ada situasi lain yang mengindikasikan adanya kontak berdasarkan penilaian risiko lokal yang ditetapkan oleh tim penyelidikan epidemiologi setempat:

- Pada kasus *probable* atau konfirmasi yang bergejala (simtomatik): untuk menemukan kontak erat, dengan periode kon-

tidak diventilasi); ARDS berat: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ mmHg (dengan PEEP ≥ 5 cmH₂O atau yang tidak diventilasi). Ketika PaO_2 tidak tersedia, $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 315$ mengindikasikan ARDS (termasuk pasien yang tidak diventilasi). Lihat lebih lanjut Kemenkes RI (2020).

tak dihitung dari dua hari sebelum kasus timbul gejala hingga empat belas hari setelah kasus timbul gejala.

- Pada kasus konfirmasi yang tidak bergejala (asimtomatik: untuk menemukan kontak erat, dengan periode kontak dihitung dari dua hari sebelum hingga empat belas hari setelah tanggal pengambilan spesimen kasus konfirmasi.

Pelaksanaan Surveilans terhadap COVID-19

Virus tidak mengenal batas negara. di satu negara bisa ada wilayah tanpa kasus dan ada wilayah lain dengan penyebaran komunitas. Karena itu, di satu negara, bisa ada beberapa strategies yang disesuaikan dengan keadaan penularan di masyarakat.

Surveilans COVID-19⁶

Tujuan surveilans nasional untuk mencegah penularan virus SARS-CoV-2 agar terjadi penurunan kesakitan dan kematian.

Pendekatan yang digunakan adalah penguatan kapasitas surveilans sebagian besar daerah untuk bisa segera mengidentifikasi dan merawat kasus COVID-19, menelusuri serta melaksanakan karantina kontak, dan memantau tren penyakit sejalan dengan waktu. Teknologi digital yang digunakan untuk membuat laporan cepat, penelusuran kontak, pengelolaan data, dan analisis bisa menguatkan kapasitas ini. Surveilans sindrom dilakukan untuk penyakit-penyakit lain. Utamanya yang disebabkan patogen respirasi, seperti influenza dan *respiratory syncytial virus* melalui surveilans untuk *Influenza Like Illness* (ILI) dan *Severe Acute Respiratory Infection* (SARI), *pneumonia atypical*, demam yang tidak bisa dijelaskan dengan pengambilan bahan pemeriksaan dan uji laboratorium dari kasus suspek. Ini penting untuk memahami tren/kecenderungan dari penyakit lain dengan geja-

6 Bagian ini disarikan dari WHO (2020h).

-la yang mirip dengan COVID-19 untuk memandu kewaspadaan kesehatan masyarakat dan pengelolaan klinis yang tepat.

Surveilans esensial dilakukan dengan mempertimbangkan potensi perkembangan wabah COVID-19 yang cepat, sehingga kasus dan kluster baru perlu segera diidentifikasi dan dilaporkan secepat mungkin dan data perlu diikuti saat analisis epidemiologis dilakukan dalam 24 jam setelah diagnosis. Sistem surveilans perlu komperhensif secara geografis dan surveilans untuk kelompok risiko tinggi serta kelompok rentan perlu ditingkatkan. Ini membutuhkan kombinasi dari sistem surveilans, termasuk penelusuran kontak di setiap tingkat sistem kesehatan di komunitas, lingkungan yang tertutup, dan pada kelompok-kelompok rentan lainnya.

TABEL 4.1
Sistem Surveilans Melintasi Berbagai Tempat/Konteks

TEMPAT/ KONTEKS	SISTEM NOTIFI- KASI KASUS SEGERA	PENELU- SURAN KONTAK	SURVEI- LANS VIROLOGIS	INVESTI- GASI KLASTER	SURVEI- LANS KEMATIAN	SURVEILANS DATA LABORA- TORIUM
KOMUNITAS	✓	✓		✓	✓	✓
LAYANAN DASAR	✓		✓	✓		
LAYANAN RUJUKAN	✓		✓	✓	✓	✓
SENTINEL ILI/ ARI/ SARI	✓		✓			
LINGKUNGAN TERTUTUP*	✓	✓		✓	✓	✓
INFEKSI COVID-19 BERASOSIASI DENGAN PELAYANAN KESEHATAN	✓	✓		✓	✓	

*Termasuk tetapi tidak terbatas pada fasilitas tinggal jangka panjang, penjara, dan asrama.

Sumber: WHO (2020h: 5).

Penjelasannya antara lain:

1. Surveilans di tingkat komunitas

Setiap kasus suspek memerlukan akses pada fasilitas tes dan sebaiknya pada layanan primer. Seandainya tidak memungkinkan bisa dilakukan surveilans berbasis komunitas, yaitu deteksi dan pelaporan kasus dilaksanakan oleh relawan dari komunitas. Partisipasi dalam penelusuran kontak dan investigasi klaster merupakan cara penting kontribusi pribadi dari komunitas dalam surveilans COVID-19 serta memutus rantai penularan. Penelusuran kontak merupakan identifikasi dan tindak lanjut dari semua orang yang pernah melakukan kontak dengan individu yang terkonfirmasi COVID-19. Dengan menindaklanjuti kontak seperti ini setiap hari selama 14 hari sejak mereka kontak dengan penderita, maka mungkin untuk mengidentifikasi orang-orang dengan risiko tinggi untuk terinfeksi dan/atau sakit serta melakukan karantina terhadap mereka sebelum menularkan pada yang lain. Penelusuran kontak ini bisa dikombinasikan dengan penemuan kasus dari rumah ke rumah atau melakukan tes sistematis di institusi tertutup.

2. Surveilans di layanan primer

Surveilans di layanan primer perlu dilakukan untuk mendeteksi kasus dan klaster di komunitas. Bila memungkinkan tes harus bisa dilaksanakan di layanan primer. Opsi komplemennya adalah membangun fasilitas khusus untuk melakukan tes terhadap komunitas di bangunan umum. Pasien/kasus *probable* atau konfirmasi segera diberitahu dalam 24 jam tentang hasil pemeriksaan. Pelaporan dan analisis data yang dilakukan dengan cepat sangat penting untuk mendeteksi kasus dan klaster baru agar bisa segera mene-

lusuri kontak. Oleh karena itu, variabel data dari setiap kasus sekurang-kurangnya harus meliputi: umur, jenis kelamin, alamat, tanggal mulai sakit, pengambilan sampel, dan hasil tes. Pelaporan data pada dinas kesehatan bisa difasilitasi menggunakan sistem daring, melalui aplikasi HP dan SMS. Setiap tempat layanan kesehatan primer harus melakukan “*zero reporting*”, yaitu pernyataan bahwa tidak ada kasus saat tidak ada yang terdeteksi, agar terus dilakukan verifikasi bahwa sistem surveilans terus berfungsi dan untuk memantau peredaran virus.

3. Surveilans di layanan rujukan/rumah sakit

Pasien/kasus *probable* dan kasus konfirmasi COVID-19 yang masuk RS perlu dilaporkan ke dinas kesehatan dalam identifikasi 24 jam. Data yang penting, seperti hasil perawatan, mungkin tidak bisa langsung didapat, tetapi laporan ke dinas kesehatan tidak boleh ditunda. Data sekurang-kurangnya meliputi: umur, jenis kelamin, alamat, tanggal mulai sakit, jenis pemeriksaan laboratorium dan hasil tes, apakah pasien petugas kesehatan, keadaan sakitnya pada saat dilaporkan (misalnya mendapat ventilasi atau masuk ICU) dan hasil setelah sakit (pulang atau meninggal).

4. Surveilans sentinel (penjaga) ILI/ARI/SARI

Surveilans sentinel adalah pendekatan komplementer dalam daftar ini. Keuntungan pemanfaatan sistem sentinel ini adalah adanya pendekatan sistemis terstandar dan tidak terpengaruh oleh perubahan strategi pendekatan tes oleh adanya COVID-19. Kasus COVID-19 yang diidentifikasi melalui surveilans sentinel harus dilaporkan kepada perhitungan kasus COVID-19 di samping laporan ke jalur sentinel.

5. Lingkungan tertutup

Peningkatan surveilans bagi kelompok risiko tinggi yang tinggal atau bekerja dalam lingkungan tertutup perlu untuk memastikan dengan segera deteksi kasus dan klaster. Orang yang tinggal di lingkungan tertutup seperti penjara, kompleks rumah tinggal, komunitas pensiunan, rumah jompo, atau rumah bagi orang dengan disabilitas seperti wisma bagi tunanetra atau tuna grahita yang bisa rentan tertular COVID-19. Alasannya adalah penularan mungkin lebih tinggi dibandingkan dengan masyarakat umum atau memiliki kondisi kesehatan yang meningkatkan risiko sakit berat dan bahkan kematian. Peningkatan surveilans yang bisa dilakukan adalah peningkatan kasus aktif melalui penapisan harian untuk gejala dan tanda-tanda COVID-19, termasuk memeriksa suhu tubuh dan *zero reporting* bagi semua orang dari kelompok risiko tinggi di dalam surveilans.

6. Infeksi COVID-19 berasosiasi dengan pelayanan kesehatan

Infeksi berasosiasi dengan pelayanan kesehatan yang termasuk infeksi nosokomial wajib dilaporkan di Indonesia, oleh karena itu infeksi SARS-CoV-2 perlu dijadikan penyakit prioritas yang dilaporkan dalam sistem ini, di samping bahwa ia dihitung dalam surveilans COVID-19 secara umum. Semua kasus dan klaster di pelayanan kesehatan perlu diteliti dan didokumentasi sumber dan pola transmisinya untuk pengendalian sesegera mungkin. Idealnya perlu ada pelaporan khusus terkait jumlah dan kematian tenaga kesehatan.

7. Surveilans kematian

Jumlah kematian COVID-19 yang terjadi di rumah sakit perlu dilaporkan setiap hari. Jumlah kematian akibat COVID-19 yang terjadi di komunitas, termasuk fasilitas perawatan jang-

ka panjang, juga perlu dilaporkan setiap hari atau jika tidak bisa, paling tidak dilaporkan seminggu sekali. Untuk laporan kematian COVID-19 dari komunitas maupun RS harus mencakup umur, jenis kelamin, dan lokasi.

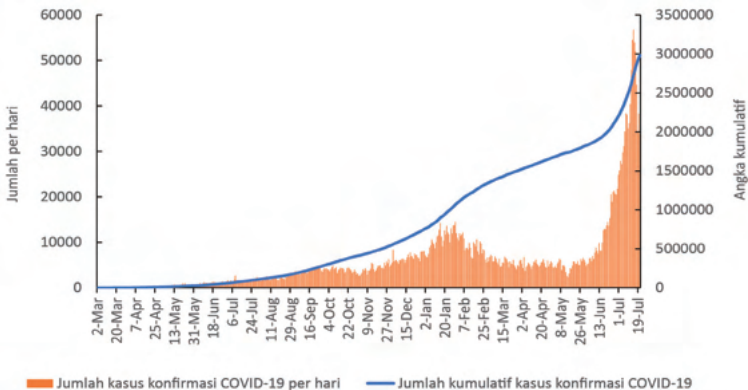
8. Surveilans data laboratorium

Data tentang jumlah individu yang dites untuk COVID-19 harus dikumpulkan dari semua laboratorium yang relevan. Sementara sistem surveilans mencakup jumlah kasus COVID-19 perlu juga diketahui.

Kasus Aktif

GAMBAR 4.7

Jumlah Kasus Konfirmasi COVID-19 Harian dan Kumulatif yang Dilaporkan di Indonesia, 15–21 Juli 2021



Keterangan: Sejak 10 Februari 2021, kasus konfirmasi termasuk mereka yang mendapat hasil positif menggunakan *nucleic acid amplification test* (NAAT), misalnya *polymerase chain reaction* (PCR) atau *rapid antigen detecting test* (Ag-RDT). Jumlah kasus yang dilaporkan setiap hari tidak sama dengan jumlah orang yang tertular COVID-19 hari itu. Pelaporan hasil konfirmasi laboratorium bisa mengambil waktu seminggu sejak pemeriksaan. Oleh karena itu, perlu berhati-hati menginterpretasikan gambar dan kurva epidemiologis untuk analisis baik di tingkat nasional maupun provinsi.

Sumber: WHO Indonesia (2021a: 3).

Peneliti dari John Hopkins University Coronavirus Resource Center menyatakan bahwa di antara lima puluh juta kasus COVID-19 di tingkat global yang dilaporkan dengan 1,2 juta kematian, 65% di antara kasus konfirmasi telah sembuh, jadi hanya 32% kasus yang masih aktif (Cornish 2020). Namun, kenapa grafik penularan terus meningkat? Grafik di atas menunjukkan bahwa COVID-19 di Indonesia tidak pernah menurun, tren secara keseluruhan terus meningkat. Pada 21 Juli 2021, di Indonesia dilaporkan 33.772 kasus COVID-19 baru dan 2.983.830 kasus kumulatif di tingkat nasional. Selama 15–21 Juli, jumlah kasus baru rata-rata per hari mencapai 44.826 kasus. Sedangkan hanya 13 di antara 34 provinsi yang sudah bisa melakukan 1 tes per 1.000 penduduk per minggu. Dari segi proses memastikan diagnosis dengan tes usap/RT-PCR, jumlahnya masih sangat sedikit: 0,12 per seribu penduduk. Keterbatasan kemampuan diagnosis laboratoris sudah ditingkatkan dengan penggunaan sarana *Rapid Molecular Testing* (RMT) yang semula digunakan untuk pemeriksaan tuberkulosis dan laboratorium rumah sakit, tetapi hambatan reagens dan alat yang perlu diimpor serta keterampilan tenaga pelaksana laboratorium masih perlu diatasi.

Jumlah kasus asimtomatik yang cukup tinggi, sekitar 40% sampai 45% di antara pengidap COVID-19, mengakibatkan penularan terus berlangsung (Oran dan Topol 2020). Di samping itu pemahaman masyarakat tentang virus SARS CoV-2 dipengaruhi oleh “infodemik” (*infodemics*) menghambat kemampuan dan kemauan masyarakat untuk mematuhi himbauan pencegahan penularan. Selain itu, untuk penanganan wabah ini perlu diperkuat dengan pendekatan ilmiah dan penguatan surveilans di samping upaya yang sudah dilaksanakan sampai saat ini. Indonesia yang sistem kesehatannya lemah, dengan kedudukan politik kesehatan yang rendah di mata pengambil ke-

putusan, ditambah dengan kepemimpinan kesehatan yang juga lemah, mengakibatkan *testing* (tes), *tracing* (pelacakan), dan isolasi (TTI) tidak bisa terlaksana dengan optimal. Dari informasi pada Januari 2021 yang didapat penulis, rata-rata melalui pelacakan hanya menemukan sembilan kontak dari setiap kasus yang dilacak. Di samping itu isolasi mandiri yang hanya bisa dilaksanakan oleh sebagian orang diduga mengakibatkan jumlah kasus COVID-19 tidak pernah turun.

Bila kita membandingkan Indonesia dengan India, negara yang juga berpenduduk banyak dengan populasi yang lima kali lebih banyak dalam laporan kasus COVID-19 (lihat Gambar 4.8 dan 4.9 di bawah). Sampai Januari 2021, kasus aktif di Indonesia lebih tinggi dibandingkan di India. Kurva di India sudah menunjukkan penurunan sedangkan di Indonesia masih terus bertambah. India melaporkan di antara 8,5 juta kasus konfirmasi yang menyangkut enam orang per seribu orang, hanya 6% yang aktif. *Positivity rate* Indonesia hampir 16%, sedangkan India walaupun belum di bawah 5% telah berada di bawah 6%.

Bila meilihat laporan WHO South East Asia Regional Office (SEARO), perbedaan yang terjadi di India dengan di Indonesia adalah tipe penularan di India yang berupa kluster kasus,⁷ sedangkan di Indonesia penularan komunitas.⁸ Bisa dikatakan bahwa penularan di Indonesia lebih meluas, sedangkan di India

7 Penularan dalam bentuk kluster dari infeksi SARS-CoV-2 sangat penting dalam penularan COVID-19. Studi ini mengulas secara sistematis atas 65 studi infeksi kluster COVID-19 dan menyimpulkan bahwa infeksi kluster penting dalam penularan cepat COVID-19 (Liu *et al.* 2020).

8 Artinya, tipe penularan masyarakat dalam hal ini bisa dibagi menjadi dua. Ada orang-orang yang bekerja atau berinteraksi di perbatasan atau dalam fasilitas isolasi atau karantina, sebut saja pihak 'perbatasan'. Lalu ada orang lain di tengah komunitas. Bila ada kasus muncul di tengah komunitas dan tidak bisa dihubungkan dengan pihak perbatasan disebut penularan komunitas (*community transmission*) (Wiles 2020).

GAMBAR 4.8

Jumlah Kasus Harian dan Kasus Aktif Perbandingan
India-Indonesia (1)

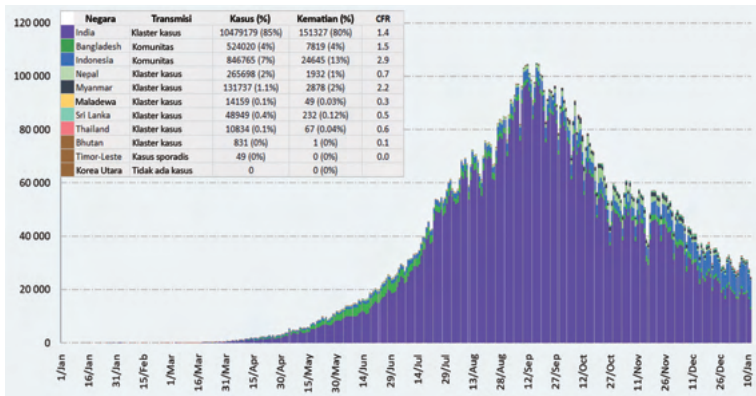
**GAMBAR 4.9**

Jumlah Kasus Harian dan Kasus Aktif Perbandingan
India-Indonesia (2)



secara khusus merupakan kluster sekitaran kasus. Perbedaan lain adalah *case fatality rate* (CFR), yaitu jumlah penderita yang terdiagnosis COVID-19 yang meninggal. Angka Indonesia adalah 3% sedangkan di India 1.4%. Angka kematian yang tinggi ini bisa disebabkan sulitnya mendapatkan tes, karena keterbatasan laboratorium, bisa juga akibat orang datang ke RS dalam keadaan sakit berat atau kualitas pelayanannya yang kurang baik. Jadi dalam penanganan COVID-19 di Indonesia, yang terjadi adalah kesulitan pengetesan, keterbatasan pelacakan, dan kesulitan dalam mendapatkan perawatan RS adalah faktor-faktor berkontribusi pada tingginya CFR.

GAMBAR 4.10
Gambaran Penularan COVID-19 di Asia
pada Minggu Pertama Januari 2021



Sumber: WHO Regional Office for South East Asia (2021).

Penggunaan Kriteria untuk Mulai Melonggarkan PSBB

Dalam menangani wabah COVID-19, negara-negara di seluruh dunia telah menerapkan serangkaian langkah-langkah kesehatan

an masyarakat dan sosial (LKMS), seperti pembatasan pergerakan, penutupan sekolah atau tempat kerja baik sebagian (parsial) atau sepenuhnya, karantina wilayah, dan pelarangan perjalanan mancanegara. Namun, kriteria pelanggaran PSBB yang berbasis fakta seperti yang dianjurkan WHO tidak bisa diikuti Indonesia, karena tingginya jumlah penduduk sehingga ada keterbatasan dana yang bisa disediakan pemerintah untuk memaksa penduduk tinggal di rumah.

Panduan WHO bagi negara-negara anggota yang merencanakan pelanggaran PSBB diterbitkan pertengahan April 2020 (WHO 2020i). Pelonggaran ini disertai pengelolaan risiko bila terjadi peningkatan kembali jumlah kasus. Lampiran ini menunjukkan proses pengambilan keputusan yang pragmatis untuk menyesuaikan LKMS berdasarkan kriteria-kriteria epidemiologis dan kesehatan masyarakat. Kriteria-kriteria ini dikelompokkan menjadi tiga ranah yang perlu dievaluasi untuk menjawab tiga pertanyaan utama:

1. Epidemiologi: apakah epidemi terkendali? Ya atau tidak berdasarkan data berikut.
 - Penurunan kejadian kasus konfirmasi dan kasus kemungkinan (*probable*) yang berkelanjutan menjadi 50% atau kurang dalam tiga minggu terakhir. (Catatan: tidak boleh ada perubahan strategi tes atau pengukuran.)
 - Kurang dari 5% sampel terkonfirmasi positif COVID-19 selama dua minggu terakhir dengan surveilans yang sudah komprehensif. (Catatan: dua minggu adalah masa inkubasi terpanjang dan waktu terpendek pengukuran tren.)
 - Kurang dari 5% sampel terkonfirmasi positif COVID-19 selama dua minggu terakhir pada sampel ILI yang dipe-

riksa di tempat-tempat yang memiliki surveilans sentinel ILI.

- Sekurang-kurangnya 80% kasus berasal dari daftar kontak dan dapat dikaitkan dengan kluster yang telah diketahui.
 - Penurunan jumlah kematian pada kasus konfirmasi dan kasus *probable* selama tiga minggu terakhir.
 - Penurunan yang berkelanjutan pada jumlah kasus terkonfirmasi dan *probable* yang dirawat di RS dan yang masuk ICU dalam dua minggu terakhir.
 - Penurunan angka kematian tambahan sesuai kelompok umur.
2. Sistem kesehatan: apakah sistem kesehatan dapat menangani kenaikan kembali jumlah kasus COVID-19 yang dapat timbul setelah disesuaikan langkah-langkah tertentu? Ya atau tidak berdasarkan data berikut.
- Semua pasien COVID-19 dapat diberi tatalaksana sesuai standar nasional.
 - Semua pasien dengan penyakit berat selain COVID-19 dapat diberi tatalaksana sesuai standar nasional.
 - Tidak ada peningkatan kematian di rumah sakit akibat penyakit-penyakit selain COVID-19.
 - Sistem kesehatan dapat menyerap atau meningkatkan pelayanan untuk menangani setidaknya 20% peningkatan kasus COVID-19.
 - Semua fasilitas kesehatan memiliki layanan penapisan COVID-19.
 - Semua fasilitas kesehatan memiliki mekanisme untuk mengisolasi orang yang suspek COVID-19.
3. Surveilans kesehatan masyarakat: apakah sistem surveilans kesehatan masyarakat mampu mendeteksi dan melakukan

tatalaksana kasus dan kontakannya, serta mengidentifikasi kenaikan kembali jumlah kasus? Ya atau tidak berdasarkan data berikut.

- Kasus baru dapat diidentifikasi dan dilaporkan, data dimasukkan dalam analisis epidemiologis dalam 24 jam.
- Kasus *probable* dan konfirmasi segera dilaporkan sesuai persyaratan penyakit yang wajib dilaporkan secara nasional.
- Sistem surveilans yang diterapkan diperkuat di berbagai tempat pemukiman tertutup dan untuk kelompok-kelompok rentan.
- Surveilans kematian terkait COVID-19 dilakukan di rumah sakit dan masyarakat.
- Jumlah total tes laboratorium virus COVID-19 yang diumumkan dilaporkan setiap hari.
- Tim cepat tanggap kesehatan masyarakat berfungsi di setiap tingkat pemerintahan yang sesuai.
- 90% kasus suspek diisolasi dan dikonfirmasi/dipulangkan dalam waktu 48 jam sejak munculnya gejala.
- Setidak-tidaknya 80% kasus baru dilacak kontakannya dan dikarantina dalam waktu 72 jam sejak kasus baru tersebut dikonfirmasi.
- Sekurang-kurangnya 80% kontak dari kasus baru dipantau selama 14 hari.
- Ada sistem pengelola informasi dan data untuk mengelola pelacakan dan data terkait lainnya.

Penyesuaian Langkah-Langkah Kesehatan Masyarakat dan Sosial Berdasarkan Tingkat Risiko

Tingkat risiko (tinggi, sedang, rendah) diberikan berdasarkan jawaban untuk ketiga pertanyaan tersebut. Disini, risiko merupakan penilaian menyeluruh atas konsekuensi negatif akibat

pelonggaran langkah-langkah dan kapasitas untuk mengelola konsekuensi-konsekuensi negatif tersebut. Tingkat risiko ini dapat digunakan untuk menjadi panduan penyesuaian LKMS. Dalam konteks pandemi COVID-19, menemukan, mengetes, dan mengisolasi kasus, melacak kontak, dan karantina tetap menjadi langkah-langkah kesehatan utama di seluruh tahapan penanganan. Begitu juga, langkah-langkah yang memastikan perlindungan bagi tenaga kesehatan dan kelompok rentan harus dipertahankan.

Dengan mengabaikan petunjuk teknis ilmiah yang diberikan WHO, wabah COVID-19 di Indonesia akan sulit mereda. Salah satu hal yang perlu dilaksanakan untuk mengurangi masalah adalah mengaktifkan jejaring tenaga kesehatan Dinas Kesehatan, Puskesmas, Posyandu yang sudah menjangkau pedesaan di Indonesia. Disamping itu jejaring guru SD yang tersebar di seluruh tanah air, bisa membantu pemahaman tentang COVID-19 dan cara pencegahan penularannya. Penggunaan media sosial saja untuk pesan mengatasi wabah tidak cukup karena walaupun penggunaan internet dan telepon untuk media sosial sangat tinggi, keterbatasan akses akibat mahalanya pulsa dan keterbatasan daya jangkauan itu sendiri tidak memungkinkan penyebar luasan informasi sampai ditengah masyarakat secara merata.

Saat ini dalam upaya menghentikan wabah COVID-19 unsur kesehatan, dokter, ahli kesehatan masyarakat tidak terasa keterlibatannya. Walaupun presiden Jokowi menyatakan bahwa mengatasi wabah dari aspek ekonomi berjaan bersama dengan aspek kesehatan, suara dokter dan ahli kesehatan kurang dirasakan di tengah masyarakat.

Penelitian-Penelitian tentang COVID-19

Selain publikasi dari penelitian-penelitian COVID-19 yang menjadi rujukan penulis sebagaimana tercantum pada daftar pustaka buku ini, juga banyak publikasi dalam skala nasional maupun internasional yang dapat terus diakses secara virtual, termasuk situs <https://www.thelancet.com> dan <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Kami memilih hasil dari lima penelitian yang relevan dengan wabah pandemi COVID-19 ini untuk masing-masing skala. Kemudian kami akan menjelaskan dengan singkat tiga publikasi perihal *testing* (tes), *tracing* (pelacakan), dan isolasi (TTI), penerimaan vaksin di Indonesia, dan perihal “Solidarity II”. Hanya saja, penulis berpendapat bahwa pengambilan sampel contoh riset secara daring mungkin perlu divalidasi ulang agar bisa mendapatkan data yang lebih terang.

TABEL 4.2
Penelitian di Indonesia pada Juni 2020–Agustus 2020 yang Berkaitan dengan COVID-19

NO	JUDUL	TUJUAN	SASARAN	MATERIAL/ METODE	HASIL	REKOMENDASI	REFERENSI
1	Survei Pengetahuan COVID-19 Tim Surveilans di Sumatera Utara	Mengukur pengetahuan tim surveilans di Provinsi Sumatera Utara	246 tenaga surveilans di Sumatera Utara	Mengisi survei kuesioner di Whatsapp dalam 7–10 menit analisis dengan <i>logistic regression</i>	44,3% pengetahuannya baik, 23% pernah dilatih, 79,4% di antara pengetahuan yang baik, pernah dilatih bersedia melakukan surveilans	Perlu pelatihan bagi petugas surveilans	Sitepu <i>et al.</i> (2020)
2	Survei Sosial Demografi Dampak COVID-19	Data statistik tambahan penanganan pandemi COVID-19	Masyarakat pengguna internet seluruh Indonesia	Kuesioner daring tentang perilaku dalam wahab COVID-19 untuk 87.379 responden dalam satu minggu	Distribusi responden mirip SUSENAS. Responden sarjana 71%. Perilaku: jaga jarak (72%), cuci tangan (80%), pakai masker (80%), menghindari transpor umum (82,5%), bekerja (56,4%), baru di-PHK (2,5%), kerja di rumah (selalu 39%, kadang 35% takmungkin 19%, tak pernah 7%), penurunan pendapatan (pria 45%, wanita 38,5%)	Pastikan tingkat ketaatan bagi pekerja <45 tahun terhadap protokol pencegahan penularan bila pelonggaran masuk kantor	BPS (2020)

NO	JUDUL	TUJUAN	SASARAN	MATERIAL/ METODE	HASIL	REKOMENDASI	REFERENSI
3	Paparan Sinar Matahari Meningkatkan Penyebaran COVID-19	Melihat korelasi paparan sinar matahari dengan penyebaran COVID-19	Data sekunder surveilans Kemenkes dan data sinar matahari Badan Meteorologi dan Geofisika	Data COVID-19: kejadian, dan kematian, dan kesembuhan. Data sinar matahari: durasi harian	Jumlah pasien sembuh berkorelasi secara bermakna dengan paparan sinar matahari (nilai- $p= .025$; $r=0,350$). Paparan sinar matahari berasosiasi dengan kesembuhan	Penelitian lebih lanjut untuk eksplorasi pengaruh paparan sinar matahari pada kesembuhan pasien COVID-19	Asyari dan Veruswati (2020)
4	Misinformasi Berkaitan dengan COVID-19 di Indonesia	Menggambarakan pengetahuan publik tentang misinformasi COVID-19 di Indonesia	Masyarakat pengguna daring seluruh Indonesia	Kuesioner daring tentang pengetahuan misinformasi COVID-19 dengan 530 kuesioner masuk. Menggunakan analisis deskriptif	Responden 64,5% berumur kurang dari 25 tahun, 52,3% lulusan SMP/ SMA. 13,2% berpendapat bahwa virus tidak bisa hidup di iklim Indonesia; 27,7% percaya virus adalah senjata biologis negara asing; 19,6% berkumur dengan air garam atau cuka dapat membunuh virus	Perlu intervensi untuk meluruskan pemahaman yang salah tentang virus penyebab COVID-19	Nasir, Baequni, dan Nurmansyah (2020)
5	Pengetahuan Sikap dan Perilaku Komunitas untuk Menjaga Jarak sebagai Pencegahan Penularan COVID-19	Mengidentifikasi pengetahuan, sikap, perilaku masyarakat terhadap pencegahan penyebaran COVID-19 melalui kebijakan pembatasan sosial pada masyarakat Indonesia	Masyarakat di 34 provinsi di Indonesia dengan <i>random sampling</i> untuk mengisi kuesioner melalui media sosial dan surel	1.102 responden dari 29 provinsi mengisi kuesioner daring. Analisisnya deskriptif dengan menghitung frekuensi, persentase, dan tabulasi silang	99% pengetahuan baik, 59% sikap positif, 93% perilaku baik. Di antara responden dengan pengetahuan baik, 58,85% sikapnya positif dan 93,3% perilakunya baik. Responden yang memiliki sikap positif 96,77% menunjukkan perilaku yang baik	Pengetahuan, sikap, dan perilaku masyarakat terhadap pembatasan sosial untuk mencegah penularan COVID-19 cukup baik	Yanti <i>et al.</i> (2020)

TABEL 4.3
Penelitian Luar Negeri pada Mei 2020–September 2020 yang Berkaitan dengan COVID-19

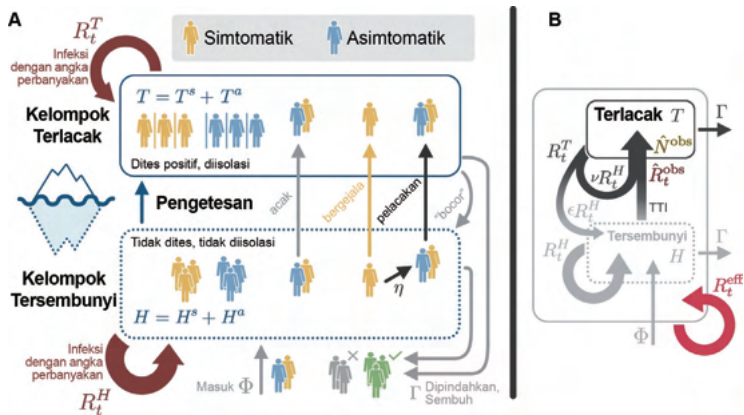
NO	JUDUL	TUJUAN	SASARAN	MATERIAL/ METODE	HASIL	REKOMENDASI	REFERENSI
1	Imunogenisitas dan keamanan vaksin yang menonaktifkan SARS-CoV-2 pada orang dewasa sehat berusia 18–59 tahun: laporan uji klinis fase 2 acak, tersamar ganda, dan plasebo terkontrol	Kekebalan dan keamanan vaksin	Orang dewasa umur 18–59 tahun	Uji klinis fase 2 dengan responden acak, tersamar berganda, dan plasebo kontrol. Dilakukan dengan suntikan dua kali dengan selang 28 hari	Sero konversi 92,4% pada hari ke-14; 97,4% pada hari ke-28	Siap untuk masuk ke fase 3 dengan dosis optimal pada setiap skenario	Zhang <i>et al.</i> (2020)
2	Dampak perlindungan khusus bagi kelompok risiko tinggi terhadap penularan virus korona SARS-CoV-2	Perlindungan khusus untuk membantu mencegah peningkatan penularan setelah relaksasi	Penghuni fasilitas perawatan jangka panjang, misal rumah jompo	Model matematik granular dengan penambahan staf dan sumberdaya di fasilitas perawatan jangka panjang, mendukung orang dengan risiko tinggi tinggal di rumah, membantu tunawisma untuk menjaga jarak dengan 70 pengelompokan berdasarkan umur dan risiko	Penurunan penularan: 75% dengan jaga jarak dan pembayak tes, 95% pada kelompok risiko tinggi, 75% risiko kelompok di rumah. Menurunkan hospitalisasi 64,6% dan kematian 74,7%	Perlindungan bagi kelompok khusus diperlukan sebelum melonggarkan pencegahan sosial dalam konteks wabah COVID-19	Wang <i>et al.</i> (2020)

NO	JUDUL	TUJUAN	SASARAN	MATERIAL/ METODE	HASIL	REKOMENDASI	REFERENSI
3	<i>Pooling</i> spesimen untuk penapisan massal COVID 19 dengan <i>real time</i> PCR di Korea Selatan	Validasi pemeriksaan <i>pooling</i> spesimen saluran napas atas	Spesimen klinis dari tiga RS di Seoul: 50 sampel positif, 300 sampel negatif	Pengelompokkan <i>pooling</i> termasuk spesimen positif, mencerminkan ambang nilai distribusi siklus pada diagnosis awal. Sensitivitas kumulatif dari <i>pool</i> yang dites untuk surveilans menunjukkan <i>pooling</i> sebaiknya dilakukan kurang dari enam spesimen	Spesimen <i>pooling</i> yang diambil dengan stratifikasi data bisa menghasilkan sensitivitas klinis dan kumulatif	Direkomendasikan <i>pooling</i> dilakukan dengan kurang atau sama dengan enam spesimen	Kim <i>et al.</i> (2020)
4	Perkiraan potensi kerja dari rumah: Seluruh Dunia	Memperkirakan potensi dunia kerja dari rumah	Pekerja formal	Survei Delphi memperkirakan potensi kerja dari rumah	Potensi rata-rata 18% dari pekerja negaranya bisa menyediakan infrastruktur untuk bekerja dari rumah, di negara miskin hanya ada 13% pekerja dari rumah, di negara pendapatan menengah 17%, dan negara pendapatan tinggi 23%	Potensi hak pekerja dari rumah akibat COVID-19 sesuai konvensi	Pérez <i>et al.</i> (2020)
5	Penularan COVID-9 dalam penerbangan Boston-Hong Kong	Membuktikan penularan COVID-19 dalam penerbangan pesawat	Catatan publik di Hong Kong bahwa kasus positif COVID-19 berjumlah 1.100 selama Januari-Juni 2020	Dua orang penumpang dan dua orang awak positif COVID-19 yang diperiksa di Hong Kong setelah gen diurutkan	Genom viral keempatnya 100% identik membuktikan bahwa terjadi penularan dalam pesawat pada perjalanan panjang	Pencegahan infeksi dalam pesawat perlu diperhatikan	Choi <i>et al.</i> (2020)

Kemudian, akan dijelaskan dua penelitian lain dengan kontribusi penting: pertama penelitian luar negeri tentang TTI dan kedua penelitian dalam negeri terkait penerimaan vaksin oleh masyarakat. Pembahasan keduanya mendapatkan tempat tersendiri karena butuh porsi tersendiri. Riset *pertama* berjudul “Tantangan mengendalikan SARS CoV-2 melalui pengetesan, pelacakan, dan isolasi” (Contreras *et al.* 2021). Tanpa adanya pengobatan, vaksin atau kekebalan jangka panjang yang terbukti menyembuhkan COVID-19, TTI merupakan strategi yang menjanjikan untuk mengendalikan penyebaran virus. Namun, penularan asimtomatik terus menjadi tantangan. Mereka yang menghindari TTI dan penyebar virus yang tidak terdeteksi berkontribusi besar pada rantai infeksi yang tersembunyi. penelitian ini mengemukakan model semianalisis dan mengidentifikasi dua titik penting pada penyebaran yang terkontrol dan tidak terkontrol. Titik pertama, angka perbanyakan yang didorong oleh perilaku (disimbolkan dengan R^H) dari rantai sirkulasi yang tersembunyi menjadi terlalu besar untuk diimbangi oleh kemampuan TTI. Titik kedua, jumlah infeksi baru melebihi kemampuan pelacakan (*tracing*).

Keduanya mendorong percepatan penyebaran sendiri. Penelitian bagaimana kedua tantangan di atas bergantung pada tantangan seperti kurangnya kerjasama, kontak yang hilang, dan isolasi yang tidak sempurna. Studi ini menyimpulkan bahwa TTI saja tidak cukup untuk mengatasi penyebaran SARS-CoV-2 sehingga langkah tambahan seperti menjaga jarak dan perbaikan kebersihan tetap dibutuhkan. Penelitian ini sangat penting dan bisa menjelaskan bagaimana surveilans TTI COVID-19 yang tidak efisien menyebabkan kasus COVID-19 di Indonesia terus meningkat.

GAMBAR 4.11
Model Interaksi antara
Kelompok H Tersembunyi dan T Terlacak

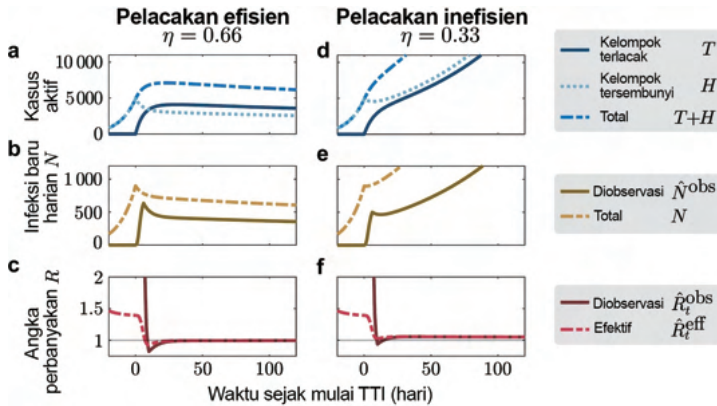


Keterangan: A) dalam model ini kita bedakan dua kelompok penduduk: yang memiliki individu terinfeksi yang tidak diketahui sampai dites (kelompok tersembunyi H) dan individu terinfeksi yang sudah diikuti dan terlacak (kelompok terlacak T). Indeks super s dan a di kedua variabel menggambarkan individu simptomatik dan asimtomatik. Sampai diketahui suatu wabah tetap di kelompok tersembunyi di mana jumlah kasus meningkat menurut angka perbanyakan kelompok ini (R_t^H). Pengetesan dan pelacakan infeksi tersembunyi memindahkan mereka ke kelompok terlacak dan membantu mengosongkan kelompok tersembunyi; ini juga mencegah infeksi tambahan dan pertumbuhan wabah secara menyeluruh, karena adanya isolasi mandiri di kelompok terlacak, angka perbanyakan (R_t^T) diharapkan lebih kecil secara bermakna ketimbang R_t^H , secara khas lebih kecil dari satu. Begitu seorang individu di tes positif, semua kontak sejak infeksi dilacak dengan suatu angka efisiensi (η). Dua kejadian eksternal bisa meningkatkan infeksi di kelompok tersembunyi, yaitu penularan yang terjadi di kelompok tersembunyi, juga masuknya infeksi yang didapat dari luar (Φ). Tanpa adanya infeksi baru, terjadi penurunan di kedua kelompok karena penyembuhan (atau pemindahan) secara proporsi pada *recovery rate* T. B) Penyederhanaan dari model memperlihatkan interaksi dari kedua kelompok. Infeksi baru yang dihasilkan dari kelompok terlacak bisa terus di sana (ν) atau bocor ke kelompok tersembunyi (ϵ). Perhatikan bahwa pusat epidemiologis yang bisa diamati: N^{obs} dan R_t^{obs} dapat diturunkan dari kelompok terlacak, tetapi angka perbanyakan efektif R_t^{eff} yang menggambarkan stabilitas seluruh sistem tetap tersembunyi.

Sumber: Contreras et al. (2021).

GAMBAR 4.12

Pelacakan Kontak Dapat Mengendalikan Penularan,
Kurang Memadainya TTI Hanya Menurunkannya



Keterangan: kita memandang suatu strategi TTI dengan pengetesan mengikuti gejala ($\lambda_s = 0,1$) dan dua skenario pelacakan: untuk pelacakan dengan efisiensi tinggi ($\eta=0,66$, a-c), wabah ini dapat dikontrol dengan TTI; untuk pelacakan dengan efisiensi rendah ($\eta=0,33$, d, e) wabah tidak bisa dikendalikan karena pelacakan tidak cukup efisien. Angka a,d menunjukkan jumlah infeksi di kelompok tersembunyi terus bertambah sampai wabah diketahui pada hari 0, di mana pengetesan dengan mengikuti gejala ($\lambda_s = 0,1$) dan pelacakan kontak (η) dimulai. Angka b,e menunjukkan jumlah mutlak dari infeksi harian (N) tumbuh terus sampai wabah diketahui dari hari 0; jumlah infeksi harian yang diobservasi (N^{obs}) diperlihatkan di sini disimulasikan sebagai berasal dari kelompok terlacak dan menjadi subjek dari kelambatan pelaporan dengan rata-rata empat hari. Angka c,f menunjukkan angka perbanyakan yang diobservasi (R^{obs}) diperkirakan dari infeksi baru yang diobservasi (N^{obs}) sedangkan angka perbanyakan efektif (R^{eff}) diperkirakan dari jumlah total infeksi baru harian (N). Setelah suatu pertumbuhan awal, menjadi mapan ke $R_t^{obs}=1$ bila wabah terkendali (pelacakan efisien) atau $R_t^{obs}>1$ bila wabah terus menyebar (pelacakan inefisien).

Sumber: Contreras et al. (2021).

Penelitian kedua berjudul “Surey Penerimaan Vaksinasi COVID-19 di Indonesia (Kementerian Kesehatan, NITAG, UNICEF, dan WHO 2020). Suvei tersebut dilakukan pada secara

daring tentang penerimaan vaksin COVID-19 secara ringkas hasilnya sebagai berikut:

- Sekitar 74% responden telah mendengar tentang kemungkinan vaksin COVID-19 dengan perbedaan tingkat penerimaan menurut wilayah geografis dan status ekonomi.
- Responden dengan status ekonomi rendah paling sedikit yang menerima informasi vaksin dan kelompok kelas atas paling banyak menerima informasi tentang vaksin tersebut.
- Sekitar dua pertiga responden cenderung menerima vaksin dan yang ragu-ragu diikuti dengan sikap kritis atas beberapa faktor dari vaksin.
- Variasi penerimaan vaksin menurut wilayah geografis paling rendah ada di Aceh dan paling tinggi di Papua Barat.
- Penerimaan tertinggi di antara responden kelas menengah dan terendah di antara responden miskin.
- Responden muslim memiliki penerimaan lebih rendah dibandingkan pengikut agama lain, seperti Hindu, Kristen Protestan, dan Katolik.
- Ada kekhawatiran tentang keamanan dan tingkat kesanggupan, kepercayaan pada vaksin, dan soal kategori halal-haram dari vaksin.

Perihal kesediaan membayar:

- 65% responden tidak bersedia membayar untuk memperoleh vaksin COVID-19.
- Kesediaan membayar bervariasi menurut wilayah: kesediaan membayar paling rendah di Gorontalo dan Sumatra Barat, sedangkan paling tinggi di DKI Jakarta.
- Kesediaan membayar paling rendah di antara kelompok miskin dan rawan, sedangkan paling tinggi di antara responden kelas atas.

- Responden berusia di atas 65 tahun memiliki informasi tentang potensi vaksin COVID-19 dan kesediaan membayar vaksin paling tinggi.
- Aparat sipil negara, pekerja mandiri, dan wirausahawan adalah yang paling menerima dan bersedia membayar untuk vaksin.

Penelitian *ketiga* bertajuk “SOLIDARITY II: Studi Serologis Global untuk COVID-19”. SOLIDARITY II adalah kerjasama global yang dipimpin oleh WHO yang mempromosikan implementasi survei serologis dari SARS-CoV-2 dengan berkolaborasi dengan berbagai institusi kesehatan masyarakat dan akademik di seluruh dunia. Tujuannya adalah memahami kejadian infeksi SARS-CoV2: seberapa sering infeksi terjadi dalam populasi yang berbeda, berapa orang yang terinfeksi, dan timbulnya gejala ringan atau tanpa gejala, berapa orang telah terinfeksi tetapi mungkin tidak teridentifikasi oleh surveilans penyakit rutin, dan bagaimana proporsi penduduk yang mungkin kebal terhadap infeksi SARS-CoV2 di masa mendatang.

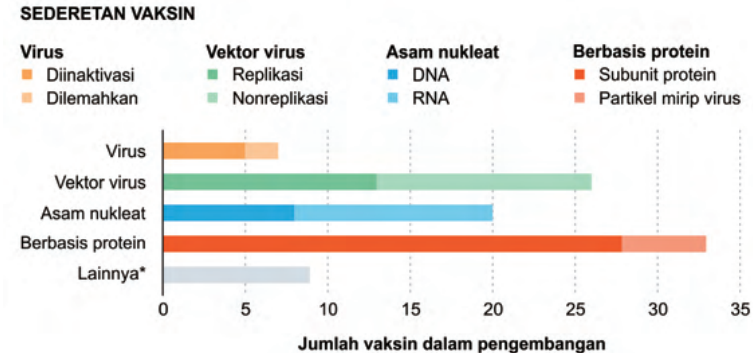
Vaksin SARS-CoV-2

Semua vaksin bertujuan untuk membangun respons imunitas yang bisa mencegah atau membunuh virus bila orang itu terinfeksi dengan cara memaparkan badan pada suatu antigen yang tidak akan menimbulkan penyakit.

Pengadaan vaksin untuk mengatasi COVID-19 dimulai dengan uji coba yang dilakukan di berbagai negara. Sekurangnya ada delapan jenis vaksin yang sedang diujicobakan secara serentak yang mengandalkan pada virus atau bagian virus yang berbeda. Riset dilakukan untuk mengetes protein rekombinan (yang dipotong dan disambungkan dari dua organisme yang berbeda) yang bisa memproduksi antibodi untuk

GAMBAR 4.13

Vaksin SARS-CoV-2: Variasi Berbagai Pendekatan



Keterangan: upaya ‘lainnya’ termasuk menguji apakah vaksin yang ada bisa membantu melawan SARS-CoV-2 mengingatkan respons imunitas umum (bukan kekebalan imunitas adaptif yang spesifik) atau apakah sel kekebalan tertentu bisa dimodifikasi secara genetik untuk menyaer virus tersebut.

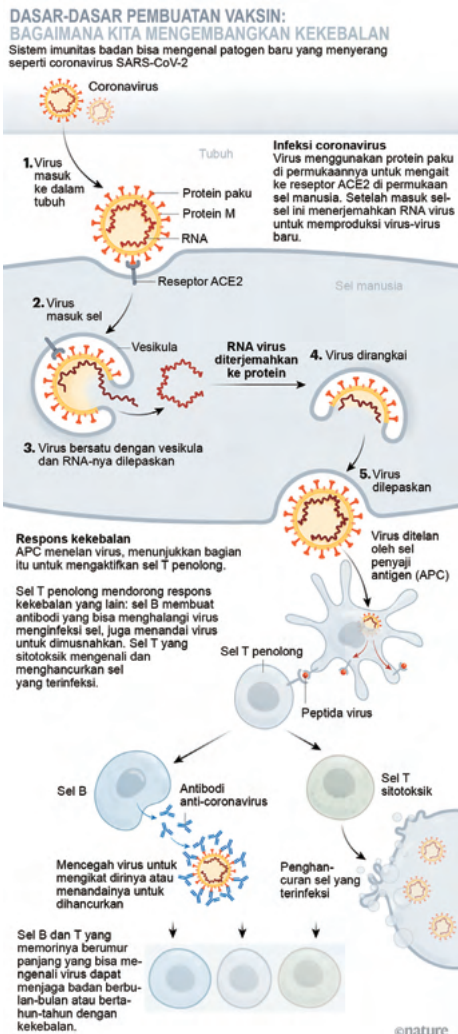
Sumber: Callaway (2020).

menetralkan virus yang mengatasi SARS-CoV. Potongan DNA menginaktivasi virus utuh atau vektor hidup galur SARS-CoV, artinya secara bermakna menurunkan infeksi virus pada hewan percobaan. Galur virus SARS-CoV yang berbeda-beda juga digunakan untuk memproduksi vaksin yang secara efisien menurunkan jumlah virus di hewan percobaan.

Adanya satu vaksin yang aman dan sangkil untuk COVID-19 sudah disepakati sebagai salah satu alat tambahan yang akan berkontribusi untuk mengendalikan pandemi. Namun, ada tantangan dan upaya besar yang dibutuhkan untuk segera mengembangkan, mengevaluasi, dan memproduksi vaksin dalam jumlah banyak. Penting untuk mengevaluasi vaksin sebanyak dan secepat mungkin karena kita tidak tahu berapa banyak yang bisa berhasil diproduksi.

GAMBAR 4.14

Ilustrasi Proses Pengembangan Kekebalan Tubuh Menggunakan Vaksin



Sumber: Callaway (2020).

Pada akhir April 2020, WHO mengumpulkan para pemimpin kesehatan negara anggotanya dan mitra kerja untuk meluncurkan Access to COVID-19 Tools (ACT) Accelerator, suatu kerjasama internasional untuk percepatan pengembangan, produksi, dan akses yang setara kepada pengobatan COVID-19 (WHO 2020j). Ada sekitar sembilan puluh calon vaksin dalam berbagai tahap pengembangan yang ditujukan untuk COVID-19, walaupun hanya akan ada beberapa yang bisa lolos. Menurut WHO, semua lokasi dengan angka penularan yang memadai bisa ikut dalam kerjasama ini. Syaratnya adalah bersedia mengikuti penelitian, melakukan tindak lanjut untuk keselamatan, memastikan agar ada berbagai cara untuk saling berkomunikasi dengan partisipan guna tindak lanjut dan retensi (penyimpanan). Rencana ini akhirnya merupakan usaha untuk mengujicoba sekaligus banyak vaksin dalam satu studi. Dengan demikian diharapkan dalam 3–6 bulan akan ada hasil yang meyakinkan.

Perkembangan Pengembangan Vaksin

Secara khusus dalam pengembangan obat dan vaksin pada saat pandemi ada ketentuan khusus yang disebut *Emergency Use of Authorization* (EUA), yaitu proses mempercepat dihasilkannya obat dan/atau vaksin karena keadaan darurat. Ketentuan EUA antara lain adalah:

- Kedaruratan pandemi adalah latar belakang EUA, jadi akan ada percepatan dalam proses pengembangan, registrasi, dan fleksibilitas persyaratan dengan tetap memperhatikan keamanan, khasiat, dan mutu obat/vaksin.
- EUA bisa diperuntukkan kepada obat baru atau indikasi baru bagi obat yang sudah mendapat izin edar sebelumnya.

- EUA bukanlah izin edar, artinya distribusi obat/vaksin tetap terbatas diikuti dengan ‘lembaran fakta’ (*fact sheet*). Badan pengawas obat dan makanan tiap negara bisa meninjau kembali obat/vaksin bila ada data baru.
- Ada lima kriteria persetujuan EUA yang keputusan akhirnya berupa Izin edar penuh atau pencabutan/pembatalan obat/vaksin yang sebelumnya sudah beredar.

Laporan WHO pada 22 September 2020 menyatakan ada 38 vaksin yang masuk pada tahap uji coba klinis dan 149 vaksin pada tahap praklinis. Lalu hingga Februari 2021 WHO menyatakan ada 63 vaksin COVID-19 dalam pengembangan klinis dan 177 dalam pengembangan praklinis. Salah satu vaksin yang ada dalam tahap uji coba klinis pada September 2020 lalu adalah vaksin dari perusahaan Sinovac asal Tiongkok yang nama merk dagang vaksinnya adalah CoronaVac, dengan ketentuan pemberiannya dalam suntikan dua dosis. Vaksin ini berisi virus yang dilemahkan. Di Tiongkok sendiri vaksin ini sudah diberikan pada kelompok risiko dan 90% pegawai serta anggota keluarga perusahaan Sinovac.

Di antara vaksin yang tidak dilaporkan oleh WHO adalah vaksin BCG, isinya merupakan vaksin anti-tuberkulosis, sekarang sedang diteliti di Australia. WHO tidak menganjurkan vaksin BCG untuk mengatasi COVID-19. Selain itu pada 24 September 2020, perusahaan Johnson & Johnson diberitakan telah memulai uji coba klinisnya sejak 21 September 2020. Vaksin dari Johnson & Johnson ini hanya perlu disuntikan satu dosis saja, karena menggunakan adenovirus, artinya vaksin ini tidak memerlukan penyimpanan dalam keadaan beku, sehingga mengurangi masalah dalam distribusi vaksin.

Lalu, untuk mempermudah kerjanya, ACT Accelerator dibantu oleh COVID-19 Vaccines Global Access (COVAX) yang

secara khusus mengurus perihal vaksin yang berfungsi untuk mempercepat pengembangan, produksi dan kesetaraan akses atasnya. COVAX saat ini yang didukung oleh Global Alliance for Vaccine and Immunisation (GAVI), CEPI, dan WHO. Model yang dirujuk oleh COVAX adalah pengalaman pengadaan vaksin pneumonia. COVAX diharapkan bisa menghindarkan dunia dari kerugian ekonomi dunia sebesar 375 miliar dolar Amerika Serikat tiap bulannya. Akses global yang setara utamanya melindungi tenaga kesehatan dan kelompok risiko tinggi. Ini merupakan satu-satunya cara untuk mengatasi dampak kesehatan masyarakat dan ekonomi dari pandemi ini.

Secara khusus COVAX akan melakukan:

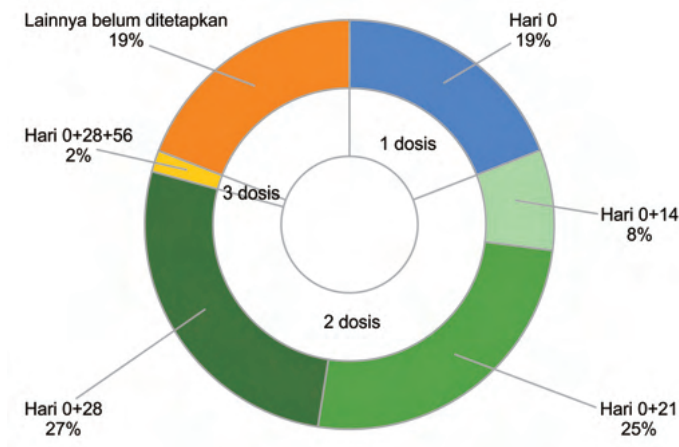
- Pengadaan vaksin untuk 20% populasi dunia.
- Menyebarkan dan mengelola secara aktif portfolio vaksin.
- Mengirimkan vaksin segera setelah tersedia.

Walaupun berbagai tim peneliti di seluruh dunia bekerja untuk mempelajari fitur kunci, patogenesis, dan pilihan-pilihan terapi, perlu dipikirkan pilihan terapi kompetitif dan resistensi silang dengan vaksin lain. Misalnya, ada kemungkinan vaksin untuk penyakit lain seperti rubela atau campak dapat menimbulkan resistensi silang untuk SARS-CoV-2. Pernyataan resistensi silang ini berdasarkan observasi bahwa di Tiongkok, anak-anak lebih tahan terhadap infeksi dibandingkan orang-orang lanjut usia, karena sebagian besar anak-anak di Tiongkok telah mendapat imunisasi campak.

Dampak Pandemi COVID-19 pada Kesehatan Global

Sampai dengan pertengahan Juni 2020, pandemi ini menyebabkan delapan juta orang menderita sakit dan lebih dari 430.000 kematian. Rupanya pandemi ini menambah kesulitan program

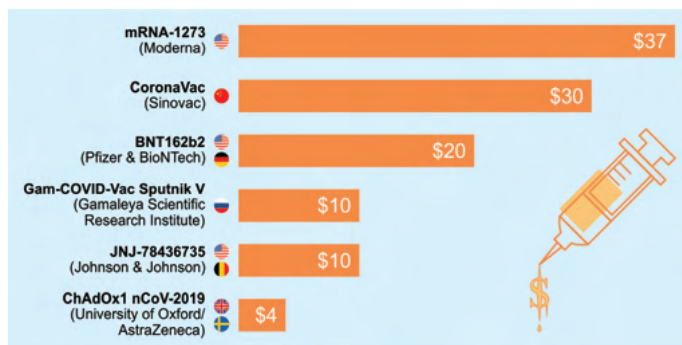
GAMBAR 4.15
Dosis dan Jadwal Vaksinasi COVID-19



Keterangan: data di atas menggambarkan ada tiga jenis vaksin, 1) vaksin yang disuntikkan sekali, seperti Johnson & Johnson; 2) ada yang dua dosis, termasuk Sinovac, Moderna Pfizer, dan; 3) ada yang tiga dosis, termasuk yang sedang masuk tahap uji coba oleh Moderna.

Sumber: WHO (2021a).

GAMBAR 4.16
Harga Vaksin Per Suntikan (1 Desember 2020)



Sumber: McCarthy (2020).

kesehatan global dari penanggulangan tuberkulosis, AIDS, dan malaria, sampai pada kesehatan ibu dan bayi baru lahir (Bigio dan Pai 2020). Sebelum COVID-19 pun, tuberkulosis merupakan penyebab kematian tertinggi dari penyakit infeksi dengan 1,5 juta orang meninggal setiap tahun.

GAMBAR 4.17
Dampak Pandemi COVID-19
pada Kesehatan Global yang Lebih Luas



Sumber: Bigio dan Pai (2020).

Kedatangan pandemi COVID-19 mengakibatkan karantina di berbagai wilayah di seluruh dunia dan mengakibatkan gangguan pelayanan diagnostik serta terapi tuberkulosis. Dari analisis pemodelan, ketika dunia melakukan dua bulan karantina yang disertai pemulihan layanan secara bertahap dalam dua bulan, diperkirakan terjadi peningkatan angka kematian sebanyak akibat tuberkulosis 4% per tahun pada periode 2020–2025 atau setara dengan sejumlah 342 ribu kematian. Sedangkan dalam skenario terburuk, untuk tiga bulan karantina yang disertai sepuluh bulan pemulihan, akan ada peningkatan angka kematian akibat tuberkulosis sebesar 16% per tahun atau setara dengan

1,4 juta kematian. Dampak COVID-19 juga berlangsung di area penyakit tidak menular atau degeneratif. Orang dengan penyakit jantung dan pembuluh darah, diabetes, kanker, dsb., tidak mendapat pelayanan yang memadai selama pandemi ini. Lalu, kesulitan akses terhadap pelayanan kesehatan juga berdampak pada kondisi kesehatan ibu dan anak. Kemudian dalam kasus penyakit lain, enam bulan hambatan pasokan terapi antiretroviral di Afrika Sub-Sahara, akan meningkatkan setengah juta kematian akibat HIV di 2020 saja, lebih dari dua kali lipat kematian pada 2008. Artinya, tahun 2020 itu merupakan keadaan paling buruk sejak 2008 akibat HIV.

Kemudian, akibat gangguan pelayanan imunisasi, setidaknya di 68 negara sekurang-kurangnya ada delapan puluh juta bayi yang saat ini berisiko terjangkit penyakit yang seharusnya bisa dicegah dengan imunisasi, seperti campak, gondongan, rubella, polio, demam kuning, tifus, dan kolera. Analisis pemodelan yang dilakukan United Nations Population Fund (UNFPA) memperkirakan sejumlah 13–51 juta perempuan di 114 negara berpendapatan rendah dan menengah tidak memiliki akses pada kontrasepsi modern akibat gangguan pelayanan kesehatan. Akibatnya, akan ada 325 ribu sampai 15 juta kehamilan yang tidak diinginkan. Robertson *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa terjadi penambahan angka kematian ibu sebanyak 24–113 ribu dalam dua belas bulan pandemi akibat gangguan pelayanan sebelum, pada saat, dan setelah persalinan. Gelombang kehamilan yang tidak diinginkan bisa memperburuk keadaan ini.

Kewaspadaan Bencana

Pandemi COVID-19 tergolong sebagai bencana. Untuk kewaspadaan bencana, sebenarnya telah dilakukan koordinasi lintas negara oleh WHO. Indonesia telah melaksanakan evaluasi eksternal kapasitas inti Peraturan Kesehatan Internasional (*Internatio-*

nal Health Regulations [IHR]) pada 2017. IHR 2005 merupakan kesepakatan internasional yang digunakan sebagai dasar kewaspadaan, termasuk terhadap wabah. Bagi wilayah yang belum ada penularan, tujuan pemantauan adalah agar dapat secepatnya menemukan kasus dan segera menentukan langkah untuk mencegah penularan lebih lanjut.

KOTAK 9
IHR dan Penguatan Sistem Kesehatan Berdasarkan
Primary Health Care

GAMBAR 4.18
International Health Regulations (IHR) 2005



Sumber: CDC (2015).

Kerangka kerjasama internasional dalam kaitan dengan wabah adalah IHR 2005 yang merupakan kesepakatan antara 196 negara, termasuk semua negara anggota WHO. Isinya

adalah kesepakatan kerjasama untuk meningkatkan ketahanan kesehatan global (*global health security*). Melalui IHR, negara-negara sepakat untuk membangun kapasitas untuk melakukan deteksi, asesmen, dan melaporkan kejadian kesehatan masyarakat. Dalam IHR, dijelaskan tindakan spesifik yang perlu dilakukan di bandara, pelabuhan, serta jalur darat untuk mencegah penyebaran risiko kesehatan ke negara tetangga, dan mencegah hambatan tidak resmi atas perjalanan dan perdagangan. Dengan demikian, gangguan terhadap perjalanan dan perdagangan dapat ditekan sesedikit mungkin.

IHR bertujuan mencegah, melindungi, dan mengendalikan penyebaran penyakit lintas negara dengan melakukan tindakan sesuai risiko kesehatan yang dihadapi tanpa menimbulkan gangguan yang berarti bagi lalu lintas dan perdagangan internasional. Penyakit yang dimaksud adalah penyakit menular yang sudah ada, yang baru, dan yang muncul kembali. Serta penyakit tidak menular (contoh: bahan radioaktif nuklir maupun bahan kimia), yang dapat menyebabkan *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) atau Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Mere-sahkan Dunia (KKMMD), yaitu status kejadian luar biasa yang dapat menjadi ancaman kesehatan bagi negara lain, sehingga mungkin membutuhkan koordinasi internasional dalam penanggulangannya.

Negara-negara anggota WHO didorong untuk menerapkan kapasitas inti (*core capacity*) IHR 2005 dengan mengembangkan Rencana Aksi Nasional Ketahanan Kesehatan (*National Action Plan for Health Security*). Pada 2017, Indonesia secara sukarela mengajukan permintaan untuk mengikuti evaluasi bersama (*Joint External Evaluation* [JEE] ke WHO untuk evaluasi penerapan IHR tersebut (Rai *et al.* 2020). Ha-

sil JEE memperlihatkan bahwa Indonesia telah mencapai kemampuan yang cukup baik. Dari 48 indikator, ada 34 indikator kemampuan yang masuk kategori 'berkembang' (nilai 40-70%) dan 14 indikator kemampuan yang masuk kategori 'telah terlihat' (nilai >70%). Tidak satupun indikator yang masuk kategori nol. Ada tiga rekomendasi dari JEE ini:

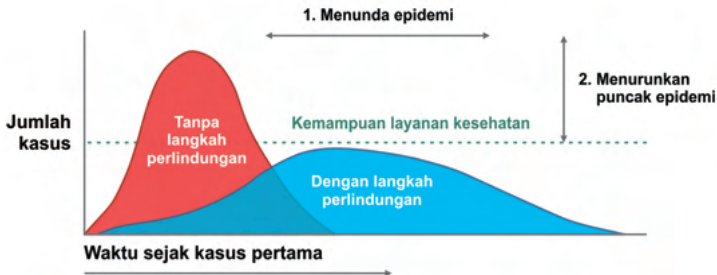
1. Mengembangkan dan menerapkan rencana aksi nasional, lintas sektor secara terpadu untuk menerapkan IHR dengan suatu ketentuan hukum tertinggi.
2. Menetapkan mekanisme untuk melakukan koordinasi lintas kementerian, badan, dan lembaga terkait dalam kerja IHR serta ketahanan kesehatan global.
3. Melakukan evaluasi dan meningkatkan struktur pengambilan kekuasaan serta pendelegasian kewenangan dan tanggung jawab untuk bertindak, tidak hanya di antara negara dan daerah, tetapi juga di tingkat nasional.

Segera setelah JEE selesai, pengembangan Rencana Aksi Nasional Ketahanan Kesehatan dilakukan dengan dukungan Instruksi Presiden. Pengembangan Rencana Aksi ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan model logis yang merupakan kerangka kuat untuk memastikan kegiatan dengan dikaitkan dengan indikator pada berbagai tingkat sesuai JEE. Pada Rencana Aksi ini, pemantauan dan evaluasi dilakukan terpisah dengan menggunakan indikator yang berbeda. Selain itu, pengembangan Rencana Aksi ini berjalan bersamaan dengan pengembangan dengan mencakup suatu fokus penguatan sistem kesehatan yang didasarkan pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 yang memusatkan pada perbaikan kewaspadaan bencana di semua tingkat administrasi kesehatan.

KOTAK 10

Melandaikan Kurva Penularan

GAMBAR 4.19
Perbandingan Grafik Epidemi



Perjalanan wabah ditentukan oleh suatu variabel yang disebut “*reproductive rate*”, disimbolkan dengan ‘*R*’. *R* adalah jumlah penambahan kasus yang akan dihasilkan oleh setiap kasus baru. Bila angka *R* tinggi, jumlah orang yang terinfeksi bertambah dengan cepat. Bila angka *R* rendah penambahan kasus baru meningkat perlahan, tidak mencapai ketinggian yang sama. Dengan penyebaran COVID-19 tujuan kebijakan kesehatan masyarakat di berbagai tingkat adalah melandaikan kurva.

Ada dua keuntungan dengan menjalankan kebijakan ini. *Pertama*, memudahkan pelayanan kesehatan dengan kedatangan orang sakit lebih berangsur-angsur, pelayanan kesehatan lebih baik, lebih sedikit yang meninggal, dan utamanya memberikan lebih banyak waktu untuk perbaikan. *Kedua*, jumlah kasus infeksi sepanjang masa wabah ini bisa dikurangi. Artinya memberi kesempatan untuk mengembangkan obat dan vaksin. Untuk melandaikan kurva, angka penularan

perlu diturunkan. Penularan virus ini utamanya terjadi melalui cairan yang keluar dari bersin atau batuk penderita, jadi penularan bisa dikurangi dengan menjaga jarak fisik serta kebersihan, dan menghindari kerumunan. Langkah ini sudah dilakukan secara rutin untuk mengendalikan penularan virus influenza dan mengurangi kematian hingga ratusan ribu orang dalam setahun.

COVID-19 adalah penyakit yang baru terjadi, para ahli menyatakan bahwa intensitas langkah-langkah untuk melandai-kan kurva ini bergantung pada tingkat keganasan virus SARS-CoV-2. Bagi yang tertular COVID19 tidak terlalu berat, utamanya bagi yang muda, hanya mengakibatkan demam dan batuk. Bagi orang tua dengan penyakit menahun seperti sakit jantung dan diabetes, penyakit yang diakibatkan SARS-CoV-2 bisa berat bahkan sampai mengakibatkan kematian.

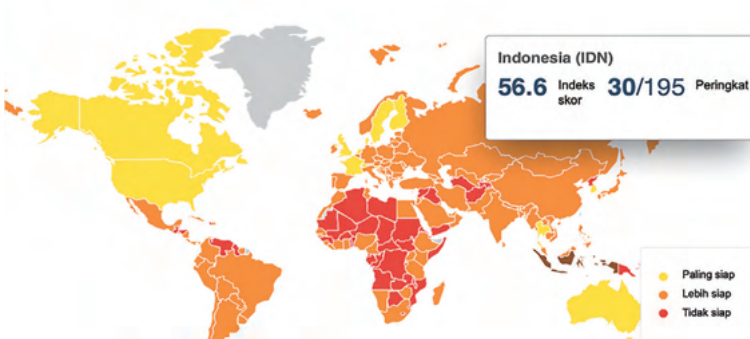
Herd immunity atau ‘imunitas kelompok’ dicapai bila seseorang yang terinfeksi di tengah penduduk hanya menulari rata-rata kurang dari satu orang. Angka ini sama dengan jumlah reproduksi R kurang dari satu dalam kondisi tanpa intervensi. Dalam suatu masyarakat yang masing-masing individu tercampur secara homogen dan sama-sama rentan (*susceptible*) sekaligus menular (*contagious*), nilai R dirumuskan, $R=(1-p_c)(1-p_t)R_0$ (rumus 1), yang mana p_c adalah penurunan penularan relatif akibat intervensi nonfarmasi; p_t adalah proporsi individu yang kebal; dan R_0 adalah jumlah reproduksi tanpa langkah pengendalian di tengah masyarakat yang rentan tertular. R_0 bisa bervariasi di tengah masyarakat dan sejalan dengan waktu, bergantung jumlah kontak antar-individu dan potensi faktor lingkungan. Tanpa langkah pengendalian ($p_c=0$), kondisi dari imunitas penduduk, yang dirumuskan $R<1$ di mana $R=(1-p_t)R_0$, akan tercapai bila proporsi dari individu yang kebal mencapai $p_t = 1-1/R_0$.

Untuk SARS-CoV2, kebanyakan perkiraan R_0 antara 2,5–4 tanpa pola geografis yang jelas. Untuk angka $R_0=3$, seperti yang diperkirakan untuk Perancis, ambang imunitas penduduk untuk SARS-CoV-2 diperkirakan membutuhkan 67% kekebalan penduduk. Sesuai dengan rumus 1 bahwa tanpa kekebalan penduduk, langkah-langkah intensitas penjagaan jarak menurun dengan meningkatnya kekebalan penduduk. Misalnya, untuk menjaga $R=3$, angka penularan perlu diturunkan ke 67% bila seluruh masyarakat rentan, tetapi hanya 50% bila sepertiga penduduk sudah kebal.

Sumber: Fontanet dan Cauchemez (2020).

GAMBAR 4.20

Peta Ketahanan Kesehatan Global di antara Negara-Negara di Dunia Keluaran 2019



Keterangan: Indonesia berada pada peringkat ke-30 dari 195 negara, dengan skor 56,6.

Sumber: <https://www.ghsindex.org> (diakses 2020).

Indeks ketahanan kesehatan global (*Global Health Security* [GHS]) mengukur kewaspadaan dan kemampuan negara-negara mengatasi tantangan kesehatan masyarakat. Indeks diukur da-

ri jawaban terhadap 140 pertanyaan berdasarkan enam kategori yang diperinci dalam 34 Indikator dan 85 subindikator. Kategori-kategori tersebut adalah:

1. Prevensi: pencegahan munculnya atau lepasnya patogen.
2. Deteksi dan pelaporan: deteksi dini dan pelaporan epidemi yang berpotensi menjadi perhatian internasional.
3. Respons cepat: respons cepat dan mitigasi penyebaran epidemi.
4. Sistem kesehatan: sistem kesehatan yang kokoh dan memadai untuk merawat orang sakit dan melindungi tenaga kesehatan.
5. Kepatuhan pada norma internasional: komitmen untuk meningkatkan kapasitas nasional, rencana pembiayaan untuk mengatasi kesenjangan, dan mematuhi norma global.
6. Risiko lingkungan: risiko lingkungan keseluruhan dan kerentanan negara terhadap ancaman biologis.

Ternyata, walaupun sudah melaksanakan JEE dengan hasil yang cukup baik, pada saat wabah meletus, Indonesia terlihat sangat tidak siap. Lebih-lebih Amerika Serikat yang dinyatakan cukup siap dengan menurut GHS, tetapi ternyata menjadi negara dengan angka kematian antara 129.000–145.000 pada 11 Juli 2020 menurut CDC.

KOTAK 11***Herd Immunity* dalam Konteks COVID-19**

Herd immunity atau kekebalan kelompok, yang juga dikenal sebagai ‘kekebalan populasi’, adalah perlindungan tidak langsung bagi seorang individu terhadap suatu penyakit infeksi karena sebagian besar penduduk memiliki kekebalan. Orang yang belum terinfeksi atau yang tidak memiliki respons kekebalan yang baik dapat terlindungi karena cukup banyak orang dengan kekebalan di sekitarnya, sehingga bisa menurunkan atau menghentikan penularan orang ke orang. Menurut WHO (2020e) *herd immunity* adalah konsep yang digunakan dalam hubungannya dengan imunisasi, yang mana suatu populasi dapat terlindung dari virus tertentu jika suatu ambang cakupan imunisasi tertentu tercapai.

Vaksin melatih sistem kekebalan untuk menciptakan protein yang melawan penyakit yang disebut antibodi. Sama seperti waktu kita terpapar suatu penyakit, tetapi bedanya vaksin bekerja tanpa membuat kita sakit. Orang yang diimunisasi terlindung dari tularan penyakit tersebut dan tidak menularkan lagi pada orang lain, dengan demikian memutus rantai penularan.

Dengan *herd immunity*, mayoritas penduduk telah diimunisasi sehingga menurunkan jumlah keseluruhan virus yang bisa menyebar ke seluruh penduduk. Akibatnya tidak perlu setiap orang yang rentan harus dilindungi, sehingga dapat memastikan kelompok rawan yang tidak bisa mendapat imunisasi tetap aman. Persentase orang yang perlu mendapat antibodi agar mencapai *herd immunity* terhadap penyakit tertentu bervariasi. Misalnya *herd immunity* untuk campak memerlukan 95% penduduk diimunisasi, supaya sisa 5% terlindungi karena campak tidak akan menyebar di antara yang

telah diimunisasi. Untuk Polio ambangnya adalah sekitar 80%. Pencapaian atas *herd immunity* dengan vaksin yang aman dan efektif mengakibatkan penyakit menjadi langka dan menyelamatkan kehidupan.

Namun, upaya untuk mencapai *herd immunity* dengan memapar masyarakat pada suatu virus, secara ilmiah bermasalah dan tidak etis. Membiarkan COVID-19 menyebar di tengah masyarakat untuk semua umur dan keadaan kesehatan beragam mengakibatkan infeksi yang tidak perlu, penderitaan, dan bahkan kematian. Sebagian besar penduduk masih rentan terhadap virus ini, dari berbagai survei seroprevalens (antibodi dalam serum darah) diperkirakan bahwa di kebanyakan negara, kurang dari 10% penduduk telah terinfeksi COVID-19.

Sampai kita lebih memahami tentang kekebalan tubuh terhadap COVID-19, tidak mungkin diketahui jumlah penduduk yang kebal dan berapa lama kekebalan itu berlaku. Oleh karena itu, kita tidak bisa membuat perkiraan ke depan. Tantangan ini menjadi alasan untuk menolak rencana meningkatkan kekebalan penduduk dengan membiarkan orang terinfeksi. Sebab, pada saat ini banyak orang tua dan pengidap penyakit lain yang memiliki risiko besar untuk sakit berat dan meninggal, apalagi bukan hanya mereka yang memiliki risiko. Walaupun sebagian besar orang yang tertular hanya sakit ringan atau sedang, bahkan tidak sakit, tetapi banyak juga yang menjadi sakit berat dan masuk rumah sakit. Kita masih mempelajari dampak jangka panjang COVID-19 yang disebut "*long COVID*". WHO sedang bekerja dengan para klinisi dan kelompok pasien untuk memahami efek jangka panjang COVID-19.

Sumber: Fontanet dan Cauchemez (2020); The Lancet Infectious Diseases (2021); Hodgson *et al.* (2020).

Masalah yang sering dialami adalah posisi tawar sektor kesehatan dalam percaturan politik lokal, subnasional, nasional, bahkan internasional. Memang, secara umum kesehatan masyarakat sudah mengalami perbaikan, dilihat dari perbaikan indikator dasar seperti angka kematian bayi, umur harapan hidup, cakupan perlindungan kesehatan semesta (*universal health care*). Namun, kesehatan masyarakat sangat dipengaruhi oleh keadaan sosial seperti ‘indeks Gini’ yang menggambarkan kesenjangan.

Keberhasilan Indonesia untuk meningkatkan pendapatan rata-rata penduduk membawa negara ini pada pengakuan internasional, misalnya menjadi anggota G-20 sejak 2008. Namun, kesenjangan pendapatan dan kekayaan ini menjadi masalah. Menurut laporan Bank Dunia, hanya 20% orang terkaya menikmati hasil pertumbuhan ekonomi dalam satu dekade terakhir. Dengan perkataan lain, ada dua ratus juta orang yang tertinggal (Indonesia-Investments 2017). Data ini cukup mengkhawatirkan. Indonesia dan Tiongkok merupakan dua negara di Asia yang mengalami peningkatan kesenjangan tertinggi.

Pada pengambilan keputusan politik, biasanya sektor kesehatan kurang mendapat perhatian, sehingga kurang mendapat dukungan pemimpin dalam berbagai keputusan, termasuk pada pandemi COVID-19 ini. Beberapa negara yang disebut berhasil menangani pandemi ini dengan baik di antara negara berkembang seperti Vietnam dan Venezuela ternyata memiliki pemimpin yang sejak awal menganggap pandemi ini sebagai sesuatu yang perlu ditangani bersama dengan sungguh-sungguh. Di sisi lain pemimpin yang menganggap enteng COVID-19 telah mengakibatkan wabah tidak terkendali dan angka kematian yang tinggi.

Pada masyarakat awam, ada anggapan bahwa yang menimbulkan wabah ini adalah orang-orang kaya yang jalan-jalan ke luar negeri. Di sisi lain, orang miskin dianggap menjadi penyebab wabah seperti dalam imbauan Achmad Yurianto, Juru Bicara Pemerintah untuk Penanganan COVID-19 pada telekonferensi melalui akun YouTube BNPB pada Jumat, 27 Maret 2020, bahwa, “Orang kaya jangan lupa bantu orang yang kesusahan, orang miskin bantu agar tidak menulari orang kaya.” Tanpa disadari, kata-kata yang semula dimaksudkan untuk meningkatkan semangat gotong-royong ini justru menguak kesenjangan kelas. Bagi masyarakat awam, aturan untuk tinggal di rumah saja adalah suatu bencana rumah tangga. Begitu banyak orang kehilangan pekerjaan. Begitu banyak tugas yang jatuh di pundak perempuan, di antaranya membantu anak-anak belajar di rumah, di samping tugas rumah tangga lainnya.

Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (2020) melaporkan bahwa telah terjadi peningkatan pengaduan kekerasan dalam rumah tangga (KDRT). Sepanjang Maret–April 2020 telah tercatat 275 kasus kekerasan yang dialami perempuan dewasa dengan korban 277 orang dan 368 kasus kekerasan yang dialami anak dengan 407 orang korban. Mungkin hal ini disebabkan banyak faktor yang dipicu oleh wabah COVID-19. Sementara itu sudah umum diketahui bahwa yang dilaporkan itu hanyalah “puncak gunung es”. Kekerasan terhadap perempuan dan anak yang terjadi sesungguhnya jauh lebih banyak.

Pemahaman masyarakat tentang penyakit ini mungkin terbatas. Lebih-lebih kenyataan bahwa banyak orang yang tidak terlihat sakit (asimtomatik) bisa menulari orang lain. Oleh karena itu, berbagai himbauan pemerintah dianggap “menyusahkan saja”. Banyak “berita” beredar di media sosial tentang COVID-19 yang tidak benar diterima begitu saja. Padahal WHO

sudah membuat daftar informasi hoaks tersebut, tetapi tidak selalu bisa mengubah kepercayaan yang salah.

Kapan Wabah Berakhir?

Pandemi COVID-19 diumumkan oleh WHO pada Maret 2020. Virus yang ditemukan sebagai penyebab COVID-19, yaitu SARS-CoV-2, sudah banyak diteliti oleh ahli di berbagai negara. Hasilnya tidak ada genom yang sudah dikenal secara genetik. Oleh karena itu, para ahli sependapat bahwa SARS-CoV-2 merupakan virus dari alam, bukan virus yang dikonstruksi di laboratorium. Sebab kemiripan virus ini sangat besar dengan *coronavirus* yang ada di kelelawar, sama seperti virus SARS-CoV-1 yang pernah menimbulkan wabah pada 2003, maka dipercaya bahwa inang primer tempat virus ini hidup adalah kelelawar. Penelitian pengurutan genetik yang beredar pada manusia sampai saat ini semua hasilnya sangat mirip, sehingga disimpulkan bahwa sumber virus ini satu, yaitu di Wuhan, Tiongkok.

Pada 23 Oktober 2020, di tingkat global sudah lebih dari satu juta orang meninggal dan lebih dari 41 juta orang menderita sakit COVID-19. Pelayanan kesehatan bagi berjuta-juta orang mengalami disrupsi. Pemerintah telah memompakan dana lebih dari sepuluh triliun dolar Amerika Serikat untuk menyelamatkan kehidupan manusia dan mempertahankan ekonomi.

Bagaimana kita tahu bahwa pandemi sudah berakhir? Batasan epidemi adalah “kejadian lebih banyak kasus dari suatu penyakit dibandingkan perkiraan di suatu wilayah di antara kelompok spesifik pada suatu kurun waktu tertentu” dan pandemi adalah “epidemi yang terjadi di seluruh dunia, meliputi wilayah yang sangat luas melintasi batas-batas internasional dan mengenai sejumlah besar orang.” Kalau menurut batasan ini, maka pandemi berakhir bila virus ini tidak lagi tersebar luas di dunia atau di beberapa negara/wilayah. Yang akan terjadi adalah:

- Ditemukan vaksin atau pengobatan yang efektif. Ini merupakan opsi yang paling diharapkan. Lihat kasus polio, suatu epidemi bukan pandemi yang berhasil diberantas dengan suatu vaksin.
- Infeksi dan angka kematian turun dengan cepat juga merupakan akhir masalah medis. Ini yang terjadi saat dunia mengakhiri pandemi flu Spanyol 1918. Mereka yang terinfeksi meninggal atau menjadi kebal.
- Orang bosan hidup dengan ketakutan dan belajar hidup bersama penyakit ini. Bisa dikatakan ini adalah suatu babak akhir sosial (*social ending*). Jadi penyakitnya tetap menyebar dan menunda pengekshiran medis.

Belajar dari kasus virus-virus terdahulu, para ahli sepakat bahwa SARS-CoV-2, virus peyebab COVID-19, ini akan tetap ada. Berbagai virus yang menyerang manusia dan mengakibatkan wabah tetap beredar setelah wabah berlalu. Sampai sekarang baru virus cacar yang bisa diberantas. Mungkin polio akan menjadi penyakit kedua yang bisa diberantas. Bandingkan dengan virus influenza yang masih beredar dan setiap tahun diproduksi vaksin untuk galur yang paling banyak beredar. Masa depan masih banyak yang tidak diketahui, termasuk apakah orang mengembangkan kekebalan jangka panjang terhadap virus ini, apakah penularannya dipengaruhi musim, dan yang lebih penting apakah pilihan pemerintah maupun perorangan dalam meresponnya? Bila kekebalannya hanya bertahan kurang dari satu tahun, bisa diperkirakan bahwa akan ada peningkatan kasus musiman.

Namun, para peneliti juga mendapatkan temuan penting dari karantina dan kebiasaan normal baru. Ternyata setelah ada penerapan kebiasaan baru, seperti memakai masker dan men-

cuci tangan, cukup memengaruhi sehingga peningkatan kasus tidak setinggi yang dikhawatirkan. Tim peneliti di Brasil yang dipimpin oleh Omar Pinto Neto *et al.* (2021) membuat 250 model matematis tentang penularan ini dan menyimpulkan bahwa jika 50–65% orang berhati-hati di tengah masyarakat Sao Paulo, maka kebijakan jaga jarak bisa berangsur-angsur diturunkan setiap 80 hari. Dalam dua tahun kebijakan ini akan menurunkan angka infeksi.” Kita perlu mengubah kultur interaksi dengan orang lain,” saran Neto *et al.* (2021).

Di tingkat global WHO menyatakan bahwa pandemi ini diduga akan berakhir pada dasawarsa mendatang. Mengakhiri wabah ini menjadi visi kerjasama di seluruh dunia untuk menemukan dan mencegah penularan secepat mungkin di mana pun virus ini akan muncul. WHO mengorganisir mitra kerja dan jejaring untuk mengatasi kesenjangan surveilans penyakit di dunia, katalisasi proyek inovatif, berbagi praktik baik, dan mendukung kolaborasi. Ada tiga pendekatan yang dilakukan WHO:

1. *Detect* (deteksi): dengan menggunakan teknologi, kita bisa menemukan wabah lebih cepat melalui kerjasama penciptaan alat yang boleh dipakai siapa saja (*open source*), analisis data, dan kolaborasi berbagi sistem informasi.
2. *Verify* (verifikasi): memungkinkan jejaring tenaga kesehatan profesional untuk melakukan verifikasi rumor atau tanda-tanda paling awal dari potensi wabah melalui *platform* berbasis tapak maya dari berbagai sumberdaya.
3. *Connect* (terhubung): bekerja melintasi batas untuk menghubungkan praktisi multisektor dan jejaring yang saling percaya untuk belajar, berbagi praktik baik, melakukan perubahan sistemik melintasi batas geografis.

Untuk menghentikan wabah diperlukan dukungan ilmiah, teknis, dan finansial untuk menemukan serta melakukan verifikasi serta mencegah meluasnya wabah segera pada *hotspot* penyakit yang muncul. Sebab 60% penyakit infeksi pada manusia ditularkan dari binatang, satu-satunya cara untuk menghindari ancaman pandemi adalah dengan pendekatan *One Health*. Ini adalah suatu konsep yang mana manusia hidup di tengah alam dengan kesadaran bahwa kesehatan merupakan integrasi antara manusia, alam, dan lingkungan, termasuk faktor sosial dan struktural seperti sejarah, budaya, dan lintasan modal.

Pandemi ini memerlukan upaya bersama seluruh dunia untuk mengatasinya. Tidak akan ada yang aman sampai semua orang aman. Akses global untuk vaksin, tes, dan pengobatan bagi semua orang yang membutuhkannya di mana pun dia berada adalah satu-satunya cara. Empat langkah penting yang perlu kita dilakukan untuk mengendalikan wabah:

1. Mencegah kerumunan. COVID-19 menyebar sangat efisien dalam kelompok.
2. Kurangi kematian dengan melindungi kelompok rawan termasuk warga usia lanjut, mereka yang memiliki penyakit lain, dan pekerja esensial.
3. Setiap orang perlu memainkan perannya untuk melindungi diri dan orang lain. Jaga jarak setidaknya satu meter, cuci tangan teratur, terapkan etiket respirasi (batuk dan bersin mulut ditutup) dan pakailah masker. Hindari “tiga C”: *closed spaces*, *crowded place*, dan *close contact* (ruang tertutup, kerumunan, dan kontak erat).
4. Pemerintah harus melakukan langkah langkah: menemukan kasus, melakukan pengtesan, dan merawat kasus dengan mengarangtina kontak. Pembatasan sosial berskala besar bi-

sa dicegah kalau negara-negara melakukan intervensi temporer dan terarah.

Publikasi WHO (2020k) yang berjudul “WHO manifesto for a healthy recovery from COVID-19” mengemukakan prinsip dan tindak lanjut untuk pemulihan yang sehat dari COVID-19:

1. Lindungi dan lestarikan sumber kesehatan manusia, yaitu alam.

Alam adalah sumber dari semua udara bersih, air, dan makanan. Tekanan manusia dari deforestasi sampai praktik pertanian intensif dan mencemari lingkungan ke pengelolaan yang tidak aman serta konsumsi hewan liar akan mengganggu pelayanan. Ini juga meningkatkan risiko dari ‘penyakit menular pegari’ pada manusia. Rencana pemulihan pasca-COVID-19, khususnya rencana untuk mengurangi risiko dari epidemi masa depan, kita perlu melihat lebih ke hulu bukan hanya deteksi dini letusan wabah. Kita juga perlu mengurangi dampak tekanan pada lingkungan agar mengurangi risiko pada sumbernya.

2. Investasi pelayanan esensial pada air, seperti sanitasi sampai energi bersih di fasilitas pelayanan kesehatan.

Saran mencuci tangan untuk mencegah penularan infeksi sangat penting, tetapi air bersih masih kurang bagi 40% rumah tangga. Patogen yang resisten terhadap antimikroba tersebar luas dalam air dan sampah sehingga kita memerlukan perbaikan pengelolaannya agar tidak kembali menulari manusia. Sangat penting bahwa semua fasilitas pelayanan kesehatan memiliki air dan sarana sanitasi yang memadai termasuk air dan sabun yang merupakan sarana paling dasar pencegahan infeksi, termasuk dari virus SARS-CoV-2. Akses

energi yang bisa diandalkan berfungsi untuk melaksanakan pelayanan dan prosedur medis yang aman serta perlindungan kerja bagi tenaga kesehatan. Tindak lanjut konkrit adalah peningkatan sarana air bersih dan sanitasi, pengelolaan sampah, serta pencegahan dan pengendalian infeksi di sarana pelayanan kesehatan. Penyediaan sarana cuci tangan di semua tempat seperti rumah tangga dan sarana masyarakat seperti sekolah, tempat kerja, dan fasilitas kesehatan masyarakat.

3. Pastikan transisi energi yang cepat dan sehat.

Tindak lanjut konkritnya adalah pemilihan sumber energi baru dan terbarukan yang bisa membangun lingkungan bersih dan masyarakat yang sehat. Perlu didorong perpindahan dari sumber energi fosil (minyak, batubara, dan gas bumi) untuk sumber energi besar dan penggunaan diesel untuk sumber energi yang lebih kecil. Perlu juga peningkatan penggunaan dan dukungan finansial untuk sumber energi terbarukan yang menghasilkan emisi rendah, bebas pembakaran, seperti energi surya, dan angin. Tingkatkan peran penghasil tambahan panas, energi seperti *mini grid* dan sel surya di atap.

4. Promosikan sistem pangan sehat yang lestari. Penyakit diakibatkan kekurangan akses pada pangan atau konsumsi diet kalori tinggi yang mengakibatkan penyakit kronis dan obesitas. Pertanian, utamanya pembukaan tanah untuk peternakan berkontribusi pada $\frac{1}{4}$ emisi global gas rumah kaca dan perubahan penggunaan tanah merupakan satu-satunya dorongan lingkungan untuk wabah penyakit. Ada kebutuhan untuk secepatnya berpindah pada diet yang sehat dan bergizi serta lestari. Tindak lanjut konkritnya adalah

mengintegrasikan aspek elemen kelestarian lingkungan pada petunjuk nasional kecukupan pangan dan gizi, promosi diet pangan alami atau pangan dengan olahan minimal. Promosikan diversifikasi pangan termasuk praktik pengelolaan sumberdaya alam. Lindungi habitat ikan dan promosikan perikanan lestari. Penerapan kebijakan dan langkah-langkah untuk menciptakan lingkungan pangan yang sehat, aman, dan lestari.

5. Bangun kota yang sehat dan nyaman untuk dihuni. Saat ini lebih dari setengah penduduk dunia hidup di kota-kota dan bertanggung jawab untuk 60% kegiatan ekonomi dan emisi gas rumah kaca. Karena jarak yang relatif dekat, keperluan di kota bisa dicapai dengan kendaraan umum, berjalan, atau naik sepeda. Dengan demikian hal-hal tersebut meningkatkan kesehatan melalui pengurangan polusi, kecelakaan lalu lintas, serta penurunan tiga juta kematian akibat tidak aktifnya fisik (kurang bergerak).
6. Hentikan subsidi untuk membayar polusi. Di tingkat global sekitar 400 miliar dolar Amerika Serikat dikeluarkan untuk subsidi bahan bakar berbasis fosil yang mendorong perubahan iklim dan mengakibatkan polusi udara. Kita harus menghentikan subsidi yang merusak dompet dan paru paru kita ini. Tindak lanjut konkritnya adalah berikan subsidi listrik yang berasal dari sumber energi bersih, seperti tenaga surya, hidro/tenaga air, dan tenaga angin. Melibatkan faktor kesehatan dan lingkungan dalam paket pemulihan finansial melalui investasi rendah karbon dalam sektor kerja intensif, seperti sektor kesehatan.

Psikologi dan Perubahan Perilaku dalam Pandemi COVID-19

PENDEKATAN *One Health* menyarankan kerangka intervensi yang lebih baik, bukan hanya menekankan cara-cara kuratif (mengobati/menyembuhkan), tetapi mengarahkan perhatian ke hulunya. Hulu ini termasuk di dalamnya kebijakan, regulasi, serta berbagai usaha perubahan tata guna serta pemanfaatan tanah, konservasi sumberdaya alam yang mendasari upaya pencegahan meletusnya wabah dan meluasnya wabah menjadi epidemi dan pandemi. Untuk keperluan praktis, pendekatan ini pun dapat dijabarkan ke hilir, sehingga meliputi kesehatan individu dan komunitas, baik di tingkat desa, kecamatan, kabupaten, dan provinsi. Penjabaran ke hilir ini penting, agar setiap orang, setiap keluarga, setiap komunitas akan berusaha sedapat mungkin ikut andil mewujudkan isi Deklarasi Alma Ata 1978 yang sangat berpengaruh di bidang kesehatan masyarakat dengan menempatkan pelayanan kesehatan dasar (*primary health care*) sebagai kunci mencapai tujuan “sehat untuk semua” (*health for all*). Dengan demikian, tidak ada orang yang ditinggalkan untuk menjadi bagian dari masyarakat yang sehat dan produktif.

Mari meringkas dan menambahkan beberapa contoh baru pembahasan buku sampai sejauh ini. Bab II telah menguraikan mengenai apa itu virus dan bagaimana virus SARS-CoV-2 bekerja menjadi patogen zoonosis pada manusia. Selanjutnya, pada

bab III dijelaskan mekanisme penyebaran penyakit COVID-19 dalam konteks globalisasi. Virus SARS-CoV-2 muncul di pasar *seafood* yang menyajikan makanan laut dan hewan liar di Wuhan. Virus tersebut memulai penularan dari hewan ke manusia, lalu antarmanusia hingga meletus menjadi wabah di sana. Hanya membutuhkan waktu delapan minggu saja virus ini menyebar ke berbagai belahan dunia hingga menjadi pandemi melalui mobilitas manusia dengan bus, kapal laut, kereta api, dan pesawat terbang ke jejaring internasional.

Keluarnya virus dari hewan inang pertamanya di pedalaman hutan alam liar disebabkan oleh kegiatan perburuan binatang untuk keperluan perdagangan makanan eksotis. Di Wuhan, sektor makanan eksotis dari binatang liar ini semakin lama semakin formal, walaupun tentu tidak seformal sektor produsen ternak unggas secara industrial atau perkebunan sereal (gandum dsb.). Investasi dan pengadaan tanah untuk produksi unggas dan biji-bijian secara industrial telah membuka wilayah hutan secara besar-besaran. Sehingga para pemburu hewan liar semakin hari harus semakin dalam masuk ke hutan untuk menangkap hewan yang diperlukan untuk dijual di pasar hewan itu. Akibatnya banyak kelelawar yang menjadi inang utama dari virus SARS-CoV-2 dan berbagai hewan inang perantara lainnya, berkontak dengan para pemburu itu di pusat-pusat populasinya di dalam hutan lebat setiap hari.

Perilaku manusia yang mengurangi keanekaragaman hayati berkaitan erat dengan munculnya patogen zoonosis yang beredar di antara binatang liar dan ternak, yang pada gilirannya sedemikian rupa pindah ke manusia dan beredar antarmanusia. Sebaliknya, melestarikan ekosistem yang utuh dan keanekaragaman hayati endemiknya secara umum mengurangi prevalensi penyakit menular. Faktor perubahan lingkungan telah membawa manusia kontak lebih dekat dengan potensi pa-

togen baru. Kegiatan ini meningkatkan intensitas dan frekuensi kontak antara manusia dan hewan yang mungkin menjadi saluran perpindahan virus.

Keesing *et al.* (2010) menjelaskan bahwa perpindahan patogen zoonosis dari binatang ke manusia sudah berlangsung sejak dulu, walaupun mungkin tidak sebanyak dan sesering saat ini. Adapun yang memberikan *epidemiological momentum* pada perpindahan patogen zoonosis jauh lebih banyak dan lebih besar adalah akibat hancurnya keanekaragaman hayati, misalnya berubahnya rantai makanan di hutan. Hilangnya kompleksitas dari hubungan ekologis dan pemisahan secara fungsional populasi hewan di hilirnya dengan wilayah luas bersama keanekaragaman hayati alami, seperti hutan, yang menjadi mekanisme yang memungkinkan adanya letusan wabah. Hubungan ekologis itu tidak sederhana. Ada efek dari menambah atau mengurangi spesies hewan (dan praktik perkebunan/pertanian/peternakan monokultur) dengan pola penyakit.

Hilangnya predator utama, utamanya hewan predator langka atau hampir langka, karena perburuan atau habitatnya menghilang akan memfasilitasi peningkatan jumlah hewan yang menjadi inang pertama atau inang perantara dari virus-virus, yang pada gilirannya virus berpindah ke binatang ternak sampai ke manusia (Johnson *et al.* 2020). Misalnya virus Nipah yang berpindah dari kelelawar liar pemakan buah ke babi peliharaan di Malaysia. Kepadatan babi di petani lokal mengakibatkan penularan dari babi ke babi dan juga patogennya yang kemudian berpindah dari babi ke manusia. Jumlah dan kepadatan dari hewan ternak, apalagi yang ditenakkan secara industrial, biasanya berkorelasi terbalik dengan keanekaragaman hayati.

Contoh lain, meningkatnya pemangsa burung-burung pemakan serangga kecil mengakibatkan peningkatan nyamuk pe-

nyebar *West Nile* dan *Lyme disease* di Amerika utara. Begitu hutan menyusut, jumlah tikus kaki putih yang lebih rentan kutu jadi lebih banyak dan sekaligus mengorbankan tikus oposum virginia (*Didelphis virginiana*) yang lebih tahan kutu. Jadi efek penahan (*buffer*) dari oposum virginia hilang dan memungkinkan kutu dan penyakit Lyme menyebar ke manusia.

Melalui uraian mengenai pendekatan *One Health* kita bisa mendapat tawaran cara menerangkan dan menganalisis sebab-sebab struktural dari apa yang kiranya nampak jelas di permukaan. Rodrick Wallace dalam naskah “Pandemic Firefighting vs. Pandemic Fire Prevention” (sebagaimana dimuat dalam Wallace dan Wallace 2021) membuat perumpamaan di bawah ini yang memudahkan pengertian kita mengenai perlunya persepsi risiko dan tindakan pencegahan dan memperkecil kerentanan kita.

Bila wabah diibaratkan kebakaran, pemadaman kebakaran dikerahkan dan datang mengatasi wabah. Sesungguhnya, kehadiran, frekuensi, dan intensitas kebakaran itu selain bergantung pada ada tidaknya upaya terus-menerus memperbaiki sarana dan prasarana pemadaman kebakaran, yang juga penting adalah membuat dan menegakkan regulasi pencegahan bahaya kebakaran hingga peningkatan segala sesuatu yang memperkecil kerentanan kebakaran, seperti penataan pemukiman, perencanaan dan pelaksanaan bangunan rumah, dsb.

Dunia Penuh Risiko

Risiko yang dialami umat manusia dalam pandemi COVID-19 adalah akibat-akibat yang tidak terduga. Istilah dari ‘akibat-akibat yang tidak diantisipasi’ (*unanticipated consequences*), kemudian menjadi ‘akibat-akibat yang takterduga’ (*unintended consequences*) ini dipopulerkan oleh sosiolog Robert K Merton

(1936) dalam artikelnya “The Unanticipated Consequences of Purposive Social Action”. Dia mendaftar lima kemungkinan penyebab akibat yang tidak diantisipasi tersebut:

1. Ketidaktahuan yang membuat analisis yang tidak lengkap, sehingga tidak memungkinkan antisipasi segala sesuatu hal buruk yang terjadi.
2. Kesalahan dalam menganalisis masalah atau mengikuti kebiasaan yang berhasil di masa lalu, tetapi mungkin tidak berlaku untuk situasi yang dihadapi saat ini.
3. Kepentingan praktis jangka pendek mengalahkan kepentingan strategis jangka panjang.
4. Nilai-nilai dasar yang mungkin memerlukan atau melarang tindakan tertentu dengan hasil-hasil jangka panjangnya yang bisa tidak menguntungkan. Hasil-hasil jangka panjang ini pada akhirnya dapat menyebabkan perubahan nilai-nilai dasar.
5. Ramalan yang merugikan diri sendiri (*self-defeating prophecy*) atau ketakutan atas beberapa akibat yang mendorong orang untuk menemukan solusi sebelum masalah terjadi, sehingga tidak munculnya masalah menjadi tidak diantisipasi.

Ulrich Beck (1992) dalam bukunya *Risk Society: Toward a New Modernity* membedakan secara substansial antara konsep risiko masa lalu dan risiko modern. Risiko masa lalu dapat mudah diketahui dan terlihat, sedangkan risiko saat ini sebagian besar tidak dapat terdeteksi. Selain itu, di masa lalu hal itu disebabkan oleh kelangkaan teknologi, sedangkan di zaman kita ini, risiko dianggap sebagai akibat produksi yang berlebihan. Singkatnya, risiko di zaman modern adalah produk industrialisasi secara langsung dan secara sistematis berlaku saat menjadi global. Saat ini, masih menurut Ulrich Beck (1992), telah terjadi pergeseran

dari masyarakat yang ‘mendistribusikan kekayaan’ ke masyarakat yang ‘mendistribusikan risiko’ sebagai produk dari proses modernisasi itu sendiri. Perkembangan tekno-ekonomi yang mencengangkan dan produksi massal barang dagangan, sesungguhnya dan sayangnya telah menghasilkan akibat “buruk” yang tidak biasa atau, dengan kata lain, membuat risiko menjadi kenyataan.

Semua yang kita ketahui tentang risiko, berasal dari orang-orang dengan pengetahuan khusus sebagai hasil perkembangan berbagai studi, termasuk yang bersifat komparatif dan historis. Risiko sebagian besar terlihat sebagai hasil kerja pengetahuan dan bergantung pada ilmu untuk mendefinisikannya. Yang jelas, risiko seperti yang kita alami dengan pandemi COVID-19 ini adalah akibat yang tidak diniatkan, tidak diantisipasi, dan tidak diperkirakan. Ini adalah kegagalan suatu perhitungan, seperti halnya radiasi dari radioaktif, peracunan air, polutan udara dan bahan makanan bagi manusia. Terpaparnya manusia dengan patogen zoonosis hingga meletusnya wabah, dan kemudian manusia sebagai vektor penyakit yang menyebarkannya ke seluruh dunia menjadi pandemi adalah berbagai akibat dari berbagai sebab yang berlapis-lapis.

Joel Vos (2021) dalam *The Psychology of Covid-19: Building Resilience for Future Pandemics* menyebutkan, “Apabila COVID-19 adalah pandemi yang pertama, ada pandemi yang kedua: persepsi dan tanggapan psikologis dan politis pada risiko dan ketidakpastian yang dibentuk oleh COVID-19.” Dia berpendapat bahwa jumlah kasus meninggal karena COVID-19 sebenarnya akan lebih banyak bila ditambah dengan orang-orang yang meninggal karena mengunci diri, tekanan psikologis, kurangnya latihan fisik dan koneksi sosial, serta penundaan konsultasi medis dan operasi yang tidak terkait COVID-19. Dia menyebutkan bahwa pada 2020 saja ada sekitar 300.000 kasus bunuh diri

tambahan di seluruh dunia karena karantina dan krisis ekonomi yang menyertai pandemi COVID-19.

Pandemi pertama adalah tentang risiko epidemiologis dan biomedis. Ini adalah risiko individu menularkan virus, risiko yang menimbulkan gejala parah dan risiko yang dapat membunuh orang. Ini adalah risiko, bukan fakta. Risiko adalah peluang (*probability*) bahwa seseorang akan menderita atau mengalami efek kesehatan yang merugikan jika terpapar suatu bahaya—dalam hal ini penyakit COVID-19 yang disebabkan SARS-CoV-2. Setiap individu tertentu bisa sakit tetapi juga bisa tetap sehat. Pandemi bisa berubah menjadi kiamat atau sekadar bergolak dalam segelas air atau apa pun di antaranya. Politisi dan pembuat kebijakan pemerintah lainnya harus membuat keputusan terbaik, mengomunikasikan informasi dan risiko, serta menerapkan kebijakan kesehatan sebaik mungkin, meskipun mereka harus mendasarkan persepsi dan tanggapan mereka pada hal-hal yang tidak diketahui dan berdasar peluang statistik.

Risiko ini senantiasa melibatkan ketidakpastian. Kita tidak tahu jawaban dan solusi pastinya. Masih banyak yang tidak begitu jelas dari diagnosis masalah dan perkembangan komplikasi masalahnya, apa yang sedang terjadi, dan apa yang bisa dilakukan di masa depan. Apa yang disebut Vos (2021) sebagai pandemi kedua adalah yang berkenaan dengan bagaimana orang memandang dan menanggapi ketidakpastian? Bagaimana orang menanggapi satu-satunya kepastian yang kita miliki: kepastian bahwa situasinya di masa yang akan datang tidak pasti. Bagaimana orang mengatasi kenyataan bahwa kita tidak hidup dalam komunitas berskala kecil yang terisolasi, di mana segala sesuatunya tampak telah ditentukan sebelumnya alias penuh dengan kepastian.

Meskipun risiko melibatkan banyak hal yang tidak begitu jelas, sejumlah orang sering kali tampaknya memiliki persepsi dan tanggapan hitam-putih atas risiko yang dikuatirkan dialami itu. Mereka bisa menyangkal ada risiko dan mereka mencoba mempertahankan gaya hidup kebiasaan mereka. Ada pula sebagian dari mereka yang merasa kewalahan oleh risikonya dengan khawatir terhadap apa yang mereka alami, sehingga menjadi panik dan mengisolasi diri, juga melakukan penimbunan secara obsesif-kompulsif.¹ Persepsi dan tanggapan hitam-putih ini dapat memengaruhi kesejahteraan maupun kesehatan fisik, mental, dan sosial mereka, serta pada gilirannya mengakibatkan depresi.

Masalah psikologi pandemi yang utama, menurut Vos (2021) adalah seberapa besar derajat dan skala ketidakpastian yang dapat ditanggung oleh perorangan maupun kolektif masyarakat? Hal yang bisa menjelaskannya adalah persepsi risiko. Persepsi risiko ini tidak berfungsi sebagai batas tegas antara diri, dunia sosial, dan alam. Sesungguhnya persepsi risiko memengaruhi perasaan kita tentang risiko dan ketidakpastian yang ditimbulkan oleh dunia di sekitar kita. Bagaimana posisi yang kita ambil ketika kita menghadapi hidup dengan ketidakpastian: apakah kita mencoba untuk mendorongnya menjauh atau apakah kita

1 Gangguan obsesif-kompulsif (*obsessive compulsive disorder* [OCD]) adalah bentuk gangguan kecemasan yang ditandai oleh suatu gejala obsesi (tema-tema yang terus-menerus hadir di pikiran) yang mendorong seseorang untuk melakukan perbuatan tertentu secara berulang (kompulsi). Perbuatan kompulsif ini dilakukan untuk mengurangi rasa cemas yang muncul dari pikiran dan/atau perasaannya sendiri. Ini berbeda dengan gangguan kepribadian obsesif-kompulsif (*obsessive compulsive personality disorder* [OCPD]), yang merupakan kondisi di mana penderitanya memiliki kepribadian terobsesi dengan kesempurnaan (perfeksionis) dalam semua aspek hidupnya. Sering kali, seseorang dengan OCPD disertai dengan gejala merasa benar sendiri, bahwa caranya melakukan sesuatu adalah yang paling benar, dan bertentangan dengan serta menyalahkan cara orang lain yang berbeda.

secara sungguh-sungguh dan autentik mengakuinya dan mengubahnya menjadi peluang untuk menjalani kehidupan yang bermakna dan memuaskan. Psikologi seharusnya bisa menyediakan pengetahuan dan cara-cara membangun harapan dan seruan untuk membangun resiliensi atau ketahanan manusia secara perorangan maupun kolektif terhadap pandemi di masa kini dan masa depan. Resiliensi adalah kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan mudah dan luwes menghadapi tantangan yang dihadapi, serta untuk pulih dengan cepat dari kesulitan. Seperti ranting muda di pohon yang tangguh karena dapat menahan angin topan badai, sedangkan cabang tua yang kaku akan retak dan bahkan bisa patah.

Lupa Belajar dari Sejarah Pandemi

Apa yang bisa kita pelajari dari pandemi-pandemi di masa lalu? C.W. McMillen (2016) dalam *Pandemic: A Very Short Introduction* menganjurkan untuk mengambil pelajaran dari sejarah berbagai wabah sebelumnya (sebagian menjadi epidemi dan beberapa menjadi pandemi) yang relevan diperbandingkan dan juga memahami revolusi COVID-19 ini secara interdisipliner. Dia menulis:

Sudah sangat sering sejarah dilupakan atau dihadirkan kembali hanya ketika kita menghadapi epidemi dan pandemi saat ini, maka pola-pola dari masa lalu berulang tanpa terpicirkan ... Pandemi tidak akan lenyap. Tidak diragukan, lebih banyak lagi yang akan datang. Suatu pandemi bisa datang dari suatu musuh lama dan akrab dengan kita, seperti influenza atau mungkin muncul dari suatu sumber baru—suatu zoonosis yang terpapar ke manusia, mungkin. Bagaimana dunia menghadapi pandemi di masa depan? Sangat mung-

kin bahwa pola-pola yang sudah terjadi jauh hari akan tampil kembali. Namun, bagaimana tantangan-tantangan baru, seperti perubahan iklim global, memengaruhi masa depan pandemi dan kemampuan kita menanggapinya?

Secara khusus dia menganjurkan untuk mempelajari pandemi di masa lalu yang relevan diperbandingkan, termasuk Flu Spanyol pada 1918, yang pada mulanya dianggap remeh, dan tidak dipikir sebegitu seriusnya oleh banyak penentu kebijakan pemerintah maupun pejabat militer (McMillen 2020). Sejumlah wabah epidemi flu tahunan berlangsung dan punya keserupaan dalam pola tanggapan kita atas serangan COVID-19, bahwa ketika ia muncul tidak dianggap serius dan banyak dari kita yang menyatakan bahwa ia tidak akan lebih buruk dari flu musiman yang normal. Padahal, menurutnya:

Ini sungguh berbeda, karena ini adalah suatu *coronavirus* yang baru, suatu penyakit yang berbeda. Kalau saja kolera mewabah sebagai epidemi atau menjadi bentuk pandemi seperti sekarang, kita sudah tahu apa yang harus dilakukan. Akan terjadi atau tidak suatu masalah yang berbeda. Dalam kasus korona, kita tidak sungguh-sungguh mengetahui apa yang kita lakukan terhadapnya. Wabah kolera dan flu semua itu beredar di seluruh dunia dalam cara yang persis sama dengan virus korona berkeliling dunia sekarang; hanya dia lebih cepat. Saya kira perbedaan pokoknya adalah bahwa ia datang pada suatu dunia yang sekarang punya jumlah penduduk jauh lebih besar dan berita dapat beredar jauh lebih cepat. Kita hidup dalam zaman informasi. Namun, ini bisa berlaku di era lain juga: juga ada banyak misinformasi tentang kolera dan influenza, tetapi skalanya berbeda. (McMillen 2020)

Pada pandemi Flu Spanyol 1918–1919 vektor manusianya dimungkinkan oleh konsentrasi dan mobilitas lintas benua dari para tentara negara-negara sehubungan dengan Perang Dunia Pertama 1914–1918. Selanjutnya, pandemi ini adalah pandemi yang paling parah dalam sejarah umat manusia. Penyebabnya, virus H1N1 yang tadinya dari burung, meskipun tidak ada konsensus universal mengenai dari mana lokasi virus berasal, ia menyebar ke seluruh dunia selama periode tersebut. Diperkirakan sepertiga populasi dunia terinfeksi virus ini. Jumlah kematian setidaknya mencapai lima puluh juta jiwa di seluruh dunia atau 2,5% dari seluruh penduduk dunia. Jumlah ini jauh lebih banyak dari korban Perang Dunia Pertama. Tidak adanya antibiotik dan vaksin penangkal virus saat itu menyebabkan korban berjatuhan di berbagai penjuru dunia. Virus ini memicu pneumonia yang menyerang paru-paru, sehingga rata-rata korban meninggal disebabkan oleh kegagalan pernapasan (Taubenberger 2006: 91).

Berhentinya pandemi ini diperkirakan karena virus bermutasi menjadi kurang mematikan, perbaikan daya tahan, perawatan, dan sanitasi. Penelitian dari Spinney (2017) bahwa sejarah terkait virologi, epidemiologi, psikologi, dan ekonomi mencerminkan sebuah bencana (*catastrophe*) yang mengubah umat manusia selama beberapa dekade selanjutnya dan terus membuat akibatnya terasa hingga hari ini. Dalam prosesnya dia menunjukkan bahwa Flu Spanyol sama pentingnya—jika tidak lebih—seperti dua Perang Dunia dalam membentuk dunia modern; dalam memporak-porandakan dan sering mengubah secara permanen politik global, hubungan ras, struktur keluarga, dan pemikiran lintas kedokteran, agama, serta seni.

Di wilayah Hindia Belanda, menurut studi ahli statistik kependudukan dari Sidharth Candra (2013) yang berjudul “Mortality from the influenza pandemic of 1918-1919 in Indonesia”,

flu Spanyol yang diberi nama wabah *geelkoorts* (demam kuning) menyebar dari Juni sampai September 1918, berjangkit di hampir seluruh Jawa, korbannya diperkirakan 4,26–4,37 juta jiwa. Sejarawan Pierre van der Eng (2020) dengan artikelnya “Pelajaran dari pandemi flu Spanyol 1918–19 di Indonesia untuk menghadapi COVID-19” melaporkan bahwa pada November 1918 dampak pandemi itu sangat parah sehingga suatu badan layanan kesehatan masyarakat, *Burgerlijke Geneeskundige Dienst* (BGD), harus mengumpulkan data pandemi 1918–1919 di Hindia Belanda. BDG menugaskan suatu panitia survei yang narasumbernya adalah 83 praktisi medis di seluruh wilayah Indonesia saat itu. Mereka juga mengumpulkan dan menganalisis data kematian terdaftar yang dilaporkan tiap kecamatan (*onderdistrict*) dan kemudian pada 1920 laporannya diterbitkan. Menurut van der Eng (2020),

Pertama, laporan tersebut menunjukkan bahwa kasus infeksi pertama dilaporkan pada Juli 1918. Namun, pandemi baru dimulai pada September 1918. Puncak dampaknya ada pada akhir November 1918 atau delapan minggu setelah infeksi pertama. Laporan itu tidak membahas kebijakan pembatasan sosial skala besar yang diambil untuk mengendalikan penyebaran virus, kecuali soal isolasi mandiri, perawatan rumah sakit, dan penggunaan obat-obatan eksperimental.

Kedua, pandemi memiliki ‘ekor’ yang sangat panjang. Tingkat kematian menurun dengan cepat setelah November 1918, tetapi butuh waktu sampai September 1919 untuk kembali ke rata-rata pada 1912–1917. Artinya, ada kemunculan kembali virus di tingkat daerah.

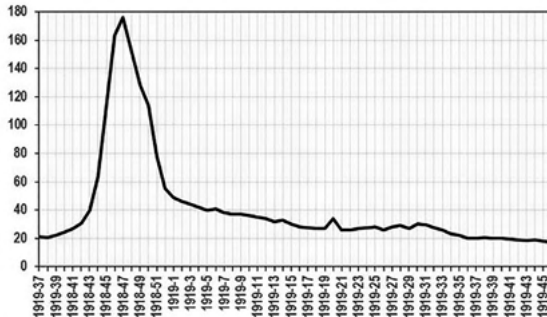
Ketiga, dampak pandemi itu tersebar sangat tidak merata di berbagai kecamatan di Jawa. Daerah-daerah yang kini kita kenal sebagai Jawa Tengah dan Jawa Timur, serta kota-kota di Jawa Barat adalah yang paling parah terkena dampak. Tidak ada indikasi yang jelas apakah faktor geografis atau topografis suatu kecamatan berperan penting. Dengan kata lain, kepadatan populasi tidak selalu menentukan. Untuk menjelaskan variasi geografis, laporan itu menunjuk pada variasi dalam virulensi virus flu dan kekebalan penduduk setempat.

Keempat, angka kematian dalam laporan 1920 didasarkan pada kematian yang dicatat secara tidak sempurna dan total populasi dalam daftar-daftar desa. Namun, kita masih bisa menggunakan angka kematian terdaftar untuk melacak penyebaran dan dampak pandemi. Tingkat kematian untuk 1918 adalah 35‰, jauh lebih tinggi dari rata-rata 1912–1917 pada 21‰. Dengan menggunakan angka kematian di atas rata-rata (*excess death*) mingguan dan data jumlah populasi, kita dapat memperkirakan angka kematian akibat pandemi dari September 1918 hingga September 1919 berjumlah 906.000 di Jawa (jumlah populasi Jawa waktu itu 37 juta). Data kualitatif menunjukkan bahwa persentase kematian yang sama mungkin terjadi di pulau-pulau lain. Dengan demikian, total kematian mungkin sekitar 1,3 juta atau 2,5% dari jumlah populasi Indonesia waktu itu (53 juta orang).²

2 Untuk pemaparan mengenai cara bagaimana pemerintah Hindia Belanda menangani situasi yang dihadapinya, lihat Wibowo *et al.* (2009) dan Ravando (2020).

GAMBAR 5.1

Angka kematian Mingguan Rata-Rata Tahunan Selama Pandemi
Flu Spanyol 1918-1919 di Jawa, Minggu ke-37 Tahun 1918 hingga
Minggu ke-46 Tahun 1919 (Per 1.000 Orang)



Keterangan: dihitung dan disajikan kembali oleh Pierre van der Eng dari “Mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Nederlandsch-Indië” (1920–1922).

Sumber: Pierre van der Eng (2020).

GAMBAR 5.2

Dua iklan pengobatan “Anti-influenza”
di Surat Kabar *Sin Po* 28 Oktober 1918 and 30 Oktober 1918

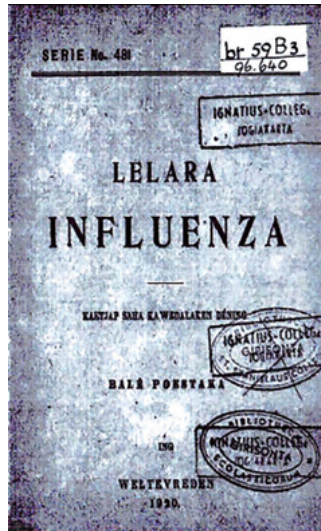
[illegible]

Keterangan: koran *Sin Po* ini juga memuat informasi mengenai tanda-tanda klinis dari penyakit.

Sumber: Lie (2020).

GAMBAR 5.3

Buku *Lelara Influenza* yang Diterbitkan Balai Poestaka (1920)



Sumber: Lie (2020).

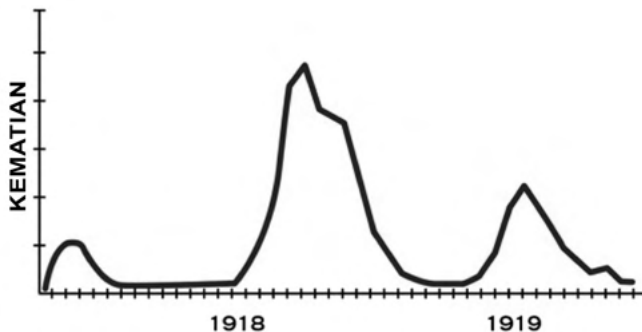
Satu pelajaran yang juga penting adalah pemahaman mengenai tiga babak gelombang sehubungan dengan jumlah kematian dan durasi (waktu tempuh) mulai dari letusan wabah pertama kali hingga babak-babak yang dilintasinya. Tiga gelombang itu berhubungan dengan tiga faktor utama yang menggagalkan pencegahan penularan, sebagaimana ditulis G.A. Soper (1919) dalam “The Lesson of the Pandemic” di majalah *Science* segera setelah flu Spanyol itu menjelang berakhir:

1. Orang tidak mempunyai perkiraan atas risiko dari perilaku yang mereka lakoni.
2. Isolasi yang kaku untuk menutup diri bertentangan dengan sifat alamiah manusia.

3. Orang sering secara tidak sadar terus berperilaku membahayakan bagi diri mereka sendiri dan orang lain.

GAMBAR 5.4

Tiga Gelombang yang Berbeda Selama Pandemi
Mulai Maret 1918 dan Surut pada Musim Panas 1919



Keterangan: sumbu Y adalah total kematian per sepuluh juta orang, sedangkan sumbu X adalah pembagian per bulan.

Sumber: CDC dan NCIRD (2018).

Rasa Takut dan Khawatir atas Bahaya COVID-19

Celia Lowe (2017), yang menyebut dirinya sebagai *viral ethnographer* (etnografer yang subjek penelitiannya adalah virus), meneliti secara bagaimana flu burung melanda orang-orang Indonesia. Dia menulis, “virus mengubah hubungan sosial terutama ketika mereka membahayakan. Mereka menerima perhatian ekstra dan memotivasi tindakan sosial ketika mereka menunjukkan kemampuan untuk membunuh atau membahayakan kehidupan manusia dan hewan.” Persepsi bahwa virus itu membahayakan sehingga membentuk rasa takut dan kekawatiran telah menggerakkan orang-orang melakukan berbagai cara pencegahan agar tidak tertular, sesuai dengan posisinya.

Sewaktu menulis kalimat-kalimat itu, Celia Lowe tentu belum membayangkan kecepatan, percepatan, durasi, skala, dan cakupan serangan COVID-19 ini hingga bisa menggerakkan suatu perubahan yang drastis, cepat, dan meluas ini. Kami, penulis buku ini, menganjurkan agar kita memahami situasi sekarang ini dengan pendekatan lintasdisiplin, multisitus, dan multiskala, menggunakan imajinasi ruang-waktu dengan berangkat dari pandangan dasar bahwa COVID-19 dan wabah lain yang disebabkan patogen zoonosis lainnya adalah bentuk ‘perlawanan balik’ dari alam atas pembukaan hutan secara besar-besaran, yang membuat patogen zoonosis keluar dari inang utamanya sampai pada tubuh manusia.

Dunia sekarang telah ditandai oleh kesenjangan kekayaan yang dahsyat. Hal ini belum pernah terjadi di masa sebelumnya. Kesenjangan kekayaan ini bukan sekadar memperburuk efek wabah, melainkan juga merupakan pencipta kondisi yang membuat berbagai mekanisme pembentukan wabah pandemi COVID-19 sekarang ini (Spinney 2020; Turchin 2020). COVID-19 telah menunjukkan apa yang sebelumnya belum pernah disadari, yakni kerentanan-kerentanan ekonomi, ekologis, dan epidemiologis, yang saling terkait serta terdorong oleh kapitalisme. “COVID-19 telah menonjolkan keterkaitan yang seakan-akan belum pernah terjadi antara kerentanan ekologis, epidemiologis, dan ekonomi yang dipaksakan oleh kapitalisme,” tegas Foster dan Suwandi (2020). Mereka terinspirasi oleh menggunakan istilah bencana kapitalisme (*catastrophe capitalism*), terinspirasi oleh Naomi Klein (2007) lewat bukunya *The Shock Doctrine: The Rise of Disaster Capitalism*.

Skala dan kecepatannya tidak terbayangkan sebelumnya. Kita perlu sekali mengambil pelajaran dari sejarah pandemi sebelumnya yang relevan diperbandingkan. Penggunaan ‘imajinasi sosial-ekologis’ untuk memahami skala dan kecepatan re-

volusinya yang saling berhubungan, mulai dari kepribadian individu, hubungan interpersonal, hubungan individu dalam dan antarkelompok, sistem produksi, distribusi dan konsumsi komoditas, hubungan-hubungan sosial ekologis manusia dan lingkungan alam, hingga pengaturan masyarakat dan pemerintahan, sampai hubungan internasional.

Larry Brilliant, seorang ahli epidemi yang ditugaskan WHO memimpin pemberantasan cacar (*smallpox*) di India dan pengarah film *Contagion*, menyatakan pada 17 Maret 2020 lewat cuitan akun *Twitter*-nya (@larrybrilliant):

Ini adalah pandemi paling berbahaya di masa hidup kita ...
 Dengan memperlambatnya atau membuat jumlah penderita tetap, kita tidak akan menurunkan jumlah total kasus, tetapi kita akan mencegah banyak kasus lain terjadi ...
 Tidak ada di virologi yang membuat saya takut kecuali kita tidak akan dapat menghasilkan vaksinnnya dalam 12 hingga 18 bulan mendatang. Pasti, kita akan mencapai kemenangan para epidemiologis itu. (Levi 2020)

Di sisi lain, Yuval Noah Harari (2020) mengungkap dalam situasi pandemi COVID-19 ini, “Kemanusiaan menghadapi krisis global. Bisa jadi krisis terbesar dalam generasi kita.” Krisis yang dimaksud bisa dipahami sebagai situasi yang mana pedoman yang terdahulu tidak lagi bisa dipakai, sementara pedoman yang baru belum terbentuk dan dalam situasi demikian ini, berbagai mara bahaya dapat hadir (Gramsci 1971). Berbagai mara bahaya ini kita hadapi karena manusia sedang menjadi vektor utama penularan COVID-19 dan perubahan perilaku sangat penting untuk mencegah penularan virus dalam situasi tanpa kekebalan tubuh, baik karena vaksin ataupun an-

tibodi yang terbentuk dalam interaksi fisik dan sosial. Untuk menghadapi berbagai mara bahaya dalam situasi krisis itu perlu dilakukan perubahan perilaku kita semua secara orang per orang, interaksi antarorang, kelompok, dan antarkelompok, hingga pengaturan semua organisasi mulai dari organisasi masyarakat, keagamaan, sekolah, rumah sakit, kantor, pabrik, perdagangan, hingga politik dan pemerintahan.

Perilaku isolasi dan penjagaan jarak sosial, termasuk pengumuman/himbauan untuk tetap di rumah, telah diberlakukan oleh seluruh lembaga pemerintahan, bisnis, dan organisasi masyarakat untuk mengurangi penularan virus, tetapi dengan akibat, biaya, serta risiko yang besar ditanggung orang per orang dan masyarakat. Selain langkah-langkah ini, kita sangat membutuhkan intervensi yang efektif untuk meningkatkan kepatuhan terhadap perilaku yang dapat diterapkan oleh individu dalam masyarakat untuk melindungi diri mereka sendiri dan orang lain: penggunaan berbagai pelindung dari butir-butir percikan dari mulut dan hidung (*droplet*) yang dikeluarkan dari batuk atau bersin. Penggunaan masker wajah yang sesuai, cuci tangan pada segala kesempatan bila diperlukan, lakukan desinfektan pada semua benda dan permukaan, jaga jarak fisik, dan tidak menyentuh mata, hidung, atau mulut masing-masing.

Belum pernah ada penanganan medis dan pelayanan kesehatan mental yang memadai untuk menghadapi skala dan kecepatan perubahan yang melanda kita sebumi ini dan menjangkau berbagai komunitas yang menderita: dari berbagai kelas sosial, umur, gender, posisi geografis, hingga latar kebudayaan yang berbeda. Penanganan kesehatan umum dan mental dalam satu kerjasama (bukan sama-sama kerja) dengan memperhatikan efek yang berbeda-beda yang dialami berbagai kelompok itu, serta perbedaan akses (kemampuan mengambil manfaat)

dan risiko (kemungkinan mendapatkan kerugian di masa datang) termasuk risiko eksklusi (hambatan mendapat manfaat) dari fasilitas untuk menyelamatkan dan memulihkan diri.

Lihat apa yang dialami para petugas kesehatan di garis depan saat menangani secara medis para penderita COVID-19 di Wuhan pada akhir 2019 dan awal 2020. Baik petugas kesehatan, apalagi pasien, dibingungkan oleh situasi yang cepat berubah. Situasi demikian membuat pasien dan petugas kesehatan garis depan rentan. Dari studi-studi yang dikodifikasi dengan menggunakan jurnal internasional yang beredar di dua pangkalan data pustaka internasional: Scopus dan Embase, terungkap bahwa bukan hanya penanganan medis yang diperlukan, tetapi juga penanganan masalah-masalah emosional mereka (Lima *et al.* 2020). Populasi pasien yang membutuhkan intervensi adalah orang-orang tua dan para pekerja migran internasional. Orang-orang tua dengan kesulitan psikis/psikiatrik dapat mengalami stres tambahan. Banyak dari para profesional kesehatan yang bekerja di unit-unit isolasi tidak menerima pelatihan untuk memberikan perawatan kesehatan mental. Lebih-lebih mereka yang menangani kelompok *suspect* (yang diduga menderita) dan dikarantina. Rasa takut dapat dipastikan melanda orang-orang yang dikarantina, apalagi yang dikarantina secara massal.

“Kedaruratan Kesehatan Publik menjadi Tragedi Kedaruratan”

WHO telah mengumumkan bahwa wabah virus corona Tiongkok sebagai “Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia” (PHEIC). PHEIC diartikan sebagai peristiwa luar biasa yang menjadi risiko kesehatan publik bagi negara lain melalui penyebaran penyakit internasional serta memerlukan suatu penanganan internasional yang terkoordinasi. Menurut IHR 2005, negara-negara anggota WHO setuju untuk membangun kapasitas mendeteksi, memeriksa, dan melaporkan keja-

dian-kejadian kesehatan publik, dengan WHO yang berperan untuk mengoordinasi bersama mitra-mitra kerjasama dalam membangun berbagai kapasitas tadi. Selain COVID-19, semenjak IHR 2005 diberlakukan, setidaknya WHO pernah mengemukakan PHEIC untuk kasus flu babi (2009), polio (2014), Ebola (2014), Zika (2016), dan Ebola (2019).

Lebih dari sebagai ancaman, COVID-19 telah menjadi pengubah aturan hidup di dunia (*global game changer*), yang telah menjadi memporak-porandakan hampir semua aturan main dengan cepat dan drastis. Ini adalah perubahan revolusioner, dengan kekuatan pengubahnya adalah serangan COVID-19, sebagai entitas yang bukan manusia (*a non human nature*), yang menakutkan. Perubahan revolusioner yang diakibatkan COVID-19 ini tidak terbayangkan sebelumnya, baik dimensi waktu perubahannya (kecepatan, percepatan, dan durasi), maupun cakupan dan skala perubahan yang berlangsung, ditambah cara bagaimana hal-hal itu saling berhubungan satu sama lain. Banyak dari kita sekarang ini hidup dalam situasi darurat untuk menyelamatkan diri dari serangan COVID-19. Satu kunci penyelesaian dari wabah pandemi ini ada di tangan ahli epidemiologi yang bekerja di laboratorium pembuatan vaksin khusus untuk menghadapi SARS-CoV-2, lalu pemerintah nasional dengan kerjasama internasional menggerakkan industri farmasi milik negara maupun swasta, dalam negeri maupun internasional, untuk melipatgandakan vaksin itu. Setelah tersedia sebanyak kebutuhan, pemerintah nasional akan mengatur sirkulasi, distribusi, dan pemberian vaksin secara massal, sehingga tubuh tiap-tiap manusia Indonesia bisa membentuk antibodi yang cukup memadai untuk menangkal serangan COVID-19. Selain itu tentunya, saat ini pusat-pusat laboratorium di berbagai belahan dunia, termasuk juga ahli-ahli Indonesia, juga sedang berupaya mengembangkan obat-obat

anti-virus COVID-19. Petugas-petugas medis berjuang mengobati pasien-pasien di rumah sakit, termasuk mengatasi gejala demam, batuk, pneumonia dll., memperkuat daya tahan, mengatasi komplikasi disfungsi organ-organ, dsb., yang kesemuanya dimaksudkan agar memulihkan pasien menjadi sembuh dan mencegah kematian.

Mengikuti Wallace (2016: 307), hal yang terpenting bukan hanya berpusat pada penanganan kuratif atas penderita dan pencegahan penularan penyakit saja, tetapi mempergunakan kerangka yang menghubungkan antara kesehatan manusia, kesehatan hewan, dan kesehatan lingkungan, serta melihat faktor-faktor konteks struktural yang lebih luas lagi. Pendekatan *Structural One Health* mendapat manfaat dari ilmu-ilmu lintas disiplin untuk menjelaskan lebih baik semua kerentanan epidemiologis (*epidemiological vulnerability*) sehubungan dengan ancaman masa datang dan menularkan penyakit, seperti banyak kita sadari dengan COVID-19. Namun, kita bisa memahami situasi dengan menambahkan kerentanan epidemiologis sekaligus menjelaskan mengenai kerentanan-kerentanan sosial, ekonomi, dan ekologi yang berlangsung secara kronis. Kerentanan ini termasuk yang diakibatkan oleh pilihan model pemanfaatan sumberdaya alam secara ekstraktif, yang memungkinkan lebih besar transfer jasad renik dari hewan liar ke hewan ternak dan kemudian ke manusia dan antarmanusia. Lebih khusus lagi, bagaimana manusia-manusia yang terkonsentrasi dalam cara produksi komoditas kapitalistis, serta manusia-manusia yang mobilitasnya mengikuti rantai sirkulasi komoditas global menjadi vektor penyebar penyakit (Foster dan Suwandi 2020; American Psychological Association 2020).

Pandemi ini sangat erat kaitannya dengan manusia, dan kami akan coba paparkan dampak psikologis dan sosial dari pandemi COVID-19 dari sejumlah peneliti perubahan perilaku

manusia. Kami mulai dari mereka yang mengungkapkan beberapa perbedaan dan kesamaan dampak psikologis dan sosial dari COVID-19 dengan bencana-bencana alam besar di masa lalu:

- Pertama, bencana alam berdampak pada wilayah tertentu dari komunitas, negara bagian, atau negara, sehingga mereka yang tidak terkena dampak dapat membantu pemulihan.
- Kedua, kemungkinan untuk memprediksi, dengan beberapa variasi, durasi bencana alam dan teknologi. Namun, pandemi COVID-19, durasi dan proses pemulihan serta konsekuensinya, durasinya jauh lebih tidak pasti.
- Ketiga, dan mungkin yang paling penting, adalah bahwa pemulihan dari bencana alam dan teknologi sangat dipengaruhi oleh hubungan langsung yang mendukung. Hal ini tidak tersedia selama COVID-19. Kenyamanan psikologis dan sosial dipengaruhi secara signifikan oleh perintah “tinggal/bekerja/beribadah di rumah”, menjaga jarak fisik, dan tindakan penjamin keamanan kesehatan lainnya yang diperlukan untuk mencegah penularan. Lebih lanjut, dampak psikologis dan sosial dipengaruhi oleh ketakutan besar yang dirasakan banyak orang bahwa dirinya akan terkena COVID-19 dan harus menghadapi teman serta keluarga yang sakit dan meninggal akibat COVID-19. (Osofsky *et al.* 2020; American Psychological Association 2020)

Hingga saat ini, begitu banyak orang hidup dalam situasi melindungi diri dari COVID-19 yang dipersepsi sebagai ancaman nyata dan risiko yang akan datang. Dalam logika kedaruratan, segala sesuatu diabdikan untuk memperoleh hasil segera dan untuk kelangsungan hidup mereka yang ditolong. Istilah “tragedi kedaruratan” dipakai di sini sebagai modifikasi dari konsep “tirani kedaruratan” (*tyranny of emergency*) dari Jerome Bindé

(2000) yang relevan untuk dipakai untuk memahami situasi sekarang ini.

Kedaruratan (*emergency*) adalah cara respons langsung yang tidak menyisakan waktu untuk analisis, perkiraan, atau pencegahan. Ini adalah refleks perlindungan langsung, ketimbang pencarian yang bijaksana untuk solusi jangka panjang. Gejala “tirani kedaruratan” ini mengabaikan fakta bahwa situasi yang dihadapi harus diletakkan dalam perspektif dan bahwa peristiwa di masa depan perlu diantisipasi.

Kedaruratan adalah suatu situasi yang diisi oleh rasa terkejut, syok, panik, khawatir, dan lainnya sehingga membentuk reaksi-reaksi praktis seperti melindungi diri, yang berjangka pendek, dan cenderung membentuk apa yang disebut Jerome Binde (2000: 52) sebagai gejala rabun jauh sementara (*temporary myopia*), sehingga tidak tahu apa yang akan berlangsung dan bingung menentukan apa yang sebaiknya dilakukan. Jenis perasaan yang mudah terbentuk secara khas dalam menghadapi COVID-19 ini adalah meluasnya rasa curiga hingga prasangka terhadap orang yang dianggap mengidap penyakit itu atau terhadap mereka yang potensial diperkirakan akan menularkan penyakit itu. Hal yang memprihatinkan adalah cara bersikap yang kurang memberi ruang dan jalan bagi pemikiran strategis, paling jauh adalah menghadapi efek-efek dari COVID-19 dan berbagai pengaturan pencegahan penularan.

Dalam pengaturan segala sesuatu berdasar penyelesaian jangka pendek, perkiraan jangka panjang apa pun dikatakan buang-buang waktu, sementara setiap pendekatan bertahap yang konstruktif untuk itu pun disebut sebagai spekulasi murni. Akibatnya, berkembanglah “rabun jauh sementara”. Rabun jauh sementara ini adalah gejala disfungsi yang lebih menda-

lam, yang memengaruhi kemampuan kita untuk bisa mempersepsi dengan jelas tentang masa depan dalam rangka mencapai tujuan-tujuan kolektif (Bindé 2000: 52). Jadi, ini bukan hanya tanda gangguan persepsi jarak fisik, tetapi juga skala geografis. Kita tidak sanggup melihat sebab dan akibat makro strukturalnya.

Tentu, penularan COVID-19 harus dicegah agar tidak semakin banyak orang yang jadi penderita dan sakit. *Early detection, early response*, atau “deteksi dini dan tangani segera” harus menjadi pegangan bersama, seperti dianjurkan Larry Brilliant (Brilliant 2007; 2020; May 2016), ahli kesehatan masyarakat dari WHO yang berhasil memimpin pemberantasan cacar di India. Sasaran yang sudah terkena harus segera ditangani secara medis. Segala usaha pemerintah, petugas medis, hingga para relawan kerja di garis depan harus bekerja sepenuh tenaga dan hatinya untuk menyelamatkan. Cara-cara layanan kesehatan pun akan berubah, termasuk yang baru-baru ini yang dicoba: layanan kesehatan virtual (Webster 2020). Sekarang hal itu dinamakan *telemedicine*.

Pemerintah pun mengatur tata pencegahan penularan COVID-19, termasuk melalui karantina orang yang diduga terkena virus (kasus suspek), anjuran-anjuran kebersihan (cuci tangan sesering mungkin, dst.), bekerja dari rumah, pembatasan pertemuan skala besar, menyediakan sarana-prasarana medis, obat-obatan, dan alat pemeriksaan secara massal, penyebaran informasi-informasi mengenai protokol-protokol kesehatan pencegah penularan, hingga memastikan ketersediaan pangan dan memperbesar paket-paket bantuan sosial, jaringan pengaman sosial (*social safety net*), untuk membantu orang miskin agar tidak kelaparan. Kelaparan warga adalah krisis legitimasi pemerintahan yang paling parah dan menjadi alasan kuat bagi penduduk yang kelaparan atau yang takut kelaparan, ser-

ta para pemanfaat kesempatan untuk melancarkan penjarahan makanan dan barang-barang lain di gudang-gudang makanan (*food riot*), toko-toko, *mall*, dan lain-lain tempat yang mungkin.

Semakin cepat kita mengetahui siapa yang terkena dan mengidap COVID-19, semakin baik. Karena itu, harus diperbanyak fasilitas yang memudahkan warga memeriksakan diri, baik dengan pemeriksaan tes usap yang mengambil sampel apus dari bagian dalam pangkal hidung dan/atau tenggorokan untuk memastikan ada tidaknya virus itu. Lebih dari itu, menanggapi hasilnya harus segera dengan mengikuti standar dan protokol penanganan penderita COVID-19. Sarana dan prasarana medis khusus perlu disiapkan dan petugas-petugas medis harus sigap serta dilindungi dengan alat perlindungan diri yang cukup. Pemerintah mengatur cara bagaimana infrastruktur, sarana, dan prasarana medis tersedia secara maksimal, termasuk dengan pemanfaatan fasilitas lain untuk dijadikan rumah sakit khusus perawatan kasus COVID-19.

Menengok Pengendalian Pandemi COVID-19 Sepanjang 2020

Komisi Kesehatan Tiongkok mengumumkan hingga 11 Februari 2020, jumlah orang meninggal karena COVID-19 telah mencapai 1.016 orang dan virusnya sudah melintas batas negara (dua orang meninggal di Hong Kong dan Thailand). Total keseluruhan penderita adalah 42.000 pasien. Presiden Republik Indonesia menyampaikan bahwa virus korona belum masuk Indonesia (*Kompas TV* 2020).

Namun, situasi berubah sebulan kemudian. Presiden Joko Widodo menyampaikan ke publik bahwa untuk pertama kalinya ada dua warga negara Indonesia yang “terkena virus korona” setelah sempat kontak dengan warga negara Jepang pada saat dia berada di Indonesia. Orang Jepang ini baru terdeteksi

terkena virus korona setelah meninggalkan Indonesia, dan berada di Malaysia. Kementerian Kesehatan melakukan penelusuran, “orang Jepang ke Indonesia bertemu siapa, ditelusuri, dan ketemu. Ternyata orang yang terkena virus korona berhubungan dengan dua orang, ibu 64 tahun dan putrinya 31 tahun,” sebagaimana dikutip *Kompas.com* (2020c).

GAMBAR 5.5

Presiden Joko Widodo bersama Menteri Kesehatan Terawan Agus Putranto Mengumumkan Kasus Pertama Positif Korona di Indonesia, di Istana Kepresidenan, Jakarta, Senin (2/3/2020)



Sumber: *Kompas.com* (2020c).

Selanjutnya perkembangan sedemikian cepatnya, hingga Presiden Jokowi mengumumkan kebijakan dan langkah-langkah yang telah dan akan dibuat pemerintah, sebagaimana dalam keterangan Pers Presiden RI, di Istana Bogor pada 15 Maret 2020.

KOTAK 12**Keterangan Pers Presiden RI, Istana Bogor, 15 Maret 2020**

Sejak kita mengumumkan adanya kasus COVID-19 di awal bulan ini, saya telah memerintahkan kepada Menteri Kesehatan dan kementerian terkait untuk meningkatkan langkah-langkah ekstra dalam menangani pandemi global COVID-19 ini. Kita melihat, beberapa negara yang mengalami penyebaran lebih awal dari kita, ada yang melakukan *lockdown* dengan segala konsekuensi yang menyertainya. Tetapi ada juga negara yang tidak melakukan *lockdown*, namun melakukan langkah dan kebijakan yang ketat untuk menghambat penyebaran COVID-19.

Pemerintah terus berkomunikasi dengan WHO dan menggunakan Protokol Kesehatan WHO serta berkonsultasi dengan para ahli kesehatan masyarakat dalam menangani penyebaran COVID-19 ini. Pemerintah telah membentuk Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, yang diketuai oleh Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Letjen TNI Doni Monardo. Gugus tugas ini telah bekerja secara efektif dengan menyinergikan kekuatan nasional, baik di pusat maupun di daerah, melibatkan ASN, TNI, dan POLRI, serta melibatkan dukungan dari swasta, lembaga sosial, dan perguruan tinggi.

Sebagai negara besar dan negara kepulauan, tingkat penyebaran COVID-19 ini derajadnya bervariasi antardaerah. Oleh karena itu, saya minta kepada seluruh gubernur dan bupati serta Wali Kota:

- Untuk terus memonitor kondisi daerah dan terus berkonsultasi dengan pakar medis dalam menelaah situasi;

- Kemudian, terus berkonsultansi dengan Badan Nasional Penanggulangan Bencana untuk menentukan status daerahnya siaga darurat ataukah tanggap darurat bencana nonalam.

Berdasarkan status kedaruratan daerah tersebut, jajaran pemerintah daerah dibantu jajaran TNI dan POLRI serta dukungan dari pemerintah pusat untuk terus melakukan langkah-langkah yang efektif dan efisien dalam menangani penyebaran dan dampak COVID-19. Membuat kebijakan tentang proses belajar dari rumah bagi pelajar dan mahasiswa. Membuat kebijakan tentang sebagian ASN bisa bekerja di rumah dengan menggunakan interaksi *online*, dengan tetap mengutamakan pelayanan yang prima kepada masyarakat. Menunda kegiatan-kegiatan yang melibatkan peserta banyak orang. Meningkatkan pelayanan pengetesan infeksi COVID-19 dan pengobatan secara maksimal, dengan memanfaatkan kemampuan rumah sakit daerah dan bekerja sama dengan rumah sakit swasta, serta lembaga riset dan pendidikan tinggi, yang direkomendasikan oleh Kementerian Kesehatan.

Saya sudah perintahkan untuk memberikan dukungan anggaran yang memadai untuk digunakan secara efektif dan efisien. Pertama, merujuk pada UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang memungkinkan pemerintah dan pemerintah daerah untuk memprioritaskan dan menggunakan anggaran secara cepat. Selain itu, menteri keuangan juga sudah mengeluarkan peraturan dan pedoman untuk penyediaan anggaran yang diperlukan oleh seluruh kementerian lembaga dan pemerintah daerah, dan Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19. Peraturan ini memberikan landasan hukum agar pihak yang relevan dapat mengguna-

kan anggarannya dan mengajukan kebutuhan anggaran tambahan untuk menangani tantangan penyebaran COVID-19.

Dampak pandemi COVID-19 ini telah memperlambat ekonomi dunia secara masif dan signifikan, termasuk terhadap perekonomian Indonesia. Untuk itu, pemerintah telah dan terus melakukan langkah-langkah cepat untuk mengantisipasi beberapa dampak ini. Pemerintah memastikan ketersediaan bahan kebutuhan pokok yang cukup dan memadai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pemerintah juga telah memberikan insentif kebijakan ekonomi, sebagaimana telah diumumkan oleh menko perekonomian dan jajaran menteri perekonomian, untuk menjaga agar kegiatan dunia usaha tetap berjalan seperti biasa.

Saya juga minta kepada kepala daerah untuk mendukung kebijakan ini dan melakukan kebijakan yang memadai di daerah. Saya dan seluruh jajaran kabinet terus bekerja keras untuk menyiapkan dan menjaga Indonesia dari penyebaran COVID-19 dan meminimalkan implikasinya terhadap perekonomian Indonesia.

Sebagaimana kemarin telah disampaikan, bahwa salah satu menteri kami terdeteksi positif terinfeksi COVID-19. Langkah-langkah antisipatif telah dilakukan dan saya yakinkan bahwa para menteri tetap bekerja penuh seperti biasa. Bahkan, hari-hari ini para menteri bekerja lebih keras, walaupun sebagian dilakukan dengan cara *online* untuk mengatasi isu kesehatan dan mengatasi dampak perekonomian akibat COVID-19 ini.

Terakhir, kepada seluruh rakyat Indonesia, saya minta untuk tetap tenang, tidak panik, dan tetap produktif dengan meningkatkan kewaspadaan agar penyebaran COVID-19 ini bisa kita hambat dan kita stop. Dengan kondisi ini, saatnya kita kerja dari rumah, belajar dari rumah, ibadah di rumah. Inilah saatnya bekerja bersama-sama, saling tolong-menolong,

dan bersatu padu, gotong royong, kita ingin ini menjadi sebuah gerakan masyarakat agar masalah COVID-19 ini bisa tertangani dengan maksimal.

Saya kira ini yang bisa saya sampaikan. Terima kasih.

Sumber: Sekretariat Presiden (2020).

Sebagaimana dicatat oleh Perhimpunan Ahli Epidemiologi Indonesia (PAEI), semenjak pengumuman pada 2 Maret 2020 itu hingga 16 Agustus 2020, jumlah kasus konfirmasi COVID-19 telah mencapai 137.468 orang dengan kematian 6.071 orang (dengan *Case Fatality Rate* [CFR] 4,4%), dengan persentase kesembuhan 66,4%. CFR Indonesia 2,2 kali lebih tinggi dibandingkan rata-rata angka untuk Asia Tenggara. Sementara itu, jumlah kasus di seluruh dunia, pada saat yang sama 16 Agustus 2020, berjumlah 21.173.009 dengan jumlah kematian 765.029 (CFR 3,6%) dan angka kesembuhannya 62,8%. Jumlah kasus di negara-negara di bawah WHO Asia Tenggara sampai dengan 16 Agustus sejumlah 2.971.104, dan 86% di antaranya disumbangkan oleh India dengan jumlah kasus 2.557.558 dan jumlah kematian 49.481 (CFR 1,9%) dan kesembuhan 71,8%. Di Asia Tenggara, Filipina dan Indonesia mendominasi jumlah kasus dan kematian karena COVID-19. Lebih dari 290 ribu kasus di kedua negara dengan jumlah kematian hampir 9.000 kasus. Indonesia memiliki angka kematian tertinggi di Asia Tenggara (4,4%), sementara Filipina walaupun memiliki kasus terbanyak di Asia Tenggara dengan 157.918 kasus tetapi memiliki angka kematian rendah dengan CFR 1.8%.

Untuk merespons wabah, pemerintah Indonesia memulai dengan pembuatan kebijakan-kebijakan nasional 'pengendalian penyebaran COVID-19'. Lalu berlanjut ke pembentukan Gugus Tugas Nasional Percepatan Penanganan COVID-19 yang bertujuan untuk meningkatkan kesiapan dan kemampuan dalam

mencegah, mendeteksi, dan merespons COVID-19, termasuk membuat sejumlah protokol yang termasuk dituangkan dalam *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19* yang pada Juli 2020 sudah sampai pembaharuan kelima sesuai dengan perkembangan global dan nasional.³ Selanjutnya, pemerintah menjadikan Wisma Atlet di Senayan, Jakarta, sebagai tempat isolasi kasus COVID-19 ringan, hingga pembentukan Komite Penanganan COVID-19 dan Pemulihan Ekonomi Nasional pada 20 Juli 2020 melalui Peraturan Presiden No. 82 Tahun 2020, pengaturan Pengendalian Sosial Berskala Besar (PSBB), sampai pada pengadaan vaksin, pengaturan distribusi hingga pelaksanaan vaksinasi di awal 2021.

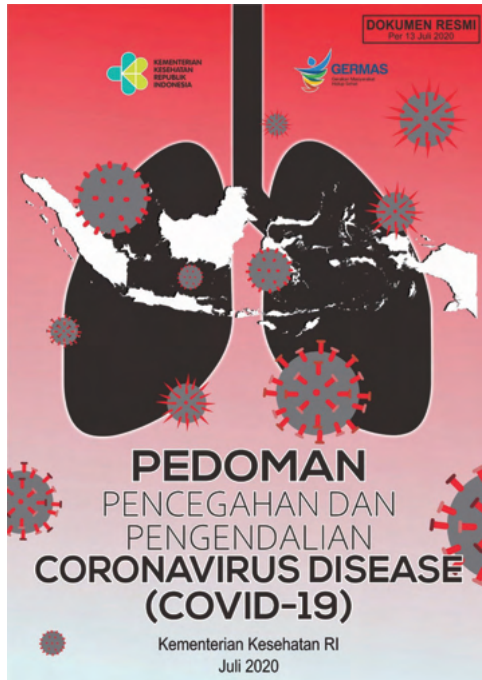
Dalam suratnya untuk Menteri Kesehatan Republik Indonesia tertanggal 17 Agustus 2020, PAEI menilai pengendalian pandemi COVID-19 belum berjalan efektif sebagaimana seharusnya, implementasi terhadap Kepmenkes Nomor HK.01.07/Menkes/413/2020 tentang Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19 belum dilaksanakan secara utuh, bahkan oleh pelaksana utama pengendalian COVID-19 di tingkat pusat. Sejumlah penyebabnya, menurut surat PAEI itu antara lain:

1. Simplifikasi terhadap indikator pengendalian melalui skoring, pembobotan (*weighted*), dan pewarnaan tidak memiliki dasar secara epidemiologi. Tujuan utama dalam indikator pe-

3 Selain *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19*, Satgas COVID-19 menghasilkan banyak pedoman (lihat di tapak maya: <https://covid19.go.id/p/protokol/>) termasuk yang menarik sekali adalah *Pedoman Perubahan Perilaku Penanganan COVID-19* dalam 77 bahasa daerah (lihat <https://covid19.go.id/p/protokol/pedoman-perubahan-perilaku-penanganan-covid-19-dalam-77-bahasa-daerah>, diunduh terakhir 30 Desember 2020). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia juga mengeluarkan sejumlah pedoman, berupa dokumen resmi dan protokol yang dapat dilihat di <https://kemkes.go.id/article/view/20031700001/Dokumen-Resmi-dan-Protokol-Penanganan-COVID-19.html> (diunduh 30 Desember 2020).

GAMBAR 5.6

Sampul Buku Pedoman Pencegahan dan Pengendalian
Coronavirus Disease (COVID-19)



Sumber: Kementerian Kesehatan RI (Juli 2020).

ngendalian epidemiologi adalah mengendalikan sesuai set indikator yang dibuat secara hati-hati dengan tujuan pengendalian yang sebenarnya.

2. Pemaknaan *positivity rate* $< 5\%$ dengan cakupan tes 1/1000 dari jumlah penduduk per minggu dengan menghilangkan makna surveilans yang komprehensif melalui *contact tracing* dan surveilans suspek menyebabkan tes yang dilakukan tidak sesuai dengan metode pengendalian wabah.

3. Indikator pelaporan kasus baru sejak diidentifikasi yang seharusnya < 24 jam, kasus konfirmasi dirilis < 48 jam, setidaknya 90% suspek diisolasi dan 80% kasus memiliki *epicontact* belum menjadi perhatian penuh dari seluruh unsur dalam pengendalian pandemi ini.
4. Kematian *probable* dan petugas kesehatan yang terinfeksi belum menjadi perhatian dalam pengendalian pandemi ini.
5. Dimensi utama dalam pengendalian pandemi ini didasarkan pada pembatasan (*containment*) standar dan langkah-langkah kesehatan masyarakat (*Public Health Measures*) di komunitas. Ketika *containment* standar melalui disiplin isolasi dan karantina tidak menjadi perhatian penuh dari para kepala daerah, maka dapat dipastikan kondisi seperti ini akan berlangsung lebih lama.
6. Para epidemiolog kesehatan di berbagai provinsi dan kabupaten/kota telah memiliki pengalaman dalam melakukan pengendalian wabah secara efektif, dualisme pengendalian antara mengikuti pedoman pengendalian yang terukur dan komando yang sama sekali tidak memahami metode pengendalian sesuai standar membuat kondisi seperti ini akan berlangsung tanpa target waktu yang jelas. (Perhimpunan Ahli Epidemiologi Indonesia 17 Agustus 2020)

Pemerintah Pusat Republik Indonesia, termasuk Kepolisian Republik Indonesia, mempergunakan moto “*Salus populi suprema lex esto*”, keselamatan rakyat adalah hukum tertinggi. Pengutamaan keselamatan ini sudah menjadi norma inti baik untuk pendekatan kuratif maupun preventif. Pendekatan kuratif, berpusat pada pengobatan pasien yang telah sakit, pemeriksaan massal untuk menjaring mereka yang mengidap, penyiapan tenaga medis, dan sarana-prasarana, termasuk alat perlindungan diri petugas medis.

GAMBAR 5.7

Maklumat Kapolri Nomor: Mak/2/III/2020



Pendekatan preventif berpusat pada keputusan mata rantai penularan, termasuk melalui kebijakan kerja dari rumah, pencegahan pertemuan skala besar, pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat skala mikro, tata laksana sanitasi (cuci tangan, hingga penyemprotan desinfektan), dll. Efek dari berbagai upaya pengutamakan keselamatan itu berbeda-beda sesuai dengan kemampuan dan situasi kondisi masing-masing. Terdapat perbedaan efek dan risiko yang diderita berbagai golongan kelas sosial, umur, gender, posisi geografis, kekhususan fisik dan mental, hingga jenis pekerjaan. Warga kelas menengah atas lebih mudah menyesuaikan diri dan dapat mengatur situasi untuk bekerja, belajar, dan beribadah di rumah. Kelas pekerja dan petani kecil tidak mempunyai privilese itu.

Pemerintah Indonesia pernah keliru mempergunakan istilah ‘*social distancing*’, mengikuti WHO yang juga untuk pertama kalinya menggunakan istilah itu dan kemudian mengoreksinya.⁴ Istilah yang pas adalah *physical distancing* (menjaga jarak fisik minimal 1 meter) untuk memutuskan mata rantai penularan virus, termasuk melalui pembatasan pertemuan skala besar (PPSB). Sayangnya, anjuran *social distancing* yang bermaksud baik, tetapi malah salah kaprah dalam menggunakan istilah. Setiap mahasiswa psikologi sosial belajar teori jarak sosial dari Bogardus (1925; 1933) bahwa semakin besar jarak sosial (*social distance*) menunjukkan kehendak untuk berjauhan secara sosial dan berarti pula prasangka terhadapnya makin membesar pula. Jadi bukan jarak sosial yang harus diperbesar. Sesungguhnya dalam situasi begini, jarak sosial antarkelompok perlu semakin dekat, saling tolong menolong dan bergotong-royong mengatasi

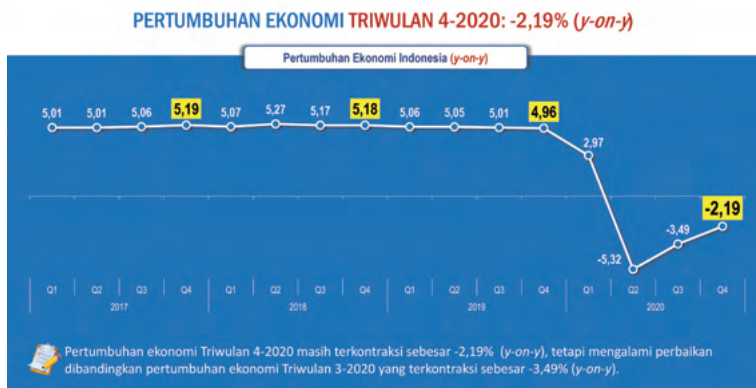
4 WHO secara resmi menganjurkan mengganti penggunaan frasa “*social distancing*” menjadi “*physical distancing*” sejak Jumat (20/3/2020) (*Kompas.com* 2020e). Lihat juga WHO Western Pacific (tanpa tahun), “COVID-19: *physical distancing*”, <https://www.who.int/westernpacific/emergencies/covid-19/information/physical-distancing>.

masalah bersama. Memperbesar jarak fisik ini memerlukan perilaku baru untuk mewaspadai jarak fisik, kebersihan, pemberisihan dengan disinfektan, dsb.

Perihal yang penting disebut khusus di sini adalah dampak pandemi ini terhadap perekonomian Indonesia yang memang sangat besar. Badan Pusat Statistik (BPS) telah mengumumkan bahwa secara kumulatif pada 2020 Indonesia mengalami kontraksi 2,07% dan penurunannya menjadi sangat jelas dengan membandingkan pertumbuhan ekonomi di 2018 dan 2019. Semua itu berdampak pada penurunan daya beli masyarakat, peningkatan jumlah para penganggur dan memperbanyak orang miskin, yang pada gilirannya menimbulkan rendahnya ketahanan hidup masyarakat secara keseluruhan.

GAMBAR 5.8

Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2020



Keterangan: secara kuartalan (*quarter to quartet* [qtq]), pertumbuhan ekonomi di kuartal IV 2020 mengalami kontraksi 0,42% dibandingkan triwulan sebelumnya. Sementara secara tahunan (*year on year* [yoy]), ekonomi Indonesia mengalami kontraksi minus 2,19%.

Sumber: Badan Pusat Statistik (2021: 10).

Komunikasi Risiko dan “Infodemik”

Penggantian Menteri Kesehatan Republik Indonesia oleh Presiden Republik Indonesia Joko Widodo dari Terawan Agus Putranto kepada Budi Gunadi Sadikin pada 22 Desember 2020 mengubah secara berarti cara bagaimana kebijakan dan pengaturan pemerintah pusat dalam mengurus dan menangani pandemi COVID-19 di bidang kesehatan. Hal yang segera terlihat dengan jelas adalah dalam hal komunikasi risiko. Kementerian kesehatan mampu menerapkan komunikasi risiko ke tengah masyarakat tentang upaya pencegahan dan penanggulangan wabah, sehingga menepis keraguan banyak orang tentang Menteri Kesehatan Indonesia pertama yang bukan dokter ini.

Pemerintah adalah aktor utama dalam komunikasi risiko dalam pengendalian pandemi COVID-19 ini. Menurut definisi WHO (Tanpa tahun a), komunikasi risiko adalah “pertukaran informasi, nasihat, atau pendapat yang langsung dan seketika di antara para ahli serta orang banyak yang tengah menghadapi ancaman pada kesehatan, ekonomi, atau kesejahteraan sosial mereka.” Tujuan akhir dari komunikasi risiko adalah untuk memungkinkan orang yang berisiko mengambil keputusan yang tepat untuk melindungi diri mereka sendiri dan orang yang mereka cintai. Komunikasi risiko menggunakan banyak teknik komunikasi: mulai dari komunikasi media TV, radio, cetak, dan media virtual, komunikasi masa, dan keterlibatan komunitas. Ini membutuhkan pemahaman yang baik tentang persepsi, perhatian, keyakinan, dan budaya serta pengetahuan serta praktik mereka. Ini juga membutuhkan identifikasi awal dan pengelolaan rumor, misinformasi, atau informasi yang salah, dan tantangan-tantangan lainnya.

Pendekatan konstruktivis cenderung memperhatikan konteks sosial dan kultural mereka yang berkomunikasi (lihat Abrams dan Greenhawt 2020). Oleh karena itu, menjadi sangat

jelas saat ini bahwa komunikasi merupakan intervensi kesehatan masyarakat yang penting kontribusinya pada pengendalian pandemi, bersama dengan ilmu-ilmu epidemiologi, virologi, dan manajemen klinis. Makin lama masyarakat, komunitas, dan penderita COVID-19 akan makin memiliki kalkulasi dan persepsi risiko. Makin banyak orang yang percaya pada otoritas kesehatan, mereka akan makin mengikuti petunjuk dan melaksanakan perubahan perilaku yang mengendalikan pandemi COVID-19 di tingkat lokal, nasional, dan global.

Karena virus penyebab COVID-19 ini baru diidentifikasi, pemahaman ilmiah atas gejala tumbuh dan berkembang terus-menerus. Ini berarti rekomendasi bisa berubah dengan ditemukannya lebih banyak bukti. Bila hal ini tidak dikomunikasikan dengan jelas, ketidakpastian dan keraguan dapat berkembang berkaitan dengan nasihat yang diberikan dan lembaga yang memberikan informasi demikian. Komunikasi dan pengelolaan perubahan perlu dilakukan dengan mengikuti perkembangan riset sejalan dengan kejelasan yang meningkat tiap waktu dan praktik yang berkembang. Pendekatan ini membuka kemungkinan bahwa perubahan dapat dimasukkan ke dalam bimbingan dan petunjuk nasional. Informasi yang sesat pada masa pandemi ini disebut “infodemik”.

Ancaman yang dibawa oleh “infodemik” sangat luas. Selain implikasi bagi kesehatan perorangan ini juga bisa menyangkut *xenophobia* (rasialisme, ketidaksukaan atau prasangka terhadap orang dari negara lain), kebencian, dan eksklusi yang bisa memiliki dampak jangka panjang pada kesehatan masyarakat dan hak asasi manusia (HAM). Studi dari Reuters Institute for the Study of Journalism, University of Oxford, tentang misinformasi mengenai COVID-19 mengungkapkan bahwa antara Januari–Maret 2020 ada 39% misinformasi yang diakses di internet, termasuk pernyataan palsu tentang tindakan atau ke-

bijakan otoritas seperti pemerintah dan badan internasional seperti WHO (Brennen *et al.* 2020). Ini berarti otoritas dan kepercayaan pada badan-badan resmi dirugikan oleh “infodemik”.

Komunikasi risiko sifatnya sangat menentukan, seperti dituliskan oleh Abrams dan Greenhawt (2020). Mereka menulis bahwa konsekuensi dari buruknya komunikasi risiko dan persepsi risiko yang berlebihan punya akibat yang mengganggu, misalnya perilaku penimbunan obat-obatan dan alat pelindung diri. Untuk mengatasi masalah ini, pemegang otoritas perlu bekerja dengan perangkat tata kelola yang transparan dan akuntabel, sehingga mampu membangun kepercayaan publik. Ini bisa dicapai dengan hubungan yang dibina terus-menerus, jujur, terbuka, serta kemitraan yang dinamis. Salah satu cara potensial untuk memastikan komunikasi risiko yang tepat adalah menggunakan saluran media sosial, selain juga memastikan hadir dalam media massa televisi, cetak, dan komunikasi langsung yang konsisten dan berkelanjutan. Langkah penting lainnya adalah melibatkan dan berkomunikasi dengan semua pemangku kepentingan untuk bergerak maju.

Pelajaran mengenai pentingnya komunikasi risiko bisa diperoleh dengan, misalnya bertanya secara spekulatif, apakah pengendalian atau pencegahan penularan COVID-19 akan lebih baik bila pemerintah Tiongkok memberitahu publik mengenai wabah ini pada tingkat yang dini? Pemerintah Tiongkok baru melaporkan suatu penyakit baru (yang kemudian dinamakan COVID-19) ke WHO pada 31 Desember 2019, pengumuman tentang wabah *coronavirus* baru pada 7 Januari 2020, dan menyatakan bahwa penularan dari orang ke orang pada 20 Januari, meski kasus pertamanya sudah muncul pada 17 November 2019. Jadi Tiongkok terlambat melaporkan kejadian penyakit ini ke WHO dan bahkan untuk beberapa lama menyatakan bahwa tidak ada penularan dari orang ke orang.

Kemungkinan apa yang terjadi bila pemerintah Tiongkok mengumumkan peringatan dini yang tepat? Apakah pemerintah Tiongkok bisa mencegah letusan wabah itu menjadi pandemi? Memang pemerintah Tiongkok telah memiliki sistem pelaporan otomatis bernama Sistem Pelaporan Langsung Penyakit Menular Nasional (*Contagious Disease National Direct Reporting System*) di setiap rumah sakit. Namun ada instruksi pemerintah di Desember untuk tidak melaporkan kasus ini ke sistem tersebut atas alasan politis. Kalau *lockdown* dilakukan seminggu lebih awal dari 23 Januari, Tiongkok bisa mencegah 67% penduduknya terinfeksi. Bila Wuhan melakukan *lockdown* pada awal Januari, mungkin wabahnya hanya mengenai 5% penduduknya yang terkena infeksi.

Dilema dalam situasi begini: bila dilakukan peringatan dini, bisa diusahakan cara-cara agar wabah tidak akan terjadi, seperti yang terjadi pada wabah SARS, yaitu segera bertindak agar wabah tidak terjadi. Ini disebut bereaksi berlebihan (*over-reacting*). Bila terjadi wabah, akan segera ada pendapat di publik bahwa pihak yang berwenang dikatakan terlambat atau tidak cukup cepat bertindak. Deteksi dan penelusuran kasus (*contact tracing*) untuk mendapat empat di antara lima kasus tertular harus dilakukan dengan *contact tracing* kepada 36 orang. Para kasus kontak itu juga perlu melakukan isolasi dan jaga jarak dengan orang lain untuk mencegah penularan lebih lanjut ke orang lain. Bila Tiongkok mengumumkan *lockdown* lebih awal, mungkin tidak ada 5.000 orang yang keluar dengan membawa virus. Kalau Tiongkok melakukan penutupan 132 kota dan larangan 220 pertemuan massal lebih awal, maka bisa jadi akan bisa mencegah 96% orang yang terinfeksi.

Saat ini banyak komunikasi dilakukan di ruang virtual yang dibentuk oleh teknologi digital. Teknologi digital mengubah perilaku manusia, tak terkecuali manusia Indonesia. Publikasi

Digital 2021: Indonesia dari DATAREPORTAL pada Januari 2021 menunjukkan Indonesia memiliki tingkat penetrasi internet 73,7%, naik dari tahun sebelumnya sebesar 64% pada Januari 2020 (DATAREPORTAL 2021; 2020). Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah pengguna internet tertinggi di dunia, yaitu 175,4 juta orang dari total penduduk Indonesia yang berjumlah lebih dari 260 juta. Pengguna internet meningkat 27 juta, lebih dari 15,5% per tahun. Keaktifan di internet dengan alat baru *smartphone* serta teknologi sosial media membuat arus deras sirkulasi informasi demikian deras, hingga kita sudah sering mendengar keluhan para pengguna aktif sosial media dalam grup-grup, baik *WhatsApp*, *Telegram*, *Facebook*, *Twitter*, dsb., melebihi kemampuan manusia Indonesia mana pun untuk menanggung membacanya.

KOTAK 13

Statistik Digital Indonesia 2021

Penduduk Indonesia

Indonesia memiliki populasi 274,9 juta pada Januari 2021.

Populasi Indonesia meningkat 2,9 juta (+ 1,1%) antara Januari 2020 dan Januari 2021.

49,7% penduduk Indonesia adalah perempuan, sementara 50,3% penduduknya adalah laki-laki.

57,0% penduduk Indonesia tinggal di pusat perkotaan, sedangkan 43,0% tinggal di perdesaan.

Pengguna internet di Indonesia

Ada 202,6 juta pengguna internet di Indonesia pada Januari 2021.

Jumlah pengguna internet di Indonesia meningkat 27 juta (+ 16%) antara tahun 2020 dan 2021.

Penetrasi internet di Indonesia mencapai 73,7% pada Januari 2021.

Statistik media sosial untuk Indonesia

Ada 170,0 juta pengguna media sosial di Indonesia pada Januari 2021.

Jumlah pengguna media sosial di Indonesia meningkat 10 juta (+ 6,3%) antara tahun 2020 dan 2021.

Jumlah pengguna media sosial di Indonesia setara dengan 61,8% dari total populasi pada Januari 2021.

Koneksi seluler di Indonesia

Terdapat 345,3 juta koneksi seluler di Indonesia pada Januari 2021.

Jumlah sambungan seluler di Indonesia meningkat 4,0 juta (+ 1,2%) antara Januari 2020 dan Januari 2021.

Jumlah sambungan seluler di Indonesia pada Januari 2021 setara dengan 125,6% dari total penduduk.

Catatan: banyak orang memiliki lebih dari satu koneksi seluler, jadi angka untuk koneksi seluler mungkin melebihi 100% dari total populasi.

Sumber: DATAREPORTAL (2021).

Satu yang baru dari perilaku manusia di era pandemi COVID-19 ini adalah penyebaran informasi sedemikian rupa banyaknya, yang menjadi wabah tersendiri, dan karenanya disebut “infodemik” tadi. Bayangkan ada 360 juta video yang diunggah di *YouTube* dalam tiga puluh hari, di bawah klasifikasi “COVID-19” dan “COVID 19”. Lalu ada 19.200 artikel telah dipublikasikan di *Google Scholar* sejak mulainya pandemi ini. Sepanjang Maret 2020 saja ada 550 juta *tweet* termasuk dalam kueri “corona_virus”, “corona-virus”, “coronavirus”, “COVID19”, “COVID-19”, “COVID_19”, dan “pandemic”.

“Infodemik” ini adalah situasi kelimpahan informasi yang terkait dengan topik tertentu dan yang jumlahnya semakin membanyak secara eksponensial dalam waktu singkat, seperti dalam hal ini letusan wabah dan pandemi COVID-19 ini. Dalam situasi ini, informasi yang salah (mis/disinformasi) dan rumor dibuat dan beredar bersamaan dengan manipulasi informasi yang mengakibatkan timbulnya keraguan yang meluas. Di era teknologi digital sekarang ini, fenomena ini diperkuat dan diperbanyak oleh jejaring sosial, media sosial, yang menyebar lebih jauh, dan lebih cepat seperti virus.⁵

Sedemikian pentingnya urusan ini, sampai-sampai WHO menyelenggarakan konferensi khusus *1st WHO Infodemiology Conference* pada 29 Juni 2020 sampai 21 Juli 2020. Dalam konferensi ini para ahli mengedepankan “infodemiology” yang didefinisikan sebagai ilmu mengelola “infodemik” (*the science of managing infodemics*).

GAMBAR 5.9
Ilustrasi “Infodemik”



Sumber: ilustrasi dari Sam Bradd untuk konferensi pertama “infodemik” (<https://www.who.int/news-room/events/detail/2020/06/30/default-calendar/1st-who-infodemiology-conference>).

5 Lihat lebih lanjut Zarocostas (2020).

“Infodemik” yang masif, banjir informasi yang berlebihan dengan sebagian informasi ilmiah dan akurat dan sebagian besarnya banyak yang berupa dis/misinformasi yang tidak akurat sehingga menyulitkan orang untuk menemukan sumber informasi yang bisa dipercaya dan saran yang bisa diandalkan pada saat dibutuhkan. “Infodemik” adalah penambahan besar volume informasi yang berasosiasi dengan topik spesifik yang pertumbuhannya bisa meningkat sangat tinggi dalam waktu singkat akibat suatu kejadian khusus seperti pada pandemi saat ini. Dalam situasi ini muncul dis/misinformasi dan laporan yang tidak pasti atau diragukan, kebenarannya, bersamaan dengan manipulasi informasi dengan tujuan yang untuk membuat ragu dan digaungkan melalui jejaring sosial serta menyebar dengan cepat dan jauh seperti virus (PAHO 2020).

GAMBAR 5.10
Jenis Informasi Sehari-Hari yang Didapatkan Orang Saat Ini
Mengenai COVID-19



Sumber: PAHO (2020).

Akses pada informasi yang benar pada waktu yang benar dengan format yang tepat sangatlah penting. Ada saja infor-

masi yang salah atau tidak tepat yang secara sengaja dibuat untuk menipu. Dalam konteks pandemi, ini bisa memengaruhi berbagai aspek kehidupan, utamanya kesehatan mental. Pencarian tentang hal terbaru mengenai COVID-19 dari internet telah meningkat 50–70% secara lintas generasi. Misinformasi dalam pandemi dapat memengaruhi kesehatan orang secara negatif. Banyak cerita-cerita palsu hingga teori-teori konspirasi yang menyesatkan dikarang dan dibagikan tanpa mengecek latar belakang atau kualitasnya. Banyak dari cerita-cerita tersebut dilatarbelakangi teori konspirasi, beberapa menggunakan sebagian unsur dari diskusi yang sedang terjadi secara tidak akurat dan juga merupakan informasi palsu mengenai hampir setiap aspek dari penyakit ini: dari mana asal virus, penyebabnya, pengobatannya, serta cara penularannya.

Misinformasi dapat berkembang dan diserap sangat cepat. Hal ini akan mengubah perilaku orang dan berpotensi untuk membawa mereka pada risiko yang lebih besar (Mian dan Khan 2020; Mokhatiri-Hesari *et al.* 2020). Hal yang paling merusak adalah informasi palsu dan menyesatkan dari pelaku nonkesehatan. Ini telah menyebabkan tuduhan yang disebarkan, berbahaya, dan tidak terbukti, sehingga disebut hoaks. Semua ini mengakibatkan pandemi menjadi lebih berat, mencelakakan lebih banyak orang, dan merusak pencapaian yang sudah ada dan bakal menyulitkan pencapaian tujuan berikutnya dari sistem kesehatan global.

“Infodemik” membuat wabah COVID-19 ini menjadi lebih membahayakan buat banyak orang, termasuk tenaga kesehatan. Sumber informasi penyebab “infodemik” ini bisa dari aplikasi *smartphone*, organisasi ilmiah, tapak maya (*website*), blog, pemengaruh (*influencer*). dll. Saat ini setiap orang bisa menulis apa saja atau memublikasikan apa pun secara daring (siniar [*podcast*], artikel, dsb), utamanya dalam jalur media so-

sial (perorangan atau lembaga). Banjir informasi mengenai COVID-19 seperti sekarang ini membuat penerimanya kesulitan mengambil keputusan bila dibutuhkan jawaban segera dan tidak cukup waktu untuk menganalisis fakta dengan mendalam. Mereka bisa-bisa merasa cemas, sedih, kewalahan, kehabisan emosi, dan tidak mampu menanggapi situasi yang penting nan mendesak.

Konferensi *1st WHO Infodemiology Conference* pada 30 Juni 2020–16 Juli 2020 menghasilkan pelajaran penting bahwa banjir informasi yang demikian banyak berupa infodemik bisa merugikan kesehatan karena sebab-sebab berikut:

- Menyulitkan identifikasi informasi dan saran kesehatan masyarakat yang akurat.
- Menimbulkan kecemasan, kekhawatiran, dan masalah kesehatan mental lainnya, karena jumlah, akses, dan visibilitasnya di mana-mana.
- Mendorong orang untuk memberikan nasihat yang salah atau berbahaya.
- Menimbulkan kelelahan, ketaktertarikan pada pesan-pesan kesehatan masyarakat.
- Mendorong diskriminasi, kebencian, dan eksklusi. (WHO Regional Office for Europe 2020a)

WHO telah menyelenggarakan konsultasi virtual global untuk mengatasi “infodemik” ini pada Juni 2020 (Tangcharoensathien *et al.* 2020), dari 594 gagasan tim analisis WHO mengusulkan lima puluh tindaklanjut sebagai suatu kerangka untuk mengelola “infodemik” COVID-19 dalam kerangka ‘kedaruratan kesehatan’. Ada enam implikasi kebijakan yang bisa dipertimbangkan:

1. Intervensi dan pesan harus berdasarkan ilmu dan fakta ilmiah, perlu mencapai warga dan memberikan kemampuan untuk pengambilan keputusan bagaimana melindungi diri dan komunitas pada kedaruratan kesehatan.
2. Pengetahuan perlu diterjemahkan pada pesan-pesan perubahan perilaku yang bisa diterapkan dalam langkah-langkah nyata, disampaikan dengan cara yang bisa dipahami dan dicapai oleh semua orang di seluruh bagian masyarakat.
3. Pemerintah perlu menjangkau komunitas kunci untuk memastikan kekhawatiran dan kebutuhan informasi dipahami dengan menyesuaikan saran dan pesan pada khalayak yang mereka wakili.
4. Untuk memperkuat analisis dan implikasi dari dampak informasi, kemitraan strategis lintas sektor perlu dibangun. Termasuk, tetapi tidak terbatas pada sektor informasi, media sosial dan teknologi, akademisi serta seluruh masyarakat.
5. Otoritas kesehatan perlu memastikan bahwa langkah-langkah ini mendapat informasi yang bisa dipercaya, agar mereka memahami narasi yang beredar, perubahan dalam arus informasi, pertanyaan, dan misinformasi di komunitas.
6. Mengikuti pengalaman saat ini dalam merespons “infodemik” dan pelajaran dari wabah wabah lain, pengelolaan pendekatan “infodemik” selanjutnya perlu dikembangkan untuk mendukung kewaspadaan dan respons serta memberikan informasi untuk mitigasi risiko melalui ilmu pengetahuan data dan perilaku sosial serta riset lain.

Bagaimana orang dapat membantu memerangi “infodemik” COVID-19? Berikut adalah petunjuk, termasuk yang dianjurkan Pan American Health Organization (PAHO)⁶:

6 Lihat juga petunjuk praktis untuk memerangi infodemik dari PAHO (2020).

- Percayai WHO.
- Identifikasi bukti, hindari berita palsu, dukung keterbukaan ilmu pengetahuan.
- Tentukan apakah informasi tersebut benar-benar baru dan terpercaya meskipun itu dari sumber yang aman, sumber, dan telah beredar sebelumnya. Laporkan rumor berbahaya, lindungi pribadi seseorang, dan terbuka menanyakan kualitas data.
- Jika Anda tidak dapat memastikan sumber informasi, kegunaannya, atau apakah itu telah dibagikan sebelumnya, lebih baik tidak berbagi.
- Teliti dan dapatkan konfirmasi atas informasi yang telah dibagikan sebelumnya oleh orang lain.
- Berpartisipasi secara bertanggung jawab dalam percakapan sosial media.
- Terus berkolaborasi dan berbagi informasi secara bertanggungjawab.
- Konfirmasi sumbernya informasi, khususnya yang beredar di *WhatsApp*.
- Jika informasinya tidak terkonfirmasi, lebih baik tidak membagikannya.
- Teruslah belajar menjadi lebih baik.

6

Koda

SARS-CoV-2 yang merupakan jenis virus korona baru penyebab COVID-19 memang menjadi suatu pengubah permainan (*game changer*) yang terpenting sepanjang 2020 sampai sekarang di dunia, termasuk Indonesia. Di awal 2020, tidak ada seorang pun yang menunjukkan kesiapan, terutama jajaran pemerintah di sektor kesehatan dalam menghadapi dan mengatasi pandemi COVID-19 ini. Wabah-wabah yang terjadi sebelum ini tidak cukup dipelajari dan menjadi bahan pelajaran bagi pemerintah untuk memiliki pengetahuan yang memadai dan siap menghadapi pandemi COVID-19, yang durasinya sangat panjang dan belum pernah dialami sepanjang sejarah Indonesia. Sepanjang Januari hingga Februari 2020, beberapa pejabat pemerintah Indonesia menyatakan tidak ada COVID-19 di Indonesia dengan berbagai penjelasan. Perilaku menyangkal (*denial*) ini sama sekali tidak menolong pemerintah dan masyarakat Indonesia untuk bergegas menyiapkan diri menyongsong datangnya ancaman virus SARS-CoV-2 ini.

Pada Februari 2020, pemerintah Indonesia melakukan evakuasi WNI dari Wuhan, dari kapal pesiar Diamond Princess di Yokohama dan dari kapal pesiar World Dream di Selat Durian, Kepulauan Riau. Pemerintah mempersiapkan tempat isolasi di Natuna, Pulau Galang, dan Pulau Sebaru, sebelum para WNI ini dipulangkan. Di awal Maret 2020, pemerintah mengumumkan ada dua kasus penderita COVID-19 yang pertama di Indonesia.

Pada 13 Maret 2020, Presiden Joko Widodo mengumumkan pembentukan Gugus Tugas Percepatan Penanganan Virus Korona 2019 (COVID-19) melalui Keputusan Presiden Nomor 7/2020, kemudian juga mempersiapkan Wisma Atlet di Jakarta sebagai tempat isolasi orang-orang yang menderita COVID-19 dengan gejala ringan. Sejak itu hingga 2021 sekarang, langkah-langkah yang telah dilakukan pemerintah, antara lain mencakup:

- Mengadakan fasilitasi dan menyelenggarakan pemeriksaan.
- Menyediakan infrastruktur, memobilisasi sumberdaya manusia, dan menyelenggarakan layanan medis serta perawatan bagi warga yang terinfeksi (kasus konfirmasi).
- Meminta agar mereka yang diduga terinfeksi (kasus suspek) untuk dikarantina dalam fasilitas khusus, atau melakukan isolasi secara mandiri.
- Membuat beragam pengaturan pembatasan untuk mencegah penularan ke lebih banyak orang, misalnya pembatasan operasi transportasi umum, Pembatasan Sosial Skala Besar (PSBB), Pembatasan Sosial Berskala Mikro (PSSM), hingga Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM).
- Mengampanyekan kepatuhan terhadap protokol kesehatan: pakai masker, jaga jarak, rajin cuci tangan, menghindari kerumunan, membatasi mobiltias, dsb.
- Melakukan pemantauan dan pelaporan indikator kerentanan epidemiologis yang biasa diukur oleh variabilitas naikturunnya jumlah angka-angka kasus konfirmasi, kasus aktif, kasus yang dirawat inap, dan kasus meninggal, hingga cakupan imunisasi yang diumumkan regular secara virtual.
- Mengusahakan pengadaan vaksin, baik melalui transaksi perdagangan dan kerjasama internasional oleh perusahaan farmasi milik negara (BUMN), maupun secara mandiri dibu-

at di laboratorium-laboratorium lembaga penelitian khusus maupun universitas negeri.

Setelah semua usaha dilakukan, hingga akhir 2020, Indonesia masih menghadapi besarnya jumlah orang yang tertular COVID-19 saban hari. Di akhir Januari 2021, kasusnya mencapai lebih dari 14.000. Grafik kasus harian di 2020 mulai turun pada Februari hingga Mei 2021, pernah mencapai angka di bawah jumlah 5.000 kasus harian COVID-19. Akibat konsentrasi dan mobilitas penduduk yang meningkat pada momen lebaran Idul Fitri 13 Mei 2021, penularan dalam kluster keluarga membuat grafik kasus harian terus menanjak secara tajam (eksponensial) hingga mencapai angka tertinggi sepanjang pandemi COVID-19 ini, yakni menembus angka 50.187 kasus pada 25 Juni 2020. Sementara itu, pada hari itu, 20.449 pasien dinyatakan sembuh, dan 2.620 meninggal dunia (WHO Indonesia 2021c).

Mengapa penularan baru terus berlangsung dan belum berhenti juga? Naiknya grafik jumlah angka-angka kasus harian itu hingga akhir Juni 2021 sesungguhnya disebabkan kombinasi faktor biologis yang membuat virusnya bermutasi menjadi varian-varian baru dengan karakteristik baru yang lebih menu-¹lar, serta faktor-faktor perilaku. Faktor-faktor perilaku ini sungguh penting untuk benar-benar ditangani secara lebih sungguh-

1 WHO mempunyai sekelompok ahli di unit khusus yang bernama WHO Virus Evolution Working Group, jaringan laboratorium rujukan COVID-19, perwakilan ahli dari dari pusat-pusat riset termasuk GISAIID, Nextstrain, Pango dll., dalam bidang komunikasi dan nomenklatur virus dan mikroba dari berbagai negara dan lembaga untuk memberi nama varian baru SARS-CoV-2. Penamaan varian baru ini mempertimbangkan kemudahan dan menghindari pen-cap-an yang menyebabkan stigma. Sekarang ini digunakan alpabet latin, seperti Alfa, Beta, Gamma, Delta, dan Lambda, dan seterusnya, yang dinilai lebih mudah diucapkan dan lebih praktis untuk didiskusikan oleh para komunitas nonilmiah. Lihat WHO (2021b).

sebenarnya, karena besarnya sumbangan terhadap jumlah kasus harian COVID-19 itu.

Perlu diperhatikan kesadaran serta perhitungan risiko perilaku manusia sebagai vektor penyakit. Manusia pembawa virus SARS-CoV-2 terus berkontak dengan mereka yang sehat. Para penderita lama dan baru kurang menyadari bahwa dirinya menjadi vektor penyebar penyakit dan cenderung tidak mengendalikan perilakunya serta mengabaikan anjuran-anjuran perilaku pencegahan penularan pada tingkat perseorangan, seperti memakai masker, mencuci tangan, menjaga jarak, menghindari kerumunan, membatasi mobilitas, dsb. Sebagian penularan dilakukan oleh pengidap COVID-19 yang tidak bergejala (kasus asimtomatik). Mereka tidak merasa sakit, atau hanya bergejala ringan yang cepat hilang, tetapi tidak tahu, salah paham, atau tahu dan bersikap abai bahwa dirinya membawa virus SARS-CoV-2, bahwa mereka menjadi vektor penyakit. Dalam buku ini kami menunjukkan betapa pentingnya pengetahuan dan mengomunikasikan pengetahuan mengenai apa sebab penyakit, kemunculan virus yang dinamai SARS-CoV-2 (etiologi), cara berkerjanya penyakit, mulai awal tertular, menjadi akut, hingga mengakibatkan kematian (patogenesis), hingga mekanisme penularan dari hewan ke manusia dan antarmanusia hingga menjadi wabah dan pandemi (epidemiologi).

Komunikasi, informasi, dan edukasi diperlukan untuk mengatasi ketidaktahuan, salah paham, tahu tapi abai, serta mis/disinformasi (hoaks) yang memperbesar kemungkinan dan risiko penularan. Satgas COVID-19, pejabat pemerintah pusat dan daerah, petugas kesehatan, dan para profesional yang berhubungan dengan perubahan perilaku harus aktif melakukan apa yang diistilahkan 'komunikasi risiko'. Percakapan sehari-hari, dalam pertemuan-pertemuan kemasyarakatan dan keagamaan, forum-forum pemerintah, dan juga di berbagai saluran

media sosial, serta tentunya forum-forum akademik, perlu didasari oleh rujukan pada pengetahuan ilmiah dan informasi berdasar bukti. Rujukan-rujukan pengetahuan ilmiah perlu diperbanyak dan dipermudah aksesnya agar mudah didapat dan diketahui cara mendapatkannya, dalam rangka menghadapi ketidaktahuan dan kesalahpahaman hingga hoaks yang menyebar. Perlu dibangun kewaspadaan publik dan cara-cara yang tepat menghadapi penyebaran informasi tanpa rujukan pengetahuan yang terpercaya.

Di tengah keterbatasan komunikasi risiko yang dimaksud, perlu ditekankan di sini mengenai banjir informasi yang melimpah ruah melalui saluran komunikasi media sosial berbasis internet. Sebagian kecil saja dari kandungan informasinya memiliki rujukan ilmiah dan akurat. Sebagian lagi yang lebih banyak berupa percakapan, pendapat, dan sirkulasi informasi serta dis/misinformasi yang tidak akurat, ditambah campurannya dengan kerangka aksi-reaksi hadapi lawan berkonfrontasi, informasi opini, rasa tidak puas, prasangka, hingga penyebaran teori-teori konspirasi. Semua ini menyulitkan orang untuk mendapatkan rujukan sumber informasi yang terpercaya dan nasihat yang bisa diandalkan saat dibutuhkan. Gejala yang disebut “infodemik” inilah yang membuat pandemi COVID-19 semakin membahayakan hubungan sosial kemasyarakatan hingga krisis legitimasi pemerintahan. Selain berbasis pengetahuan ilmiah, kita perlu pula memproduksi, menyebarkan, dan menggunakan pengetahuan yang berasal dari cerita pengalaman orang-orang penyintas COVID-19, mulai bagaimana bisa terpapar, menderita dalam kemelut COVID-19, dan kemudian menjadi penyintas yang hidup dengan cara-cara baru setelah dinyatakan sembuh.

Pengambilan keputusan yang keliru oleh warga biasa, tokoh masyarakat, pejabat publik, hingga petugas medis, yang

berakibat pada meluasnya penularan COVID-19 merupakan satu pembentuk pandemi ini terus berlangsung (Muhammed *et al.* 2021). Pada diri si pengambilan keputusan yang keliru itu terdapat apa yang dikemukakan oleh Kruger dan Dunning (1999) serta Dunning (2011) sebagai ‘bias kognitif’ (*cognitive bias*). Bias kognitif ini bukan hanya mengandung kesalahan menyimpulkan karena jumlah atau rujukan pengetahuan yang keliru sehingga membuat keputusan yang merugikan, tetapi yang juga terjadi adalah ketidakmampuan untuk menyadari ketidakmampuannya (diistilahkannya dengan konsep kemampuan metakognitif [*metacognitive ability*]).² Dalam konteks pandemi COVID-19, korban dari bias kognitif ini bisa saja dirinya sendiri, atau menularkan orang lain. Dalam konteks suatu organisasi, apalagi lembaga pemerintahan, bias-bias kognitif yang dianut oleh elite pengurus organisasi bisa berakibat fatal, karena pengetahuan yang keliru bisa dianut banyak orang, dan kemudian menjadi dasar pengambilan keputusan melakukan kegiatan-kegiatan organisasi yang bisa berakibat pada penularan COVID-19.³

Yang perlu diperhatikan adalah kepemimpinan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam menghadapi dan mena-

2 Dalam artikel berjudul “Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One’s Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments” di *Journal of Personality and Social Psychology* 77 (6), David Dunning dan Justin Kruger (1999) menyimpulkan bahwa orang yang tidak kompeten bukan hanya menyebabkan kinerjanya buruk, tetapi juga ketidakmampuan menyadari bahwa kinerja seseorang yang buruk itu adalah buruk. Artikel inilah yang membuat Dunning dan Kruger mendapatkan hadiah Nobel dalam bidang psikologi pada 2000. Lihat pula Dunning (2011).

3 Dalam konteks pengelolaan suatu organisasi, bias-bias kognitif secara umum terdiri atas empat golongan, yakni keterbatasan cakupan dari pengetahuan sebelumnya berkenaan dengan hipotesis sebelumnya dan fokus pada target terbatas, keterbatasan pilihan-pilihan aksi alternatif menghadapi permasalahan, ketidakpekaan berkenaan dengan kemungkinan hasil dan akibat yang tidak diperkirakan, dan ilusi pengelolaan dari para pengurus yang salah perkiraan mengenai hasil yang diperoleh, risiko dan konsekuensi dari keputusannya bakal bisa dikendalikan dan dikelola (Das dan Teng 1999; Mohamed *et al.* 2021).

ngani pandemi. Meskipun sudah dilakukan berbagai upaya menguatkan kesiap-siagaan Kemenkes menyongsong pandemi influenza, termasuk pada 2017 berkolaborasi dengan WHO, Kemenkes telah melakukan simulasi pandemi flu dalam skala penuh, tetapi pelajaran-pelajaran darinya tidak cukup membantu kepemimpinan Kemenkes menghadapi pandemi COVID-19. Pilihan gaya kepemimpinan, termasuk cara komunikasi publik, dari Terawan Agus Putranto, Menteri Kesehatan saat awal Indonesia memasuki masa pandemi COVID-19, yakni di kuartal I 2020, ikut membentuk keterbatasan kualitas dan daya jangkau kepemimpinan Kemenkes dalam menghadapi dan menangani pandemi COVID-19. Menteri Kesehatan yang baru, yang dijabat oleh Budi Gunadi Sadikin semenjak minggu terakhir 2020, telah menunjukkan gaya kepemimpinan yang berbeda, termasuk dengan memulai cara baru memperbaiki komunikasi publik. Selanjutnya ia mampu membawa fokus penanganan pandemi COVID-19 yang bermula pada vaksinasi massal agar menurunkan daya tular SARS-CoV-2, dan selanjutnya menghadapi tantangan luar biasa berupa meningkatnya jumlah orang tertular, dan ketidakmampuan infrastruktur dan daya tampung layanan rumah sakit untuk para pasien yang parah.

Sistem kesehatan juga perlu memperbaiki cara-cara surveilans. Keberadaan manusia pembawa virus SARS-CoV-2 harus diketahui Satgas COVID-19 di suatu wilayah melalui surveilans. Kita menyadari bahwa surveilans terhadap COVID-19 tidak cukup hanya dengan mengandalkan pemantauan variabilitas naik-turunnya jumlah/agregat angka-angka kasus konfirmasi, kasus aktif, kasus rawat inap, kasus meninggal, dan ukuran lain yang berdasarkan tampilan statistik seperti zonasi merah, oranye, kuning, dan hijau.

Masalahnya ada pada infrastruktur dan kemampuan dari sumberdaya manusia dalam sistem kesehatan untuk melakukan surveilans, dan cara bagaimana surveilans yang dilakukan belum memadai dan belum menjadi bagian inti strategi pengendalian pandemi COVID-19. Akibatnya, mereka yang terdapat virus aktif tetapi tidak menampilkan gejala terus beredar dan menyebabkan kasus-kasus baru saban hari.⁴

Dalam rangka memberi layanan terbaiknya, pemerintah perlu memobilisasi para ahli yang dapat memperbaiki surveilans, termasuk para epidemiolog, ahli-ahli kesehatan publik, serta ilmuwan sosial dan perilaku yang memiliki pemahaman serta kecakapan khusus dalam mengetahui bagaimana mekanisme penularan yang berlangsung, di mana, oleh siapa, dan kapan terjadinya, sebagai dasar untuk menyusun cara-cara yang ampuh mengatasi penularan. Bila saatnya pejabat publik pengambil keputusan sudah menyadari kelemahan surveilansnya, dan menjadikannya bagian dari strategi mengakhiri pandemi, maka diperlukan pemakaian teknologi digital dalam mengumpulkan dan mengolah data dalam skala sangat besar (*big data*), termasuk dalam hal volume, kecepatan, pola-pola, dan variasi, yang sangat relevan dan berguna untuk surveilans COVID-19.

Agar langkah-langkah pengumpulan data yang intensif dan massif itu berhasil, pemerintah memerlukan upaya sosial yang kohesif dengan sinergi dan dukungan partisipasi penuh dari

4 Berdasar data Kemenkes, Yosepha Pusparisa (2021) menulis bahwa hingga 4 Juli 2021 kemampuan pelacakan kontak erat COVID-19 secara mingguan di Indonesia hanya sebesar 1,29. Artinya, baru satu orang kontak erat yang dilacak dari setiap kasus positif di dalam negeri setiap minggunya. Rasio tersebut masih jauh sekali dari standar yang ditetapkan WHO, yang menetapkan rasio pelacakan kontak sebesar 1:30. Sementara itu, WHO Indonesia (2021a), WHO Indonesia (2021c), dan WHO Indonesia (2021d) tidak memuat data mengenai kemampuan pelacakan untuk diperbandingkan dengan standar WHO itu, meski ada bab “*contact tracing*”.

organisasi pelayanan kesehatan dasar, para ahli dari ragam organisasi profesi dan keilmuan, organisasi masyarakat sipil dan keagamaan, hingga yang berbasiskan komunitas seperti serikat-serikat buruh dan organisasi tingkat kampung. Ini saatnya membangun kesetiakawanan (solidaritas) sosial baru dengan basis para pemimpin yang mumpuni mengurus krisis ini.⁵

Kelemahan kita adalah membiarkan kegiatan ilmiah sebagai kantung tersendiri yang terisolasi dari praktek pemerintahan dan masyarakat. Kita tidak sepenuhnya menggunakan cara kerja/metode ilmiah dan hasil-hasil penelitian sebagai haluan, dan secara serius mempertimbangkan efek dan risiko dari COVID-19 yang dialami secara berbeda-beda oleh berbagai golongan warga negara: berdasarkan kelas sosial kaya-miskin, budaya, lokasi geografis, mata pencaharian dan jenis-jenis pekerjaan, latar pendidikan, umur, gender, juga keadaan fisik dan mental.

COVID-19 adalah penyakit menular baru, yang juga mengubah cara ilmu bekerja. Penelitian-penelitian dari beraneka ragam disiplin ilmu terus berlangsung di seluruh dunia dengan berbagai kerjasama baru yang tidak pernah terjadi sebelumnya untuk memahami apa yang berlangsung dengan pandemi COVID-19, termasuk cara-cara mengakhirinya. Pengetahuan-pengetahuan baru terus-menerus dihasilkan dari berbagai penelitian, dan dengan cepat dipublikasikan, termasuk secara virtual. Karena itu, kita perlu meningkatkan aksesibilitas pada publikasi pengetahuan ilmiah dan kita harus bisa memanfaatkannya berdasar pada kemampuan memilah dan memilih pengetahuan yang penting dan relevan.

5 Kita bisa mendapatkan inspirasi dari rujukan teoretis, metodologis, dan inovasi praktis surveilans kasus-kasus COVID-19 (lihat studi-studi yang dikaji oleh Bernardo *et al.* 2021).

Dari Perhatian pada Keadaan Darurat ke Pembentukan Strategi

Belum pernah ada skala, cakupan, dan kecepatan perubahan perilaku manusia Indonesia yang sebanding dengan yang diakibatkan oleh COVID-19. Malapetaka ini telah bersifat global. Sampai saat ini, kita berada dalam situasi krisis “yang lama sedang sekarat dan yang baru belum bisa lahir” serta “dalam peralihan yang genting ini aneka ragam simtom berbahaya hadir” (Gramsci 1971: 276). Inilah yang kita alami sekarang ini: kemelut dalam masa peralihan itu. Menurut KBBI, “kemelut” berarti suatu keadaan genting yang berbahaya.

Keadaan darurat ini memang telah disikapi dengan cara bergegas dan segera menanggulangi kemelut dengan tindakan kegawatdaruratan secara langsung, yang tidak menyisakan waktu untuk analisis, perkiraan, atau pencegahan. Ini adalah refleks perlindungan langsung, ketimbang pencarian yang bijaksana untuk solusi jangka panjang. Ini mengabaikan fakta bahwa situasi yang dihadapi harus diletakkan dalam perspektif dan bahwa peristiwa di masa depan perlu diantisipasi.

Sejak penularan SARS-CoV-2 telah menyebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, terbentuk persepsi umum di sebagian kalangan pemerintah dan masyarakat bahwa situasi sekarang lebih dari sekedar berada dalam keadaan darurat kesehatan, dan kita seperti berada dalam situasi perang. Persepsi perang ini bukanlah khas Indonesia. Malapetaka global ini “bukanlah berasal dari luar seperti perang atau gempa bumi, melainkan dari dalam manusia. Virus sepenuhnya ada di dalam tubuh kita. Kita tidak dapat sepenuhnya mengeluarkannya. Kita harus belajar hidup bersamanya,” kata Bruno Latour, seorang tokoh *Action Network Theory* dari Prancis (Watts 2021).

Penulis akan menutup buku ini dengan membunyikan tanda bahaya karena kecenderungan terus-menerus menangani situasi ini sebagai kedaruratan akan mengarahkan pemerintah

menyelenggarakan pembatasan terhadap kebebasan dan hak-hak warga secara substansial. Mengamati apa yang terjadi di Italia, filsuf Giorgio Agamben yang mengarang buku terkenal *Homo Sacer: Sovereign Power and Bare Life* (1995) dan *State of Exception: Homo Sacer II* (2003), mengingatkan bahwa situasi kedaruratan dalam menghadapi dan menangani pandemi COVID-19 ini dapat membangkitkan kecenderungan pemerintah untuk menggunakan norma “keselamatan rakyat adalah hukum tertinggi” sebagai suatu bentuk khusus *state of exception* yang dipakai pemerintah.⁶ Pengecualian itu berupa diperbolehkannya pembatasan-pembatasan hak asasi warga oleh negara serta pembatasan penyelenggaraan kewajiban negara, dan memang

6 Agamben (2020) mengamati penggunaan dekrit eksekutif (*decreto legge*) oleh pemerintah Italia “untuk alasan keselamatan dan kesehatan publik” telah menghasilkan pengendalian militer yang nyata terhadap wilayah yang dikenai kategori berbahaya sebagai sumber penularan, dan hal ini dengan cepat meluas ke semua daerah. Contoh-contoh pembatasan serius terhadap kebebasan warga, yang diberlakukan oleh dekrit eksekutif, termasuk:

1. Larangan meninggalkan kotamadya atau daerah yang terkena dampak untuk semua orang di kotamadya atau daerah tersebut.
2. Larangan memasuki kota atau daerah yang terkena dampak.
3. Penangguhan semua acara atau inisiatif (terlepas dari apakah itu terkait dengan budaya, olahraga, agama, atau hiburan), dan penangguhan pertemuan di ruang pribadi atau publik, termasuk ruang tertutup jika terbuka untuk umum.
4. Penghentian layanan pendidikan di taman kanak-kanak dan semua sekolah, termasuk pendidikan tinggi, kecuali pembelajaran jarak jauh.
5. Penutupan museum dan lembaga budaya lainnya sebagaimana tercantum dalam Pasal 101 Undang-Undang tentang Cagar Budaya dan Lanskap, dan dalam keputusan eksekutif Nomor 42 dari 22/01/2004. Semua peraturan tentang akses gratis ke lembaga-lembaga itu juga ditangguhkan.
6. Penangguhan semua jenis perjalanan pendidikan, di Italia dan luar negeri.
7. Penangguhan semua ujian yang diadakan untuk umum dan semua kegiatan kantor publik, kecuali layanan penting atau layanan utilitas publik.
8. Penegakan karantina dan pengawasan aktif terhadap individu yang memiliki kontak dekat dengan kasus konfirmasi infeksi.

diperbolehkan oleh dokumen internasional hak asasi manusia, seperti misalnya dalam Pasal 4.1 Kovenan Internasional Hak-Hak Sipil dan Politik (*International Covenant on Civil and Political Rights*).⁷

Apakah kita bisa keluar dari kemelut dalam keadaan darurat yang membelenggu kegiatan berpikir dan logika kita? Larry Brilliant (2020), seorang yang pernah ditugaskan WHO untuk memimpin dan berhasil memberantas penyakit cacar di India, satu kali pernah menyatakan,

Ketika wabah baru muncul, pemerintah, media, dan bahkan sebagian besar lembaga medis sangat fokus pada tiap-tiap keadaan darurat yang terpisah satu-persatu, sehingga mereka mengabaikan penyebab struktural yang mendorong aneka ragam patogen yang tadinya ada di pedalaman menjadi selebriti global yang melejit tiba-tiba, satu demi satu.

7 Pasal 4 *International Covenant on Civil and Political Rights* (ICCPR) menetapkan: "Dalam keadaan darurat umum yang mengancam kehidupan bangsa dan keberadaannya diumumkan secara resmi, Negara-Negara Pihak Kovenan ini dapat mengambil langkah-langkah yang mengurangi kewajiban mereka berdasarkan Kovenan ini sejauh disyaratkan secara ketat oleh situasi urgensinya, asalkan tindakan tersebut tidak bertentangan dengan kewajiban mereka yang lain berdasarkan hukum internasional dan tidak melibatkan diskriminasi semata-mata atas dasar ras, warna kulit, jenis kelamin, bahasa, agama, atau asal-usul sosial." Menurut Komite Hak Asasi Manusia UN (Komentar Umum 29), untuk menerapkan Pasal 4, dua kondisi mendasar harus dipenuhi: situasi harus merupakan keadaan darurat umum yang mengancam kehidupan bangsa, dan Negara Pihak harus secara resmi mengumumkan keadaan darurat. Prinsip-prinsip Siracusa tentang Pembatasan dan Pengurangan Ketentuan dalam ICCPR mendefinisikan keadaan darurat umum sebagai ancaman terhadap kehidupan bangsa yang (a) mempengaruhi seluruh penduduk, dan baik seluruh atau sebagian wilayah negara, dan (b) mengancam keutuhan fisik penduduk, kemerdekaan politik atau keutuhan wilayah negara atau keberadaan atau fungsi dasar lembaga-lembaga yang sangat diperlukan dalam menjamin dan melindungi hak-hak yang diakui dalam Kovenan.

Kita perlu menjadikan kondisi darurat ini menjadi kesempatan terbaik untuk menyadari sebab-sebab struktural dari terlepasnya patogen-patogen dari inang primernya ini, sebagaimana sudah dijelaskan di Bab III, dan menemukan kunci untuk bisa keluar dari ruang kemelut pandemi dengan merumuskan tujuan-tujuan kolektif. Rencana strategis diperlukan untuk pencapaian tujuan-tujuan kolektif berbangsa dan bernegara, dan strategi itu tidak memadai bila gagal melihat sebab-sebab struktural dari pandemi ini. Pendekatan yang penting dipegang bersama adalah bahwa kesehatan adalah hak asasi manusia dan pemerintah berkewajiban menyelenggarakan layanan pemenuhan hak kesehatan warga dengan prinsip kesetaraan posisi, dan secara afirmatif mendahulukan dan membuka ruang partisipasi bagi mereka yang lemah, marjinal, hingga yang tertindas.

Apa yang terjadi sekarang ini adalah akibat yang tidak di niatkan dan tidak diperkirakan (*unintended consequences*), yakni wujud nyata dari risiko atas model-model perkebunan/perternakan agribisnis industrial skala raksasa (Wallace 2020a). Pandemi COVID-19 menunjukkan bahwa kerentanan epidemiologis harus ada dalam perhitungan risiko, bersama dengan kerentanan sosial-ekonomis dari berbagai kelompok rakyat, dan kerentanan ekologis dalam hubungannya dengan cara-cara produksi, sirkulasi dan akumulasi dari kapitalisme, sebagaimana telah diingatkan oleh Foster dan Suwandi (2020).

Kita perlu menjadi ‘masyarakat sadar risiko’ (*risk society*), merujuk dari apa yang dirumuskan oleh Ulrich Beck (1992).⁸

8 Menurut Ulrich Beck (1992: 23), masyarakat industrial itu berbeda dengan masyarakat risiko. Dalam masyarakat industrial, kesadaran ditentukan oleh keberadaannya, sedangkan dalam masyarakat risiko yang terjadi adalah sebaliknya: “kesadaran menentukan keberadaan.” Masalah bagi masyarakat industrial adalah merumuskan agenda jawaban atas masalah-masalah dan kebutuhan-kebutuhan spesifik saat ini, sedangkan bagi masyarakat

Risiko epidemiologis ini, bersama risiko-risiko sosial, ekonomi dan ekologis, dapat dipakai sebagai hasil perhitungan dalam memeriksa apa yang akan diterima dan dialami oleh beragam golongan kelas, ras, gender, kebudayaan, dan posisi geografis secara berbeda-beda. Perjuangan kita yang terbesar adalah “mencerdaskan kehidupan bangsa” dan “memajukan kesejahteraan umum”—sebagaimana dirumuskan oleh para pendiri bangsa sebagai fungsi pokok dari negara dalam Pembukaan Undang-undang Dasar 1945, termasuk untuk bisa menemukan, mengenali, dan hingga bisa memahami penyebab-penyebab dan cara-cara pembentukan dari kerentanan-kerentanan sosial, ekonomi, ekologis, dan epidemiologis yang melanda semua warga negara seantero tanah air Indonesia.

risiko, agenda terpenting saat ini sebagian besar diisi dengan masalah-masalah di masa depan, berdasar perkiraan dan prediksi serta antisipasi atas kemungkinan bencana, malapetaka, dan penderitaan di masa depan. Masyarakat industrial itu antara lain berorientasi pada produksi kekayaan, menghilangkan kelangkaan dan memenuhi kebutuhan, akumulasi dan distribusi kekayaan, motivasinya berprestasi mengatasi keterbatasan, fokus pada masa depan yang gemilang, dan mengentaskan kemiskinan. Di sisi lain masyarakat risiko itu antara lain berorientasi pada produksi risiko, menghilangkan risiko, akumulasi dan distribusi risiko, motivasinya mencegah bencana, fokus mengatasi kemungkinan bencana di masa depan, dan mengentaskan kecemasan bersama.

GLOSARIUM

Accelerator Investment Case

Publikasi dari WHO untuk negara, yayasan, dan masyarakat sipil yang memberikan laporan terpadu tentang Access to COVID-19 Tools (ACT).

Access to COVID-19 Tools (ACT) Accelerator

Kerjasama internasional yang diluncurkan pada akhir April 2020 melalui acara penggalangan dana global yang diadakan oleh direktur jenderal WHO, presiden Perancis, presiden European Commission, dan Bill & Melinda Gates Foundation. Kerjasama ini mengumpulkan beragam anggota pemerintah, ilmuwan, pelaku bisnis, masyarakat sipil, filantopis, dan organisasi kesehatan global untuk bersama-sama mempercepat berakhirnya pandemi COVID-19 dengan mendukung distribusi yang setara dari pengetesan, pengobatan, dan vaksinasi yang dibutuhkan untuk menurunkan kematian dan beratnya dampak penyakit. Ke depannya diharapkan kerjasama ini bisa memulihkan kegiatan sosial-ekonomi di seluruh dunia secepat mungkin serta memfasilitasi pengendalian tingkat tinggi dari COVID-19 di jangka waktu menengah.

ARDS

Acute respiratory disease syndrome (ARDS) adalah kondisi medis yang mengancam kehidupan karena mencegah masuknya cukup oksigen ke dalam paru-paru serta peredaran darah, dan kebanyakan mengakibatkan gangguan respirasi serta cedera paru-paru akut (Alnefaie dan Albogami 2020).

ACE2

Angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) adalah eksopeptidase yang mengatalisis perubahan angiotensin I menjadi nonapeptid angiotensin (1-9) atau mengonversi angiotensin II menjadi angiotensin 1-7. Semua virus korona memiliki gen khusus yang mampu mengenali protein yang diperlukannya dalam memperbanyak diri untuk replikasi virus dengan pembentukan nukleokapsid dan paku-pakunya. Paku glikoprotein di permukaan luar berperan untuk memasuki sel tuan rumah dan melepaskan poliprotein, nukleoprotein, dan membran protein. *Receptor-binding domain* (RBD) menempel longgar di antara virus,

karena itu virus bisa menginfeksi beberapa hewan inangnya. Virus SARS-CoV-2 membutuhkan *angiotensin converting enzyme 2* (ACE2) sebagai suatu reseptor kunci (Cyranoski 2020).

Bencana Kapitalisme

Bencana kapitalisme atau *catastrophe capitalism* adalah bencana global yang diakibatkan oleh kontradiksi kapitalisme yang meliputi berbagai aspek, seperti ekonomi, ekologi, epidemiologi, dan geopolitik (Foster dan Suwandi 2020).

Berkelindan

Menurut KBBI, berkelindan berarti erat menjadi satu. Contoh penggunaannya pada kalimat: “Ajaran Hindu di India terjalin berkelindan dengan Sungai Gangga yang suci itu.”

Biomedis

Biomedis (*biomedicine*) adalah bidang keilmuan kedokteran yang mempelajari keterkaitan antara bidang keilmuan dan teknologi untuk diterapkan dalam pengobatan dan memecahkan masalah kesehatan global. Salah satu contoh biomedis adalah pengobatan akupuntur.

Biosecurity

Dalam konteks penanganan COVID-19, *biosecurity* adalah isu terkait keamanan laboratorium. Menurut WHO pemeriksaan laboratorium PCR (asam nukleat) harus dilaksanakan pada fasilitas yang mengikuti prosedur keamanan setara dengan “Biosafety Level 2” (BSL2): alat perlindungan diri (APD) lengkap, *autoclave*, dan *biosafety cabinet*.

COVAX

Kolaborasi global untuk memastikan percepatan dan produksi vaksin COVID-19, serta diagnostik berserta pengobatan yang adil dan merata bagi semua orang di semua negara. Kolaborasi ini didukung oleh Global Alliance for Vaccine and Immunisation (GAVI), Coalition for Epidemic Preparedness Innovation (CEPI), dan WHO. COVAX menjadi harapan terbaik untuk menghentikan secepatnya fase akut dari pandemi COVID-19.

COVID-19

Adalah penyakit menular yang disebabkan oleh jenis virus korona yang ditemukan pada 2019.

Dana Solidaritas

UN Foundation dan WHO sejak Maret 2020 memulai pengumpulan dana “Solidarity Response Fund” dan berusaha mengumpulkan 675 juta dolar Amerika Serikat untuk membantu negara-negara mengatasi pandemi COVID-19. Pada 24 Agustus 2020 telah terkumpul hampir 234 juta dolar Amerika Serikat dari donasi 566 ribu individu, perusahaan, dan dermawan lainnya. Dana tersebut telah didistribusikan kepada WHO untuk pengadaan dan distribusi komoditas esensial, CEPI untuk katalisasi dan koordinasi pengembangan vaksin global, UNCHR untuk mendukung para pengungsi, UNICEF untuk mendukung komunitas rentan di lingkungan miskin, WFP untuk mendukung pengiriman komoditas vital di tempat yang sangat membutuhkan, UNRWA untuk pengungsi di Gaza, Yordania, Libanon, Suriah, dan Tepi Barat.

Diagnosis COVID-19

Metode standar diagnosis adalah uji reaksi berantai polimerase transkripsi-balik (RT-PCR) dari usap nasofaring atau sampel dahak dengan hasil yang keluar dalam beberapa jam hingga dua hari. Pemeriksaan antibodi dari sampel serum darah juga dapat digunakan dalam beberapa hari. Infeksi juga dapat didiagnosis dari kombinasi gejala, faktor risiko, dan pemindaian tomografi terkomputasi pada dada yang menunjukkan gejala pneumonia.

DNA

Deoxyribonucleic acid (DNA) atau asam deoksiribonukleat adalah sejenis biomolekul yang menyimpan dan menyandi instruksi-instruksi genetika setiap organisme dan banyak jenis virus.

Droplet

Percikan pernapasan atau titis pernapasan (bahasa Inggris: *respiratory droplet*) adalah partikel yang sebagian besar terdiri dari air yang dihasilkan oleh saluran pernapasan, dengan ukuran yang cukup besar (sering didefinisikan memiliki diameter lebih besar dari 5 μm) untuk jatuh ke tanah dengan cepat setelah diproduksi (Bar-on, Flamholz, Phillips, dan Milo 2020).

Efusi pleura

Efusi pleura atau *pleural effusion* adalah kondisi paru paru basah, yang artinya keadaan jumlah cairan yang luar biasa banyak di sekitar paru-paru. Jadi, walaupun cairan itu perlu dikeluarkan, dokter tetap menasar pengobatan pada sebab utamanya. Pleura adalah selaput tipis yang

mengelilingi permukaan paru-paru dan dinding dada manusia. Bila terjadi efusi pleura, ada penggenangan cairan dalam ruang antara lapisan pleura. Biasanya hanya terdapat sekitar satu sendok teh cairan di antara ruang pleura supaya paru paru bisa bergerak bebas pada rongga dada sewaktu bernapas.

Ekosistem

Ekosistem adalah tumbuhan dan binatang yang hidup bersama dalam suatu wilayah tertentu dengan suatu relasi yang kompleks di antara mereka dan lingkungannya. Misalnya, ekosistem Madagaskar merentang dari hutan hujan ke semigurun yang memiliki karakteristik umum gurun.

Emerging infectious disease

Emerging infectious diseases (EID) atau ‘penyakit infeksi yang baru muncul’ adalah penyakit infeksi yang baru dikenal dalam suatu populasi atau yang telah ada dan bertambah dengan cepat dalam kejadian maupun wilayah geografis. Jadi bisa saja disebabkan infeksi baru dari perubahan atau evolusi dari organisme yang sudah ada, infeksi yang diketahui menyebar ke daerah geografis atau populasi baru, infeksi yang sebelumnya tidak dikenal muncul di daerah yang mengalami transformasi ekologi, atau infeksi lama yang muncul kembali karena resistensi antimikroba pada agen penyakit atau kegagalan tindakan kesehatan masyarakat. EID sekurang-kurangnya mencakup 15% dari infeksi semua patogen ke manusia menurut konferensi Internasional EID yang ke-10 (McArthur 2019).

Endemi

Menurut KBBI, endemi adalah penyakit yang berjangkit di suatu daerah atau pada suatu golongan masyarakat. Kata lainnya yang bermakna sama adalah hawar. Contoh endemi adalah *Middle East respiratory syndrome* (MERS), yaitu penyakit pernafasan yang disebabkan sebuah virus korona yang saat ini endemis di Arab Saudi.

Epiphenomena

Suatu efek sekunder atau samping (*by product*). Contoh penggunaan *epiphenomena* ada dalam pandangan Samuel Huntington, bahwa pertentangan kapitalisme dan sosialisme merupakan ‘*epiphenomenon*’ (efek sekunder) yang menjadi tabir pertentangan antara pengikut Yesus, Muhammad, dan Wisnu.

Epizootis

Fenomena tersebarnya penyakit pada populasi hewan. Fenomena ini setara dengan kejadian epidemi yang terjadi pada populasi manusia. Jika penyakit pada epidemi disebut endemi, maka jenis penyakit epizootis disebut dengan enzootis.

Etnografer

Cabang antropologi yang menjelaskan kebudayaan yang spesifik dengan menggunakan metode seperti observasi dan wawancara. Misalnya, dalam konteks pandemi COVID-19, ada kesulitan bagi etnografer dalam melakukan penelitian, karena harus menerapkan protokol kesehatan.

Evolusi Virus

Evolusi virus merujuk pada perubahan genetik yang diturunkan dan diakumulasi sepanjang hidupnya (karena virus “meminjam” kehidupan tuan rumahnya), yang bisa berupa adaptasi sebagai respons pada perubahan lingkungan atau perubahan respons kekebalan tuan rumahnya. Sebab waktu generasinya yang pendek, maka virus bisa bergulir cepat. Contoh: penelitian virus eksperimental dan *in silico* (dilakukan melalui computer) membuktikan bahwa kecil kemungkinan vaksin terpengaruh oleh mutasi protein duri D614G dari virus SARS-CoV-2.

Flu burung

Flu burung atau *avian influenza* (AI) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus influenza yang telah beradaptasi untuk menginfeksi burung.

Fokus

Menurut KBBI, fokus memiliki lima definisi. Pertama, titik atau daerah kecil tempat berkas cahaya mengumpul atau menyebar setelah berkas cahaya itu menimpa sebuah cermin atau lensa, berkas cahaya yang datang berada dalam keadaan paralel dengan sumbu cermin atau lensa itu. Disebut juga dengan titik api. Kedua, pusat. Ketiga, unsur yang menonjolkan suatu bagian kalimat sehingga perhatian pendengar (pembaca) tertarik pada bagian itu. Keempat, ciri predikat verbal yang menentukan hubungan semantis predikat verbal itu dengan subjek, biasanya ditandai oleh afiks verbal. Kelima, memusatkan perhatian.

Foreign Direct Investment (FDI)

FDI atau yang biasa dikenal dengan ‘penanaman modal asing’ adalah suatu investasi yang dilakukan oleh suatu perusahaan atau perorangan dalam suatu negara kepada suatu bisnis yang bertempat di negara lain. Biasanya FDI terjadi bila investor menetapkan praktik bisnis di luar negeri atau mendapatkan aset bisnis dalam suatu perusahaan asing. FDI berbeda dari investasi portofolio yang mana investor hanya membeli saham dari perusahaan asing.

Rantai komoditas global

Rantai komoditas global (*global commodity chain* [GCC] atau *global value chain* [GVC]) adalah suatu proses integrasi hubungan ekonomi antara perusahaan dan tenaga kerja yang mana komoditas dikumpulkan, diolah menjadi barang dan jasa lalu didistribusikan pada konsumen di seluruh dunia.

Habitat

Menurut KBBI, habitat adalah tempat tinggal khas bagi seseorang atau kelompok masyarakat. Habitat juga berarti tempat hidup organisme tertentu; tempat hidup yang alami (bagi tumbuhan dan hewan); lingkungan kehidupan asli; tempat kediaman atau kehidupan tumbuhan, hewan, dan manusia dengan kondisi tertentu pada permukaan bumi. Beberapa contoh golongan habitat: hutan rimba, hutan kecil, gurun, lereng pegunungan, kolam, sungai, rawa, dan laut.

Infiltrat

Infiltrat (*infiltrate*) adalah munculnya bercak pada paru-paru yang abnormal melalui pemeriksaan foto rontgen dada. Terdapat pada penderita pneumonia dan tuberkulosis.

Influenza Like Illness (ILI) dan Severe Acute Respiratory Infections (SARI)

Sesuai standar surveilans WHO, gejala ILI sulit dibedakan dengan infeksi respirasi lain. Definisi ILI dan SARI bukan dimaksudkan untuk mencakup semua kasus, melainkan menjelaskan tren yang sejalan dengan waktu dengan definisi kasus global bisa memberikan kemampuan pada otoritas negara dalam konteks internasional. Definisi kasus ILI: infeksi pernapasan akut dengan panas di atas 38° C, batuk, dengan mulai sakit dalam sepuluh hari terakhir. Definisi kasus SARI: infeksi pernapasan akut dengan riwayat demam > 38°C, batuk, mulai sakit dalam sepuluh hari terakhir. Orang dengan SARI perlu perawatan rumah sakit.

Infodemik COVID-19

Informasi berlebihan tentang COVID-19 yang tidak bisa diandalkan, menyebar dengan cepat dan mempersulit tercapainya penyelesaian pandemi.

Infrastruktur kesehatan masyarakat

Contoh pembangunan infrastruktur kesehatan masyarakat adalah program pengentasan rumah kumuh, air bersih, dan sanitasi layak.

Intensifikasi agrikultur

Intensifikasi agrikultur berkaitan dengan penurunan keragaman hayati tingkat global, utamanya dalam agroekosistem di Eropa di mana keragaman hayati telah terbentuk melalui sejarah penggunaan lahan. Pemiskinan/kemunduran biologis seperti ini mungkin menurunkan kemampuan pemanfaatan ekosistem yang penting bagi kesejahteraan manusia. Utamanya keragaman hayati dirugikan oleh penggunaan pestisida (herbisida, insektisida, dan fungisida) (Altieri 1999). Konsekuensi negatif praktik penggunaan pestisida dan dampaknya terhadap hak asasi, kesehatan, lingkungan, masyarakat yang tidak diperhatikan, telah membayangi fokus sempit dari ketahanan pangan.

International Health Regulation (IHR) 2005

Peraturan Kesehatan Internasional yang istilah bahasa Inggris-nya adalah International Health Regulations (IHR) memberikan kerangka legal komprehensif yang menjelaskan hak dan kewajiban negara anggotanya dalam menangani kejadian kesehatan masyarakat dan kedaruratan yang memiliki potensi melintasi batas negara. IHR merupakan instrumen hukum internasional yang mengikat secara legal pada 196 negara, termasuk 194 negara anggota WHO. Ia muncul sebagai respons wabah mematikan yang awalnya berjangkit di Eropa. Dokumen ini menyatakan hak dan kewajiban negara anggotanya, termasuk keharusan untuk melaporkan kejadian kesehatan masyarakat. Regulasi ini juga menetapkan kriteria untuk menetapkan apakah suatu kejadian sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) atau Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD) (CDC 2015).

Kapan pasien dibebaskan dari isolasi

Untuk kasus simptomatik, pasien yang bisa dibebaskan dari isolasi (*discharged*) adalah pasien sepuluh hari setelah munculnya gejala ditambah tiga hari tanpa gejala (demam, gejala respirasi/batuk). Misalnya,

bila pasien telah sakit dua hari, bisa dilepaskan dari isolasi setelah $10+3 = 13$ hari sejak munculnya gejala. Untuk pasien simtomatik empat belas hari, pasien dapat dibebaskan $14+3 = 17$ hari setelah gejala mulai muncul. Lalu, untuk pasien yang munculnya gejala tiga puluh hari, pasien bisa dibebaskan $30+3 = 33$ hari setelah munculnya gejala. Di sisi lain, untuk kasus asimtomatik sepuluh hari setelah hasil positif tes SARS-CoV-2.

Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD)

Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia atau disingkat KKMMD (bahasa Inggris: *Public Health Emergency of International Concern* [PHEIC]) peristiwa luar biasa yang menjadi risiko kesehatan publik bagi negara lain melalui penyebaran penyakit internasional, serta memerlukan respons internasional yang terkoordinasi. Status ini bertujuan untuk mendorong negara-negara bekerjasama mengatasi ancaman, memobilisasi respons internasional terhadap wabah dengan panduan dari Komite Darurat Peraturan Kesehatan Internasional untuk menerapkan tindakan yang tidak mengikat, tetapi praktis dan politis signifikan sehingga dapat menangani perjalanan, perdagangan, karantina, penyaringan, dan perawatan.

Kerentanan epidemiologis

Indeks kerentanan menyeluruh/komposit dihitung dengan lima belas indikator, di antaranya kerentanan epidemiologis, yaitu proporsi laki laki (usia 40–54) dan perempuan (usia 40–49) yang melaporkan menderita penyakit jantung dan pembuluh darah, diabetes, asma, kanker, dan merokok. Dengan melihat kerentanan masing-masing faktor (sosial ekonomi, demografi, perumahan dan sanitasi, tidak adanya pelayanan kesehatan, serta epidemiologis) bisa dibuat skala prioritas berdasarkan indeks kerentanan menyeluruh. Indeks ini digunakan untuk proses pembuatan keputusan pelonggaran/pengetatan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) (Acharya dan Porwal 2020).

Komorbiditas

Komorbiditas (kata benda) dan komorbid (kata sifat) artinya penyakit penyerta; sebuah istilah dalam dunia kedokteran yang menggambarkan kondisi bahwa ada penyakit lain yang dialami selain dari penyakit utamanya. Komorbiditas adalah kejadian bersama lebih dari satu kelainan pada individu yang sama. Hal ini merupakan fenomena epidemiologis, berkaitan dengan karakteristik suatu populasi. Komorbidi-

tas yang dilaporkan pada suatu populasi tidak berarti bahwa kelainan itu akan menjadi komorbiditas pada setiap individu.

Konfirmasi

Kementerian Kesehatan RI (2020) mendefinisikan kasus konfirmasi sebagai seseorang yang dinyatakan positif terinfeksi virus COVID-19 yang dibuktikan dengan pemeriksaan laboratorium RT-PCR. Kasus konfirmasi dibagi menjadi dua: kasus konfirmasi dengan gejala (simtomatik) dan kasus konfirmasi tanpa gejala (asimtomatik).

Konsolidasi COVID-19 opasifikasi

Pemeriksaan CT *scan* toraks nonkontras sangat disarankan pada pasien yang dicurigai terjangkit COVID-19. Kelainan pada CT *scan* umumnya terdistribusi bilateral, perifer, dan pada basal. Berikut ini merupakan beberapa tanda yang ditemukan pada beberapa studi dalam pemeriksaan CT *scan* toraks nonkontras: pertama gambaran khas bercak putih (*ground glass opacification* [GGO]) dengan penebalan septal inter/intralobular; kedua, GGO dengan distribusi perifer atau posterior, terutama pada lobus bawah; ketiga konsolidasi bilateral, perifer, dan basal; keempat, penebalan bronkovaskular; kelima, bronkiektasis traksi.

Kontak erat

Kementerian Kesehatan RI (2020) mendefinisikan riwayat kontak dengan kasus *probable* atau konfirmasi COVID-19 sebagai berikut. Pertama, kontak tatap muka/berdekatan dengan kasus *probable* atau kasus konfirmasi dalam radius 1 meter dan dalam jangka waktu 15 menit atau lebih. Kedua, sentuhan fisik langsung dengan kasus *probable* atau konfirmasi (seperti bersalaman, berpegangan tangan, dll). Ketiga, orang yang memberikan perawatan langsung terhadap kasus *probable* atau konfirmasi tanpa menggunakan APD yang sesuai standar. Keempat, situasi lainnya yang mengindikasikan adanya kontak berdasarkan penilaian risiko lokal yang ditetapkan oleh tim penyelidikan epidemiologi setempat.

Metafora

Menurut KBBI, metafora berarti pemakaian kata atau kelompok kata bukan dengan arti yang sebenarnya, melainkan sebagai lukisan yang berdasarkan persamaan atau perbandingan. Contohnya seperti frase ‘tulang punggung’ dalam kalimat: “Pemuda adalah tulang punggung negara.”

Mikroskop elektron

Mikroskop elektron adalah sebuah mikroskop yang mampu untuk melakukan pembesaran objek sampai dua juta kali. Mikroskop ini menggunakan elektron statik dan elektromagnetik untuk mengontrol pencahayaan dan tampilan gambar. Ia memiliki kemampuan pembesaran objek serta resolusi yang jauh lebih bagus daripada mikroskop cahaya.

Miopi

Miopi (*myopia*) atau rabun jauh atau juga dikenal dengan istilah mata minus adalah gangguan pada penglihatan yang menyebabkan objek yang letaknya jauh terlihat kabur, tetapi tidak pada objek yang dekat.

Nanometer

Nanometer adalah sebuah ukuran panjang yang sama dengan $1,0 \times 10^{-9}$ meter atau sepermiliar meter.

Outbreak

Letusan wabah. Kata ini digunakan misalnya pada kalimat: “Letusan wabah diare di kabupaten itu terjadi karena kurangnya akses air bersih dan masalah sanitasi.”

Pandemi

Pandemi berasal dari gabungan kata dalam bahasa Yunani ‘*pan*’ (*πᾶν*) yang artinya semua dan ‘*demos*’ (*δῆμος*) yang artinya orang, sehingga arti utuhnya adalah epidemi penyakit yang menyebar di wilayah yang luas, misalnya beberapa benua atau di seluruh dunia. Pandemi merujuk pada penyakit yang menyebar ke banyak orang di beberapa negara dalam waktu yang bersamaan. Jumlah penyebaran virus korona sendiri bertambah signifikan dan berkelanjutan secara global. Pandemi terakhir yang terjadi di dunia pada 2009 akibat flu babi yang menewaskan ratusan ribu orang. Ciri-ciri pandemi meliputi: merupakan jenis virus baru, dapat menginfeksi banyak orang dengan mudah, serta bisa menyebar antarmanusia secara efisien. Virus korona memiliki ketiga karakteristik tersebut (Widyaningrum 2020).

Partikel virus SARS-CoV-2

Ketika tidak berada di dalam sel atau tidak dalam proses menginfeksi sel, virus berada dalam bentuk partikel independen yang disebut virion. Virion terdiri atas materi genetik berupa asam nukleat (DNA atau RNA, tetapi bukan kombinasi keduanya) yang diselubungi lapisan protein yang disebut kapsid. Pada beberapa virus terdapat am-

plop eksternal yang terbuat dari lipid. Virus SARS-CoV-2 termasuk *Betacoronavirus*. Memiliki bentuk bulat atau elips dan seringkali berubah bentuk, penampangnya 60–140 nm. Genome dari virus ini yang diisolasi dari pasien dengan pneumonia atipikal setelah mengunjungi Wuhan memiliki identitas 89% nukleotida dengan “SARS-like-CoV-ZXC21” dan 82% dengan SARS-CoV. Oleh karena itu, virus ini dinamakan SARS-CoV-2. Satu untai RNA genome virus SARS-CoV-2 mengandung 29.891 nukleotida yang diuraikan dari 9.860 asam amino. Walaupun asal-usul virus ini belum dipahami dengan jelas, tetapi analisis genomnya cenderung menghubungkan virus ini berkembang dari suatu galur yang ada pada kelelawar (Cascella *et al.* 2020).

Patogen

Patogen berasal dari bahasa Yunani (παθογένεια) yang berarti “penyebab penderitaan”. Ia adalah agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya. Misalnya, bakteri *Helicobacter pylori* pada pencernaan manusia.

Plasma konvalesen

Pengobatan plasma konvalesen adalah pengobatan yang dilakukan menggunakan plasma darah dari orang-orang yang sudah pulih dari infeksi COVID-19 yang disalurkan melalui infus pada penderita yang sedang sakit (Caddy 2020).

Pneumonia

Kondisi dari seseorang yang mengalami infeksi pada kantung-kantung udara (alveoli) dalam paru-parunya. Infeksi yang ditimbulkan pneumonia bisa terjadi pada salah satu sisi paru-paru saja maupun keduanya. Kantung udara yang terinfeksi tersebut akan membengkak terisi oleh cairan maupun pus (dahak purulen). Infeksi virus, bakteri, ataupun jamur adalah penyebab utama pneumonia.

Pohon filogenetik

Pohon filogenetik adalah gambaran evolusi antar-spesies berbeda yang memiliki hubungan berdasarkan persamaan fisik dan genetis. Pohon filogenetik bermula dari nenek moyang bersama yang memunculkan berbagai kehidupan, termasuk virus. Virus disebut spesies biologis karena memiliki urutan asam amino yang mengalami perubahan evolutif, termasuk mutasi dan rekombinasi. Sejauh ini, mutasi yang terjadi pada virus SARS-CoV-2 hanya menghasilkan akibat yang ringan, tidak ada galur lebih ganas, sehingga diharapkan tidak memengaruhi pe-

ngembangan obat dan vaksin saat ini. Tidak tertutup kemungkinan di kemudian hari terjadi mutasi yang menghasilkan beberapa galur baru seperti pada influenza (Shabir 2021).

Prioritas

Menurut KBBI, prioritas berarti perihal yang didahulukan dan diutamakan daripada yang lain. Misalnya digunakan dalam kalimat, “Pembicaraan mengenai undang-undang antikorupsi diberi prioritas dalam parlemen.”

Probable

Kementerian Kesehatan RI (2020) mendefinisikan *probable* sebagai kasus suspek dengan penyakit ISPA berat/ARDS, meninggal dengan gambaran klinis COVID-19, tetapi belum ada hasil pemeriksaan laboratorium.

Prognosis

Prognosis berasal dari bahasa Yunani Kuno (πρόγνωσις) yang berarti peramalan. Dalam konteks bidang kesehatan, prognosis adalah istilah yang mengacu pada prediksi mengenai perkembangan suatu penyakit. Misalnya mengenai apakah tanda dan gejala suatu penyakit akan membaik atau malah memburuk (serta seberapa cepat itu terjadi), atau apakah akan terjadi komplikasi atau apakah pasien akan sembuh.

Protein rekombinan

DNA rekombinan atau rDNA (bahasa Inggris: *recombinant* DNA) adalah suatu bentuk DNA buatan yang dibikin dengan cara menggabungkan atau merekombinasi dua atau lebih untai benang DNA yang dalam keadaan normal tidak berpasangan atau bersama. Protein rekombinan dibuat dengan mentransfeksi gen pada sel tuan rumah. Protein rekombinan biasa digunakan untuk memproduksi vaksin. Contoh lain dalam dunia kesehatan, produk komersial pertama yang dihasilkan dengan teknologi DNA rekombinan adalah insulin (Surat 2019).

Radio imaging untuk COVID-19

Untuk pasien dengan gejala/simtom COVID-19, WHO menyarankan untuk menggunakan *radio imaging* dada untuk diagnosis bila: RT-PCR tidak ada, RT-PCR ada tetapi hasilnya lama, atau RT-PCR negatif tetapi secara klinis dicurigai COVID-19.

***Randomized control trial* vaksin**

Uji acak terkendali atau uji acak terkontrol (bahasa Inggris: *randomized controlled trial* [RCT]) adalah prosedur yang umumnya digunakan pada uji coba obat atau prosedur medis. RCT dalam mekanisme pembuatan vaksin dalam skala internasional didesain untuk memungkinkan evaluasi risiko dan manfaat secara bersamaan, fleksibel, cepat, dan sangkil dari berbagai calon vaksin untuk pencegahan COVID-19. Calon vaksin yang berbeda-beda bisa mengikuti uji coba ini pada waktu yang berbeda; untuk setiap calon vaksin hasil efikasi (kemampuan untuk mencapai hasil yang diharapkan) diperkirakan sekitar 4–6 bulan sejak vaksin masuk tahap uji coba.

***Rapid test* COVID-19**

Tes diagnostik dengan alat tes cepat yang mudah digunakan untuk memfasilitasi pelaksanaan tes di luar laboratorium untuk mendeteksi adanya virus SARS-CoV-2. Tes yang tidak cukup baik bisa melewatkan pasien positif infeksi (negatif palsu) atau keliru menetapkan pasien terinfeksi penyakit ini padahal tidak demikian (positif palsu), sehingga semakin menghalangi upaya pengendalian penyakit. Saat ini, dari bukti yang ada, WHO merekomendasikan penggunaan tes imunodiagnostik hanya untuk kepentingan surveilans penyakit dan penelitian epidemiologis. WHO saat ini tidak merekomendasikan penggunaan tes diagnostik cepat berbasis deteksi antigen untuk perawatan pasien. Selain tes cepat antigen, *rapid test* bisa dilakukan dengan deteksi protein virus SARS-CoV-2 pada sampel dari saluran pernapasan (seperti sputum dan apusan tenggorokan), dan deteksi antibodi di dalam darah atau serum manusia yang dihasilkan sebagai respons terhadap infeksi.

***Reassortment* (penggabungan)**

Penggabungan dari materi genetik. Utamanya terjadi secara alami dari virus. *Reassortment* terjadi pula pada orang yang terinfeksi oleh dua jenis flu.

***Receptor-Binding Domain* (RBD)**

Telah diidentifikasi *receptor-binding domain* (RBD) pada protein paku SARS-CoV-2 yang melekat erat pada reseptor *angiotensin converting enzyme 2* (ACE2) manusia dan kelelawar. RBD SARS-CoV-2 memperlihatkan afinitas yang lebih tinggi dibandingkan SARS-CoV (virus penyebab SARS) dan bisa mencegah pengikatan itu, sehingga juga mencegah

infeksi pada sel tuan rumah. Antibodi spesifik SARS-CoV RBD dapat bereaksi terhadap SARS-CoV-2 dan antisera yang dihasilkan akibat induksi SARS-CoV RBD bisa menetralkan SARS-CoV-2. Hal ini menjadi tanda potensi untuk pengembangan vaksin pencegahan infeksi SARS-CoV-2 dan SARS-CoV (Tai *et al.* 2020).

Reservoir alami

Analisis genom dari virus SARS-CoV-2 membuktikan bahwa secara filogenetik virus ini berhubungan dengan virus korona yang lalu (*SARS-like bat CoV*), karena itu kelelawar diduga merupakan reservoir primernya (Shereen *et al.* 2020).

Reservoir primer

Dari berbagai penelitian diketahui bahwa kelelawar (jenis *Rhinolophus*, *Pipistrelus*, dan *Perimyotis*) menjadi sumber tuan rumah primer virus SARS-CoV atau bisa disebut bahwa kelelawar adalah reservoir kunci (Shereen *et al.* 2020).

Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)

Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) atau ‘uji reaksi berantai polimerase transkripsi-balik’ adalah cara mendeteksi materi genetik yang spesifik dalam patogen apa pun, termasuk virus. Awalnya metode ini menggunakan penanda isotop radioaktif untuk mendeteksi materi genetik, tetapi perkembangan selanjutnya penanda isotop radioaktif bisa digantikan dengan penanda lain seperti sinyal fluoresensi. Dengan teknik ini peneliti bisa melihat hasil RT-PCR dengan segera ketika prosesnya masih berlangsung.

Screening COVID-19

Screening atau penapisan dilakukan dengan tes RT-PCR pada orang tanpa gejala atau yang bergejala ringan bisa dipertimbangkan bila ada riwayat kontak dengan kasus positif COVID-19.

Sepsis

Sepsis adalah respons badan yang ekstrim pada suatu infeksi. Hal ini merupakan kegawatdaruratan medis. Sepsis terjadi bila suatu infeksi yg sudah terjadi (di kulit, paru-paru, saluran kencing, atau di mana pun) mendorong reaksi berantai di seluruh tubuh. Tanpa pengobatan segera, sepsis bisa segera mengakibatkan kerusakan jaringan, kegagalan organ, dan bahkan kematian. Sepsis merupakan komplikasi dari suatu penyakit yang mungkin menular, tetapi sepsis itu sendiri tidak menular.

Simtomatik dan Asimtomatik

Orang-orang yang terinfeksi COVID-19 mungkin memiliki gejala ringan, seperti demam, batuk, dan kesulitan bernapas. Pada beberapa kejadian juga ditemukan penderita COVID-19 yang bersifat asimtomatik atau tidak bergejala. Kasus asimtomatik ini bisa menjadi presimtomatik jika pada hari ke-13 hingga ke-20 malah timbul gejala COVID-19. Pasien asimtomatik membawa virus dalam jangka waktu yang hampir sama dengan kasus simtomatik (Lee *et al.* 2020).

SOLIDARITY Trial

SOLIDARITY Trial adalah suatu uji klinis multinasional fase III-IV yang diorganisasikan oleh WHO beserta para mitranya untuk membandingkan pengobatan yang belum pernah dites untuk pasien sakit berat yang dirawat di rumah sakit. Uji coba ini diumumkan 18 Maret 2020 dan hingga 21 April 2020 telah lebih dari seratus negara berpartisipasi. Pada Mei 2020 WHO mengumumkan para pemimpin kesehatan dan mitra kerja internasional untuk bersamaan mengembangkan beberapa calon vaksin untuk pencegahan COVID-19. Upaya ini disebut SOLIDARITY Trial atau ‘uji coba solidaritas untuk vaksin’. Berbagai jenis obat yang diujicobakan antara lain remdesivir, lopinavir, ritonavir, lopinavir/ritonavir gabungan dengan interferon-beta, serta hydroxychloroquine atau chloroquine yang sudah dihentikan Juni 2020 karena tidak ada manfaat.

Special Economic Zones

Zona ekonomi khusus atau *special economic zones* adalah suatu wilayah tertentu di suatu negara yang memiliki regulasi ekonomi yang berbeda dengan wilayah lain di negara itu. Zona ekonomi khusus cenderung dikondisikan untuk menarik penanaman modal asing atau *foreign direct investment* (FDI).

Strategi

Strategi adalah pendekatan secara keseluruhan yang berkaitan dengan pelaksanaan gagasan, perencanaan, dan eksekusi sebuah aktivitas dalam kurun waktu tertentu. Dalam pencegahan wabah COVID-19, ada lima strategi yang bisa dilakukan menurut ahli dari Johns Hopkins University Bloomberg School of Public Health (BBC 2020). Pertama, perbanyak pengetesan. Kedua, isolasi bagi yang terinfeksi. Ketiga, persiapan dan reaksi cepat. Keempat, jaga jarak. Kelima, mempromosikan gaya hidup higienis.

Surveilans

Surveilans merupakan proses pengumpulan, pengolahan, analisis dan interpretasi data secara sistemik serta terus-menerus dengan penyebaran informasi kepada unit yang membutuhkannya untuk dapat mengambil tindakan yang tepat. Suatu sistem surveilans yang berfungsi baik memberi informasi untuk perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi intervensi program kesehatan masyarakat. Teknologi digital untuk laporan cepat, penelusuran kontak, pengelolaan data dan analisis bisa mendukung upaya ini. Contoh kebijakan surveilans adalah surveilans komunitas, layanan dasar, layanan rujukan, sentinel ILI/ARI/SARI, lingkungan tertutup, dan infeksi COVID-19 berasosiasi dengan pelayanan kesehatan WHO (2020f).

Suspek COVID-19

Kementerian Kesehatan RI (2020) mendefinisikan suspek COVID-19 sebagai orang dengan salah satu gejala/tanda ISPA dan selama empat belas hari terakhir perjalanan ke/tinggal di daerah dengan penularan lokal atau empat belas hari terakhir kontak dengan kasus *probable*/konfirmasi atau orang dengan pneumonia berat yang perlu dirawat di rumah sakit.

Thermal scanner

Thermal scanner biasa digunakan untuk pengecekan suhu tubuh manusia. Kementerian Kesehatan mengandalkan *thermal scanner* untuk mendeteksi infeksi virus korona pada penduduknya.

Urbanisasi

Proses dari sejumlah besar orang yang menetap di suatu wilayah yang relatif kecil dengan membentuk kota. Mulai tahun 1960-an, seperempat dari penduduk dunia tinggal di kota-kota dan pada awal abad ke-21 lebih dari setengah penduduk dunia tinggal di pusat-pusat perkotaan.

Ventilator

Ventilator adalah mesin yang berfungsi untuk menunjang atau membantu pernapasan. Ventilator sering kali dibutuhkan oleh pasien yang tidak dapat bernapas sendiri, baik karena suatu penyakit atau karena cedera yang parah. Tujuan penggunaan alat ini adalah agar pasien mendapat asupan oksigen yang cukup.

Verifikasi

Menurut KBBI, verifikasi berarti pemeriksaan tentang kebenaran laporan, pernyataan, perhitungan uang, dsb. Verifikasi pada bidang kesehatan misalnya digunakan untuk mengecek kasus suspek COVID-19 menggunakan RT-PCR.

Wabah

Menurut KBBI, wabah adalah penyakit menular yang berjangkit dengan cepat, menyerang sejumlah besar orang di daerah yang luas. Contoh wabah adalah cacar, disentri, dan kolera.

World Health Organization (WHO)

Organisasi internasional yang didirikan pada 7 April 1948 yang bermarkas di Jenewa, Swiss. WHO adalah organisasi internasional di bawah United Nations yang mempunyai tanggung jawab untuk memberikan arah dan kebijakan dalam penanganan kesehatan masyarakat dunia.

Zoonosis

Zoonosis atau penyakit zoonotik adalah penyakit yang secara alami dapat menular dari hewan vertebrata ke manusia atau sebaliknya. Zoonosis disebabkan oleh patogen seperti bakteri, virus, fungi, serta parasit seperti protozoa dan cacing. Contoh zoonosis adalah taenia yang menyebabkan taeniasis dan sistiserkosis.

DAFTAR PUSTAKA

- ABRAMS, E.M., dan M. GREENHAWT. 2020. "Risk Communication During COVID-19." *J Allergy Clin Immunol Pract* 8(6): 1791–1794. DOI: 10.1016/j.jaip.2020.04.012.
- ACHARYA, R. dan A. PORWAL. 2020. "A Vulnerability Index for The Management of and Response to the COVID-19 Epidemic in India: An Ecological Study." *The Lancet Global Health* 8 (9): 1142–1151. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30300-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30300-4).
- ADAMS, E.R., M. AINSWORTH, R. ANAND, *et al.* 2020. "Antibody Testing for COVID-19: A Report from the National COVID Scientific Advisory Panel [version 1: peer review: 2 approved]." *Wellcome Open Research* 5:139. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15927.1>.
- AHMAD, T., M. KHAN, T.H. HAROON, T.H. MUSA, S. NASIR, J. HUI, D.K. BONILLA-ALDANA, dan A.J. RODRIGUEZ-MORALES. 2020. "COVID-19: Zoonotic Aspects." *Travel Med Infect Dis* 36: 101607. DOI: 10.1016/j.tmaid.2020.101607.
- AGAMBEN, G. 2020. "The State of Exception Provoked by an Unmotivated Emergency." *Positions Politics* 27 Februari. <http://positionswebsite.org/giorgio-agamben-the-state-of-exception-provoked-by-an-unmotivated-emergency>.
- AL-ALOUSI, M. 2016. "Synthesis and Characterization of the Golden Nanoparticles and their medical Applications by Using (LALP) Technique." Disertasi di Council of the College Science, University of Anbar, Irak. DOI: 10.13140/RG.2.2.25730.89282.
- ALNEFAIE, A., dan S. ALBOGAMI. 2020. "Current Approaches Used in Treating COVID-19 from a Molecular Mechanisms and Immune Response Perspective." *Saudi Pharmaceutical Journal* 28 (11): 1333–1352. DOI: 10.1016/j.jsps.2020.08.024.
- ALTIERI, M.A. 1999. "The Ecological Role of Biodiversity in Agroecosystems." *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74 (1–3): 19–31. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00028-6).

- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. 2020. "Keeping Your Distance to Stay Safe. Diakses 21 Agustus 2020. <https://www.apa.org/practice/programs/dmhi/research-information/social-distancing>.
- ASYARY, A., dan M. VERUSWATI. 2020. "Sunlight Exposure Increased COVID-19 Recovery Rates: A Study in the Central Pandemic Area of Indonesia." *Science of The Total Environment* 729 (139016). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139016>.
- ATLAS, R.M. 2013. "One Health: Its Origins and Future." Dalam *One Health: The Human-Animal-Environment Interfaces in Emerging Infectious Diseases*, disunting oleh J. S. Mackenzie, M. Jeggo, P. Daszak, dan J.A. Richt. Hlm. 1-13. New York (Amerika Serikat): Springer.
- AZIM, D., S. KUMAR, S. NASIM, T. BIN ARIF, dan D. NANJIANI. 2020. "COVID-19 as a psychological contagion: A new Pandora's box to close?" *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1-2. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.127>.
- BADAN PUSAT STATISTIK. 2020. "Hasil Survei Sosial Demografi Dampak Covid-19 2020." Laporan Badan Pusat Statistik. Katalog: 4101039.
- _____. 2021. "Berita Statistik Resmi." 5 Februari. https://www.bps.go.id/website/materi_ind/materiBrsInd-20210205095341.pdf
- BALL, P. 2020. "Pandemic science and politics." *The Lancet* 396 (10246): 229-230. [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(20\)31594-4.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(20)31594-4.pdf).
- BAR-ON, Y.M., A. FLAMHOLZ, R. PHILLIPS, dan R. MILO. 2020. "Science Forum: SARS-CoV-2 (COVID-19) by the Numbers." *Elife* 9: e57309. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7224694/pdf/elife-57309.pdf>.
- BECK, U. 1992. *Risk Society: Toward a New Modernity*. California (Amerika Serikat): Sage.
- BERNARDO, T, K.E. SOBKOWICH, R.O. FORREST, L.S. STEWART, M. D'GOSTINO, E.P. GUTIERREZ, dan D. GILLIS. (2021). "Collaborating in the Time of COVID-19: The Scope and Scale of Innovative Responses to a Global Pandemic." *JMIR Public Health and Surveillance* 7 (2): e25935. DOI: 10.2196/25935.

- BIGIO, J. dan M. PAI. 2020. "How Covid is Making It Tougher to Tackle TB, AIDS, Malaria and Child Health." *The Print* 18 Juni. <https://theprint.in/health/how-covid-is-making-it-tougher-to-tackle-tb-aids-malaria-and-child-health/443658/>.
- BINDÉ, J. 2000 . "Toward an Ethics of the Future." *Public Culture* 12 (1): 51–72.
- BOGARDUS, E.S. 1925. "Measuring Social Distances." *Journal of Applied Sociology* 9 (1925): 299–308.
- . 1933. "A Social Distance Scale." *Sociology and Social Research* 17 (1933): 265–271.
- BRENNEN, S., F. SIMON, P.N. HOWARD, dan R.K. NIELSEN. 2020. "Types, Sources, and Claims of COVID-19 Misinformation." <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/types-sources-and-claims-covid-19-misinformation>.
- BRESALIER, M., A. CASSIDY, dan A. WOODS. 2015. "One Health in History." Dalam *One Health: The Theory and Practice of Integrated Health Approaches*, disunting oleh J. ZINSSTAG, E. SCHELLING, D. WALTNER TOEWS, M. WHITTAKER, dan M. TANNER. Hlm. 1–15. Wallingford (Inggris): CABI Publishing.
- BRILLIANT, L. 2007. "TED Prize wish: Help stop the next pandemic." Video YouTube 16 Januari 2007. <https://www.youtube.com/watch?v=MNhiHf84P9c>.
- . 2020. <https://twitter.com/larrybrilliant/status/1254259490947399681>. 26 April 2020, 11:02 AM.
- BROOK, C.E., dan A.P. DOBSON. 2015. "Bats as 'Special' Reservoirs for Emerging Zoonotic Pathogens." *Trends in Microbiology* 23 (3): 172–180. DOI: 10.1016/j.tim.2014.12.004.
- BROWN, C. 2004. "Emerging Zoonoses and Pathogens of Public Health Significance—An Overview." *Revue Scientifique et Technique (OIE)* 23 (2): 435–442. DOI: 10.20506/rst.23.2.1495.
- BRYANT, A., T.A. LAWRIE, T. DOWSWELL, E.J. FORDHAM, S. MITCHELL, S.R. HILL, dan T.C. THAM. 2021. "Ivermectin for Prevention and Treatment of COVID-19 Infection: A Systematic Review, Meta-analysis, and Trial Sequential Analysis to Inform Clinical Guidelines." *American Journal of Therapeutics* 28 (4): e434–

e460. DOI: 10.1097/MJT.0000000000001402. PMID: 34145166;
PMCID: PMC8248252.

- BURKE, R.M., C.M. MIDGLEY, A. DRATCH, M. FENSTERSHEIB, T. HAUPT, M. HOLSHUE, I. GHINAI, M.C. JARASHOW, J. LO, T.D. MCPHERSON, S. RUDMAN, S. SCOTT, A.J. HALL, A.M. FRY, dan M.A. ROLFES. "Active Monitoring of Persons Exposed to Patients with Confirmed COVID-19 — United States, January–February 2020." *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020 69: 245–246. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6909e1>.
- BURRELL, C.J., C.R. HOWARD, dan F.A. MURPHY. 2017. "Coronaviruses." dalam Fenner and White's *Medical Virology (Fifth Edition)*. Hlm. 437–446. Cambridge (Amerika Serikat): Academic Press.
- CADDY, S.L. 2020. "Coronavirus: What is Plasma Therapy?" *The Conversation* 12 Mei. <https://theconversation.com/coronavirus-what-is-plasma-therapy-137813>.
- CALLAWAY, E. 2020. "The Race for Coronavirus Vaccines: A Graphical Guide." *Nature* 580: 576–577. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01221-y>.
- CANDRA, S. 2013. "Mortality from the influenza pandemic of 1918–1919 in Indonesia." *Population Studies* Vol. 67 No. 2. Hlm. 185–193.
- CARFÌ, A., R. BERNABEI, dan F. LANDI, *et al.* 2020. "Persistent Symptoms in Patients after Acute COVID-19." *JAMA* 324 (6): 603–605. DOI:10.1001/jama.2020.12603.
- CASCELLA, M., M. RAJNİK, A. CUOMO, S.C. DULEBOHN, dan R. DI NAPOLI. 2020. *Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19)*. Treasure Island, Florida (Amerika Serikat): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>.
- CDC. 2015. "International Health Regulations (IHR) — Protecting People Every Day." Infografis Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/ghs/ihrr/ihrr-infographic.html>.

- . 2021. “Cleaning, Disinfecting, and Ventilation.” <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/clean-disinfect/index.html>.
- CDC dan NATIONAL CENTER FOR IMMUNIZATION AND RESPIRATORY DISEASES (NCIRD). 2018. “1918 Pandemic Influenza: Three Waves.” <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1918-commemoration/three-waves.htm.x>
- CEVIK, M., K. KUPPALLI, J. KINDRACHUK, dan M. PEIRIS. 2020. “Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2.” *BMJ* 2020;371:m3862. DOI: 10.1136/bmj.m3862.
- CHOI, E.M., D.G. BAUSCH, D. WATSON-JONES, D.K.W. CHU, M. PEIRIS, D.N.C TSANG, dan L.L.M. POON. 2020. “In-Flight Transmission of SARS-CoV-2.” *Emerging Infectious Diseases* 26 (11): 2713–2716. DOI: 10.3201/eid2611.203254.
- CNN INDONESIA. 2020. “Kemenkes: Tes PCR Corona Massal Terkendala Alat dan SDM.” 22 April. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20200422075147-20-495905/kemenkes-tes-pcr-corona-massal-terkendala-alat-dan-sdm>.
- CONNIF, R. 2020 “How Devastating Pandemics Change Us.” *National Geographic* 14 Juli. <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2020/08/how-devastating-pandemics-change-us-feature/>.
- CONTRERAS, S., J. DEHNING, M. LOIDOLT, J. ZIERENBERG, F.P. SPITZNER, J.H. URREA-QUINTERO, S.B. MOHR, M. WILCZEK, M. WIBRAL, dan V. PRIESEMANN. 2021. “The challenges of containing SARS-CoV-2 via test-trace-and-isolate.” *Nature Communications* 12 (1): 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20699-8>.
- CORNISH, L. 2020. “What You Need to Know about ‘Active’ and ‘Recovered’ COVID-19 Cases.” *Devex.com* 22 Desember. <https://www.devex.com/news/what-you-need-to-know-about-active-and-recovered-covid-19-cases-98525>.
- CUNNINGHAM, A.A., P. DASZAK, dan J.L.N. WOOD. 2017. “One Health, Emerging Infectious Diseases and Wildlife: Two Decades of Progress?” *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 19;372(1725): 20160167. DOI: 10.1098/rstb.2016.0167.

- CYRANOSKI, D. 2020. "Profile of a Killer: The Complex Biology Powering the Coronavirus Pandemic." *Nature* 581 (7 Mei). <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01315-7>.
- DAS, T.K. DAN BING-SHENG TENG. 1999. "Cognitive Biases and Strategic Decision Processes: An Integrative Perspective." *Journal of Management Studies* 36 (6): 757–778. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00157>.
- DATEPORTAL. 2020. "DIGITAL 2020: INDONESIA." Laporan. <https://datareportal.com/reports/digital-2020-indonesia>.
- . 2021. "DIGITAL 2021: INDONESIA." Laporan. <https://datareportal.com/reports/digital-2021-indonesia>.
- DAVIS, A., dan J. SHARP. 2020. "Rethinking One Health: Emergent Human, Animal and Environmental Assemblages." *Social Science & Medicine* 258 (2020) 113093. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113093>.
- DESTOUMIEUX-GARZÓN, D., P. MAVINGUI, G. BOETSCH, J. BOISSIER, F. DARRIET, P. DUBOZ, C. FRITSCH, P. GIRAUDOUX, F. LE ROUX, S. MORAND, C. PAILLARD, D. PONTIER, C. SUEUR, dan Y. VOITURON. 2018. "The One Health Concept: 10 Years Old and a Long Road Ahead." *Frontiers in Veterinary Science* 5 (14): 3. DOI: 10.3389/fvets.2018.00014.
- DUNNING, D. 2011. "The Dunning–Kruger Effect: On Being Ignorant of One's Own Ignorance." Dalam *Advances in Experimental Social Psychology* 44, disunting oleh J.M. OLSON dan M.P. ZANNA, hlm. 247–296. Akademik Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385522-0.00005-6>.
- DUNNING, D. DAN J. KRUGER. 1999. "Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments." *Journal of Personality and Social Psychology* 77 (6): 1121–1134. DOI: 10.1037//0022-3514.77.6.1121.
- FAKULTAS FARMASI UGM. 2020. "Cara Penggunaan Disinfektan yang Tepat untuk Mencegah Penyebaran Covid-19." <https://farmasi.ugm.ac.id/id/cara-penggunaan-disinfektan-yang-tepat-untuk-mencegah-penyebaran-covid-19>.

- FARIA, N.R., A. RAMBAUT, M.A. SUCHARD, G. BAELE, T. BEDFORD, M.J. WARD, A.J. TATEM, J.D. SOUSA, N. ARINAMINPATHY, J. PÉPIN, D. POSADA, M. PEETERS, O.G. PYBUS, dan P. LEMEY. 2014. "HIV Epidemiology: The Early Spread and Epidemic Ignition of HIV-1 in Human Populations." *Science* 346 (6205): 56–61. <https://doi.org/10.1126/science.1256739>.
- FDA. 2020. "Recommendations for Investigational COVID-19 Convalescent Plasma." 11 Februari. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/investigational-new-drug-ind-or-device-exemption-ide-process-cber/recommendations-investigational-covid-19-convalescent-plasma>.
- FONTANET, A. dan S. CAUCHEMEZ. 2020. "COVID-19 Herd Immunity: Where Are We?" *Nature Reviews Immunology* 20 (10): 583–584. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00451-5>.
- FOSTER, J.B. dan I. SUWANDI. 2020. "COVID-19 and Catastrophe Capitalism: Commodity Chains and Ecological-Epidemiological-Economic Crises." *Monthly Review* 72 (2): 1–20. <https://monthlyreview.org/2020/06/01/covid-19-and-catastrophe-capitalism/>.
- GRAMSCI, A. 1971. *Selections from Prison Notebooks of Antonio Gramsci*. Disunting oleh QUINTIN HOARE dan GEOFFREY NOWELL-SMITH. London (Inggris): Lawrence and Wishart.
- GUAN,W., Z. NI, Y. HU, W. LIANG, C. OU, J. HE, L. LIU, H. SHAN, C. LEI, D.S.C. HUI, B. DU, L. LI, G. ZENG, K. YUEN, R. CHEN, C. TANG, T. WANG, P. CHEN, J. XIANG, S. LI, J. WANG, Z. LIANG, Y. PENG, L. WEI, Y. LIU, Y. HU, P. PENG, J. WANG, J. LIU, Z. CHEN, G. LI, Z. ZHENG, S. QIU, J. LUO, C. YE, S. ZHU, dan N. ZHONG. 2020. "Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China". *The New England Journal of Medicine* 382: 1708–1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.
- HARARI, Y.N. 2020. "The World after Coronavirus." *Financial Times* 20 Maret. <https://www.ft.com/content/19d90308-6858-11ea-a3c9-1fe6fedcca75>.
- HILL, A., A. GARRATT, J. LEVI, J. FACONER, L. ELLIS, K. MCCANN, V. PILKINGTON, A. QAVI, J. WANG, DAN H. WENTZEL. 2021. "Meta-analysis of randomized trials of ivermectin to treat

- SARS-CoV-2 infection.” *Open Forum Infectious Diseases*, ofab358. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab358>.
- HODGSON, S.H., K. MANSATTA, G. MALLETT, V. HARRIS, K.R. EMARY, dan A.J. POLLARD. 2020. “What Defines an Efficacious COVID-19 Vaccine? A Review of the Challenges Assessing the Clinical Efficacy of Vaccines Against SARS-CoV-2.” *The Lancet Infectious Diseases* 21 (2): 26–35. DOI:[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30773-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30773-8).
- IBARRONDO, F.J., J.A. FULCHER, D. GOODMAN-MEZA, J. ELLIOTT, C. HOFMANN, M.A. HAUSNER, K.G. FERBAS, N.H. TOBIN, G.M. ALDROVANDI, dan O.O. YANG. 2020. “Rapid Decay of Anti-SARS-CoV-2 Antibodies in Persons with Mild COVID-19.” *New England Journal of Medicine* 383 (11): 1085–1087 DOI: 10.1056/NEJMc2025179.
- IMPERIAL COLLEGE LONDON. 2020. “Whole-Town Study Reveals More than 40% of COVID-19 Infections Had No Symptoms.” *Science Daily* 30 Juni. <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/06/200630103557.htm>.
- INDARI, O., S. JAKHMOLA, E. MANIVANNAN, dan H.C. JHA. 2021. “An Update on Antiviral Therapy Against SARS-CoV-2: How Far Have We Come?” *Frontiers in Pharmacology* 12:632677. DOI: 10.3389/fphar.2021.632677. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2021.632677/full>.
- JARUS, O. 2020. “20 of The Worst Epidemics and Pandemics In History”. *Live Science* 21 Maret. <https://www.livescience.com/worst-epidemics-and-pandemics-in-history.html>.
- JARVIS, C. 2020. “How Genomic Epidemiology is Tracking the Spread of COVID-19 Locally and Globally” *Chemical and Engineering News* 23 April. <https://cen.acs.org/biological-chemistry/genomics/genomic-epidemiology-tracking-spread-COVID/98/i17>.
- JAWAPOS.COM. 2020. “Jumlah Tes PCR Per Pekan, Hanya Lima Provinsi Penuhi Standar WHO.” 30 September. <https://www.jawapos.com/nasional/30/09/2020/jumlah-tes-pcr-per-pekan-hanya-lima-provinsi-penuhi-standar-who/>.
- JIN, Y. , H. YANG , W. JI , W. WU , S. CHEN , W. ZHANG, dan G. DUAN. 2020. “Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of

- COVID-19." *Viruses* 12 (4): 372. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32230900/>.
- JOHNSON, C.K., P.L. HITCHENS, P.S. PANDIT, J. RUSHMORE, T.S. EVANS, C.C.W. YOUNG, dan M.M. DOYLE. 2020. "Global Shifts in Mammalian Population Trends Reveal Key Predictors of Virus Spillover Risk." *Proc. R. Soc. B.* 287: 20192736. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.2736>.
- JONES, K.E., N.G. PATEL, M.A. LEVY, A. STOREYGARD, D. BALK, J.L. GITTLEMAN, dan P. DASZAK. 2008. "Global Trends in Emerging Infectious Diseases." *Nature* 451: 990–994. Diakses Agustus 2020. <https://www.nature.com/articles/nature06536>.
- JONES, B.A., D. GRACE, R. KOCK, S. ALONSO, J. RUSHTON, M.Y. SAID, D. MCKEEVER, F. MUTUA, J. YOUNG, J. MCDERMOTT, dan D.U. PFEIFFER. 2013. "Zoonosis Emergence Linked to Agricultural Intensification and Environmental Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110 (21): 8399–8404. DOI: 10.1073/pnas.1208059110.
- KEESING, F., L.K. BELDEN, P.DASZAK, A.DOBSON, C.D. HARVELL, R.D. HOLT, P. HUDSON, A.JOLLES, K.E. JONES, C.E. MITCHELL, S.S. MYERS, T. BOGICH, dan R.S OSTFELD. 2010. "Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases." *Nature* 468. Hlm. 647–652. <https://www.nature.com/articles/nature09575>.
- KEMENDES PDTTS. 2020. "Ini Tiga Kebijakan Penggunaan Dana Desa selama COVID-19." 22 April. <https://kemendes.go.id/berita/view/detil/3244/ini-tiga-kebijakan-penggunaan-dana-desa-selama-covid-19>.
- KEMENTERIAN KESEHATAN RI. 2020. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian CORONAVIRUS DISEASE (COVID-19) Revisi ke-5*. Satuan Tugas Penanganan COVID-19. Diakses 21 Agustus 2020. <https://covid19.go.id/p/protokol/pedoman-pencegahan-dan-pengendalian-coronavirus-disease-covid-19-revisi-ke-5>.
- KEMENTERIAN KESEHATAN, NITAG, UNICEF, dan WHO. 2020. "COVID-19 Vaccine Acceptance Survey in Indonesia." Laporan. <https://covid19.go.id/storage/app/media/Hasil%20Kajian/2020/November/vaccine-acceptance-survey-en-12-11-2020final.pdf>.

- KEMENTERIAN PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DAN PERLINDUNGAN ANAK. 2020. "Angka Kekerasan terhadap Anak Tinggi di Masa Pandemi, Kemen PPPA Sosialisasikan Protokol Perlindungan Anak". Diakses Mei 2020. <https://www.kemenpppa.go.id/index.php/page/read/29/2738/angka-kekeraan-terhadap-anak-tinggi-di-masa-pandemi-kemen-pppa-sosialisasikan-protokol-perlindungan-anak>
- KIM, S. Y., J. LEE, H. SUNG, H. LEE, M.G. HAN, C.K. YOO, S.W. LEE, dan K.H. HONG. 2020. "Pooling Upper Respiratory Specimens for Rapid Mass Screening of COVID-19 by Real-Time RT-PCR." *Emerging Infectious Diseases* 26 (10): 2469–2472. DOI: 10.3201/eid2610.201955.
- KLEIN, N. 2007. *The Shock Doctrine: The Rise of Disaster Capitalism*. New York (Amerika Serikat): Metropolitan Books.
- KOMPAS TV. 2020. "Presiden Jokowi: Virus Corona Tidak Masuk Indonesia." 11 Feburari. <https://www.kompas.tv/article/66130/presiden-jokowi-virus-corona-tidak-masuk-ke-indonesia>.
- KOMPAS.COM. 2020c. "Jokowi: Pemerintah Siap Hadapi Virus Corona". 2 Maret. <https://nasional.kompas.com/read/2020/03/02/12275481/jokowi-pemerintah-siap-hadapi-virus-corona?page=all>.
- _____. 2020d. "Surat WHO ke Jokowi: Tetapkan Darurat Nasional hingga Perbanyak Tes Corona." 14 Maret. <https://nasional.kompas.com/read/2020/03/14/08595611/surat-who-ke-jokowi-tetapkan-darurat-nasional-hingga-perbanyak-tes-corona>.
- _____. 2020e. "WHO Ubah Social Distancing Jadi Physical Distancing, Apa Maksudnya?" 24 Maret. <https://www.kompas.com/sains/read/2020/03/24/120000023/who-ubah-social-distancing-jadi-physical-distancing-apa-maksudnya?page=all>.
- KUPFERSCHMIDT, K. dan J. COHEN. 2020. "WHO Launches Global Megatrial of The Four Most Promising Coronavirus Treatments." *Science* 22 Maret. <https://www.sciencemag.org/news/2020/03/who-launches-global-megatrial-four-most-promising-coronavirus-treatments>.
- KUSUMA, D. 2020. "Cara Menilai Level Bencana COVID19 di Indonesia Segera Tes Massal dan Perbanyak Lab." *The Conversation* 15 Maret. <https://theconversation.com/cara-menilai-level-bencana>

covid-19-di-indonesia-segera-tes-massal-dan-perbanyak-lab-133628.

- KUCIRKA, L.M., S.A. LAUER, O. LAEYENDECKER, D. BOON, dan J. LESSLER. 2020. "Variation in False-Negative Rate of Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction-Based SARS-CoV-2 Tests by Time Since Exposure." *Annals of Internal Medicine* 173 (4): 262–267. DOI: 10.7326/M20-1495. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7240870/>.
- LEE, J. 2020. "Global Commodity Chains and Global Value Chain." Dalam *The Oxford Research Encyclopedia The International Studies Encyclopedia*, disunting oleh R.A. DENEMARK. Hlm. 2987–3006. New York (Amerika Serikat): Wiley-Blackwell.
- LEE, S., T. KIM, E. LEE, C. LEE, H. KIM, H. RHEE, S.Y. PARK, H. SON, S. YU, J.W. PARK, E.J. CHOO, S. PARK, M. LOEB, dan T.H. KIM. 2020. "Clinical Course and Molecular Viral Shedding among Asymptomatic and Symptomatic Patients with SARS-CoV-2 Infection in a Community Treatment Center in the Republic of Korea." *JAMA Internal Medicine* 180 (11): 1447–1452. DOI:10.1001/jamainternmed.2020.3862.
- LEVEY, S. dan N.P. LOOMBA. 1973. *Health Care Administration: A Managerial Perspective*. Philadelphia (Amerika Serikat): J.B. Lippincott.
- LEVI, S. 2020. "The Doctor Who Helped Defeat Smallpox Explains What's Coming." *Wired.com* 19 Maret. <https://www.wired.com/story/coronavirus-interview-larry-brilliant-smallpox-epidemiologist/>.
- LIE, R. 2020. "Learning (or Failing to Learn) from the Lessons of the 1918 Spanish Flu." *Indonesia at Melbourne* 23 Maret. <https://indonesiaatmelbourne.unimelb.edu.au/learning-or-failing-to-learn-from-the-lessons-of-the-1918-spanish-flu/>.
- LIM, M. 2017. "Freedom to Hate: Social Media, Algorithmic Enclaves, and the Rise of Tribal Nationalism in Indonesia." *Critical Asian Studies* 49 (3): 411–427.
- LIMA, C.K.T., P.M. DE MEDEIROS CARVALHO, I. DE ARAÚJO ARARUNA SILVA LIMA, J. V. A. DE OLIVEIRA NUNES, J.S. SARAIVA, R. I. DE SOUZA, C.G. LIMA DA SILVA, dan M.L.R. NETO. 2020. "The Emotional Impact of Coronavirus 2019-nCoV (New

- Coronavirus Disease).” *Psychiatry Res.* 287:112915. DOI: 10.1016/j.psychres.2020.112915.
- LIMA, L. 2020. “Virus Corona: Lima Strategi Sukses yang Dipakai berbagai Negara untuk Kendalikan COVID-19.” *BBC Indonesia* 21 Maret. <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-51974072>.
- LIU, T., D. GONG, J. XIAO, J. HU, G. HE, Z. RONG, dan W. MA. 2020. “Cluster Infections Play Important Roles in the Rapid Evolution of COVID-19 Transmission: A Systematic Review.” *International Journal of Infectious Diseases* 99: 374–380. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.07.073.
- LIVERANI, M., J. WAAGE, T. BARNETT, D.U. PFEIFFER, J. RUSHTON, J.W. RUDGE, M.E. LOEVINSOHN, I. SCOONES, R.D. SMITH, B.S. COOPER, L.J. WHITE, S. GOH, P. HORBY, B. WREN, O. GUNDOGDU, A. WOODS, dan R. J. COKER. 2013. “Understanding and Managing Zoonotic Risk in the New Livestock Industries.” *Environmental Health Perspectives* 121 (8): 873–877. DOI: 10.1289/ehp.1206001.
- LONG, Q., X. TANG, Q. SHI, Q. LI, H. DENG, J. YUAN, J. HU, W. XU, Y. ZHANG, F. LV, K. SU, F. ZHANG, J. GONG, B. WU, X. LIU, J. LI, J. QIU, J. CHEN, dan A. HUANG. 2020. “Clinical and Immunological Assessment of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infections.” *Nature Medicine* 26: 1200–1204. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0965-6>.
- LOWE, C. 2017. “Viral Ethnography: Metaphors for Writing.” Dalam “Troubling Species: Care and Belonging in a Relational World,” oleh Multispecies Editing Collective, *RCC Perspectives: Transformations in Environment and Society 2017*, No. 1, 91–96. DOI.org/10.5282/rcc/7779.
- LU, R., X.Z. LI, J. NIU, P. YANG, B. WU, W. WANG, H. SONG, B. HUANG, N. ZHU, Y. BI, X. MA, F. ZHAN, L. WANG, T. HU, H. ZHOU, Z. HU, W. ZHOU, L. ZHAO, J. CHEN, Y. MENG, J. WANG, Y. LIN, J. YUAN, Z. XIE, J. MA, W.J. LIU, D. WANG, W. XU, E.C. HOLMES, G.F. GAO, G. WU, W. CHEN, W. SHI, dan W. TAN. 2020. “Genomic Characterisation and Epidemiology of 2019 Novel Coronavirus: Implications for Virus Origins and Receptor Binding.” *The Lancet* 395 (10224): 565–574.

- LUSTIG, A., dan A.J. LEVINE. 1992. "One Hundred Years of Virology". *Journal of Virology* 66 (8): 4629–4631.
- MACHEMER, T. 2020. "How a Few Sick Tobacco Plants Led Scientists to Unravel the Truth About Viruses." *Smithsonian.com* 24 Maret. <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-are-viruses-history-tobacco-mosaic-disease-180974480/>.
- MACKENZIE, D. 2020. *COVID-19: Pandemic That Never Should Have Happened*. New York (Amerika Serikat): Hachette Books.
- MAY, K.T. 2016. "Larry Brilliant's new book shows how pandemics can be eradicated." *TEDBlog* 11 Oktober. <https://blog.ted.com/larry-brilliant-s-new-book-shows-how-pandemics-can-be-eradicated/>.
- MCARTHUR, D.B. 2019. "Emerging Infectious Diseases." *The Nursing Clinics of North America* 54 (2): 297–311. DOI: 10.1016/j.cnur.2019.02.006.
- MCCARTHY, N. 2020. "The Cost Per Jab Of Covid-19 Vaccine Candidates." *Statista.com* 1 Desember. <https://www.statista.com/chart/23658/reported-cost-per-dose-of-covid-19-vaccines/>.
- MCKIMM-BRESCHKIN, J. 2013. "H1N1, H5N1, H7N9? What on Earth Does It All Mean." *The Conversation* 4 Juni. <https://theconversation.com/h1n1-h5n1-h7n9-what-on-earth-does-it-all-mean-14815>.
- MCMILLEN, C.W. 2016. *Pandemic: A Very Short Introduction*. Oxford (Inggris): Oxford University.
- _____. 2020. "Q&A: How does Covid-19 Stack Up with The Pandemics of the Past." Diakses 19 April 2020. <https://news.virginia.edu/content/qa-how-does-covid-19-stack-pandemics-past>.
- MENACHEMI, N., C.T. YIANNOUTSOS, B.E. DIXON, *ET AL.* 2020. "Population Point Prevalence of SARS-CoV-2 Infection Based on a Statewide Random Sample — Indiana, April 25–29, 2020." *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69: 960–964. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6929e1>.
- MERC. 2021. "Merck Statement on Ivermectin use During the COVID-19 Pandemic." Company Statement. 4 Februari. <https://www.merck.com/news/merck-statement-on-ivermectin-use-during-the-covid-19-pandemic/>.

- MERTON, R.K. 1936. "The Unanticipated Consequences of Purposive Social Action." *American Sociological Review* 1 (6): 894–904. DOI:10.2307/2084615.
- MIAN, A. dan S. KHAN. 2020. "Coronavirus: the spread of misinformation". *BMC Medicine* 18 (89). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01556-3>.
- MOKHATRI-HESARI, P., B. MOEZZI, dan A. MONTAZERI. 2020. "Infodemic, Misinformation and the COVID-19." *Payesh* 19 (3): 349–353. DOI: 10.29252/payesh.19.3.349.
- MOHAMED, K., N. YAZDANPANA, A. SAGHAZADEH, dan N. REZAEI. 2021. "Cognitive Biases Affecting the Maintenance of COVID-19 Pandemic." *Acta Biomed* 92 (2): e2021102. DOI: 10.23750/abm.v92i2.11073. PMID: 33988147.
- MONASH BIOMEDICINE DISCOVERY INSTITUTE. 2020. "Lab Experiments Show Anti-Parasitic Drug, Ivermectin, Eliminates SARS-CoV-2 in Cells in 48 hours." Institute News. 3 April. <https://www.monash.edu/discovery-institute/news-and-events/news/2020-articles/Lab-experiments-show-anti-parasitic-drug,-Ivermectin,-eliminates-SARS-CoV-2-in-cells-in-48-hours>.
- MOODY, K. 2020. "How 'Just-In-Time' Capitalism Spread COVID-19: Trade Route Transmission and International Solidarity." *Spectre* 8 April. <https://spectrejournal.com/how-just-in-time-capitalism-spread-covid-19/>.
- MORENS, D.M., P. DASZAK, dan J.K. TAUBENBERGER. 2020. "Escaping Pandora's Box — Another Novel Coronavirus." *The New England Journal of Medicine* 382 (14): 1293–1295. DOI: 10.1056/NEJMp2002106.
- MUKHTAR, M.M., S.T. RASOOL, D. SONG, C. ZHU, Q. HAO, Y. ZHU, dan J. WU. 2007. "Origin of Highly Pathogenic H5N1 Avian Influenza Virus in China and Genetic Characterization of Donor and Recipient Viruses." *Journal of General Virology* 88 (11): 3094–3099. DOI: 10.1099/vir.0.83129-0.
- NASIR, N.M., B. BAEQUNI, dan M.I. NURMANSYAH. 2020. "Misinformation Related to COVID-19 in Indonesia." *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia* 8 (1) Special Issue: 51–59. DOI: 10.20473/jaki.v8i2.2020.51-59.

- NATIONAL GENOME RESEARCH INSTITUTE. (Tanpa tahun). "A Brief Guide to Genomics." <https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/A-Brief-Guide-to-Genomics>.
- NATURE IMMUNOLOGY. 2006. "Editorial." *Nature Immunology* 7 (3): 217.
- NETO, O.P., D.M. KENNEDY, J.C. REIS, Y. WANG, A.C.B. BRIZZI, G.J. ZAMBRANO, J.M. DE SOUZA, W. PEDROSO, R.C. DE MELLO PEDREIRO, B. DE MATOS BRIZZI, E.O. ABINADER, dan R.A. ZÂNGARO. 2021. "Mathematical Model of COVID-19 Intervention Scenarios for São Paulo—Brazil." *Nature Communications* 12 (418). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20687-y>.
- LEPAN, N. 2020. "Visualising the History of Pandemics." *Visual Capitalist* 14 Maret. <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>.
- OMURA, S. 2015. "A Splendid Gift from the Earth: The Origins and Impact of the Avermectins." Nobel Lecture. <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/omura-lecture.pdf>.
- ORAN, D.P. dan E.J. TOPOL. 2020. "Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection: A Narrative Review." *Ann Intern Med.* 2020; M20-3012. DOI:10.7326/M20-3012.
- OUR WORLD IN DATA. 2020. "Daily New COVID-19 Tests Per 1,000 People." <https://ourworldindata.org/coronavirus-data-explorer?zoomToSelection=true&country=~IDN®ion=World&testsMetric=true&interval=smoothed&perCapita=true&smoothing=7&pickerMetric=location&pickerSort=ascc>.
- PAHO. 2018. "Advancing Towards Universal Health Based on Primary Health Care." *Annual Report of The Director 2018*. Diakses Juli 2020. <https://www.paho.org/annual-report-of-the-director-2018/en/part-2-advancing-towards-universal-health-based-on-primary-health-care/>.
- _____. 2020. "Understanding Infodemic and Misinformation in the Fight Against COVID-19." *PAHO Fact Sheet No. 5*. Juni 2020. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52052/Factsheet-infodemic_eng.pdf?sequence=14.
- PÉREZ, S.T., M. FANA, I. GONZÁLEZ-VÁZQUEZ, E. FERNÁNDEZ-MACÍAS, S. KIKUCHI, S. KITAO, M. MIKOSHIBA, Z. KOCZAN, dan A.

- PLEKHANOV. 2020. "Working from Home: Estimating the Worldwide Potential." *VoxEU.org* 11 Mei. <https://voxeu.org/article/working-home-estimating-worldwide-potential>.
- PERHIMPUNAN AHLI EPIDEMIOLOGI INDONESIA. 2020. "Surat Perhimpunan Ahli Epidemiologi Indonesia kepada Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 120/PAEI/VIII/2020 perihal Telaah dan Rekomendasi Pengendalian Pandemi Covid-19." 17 Agustus 2020.
- PUSPARISA, Y. 2021. "Kemampuan Pelacakan Kontak Erat Covid-19 Indonesia Masih Jauh di Bawah Standar WHO." 6 Juli. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/06/ri-baru-lacak-satu-kontak-erat-per-kasus-covid-19-setiap-pekan>.
- RAI, N.K, K.I. RIM, E.W. WULANDARI, F. SUBRATA, A. SUGIHANTONO, dan V. SITOANG. 2020. "Strengthening Emergency Preparedness and Response Systems: Experience from Indonesia." *WHO South-East Asia Journal of Public Health* 9 (1): 26–31. DOI:10.4103/2224-3151.282992.
- RAVANDO. 2020. *Perang Melawan Influenza: Pandemi Flu Spanyol di Indonesia Masa Kolonial 1918-1919*. Jakarta (Indonesia): Penerbit Kompas.
- RECOVERY COLLABORATIVE GROUP. 2021. "Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19." *New England Journal of Medicine* 384: 693–704. DOI: 10.1056/NEJMoa2021436. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2021436>.
- RECOVERY COLLABORATIVE GROUP. 2021. "Convalescent plasma in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised controlled, open-label, platform trial." *The Lancet* 397 (10289): 2049–2059. [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(21\)00897-7/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(21)00897-7/fulltext).
- RETTNER, R. 2014. "How Do People Survive Ebola?" *Live Science* 6 Agustus. <https://www.livescience.com/47203-ebola-how-people-survive.html>.
- ROBERTON, T., E.D. CARTER, V.B. CHOU, A.R. STEGMULLER, B.D. JACKSON, Y. TAM, T. SAWADOGO-LEWIS, dan N. WALKER. 2020. "Early Estimates of the Indirect Effects of the COVID-19 Pandemic on Maternal and Child Mortality in Low-Income

- and Middle-Income Countries: A Modelling Study.” *The Lancet Global Health* 8 (7): E901–E908. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30229-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30229-1).
- RODRIGUEZ-MORALES, A.J., D.K. BONILLA-ALDANA, G.J. BALBIN-RAMON, A.A. RABAAN, R. SAH, A. PANIZ-MONDOLFI, P. PAGLIANO, dan S. ESPOSITO. 2020 “History is Repeating Itself: Probable zoonotic Spillover as the Cause of the 2019 Novel Coronavirus Epidemic.” *Infez Med* 28 (1): 3–5. PMID: 32009128.
- SACKS, E., M. MORROW, W.T. STORY, K.D. SHELLEY, D. SHANKLIN, M. RAHIMTOOLA, A. ROSALES, O. IBE, dan E. SARRIOT. 2018. “Beyond The Building Blocks: Integrating Community Roles into Health Systems Frameworks to Achieve Health for All.” *BMJ Journal* 3 (3). https://gh.bmj.com/content/3/Suppl_3/e001384.
- SCIENCE NEWS. 2020. “As the Coronavirus Outbreak Evolves, We Answer Some Key Questions.” *Science News* 4 Maret. <https://www.sciencenews.org/article/coronavirus-questions-covid19-symptoms-deaths-spread>.
- SEKRETARIAT PRESIDEN. 2020. “LIVE: Keterangan Pers Presiden RI, Istana Bogor, 15 Maret 2020.” Diakses 30 Desember 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=S-z9yefp-lk>.
- SEOW, J., C. GRAHAM, B. MERRICK, *et al.* 2020. “Longitudinal Observation and Decline of Neutralizing Antibody Responses in the Three Months Following SARS-CoV-2 Infection in Humans.” *Nature Microbiology* 5 (12): 1598–1607. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-00813-8>.
- SHABIR, O. 2021. “The Phylogenetic Tree of the SARS-CoV-2 Virus.” *News Medical* 22 Maret. <https://www.news-medical.net/health/The-Phylogenetic-Tree-of-the-SARS-CoV-2-Virus.aspx>.
- SHEFFI, Y. 2015. *The Power of Resilience: How the Best Companies Manage the Unexpected*. Cambridge (Amerika Serikat): The MIT Press.
- SHEREEN, M.A., S. KHAN, A. KAZMI, N. BASHIR, dan R. SIDDIQUE. 2020. “COVID-19 Infection: Origin, Transmission, and Characteristics of Human Coronaviruses.” *Journal of Advance Research* 16 (24): 91–98. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7113610/>.

- SHORTRIDGE, K.F. 1982. "Avian Influenza A Viruses of Southern China and Hong Kong: Ecological Aspects and Implications for Man." *Bulletin of the World Health Organization* 60 (1): 129.
- SIORDIA, J.A., JR. 2020. "Epidemiology and clinical features of COVID-19: A review of current literature." *Journal of Clinical Virology* 127: 104357. DOI: 10.1016/j.jcv.2020.104357.
- SITEPU, F. Y., E. DEPARI, W. ADITAMA, R. HALIM, A. ISWORO, B.H.P. LUMBANGAOL, M.M. FATHAN, F.A. ARITONANG, E. SIHOTANG, D.P. NAPITUPULU, dan A. NOFRI. 2020. "A Survey of the Knowledge of Surveillance Officers and Outbreak Investigation Team Toward COVID-19 in North Sumatera Province, Indonesia." *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences* 8 (T1): 55–60. <https://oamjms.eu/index.php/mjms/article/view/4910>.
- SOERIAATMADJA, W. 2020. "Indonesia Ranks Among World's Worst in Coronavirus Testing Rate." *The Jakarta Post* 7 April. <https://www.thejakartapost.com/news/2020/04/07/indonesia-ranks-among-worlds-worst-in-coronavirus-testing-rate.html>.
- SOPER, G.A. 1919. "The Lessons of the Pandemic." *Science* 49 (1274): 501–506. DOI: 10.1126/science.49.1274.501.
- SPINNEY, L. 2017. *Pale Rider: The Spanish Flu of 1918 and How It Changed the World*. New York (Amerika Serikat): Public Affairs.
- . 2020. "Inequality Doesn't Just Make Pandemics Worse, It Could Cause Them." *Guardian* 12 April. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/apr/12/inequality-pandemic-lockdown>.
- STANLEY, W.M. 1944. "Soviet Studies on Viruses." *Science* 99 (2564): 136–138.
- STEPHANINES, M., dan Y. STEPHANIDES. 1989. *Banjir Besar Deukalion*. Jakarta (Indonesia): Grafiti Press.
- SUARDANA, I W. 2016. *Buku Ajar Zoonosis, Penyakit Menular Hewan ke Manusia*. Yogyakarta (Indonesia): Kanisius.

- SURAT. 2019. "What Are Recombinant Proteins?" *News Medical* 28 Maret. <https://www.news-medical.net/life-sciences/What-are-Recombinant-Proteins.aspx>.
- TAI, W., L. HE, X. ZHANG, J. PU, D. VORONIN, S. JIANG, Y. ZHOU, dan L. DU. 2020. "Characterization of the Receptor-Binding Domain (RBD) of 2019 Novel Coronavirus: Implication for Development of RBD Protein as a Viral Attachment Inhibitor and Vaccine." *Cellular & Molecular Immunology* 17 (6): 613–620. <https://doi.org/10.1038/s41423-020-0400-4>.
- TANGCHAROENSATHIEN, V., N. CALLEJA, T. NGUYEN, T. PURNAT, M. D'AGOSTINO, S. GARCIA-SAISSO, M. LANDRY, A. RASHIDIAN, C. HAMILTON, A. ABDALLAH, I. GHIGA, A. HILL, D. HOUGENDOBLER, J. VAN ANDEL, M. NUNN, I. BROOKS, P.L. SACCO, M. DE DOMENICO, P. MAI, A. GRUZD, A. ALAPHILIPPE, dan S. BRIAND. 2020. "Framework for Managing the COVID-19 Infodemic: Methods and Results of an Online, Crowdsourced WHO Technical Consultation". *Journal of Medical Internet Resources* 22 (6): e19659. DOI: 10.2196/19659.
- TAUBENBERGER, J.K. 2006. "The Origin and Virulence of the 1918 'Spanish' Influenza Virus." *Proc Am Philos Soc* 150 (1): 86–112.
- TAYLOR, L.H., S.N. LATHAM, dan M.E. WOOLHOUSE. 2001. "Risk factors for human disease emergence." *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 356 (1411): 983–989. DOI: 10.1098/rstb.2001.0888.
- TEMPO.CO. 2020. "Tiba di Jepang, 17 WNI Positif Covid-19." 19 November. <https://dunia.tempo.co/read/1406996/tiba-di-jepang-17-wni-positif-covid-19>.
- THE LANCET INFECTIOUS DISEASES. 2021. "The Rocky Road to Universal COVID-19 Vaccination." *The Lancet Infectious Diseases* 21 (6): 743. DOI:[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00275-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00275-9).
- TOBAIQY, M., M. QASHQARY, S. AL-DAHERY, A. MUJALLAD, A.A. HERSHAN, M.A. KAMAL, DAN N. HELMI. 2020. "Therapeutic Management of Patients with COVID-19: A Systematic Review." *Infection Prevention in Practice* 2 (3). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590088920300251>.

- TURCHIN, P. 2020. "Coronavirus and Our Age of Discord." *Peterturchin.com* 5 April. <http://peterturchin.com/cliodynamica/coronavirus-and-our-age-of-discord>.
- UNITED NATIONS. 2015. *Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Diakses 12 Agustus 2020. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- . 2020. *Shared Responsibility, Global Solidarity: Responding to The Socio-Economic Impacts of COVID-19*. <https://unsdg.un.org/resources/shared-responsibility-global-solidarity-responding-socio-economic-impacts-covid-19>.
- VAN DER ENG, P. 2020. "Pelajaran dari pandemi flu Spanyol 1918-19 di Indonesia untuk menghadapi COVID-19." *The Conversation* 24 April. <https://theconversation.com/pelajaran-dari-pandemi-flu-spanyol-1918-19-di-indonesia-untuk-menghadapi-covid-19-136843>.
- INDONESIA-INVESTMENT. 2017. "Kemiskinan di Indonesia". 12 Januari. <https://www.indonesia-investments.com/id/keuangan/angka-ekonomi-makro/kemiskinan/item301>.
- VAN DOREMALEN, N., T. BUSHMAKER, D.H. MORRIS, M.G. HOLBROOK, A. GAMBLE, B.N. WILLIAMSON, A. TAMIN, J.L. HARCOURT, N.J. THORNBURG, S.I. GERBER, J.O. LLOYD-SMITH, E. DE WIT, dan V.J. MUNSTER. 2020. "Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1." *The New England Journal of Medicine* 382: 1564–1567. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2004973>.
- VANDEGRIFT, K. J., S.H. SOKOLOW, P. DASZAK, dan A.M. KILPATRICK. 2010. "Ecology of Avian Influenza Viruses in a Changing World." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1195: 113–128. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05451.x.
- VARDAVAS, C.I. dan E. NIKITARA. 2020. "COVID-19 and Smoking: A Systematic Review of the Evidence." *Tobacco Induced Diseases* 18 (20). DOI: 10.18332/tid/119324.
- VILLARREAL, L.P. 2008. "Are Viruses Alive?" *Scientific American* 8 Agustus. <https://www.scientificamerican.com/article/are-viruses-alive-2004/>.

- VOS, J. 2021. *The Psychology of Covid-19: Building Resilience for Future Pandemics*. Los Angeles (Amerika Serikat): SAGE Publications Ltd.
- WALLACE, R.G. 2009. "Breeding Influenza: The Political Virology of Offshore Farming." *Antipode* 41 (5): 916–951. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2009.00702.x>.
- . 2016. *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science*. New York (Amerika Serikat): Monthly Review Press.
- . 2020a. "Capitalist Agriculture and COVID-19: A Deadly Combination." Wawancara oleh Yaak Pabst. *Climate and Capitalism* 11 Maret. <https://climateandcapitalism.com/2020/03/11/capitalist-agriculture-and-covid-19-a-deadly-combination/>.
- . 2020b. "Capitalism is A Disease Hotspot." Wawancara oleh Yaak Pabst. *MR Online* 12 Maret. <https://mronline.org/2020/03/12/capitalism-is-a-disease-hotspot/>.
- WALLACE, R., A. LIEBMAN, L. F. CHAVES, dan R. WALLACE. 2020. "COVID-19 and Circuits of Capital". *Monthly Review* 72 (1). <https://monthlyreview.org/2020/04/01/covid-19-and-circuits-of-capital/>.
- WALLACE, D. dan R. WALLACE. 2021. "Pandemic Firefighting vs. Pandemic Fire Prevention." Dalam *COVID-19 in New York City*. Hlm. 57–64. New York (Amerika Serikat): Springer.
- WANG, J., D. VIJAYKRISHNA, L. DUAN, J. BAHL, J.X. ZHANG, R.G. WEBSTER, J.S.M. PEIRIS, H. CHEN, G. J.D. SMITH, dan Y. GUAN. 2008 "Identification of the Progenitors of Indonesian and Vietnamese Avian Influenza A (H5N1) Viruses from Southern China." *Journal of virology* 82 (7): 3405–3414. <https://doi.org/10.1128/JVI.02468-07>.
- WATTS, J. 2021. "Bruno Latour: 'This is a global catastrophe that has come from within'." *Guardian* 6 Juni. <https://www.theguardian.com/world/2020/jun/06/bruno-latour-coronavirus-gaia-hypothesis-climate-crisis>.
- WEBSTER, P. 2020. "Virtual Health Care in the Era of COVID-19." *The Lancet* 395 (10231): 1180 - 1181. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30818-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30818-7).

- WESSNER, D.R. 2010. "The Origins of Viruses." *Nature Education* 3 (9): 37. <https://www.nature.com/scitable/topicpage/the-origins-of-viruses-14398218/>.
- WHO. 1959. "Join WHO/FAO Expert Committee on zoonosis: Second Report." *WHO Technical Report Series*. 169:1-83.
- _____. 2003. "The World Health Report 2003: Shaping the Future." World Health Organization.
- _____. 2005. "Strengthening Health Security by Implementing the International Health Regulations." *International Health Regulations, Second Edition*. Diakses 2 Agustus 2020. <https://www.who.int/ihr/publications/9789241596664/en/>.
- _____. 2006. *Communicable Disease Surveillance and Response Systems: Guide to Monitoring and Evaluating*. WHO/CDS/EPR/LYO/2006.2. https://www.who.int/csr/resources/publications/surveillance/WHO_CDS_EPR_LYO_2006_2/en/.
- _____. 2014. *Basic Documents: Forty Eighth Edition*. Geneva (Swiss): World Health Organization. <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-en.pdf>.
- _____. 2017. "One Health." Diakses 2 Agustus 2020. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health>.
- _____. 2019. "Report of the 22nd WHO Expert Committee on the Selection and Use of Essential Medicines." <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MVP-EMP-IAU-2019.05>.
- _____. 2020a. "WHO Director-General's Remarks at the Media Briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020." Diakses 15 Agustus 2020. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>.
- _____. 2020b. "Laboratory Testing for Coronavirus Disease (COVID-19) in Suspected Human Cases: Interim Guidance." 19 Maret. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331501>.
- _____. 2020c. "'Solidarity' Clinical Trial for COVID-19 Treatments." Diakses Mei 2020. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/solidarity-clinical-trial-for-covid-19-treatments>.

- _____. 2020d. "Criteria for Releasing COVID-19 Patients from Isolation: Scientific Brief." 17 Juni. <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/criteria-for-releasing-covid-19-patients-from-isolation>.
- _____. 2020e. "Coronavirus Disease (COVID-19): Herd Immunity, Lockdowns and COVID-19." 31 Desember. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19>.
- _____. 2020f. "Coronavirus Disease (COVID-19) Advice for the Public." Diakses Agustus 2020. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>.
- _____. 2020g. "Vector Borne Disease." *WHO Fact Sheets*. Diakses 13 Agustus 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
- _____. 2020h. "Public Health Surveillance for COVID-19: Interim Guidance." 16 Desember. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337897/WHO-2019-nCoV-SurveillanceGuidance-2020.8-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- _____. 2020i. "Considerations for Implementing and Adjusting Public Health and Social Measures in the Context of COVID-19: Interim Guidance." 16 April. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331773>.
- _____. 2020j. "The Access to COVID-19 Tools (ACT) Accelerator." Diakses Mei 2020. <https://www.who.int/initiatives/act-accelerator>.
- _____. 2020k. "WHO Manifesto for a Healthy Recovery from COVID-19." *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19>.
- _____. 2021a. "'COVID-19 - Landscape of Novel Coronavirus Candidate Vaccine Development Worldwide.'" 3 Agustus. <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>.
- _____. 2021b. "Tracking SARS-CoV-2 Variants." <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>.

- _____. 2021c. *Therapeutics and COVID-19: Living Guideline*, 6 July 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-therapeutics-2021.2>.
- _____. Tanpa tahun a. "General Information on Risk Communication." <https://www.who.int/risk-communication/background/en/#:~:text=Risk%20communication%20refers%20to%20the,themselves%20and%20their%20loved%20ones>.
- _____. Tanpa tahun b. "Pertanyaan dan Jawaban Terkait Coronavirus." <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-for-public>.

WHO COMMISSION ON MACROECONOMICS AND HEALTH dan WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2001. "Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development: Executive Summary/Report of the Commission on Macroeconomics and Health." Diakses Agustus 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42463>.

WHO INDONESIA. 2020. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report-31." 28 Oktober. https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/external-situation-report-31-28october2020.pdf?sfvrsn=8b9b1575_2.

_____. 2021a. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 64." 21 Juli. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/external-situation-report-64_21-july-2021.pdf?sfvrsn=e9aec4fa_5.

_____. 2021b. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)–Ikhtisar Kegiatan 9." 12 Februari. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/ikhtisar-kegiatan-9_12feb2021.pdf?sfvrsn=1792e087_5.

_____. 2021c. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report - 62." 7 Juli. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/external-situation-report-62_07-july-2021.pdf?sfvrsn=228d96cb_5.

_____. 2021d. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report - 65." 28 Juli. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/external-situation-report-65_28-july-2021-final.pdf?sfvrsn=a7697f51_5.

- WHO REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. 2020a. "Press Release: Working Together to Tackle the 'Infodemics'." <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/pages/news/news/2020/6/working-together-to-tackle-the-infodemic>.
- . 2020b. *Strengthening The Health Systems Response to COVID-19*. Copenhagen (Denmark): World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332783/WHO-EURO-2020-727-40462-54321-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- WHO REGIONAL OFFICE FOR SOUTH-EAST ASIA. 2009. "Regional Conference on Revitalizing Primary Health Care." Diakses Juli 2020. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/205740/B4201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- WHO REGIONAL OFFICE FOR SOUTH-EAST ASIA. 2021. "COVID-19 Weekly Situation Report." 15 Januari. https://www.who.int/docs/default-source/searo/whe/coronavirus19/sear-weekly-reports/searo-weekly-situation-report-1_2021.pdf?sfvrsn=85df73ab_5.
- WHO SOLIDARITY TRIAL CONSORTIUM. 2021. "Repurposed Antiviral Drugs for Covid-19 — Interim WHO Solidarity Trial Results." *New England Journal of Medicine* 384: 497–511. DOI: 10.1056/NEJMoa2023184. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2023184>.
- WHO, EPIWIN, dan INFODEMIC MANAGEMENT. 2020. "What We Know About the COVID-19 Immune Response." Coronavirus Update 34. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/risk-comms-updates/update-34-immunity-2nd.pdf?sfvrsn=8a488cb6_2.
- WHO, FAO, dan OIE. 2019. *Taking a Multisectoral, One Health Approach: A Tripartite Guide to Addressing Zoonotic Diseases in Countries*, Geneva (Swiss): World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Organisation for Animal Health (OIE). Diakses 2 Agustus 2020 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/325620>.
- WHO WESTERN PACIFIC REGION. 2020. "Materi Komunikasi Risiko COVID-19 untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan." https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/risk-communication-for-healthcare-facility.pdf?sfvrsn=9207787a_2.

- WHO WESTERN PACIFIC. Tanpa tahun. "COVID-19: Physical Distancing." <https://www.who.int/westernpacific/emergencies/covid-19/information/physical-distancing>.
- WIBOWO, P., M. ALFIAN, T.W.M IRSYAM, K. BRAHMANTYO, H. YUWONO, T.A. RUKMANTARA, dan S. LUWIS. 2009. *Yang Terupakan: Sejarah Pandemi Influenza 1918 di Hindia Belanda*. Jakarta (Indonesia): Departemen Sejarah Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia.
- WIDIASIH, D.A. dan S. BUDIHARTA. 2013. *Epidemiologi Zoonosis di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada Univeristy Press.
- WIDYANINGRUM, G.L. 2020. "WHO Tetapkan COVID-19 Sebagai Pandemi Global, Apa Maksudnya?" *National Geographic* 12 Maret. <https://nationalgeographic.grid.id/read/132059249/who-tetapkan-covid-19-sebagai-pandemi-global-apa-maksudnya>.
- WIESBAUER, F. 2020. "How Do I Interpret RT-PCR Results?" *MedMastery.com*. <https://www.medmastery.com/guide/covid-19-clinical-guide/how-do-i-interpret-rt-pcr-results>.
- WIGNJADIPUTRO, I., C. WIDANINGRUM, V. SETIAWATY, E.W. WULANDARI, S. SIHOMBING, W.A. PRASETYO, M. AZHAR, K.I. RIM, V.P. JUNXIONG, W. WAWORUNTU, dan M. SUBUH. 2020. "Whole-of-Society Approach for Influenza Pandemic Epicenter Containment Exercise in Indonesia." *J Infect Public Health* 13 (7): 994–997. DOI: 10.1016/j.jiph.2019.12.009.
- WILCOX, B.A. dan R.R. COLWELL. 2005. "Emerging and Reemerging Infectious Diseases: Biocomplexity as an Interdisciplinary Paradigm." *EcoHealth* 2 (4): 244. <https://doi.org/10.1007/s10393-005-8961-3>.
- WILES, S. 2020. "Contacts, Community Transmission and Clusters Explained." 24 Agustus. <https://www.auckland.ac.nz/en/news/2020/08/24/contacts-community-transmission-and-clusters-explained.html>.
- WITTHÖFT, M. 2013. "Etiology/pathogenesis." *Encyclopedia of Behavioral Medicine*, 716–717.

- WANG, X., Z. DU, G. HUANG, R.F. PASCO, S.J. FOX, A.P. GALVANI, M. PIGNONE, S.C. JOHNSTON, dan L.A. MEYERS. 2020. "Effects of Cocooning on Coronavirus Disease Rates after Relaxing Social Distancing." *Emerging Infectious Diseases* 26 (12): 3066–3068. <https://doi.org/10.3201/eid2612.201930>.
- YAN, G., C.K. LEE, L.T.M. LAM, B. YAN, Y.X. CHUA, A.Y.N. LIM, K.F. PHANG, G.S. KEW, H. TENG, C.H. NGAI, L. LIN, R. M. FOO, S. PADA, L.C. NG, dan P.A. TAMBYAHA. 2020. "Covert COVID-19 and False-Positive Dengue Serology in Singapore." *Lancet Infectious Diseases* 20 (5): 536. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30158-4.
- YANTI, B., E. WAHYUDI, W. WAHIDUDDIN, R.G.H. NOVIKA, Y.M.D.A. ARINA, N.S. MARTANI, dan N. NAWAN. 2020. "Community Knowledge, Attitudes, and Behavior towards Social Distancing Policy as Prevention Transmission of COVID-19 in indonesia." *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia* 8 (1) Special Issue: 4–14. DOI: 10.20473/jaki.v8i2.2020.4-14.
- ZAROCOSTAS, J. 2020. "How to Fight an Infodemic." *The Lancet* 395 (10225): 676. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30461-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30461-X).
- ZHANG, Y.J., G. ZENG, H. PAN, C. LI, B. KAN, Y. HU, H. MAO, Q. XIN, K. CHU, W. HAN, Z. CHEN, R. TANG, W. YIN, X. CHEN, X. GONG, C. QIN, Y. HU, X. LIU, G. CUI, C. JIANG, H. ZHANG, J. LI, M. YANG, X. LIAN, Y. SONG, J. LU, X. WANG, M. XU, Q. GAO, dan F. ZHU. 2020. "Immunogenicity and Safety of a SARS-CoV-2 Inactivated Vaccine in Healthy Adults Aged 18–59 Years: Report of the Randomized, Double-Blind, and Placebo-Controlled Phase 2 Clinical Trial." *medRxiv* 2020.07.31.20161216. DOI:<https://doi.org/10.1101/2020.07.31.20161216>.

INDEKS

A

adaptasi 109, 128, 277
agribisnis 11, 103, 104, 271
analisis rekombinan 23
Angiotensin converting enzyme 2
(ACE2) 26, 34, 40, 55, 58–61, 273
antibodi 22, 28, 46–49, 58, 60, 61,
70, 73, 82–87, 155, 182, 198, 199,
227, 229, 275, 285, 286
antropogenik 137
asam amino 34, 36, 53, 67, 283
asimtomatik 12, 27–34, 49, 54, 55,
79, 82, 86, 130, 158, 159, 165, 178,
179, 201, 262, 280

B

bakteri 4, 7, 15, 16, 18, 66, 98, 118,
121, 129, 137, 283, 289
Bayesian 27
Belgia 122, 124
biosecurity 50, 98, 104, 107, 140, 274
BSL2 (*biosecurity laboratory 2*) 50,
274

C

campak 84, 118, 125, 187, 190, 198
CD4 122
CEPI 127, 187, 274, 275
commodity chain 12, 133, 134, 278
CSR 154

D

deforestasi 137, 138, 206
diagnosis 12, 44–48, 50, 139, 156,
158, 160, 165, 168, 177, 189, 215,
274, 275, 284, 285
disinvestasi 140
diversifikasi 114, 208
DNA (asam deoksiribonukleat) 17,
35–36, 83, 108, 183, 275, 282, 284

E

Ebola 6, 62, 65–66, 92, 96, 98, 119,
121, 122, 125–128, 137, 138, 229
eksplosif 108
epidemiologi 6, 7, 9, 12, 14, 36, 37,
45, 48, 77, 91, 92, 103, 112, 117,
130, 134, 158, 160, 164, 169, 171,
179, 211, 215, 219, 225, 226, 229,
230, 239–242, 247, 260, 262, 266,
271, 272, 274, 280, 281, 285
episentrum 9
epizootis 11, 20, 277
etiologi 6–7, 12, 262
evolusi 8, 34, 96, 104, 107–110, 139,
261, 276, 277, 283

F

fecal-oral 54, 106
fenotipe 102, 139
filogentik 38, 92, 109, 283, 286
filogeografis 109–110
Flu Burung 4, 6, 19–20, 38, 97, 100,
101, 102, 104, 106, 107, 109, 112,
114–116, 125, 146, 211, 224, 277
Flu Spanyol 118, 203, 218–223

G

galur (*strain*) 8, 38, 101, 102, 105,
106, 108, 109, 115, 183, 203, 283,
284
genetik (materi) 18, 35, 46, 37, 46,
54, 85, 107, 124, 139, 282, 285, 286
genetis (elemen) 18, 36
genom 18, 22, 25, 34–40, 59, 82, 93,
108, 110, 115, 177, 202, 283, 286
genotipe 101, 109
genus 22

- H**
 hemaglutinin 20, 105, 109, 110
 HIV 18, 37–38, 46, 63, 64, 69, 96, 98, 119, 121–125, 190
hotspot 99, 134, 136, 205
- I**
 IgG 85
 IgM 85
Influenza Like Illness (ILI) 159, 278
 imunitas 58, 83, 87, 115, 182, 183, 195, 196, 198
 inang 6–9, 13, 15, 20, 22, 26, 39, 91–108, 118–119, 121, 202, 210, 211, 225, 271, 274, 283
 infeksius (periode) 53
 infodemik 14, 165, 246–248, 251–256, 263, 279
 Ivermectin 74–76
- K**
 karantina 33, 119, 126, 130, 159, 161, 166, 169, 171, 172, 189, 203, 215, 228, 229, 233, 242, 260, 269, 280
 kasus fatal 29, 58, 168, 239
 katepsin (*cathepsin*) 26
- kelenjar parotis 125
 keuntungan kompetitif 112
 kolera 3, 118, 190, 218, 289
 Kongo 37, 121–126, 138
 korporasi 13, 138
- L**
lavage 45
 liberalisasi ekonomi 106, 107, 110–112
- M**
 malaria 4, 61–62, 69, 122, 125, 189
 metropolis 106
 migran 113, 228
 mikroba 94, 98, 206, 261, 276
 mikroorganisme 4, 7, 15, 74, 90, 96
 mikroskop 8, 16, 17, 34, 123, 131, 282
- multisektor 10, 206
 mutasi 8, 20, 21, 34–39, 51, 108 109, 219, 261, 277, 283, 284
- N**
 nanometer 8, 15, 21, 282
 neoliberal 138
 neuramidase 20, 67, 105, 110
 nukleoprotein 126, 273
 nukelotida 35, 59, 60, 65, 66, 155
- O**
One Health 9–13, 91–141, 205, 209, 212, 230
- P**
 PAHO 253, 256
 patogen 6–8, 11, 16, 20, 38, 48, 57, 83, 91–96, 99, 100, 105–109, 116, 121, 125, 127, 133–139, 159, 197, 206, 209–211, 214, 225, 270, 271, 276, 283, 286, 289
 patogenesis 6–8, 54–56, 102, 108, 115, 187, 262,
 patogenik 96, 100, 108,
 patologi 56, 58
 pegari 4, 124, 206
 penginderaan jauh 113
 peptida 53, 63, 83, 273
 pertanian/agrikultur 11, 97–98, 104, 106, 111–116, 137, 138, 140, 206, 207, 211, 279,
 PHEIC 143, 192, 228, 229, 279, 280
 pneumonia 4, 44, 80, 101, 128, 129, 143, 157, 159, 187, 219, 230, 275, 278, 283, 288
 polio 15, 85, 190, 199, 203, 229
 Prancis 70, 123, 268
 protein (molekul) 18, 26, 34–36, 40, 46, 50, 53, 57, 59, 61, 63, 64, 66, 67, 83, 84, 101, 109, 110, 121, 182, 273, 277, 282, 284, 285
 protein amplop 34
 protein duri/paku 19, 23, 26, 34, 53, 63, 155, 273, 277, 285
 protein membran 26, 34, 40, 53, 54, 273

psikologi 209–257

public goods 120

R

radiologi

rapid test 46, 151, 154, 164, 165, 285

reaktif 154

reassortment 106, 110, 285

reservoir 94, 115, 137, 286

RNA (asam ribonukleat) 19, 21, 22,

32, 36, 38, 59–62, 65, 66, 80, 83,

108, 115, 155, 282, 283

rubela 187, 190

S

sampel 4, 22, 29, 32, 37, 45, 46, 47,

50, 54, 66, 77, 109, 123, 124, 144,

149, 150, 156, 162, 169, 173, 177,

234, 275, 285

SARI (*Severe Acute Respiratory*

Infection) 159, 160, 162, 278, 288

seleksi 73, 107, 109, 185

sentinel 160, 162, 170, 288

serologis 45, 46, 85, 156, 182,

serosurvei 86

serotipe 106, 114

simtomatik 12, 30, 31, 32, 33, 79,

158, 179, 279, 280, 281, 287

SOLIDARITY 61–63, 68–71, 173, 182,
287

super spreader 129

T

tambang 124

tifus 190

Tiongkok (China) 3–5, 9, 13, 21, 22,

26, 27, 30, 39, 54, 77, 91, 102, 103,

105–114, 117, 118, 128, 129, 130,

132, 133, 141, 141, 186, 187, 200,

202, 228, 234, 248, 249

Tobacco mosaic disease 15–19

TMPRSS2 26, 59, 61

TTI 166, 173, 178, 180

V

vaksin(asi) 13, 43, 13, 43, 83, 84,

104, 105, 107, 119–121, 126, 127,

173, 176, 178, 180, 181–188, 194,

198, 199, 203, 205, 219, 226, 229,

240, 260, 265, 273–277, 284–287

viremia 55

virologi 12, 13, 15–18, 30–31, 100,

130, 160, 219, 226, 247

virulen 100–105, 108, 114, 115, 221

W

WHO 3, 11, 38, 40, 41, 43, 46–50, 61,

62, 68–71, 75, 79, 81, 84, 88, 93,

94, 119, 125–133, 136, 143–149,

155–160, 164, 166, 168, 169, 172,

180, 182, 185–192, 198, 201–206,

226–229, 233, 236, 239, 244, 246,

248, 252, 255, 257, 261, 265, 266,

170, 273–275, 278, 279, 284–289

WTO 111

Z

zoonosis 4, 6, 11, 13, 20, 22, 91–98,

106, 108, 133–137, 209–211, 214,

217, 225, 277, 289

PENULIS

NOER FAUZI RACHMAN, Ph.D. Seorang psikolog, saat ini mengajar psikologi komunitas dan psikologi lingkungan di Fakultas Psikologi Universitas Padjadaran, Bandung, dan menjadi Anggota Dewan Pengawas Independen Perum Perhutani. Selain itu, keahlian interdisplinernya berkembang sepanjang aktivismenya di kalangan organisasi nonpemerintah (ORNOP), termasuk di Konsorsium Pembaruan Agraria, Lingkar Pembaruan Desa dan Agraria (KARSA), Indonesian Society for Social Transformation (INSIST), The Samdhana Institue – An Asian Center for Social and Environmental Renewal, Perkumpulan untuk Pembaharuan Hukum berbasis Masyarakat dan Ekologis (HuMa), Sajogyo Institute untuk Studi dan Dokumentasi Agraria, dan Yayasan Pemberdayaan Perempuan Kepala Keluarga (PEKKA).

Noer Fauzi Rachman menempuh pendidikan doktoral di University of California, Berkeley, Amerika Serikat. Setelah memperoleh gelar Ph.D. dalam Environmental Science, Policy and Management (ESPM) pada 2011, ia memilih kembali ke Indonesia, dan kemudian menjadi Direktur Sajogyo Institute untuk Studi dan Dokumentasi Agraria, selama 2012–2014. Selanjutnya ia bekerja penuh pada Kantor Staff Presiden (KSP) antara September 2015 sampai Januari 2018.

Noer Fauzi Rachman menulis sejumlah buku dan artikel jurnal mengenai politik dan kebijakan agraria Indonesia, gerakan sosial pedesaan negara-negara Selatan, dan panduan pelatihan untuk aktivis ORNOP, dll. Buku terbarunya adalah *Nanos Gigantum Humeris Insidentes: Sebelum Meneliti Susunlah*

Bibliografi Beranotasi dan Kajian Pustaka, ditulis Bersama Ahmad Nashih Luthfi (2020).

Noer Fauzi Rachman bisa dihubungi melalui surat-el: noerfauziberkeley@gmail.com.

ILSA NELWAN, dr, MPH. Seorang dokter dan ahli kesehatan masyarakat pada Yayasan Jaringan Relawan Independen (JaRI), yang bergerak untuk mencegah dan menangani korban kekerasan terhadap perempuan dan anak. Saat ini ia aktif menulis artikel dan menjadi pembicara tentang kesehatan masyarakat di berbagai forum mengenai kesehatan perempuan serta kekerasan terhadap perempuan dan anak. Selain di JaRI, saat ini ia mendukung Yayasan Tunas Nusa dan “Health and Minds” Foundation untuk program pencegahan *stunting* di Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung.

Ilsa Nelwan menyelesaikan pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran, Bandung, pada 1977, lalu ditempatkan di Karawang sebagai Kepala Puskesmas Kecamatan Rawamerta, Karawang, selama 1978–1981. Sepanjang 1981–1985 ia menjadi staf di seksi Puskesmas pada kantor wilayah Departemen Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Setelah itu ia menempuh sekolah di Columbia University, School of Public Health, New York, Amerika Serikat, dengan kekhususan Epidemiology, hingga memperoleh gelar Master of Public Health pada 1987. Karier berikutnya adalah kembali ke Kantor Wilayah Departemen Kesehatan (Kanwil Depkes) Jawa Barat, mulai sebagai Kepala Seksi Gizi dan Kesehatan Keluarga (1988–1997), sebagai Kepala Bidang Akreditasi Kanwil Depkes Jawa Barat (1997–2000), dan selanjutnya sebagai Kepala Bidang Tenaga Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat (2000–2003).

Karier Ilsa Nelwan di World Health Organization (WHO) dimulai pada 2001, ketika menjadi konsultan jangka pendek

untuk “Women’s Health” WHO SEARO, New Delhi, India. Setelah pensiun muda dari pegawai negeri Indonesia pada 2003, ia bekerja penuh sebagai Public Health Administrator di WHO Nepal Country Office (2003–2007) dan Regional Advisor on Health System Infrastructure WHO SEARO, New Delhi (2007–2012). Setelah pensiun dari WHO, ia bekerja sebagai konsultan dalam proyek Health Professional Education Quality improvement (HPEQ) 2012–2014 dan di proyek Australia Indonesia Health Systems Strengthening Project di Coffey International Jakarta, AusAID, sebagai University Coordinator (November 2012–2014). Pada Januari sampai Maret 2015, ia menjadi peninjau dalam riset kebijakan tentang kematian ibu untuk MAMPU, bersama Jane Daniels dari Clean Sight.

Ilsa Nelwan bisa dihubungi melalui surat-el: ilsa.nelwan@gmail.com.

Buku ini menjelaskan seluk-beluk pandemi COVID-19 secara ilmiah dan sistematis. Penulis menyediakan penjelasan perihal agen penyebab penyakit (etiologi), bagaimana jasad renik (mikroorganisme) menjadi patogen lalu berinteraksi dengan sistem kekebalan tubuh inangnya (patogenesis), hingga cara-cara penyebaran penyakit, termasuk pembentukan letusan wabah menjadi pandemi (epidemiologi).

Pandemi COVID-19 yang telah menghadirkan krisis dan kemelut di kehidupan kita ini tidak cukup dipahami dari aspek kesehatan semata, sebagaimana asal-usul penyakit zoonosis ini berkaitan erat dengan metabolisme ekologis ruang hidup kita. Penulis menghadirkan pembahasan multidisipliner sehingga menyajikan cakrawala pengetahuan terpadu, tentang bagaimana virus korona baru SARS-CoV-2 dikenali, perjalanan penyakit dalam tubuh seorang penderita, perkembangan penyakit di tengah masyarakat, upaya pengobatan dan pencegahan di tingkat perorangan, serta penanganan wabah di Indonesia hingga bagaimana wabah ini mendunia dan apa yang harus dilakukan untuk membendung perluasannya.

Buku ini dapat menjadi rujukan komprehensif untuk menghadapi derasnya arus (dis)informasi terkait pandemi COVID-19, pagebluk terburuk abad XXI ini, terutama bagi para pendidik dan komunikator masyarakat di akar rumput dan di garis depan. Buku ini menawarkan kode kultural baru untuk mengatasi kerentanan sosial, ekonomi, ekologi, dan epidemiologi yang saat ini melanda mayoritas rakyat Indonesia.

Melalui buku ini, kita bisa memahami apa yang perlu dilakukan di tingkat individu, komunitas, dan nasional hingga internasional, tidak hanya untuk mengatasi wabah yang kita hadapi hari ini tetapi juga untuk mencegah terulangnya wabah sejenis di masa mendatang.

Hilmar Farid, PhD., Dirjen Kebudayaan, Kemendikbudristek RI

Buku ini amat kaya informasi berbasis kajian ilmiah dan dilengkapi puluhan gambar dan grafik, sehingga merupakan sumber informasi yang penting sekaligus mudah dipahami. Buku ini tentu akan memberi peran penting dalam pemahaman dan perilaku masyarakat kita dalam menghadapi pandemi COVID-19, kini dan di masa datang.

Profesor Tjandra Yoga Aditama, Direktur Pascasarjana Universitas YARSI dan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Di tengah derasnya arus (dis)informasi tentang pandemi COVID-19, buku yang mendialogkan dua perspektif—science dan sosial—serta dituliskan secara populer ini dapat menjadi rujukan bagi pe-giat gerakan sosial di tingkat basis.

Nani Zulminarni, pendiri dan pelopor gerakan Perempuan Kepala Keluarga (PEKKA)

Pada akhirnya kita harus bisa hidup berdampingan dengan COVID-19, niscaya kita perlu mempelajari berbagai hal mengenai virus korona. Buku ini merupakan petunjuk lengkap dan jelas mengenai COVID-19, mudah dipahami dan ditulis oleh ahlinya.

Dr. Dina Dellyana, M.B.A., C.B.A.P., Direktur Inkubator School of Business Management, Institut Teknologi Bandung



DIREKTORAT KEPERCAYAAN TERHADAP
TUHAN YANG MAHA ESA DAN MASYARAKAT ADAT
DIREKTORAT JENDERAL KEBUDAYAAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI

