

Keterkaitan antara pandemi covid-19 dengan eksploitasi alam

The linkages between the covid-19 pandemic and the exploitation of nature

P. A. Pambudi^{1,2*}

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Ilmu Lingkungan, Jakarta, Universitas Indonesia

²Motion For Nature, Jakarta, Indonesia

Abstrak.

Pemanfaatan sumber daya alam tidak sepenuhnya mengedepankan prinsip lingkungan, padahal ekosistem memiliki keanekaragaman hayati termasuk virus berbahaya yang bersifat zoonosis. Kemunculan pandemi Covid-19 dipercaya akibat zoonosis yang menyebar dan menginfeksi jutaan manusia. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis keterkaitan antara pandemi dengan eksploitasi alam, menggunakan metode *literatur review* dari artikel, dokumen pemerintah, laporan lembaga, *working paper*, serta informasi resmi WHO dan Satgas Covid-19 RI. Terbukti ada keterkaitan antara pandemi Covid-19 dengan eksploitasi alam. Eksploitasi mempersempit habitat dan menekan kehidupan, organisme merespons dengan ekspansi mencari habitat baru yang sering kali lebih dekat dengan manusia. Eksploitasi memfasilitasi satwa liar sebagai *host* alami atau perantara virus zoonosis. Hasil analisis homolog SARS-CoV-2 memiliki kemiripan genom lengkap 93,7%, ORF1ab 96,5%, protein N 96,9%, dan *spike* protein 92,86% dengan *coronavirus* dari kelelawar (*Rhinolophus affinis* Horsfield, 1823). Spesies ini tersebar di Asia Selatan dan Tenggara, dipercaya sebagai obat tradisional penyakit pernafasan. Penggunaan satwa liar sebagai obat harus dibatasi, karena dalam praktiknya banyak perdagangan satwa liar secara ilegal yang berisiko zoonosis dan berpotensi memunculkan epidemi maupun pandemi. Hal ini dapat ditanggulangi apabila stabilitas ekosistem dijaga dan tersedia habitat yang proporsional untuk organisme lain, sehingga terjadi interaksi yang harmonis dan berkelanjutan.

Kata kunci: eksploitasi alam, manusia, pandemi Covid-19, stabilitas ekosistem, zoonosis

Abstract.

*Exploitation does not completely environmentally principles, ecosystems store biodiversity, including dangerous zoonotic viruses. The emergence of the Covid-19 pandemic is believed to be zoonotic that spreads infecting a hundred million people. This study was conducted to analyse the relationship between pandemic and exploitation, using a literature review of articles, documents, reports, papers, WHO information, and the Indonesian Covid-19 Task Force. There is a proven connection between the Covid-19 pandemic and the exploitation of nature. It narrows or even eliminates habitats and suppresses their lives, organisms respond by the expansion that is often closer to humans. Exploitation facilitates organisms as natural or intermediate hosts that have the potential zoonosis. Homologous analysis result of SARS-CoV-2 had a complete genome similarity of 93.7%, ORF1ab 96.5%, N protein 96.9%, and spike protein 92.86% with bat-coronavirus (*Rhinolophus affinis* Horsfield, 1823). This species, spread in South and Southeast Asia, to be a traditional medicine for respiratory. Wildlife animals as medicine should be limited, especially protected animals because trade with risky for zoonoses and potential of epidemics and pandemics. It can be overcome if ecosystem stability and provide proportional living space for other organisms, so that harmonious and sustainable interactions come true.*

Keywords: nature exploitation, human, covid-19 pandemic, ecosystem stability, zoonotic

1. PENDAHULUAN

Coronavirus diseases yang pertama kali kasusnya dilaporkan di Kota Wuhan, China pada November 2019 atau yang lazim disebut Covid-19 memberikan ancaman bagi kehidupan manusia di seluruh penjuru bumi (Albarelo *et al.* 2020). Ancaman Covid-19 berkaitan dengan kecepatan penyebaran, penularan, dan mutasinya (Cheval *et al.* 2020; Ebrahim and Memish 2020). Penyebaran virus ini sangat sulit dibendung hingga menyebar di semua

* Korespondensi Penulis
Email : priyajagungpambudi@gmail.com

benua dan negara, kecuali Antartika (Cvetković *et al.* 2020). Kecepatan penyebaran dan penularan Covid-19 dipengaruhi oleh tingginya mobilitas manusia dan interaksi fisik yang terjadi (Bwire and Paulo 2020; Cordes and Heim 2020). Hingga tanggal 26 Juli 2021, Covid-19 telah menginfeksi 194.798.019 jiwa di seluruh dunia dan 4.174.698 jiwa diantaranya meninggal dunia, sementara di Indonesia 3.166.505 jiwa terinfeksi dan 83.279 jiwa diantaranya meninggal dunia (Worldometers.info 2021).

Kasus aktif hingga saat ini masih sangat tinggi yaitu sebanyak 13.875.846 jiwa dan Indonesia menempati urutan keempat (573.908 jiwa) sebagai negara dengan kasus aktif tertinggi di dunia setelah USA, Inggris, dan Brazil (Worldometers.info 2021). Sudah banyak upaya yang dilakukan baik pada tingkat nasional maupun internasional untuk mengendalikan pandemi Covid-19 antara lain: (1) memperketat protokol kesehatan; (2) pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM); dan (3) vaksinasi (Satuan Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 2020; Satuan Tugas Penanganan Covid-19 2021). Respon kebijakan dan pengendalian yang dilakukan khususnya di Indonesia belum berhasil mengendalikan pandemi, sehingga masyarakat masih harus berjuang melalui masa-masa yang berat dan sangat sulit ini.

Pengendalian masih sangat sulit dilakukan karena mutasi genetik virus RNA ini sangat masif. Struktur RNA pada virus ini menyebabkan laju mutasi terjadi dengan cepat dan variasinya sangat banyak. Variasi yang terdeteksi antara lain: (1) B.117 disebut Alpha Varian; (2) B.1351 disebut Beta Varian; (3) P.1 disebut Gamma Varian; (4) B.1617.2 disebut Delta Varian; (5) B.1427/B.1429 disebut Epsilon Varian; (6) P.2 disebut Zeta Varian; (7) B.1.525 disebut Eta Varian; (8) P.3 disebut Theta Varian; (9) B.1.526 disebut Iota Varian; dan (10) B.1.617.1 disebut Kappa Varian (Satuan Tugas Penanganan Covid-19 2021).

Banyaknya varian mutasi Covid-19 menjadi persoalan yang semakin berat dan perlu penanggulangan secepatnya (Phan 2020; Sohrabi *et al.* 2020). Mutasi yang masif juga terus menimbulkan pertanyaan dan perdebatan ilmiah bagi para peneliti dan praktisi ahli. Bahkan *World Health Organization* (WHO) dan beberapa peneliti dunia telah melakukan penelusuran untuk mengungkap fakta pasien pertama yang terpapar Covid-19 di Kota Wuhan. Ilmuwan menganggap pasien pertama menyimpan banyak informasi penting untuk mengungkap kronologis munculnya wabah ini (Moss *et al.* 2020).

Wabah Covid-19 pada perkembangannya menimbulkan pro dan kontra perihal dari mana asal mulanya. Hingga saat ini informasi yang paling banyak dianut dan dipercaya adalah muncul akibat zoonosis atau penularan virus dari hewan ke manusia. Peristiwa tersebut diketahui terjadi di pasar satwa di Kota Wuhan, China dan pasien pertama tertular dari salah satu jenis kelelawar yang dikonsumsi di lokasi tersebut (Li and Wang 2021).

Konsumsi satwa liar bahkan satwa dilindungi di China sudah dikenal sejak lama karena adanya praktik pengobatan tradisional (Swan and Conrad 2014). Banyak orang percaya dan yakin bahwa satwa tertentu memiliki khasiat untuk menyembuhkan suatu jenis penyakit, sekalipun mereka harus mengonsumsi satwa liar dan bahkan satwa langka (Li and Wang 2021). Konsumsi satwa liar pada pengobatan tradisional China umumnya diperoleh dari perdagangan ilegal yang memiliki risiko tinggi pada kerusakan lingkungan dan kesehatan masyarakat (Still 2003). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara munculnya wabah Covid-19 dengan eksploitasi alam yang terus menerus dilakukan.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Kajian dilakukan berdasarkan fenomena global yang muncul terkait dengan pandemi Covid-19. Kajian difokuskan di lokasi pertama ditemukannya pasien terkonfirmasi positif SARS-CoV-2 (Covid-19) yaitu di Kota Wuhan, China. Studi kasus ini dilakukan pada bulan Maret-Juli 2021.

2.2. Prosedur analisis data

Studi kasus menggunakan bahan 27 artikel ilmiah, 2 dokumen laporan pemerintah, 5 laporan lembaga, 1 *working paper*, dan 1 informasi terbaru dari *website* resmi WHO. Seluruh bahan ditelusuri dan diunduh melalui laman Scopus, *ScienceDirect*, *Web of Sciences*, *worldmeter.info*, *Google Scholar*, *WHO Official Update*, dan situs satgas Covid-19 Republik Indonesia. Bahan tersebut diinventarisasi menggunakan kata kunci yaitu, (1) *Coronavirus diseases*; (2) *Covid-19 pandemic*; (3) *Coronavirus mutation*; (4) *traditional medicine and wildlife*; (4) pandemi Covid-19; (5) penanggulangan Covid-19; dan (6) perdagangan satwa liar. Dokumen yang diperoleh diperiksa kesesuaian data dan informasi dengan kebutuhan penelitian. Dokumen yang sesuai selanjutnya disimpan dalam folder khusus menggunakan aplikasi manajemen referensi. Tahap berikutnya adalah mempelajari dan mengkaji dokumen tersebut lalu memetakan data dan informasi sesuai susunan penulisan.

Pemetaan dilanjutkan dengan analisis data dan informasi menggunakan bidang ilmu keahlian peneliti yaitu ilmu lingkungan. Analisis data menggunakan metode deskriptif eksploratif yaitu data dan informasi dijelaskan berdasarkan fenomena yang terjadi dan dibahas menggunakan prinsip keragaman, interaksi, interdependensi, harmonisasi, dan keberlanjutan. Melalui deskriptif eksploratif, peneliti berupaya menganalisis keterkaitan antara kejadian pandemi dengan eksploitasi alam dan memberikan refleksi bagaimana semestinya manusia berinteraksi dengan lingkungan alam di sekitarnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Dugaan sumber munculnya zoonosis Covid-19

Dugaan sumber munculnya zoonosis Covid-19 dapat ditelusuri melalui hasil analisis berbagai jenis hewan yang menjadi *host* alami bagi virus corona (**Tabel 1**).

Tabel 1. Analisis homolog SARS-CoV-2 dan 6 jenis virus corona lain yang diisolasi dari inang berbeda di China (%).

<i>Isolat</i>	<i>Host</i>	Genome lengkap	ORF1ab	N	S
SARS <i>Coronavirus civet020</i> (AY572038)	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	73,58	79,23	87,79	71,41
Bat SARS-like <i>coronavirus As6526</i> (KY417142)	<i>Aselliscus stoliczkanus</i>	74,58	79,23	87,55	68,17
Bat SARS-like <i>coronavirus Rs4874</i> (KY417150)	<i>Rhinolophus sinicus</i>	71,98	79,18	87,94	71,29
Alphacoronavirus Mink/China/1/2016(MF113046)	<i>Neovison vison</i>	34,97	38,47	33,70	30,89
Bat <i>coronavirus isolate RaTG13</i> (MN996532)	<i>Rhinolophus affinis</i>	93,70	96,50	96,90	92,86
Pangolin <i>coronavirus</i> (MT084071)	<i>Manis javanica</i>	?	?	95,00	90,00

Sumber: Chun and Yaling (2020).

Keterangan:

N adalah protein N.

S adalah *spike* protein.

? artinya urutan genome *Pangolin coronavirus* (MT084071) tidak lengkap (ada banyak celah kosong).

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis bahwa SARS-CoV-2 yang lebih dikenal dengan sebutan Covid-19 memiliki kesamaan struktur dengan virus corona lain yang lebih dulu ditemukan. Terdapat 6 isolat virus corona dari satwa liar yang dianalisis dan menunjukkan hasil bahwa *Bat coronavirus isolate RaTG13*(MN996532) memiliki kesamaan yang sangat tinggi berdasarkan genome lengkap kemiripannya mencapai 93,7%, ORF1ab 96,5%, protein N 96,9%, dan *spike* protein 92,86. Berdasarkan hasil tersebut diduga *Rhinolophus affinis* menjadi penyebab zoonosis SARS-CoV-2.

Sementara 5 isolat *coronavirus* lainnya tidak menunjukkan adanya kemiripan genome lengkap, ORF1ab, dan struktur protein. Namun, *Pangolin coronavirus* (MT084071) dari satwa *Manis javanica* memiliki kemiripan struktur protein N 95% dan *spike* protein 90%, hanya saja genome lengkap dan ORF1ab tidak teridentifikasi karena ada celah yang kosong dalam susunannya. Hasil analisis tersebut mengindikasikan bahwa *Rhinolophus affinis* dimungkinkan menjadi *host* alam bagi SARS-CoV-2 yang mewabah hingga saat ini.

Munculnya SARS-CoV-2 yang selanjutnya disebut Covid-19 menarik perhatian para ilmuwan untuk terus melakukan riset. Asal usul virus ini masih belum sepenuhnya terjawab, riset masih terus dilakukan. Tetapi berdasarkan

penelitian ilmiah yang diakui mayoritas ilmuwan dan masyarakat dunia bahwa Covid-19 adalah salah satu jenis virus corona yang memiliki inang alami kelelawar. Virus corona tersebut tidak akan menular ke manusia apabila tidak terjadi kontak langsung yang intensif baik melalui kontak fisik maupun konsumsi. Hal ini diperkuat oleh riset Ahmad *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa transmisi *coronavirus* sebenarnya sudah ada di alam sejak dulu, virus ini hidup di dalam tubuh *host* alami yaitu satwa liar.

Satwa liar yang telah didomestikasi juga memiliki potensi sebagai *host*, tetapi *host* perantara bukan *host* alami. *Host* alami menjadi ruang hidup (habitat) dan relung ekologis bagi *coronavirus*. Apabila hal tersebut terus terjadi, pada dasarnya tidak akan menimbulkan permasalahan karena satwa liar sebagai *host* alami memiliki sistem fisiologis yang mampu melindungi dirinya dari bahaya *coronavirus*. Hal ini sesuai riset Machhi *et al.* (2020) yang menyebutkan bahwa Covid-19 sebagai virus RNA untai tunggal memiliki kecocokan terhadap suatu jenis protein di dalam tubuh manusia yang jika bertemu mengganggu epitel dan fungsi pernafasan. Virus ini di habitat alaminya tidak menimbulkan gangguan karena tidak memiliki struktur protein untuk berikatan dan menyebabkan gangguan fisiologis.

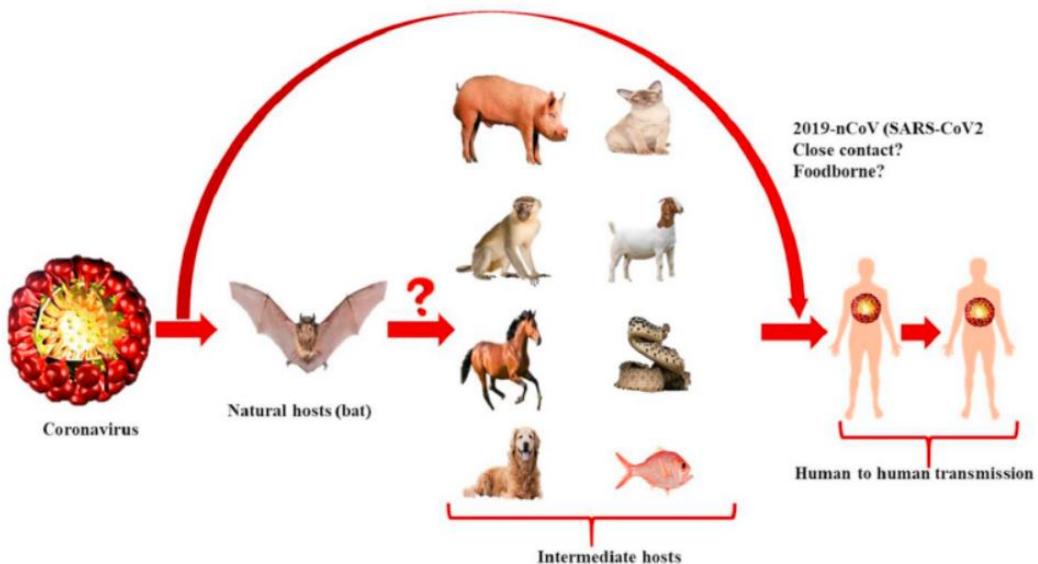
Habitat alami Covid-19 pada satwa liar yang berdasarkan analisis homologi mirip dengan *coronavirus* pada *Rhinolophus affinis* menjadi titik terang. *Rhinolophus affinis* sebagai satwa liar yang pada dasarnya tidak berinteraksi secara langsung dan intensif dengan manusia adalah organisme yang memiliki habitat jauh dari permukiman. Spesies ini memiliki habitat utama di dalam hutan dan gua yang terisolasi dari kehidupan manusia. Hal ini sesuai dengan riset Ith *et al.* (2016) bahwa *Rhinolophus affinis* adalah jenis satwa liar yang tersebar luas di Asia Selatan dan Tenggara, memiliki habitat terisolasi di dalam hutan dengan vegetasi rapat dan berada di dalam gua. Secara alamiah satwa ini tidak hidup berdampingan dengan manusia.

Terisolasinya habitat dan relung ekologi *Rhinolophus affinis* secara alamiah menjadi pembatas dengan kehidupan manusia, tetapi dengan adanya eksploitasi alam satwa ini justru semakin dekat dengan manusia. Eksploitasi yang terjadi antara lain pembukaan lahan, konversi hutan, dan perdagangan satwa liar. Eksploitasi yang dilakukan secara terus menerus dan tidak memperhatikan daya dukung lingkungan menjadi awal petaka pandemi Covid-19. Eksploitasi mempersempit dan mengganggu kemampuan habitat *Rhinolophus affinis* yang mendorong ekspansi satwa ini ke luar habitat alaminya. Hal ini sesuai dengan riset Meyerson and Mooney (2007) yang menyampaikan bahwa konversi habitat mendorong ekspansi dan masuknya jenis-jenis satwa liar dan invasif ke suatu lingkungan baru. Ekspansi yang terjadi memicu interaksi lebih dekat dengan manusia dan diperburuk dengan adanya penangkapan disertai perdagangan

bebas untuk keperluan pengobatan. Temuan ini diperkuat oleh Still (2003) yang mendapatkan data bahwa kelelawar menjadi salah satu obat tradisional di China yang dipercaya mampu menyembuhkan penyakit asma dan gangguan sistem pernafasan. Hal ini dikonfirmasi oleh Liu *et al.* (2016) bahwa masyarakat tradisional China mempercayai pengobatan tradisional lebih mujarab dan tidak menimbulkan efek samping seperti halnya obat modern. Terdapat beberapa jenis tanaman dan hewan yang dijadikan obat, salah satunya adalah kelelawar.

3.2. Proses zoonosis pada peristiwa pandemi Covid-19

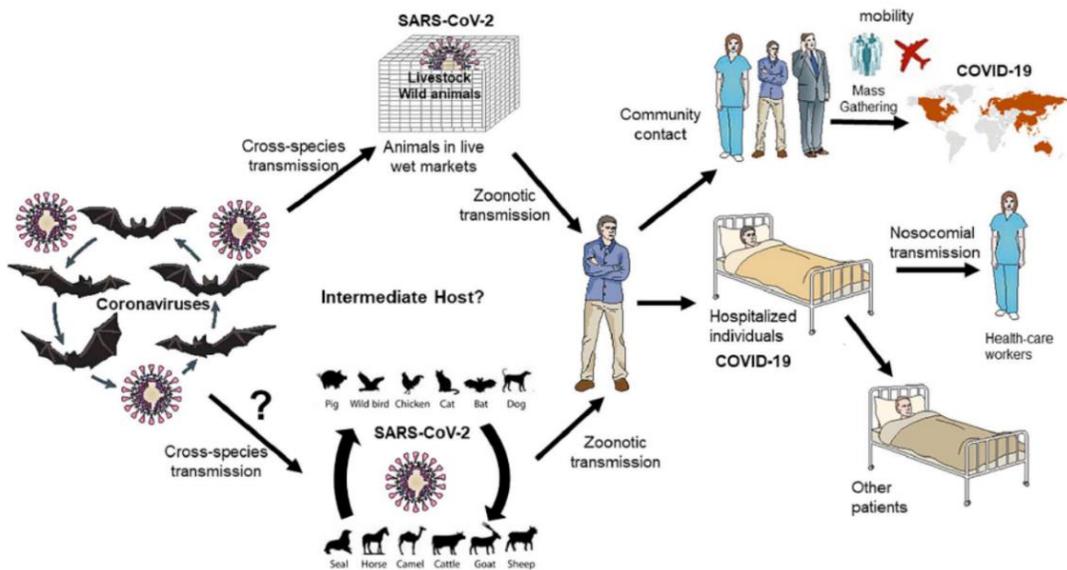
Ditemukan beragam fakta menarik dari seluruh dokumen yang dikaji dan menunjukkan adanya keterkaitan antara munculnya wabah Covid-19 dengan peristiwa eksploitasi alam khususnya penangkapan dan perdagangan ilegal satwa liar dan satwa dilindungi. Satwa yang dipelihara atau bahkan dikonsumsi memiliki potensi untuk menularkan virus kepada manusia (zoonosis) seperti yang ditampilkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Potensi transmisi siklus SARS-CoV2 (2019nCoV).
(Ahmad *et al.* 2020)

Gambar 1 menampilkan informasi bahwa SARS-CoV2 berpotensi menular kepada manusia melalui perantara hewan. Virus ini pada mulanya tidak dapat menular secara langsung kepada manusia karena memerlukan adanya perantara alami yaitu kelelawar. Kelelawar berisiko menularkan virus tersebut kepada manusia baik secara langsung maupun melalui perantara hewan yang telah didomestikasi (hewan peliharaan). Secara mendasar, virus ini menular kepada manusia melalui interaksi fisik yang intensif dan melalui konsumsi. Hal ini

diperkuat oleh El Zowalaty and Järhult (2020), bahwa secara umum virus corona adalah virus zoonosis yang dapat menular dari hewan ke manusia dan sebaliknya (**Gambar 2**). Virus corona yang diidentifikasi sebagai SARS-CoV-2 ditemukan pada kelelawar yang dapat mentransmisikan kepada organisme perantara (*host intermediate*) dari kelompok satwa liar dan hewan peliharaan seperti babi, ayam, kucing, anjing, kuda, unta, sapi, kambing, dan domba yang berperan sebagai perantara penularan dari satwa liar kepada manusia dan sebaliknya. Proses penularan tersebut dapat terjadi di ekosistem alam maupun di pasar hewan hidup.



Gambar 2. Hipotesis asal virus dan jalur umum penularan zoonosis epidemi virus corona.

Penularan dari satwa liar kepada manusia dapat terjadi melalui interaksi di pasar hewan, di ekosistem alam, dan di permukiman dengan satwa peliharaan. Berdasarkan laporan dari Traffic International (2021), penularan dari manusia ke hewan dapat terjadi melalui interaksi fisik yang erat ataupun melalui *droplet* manusia yang menempel pada makanan yang dimakan oleh suatu hewan dalam rentang waktu yang singkat, sehingga virusnya masih hidup dan dapat menular. Jika virus ini telah menginfeksi manusia, maka penularan terjadi dengan sangat cepat dan lebih mudah. Penularan dapat terjadi melalui kontak langsung antara satu individu dengan lainnya atau satu individu dengan komunitas masyarakat. Penularan juga berpotensi terjadi kepada tenaga kesehatan apabila orang terinfeksi dirawat di rumah sakit, puskesmas, dan sejenisnya. Bahkan risiko penularan juga dapat terjadi di antara pasien yang sedang dirawat.

Risiko penularan dapat terjadi dimana saja dan kapan saja jika seseorang yang terpapar Covid-19 berinteraksi dengan orang lain. Hal tersebut diperburuk dengan adanya temuan bahwa sebagian orang tidak menunjukkan gejala apapun saat sedang terpapar, atau di Indonesia lazim disebut sebagai Orang Tanpa Gejala (OTG). Meskipun tetap sehat, OTG berpotensi menularkan Covid-19 kepada orang lain, sehingga semua yang terpapar harus melakukan isolasi untuk mencegah terjadinya penularan yang lebih luas. Proses penularan yang sangat mudah terjadi pada dasarnya dapat diantisipasi apabila manusia mampu menjaga jarak dengan kehidupan satwa liar terutama untuk fungsi konsumsi baik dalam konteks makanan maupun obat.

Praktik pengobatan tradisional dengan eksploitasi tumbuhan dan hewan liar jika ditelaah secara mendalam memberikan risiko yang sangat besar bagi stabilitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Eksploitasi jika dilakukan secara terus menerus dapat memicu kepunahan, sementara pada sisi lain jenis hewan yang dieksploitasi untuk obat bisa saja menjadi *host* alami atau perantara virus yang berbahaya. Hal tersebut sesuai dengan Tien *et al.* (2014) yang menyimpulkan bahwa permintaan pasar obat tradisional pada satwa liar masih tinggi, terutama di Asia Selatan dan Tenggara. Padahal, satwa liar yang digunakan sangat berisiko zoonosis dan mengancam kehidupan manusia. Temuan tersebut diperkuat oleh kesimpulan riset Zhang *et al.* (2018) bahwa *human coronavirus* (HCoV) pada mulanya adalah jenis virus yang terdapat di dalam tubuh satwa liar tetapi karena adanya interaksi intensif terjadilah infeksi pada manusia dan terus menular.

Beberapa jenis satwa liar merupakan *host* alami maupun perantara berbagai jenis virus dan artropoda parasit. Virus dan parasit berasosiasi dengan satwa liar di ekosistem alam karena mereka hidup bersinggungan pada kondisi yang tidak terkontrol. Hal ini sesuai riset Hagen *et al.* (2012) yang menemukan bahwa keanekaragaman hayati yang sangat tinggi di ekosistem alam sangat baik untuk menjaga stabilitas lingkungan, sistem alam menyediakan habitat dan relung ekologi bagi seluruh spesies yang di dalamnya terdapat asosiasi dengan pola mutualisme, komensalisme, dan parasitisme, semuanya menjadi hal yang alamiah dan itulah mekanisme alam untuk mencapai kemampunan.

Kemampunan tercapai jika suatu ekosistem memiliki keanekaragaman yang tinggi, semakin tinggi keanekaragaman hayati di dalam suatu ekosistem, maka kemampuannya juga semakin tinggi (Miller and Spoolman 2016). Hal tersebut diakibatkan oleh kelengkapan unsur penyusun ekosistem dari tingkatan produsen hingga konsumen puncak dan dekomposer, sehingga populasi seluruh organisme dapat terkontrol dan menuju pada kestabilan. Hal ini sesuai dengan riset Xu and Liu (2019) bahwa ekosistem menuju titik kemampunan jika komponen penyusunnya lengkap mulai dari produsen,

konsumen, dan dekomposer, karena seluruh proses alam menghasilkan luaran dalam bentuk entropi atau energi yang tidak dapat dimanfaatkan di dalam ekosistem (limbah) dan jika lengkap maka entropi dapat diubah menjadi input bagi proses lain, sehingga tidak menimbulkan limbah yang berisiko menurunkan daya tampung lingkungan.

Daya tampung lingkungan menurun jika terjadi timbulan limbah yang melebihi kemampuan ekosistem untuk mereduksinya. Oleh karena itu, eksploitasi alam yang dilakukan untuk mengambil sumber daya hayati sangat berisiko menurunkan stabilitas dan mendorong ekspansi suatu jenis organisme baik yang sifatnya mikroorganisme pada *host* maupun organisme individual seperti tumbuhan dan hewan. Setiap organisme pasti memiliki peran positif di dalam ekosistem yang mampan, tetapi dapat menjadi penyebab dampak negatif apabila ke luar dari habitat alaminya. Analisis ini diperkuat oleh Cockburn *et al.* (2018) bahwa ekosistem yang mampan dan stabil menyimpan kekayaan hayati yang sangat besar dan apabila stabilitasnya terganggu dapat memicu munculnya bencana bagi kehidupan manusia, baik bencana alam maupun bencana biologis. Meyerson and Mooney (2007) juga memperkuat analisis peneliti bahwa eksploitasi alam menjadi penyebab terbesar ekspansi jenis-jenis organisme invasif masuk ke habitat baru yang bahkan dekat dengan permukiman manusia dan sangat berisiko memicu munculnya wabah penyakit yang sebelumnya tidak pernah diketahui.

Wabah penyakit pada dasarnya disebabkan oleh suatu jenis mikro organisme termasuk virus yang menginfeksi hewan peliharaan dan/atau manusia. Wabah penyakit pernah beberapa kali menggemparkan dunia dan muncul pada beberapa peradaban lampau hingga modern. Jika dipelajari muncul benang merah yang dapat dijadikan suatu pembelajaran yaitu wabah penyakit muncul jika stabilitas alam terganggu oleh aktivitas manusia yang berusaha melakukan eksploitasi pada sumber daya alam hayati dan non-hayati. Analisis ini diperkuat oleh temuan Holmes (2008) bahwa virus yang menginfeksi manusia muncul sejak ribuan tahun lalu dan terus menunjukkan adanya evolusi genetik yang disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan. Riset tersebut juga menegaskan bahwa virus-virus yang ada saat ini telah berkembang pesat dari yang ribuan tahun lalu ditemukan, kemunculan virus tersebut difasilitasi oleh faktor utama transisi ekologi.

Transisi ekologi pada abad ke-18 hingga 21 terjadi semakin masif dan menyeluruh. Transisi ekologi atau konversi dan alih fungsi ekosistem alam menjadi ekosistem binaan terus dilakukan. Alih fungsi demi memenuhi kebutuhan pangan, permukiman, energi, dan lain sebagainya. Alih fungsi pada umumnya dilakukan beriringan dengan eksploitasi untuk mengambil sumber daya di dalamnya, proses tersebut bertanggungjawab pada munculnya epidemi

dan pandemi yang melanda dunia. Analisis peneliti diperkuat oleh riset Rubin (2011) yang menyimpulkan bahwa persoalan utama yang menyertai pertumbuhan populasi penduduk dan perkembangan teknologi adalah meningkatnya permintaan lahan untuk energi, pangan, dan permukiman. Hal tersebut menurut Rubin (2011) dilakukan secara tidak ramah lingkungan, sehingga berisiko memfasilitasi transmisi berbagai jenis virus yang berpotensi menjadi epidemi atau bahkan pandemi global. Rodriguez-Morales *et al.* (2020) juga mendukung temuan ini, disimpulkan bahwa zoonosis sangat dekat dengan manusia, dapat menginfeksi kapan saja jika manusia tidak berhasil menjaga stabilitas ekosistem. Parahnya manusia justru terus mengeksploitasi alam dan secara langsung maupun tidak telah memfasilitasi transmisi virus menjadi jauh lebih dekat dengan kehidupan manusia.

Transmisi virus sangat sulit dihindari apabila ekosistem terus dieksploitasi. Virus lebih berbahaya jika dekat dengan manusia karena dapat menjadi inang dan diperburuk banyaknya jenis hewan peliharaan yang berperan sebagai *host* perantara. Perlu adanya kesadaran dan peningkatan edukasi mengenai zoonosis agar potensi epidemi dan pandemi baru dapat ditanggulangi. Trilla (2020) menjelaskan bahwa epidemi dan pandemi dapat ditanggulangi dengan memberikan ruang hidup yang proporsional antara manusia dengan makhluk hidup lainnya. Keseimbangan ekosistem adalah harga mutlak yang harus dijaga demi stabilitas kehidupan dan menghindari bencana biologis. Sebagaimana riset Alamgir *et al.* (2019), pembukaan akses melalui infrastruktur jalan memfasilitasi masuknya orang tidak bertanggungjawab untuk lebih mudah mengeksploitasi sumber daya alam dan jika terus terjadi memperbesar munculnya bencana biologis.

Bencana biologis perlu ditanggulangi melalui kerja sama seluruh pihak dari tataran masyarakat hingga pemerintah selaku pembuat kebijakan. Kerja sama menjadi kunci keberhasilan untuk melindungi kekayaan sumber daya alam dan genetik demi tercapainya pembangunan yang berkelanjutan. Hal ini sesuai dengan riset Sutra (2020) yang menyatakan bahwa tindak pidana perdagangan satwa liar dilindungi sulit dideteksi bahkan beberapa diantaranya telah masuk ke dalam pasar legal. Ege *et al.* (2020) turut memperkuat dengan temuannya bahwa perdagangan ilegal satwa liar sangat luas peredarannya, tingginya permintaan untuk hobi dan pengobatan tradisional menjadi penyebab utama. Satwa liar tersebut didapatkan dari habitat alami dan konsumen banyak yang tidak mengetahui bagaimana proses diduplikasinya, hal ini lebih buruk jika satwa liar diperdagangkan di pasar hewan karena sangat berisiko terpapar virus yang bersifat zoonosis dari satwa lain atau dari manusia.

3.3. Penanggulangan zoonosis untuk mencegah munculnya epidemi dan pandemi baru di masa depan

Zoonosis harus ditanggulangi jika manusia menginginkan kehidupan yang damai, nyaman, dan tenang seperti sebelum munculnya pandemi Covid-19. Penanggulangan zoonosis berperan penting menyelamatkan kehidupan satwa dan manusia, karena penularan suatu jenis virus dapat terjadi dengan sangat cepat dan luas apabila virus tersebut telah mengalami transmisi dari *host* alami maupun *host* perantara. Secara alamiah, *host* alami dan perantara menjadi relung bagi suatu jenis virus dan jika tidak terjadi transmisi maka semuanya akan baik-baik saja. Proses transmisi menjadi titik awal terjadinya perubahan pola alamiah dan menimbulkan suatu fenomena di luar batas kewajaran seperti halnya yang terjadi saat ini. Semenjak munculnya pandemi Covid-19, hampir seluruh aspek kehidupan mengalami perubahan tatanan dan manusia menerima tekanan yang paling besar atas hal tersebut. Tekanan pada aspek sosial dan ekonomi secara menyeluruh selama sekitar 19 bulan ini seharusnya menjadi bahan perenungan dan refleksi atas perilaku manusia yang selama ini cenderung antroposentris.

Perilaku antroposentris sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Manusia cenderung mengupayakan segala cara untuk mendapatkan kebutuhan dan mewujudkan keinginannya, bahkan acuh dengan dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan. Proses-proses semacam ini membentuk akumulasi dampak lingkungan yang sangat berisiko dan berbahaya. Dampak lingkungan secara mendasar memiliki jangka waktu yang umumnya sangat lama antara sebab dan akibat, sehingga manusia cenderung abai dan tidak berusaha menghindari atau meminimalkan dampaknya. Pada konteks hari ini, munculnya zoonosis penyebab pandemi Covid-19 dapat dikategorikan sebagai salah satu dampak lingkungan dari eksploitasi sumber daya hayati yang terus menerus dilakukan.

Penggunaan sumber daya hayati terutama satwa liar untuk konsumsi dan obat berisiko memfasilitasi terjadinya zoonosis. Apabila zoonosis terjadi dari satwa liar kepada manusia, maka penularan antar individu cenderung lebih cepat dan masif terjadi, sehingga diperlukan upaya preventif agar tidak menginfeksi manusia. Salah satu cara yang terpenting adalah menjaga interaksi secara langsung dan intensif dengan satwa liar dan satwa peliharaan. Jika melakukan kontak langsung, maka harus menggunakan peralatan yang aman, misalnya *handscoon* dan masker, lalu membersihkan badan. Temuan ini didukung oleh laporan dari UNODC (2020) yakni terjadinya zoonosis dari satwa liar ke manusia memperbesar risiko penularan antar individu karena tingginya mobilitas dan interaksi fisik dalam aktivitas sehari-hari, sehingga harus ditanggulangi oleh semua pihak. Penanggulangan zoonosis juga dapat dilakukan melalui pemanfaatan sumber daya alam dengan memperhatikan prinsip-prinsip ramah lingkungan.

Pemanfaatan secara hati-hati dengan prinsip ramah lingkungan sebagai penanggulangan zoonosis menjadi bagian yang harus diimplementasikan oleh semua pihak. Penanggulangan zoonosis harus dilakukan karena alam memiliki beragam jenis mikroba dan virus yang sangat berbahaya. Beragam jenis virus tersebut jika mengalami transmisi dari *host* alami dan/atau *host* perantaranya dapat memunculkan epidemi ataupun pandemi baru di kemudian hari. Oleh karena itu, penanggulangan harus dilakukan dengan upaya-upaya strategis dan terukur, antara lain:

- a. Merencanakan suatu kegiatan/usaha pembangunan berlandaskan prinsip lingkungan;
- b. Menyusun suatu kajian yang mendalam dan seksama untuk setiap kegiatan/usaha yang memiliki dampak penting pada lingkungan;
- c. Memberlakukan perizinan lingkungan yang ketat dan transparan bagi setiap kegiatan/usaha yang berdampak penting pada lingkungan;
- d. Menjaga jarak antara ekosistem binaan dengan ekosistem alam melalui zonasi pemanfaatan ruang;
- e. Memberikan fungsi *ecological buffering* pada batas-batas lingkungan binaan untuk mengurangi konflik satwa-manusia;
- f. Penguatan kebijakan dan penegakan hukum di bidang lingkungan, khususnya tentang penangkapan, kepemilikan, dan perdagangan satwa liar dan/atau dilindungi;
- g. Membatasi ruang gerak penangkapan, kepemilikan, dan perdagangan satwa liar dan/atau dilindungi;
- h. Edukasi mengenai potensi dan risiko zoonosis pada semua kalangan masyarakat;
- i. Pemantauan rutin secara berkala oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem terhadap kepemilikan satwa liar;
- j. Pemberian insentif dan kemudahan akses bagi pemilik hewan peliharaan dan/atau satwa liar untuk pemeriksaan kondisi satwa secara berkala dan langkah lanjutan jika ditemukan kondisi yang perlu tindakan;
- k. Dukungan sosial dan kelembagaan terhadap lembaga konservasi khusus (LKK) dan lembaga rehabilitasi satwa liar agar infrastrukturnya lebih layak;
- l. Pelibatan para ahli, praktisi, dan akademisi dalam mekanisme pengambilan kebijakan hukum mengenai butir a-k.

Peneliti merekomendasikan 12 butir langkah strategis penanggulangan zoonosis untuk menghindari munculnya epidemi dan pandemi baru di kemudian hari. Hal tersebut sangat penting karena selama ini telah ditemukan beberapa kasus zoonosis yang pada akhirnya memicu terjadinya epidemi dan pandemi di

beberapa belahan dunia. Melalui 12 langkah strategis tersebut stabilitas ekosistem dapat diwujudkan dan virus-virus berbahaya tetap dapat hidup di dalam *host* alaminya, sehingga manusia dan makhluk hidup lain dapat hidup berdampingan secara damai, tenang, dan nyaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pandemi Covid-19 adalah peristiwa yang muncul akibat akumulasi dampak negatif dari proses eksploitasi alam secara terus menerus dan berlebihan yang mengabaikan daya dukung lingkungan. Eksploitasi memfasilitasi ekspansi organisme khususnya satwa liar yang memiliki virus sangat berbahaya keluar dari habitat alaminya dan berpotensi menularkannya ke hewan peliharaan dan manusia. Penularan terjadi melalui peristiwa zoonosis karena interaksi fisik yang intensif antara manusia dengan hewan liar maupun peliharaan. Zoonosis menjadi penyebab utama munculnya pandemi Covid-19, analisis homolog menunjukkan *coronavirus* pada kelelawar *Rhinolophus affinis* memiliki kemiripan yang sangat tinggi dengan SARS-CoV-2 (Covid-19). Zoonosis SARS-CoV-2 diduga karena adanya praktik penggunaan *Rhinolophus affinis* yang dieksploitasi dari habitat alaminya untuk pengobatan tradisional dengan cara konsumsi. Eksploitasi sangat berisiko memperdekat jarak antara manusia dengan satwa liar yang menjadi *host* alami dan/atau *host* perantara suatu jenis virus berbahaya. Risiko tersebut dapat ditanggulangi dengan menjaga stabilitas ekosistem dan memberikan ruang hidup yang proporsional antara manusia dengan organisme lainnya. Apabila stabilitas ekosistem terganggu dan terdegradasi, maka risiko zoonosis sangat tinggi dan berpotensi memunculkan epidemi ataupun pandemi baru di kemudian hari yang lebih berbahaya dan mengancam keberlanjutan kehidupan manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya strategis multi sektoral yang melibatkan *academics, business, government, community*, dan *media* (ABGCM) untuk menjaga stabilitas lingkungan, agar kehidupan manusia dan organisme lain berlangsung secara harmonis dan berkelanjutan.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan *members of Motion For Nature* yang telah mendukung penyusunan artikel ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Ahmad T, Khan M, Haroon MTH, Nasir S, Hui J, Bonilla-Aldana, Iand DK and Rodriguez-Morales AJ. 2020. COVID-19: Zoonotic aspects. *Travel Medicine and Infectious Disease* 36:101607.

- Alamgir M, Campbell MJ, Sloan S, Suhardiman A, Supriatna J and Laurance WF. 2019. High-risk infrastructure projects pose imminent threats to forests in Indonesian Borneo. *Scientific Reports* 9(1):1-10.
- Albarello F, Pianura E, Di Stefano F, Cristofaro M, Petrone A, Marchioni L, Palazzolo C, Schininà V, Nicastrì E, Petrosillo N, Campioni P, Eskild P, Zumla A, Ippolito G, Abbonizio MA, Agrati C, Amadei G, Amendola A, Antonini M, ... and Valli MB. 2020. 2019-novel Coronavirus severe adult respiratory distress syndrome in two cases in Italy: an uncommon radiological presentation. *International Journal of Infectious Diseases* (93):192-197.
- Bwire GM and Paulo LS. 2020. Coronavirus disease-2019: is fever an adequate screening for the returning travelers?. *Tropical Medicine and Health* 48(1):10-12.
- Cheval S, Adamescu CM, Georgiadis T, Herrnegger M, Piticar A and Legates DR. 2020. Observed and potential impacts of the covid-19 pandemic on the environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(11):1-25.
- Chun L and Yaling YLR. 2020. Genetic evolution analysis of 2019 novel coronavirus and coronavirus from other species. *Infection, Genetics and Evolution* 82:1-3.
- Cockburn, J, Cundill G, Shackleton S and Rouget M. 2018. Towards place-based research to support social-ecological stewardship. *Sustainability* 10(5).
- Cordes AK and Heim A. 2020. Rapid random access detection of the novel SARS-coronavirus-2 (SARS-CoV-2, previously 2019-nCoV) using an open access protocol for the Panther Fusion. *Journal of Clinical Virology* (125):104305.
- Cvetković VM, Nikolić N, Nenadić UR, Öcal A, Noji EK and Zečević M. 2020. Preparedness and preventive behaviors for a pandemic disaster caused by COVID-19 in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(11):1-23.
- Ebrahim SH and Memish ZA. 2020. COVID-19: preparing for super spreader potential among Umrah pilgrims to Saudi Arabia. *The Lancet* 395(10227): e48.
- Ege G, Schloenhardt A and Schwarzengger C. 2020. Wildlife trafficking: the illicit trade in wildlife, animal parts, and derivatives. Carl Grossmann. Berlin.
- El Zowalaty ME and Järhult JD. 2020. From SARS to COVID-19: a previously unknown SARS-related coronavirus (SARS-CoV-2) of pandemic potential infecting humans – call for a one health approach. *One Health* 9:100124.
- Hagen M, Kissling WD, Rasmussen C, De Aguiar MAM, Brown LE, Carstensen DW, Alves-Dos-Santos I, Dupont YL, Edwards FK, Genini J, Guimarães PR, Jenkins GB, Jordano P, Kaiser-Bunbury CN, Ledger ME, Maia KP, Marquitti FMD, Mclaughlin Ó, Morellato LPC., ... and Olesen JM. 2012. Biodiversity,

- species interactions and ecological networks in a fragmented world. *Advances in Ecological Research* 46(1):89-120.
- Holmes EC. 2008. Evolutionary history and phylogeography of human viruses. *Annu. Rev. Microbiol.* (62):307-328.
- Ith S, Bumrungsri S, Thomas NM, Bates PJJ, Willette DA, Khan FAA, Wonglapsuwan M, Soisook P, Maryanto I, Huang JCC and Furey NM. 2016. Geographical variation of *Rhinolophus affinis* (Chiroptera: Rhinolophidae) in the Sundaic Subregion of Southeast Asia, including the Malay Peninsula, Borneo and Sumatra. *Acta Chiropterologica* 18(1):141-161.
- Li Z and Wang H. 2021. Consumer behavior and wild animal consumption in China. *The Chinese Economy* 40(2):1-13.
- Liu Z, Jiang Z, Fang H, Li C, Mi A, Chen J, Zhang X, Cui S, Chen D, Ping X, Li F, Li C, Tang S, Luo Z, Zeng Y and Meng Z. 2016. Perception, price and preference: Consumption and protection of wild animals used in traditional medicine. *PLoS ONE* 11(3):1-19.
- Machhi J, Herskovitz J, Senan AM, Dutta D, Nath B, Oleynikov MD, Blomberg WR, Meigs DD, Hasan M, Patel M, Kline P, Chang RCC, Chang L, Gendelman HE and Kevadiya BD. 2020. The natural history, pathobiology, and clinical manifestations of SARS-CoV-2 infections. *Journal of Neuroimmune Pharmacology* 15(3):359-386.
- Meyerson LA and Mooney HA. 2007. Invasive alien species in an era of globalization. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(4):199-208.
- Miller GT and Spoolman S. 2016. *Living in the environment*, 15th edition. Cengage Learning. Boston.
- Moss P, Barlow G, Easom N, Lillie P and Samson A. 2020. Lessons for managing high-consequence infections from first COVID-19 cases in the UK. *The Lancet* 395(10227):e46.
- Phan T. 2020. Genetic diversity and evolution of SARS-CoV-2. *Infection, Genetics and Evolution* 81:104260.
- Rodriguez-Morales A, Bonilla-Aldana D, Balbin-Ramon G, Paniz-Mondolfi A, Rabaan A and Sah R. 2020. History is repeating itself, a probable zoonotic spillover as a cause of an epidemic: the case of 2019 novel Coronavirus. *Inf. Med.* 28:3-5.
- Rubin H. 2011. Future global shocks: pandemics [internet]. Tersedia di: <https://www.oecd.org/fr/gov/risques/Pandemics.pdf>.
- Satuan Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19. 2020. Situasi Virus Corona (Covid-19) di Indonesia. Satuan Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19.
- Satuan Tugas Penanganan Covid-19. 2021. Pengendalian Covid-19 dengan 3M, 3T, vaksinasi, disiplin, kompak, dan konsisten (buku 2). Satuan Tugas

Penanganan Covid-19.

- Sohrabi C, Alsafi Z, O'Neill N, Khan M, Kerwan A, Al-Jabir A, Iosifidis C and Agha R. 2020. World Health Organization declares global emergency: a review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery* 76:71-76.
- Still J. 2003. Use of animal products in traditional Chinese medicine: environmental impact and health hazards. *Complementary Therapies in Medicine* 11(2):118-122.
- Sutra FL. 2020. Tindak pidana perdagangan satwa liar dilindungi yang berimplikasi tindak pidana pencucian uang. *Media Iuris* 3(3):319.
- Swan K and Conrad K. 2014. The conflict between Chinese cultural and environmental values in wildlife consumption. In: Harris PG and Lang G. *Routledge Handbook of Environment and Society in Asia* 321-335.
- Tien ML, Sigouin A, Pinedo-Vasquez M and Nasi R. 2014. The harvest of wildlife for bushmeat and traditional medicine in East, South and Southeast Asia. Center for International Forestry Research. Bogor.
- Traffic International. 2021. Situation analysis: Covid-19, wildlife trade, and consumer engagement. Traffic International. South San Francisco.
- Trilla A. 2020. One world, one health: the novel coronavirus COVID-19 epidemic. *Medicina Clinica* 154(5):175-177.
- [UNODC] United Nations Office on Drugs and Crime. 2020. Preventing future pandemics of zoonotic origin by combating wildlife crime: protecting global health, security and economy. UNODC. Vienna.
- Worldometers.info. 2021. Covid-19 coronavirus pandemic [internet]. Tersedia di: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- Xu S and Liu Y. 2019. Associations among ecosystem services from local perspectives. *Science of the Total Environment* 690:790-798.
- Zhang SF, Tuo JL, Huang XB, Zhu X, Zhang DM, Zhou K, Yuan L, Luo HJ, Zheng BJ, Yuen KY, Li MF, Cao KY and Xu L. 2018. Epidemiology characteristics of human *coronaviruses* in patients with respiratory infection symptoms and phylogenetic analysis of HCoV-OC43 during 2010-2015 in Guangzhou. *PLoS ONE* 13(1):1-20.