

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2021  
Agustus 2021

# JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

*(Journal of Environmental Sustainability Management)*

Jurnal ini dikelola oleh :

**Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) se-Indonesia**

**Sekretariat Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB)**

Gedung Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH-IPB) Lantai 4

Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

Telp. 0251 – 8621262, 8621085; Fax. 0251 – 8622134

Homepage jurnal : <http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb>

E-mail : [jplb@bkpsl.org](mailto:jplb@bkpsl.org) / [jurnalbkpsl@gmail.com](mailto:jurnalbkpsl@gmail.com)

# **JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN (JPLB)/ *Journal of Environmental Sustainability Management (JESM)***

## **Penanggung Jawab**

Ketua Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) se-Indonesia

## **Dewan Editor**

*Lingkungan Geofisik dan Kimia*

Prof. Tjandra Setiadi, Ph.D (ITB)

Dr. M. Pramono Hadi, M.Sc (UGM)

*Lingkungan Sosial dan Humaniora*

Prof. Dr.Ir. Emmy Sri Mahreda, M.P (ULM)

Andreas Pramudianto, S.H., M.Si (UI)

*Lingkungan Biologi (Biodiversity)*

Prof. Dr. Okid Parama Astirin, M.S (UNS)

Dr. Suwondo, M.Si (Unri)

*Kesehatan Masyarakat dan Kesehatan Lingkungan*

Dr. Drs. Suyud Warno Utomo, M.Si (UI)

Dr. Indang Dewata, M.Sc (UNP)

*Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*

Dr. Ir. Agus Slamet, DiplSE, M.Sc (ITS)

Dr. Ir. Sri Utami, M.T (UB)

## **Ketua Editor Pelaksana**

Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil (IPB)

## **Asisten Editor**

Dr. Melati Ferianita Fachrul, M.Si (Usakti)

Gatot Prayoga, S.Pi (IPB)

## **Sekretariat**

Dra. Nastiti Karliansyah, M.Si (UI)

## **Alamat Redaksi**

*Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB)*

Gedung Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH-IPB) Lantai 4

Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

Telp. 0251 – 8621262, 8621085; Fax. 0251 – 8622134

Homepage jurnal : <http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb>

E-mail : [jplb@bkpsl.org](mailto:jplb@bkpsl.org) / [jurnalbkpsl@gmail.com](mailto:jurnalbkpsl@gmail.com)

Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) se-Indonesia bekerjasama dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Institut Pertanian Bogor (PPLH-LPPM, IPB) mengelola bersama penerbitan JPLB sejak tahun 2017, dengan periode terbit tiga nomor per tahun. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB) menyajikan artikel ilmiah mengenai pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dari segala aspek. Setiap naskah yang dikirimkan ke Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan ditelaah oleh mitra bestari.



# Keterkaitan antara pandemi covid-19 dengan eksploitasi alam

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

P. A. Pambudi<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Ilmu Lingkungan, Jakarta, Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Motion 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</i> As6526 (KY417142)	<i>Aselliscus stoliczkanus</i>	74,58	79,23	87,55	68,17
Bat SARS-like <i>coronavirus</i> Rs4874(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</i> isolate RaTG13(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.

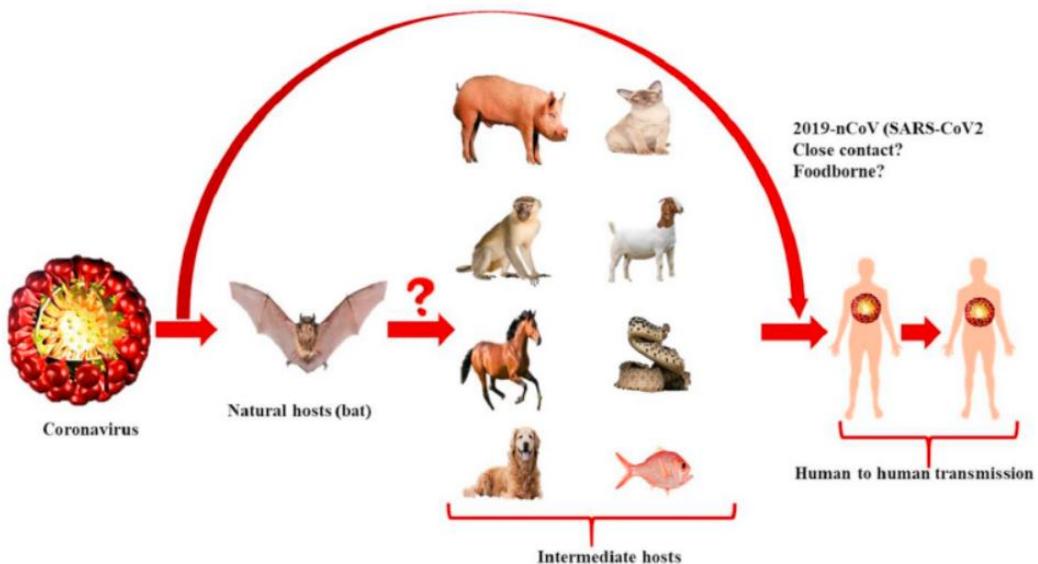
Habitat alami Covid-19 pada satwa liar yang berdasarkan analisis homologi mirip dengan *coronavirus* pada *Rhinolophus affinis* menjadi titik terang. *Rhinolophus affinis* sebagai satwa liar yang pada dasarnya tidak berinteraksi secara langsung dan intensif dengan manusia adalah organisme yang memiliki 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

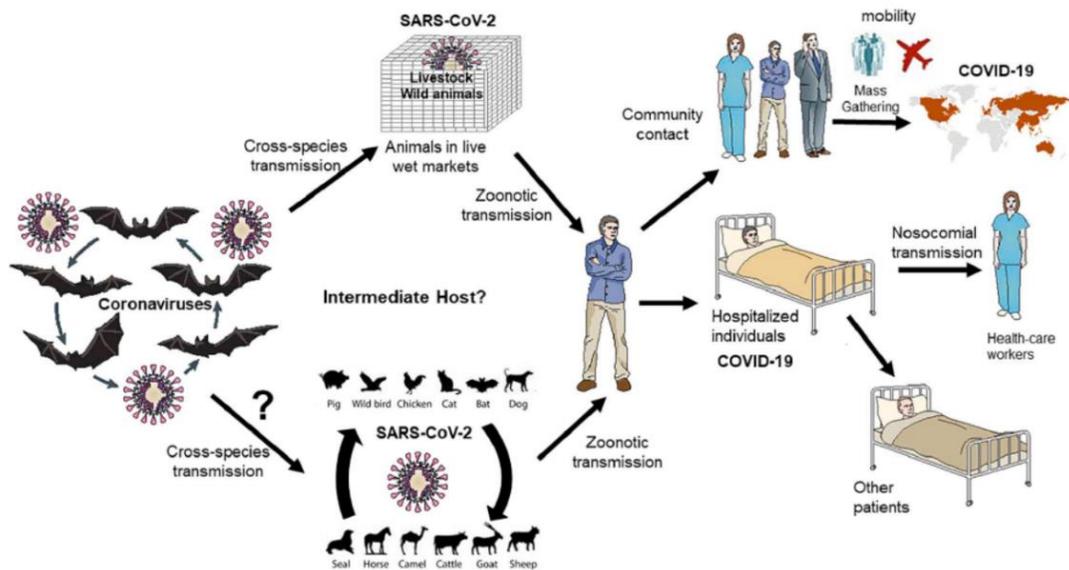
Ditemukan beragam fakta menarik dari seluruh dokumen yang dikaji dan menunjukkan adanya keterkaitan antara munculnya wabah Covid-19 dengan peristiwa eksploitasi alam khususnya penangkapan dan perdagangan ilegal satwa liar dan satwa dilindungi. Satwa yang dipelihara atau bahkan dikonsumsi memiliki potensi 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 timbunan 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.

# Kerentanan DAS Cikeas ditinjau dari perspektif sosial ekonomi dan kelembagaan

## *The vulnerability of the Cikeas watershed from a socio-economic and institutional perspective*

K. Prasetyo<sup>1\*</sup>, H. Effendi<sup>1,2</sup>, G. Prayoga<sup>1</sup>, A. R. Azhar<sup>1</sup>, T. Permadi<sup>1</sup>, D. Pratiwi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>3</sup>Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta, Indonesia

### Abstrak.

Penelitian bertujuan menentukan tingkat kerentanan DAS Cikeas dilihat dari aspek sosial ekonomi dan kelembagaan. Metode pengumpulan data primer menganut *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Data sekunder didapat dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung Cisadane dan Badan Pusat Statistik (BPS). Analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif berdasarkan formulasi Sistem Karakterisasi Tingkat DAS (Tipologi DAS). Tingkat kerentanan DAS Cikeas ditinjau dari aspek sosial (kepadatan penduduk dan nilai tradisional) terkategori sangat tinggi (sangat rentan). Perilaku konservasi termasuk tidak rentan dan agak rentan. Pada aspek ekonomi, mayoritas kecamatan di wilayah DAS Cikeas tergolong agak rentan. Sektor ekonomi dominan berupa jasa. Ditinjau dari aspek kelembagaan, tergolong tidak rentan dan agak rentan karena kelembagaan formal dan informal ada yang telah berperan aktif dalam aktivitas konservasi DAS Cikeas. Permasalahan DAS berkaitan dengan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan. Dengan demikian, keterlibatan masyarakat dan *stakeholder* terkait lainnya dalam perencanaan, perumusan, pelaksanaan kebijakan DAS sangat diperlukan untuk mencapai pengelolaan DAS berkelanjutan.

Kata kunci: DAS Cikeas, kerentanan, sosial ekonomi, kelembagaan

### Abstract.

The research aimed to determine the vulnerability level of the Cikeas watershed in terms of socio-economic and institutional aspects. The primary data collection method used *purposive* and *snowball sampling*. Secondary data were obtained from the Environmental Agency (DLH), Ciliwung Cisadane River Basin Center (BBWS) and Central Statistics Agency (BPS). Data analysis used quantitative descriptive analysis based on the formulation of watershed level characterization system. The vulnerability level of the Cikeas watershed in social aspects (population density and traditional values) was very high (very vulnerable). Conservation behaviour was classified as not vulnerable and somewhat vulnerable. On the economic aspect, most sub-districts in the Cikeas watershed were classified as somewhat vulnerable. The dominant economic sector was in the form of services. In terms of the institutional aspect, it was classified as not vulnerable and somewhat vulnerable because there were formal and informal institutions that have played an active role in the Cikeas watershed conservation activities. Watershed problems were related to the community's concern for environmental management. Thus, the involvement of the community and other relevant stakeholders in the planning, formulation, implementation of watershed policies was indispensable to achieve sustainable watershed management.

Keywords: Cikeas watershed, vulnerability, socio economic, institutional

## 1. PENDAHULUAN

Ekosistem perairan mengalir (lotik) yang mencirikan sungai berperan penting dalam menunjang langsung dan tak langsung kehidupan manusia. Aktivitas di sekitar perairan berpotensi mempengaruhi dan mengalterasi kondisi lingkungan perairan. Selanjutnya dapat menimbulkan akibat tak baik terhadap biota yang hidup di perairan dan bagi masyarakat sebagai pemanfaat

\* Korespondensi Penulis  
Email : [kunandarp@gmail.com](mailto:kunandarp@gmail.com)

sumber daya perairan. Perubahan lahan riparian di daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu menjadi salah satu pemicu utama berkurangnya kapabilitas tanah dalam menahan masuknya unsur hara secara berlebihan ke badan air. Beralihnya peruntukan lahan menjadi pertanian, perkebunan, permukiman, industri, pertambangan berpotensi mengakibatkan penurunan kualitas perairan (Tafangenyasha and Dzinomwa 2005; Suparjo 2009).

Sungai Cikeas adalah salah satu sungai di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat, yang mengalir dari selatan ke utara dan kemudian bergabung dengan Sungai Cileungsi menjadi Sungai Bekasi (Kali Bekasi). Tata guna lahan dan aktivitas di bagian hulu Sungai Cikeas beragam. Aktivitas perumahan ditemukan pada beberapa segmen. Diperlukan pengelolaan yang baik agar tidak memunculkan pengaruh negatif terhadap kualitas perairan sungai. Penggunaan lahan berhubungan kuat dengan kegiatan manusia, berpotensi mengakibatkan gangguan terhadap keseimbangan ekosistem di DAS (Komaruddin 2008).

Kajian untuk meningkatkan kualitas air melalui restorasi daerah tangkapan air dan penguatan sosial pada DAS Cikeas perlu dilakukan. Sesuai dengan PerMenLH Nomor 1 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran, pemerintah memiliki kewenangan melaksanakan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar dan kerusakan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut, identifikasi dan inventarisasi sumber pencemar dan kerusakan lingkungan perlu dilaksanakan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan penurunan kualitas air. Selanjutnya, dapat disusun rekomendasi upaya pengendalian pencemaran air dan konservasi sumber daya air. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi tingkat kerentanan sosial, ekonomi dan kelembagaan masyarakat yang selanjutnya dapat digunakan dalam pertimbangan perencanaan pengelolaan DAS Cikeas. Hasil studi ini berupa pemetaan kondisi sosial mencakup pemetaan tiga aspek tingkat kerentanan.

## **2. METODOLOGI**

### **2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian**

Penelitian dilaksanakan di wilayah DAS Kali Cikeas pada November 2019. DAS Kali Cikeas mengalir di wilayah Kabupaten Bogor, Kota Depok dan Kota Bekasi yang meliputi Kecamatan Babakan Madang, Kecamatan Sukaraja, Kecamatan Citeureup, Kecamatan Cibinong, Kecamatan Gunung Putri, Kecamatan Tapos, Kecamatan Jatisampurna dan Kecamatan Jatiasih.

### **2.2. Prosedur analisis data**

Observasi lapang dan wawancara mendalam (*in depth interview*) terhadap aparat desa, tokoh masyarakat dan kelompok masyarakat yang berperan aktif pada upaya konservasi DAS dilakukan untuk memperoleh data primer. Data

sekunder didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung Cisadane dan Badan Pusat Statistik (BPS). Metode pengambilan sampel menggunakan dua metode. Metode yang pertama yaitu *purposive sampling*, merupakan cara pengambilan sampel yang mempertimbangkan hal tertentu, dimaksudkan agar data bisa lebih representatif. *Purposive* dilakukan terhadap para narasumber kunci yang mengetahui dan memiliki pengetahuan tentang obyek penelitian, seperti pejabat pemerintah daerah, tokoh masyarakat, tokoh agama, dsb. Metode kedua menggunakan *snowball sampling*, adalah cara penentuan sampel yang semula berjumlah sedikit, lalu responden ini diminta memilih koleganya untuk dijadikan responden juga (Sugiyono 2016).

Identifikasi terhadap tiga tingkat kerentanan yaitu kerentanan sosial, ekonomi dan kelembagaan mengacu pada metode yang diformulasi oleh Paimin *et al.* (2012). Karakteristik DAS Kali Cikeas ditinjau dari: 1) aspek sosial berupa tekanan penduduk, budaya dan nilai tradisional; 2) aspek ekonomi yang berhubungan dengan ketergantungan terhadap lahan ditinjau dari sektor ekonomi dominan, selanjutnya dikomparasikan dengan tingkat kepadatan penduduk; 3) aspek kelembagaan yang berkaitan dengan keberdayaan lembaga formal dan informal dalam upaya konservasi. Penentuan kriteria sosial dan kelembagaan dilaksanakan dengan mengacu pada **Tabel 1**, sedangkan kriteria ekonomi mengacu kepada **Tabel 2**. Semua hasil pengukuran parameter sosial, ekonomi dan kelembagaan diklasifikasikan tingkat kerentanannya menurut **Tabel 3** (Paimin *et al.* 2012).

**Tabel 1.** Kriteria dan parameter kerentanan sosial dan kelembagaan.

Kriteria	Parameter	Besaran	Skor
Sosial	Kepadatan penduduk	<250 jiwa/km <sup>2</sup>	1
		250-400 jiwa/km <sup>2</sup>	3
		>400 jiwa/km <sup>2</sup>	5
	Budaya: Perilaku konservasi	Konservasi telah melembaga di masyarakat (paham manfaat, paham teknik dan pelaksanaannya)	1
		Masyarakat tahu, namun tidak melaksanakan	3
		Tidak tahu dan tidak melaksanakan	5
	Budaya: Hukum adat	Adat istiadat, pelanggaran dikucilkan	1
		Kebiasaan, pelanggaran didenda secara adat	2
		Tata kelakuan, pelanggaran ditegur ketua adat/orang lain	3
		Cara, pelanggaran dicemooh	4
		Tidak ada hukuman	5
	Nilai tradisional	Ada	1
		Tidak ada	5

Kriteria	Parameter	Besaran	Skor
Kelembagaan	Keberdayaan kelembagaan informal konservasi	Ada dan berperan	1
		Ada, namun tidak berperan	3
		Tidak berperan	5
	Keberdayaan kelembagaan formal konservasi	Sangat berperan	1
		Cukup berperan	3
		Tidak berperan	5

**Tabel 2.** Kriteria dan parameter kerentanan ekonomi.

Kepadatan penduduk (orang/km <sup>2</sup> )	Struktur ekonomi		
	Pertanian	Industri	Jasa
Jarang (<250)	3	2	1
Sedang (250-400)	4	3	2
Padat (>400)	5	4	3

**Tabel 3.** Klasifikasi tingkat kerentanan sosial, ekonomi dan kelembagaan.

Kategori	Nilai	Tingkat kerentanan/degradasi
Sangat tinggi	>4,3	Sangat rentan/Sangat terdegradasi
Tinggi	3,5-4,3	Rentan/Terdegradasi
Sedang	2,6-3,4	Agak rentan
Rendah	1,7-2,5	Sedikit rentan/Agak terdegradasi
Sangat rendah	<1,7	Tidak rentan/Tidak terdegradasi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Sosial

##### 3.1.1. Indikator pertumbuhan dan kepadatan penduduk

Berdasarkan **Tabel 4**, diketahui jumlah penduduk delapan kecamatan yang masuk pada DAS Cikeas sebanyak 2,04 juta jiwa (1,03 juta laki-laki dan 1,01 juta perempuan). Jumlah penduduk terbanyak dan yang memiliki laju pertumbuhan penduduk per tahun tertinggi terdapat di Kecamatan Gunung Putri, sedangkan yang terendah di Kecamatan Sukaraja. Rata-rata jumlah penduduk di DAS Cikeas sebesar 251.092 jiwa dengan kepadatan penduduk rata-rata 5.581 jiwa/km<sup>2</sup> (**Tabel 5**). Merujuk pada Paimin *et al.* (2012), nilai kepadatan penduduk di DAS Cikeas termasuk kategori sangat tinggi (>400 jiwa/km<sup>2</sup>). Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi adalah Kecamatan Cibinong sebesar 10.327 jiwa/km<sup>2</sup> dan kepadatan penduduk terendah ada di Kecamatan Babakan Madang sebesar 1.657 jiwa/km<sup>2</sup>. Cepatnya pertumbuhan penduduk memerlukan daerah baru untuk pemenuhan kebutuhan primer. Selanjutnya, menyebabkan penggunaan lahan yang tidak cocok dengan potensi dan melampaui daya dukung (Symeonakis *et al.* 2007). Lebih lanjut menurut Ekawaty *et al.* (2018), inti permasalahan yang muncul di kawasan DAS adalah pertumbuhan penduduk, sebab peningkatan jumlah penduduk akan juga meningkatkan kebutuhan hidup.

**Tabel 4.** Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dan pertumbuhan penduduk pada masing-masing kecamatan di DAS Cikeas tahun 2018.

Kecamatan	Jenis Kelamin			Pertumbuhan penduduk (%)
	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	
Babakan Madang	65.576	61.959	127.535	2,26
Sukaraja	30.065	27.816	57.881	0,10
Citeureup	120.013	115.503	235.516	1,74
Cibinong	223.770	217.627	441.397	3,37
Gunung Putri	235.316	241.096	476.412	5,01
Tapos	145.498	144.311	289.809	3,46
Jatisampurna	76.442	78.074	154.516	4,46
Jatiasih	130.256	128.195	258.451	2,85
Jumlah	1.026.936	1.014.581	2.041.517	-

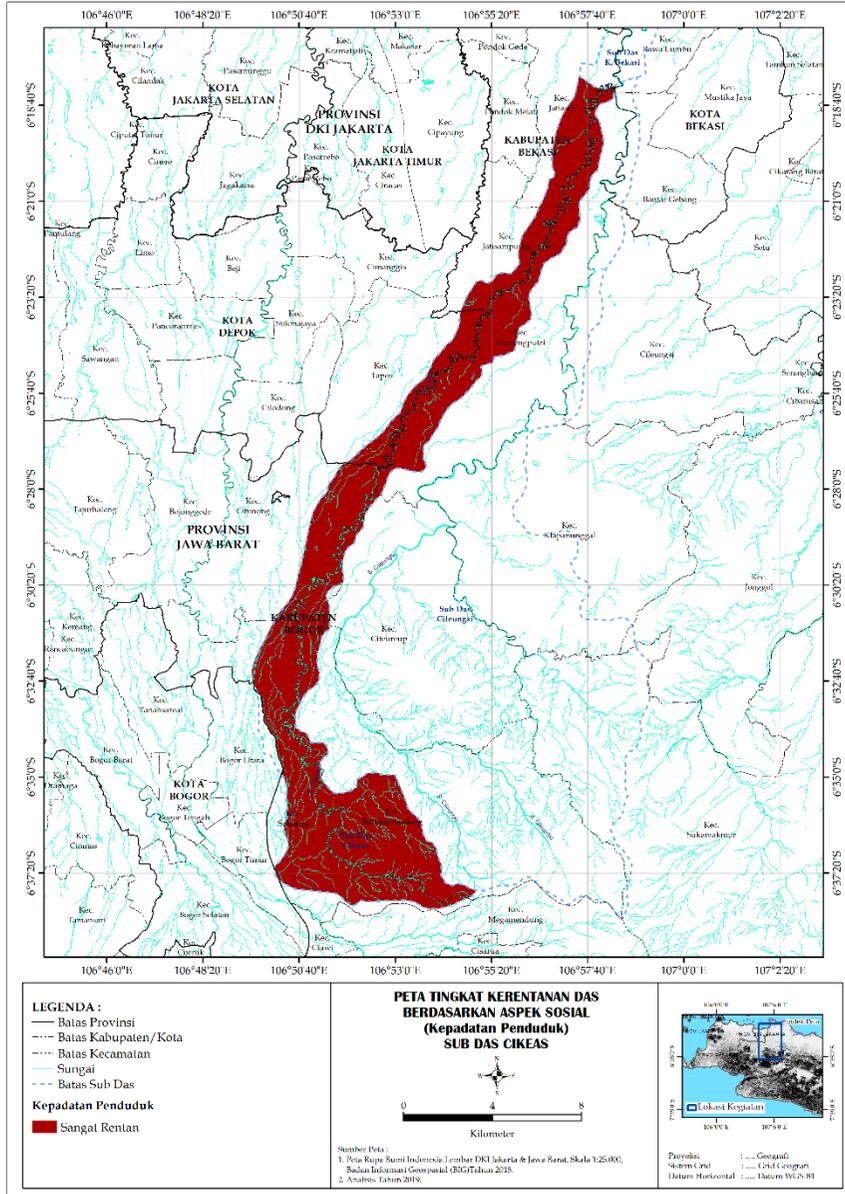
Sumber: BPS Kabupaten Bogor (2019), BPS Kota Bekasi (2019) dan BPS Kota Depok (2019) (diolah).

**Tabel 5.** Kepadatan penduduk menurut kecamatan di DAS Cikeas tahun 2018.

Kecamatan	Jumlah penduduk (jiwa)	Luas wilayah (km <sup>2</sup> )	Kepadatan penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	Skor	Kategori	Tingkat kerentanan
Babakan Madang	126.777	76,53	1.657	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Sukaraja	182.123	42,10	4.326	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Citeureup	235.822	67,10	3.514	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Cibinong	447.052	43,29	10.327	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Gunung Putri	475.498	56,00	8.491	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Tapos	240.147	33,26	8.713	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Jatisampurna	154.516	19,54	7.907	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Jatiasih	258.451	24,27	8.458	5	Sangat tinggi	Sangat rentan
Rata-rata	251.092	44,99	5.581	5	Sangat tinggi	Sangat rentan

Sumber: BPS Kabupaten Bogor (2019), BPS Kota Bekasi (2019) dan BPS Kota Depok (2019) (diolah).

Secara spasial tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator kepadatan penduduk disajikan pada **Gambar 1**. Semua kecamatan yang termasuk dalam DAS Cikeas tergolong sangat rentan. Hal ini terjadi akibat kepadatan penduduk yang tergolong sangat tinggi. Kepadatan penduduk yang sangat tinggi ini diakibatkan beberapa wilayah di DAS Cikeas merupakan kawasan industri. Tingginya kepadatan penduduk tersebut mengakibatkan peningkatan beban polutan, kualitas air memburuk dan ekosistem terdegradasi. Dengan demikian, kepadatan penduduk yang tinggi akan diiringi dengan aktivitas antropogenik yang berpengaruh nyata terhadap keseimbangan lingkungan dan penurunan kualitas lingkungan seperti terjadinya erosi, kurangnya daerah resapan air, banjir, pendangkalan sungai, dan penurunan kualitas air (Prasetyo *et al.* 2020). Tekanan penduduk yang tinggi mengakibatkan tekanan pada lahan, melalui penggunaan yang berlebihan, sehingga akan menyebabkan terjadinya degradasi pada lahan dan melampaui kemampuan dan daya dukung alamnya (Goldshleger *et al.* 2010).



**Gambar 1.** Tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator kepadatan penduduk.

**3.1.2. Indikator budaya**

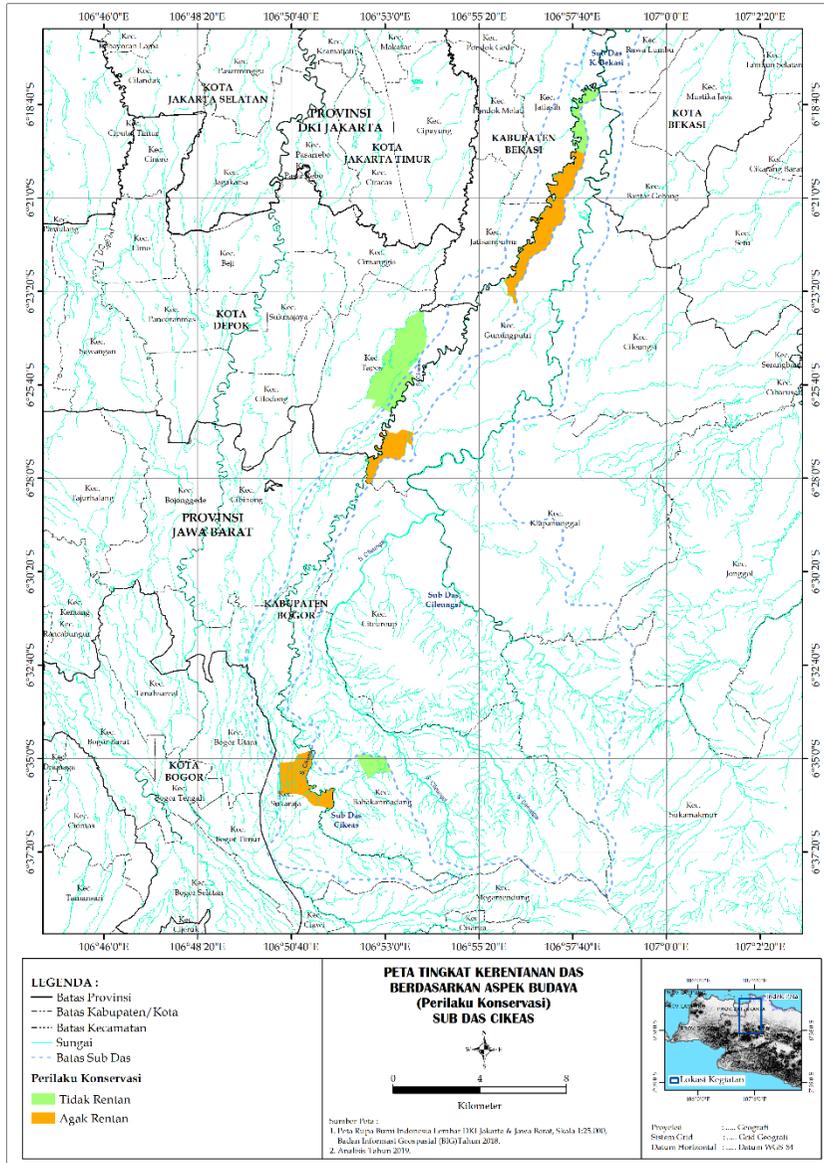
Parameter budaya terdiri perilaku konservasi dan hukum adat. Perilaku konservasi menggambarkan pengetahuan masyarakat dan pelembagaan konservasi di dalam masyarakat. Bentuk konservasi sungai yang dikaji pada penelitian ini meliputi pola membuang sampah rumah tangga dalam kaitannya untuk menjaga kualitas air Sungai Cikeas.

Berdasarkan **Tabel 6**, diketahui bahwa hanya ada dua dari lima desa/kelurahan yang telah melakukan konservasi tanah dan air yaitu Desa Bojong Kulur dan Kelurahan Tapos. Perilaku konservasi yang telah melembaga tersebut dapat mengurangi kerusakan Sungai Cikeas, sehingga kedua desa tergolong tidak rentan. Hasil wawancara dengan perangkat desa dan tokoh masyarakat, serta pengamatan lapangan menunjukkan mayoritas masyarakat di lokasi studi sudah mengetahui dampak negatif dan positif dari perilaku konservasi berupa pola pembuangan sampah. Masyarakat mengetahui bahwa membuang sampah ke Sungai Cikeas akan menyebabkan pencemaran air sungai. Namun demikian, sejumlah masyarakat masih membuang sampah ke sungai atau bantaran sungai. Hal ini karena minimnya sarana dan prasarana pengelolaan sampah seperti tempat pembuangan sementara, tidak adanya petugas kebersihan dan biaya kebersihan yang mahal. Desa Bojong Kulur yang merupakan area perumahan telah melakukan pengelolaan sampah dengan baik.

**Tabel 6.** Perilaku konservasi masyarakat di DAS Cikeas.

Desa/ Kelurahan	Perilaku konservasi	Skor	Kategori	Tingkat kerentanan
Bojong Kulur	Masyarakat tahu manfaat dan teknik konservasi tetapi tidak melakukan	1	Sangat rendah	Tidak rentan
Cikeas	Masyarakat tahu manfaat dan teknik konservasi tetapi tidak melakukan	3	Sedang	Agak Rentan
Nagrak	Masyarakat tahu manfaat dan teknik konservasi tetapi tidak melakukan	3	Sedang	Agak Rentan
Karanggan	Masyarakat tahu manfaat dan teknik konservasi tetapi tidak melakukan	3	Sedang	Agak Rentan
Tapos	Masyarakat tahu manfaat dan teknik konservasi tetapi tidak melakukan	1	Sangat rendah	Tidak rentan

Secara spasial, terdapat dua desa yang termasuk tidak rentan (warna hijau) dan tiga desa termasuk agak rentan (warna oranye) (**Gambar 2**). Seluruh desa di lokasi studi telah memiliki pengetahuan tentang manfaat konservasi DAS dan peran penting tindakan konservasi bagi kelestarian DAS. Hal ini menunjukkan telah adanya kesadaran masyarakat yang menimbulkan rasa ikut memiliki atas sungai yang sifatnya *open acces* dan *common property*. Hal ini tergolong pada tingkat kerentanan/degradasi sungai yang tidak rentan, karena sudah muncul kesadaran yang kemudian diaktualisasikan dalam aksi nyata konservasi DAS. Menurut Susilowati *et al.* (2012) dan Du *et al.* (2018), kesadaran masyarakat akan pentingnya memelihara kelestarian lingkungan merupakan kunci utama keberhasilan dalam menjaga kelestarian lingkungan seperti DAS, karena akan menimbulkan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan yang memunculkan tindakan konservasi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu masyarakat perlu diberdayakan dalam pengelolaan lingkungan.



Gambar 2. Tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator perilaku konservasi.

### 3.1.3. Indikator nilai tradisional

Data nilai tradisional di DAS Cikeas merupakan hasil wawancara dengan perangkat desa dan tokoh masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara, tidak ditemukan nilai tradisional yang diajarkan atau dilestarikan oleh masyarakat setempat. Berdasarkan sidik cepat degradasi DAS (Paimin *et al.* 2012), diperoleh skor sebesar 5 pada seluruh lokasi pengamatan yang berarti memiliki tingkat kerentanan yang sangat rentan (**Tabel 7**). Hal ini menandakan bahwa sudah

tidak ada nilai-nilai tradisional yang secara turun-temurun diajarkan, dilaksanakan dan dilestarikan. Dampak dari hal tersebut adalah dapat menimbulkan tindakan masyarakat yang dapat menurunkan/merusak kualitas DAS seperti perilaku membuang sampah ke sungai, menambang pasir di sungai tanpa memperhatikan aspek lingkungan, dsb. Hal ini akibat tidak adanya pengatur perilaku masyarakat untuk menjaga dan melestarikan sungai, sehingga masyarakat tidak merasa bersalah secara moral jika melakukan tindakan yang dapat merusak sungai.

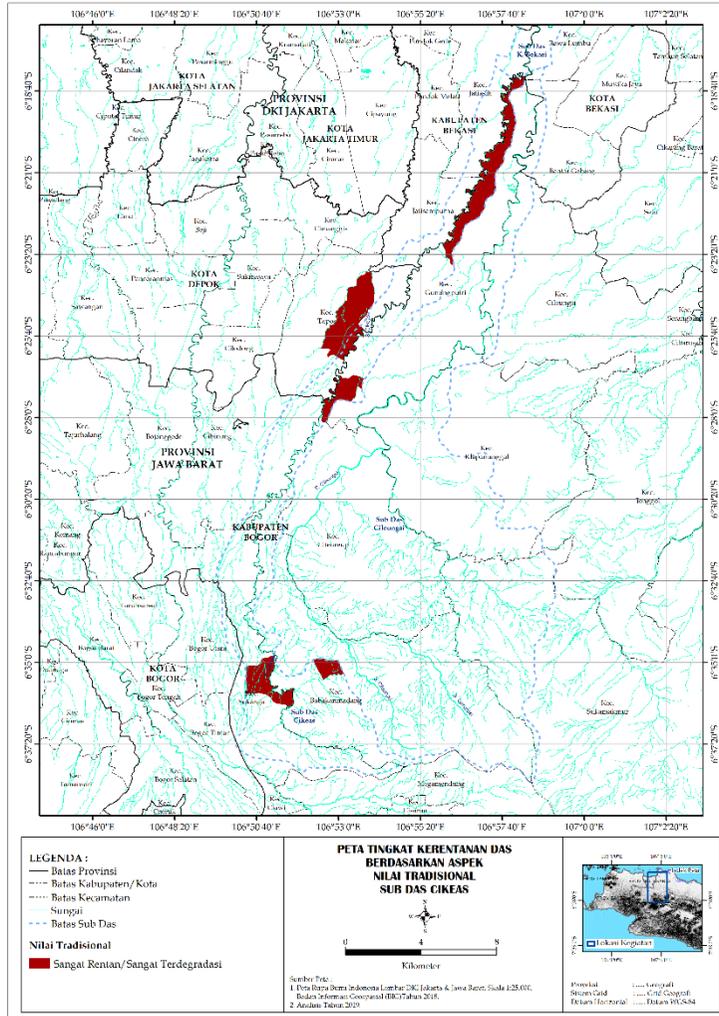
**Tabel 7.** Nilai tradisional di DAS Cikeas.

Desa/Kelurahan	Nilai tradisional	Skor	Kategori	Tingkat kerentanan
Bojong Kulur	Tidak ada	5	Sangat tinggi	Sangat rentan/Sangat terdegradasi
Cikeas	Tidak ada	5	Sangat tinggi	Sangat rentan/Sangat terdegradasi
Nagrak	Tidak ada	5	Sangat tinggi	Sangat rentan/Sangat terdegradasi
Karanggan	Tidak ada	5	Sangat tinggi	Sangat rentan/Sangat terdegradasi
Tapos	Tidak ada	5	Sangat tinggi	Sangat rentan/Sangat terdegradasi

Secara spasial, tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator nilai tradisional disajikan pada **Gambar 3**. Seluruh desa di lokasi studi termasuk dalam tingkat sangat rentan/sangat terdegradasi. Hal ini karena sudah tidak adanya nilai tradisional atau kearifan lokal (*local wisdom*) dalam kehidupan sehari-hari yang diperoleh dari ajaran langsung orang tua kepada anak/cucu. Keberadaan nilai tradisional ini sangat menguntungkan, karena sangat membantu dalam mencegah terjadinya kerusakan lingkungan baik secara langsung maupun tidak. Terjadinya degradasi nilai tradisional tidak terlepas dari perubahan norma sosial menjadi norma yang lebih modern yang lebih berorientasi pada kesejahteraan ekonomi (*hedonisme*). Kearifan lokal merupakan modal sosial pada perspektif pembangunan berkelanjutan berwawasan lingkungan. Pelestarian nilai-nilai kearifan lokal menjadi salah satu strategi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Oleh karenanya, penting untuk dikaji dan diposisikan strategis menuju pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan yang lebih baik (Siswadi *et al.* 2011).

### 3.2. Ekonomi

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bogor (2019), BPS Kota Bekasi (2019) dan BPS Kota Depok (2019), struktur ekonomi dominan di masing-masing kecamatan pada DAS Cikeas adalah sektor ekonomi sekunder (industri) dan tersier (jasa). Kecamatan dengan perekonomian dominan industri yaitu Kecamatan Citeureup dan Gunung Putri, sedangkan sebanyak enam kecamatan lainnya memiliki struktur ekonomi dominan dari sektor jasa meliputi restoran/ rumah makan, hotel, perumahan, dan jasa kemasyarakatan lainnya (**Tabel 8**).



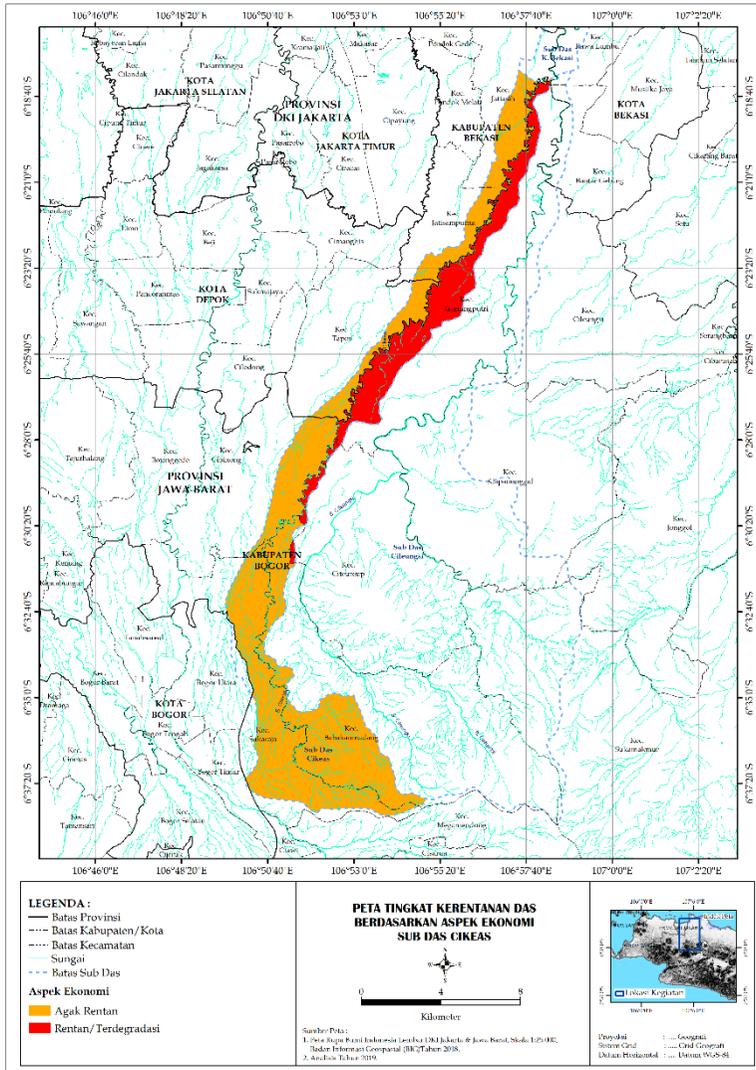
**Gambar 3.** Tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator nilai tradisional.

**Tabel 8.** Kerentanan penduduk terhadap lahan di DAS Cikeas tahun 2018.

Kecamatan	Luas wilayah (km <sup>2</sup> )	Kepadatan penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	Struktur ekonomi dominan	Skor	Tingkat kerentanan
Babakan Madang	76,53	1.657	Jasa	3	Agak rentan
Sukaraja	42,10	4.326	Jasa	3	Agak rentan
Citeureup	67,10	3.514	Industri	4	Rentan
Cibinong	43,29	10.327	Jasa	3	Agak rentan
Gunung Putri	56,00	8.491	Industri	4	Rentan
Tapos	32,33	7.428	Jasa	3	Agak rentan
Jatisampurna	19,54	5.448	Jasa	3	Agak rentan
Jatiasih	23,04	8.458	Jasa	3	Agak rentan

Sumber: BPS Kabupaten Bogor (2019), BPS Kota Bekasi (2019) dan BPS Kota Depok (2019) (diolah).

Secara spasial, tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator struktur ekonomi disajikan pada **Gambar 4**. Sebanyak enam dari delapan kecamatan di DAS Cikeas terkategori agak rentan, sedangkan dua kecamatan lainnya yaitu Citeureup dan Gunung Putri tergolong rentan, karena struktur ekonomi dominannya pada sektor industri. Keberadaan industri yang ada di wilayah DAS Cikeas berpotensi memberikan dampak pencemaran pada air sungai, karena pembuangan limbah secara langsung ke sungai. Dari sektor jasa, kerentanan DAS biasanya bersumber dari sampah domestik yang dihasilkan. Hal ini terkonfirmasi dengan kondisi DAS Cikeas yang masih alami, warna air bening kecokelatan dan bantaran sungai didominasi vegetasi.



**Gambar 4.** Tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator struktur ekonomi.

### 3.3. Kelembagaan

Kelembagaan berkaitan dengan keberdayaan lembaga informal dan formal. Keberdayaan lembaga informal pada kegiatan konservasi berupa pengajian, kelompok arisan, perkumpulan masyarakat, dll. yang perannya perlu dipertimbangkan pada upaya konservasi. Keberdayaan lembaga formal pada aktivitas konservasi memperlihatkan peran lembaga formal dalam kegiatan konservasi. Kelembagaan formal mencakup: jenis lembaga (kelompok tani, LMDH, BPD, dll.), tujuan lembaga, struktur organisasi, fungsi lembaga (informasi, keterlibatan anggota dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi kegiatan, serta peran serta anggota dalam pertemuan rutin, kewajiban dalam lembaga, dan pencarian informasi), pembinaan dan pemeliharaan lembaga.

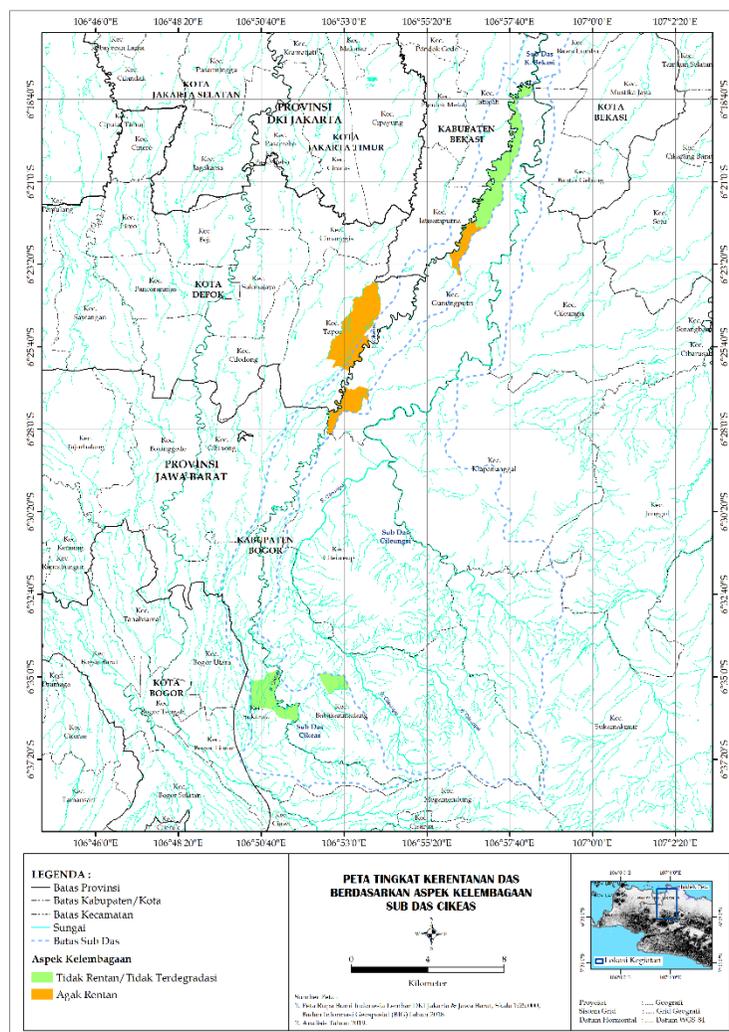
**Tabel 9** menunjukkan keberdayaan kelembagaan informal pada kegiatan konservasi di DAS Cikeas. Hanya dua dari lima desa yang memiliki kelembagaan informal yang berperan aktif dalam konservasi dan pelestarian DAS yaitu Desa Bojong Kulur dan Desa Cikeas. Kelembagaan di Desa Bojong Kulur berupa komunitas pelestarian sungai yaitu Komunitas Peduli Sungai Cileungsi dan Cikeas (KP2C) yang aktif melakukan kegiatan konservasi dan pelestarian Sungai Cikeas dan Cileungsi. Salah satu kegiatan yang dilakukan adalah pembersihan sampah bambu yang menumpuk di Bendung Koja, bekerja sama dengan DLH Kabupaten Bogor dan Kota Bekasi, serta berbagai instansi lainnya. Oleh karena itu, kondisi DAS Cikeas pada Desa Bojong Kulur dan Cikeas termasuk kategori tidak rentan/tidak terdegradasi.

**Tabel 9.** Kriteria kelembagaan di DAS Cikeas.

Desa/Kelurahan	Keberdayaan kelembagaan informal	Skor	Kategori	Tingkat kerentanan
Bojong Kulur	LSM berperan aktif dalam konservasi	1	Sangat rendah	Tidak rentan/ Tidak terdegradasi
Cikeas	Kelompok masyarakat berperan aktif	1	Sangat rendah	Tidak rentan/ Tidak terdegradasi
Nagrak	Kurang berperan	3	Sedang	Agak Rentan
Karanggan	Kurang berperan	3	Sedang	Agak Rentan
Tapos	Kurang berperan	3	Sedang	Agak Rentan

Secara spasial, diketahui bahwa dua dari lima desa di lokasi studi termasuk kategori tidak rentan/tidak terdegradasi, sedangkan tiga desa lainnya termasuk agak rentan (**Gambar 5**). Keberdayaan kelompok informal dalam melakukan kegiatan konservasi mengindikasikan masyarakat telah memiliki kesadaran kolektif mengenai peran penting dari air dan upaya pelestarian sumber dayanya bagi kehidupan. Dengan upaya-upaya konservasi yang dilakukan oleh kelembagaan informal tersebut, akan membuat DAS terhindar dari kerusakan/degradasi. Desa-desa yang kelembagaannya informalnya masih belum

berperan aktif, perlu adanya program pemberdayaan bagi kelembagaan tersebut, sehingga harapannya dapat aktif melakukan kegiatan konservasi. Pengelolaan DAS harus dilakukan secara terpadu dan terkoordinasi, terutama dalam membina kelembagaan masyarakat agar terjadi partisipasi yang berkelanjutan (Sudaryono 2002). Selain itu dari sisi kebijakan, Pemerintah Kabupaten Bogor telah memiliki payung hukum dalam perlindungan dan pengelolaan DAS Daerah Aliran Sungai (DAS) berupa PerDa Kabupaten Bogor Nomor 6 tahun 2016 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yang menjelaskan tujuan dari kebijakan perlindungan dan pengelolaan DAS dilaksanakan dengan pertimbangan pembangunan berkelanjutan secara menyeluruh, konsisten, memadukan perlindungan lingkungan, pertumbuhan ekonomi dan sosial.



**Gambar 5.** Tingkat kerentanan DAS Cikeas berdasarkan indikator kelembagaan.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat kerentanan DAS Kali Cikeas ditinjau dari aspek sosial (kepadatan penduduk dan nilai tradisional) berada pada kategori sangat tinggi dan sangat rentan. Perilaku konservasi termasuk tidak rentan dan agak rentan. Pada aspek ekonomi, mayoritas kecamatan di wilayah DAS Kali Cikeas tergolong agak rentan, karena sektor ekonomi dominan berupa jasa. Ditinjau dari aspek kelembagaan, DAS Kali Cikeas tergolong tidak rentan dan agak rentan karena terdapat kelembagaan formal dan informal yang telah berperan aktif dalam aktivitas konservasi DAS Kali Cikeas. Permasalahan DAS berkaitan dengan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan. Dengan demikian, keterlibatan masyarakat dan *stakeholder* terkait lainnya dalam perencanaan, perumusan, pelaksanaan kebijakan DAS sangat diperlukan untuk mencapai pengelolaan DAS berkelanjutan.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang telah memfasilitasi penelitian ini.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. 2019. Kabupaten Bogor dalam angka 2019. BPS Kabupaten Bogor. Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Bekasi. 2019. Kota Bekasi dalam angka 2019. BPS Kota Bekasi. Bekasi.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Depok. 2019. Kota Depok dalam angka 2019. BPS Kota Depok. Depok.
- Du Y, Wang X, Brombal D, Moriggi A, Sharpley A and Pang S. 2018. Changes in environmental awareness and its connection to local environmental management in water conservation zones: the case of Beijing, China. *Sustainability* 10(6):1-24.
- Ekawaty R, Yonariza, Ekaputra EG and Arbain A. 2018. Telaahan daya dukung dan daya tampung lingkungan dalam pengelolaan kawasan daerah aliran sungai di Indonesia. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology* 2(2):30-40.
- Goldshleger N, Ben-Dor E, Lugassi R and Eshel G. 2010. Soil degradation monitoring by remote sensing: examples with three degradation processes. *Soil Science Society of American Journal* 74:1433-1445.
- Komaruddin N. 2008. Penilaian tingkat bahaya erosi di sub daerah aliran Sungai Cileungsi, Bogor. *Jurnal Agrikultura* 19(3):173-178.

- Paimin, Pramono IB, Purwanto dan Indrawati DR. 2012. Sistem perencanaan pengelolaan daerah aliran sungai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor
- PerDa (Peraturan Daerah) Kabupaten Bogor Nomor 6 Tahun 2016 tentang pengelolaan lingkungan hidup.
- PerMenLH (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup) Nomor 1 Tahun 2010 tentang tata laksana pengendalian pencemaran.
- Prasetyo K, Prayoga G, Azhar AR, Permadi T dan Pratiwi D. 2020. Kerentanan DAS Kali Bekasi ditinjau dari aspek sosial-ekonomi-kelembagaan. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan* 4(3):576-591.
- Siswadi, Taruna T dan Purnaweni H. 2011. Kearifan lokal dalam melestarikan mata air. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 9(2):63-68.
- Sudaryono. 2002. Pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) terpadu, konsep pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 3(2):153-158.
- Sugiyono. 2016. Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D. PT Alfabet. Bandung.
- Suparjo MN. 2009. Kondisi pencemaran perairan Sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan* 4(2):38-45.
- Susilowati W, Damianto B, Nadjam A dan Nurhayati I. 2012. Peran serta masyarakat dalam meningkatkan kualitas lingkungan daerah aliran Sungai Ciliwung. *Poli-Teknologi* 11(1):55-64.
- Symeonakis E, Calvo-Cases A and Arnau-Rosalen E. 2007. Land use change and land degradation in Southeastern Mediterranean Spain. *Environmental Management* 40:80-94.
- Tafangenyasha C and Dzinomwa T. 2005. Land-use Impacts on river water quality in lowveld sand river systems in South-East Zimbabwe. *Land Use and Water Resources Research* 5:3.1-3.10.

# Hubungan sikap peduli lingkungan dengan partisipasi dalam memelihara lingkungan pada pedagang di Pasar Kalibaru Cilincing, Jakarta Utara

## *The relationship between environmental care attitudes and participation in preserving the environment for traders at Kalibaru Cilincing Market, North Jakarta*

T. P. Anggraeni<sup>1\*</sup>, M. Japar<sup>1</sup>, I. Syafrudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

### Abstrak.

Partisipasi dalam memelihara lingkungan dapat dipengaruhi oleh sikap, karena sikap memunculkan respon untuk berbuat. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh data empiris mengenai hubungan antara sikap peduli lingkungan dengan partisipasi memelihara lingkungan pada pedagang di Pasar Kali Baru Cilincing, Jakarta Utara. Metode yang digunakan adalah metode regresi sederhana dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan terhadap 72 pedagang. Hasil pengolahan data menunjukkan regresi linier sederhana  $\hat{Y}=0,439+0,787X$ . Uji keberartian regresi diperoleh  $F_{hitung} 39,964 > F_{tabel} 3,98$  hal ini menunjukkan model regresi signifikan. Pada uji linieritas diperoleh  $F_{hitung} 0,638 < F_{tabel} 1,775$  dengan demikian regresi bersifat linier. Selanjutnya korelasi produk momen diperoleh  $r_{hitung} 0,576 > r_{tabel} 0,231$  artinya terdapat hubungan yang positif. Uji signifikansi hubungan diperoleh  $t_{hitung} 7,201 > t_{tabel} 1,994$  artinya hubungan antara variabel Sikap Peduli Lingkungan (X) dengan variabel Partisipasi Memelihara Lingkungan (Y) adalah signifikan. Koefisien korelasi sebesar  $r_{xy} = 0,576$ . Koefisien determinasi sebesar  $r_{xy}^2 = 0,331$  artinya variabel X berkontribusi terhadap variabel Y sebesar 33,1%. Berdasarkan penelitian ini, diketahui terdapat hubungan yang positif antara sikap peduli lingkungan dengan partisipasi dalam memelihara lingkungan.

Kata kunci: memelihara lingkungan, pasar, partisipasi, peduli lingkungan, sikap

### Abstract.

Participation in maintaining the environment can be influenced by the attitude, because it has will elicit a response to act. The purpose of this study was to obtain empirical data regarding the relationship between environmental care attitudes and participation in preserving the environment for traders at Kali Baru Cilincing Market, North Jakarta. The method used was a simple regression method with a quantitative approach. This research was conducted on 72 traders. The results show that simple linear regression  $\hat{Y}=0,439+0,787X$ . Regression significance test obtained  $F_{count} 39,964 > F_{table} 3,98$ , this indicates the regression model was significant. In the linearity test,  $F_{count} 0,638 < F_{table} 1,775$ , thus the regression was linear. Furthermore, the product moment correlation test obtained  $r_{count} 0,576 > r_{table} 0,231$ , so there was a positive relationship. The significance test of the relationship was obtained  $t_{count} 7,201 > t_{table} 1,994$ , meaning that the relationship between Environmental Care Attitude (X) and Participation in Preserving the Environment (Y) was significant. The correlation coefficient of 0,576. The coefficient of determination of 0,331 means that the X variable contributes to the Y variable by 33,1%. Based on this research, there was a positive relationship between environmental care attitudes and participation in preserving the environment.

Keywords: preserving the environment, market, participation, environmental care, attitude

## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan yang terjadi tidak menutup kemungkinan merupakan campur tangan manusia, karena kehidupan manusia selalu beriringan dengan lingkungannya. Kehidupan yang berjalan saat ini merupakan kehidupan tanpa batas dengan pertumbuhan jumlah manusia dan aktivitas yang

\* Korespondensi Penulis  
Email : [titaniapa30@gmail.com](mailto:titaniapa30@gmail.com)

semakin banyak adanya. Aktivitas manusia akan mengalami berbagai hambatan apabila keadaan bumi dan lingkungan tidak mampu lagi menahan aktivitas dan jumlah manusia. Lingkungan hidup sejatinya bukan hanya milik generasi saat ini, melainkan juga generasi penerus di masa mendatang. Upaya yang perlu dilakukan untuk menjaga lingkungan ialah dengan melakukan tindakan nyata penyadaran tentang pentingnya menjaga lingkungan dan melakukan berbagai tindakan langsung dalam kehidupan sehari-hari.

Menciptakan lingkungan yang bersih merupakan tanggung jawab bersama masyarakat baik di sekitar lingkungan rumah, sarana ibadah, sarana pendidikan, sarana kesehatan dan tempat umum. Pemeliharaan kebersihan yang baik di lingkungan pasar sangat diperlukan untuk menjaga kebersihan. Berdasarkan PerDa Provinsi DKI Jakarta Nomor 3 Tahun 2013, masyarakat memiliki hak dan kewajiban untuk melakukan partisipasi dalam memelihara kebersihan di lingkungannya agar terwujudnya lingkungan yang bersih. PerMenDaGri Nomor 20 Tahun 2012 Pasal 14 menyebutkan bahwa pemakai tempat usaha berkewajiban untuk menjaga kebersihan, keamanan, serta ketertiban tempat usaha (Ami Jaya 2016).

Di tengah masyarakat yang terus berkembang Pasar Kali Baru, pasar tradisional yang ada tetap bertahan keberadaannya. Pasar Kali Baru memiliki berbagai jenis pedagang yang dibagi pada beberapa blok atau los antara lain pedagang perhiasan, pedagang pakaian, pedagang makanan dan minuman, pedagang kebutuhan sehari-hari, pedagang ikan dan daging, pedagang sayur dan buah. Pasar Kali Baru masih menggunakan transaksi jual beli dengan sistem tawar menawar harga antar pedagang dan pembeli.

Pasar yang memiliki intensitas kegiatan yang tinggi, maka perlu dilakukan usaha dalam meningkatkan kesehatan lingkungan, dengan rasa kesadarannya untuk berpartisipasi terhadap kebersihan lingkungannya dalam penanganan sistem persampahan, pembuangan air, penataan kios, serta los pedagang. Hal tersebut merupakan tanggung jawab bersama pemerintah serta masyarakat atau pedagang pasar (Aperta 2016). Tindakan seseorang dalam berperilaku sehari-hari dipengaruhi oleh sikap setiap masing-masing individu. Selain sikap itu sendiri terdapat faktor lain yaitu lingkungan dan keyakinan seseorang.

Beraneka jenis produk yang dibutuhkan masyarakat dijualbelikan di Pasar Kali Baru. Produk yang dijual sudah pasti menyisakan hasil dari produk yang tidak dapat dijual lagi. Hal tersebut dapat menimbulkan sampah yang jika tidak ditangani dengan benar akan menyebabkan masalah. Untuk mengurangi dan menghindari masalah tersebut diperlukannya sikap peduli lingkungan dari seluruh warga pasar untuk berpartisipasi dalam memelihara lingkungan pasar. Berpartisipasi dalam memelihara lingkungan tidak hanya mengandalkan petugas pasar saja namun peran yang sangat penting adalah peran dari pedagang

pasar itu sendiri. Bentuk partisipasi memelihara lingkungan pasar dapat berbentuk berupa ide/gagasan, tenaga, dan modal. Partisipasi inilah yang dapat menciptakan lingkungan pasar yang bersih. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mempunyai tujuan untuk menguraikan hubungan sikap peduli lingkungan dengan partisipasi dalam memelihara lingkungan para pedagang di Pasar Kalibaru Cilincing, Jakarta Utara.

Partisipasi adalah keterlibatan seseorang secara mental, perasaan serta fisik dalam suatu kegiatan yang dilaksanakan dengan menggunakan segala kemampuannya yang mendukung dalam mencapai tujuan serta bertanggung jawab atas keterlibatannya (Yusuf 2019). Menurut Soelaiman (1985) dalam Yulianti (2006), partisipasi masyarakat merupakan keterlibatan warga masyarakat secara aktif, secara perorangan, kelompok, atau kesatuan masyarakat yang dilakukan di dalam ataupun luar lingkungan atas dasar kesadaran dan tanggung jawab dalam proses pembuatan keputusan bersama, perencanaan, pelaksanaan program dan pembangunan masyarakat.

Partisipasi masyarakat merupakan sebuah pengembangan mutu bersama tolong-menolong atas dasar inisiatif, kesediaan terhadap usaha rancangan yang berisi tujuan dan strategi untuk mencapai tujuan. Partisipasi merupakan faktor utama dalam mendukung keberhasilan atau pencapaian tujuan. Keberhasilan dari tujuan dinyatakan berhasil apabila masyarakat ikut berpartisipasi aktif dalam proses tersebut dan memberikan dampak terhadap apa yang dilakukannya. Sama halnya dengan partisipasi masyarakat dalam memelihara lingkungan agar lingkungan tetap lestari diperlukannya partisipasi aktif dari masyarakat. Melestarikan lingkungan bukan hanya peran pemerintah melainkan anggota masyarakat juga harus terlibat dalam memelihara lingkungannya.

Menurut UU Nomor 32 Tahun 2009 Pasal 70 ayat, masyarakat memiliki hak dan kesempatan yang sama dan seluas-luasnya untuk berperan aktif dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Lebih lanjut menurut peraturan yang sama, peran masyarakat berupa pengawasan sosial, pemberian saran, pendapat, usul, keberatan, dan/atau pengaduan, serta penyampaian informasi dan/atau laporan. Sastropoetro (1986) dalam Sulistiyorini *et al.* (2015) menyebutkan macam partisipasi yaitu, pemikiran, tenaga, pemikiran dan tenaga, keahlian, barang, dan uang. Partisipasi masyarakat merupakan kepedulian masyarakat terhadap kualitas lingkungannya, seperti mengikuti kegiatan sosial yang ada di lingkungannya, misal ikut serta dalam kegiatan kerja bakti, menjaga dan membersihkan saluran air. Masyarakat merupakan pelaku, subjek, sekaligus merupakan bagian dari tujuan pengelolaan lingkungan. Perkembangan manusia yang didukung oleh lingkungan yang ideal maka akan menjadi lebih baik, dan perkembangan lingkungan akan ideal ketika didukung oleh manusia yang baik.

Sikap merupakan respon seseorang terhadap stimulus atau objek tertentu, yang dipengaruhi oleh faktor emosi dan pendapat, seperti senang atau tidak senang, baik atau buruk, setuju atau tidak setuju, dan lainnya. Sikap diistilahkan pula sebagai kecenderungan perilaku atau reaksi masyarakat yang belum menjadi suatu tindakan atau kegiatan (Rahmadani 2017). Ellis (2007) dalam Suharyat (2009) mengutarakan bahwa pengetahuan terlibat dalam menentukan sikap. Tetapi dalam sikap, perasaan atau emosi merupakan aspek esensial yang menentukan kecenderungan atas perbuatan yang berhubungan dengan pengetahuan. Sesuatu lain yang terlibat adalah situasi yang dikatakan sebagai gambaran suatu objek yang akan memengaruhi emosi atau perasaan, lalu memunculkan respon atau kecenderungan untuk berbuat. Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang dihadapkan dengan berbagai pilihan dalam bersikap pada kondisi dan situasi tertentu, baik maupun buruk, bermanfaat maupun tidak.

Kehidupan antara manusia dan alam saling bergantung, manusia berperan sebagai subjek yang mengambil manfaat dari alam sebagai penunjang kelangsungan hidupnya. Namun dalam memanfaatkan sumber daya alam, terkadang manusia lupa diri (Narut dan Nardi 2019), sehingga diperlukan sikap peduli lingkungan guna menjaga kelestarian lingkungan. Peduli terhadap lingkungan merupakan tindakan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan dan memperbaiki kerusakan lingkungan (Narut dan Nardi 2019). Peduli terhadap lingkungan berarti menjaga fungsi lingkungan termasuk bijaksana dalam menata, memanfaatkan, mengembangkan, memelihara, memulihkan, mengawasi serta mengendalikan lingkungan (Apriliyana 2016).

Indikator peduli lingkungan menurut KLH yaitu, perilaku hidup sehat, membuang sampah, perilaku hemat energi, memanfaatkan air dan penyumbang emisi karbon. Terdapat indikator sikap peduli lingkungan yang bertujuan untuk pengupayaan pencegahan kerusakan lingkungan, yaitu: (1) merawat lingkungan; (2) pengurangan penggunaan plastik; (3) pengelolaan sampah sesuai jenisnya, memilah sampah dan membuang berdasarkan jenis; (4) pengurangan emisi karbon; (5) penghematan energi, menjaga ketersediaan air bersih dan menggunakan listrik secara efisien (Irfianti *et al.* 2016). Peduli terhadap lingkungan dapat diekspresikan melalui sikap mendukung atau memihak lingkungan yang diwujudkan melalui tindakan nyata yang dapat menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan (Rochimah 2018).

## **2. METODOLOGI**

### **2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Juni 2021 di Pasar Kalibaru yang beralamat di Jalan Kosambi Timur 2, Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara.

## 2.2. Metode pengambilan sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh pedagang yang berjualan di dalam gedung Pasar Kalibaru. Jumlah sampel sebanyak 72 pedagang. Dalam pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik wawancara terhadap 72 pedagang dengan menggunakan kuesioner dengan menggunakan Skala Likert.

## 2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada variabel sikap peduli lingkungan menggunakan kuesioner dengan Skala Likert yang terdiri dari lima kategori yaitu Sangat Setuju (ST), Setuju (S), Ragu-ragu (RR), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Pernyataan positif ST bernilai 5, S bernilai 4, RR bernilai 3, KS bernilai 2, TS bernilai 1, sedangkan untuk pernyataan negatif ST bernilai 1, S bernilai 2, RR bernilai 3, KS bernilai 4, TS bernilai 5. Indikator sikap peduli lingkungan dijelaskan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Sikap peduli lingkungan.

Indikator	Jumlah Pertanyaan
Perawatan lingkungan	14
Pengurangan penggunaan plastik	4
Pengelolaan sampah	7
Pengurangan emisi karbon	2
Penghematan energi	4
Total	31

Pengumpulan data pada variabel partisipasi memelihara lingkungan menggunakan kuesioner dengan Skala Likert yang terdiri dari lima kategori yaitu Sering (SR), Selalu (SL), Kadang-Kadang (KK), Pernah (P), dan Tidak Pernah (TP). Pernyataan positif SR bernilai 5, SL bernilai 4, KK bernilai 3, P bernilai 2, TP bernilai 1, sedangkan untuk pernyataan negatif SL bernilai 1, SR bernilai 2, KK bernilai 3, P bernilai 4, TP bernilai 5. Indikator partisipasi memelihara lingkungan dijelaskan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Partisipasi memelihara lingkungan.

Indikator	Jumlah Pertanyaan
Pemikiran	10
Tenaga	7
Keahlian	7
Barang	1
Uang	3
Total	28

## 2.4. Prosedur analisis data

Metode analisis data yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif menggunakan analisis regresi sederhana dengan variabel bebas ( $x$ ) adalah sikap peduli lingkungan dan variabel terikat ( $y$ ) adalah partisipasi dalam memelihara lingkungan. Penjelasan tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

### 1. Uji Prasyarat

- a. Uji normalitas, untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan metode Liliefors pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ .
- b. Uji persamaan regresi, menggunakan persamaan regresi linier sederhana.

### 2. Uji Hipotesis

- a. Uji signifikansi (keberartian) regresi, yang bertujuan untuk memperkirakan kaitan yang terjadi antara variabel bebas ( $x$ ) dengan variabel terikat ( $y$ ).
- b. Uji linieritas regresi.
- c. Uji korelasi, digunakan untuk melihat sejauh mana hubungan antara variabel bebas ( $x$ ) dan variabel terikat ( $y$ ), menggunakan rumus *Pearson Product Moment*.
- d. Uji  $t$ , digunakan untuk mengetahui keberartian hubungan atau taraf signifikansi variabel.
- e. Uji koefisien determinasi, dilakukan untuk melihat seberapa besar kontribusi variabel bebas ( $x$ ) terhadap variabel terikat ( $y$ ).

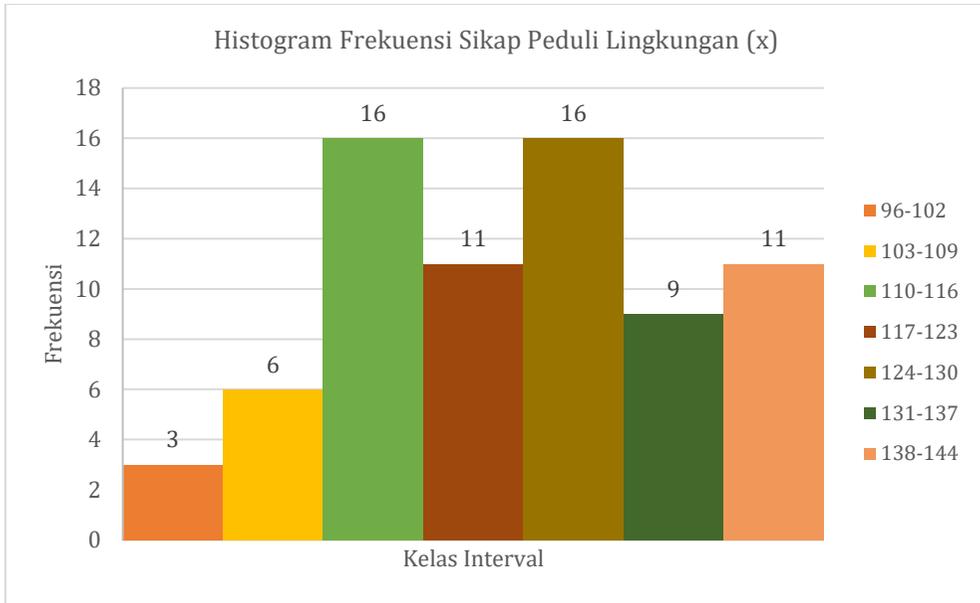
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Frekuensi nilai sikap peduli lingkungan

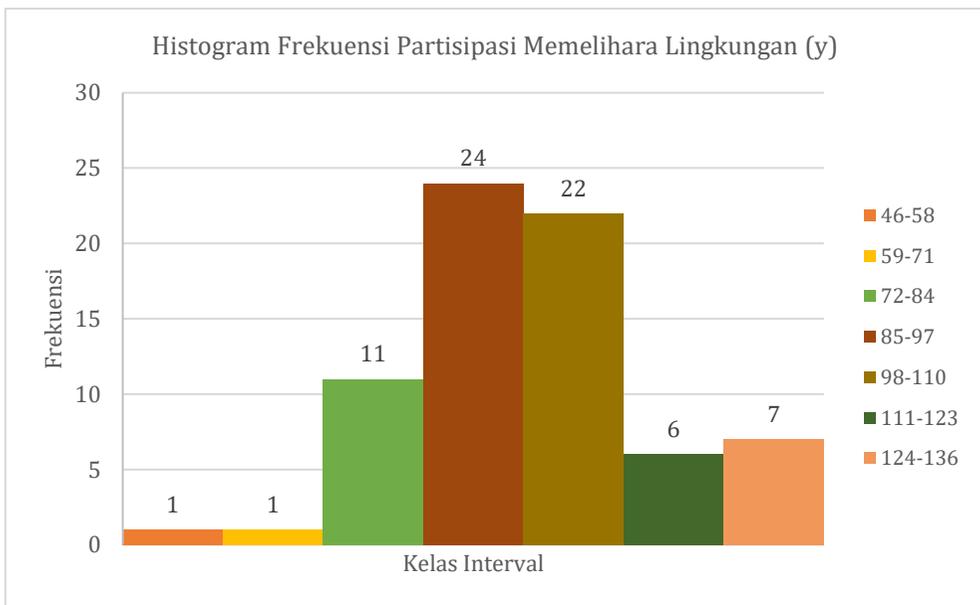
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data skor tertinggi 144, skor terendah 96, skor rata-rata 123,20, median 123,5, modus 123, varians 139,875, dan standar deviasi 11,83. Frekuensi pada rentang skor 124-130 merupakan yang tertinggi dan terdapat pada kelas kelima dengan responden sebanyak 16 (22%), sedangkan rentang skor 96-102 merupakan frekuensi terendah yang terdapat pada kelas pertama dengan 3 responden (4%) (**Gambar 1**).

### 3.2. Frekuensi nilai partisipasi memelihara lingkungan

Pada variabel ini diperoleh data skor tertinggi 134, skor terendah 46, skor rata-rata 97,5, median 96, modus 100, varians 261,29, dan standar deviasi 16,16. Frekuensi pada rentang skor 85-97 merupakan frekuensi tertinggi yang terdapat pada kelas kelima dengan 24 responden (33%), sedangkan rentang skor 46-58 merupakan frekuensi terendah yang terdapat pada kelas pertama dengan 1 responden (1%) (**Gambar 2**).



**Gambar 1.** Histogram distribusi frekuensi nilai sikap peduli lingkungan.

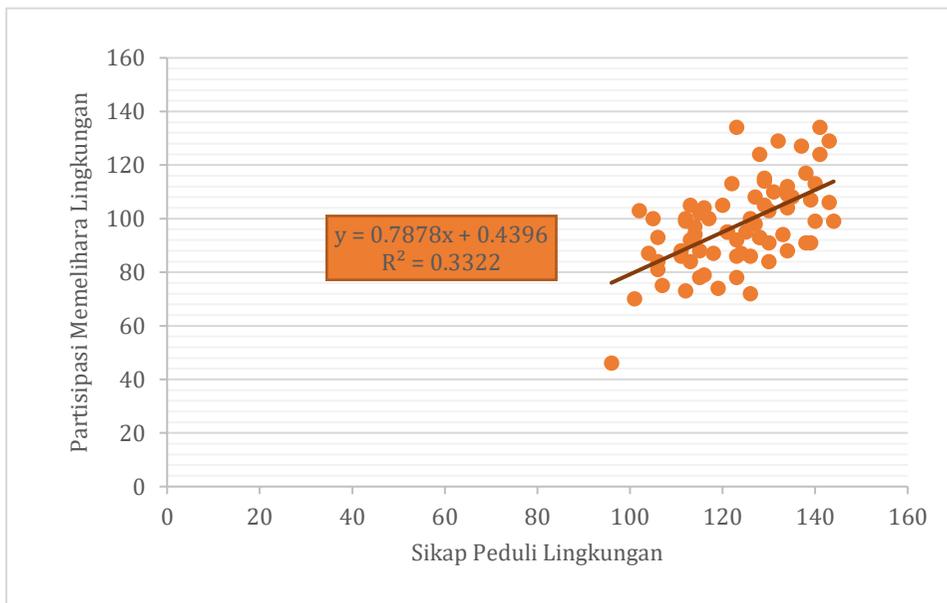


**Gambar 2.** Histogram distribusi frekuensi nilai partisipasi memelihara lingkungan.

Penguraian data di atas yang diperoleh dari masing-masing variabel bertujuan untuk memberikan deskripsi variabel dan menggambarkan karakter sampel. Pada sub bab selanjutnya dibahas mengenai korelasi dari masing-masing variabel penelitian.

### 3.3. Korelasi antara sikap peduli lingkungan dan partisipasi memelihara lingkungan

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa masing-masing variabel memiliki data yang terdistribusi normal. Dikatakan normal karena hasil perhitungan variabel sikap peduli lingkungan (x) diperoleh  $L_{hitung\ max} = 0,052$  dan  $L_{tabel}(72;0,05) = 0,125$ . Hal tersebut menunjukkan  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , sehingga data variabel x dikatakan terdistribusi normal. Pada variabel partisipasi memelihara lingkungan (y) diperoleh  $L_{hitung\ max} = 0,049$  dan  $L_{tabel}(72;0,05) = 0,125$ , hal tersebut menunjukkan  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , sehingga data variabel y juga dikatakan terdistribusi normal. Pada persamaan regresi diperoleh  $\hat{Y} = 0,439 + 0,787X$  yang menunjukkan adanya hubungan positif antara sikap peduli lingkungan dengan partisipasi memelihara lingkungan (**Gambar 3**).



**Gambar 3.** Regresi sikap peduli lingkungan dengan partisipasi memelihara lingkungan.

Hasil hitung uji keberartian regresi memperoleh  $F_{hitung} = 39,964$ , sedangkan  $F_{tabel}(0,05;1/70) = 3,98$  berarti  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , sehingga model regresi signifikan. Hasil analisis data menggunakan korelasi *product moment* menunjukkan hasil  $r_{hitung} = 0,576$  dan  $r_{tabel} = 0,231$ , karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan demikian sikap peduli lingkungan dengan partisipasi memelihara lingkungan memiliki hubungan positif dan berada pada interval 0,400-0,599 dengan kategori cukup kuat. Hubungan antara sikap peduli lingkungan dengan partisipasi memelihara lingkungan memiliki keberartian atau signifikan, hal tersebut berdasarkan pada hasil uji t dengan  $t_{hitung} = 7,201$  yang lebih besar dari  $t_{tabel} = 1,994$ . Besarnya

kontribusi sikap peduli lingkungan terhadap partisipasi dalam memelihara lingkungan sebesar 33,1% hasil tersebut diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus koefisien determinasi. Hal ini menunjukkan bahwa sikap peduli lingkungan memberikan kontribusi sebesar 33,1% terhadap partisipasi memelihara lingkungan, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain seperti pengetahuan, pemahaman, dan perilaku.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, diperoleh hubungan yang positif dan signifikan antara sikap peduli lingkungan dengan partisipasi memelihara lingkungan pada pedagang di Pasar Kali Baru Jakarta Utara. Penelitian ini menghasilkan informasi bahwa jika pedagang memiliki sikap peduli lingkungan maka akan mempengaruhi partisipasi pedagang dalam memelihara lingkungan. Pemeliharaan lingkungan di Pasar Kali Baru sudah cukup baik, namun alangkah lebih baiknya agar terus ditingkatkan lagi untuk tetap menjaga kondisi lingkungan yang tetap bersih dan nyaman, serta sebaiknya lebih sering melakukan tugasnya untuk tetap menjaga kondisi lingkungan pasar yang bersih dan nyaman.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ami Jaya DT. 2016. Hubungan antara sikap pedagang terhadap kebersihan lingkungan dengan partisipasi menjaga kebersihan lingkungan pasar (survei pada pedagang di Pasar Bintara, Bekasi Barat) [Skripsi]. Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Aperta R. 2016. Partisipasi pedagang dalam pelaksanaan kebersihan ketertiban dan keindahan di Pasar Pagi Arengka Pekanbaru. *JOM FISIP* 3(2):1-10.
- Apriliyana E. 2016. Peningkatan sikap peduli lingkungan dan prestasi belajar IPS materi ekonomi pemanfaatan sumber daya alam metode field study di kelas IV SD Negeri 1 Kalitengah Purwanegara [Skripsi]. Apriliyana E. 2016. Peningkatan sikap peduli lingkungan dan prestasi belajar IPS materi ekonomi pemanfaatan sumber daya alam metode field study di kelas IV SD N 1 Kalitengan Purwanegara [Skripsi]. Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Irfianti MD, Khanafiyah S dan Astuti B. 2016. Perkembangan karakter peduli lingkungan melalui model experiential learning. *Unnes Physics Education Journal* 5(3):72-79.

- Narut YF dan Nardi M. 2019. Analisis sikap peduli lingkungan pada siswa kelas VI sekolah dasar di Kota Ruteng. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 9(3):259-266.
- PerDa (Peraturan Daerah) Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 3 Tahun 2013 tentang pengelolaan sampah.
- PerMenDaGri (Peraturan Menteri Dalam Negeri) Nomor 20 Tahun 2012 tentang pengelolaan dan pemberdayaan pasar tradisional.
- Rahmadani E. 2017. Hubungan pengetahuan, sikap, dan ketersediaan sarana pengelolaan sampah dengan partisipasi pedagang dalam pengelolaan sampah di Pasar Raya Solok tahun 2017 [Skripsi]. Program Studi Diploma 4 Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang. Padang.
- Rochimah SN. 2018. Peningkatan sikap peduli lingkungan menggunakan media pop up berbasis karakter pada siswa kelas IA SD Muhammadiyah Pepe [Skripsi]. Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Suharyat Y. 2009. Hubungan antara sikap, minat, dan perilaku manusia. *REGION* 1(3).
- Sulistiyorini NR, Darwis RS dan Gutama AS. 2015. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah di lingkungan Margaluyu kelurahan Cicurug. *Share Social Work Jurnal* 5(1):71-80.
- UU (Undang-Undang) Nomor 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
- Yulianti. 2006. Partisipasi masyarakat dalam perbaikan dan pemeliharaan lingkungan permukiman di Kelurahan Batu Sembilan, Kecamatan Tanjungpinang Timur [Tesis]. Program Studi Magister Pembangunan Wilayah dan Kota, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Yusuf M. 2019. Partisipasi masyarakat dalam pembangunan di gang tanjung kelurahan sungai pinang luar kota Samarinda. *eJournal Ilmu Pemerintahan* 7(4):1849-1860.

# Model tata kelola dan *supply chain* sampah saat pandemi covid-19 di Kepulauan Seribu

## *Waste management and supply chain models during the COVID-19 pandemic in the Thousand Islands*

I. Y. Adiningsih<sup>1\*</sup>, S. Almayna<sup>1</sup>, L. E. Silaban<sup>2</sup>, R. Afiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Ekonomi, IPB University, Bogor, Indonesia

### Abstrak

Kepulauan Seribu merupakan salah satu kabupaten di DKI Jakarta, Indonesia. Kepulauan Seribu memiliki tata kelola sampah yang berbeda dibandingkan dengan yang ada di darat, karena harus mengirimkan sampah melewati laut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui model tata kelola dan *supply chain* sampah di Kepulauan Seribu dengan: (1) Menganalisis kondisi sampah di Kepulauan Seribu saat pandemi Covid-19, (2) Menganalisis *supply chain* sampah di Kepulauan Seribu saat pandemi Covid-19, (3) Menganalisis model dan strategi pengelolaan dan pengolahan sampah yang efektif di Kepulauan Seribu. Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif, metode analisis *supply chain*, dan metode analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudah ada tata kelola sampah yang baik di Kepulauan Seribu yang ditunjukkan dengan sudah adanya berbagai kebijakan dan tata aturan yang tertulis dari pemerintah untuk pengelolaan sampah. Namun, terdapat beberapa kendala seperti terbatasnya jumlah transportasi untuk mengirimkan sampah dan faktor cuaca yang terkadang menghambat pengiriman sampah ke Bantar Gebang. Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa kondisi pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu berada pada kuadran I, Hal artinya pengelolaan tersebut mendukung strategi yang agresif.

Kata kunci: Kepulauan Seribu, *supply chain*, SWOT, tata kelola sampah

### Abstract

*Thousand Islands is one of the districts in Jakarta Capital Special Region, Indonesia. Thousand Islands has a different waste management to those on land, because the waste must be shipped by sea. The purpose of this study was to determine the management model and supply chain of waste in Thousand Islands by: (1) Analyzing the condition of waste in Thousand Islands during the Covid-19 pandemic, (2) Analyzing the waste supply chain in Thousand Islands during the Covid-19 pandemic, (3) Analyzing models and strategies for effective waste management and processing in Thousand Islands. The method used was descriptive analysis method, supply chain analysis method, and SWOT analysis method. The results of this study indicate that Thousand Islands already has good waste management which is indicated by the existence of various written policies and regulations from the government for waste management. However, there are several obstacles such as the limited amount of transportation to send waste and weather factors that sometimes hinder the delivery of waste to Bantar Gebang. The results of the SWOT analysis show that the condition of waste management in Thousand Islands is in quadrant I, its means the management supports an aggressive strategy.*

Keywords: Thousand Islands, *supply chain*, SWOT, waste management

## 1. PENDAHULUAN

Kepulauan Seribu merupakan suatu kabupaten di Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta dengan luas wilayah 8,70 km<sup>2</sup> yang terbagi atas 2 kecamatan dengan 6 kelurahan dan 110 pulau. Jumlah penduduk Kepulauan Seribu sebanyak 27.750 jiwa yang tersebar di 11 pulau diantaranya Pulau Untung Jawa, Pari, Lancang, Tidung Besar, Tidung Kecil, Pramuka, Panggang, Harapan, Kelapa, Kelapa Dua, dan Sebira (BPS 2021). Keindahan Kepulauan Seribu menarik para wisatawan untuk berkunjung. Hingga saat ini Kepulauan Seribu masih menjadi destinasi wisata alam yang menarik untuk dikunjungi para wisatawan.

---

\* Korespondensi Penulis  
Email : [intanyunianti@apps.ipb.ac.id](mailto:intanyunianti@apps.ipb.ac.id)

Keunikan Kepulauan Seribu yang dipenuhi oleh aktivitas penduduk setempat, ditambah pantai dan laut yang membentang luas sehingga dipenuhi oleh kegiatan para wisatawan membuatnya perlu memiliki pengelolaan sampah yang lebih kompleks dibandingkan dengan pengelolaan sampah di darat. Sampah dianggap sebagai salah satu masalah lingkungan paling serius yang dihadapi daerah perkotaan di negara berkembang (Premakumara *et al.* 2011). Sumber sampah berasal dari penduduk pulau dan luar pulau. Salah satu jenis sampah yang berbeda dari sampah daratan adalah *marine debris*. *Marine debris* atau sampah laut didefinisikan sebagai bahan padat yang diproduksi atau diproses secara terus-menerus yang dibuang atau ditinggalkan di lingkungan laut dan pesisir. Lima kategori utama sampah laut terdiri dari plastik, kertas, logam, tekstil, kaca dan karet (Agamuthu *et al.* 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Oseanologi-LIPI, Kepulauan Seribu menerima sampah dari luar pulau melalui 13 sungai yang bermuara di Teluk Jakarta (Sahwan 2004). Seiring dengan bertambahnya populasi, sampah menjadi hal yang penting untuk diatasi (Suhada and Al-Mahdy 2020). Sampah adalah persoalan dunia, karena pertumbuhan penduduk dan produksi penduduk dunia terus meningkat, sehingga meningkatkan jumlah sampah dan membuat tempat pembuangan akhir sampah menjadi lebih banyak dan merusak lingkungan (Skenderovic *et al.* 2015).

Saat pandemi Covid-19, sampah di Kepulauan Seribu menunjukkan angka penurunan, hal ini terjadi akibat penurunan jumlah wisatawan yang berkunjung. Namun, berbeda dengan sampah kiriman yang justru meningkat diakibatkan oleh *packaging* hasil kegiatan belanja *online* masyarakat. Adapun upaya pengelolaan sampah masih dilakukan oleh Suku Dinas Lingkungan Hidup (Sudin LH) Kepulauan Seribu, baik secara institusional maupun kolektif dengan mengajak masyarakat, instansi swasta, dan perangkat daerah terkait, serta melakukan upaya pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga yang lebih intensif seiring dengan pemberlakuan PerGub Provinsi DKI Jakarta Nomor 77 Tahun 2020 tentang pengelolaan sampah di lingkup rukun warga (RW). Pencapaian pengurangan sampah Kepulauan Seribu adalah terbentuknya 24 bank sampah binaan yang didampingi langsung oleh Sudin LH Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu yang sudah mereduksi sejumlah 217.627.38 kg sampah ekonomis sejak Januari hingga Oktober 2020, serta menurut Sudin LH, penanganan sampah di pesisir kepulauan pada tahun 2020 sudah jauh lebih baik dengan kapasitas jumlah yang terangkut sudah bertambah 9 ton setiap harinya (Baidowi *et al.* 2020).

Permasalahan pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu adalah terkait jumlah kapal serta fasilitas penunjang pengelolaan sampah lainnya seperti jumlah kendaraan pengangkut sampah yang terbatas, serta kapasitas

pembuangan akhir sampah yaitu Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Bantar Gebang yang diprediksi akan mencapai jumlah maksimum pada tahun 2021 ini (Putri *et al.* 2020). Bantar Gebang memiliki luas sekitar 12,4 ha, dengan 4 dari 5 zona telah ditutup karena beban sampah telah menumpuk seluas 10 ha (Kholil *et al.* 2018). Tentu hal ini sangat mengkhawatirkan, karena sampai saat ini TPST Bantar Gebang masih menjadi tempat pembuangan akhir sampah satu-satunya bagi wilayah DKI Jakarta, Bekasi dan Kepulauan Seribu. Oleh karena itu, melalui penelitian ini ingin dianalisis kondisi sampah di Kepulauan Seribu saat pandemi Covid-19, analisis *supply chain* sampah di Kepulauan Seribu saat pandemi Covid-19, dan analisis model dan strategi pengelolaan dan pengolahan sampah yang efektif di Kepulauan Seribu.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan secara daring dan luring selama Juni-September 2021 di Kepulauan Seribu tepatnya di Pulau Tidung. Pemilihan lokasi tersebut dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) dengan pertimbangan bahwa jumlah penduduk di pulau tersebut semakin meningkat dan aktivitas masyarakat saat pandemi Covid-19 di lokasi tersebut akan berpengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan.

Data primer dan sekunder dikumpulkan dalam penelitian ini. Berbagai teknik pengumpulan data primer dilakukan yaitu wawancara (secara daring dan luring), *Focus Group Discussion*, dan lainnya. Wawancara secara daring dilakukan terhadap *stakeholders* yang mempunyai wawasan luas tentang tata kelola sampah di Kepulauan Seribu, antara lain lurah di Kepulauan Seribu, Kepala Suku Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Penyedia Jasa Lainnya Orang Perorangan Lingkungan Hidup (PJLP LH) di Kepulauan Seribu, Yayasan Jejak Seribu, *Non-Governmental Organization* (NGO) *Divers Clean Action*, dan *stakeholders* yang mempunyai wawasan di daerah bagian hilir yaitu Kepala Staf TPST Bantar Gebang.

### 2.2. Prosedur analisis data

Analisis deskriptif kualitatif (untuk membahas tujuan ke-1). Selanjutnya, untuk membahas tujuan ke-2 digunakan analisis *supply chain* (Rantai Pasok). Terakhir, untuk membahas tujuan ke-3 digunakan analisis SWOT, yang merupakan akronim dari *Strength* (kekuatan), *Weakness* (kelemahan), *Opportunities* (peluang) dan *Threat* (ancaman). Dari beberapa elemen SWOT maka dapat dilakukan analisa yang lebih mendalam agar menciptakan luaran yang bermanfaat bagi masyarakat, pemerintah, dan lingkungan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi sampah di Kepulauan Seribu saat pandemi covid-19

Kepulauan Seribu terletak di Provinsi DKI Jakarta yang mempunyai luas daratan 8,76 km<sup>2</sup> dan luas lautan 4.690,85 km<sup>2</sup>, serta mempunyai 110 pulau dengan hanya 11 pulau yang berpenghuni. Pengelolaan sampah di Provinsi DKI Jakarta diatur dalam PerDa Provinsi DKI Jakarta Nomor 13 Tahun 2013 yang kemudian direvisi menjadi PerDa Provinsi DKI Jakarta Nomor 4 Tahun 2019. Turunan dari PerDa tersebut yaitu:

1. PerGub Provinsi DKI Jakarta Nomor 108 Tahun 2019 tentang Kebijakan Strategi Daerah Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
2. PerGub Provinsi DKI Jakarta Nomor 77 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah di Lingkup RW. Melalui PerGub ini, terbentuk Badan Pengelolaan Sampah dan TPS di 24 RW Kepulauan Seribu.
3. PerGub Provinsi DKI Jakarta Nomor 142 Tahun 2019 tentang Penggunaan Kantong Belanja Ramah Lingkungan.
4. Instruksi Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 157 tentang Pembentukan dan Pengembangan Bank Sampah.

Total sampah yang dihasilkan di Kepulauan Seribu sebanyak 46,1 ton/hari, yang terdiri dari 17,34 ton/hari sampah rumah tangga dan sejenisnya, 22,46 ton/hari sampah pesisir, serta 6,3 ton/hari sampah laut. Salah satu pulau di Kepulauan Seribu yaitu Pulau Tidung, memiliki TPS seluas 7.000 m<sup>2</sup> dan saat ini memiliki 3 RW. Pengambilan sampahnya dilakukan dengan beragam cara yaitu diambil setiap hari (sampah rumah tangga, sampah organik, sampah pesisir), setiap Senin (sampah anorganik bernilai ekonomis), dan setiap Rabu/Kamis setiap 1 bulan (sampah *e-waste* dan sampah B3 rumah tangga). Alat transportasi yang digunakan untuk mengangkut sampah ke Bantar Gebang adalah 8 kapal sampah mantama, 8 truk sampah, 60 germor, dan gerobak kayu. Jenis pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu terdapat beberapa jenis, yaitu:

a) Biokonversi maggot

Biokonversi maggot merupakan alat yang dapat mengelola sampah organik dalam kapasitas rendah menjadi pupuk kompos yang digunakan untuk pertanian non-hidroponik.

b) Teknologi pencacah plastik

Teknologi mesin pencacah plastik merupakan mesin pencacah yang terdiri dari silinder dengan tipe *reel* dan *bedknife*. Mesin pencacah tipe *reel* ini prosesnya kurang efisien karena proses pemotongan lama dan tenaga yang besar, mesin sering tersendat, dan pisau pemotong sering tumpul.

## c) L-Box

L-Box merupakan alat pemusnah sampah dengan metode pembakaran ionisasi dengan suhu sekitar 100-200°C. jumlah sampah yang dimusnahkan melalui L-Box sekitar 300-1.100 kg/hari. Kapasitas L-Box di Kepulauan Seribu hanya sekitar 1,5 ton karena, ditunjukkan untuk tingkat kelurahan.

## d) Teknologi pirolisis

Pirolisis merupakan teknologi pemanasan sampah plastik dalam prosesnya tanpa menggunakan udara. *Output* yang dihasilkan dalam proses tersebut bahan bakar minyak maupun bahan bakar gas. Minyak yang dihasilkan dari pirolisis dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan. Untuk penggunaan skala kecil dapat diaplikasikan pada kompor dan minyak tanah

e) *Ecobrick*

*Ecobrick* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk meminimalisir sampah plastik dengan memadatkan sampah plastik ke dalam botol plastik, sehingga botol tersebut menjadi keras dan padat. Pemanfaatan *ecobrick* yang telah dilakukan oleh Sudin LH Kepulauan Seribu contohnya menjadi hiasan miniatur kapal di Pulau Tidung. Sampah organik yang berhasil dikurangi melalui proses *ecobrick* sebesar 0,75-2,00 kg/hari.

Selain jenis pengelolaan sampah, DLH Kepulauan Seribu telah melakukan hubungan kerja sama dengan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM/NGO), baik dalam pengembangan teknologi sampah maupun program edukasi masyarakat sekitar. Bentuk-bentuk kerja sama yang dilakukan dengan LSM/NGO berupa:

a) *Divers Clean Action (DCA)*

DCA merupakan sebuah yayasan yang memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai literasi pemilahan dan pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu. Program yang dilakukan oleh DCA seperti : bhay plastik, *marine debris rangers*, adopsi karang, dan lainnya.

## b) Jejak Seribu

Jejak Seribu merupakan komunitas anak muda untuk mengaktifkan edukasi masyarakat di Pulau Tidung mengenai literasi lingkungan dan pemberdayaan masyarakat melalui berbagai program seperti: Tidung *Clean Up Action*, Jejak Oceana, Festival Pulau Bercerita, dan lain-lain.

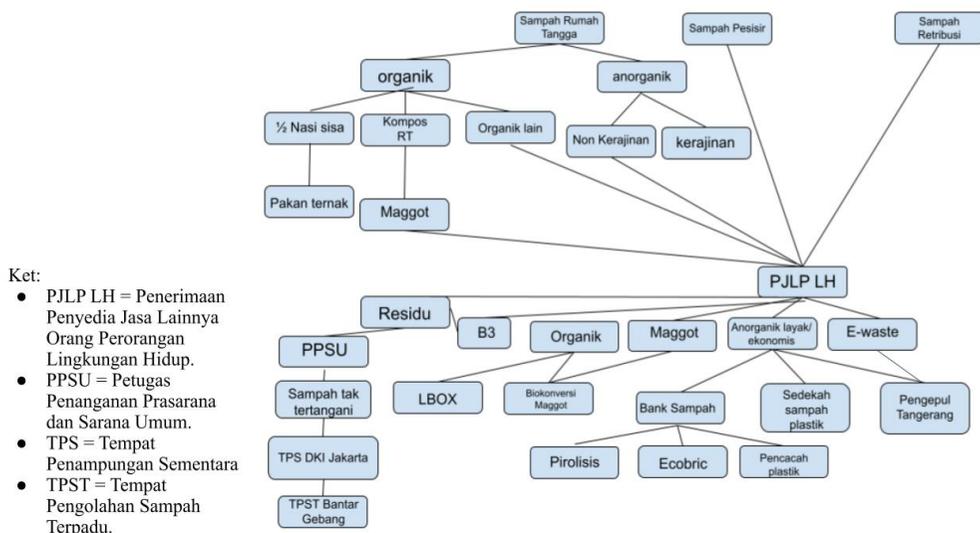
c) *Astra International* dan *Indonesia Foundation*

PT. *Astra International* dan *Indonesia Foundation* melakukan kerja sama dalam pengelolaan sampah plastik yang sudah tidak memiliki nilai ekonomis, melalui pemberian alat teknologi pirolisis. Teknologi ini digunakan untuk mengubah plastik menjadi bahan bakar minyak dan bahan bakar gas yang dapat digunakan untuk aplikasi kebutuhan sehari-hari. Teknologi ini sudah mulai dilaksanakan di Pulau Pramuka dan Pulau Tidung.

### 3.2. Analisis *supply chain* sampah di Kepulauan Seribu saat pandemi covid-19

“Banyak yang mengambil pandangan bahwa *supply chain* bersifat reduksionis dan statis pada rantai pasokannya, yang berakibat tidak memperhatikan kondisi lingkungan kontekstualnya lebih luas” (Wieland 2021). Hal tersebut tidak selalu terjadi jika dapat menyusun strategi *supply chain* dengan baik. Dalam *supply chain* sampah di Kepulauan Seribu, terdapat alur dan pengelolaan yang dimulai dari sampah rumah tangga, wisatawan, laut, dan sampah pesisir hingga pengelolaan sampah akhir yaitu TPST Bantar Gebang. Saat pandemi Covid-19, pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan sebelum pandemi Covid-19. Hanya terdapat beberapa kegiatan yang lebih diperketat seperti kegiatan pengumpulan sampah yang diperlukan protokol kesehatan dan terhentinya kegiatan pengolahan sampah yang dilakukan warga akibat pembatasan perkumpulan warga.

Berdasarkan data PJLP LH Pulau Tidung, sampah dikelompokkan atas 3 sumber yaitu sampah rumah tangga, sampah pesisir, dan sampah retribusi (**Gambar 1**). Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik (Damanhuri dan Padmi 2019). Sampah pesisir merupakan sampah yang berada di wilayah peralihan antara daratan dan lautan, sedangkan sampah retribusi merupakan sampah non-rumah tangga yang diangkut oleh PJLP LH dari industri, puskesmas, perkantoran, dan sebagainya. Adapun sampah terbanyak dihasilkan oleh rumah tangga sebesar 77%, diikuti oleh sampah pesisir 21% dan sampah retribusi 1%.



**Gambar 1.** *Supply chain* sampah Kepulauan Seribu.

*Supply chain* sampah di Kepulauan Seribu yang berasal dari rumah tangga dipilah terlebih dahulu secara mandiri dengan membagi dua jenis sampah yang terdiri dari sampah organik dan anorganik. Daur ulang oleh rumah tangga di mana daur ulang dapat menghindari kemasan plastik, yang sangat penting di pulau-pulau kecil di mana langkah pertama adalah mengurangi volume sampah plastik yang harus dikelola (Assa dan Wibisono 2020).

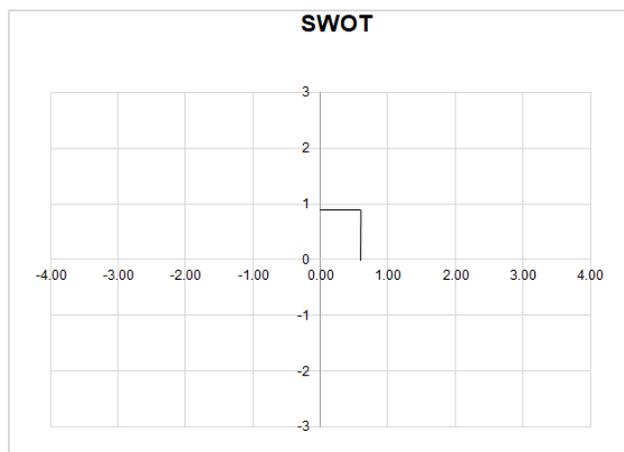
Pada sampah organik, warga memilah 50% nasi sisa yang akan disalurkan untuk pakan ternak. Beberapa rumah tangga dengan Kartu Keluarga (KK) prioritas melakukan pengolahan sampah organik secara mandiri yang menghasilkan kompos. Namun masih menyisakan maggot sebagai residu yang akan disalurkan kembali ke Penerimaan Penyedia Jasa Lainnya Orang Perorangan Lingkungan Hidup (PJLP LH) Pulau Tidung bersama dengan 50% nasi sisa dan sampah organik lainnya yang tidak diolah oleh KK non-prioritas. Di samping pengelolaan sampah organik, terdapat pula pengelolaan sampah anorganik di lingkungan warga. Warga memilah sampah anorganik berdasarkan jenis sampah yang bernilai atau layak untuk dijual ke pengepul, dan sampah yang sudah tidak bernilai, serta beberapa ibu-ibu membuat kerajinan dari sampah anorganik tersebut. Saat Pandemi Covid-19, kegiatan ibu-ibu dalam membuat kerajinan terhenti akibat adanya pembatasan kegiatan perkumpulan, karenanya saat ini kerajinan bahan anorganik tidak lagi dihasilkan. Berdasarkan pengelolaan sampah yang dilakukan warga, rumah tangga telah berhasil mereduksi 19,5% dari total 77% sampah rumah tangga.

Petugas PJLP LH mengangkut sampah dari hasil pemilahan rumah tangga, sampah pesisir, dan sampah retribusi. Sampah-sampah yang dikumpulkan dipilah kembali berdasarkan 5 kategori, antara lain sampah organik (32%), sampah anorganik bernilai (2,5%), *e-waste* (0,2%), B3 (0,03%) dan sampah residu (65%). Adapun sampah organik akan diolah menggunakan teknologi biokonversi maggot dengan maggot hasil rumah tangga dan L-Box, sedangkan sampah anorganik layak/ekonomis berupa plastik akan ditampung oleh bank sampah dan dihancurkan melalui mesin pencacah plastik yang dilebur hingga menjadi biji plastik, serta mesin pirolisis untuk dikonversi menjadi bahan bakar minyak. Sampah anorganik berupa logam, besi, baja, dan *e-waste* akan dijual ke pengepul yang berada di Tangerang. Kemudian, sampah jenis residu dan B3 tidak dapat tertangani dalam pengelolaannya sehingga akan diangkut oleh petugas Penanganan Prasarana dan Sarana Umum (PPSU). Sampah residu dapat berupa popok, pembalut, merek kemasan, dan sebagainya. Sampah yang tidak tertangani tersebut akan ditampung sementara ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) DKI Jakarta dan berakhir ke Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantar Gebang.

Saat ini, Kondisi *landfill* TPST Bantar Gebang mencapai ketinggian 47-50 meter dengan batas maksimum 57 meter, serta luas lahan 110,3 ha. Teknologi pengelolaan sampah yang digunakan TPST Bantar Gebang adalah *incinerator*. Teknologi ini digunakan untuk membakar sampah dengan temperatur tinggi. Insinerasi material sampah mengubah sampah menjadi abu, gas sisa hasil pembakaran, partikulat, dan panas.

### 3.3. Model dan strategi pengelolaan dan pengolahan sampah yang efektif di Kepulauan Seribu

Pengelolaan dan pengolahan sampah yang ada di Kepulauan Seribu sudah tersedia dan berjalan dengan baik. Pada saat pandemi Covid-19 tidak ada perubahan dalam sistem tata kelolanya, namun hanya saja dilakukan dengan protokol kesehatan yang ketat dari setiap pengelola. Kondisi pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu dapat dianalisis menggunakan matriks analisis SWOT. Teknis analisis SWOT merupakan teknik dasar untuk mengetahui berbagai kondisi untuk perencanaan suatu strategi (Jazuli 2016). Analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam menentukan model dan strategi pengelolaan dan pengolahan sampah yang efektif di Kepulauan Seribu (Fatimah 2016). Kekuatan adalah faktor yang mendukung peluang dan mengatasi ancaman. Kelemahan merupakan faktor yang mengakibatkan tidak mampu memanfaatkan peluang. Peluang merupakan faktor yang membantu mengembangkan dan timbul dari berbagai sumber. Sedangkan ancaman merupakan faktor yang terdiri dari berwujud atau tidak berwujud yang dapat menimbulkan dampak negatif dalam pembentukan suatu strategi (Sarsby 2016). Diagram matriks analisis SWOT (**Gambar 2**) menunjukkan bahwa kondisi pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu berada pada kuadran I.



**Gambar 2.** Diagram analisis SWOT.

Hal ini dapat diartikan bahwa pengelolaan tersebut mendukung strategi yang agresif. Strategi agresif sangat berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki peluang dan kekuatan yang positif. Agresivitas ditunjukkan dengan sudah adanya kebijakan tata kelola sampah yang baik, adanya kerja sama antara Pemerintah Kabupaten Kepulauan Seribu dengan LSM atau NGO yang peduli terhadap pengelolaan sampah yang terintegrasi sehingga pemerintah dengan NGO dapat berkolaborasi dalam penanganan sampah di Kepulauan Seribu, serta sudah adanya pemilahan sampah di tingkat rumah tangga sehingga memudahkan para pengelola sampah. Situasi ini sangat menguntungkan karena memiliki peluang dan kekuatan sehingga dapat memanfaatkan kesempatan yang sudah tersedia (Rangkuti 2019). Strategi yang harus diterapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth oriented strategy*) ataupun dengan rekomendasi strategi progresif, artinya tata kelola sampah di Kepulauan Seribu sudah dalam kondisi yang baik sehingga sangat memungkinkan untuk terus melakukan pengelolaan sampah dengan melakukan peningkatan strategi pengelolaan sampah dan meraih kemajuan secara maksimal karena peluang sudah terbuka. Berdasarkan hasil analisis matriks SWOT, dapat dikembangkan beberapa alternatif strategi yang sesuai dengan kondisi tata kelola sampah di Kepulauan Seribu yang dijelaskan pada bagian selanjutnya.

### **3.3.1. Strategi SO**

Berdasarkan hasil analisis matriks SWOT, alternatif strategi SO yang dihasilkan yaitu melakukan kegiatan sosialisasi tidak hanya untuk rumah tangga prioritas, namun kepada seluruh warga di Kepulauan Seribu. Kemudian strategi yang harus diperkuat adalah merealisasikan kebijakan tugas BPS (Bidang Pengelolaan Sampah) di tingkat RW seperti yang sudah tercantum dalam PerGub Provinsi DKI Jakarta Nomor 77 Tahun 2020. Alternatif strategi lainnya yaitu meningkatkan ketersediaan dana untuk pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu.

### **3.3.2. Strategi WO**

Berdasarkan matriks SWOT, alternatif strategi yang dihasilkan yaitu menerapkan sanksi bagi warga di Kepulauan Seribu yang membuang sampah tidak pada tempatnya. Strategi lain yang dapat dilakukan yakni meningkatkan teknologi yang dapat mengurangi sampah sehingga berdampak pada berkurangnya penggunaan alat transportasi untuk mengirim sampah ke TPST Bantar Gebang. Selanjutnya dapat mengadakan kerja sama antar pemerintah, warga dengan NGO agar sampah tidak hanya dikirimkan ke Bantar Gebang, namun dapat diolah di Kepulauan Seribu atau dikirim ke tempat lain selain Bantar Gebang.

### 3.3.3. Strategi ST

Alternatif strategi pengembangan pengelolaan yang dihasilkan dari matriks SWOT adalah menguatkan pengelolaan sampah di wilayah hulu yaitu bagian barat dan timur, agar saat terjadi angin barat dan angin timur tidak menyebabkan penumpukan sampah di Kepulauan Seribu akibat sampah kiriman dari hulu. Kemudian membuat kebijakan pembatasan jumlah wisatawan yang berkunjung untuk pengurangan sampah. Memberikan kemudahan akses bagi para pengelola sampah saat pandemi Covid-19 dan menyediakan teknologi yang ramah lingkungan. Selain itu strategi yang dapat diterapkan yaitu menambah sumber dana selain dari pemerintah berupa penjualan hasil olahan sampah.

### 3.3.4. Strategi WT

Alternatif strategi WT yang dapat diterapkan yakni membuat bank sampah induk di setiap RT di Kepulauan Seribu agar tidak semua sampah dikirim ke Bantar Gebang. Kemudian dapat mengadakan sosialisasi kepada pengelola sampah untuk meyakinkan para warga agar bersedia berkontribusi menjadi pengurus pengiriman sampah ke TPST Bantar Gebang saat pandemi Covid-19. Strategi lain yaitu membuat papan pengumuman mengenai peraturan pembuangan sampah di setiap tempat wisata dan menyediakan tong sampah di seluruh wilayah Kepulauan Seribu. Selain itu, pemerintah dapat menyediakan tempat pengelolaan sampah yang layak jual di sekitar tempat wisata, sehingga menghasilkan barang atau kerajinan yang bernilai ekonomis dengan tujuan mengurangi sampah yang berasal dari wisatawan dan warga sekitar.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

1. Kondisi tata kelola sampah di Kepulauan Seribu selama pandemi Covid-19 tidak jauh berbeda dengan sebelum pandemi. Hanya saja terdapat penurunan jumlah sampah, namun sampah kiriman justru semakin meningkat karena adanya faktor cuaca.
2. Alur tata kelola sampah di Kepulauan Seribu dari hulu hingga ke hilir sudah berjalan dengan baik, hanya perlu penguatan pada kebijakan yang sudah ada agar tidak terjadi hambatan dalam proses pengiriman sampah ke TPST Bantar Gebang. Namun, kondisi TPST Bantar Gebang saat ini hampir *overload*, maka perlu adanya pengurangan jumlah sampah dari Kepulauan Seribu.
3. Berdasarkan hasil analisis SWOT, kondisi pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu berada pada kuadran I, artinya pengelolaan mendukung strategi yang agresif. Agresivitas ditunjukkan dengan sudah adanya berbagai kebijakan dan tata aturan yang tertulis dari pemerintah untuk pengelolaan sampah, dan lebih dari 50% masyarakat telah memilah sampah berdasarkan jenisnya.

## 4.2. Saran

1. Untuk mengurangi jumlah sampah kiriman di laut akibat adanya faktor cuaca seperti angin barat dan angin timur diperlukan adanya strategi pengelolaan yang baik seperti tidak boleh membuang sampah di sekitar pesisir Teluk Jakarta agar ketika terjadinya perubahan cuaca tidak menyebabkan penumpukan sampah di Kepulauan Seribu.
2. Diperlukan penguatan peran Bidang Pengelolaan Sampah (BPS) sesuai dengan Peraturan Gubernur No. 77 Tahun 2020 mengenai pengelolaan sampah di lingkup Rukun Warga (RW). Selain itu pemerintah dapat menambah jumlah bank sampah di masing-masing Rukun Tetangga (RT) dan memastikannya berjalan dengan lancar, kemudian dapat dengan cara mencegah penumpukan sampah di sungai-sungai yang ada di Jakarta, serta dengan meningkatkan kapasitas teknologi penghancur sampah, namun tetap di bawah ambang batasnya.
3. Untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dan mereduksi jumlah sampah di Kepulauan Seribu, diperlukan peningkatan kerja sama antar Pemerintah Daerah Kabupaten Kepulauan Seribu dengan perusahaan-perusahaan yang memproduksi barang konsumsi masyarakat agar sampah saat pandemi Covid-19 di Kepulauan Seribu dikembalikan dan diolah oleh perusahaan tersebut. Bentuk kerja sama lain juga dapat dilakukan dengan pemberian teknologi ataupun alat yang mampu mereduksi timbulan sampah tanpa merusak kondisi lingkungan.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini. Terima kasih juga kepada Institut Pertanian Bogor, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, dosen pendamping, dosen *reviewer* IPB yang telah memfasilitasi tim peneliti dan banyak memberi arahan dalam penyelesaian penelitian ini. Dosen-Dosen Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB University

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Agamuthu P, Mehran S, Norkhairah A dan Norkhairiyah A. 2019. Marine debris: a review of impacts and global initiatives. *Waste Management & Research* 37(10):987-1002. <https://doi.org/10.1177/0734242x19845041>.
- Assa AF dan Wibisono C. 2020. Waste treatment management for shores and ocean cleanness in Pari Island, Indonesia. *Utopia y Praxis Latinoamericana* 25(10):197-207. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4155491>.

- Baidowi A, Santoso A, Hatori C A, Sianturi D S A, Purwanto D A, Hartono D R B, Prabawa F Y, Elida F, Chandra H, Triwibowo H, Radiarta I N, Marzuki M I, Ananda M I, Syamsiro M, Kusumaningrum P D, Gruning R O S, Ricky, Rahmania R, Akhwady R, Febri S P dan Firdaus T Y. 2020. Realita dan rekomendasi pengelolaan sampah di kepulauan. IPB Press. Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Seribu. 2021. Kabupaten Kepulauan Seribu dalam angka 2021. BPS Kabupaten Kepulauan Seribu. Kepulauan Seribu.
- Damanhuri E dan Padmi T. 2019. Pengelolaan sampah terpadu. ITB Press. Bandung.
- Fatimah FND. 2016. Teknik analisis SWOT. Anak Hebat Indonesia. Yogyakarta.
- Instruksi Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 157 tentang pembentukan dan pengembangan bank sampah.
- Jazuli S. 2016. Analisis SWOT strategi pemasaran produk pembiayaan pada BMT El-Syifa Ciganjur [Tesis]. Jurusan Ilmu Dakwah, Fakultas Ilmu Dakwah dan Ilmu Komunikasi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Kholil A, Budiaman, Mirtawati dan Jumhur AA. 2018. Waste management based on 3R in mutiara waste banks Bekasi City Indonesia. *World Environment* 8(3):71-76.
- PerDa (Peraturan Daerah) Provinsi DKI Jakarta Nomor 13 Tahun 2013 tentang pengelolaan sampah.
- PerDa (Peraturan Daerah) Provinsi DKI Jakarta Nomor 4 Tahun 2019 tentang perubahan atas PerDa Provinsi DKI Nomor 13 Tahun 2013 tentang pengelolaan sampah.
- PerGub (Peraturan Gubernur) Provinsi DKI Jakarta Nomor 108 Tahun 2019 tentang kebijakan strategi daerah pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga.
- PerGub (Peraturan Gubernur) Provinsi DKI Jakarta Nomor 142 Tahun 2019 tentang penggunaan kantong belanja ramah lingkungan.
- PerGub (Peraturan Gubernur) Provinsi DKI Jakarta Nomor 77 Tahun 2020 tentang pengelolaan sampah di lingkup rukun warga.
- Premakumara DGJ, Abe M and Maeda T. 2011. Reducing municipal waste through promoting integrated sustainable waste management (ISWM) practices in Surabaya City, Indonesia. *Ecosystems and Sustainable Development* VIII 144: 457-468. <https://doi.org/10.2495/eco110401>.
- Putri AP, Sandra FR, Afla KA, Setyani NW, Vidyatama SR and Putra VBK. 2020. Good and systematic waste management efforts in Bantar Gebang through cooperation between DKI Jakarta Provincial Government and Bekasi City Government [internet]. Tersedia di: [https://www.researchgate.net/publication/352560312\\_GOOD\\_AND\\_SYSTEMATIC\\_WASTE\\_MANAGEMENT](https://www.researchgate.net/publication/352560312_GOOD_AND_SYSTEMATIC_WASTE_MANAGEMENT)

T Efforts in Bantar Gebang Through Cooperation Between DKI Jakarta Provincial Government and Bekasi City Government.

- Rangkuti F. 2019. Teknik membedah kasus bisnis analisis SWOT cara perhitungan bobot, rating, dan OCAI. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sahwan FL. 2004. Strategi pengelolaan sampah di kawasan Kepulauan Seribu. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 5(1).
- Sarsby A. 2016. SWOT analysis. The Leadership Library. UK.
- Skenderovic I, Kalac B and Becirovic S. 2015. Environmental pollution and waste management. *Balkan Journal of Health Science* 3(1):2-10.
- Suhada R and Al-Mahdy I. 2020. Waste potential analysis as a source of electrical power plant and creative product to support tourism (case study in Kepulauan Seribu). *Scientific Journal of PPI-UKM* 7(2):2356-2536.
- Wieland A. 2021. Dancing the supply chain: toward transformative supply Chain management. *Journal of Supply Chain Management* 57(1):58-73.

# Biodiversitas udang pada ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara dan perbandingannya dengan beberapa kawasan ekosistem mangrove di Indonesia

## *Shrimp biodiversity in the mangrove ecosystem of Teluk Awur, Jepara and its comparison with several mangrove ecosystem areas in Indonesia*

T. M. Faisal<sup>1</sup>, A. Putriningtias<sup>1</sup>, S. Redjeki<sup>2</sup>, R. Pribadi<sup>2</sup>, R. Pratiwi<sup>3</sup>, H. Akbar<sup>1,4\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, IPB University, Bogor, Indonesia

### Abstrak.

Kawasan ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara merupakan kawasan *mangrove replant* (MR). Dibandingkan dengan beberapa lokasi penelitian lain di Indonesia, kawasan Teluk Awur memiliki biodiversitas udang yang tergolong tinggi. Biodiversitas udang yang lebih tinggi ditemukan pada kawasan *mangrove replant* (MR) yang memiliki usia lebih tua. Biodiversitas udang di Teluk Awur terdiri atas 11 spesies udang (kelas crustacea, sub ordo Natantia) yang berasal dari 4 famili, yaitu: Alpheidae, Penaeidae, Mysidae dan Palaemonidae. Biodiversitas udang didaerah lain terdiri atas 4-12 spesies dari 2-4 famili. Dapat disimpulkan bahwa pemulihan ekosistem melalui *mangrove replant* dapat mengembalikan fungsi ekosistem mangrove serta menyediakan relung hidup bagi organisme.

Kata kunci: *mangrove replant*, udang, biodiversitas, ekosistem, Teluk Awur

### Abstract.

*The mangrove ecosystem area of Teluk Awur, Jepara is a mangrove replant (MR) area. Compared to several other research sites in Indonesia, the Teluk Awur area has a relatively high shrimp biodiversity. Higher shrimp biodiversity was found in the mangrove replant (MR) area which had an older age. Shrimp biodiversity in Teluk Awur consists of 11 species of shrimp (crustacea, sub order Natantia) from 4 families: Alpheidae, Penaeidae, Mysidae and Palaemonidae. Shrimp biodiversity in other areas consists of 4-12 species from 2-4 families. It can be concluded that ecosystem restoration through mangrove replanting can restore the function of the mangrove ecosystem and provide living niches for organisms.*

*Keywords: mangrove replant, shrimp, biodiversity, ecosystem, Teluk Awur*

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman dan hewan berikut interaksinya di ekosistem mangrove memiliki peran penting terhadap populasi, komunitas dan dinamika pada ekosistem (Tomlinson 1994). Krustasea adalah makro bentos yang memainkan peran penting di ekosistem hutan bakau (Hogarth 2007). Krustasea tersebut ditemukan cukup berlimpah di ekosistem mangrove. Udang menjadi salah satu krustasea yang banyak ditemukan di ekosistem mangrove. Larva dan juvenil udang sering berlimpah ditangkap di sekitar pembesaran, yakni di sekitar perairan ekosistem mangrove (Staples *et al.* 1985). Jumlah udang yang ditangkap setiap tahun berkorelasi positif dengan luasan mangrove di seluruh Indonesia (Martosubroto and Naamin 1977). Penelitian Faisal (2009) bertujuan

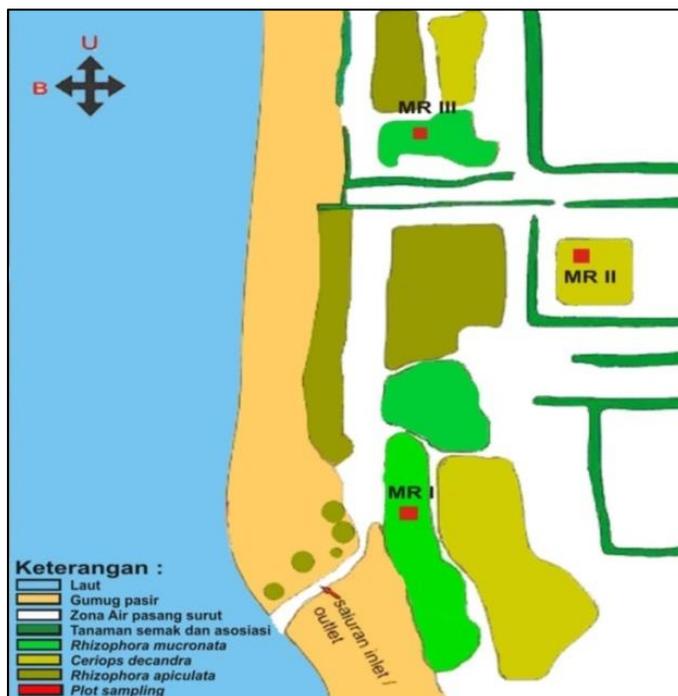
\* Korespondensi Penulis  
Email : [helmy.akbar85@gmail.com](mailto:helmy.akbar85@gmail.com)

mengetahui biodiversitas udang (kelas crustacea, sub ordo Natantia) di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara yang memiliki tahun penanaman vegetasi mangrove yang berbeda. Manfaat penelitian Faisal (2009) secara keilmuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan umur vegetasi mangrove terhadap kondisi di ekosistem yang ada di dalamnya, terutama populasi udang.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Lokasi penelitian oleh Faisal (2009) terdiri dari 3 lokasi berdasarkan perbedaan umur vegetasi mangrove. Lokasi pertama (MR I) merupakan vegetasi mangrove berumur 4 tahun dengan jenis vegetasi *Rhizophora mucronata* memiliki tinggi tanaman sekitar 3,5-4,0 m dan kerapatan vegetasi 48 ind/100 m<sup>2</sup> (Harjo 2009). Lokasi kedua (MR II) merupakan vegetasi mangrove berumur 2 tahun dengan jenis vegetasi *Ceriops decandra* memiliki tinggi tanaman sekitar 2,5-3,0 m dan kerapatan vegetasi (52 ind/100 m<sup>2</sup>). Lokasi ketiga (MR III) merupakan vegetasi mangrove berumur 1 tahun dengan jenis vegetasi *Rhizophora mucronata* memiliki tinggi tanaman sekitar 0,5-1,0 m dan kerapatan vegetasi 44 ind/100 m<sup>2</sup> (**Gambar 1**).



**Gambar 1.** Denah pemasangan jaring anco (*lift net*) untuk pengambilan sampel udang di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara.

Kualitas air yang diamati meliputi temperatur, kecerahan, salinitas, dan pH. Pengumpulan sampel udang menerapkan metode jaring anco (*lift net*) berukuran 2,5x2,0 m dan mata jaring 500  $\mu\text{m}$ . Di setiap lokasi penelitian dilaksanakan pengumpulan sampel udang sebanyak 3 kali ulangan setiap minggu selama 1 bulan (4x). Pengumpulan sampel dilakukan pada pagi hari ketika air laut surut. Preparasi sampel udang mengikuti petunjuk Pratiwi (2008).

## 2.2. Prosedur analisis data

Analisis data biodiversitas udang dilakukan dengan menentukan tingkat kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominasi, dan indeks kesamaan komunitas. Kelimpahan merupakan gambaran jumlah individu biota di suatu perairan, dinyatakan sebagai jumlah individu per satuan area (Odum 1993). Perhitungan kelimpahan mengikuti Odum (1993). Dalam penelitian Faisal (2009), kelimpahan menggambarkan jumlah individu per 5 m<sup>2</sup> diperoleh dari 2,5x2,0 m luas jaring anco (*lift net*). Indeks keanekaragaman menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis dari organisme yang terdapat dalam komunitas (Odum 1971). Dalam penelitian ini, rumus yang digunakan mengikuti perhitungan Shannon-Wiener (Odum 1971). Kriteria Indeks Keanekaragaman dibagi menjadi 3, mengikuti Wilhm (1975). Perhitungan indeks keseragaman (*e*) mengikuti Odum (1971) dengan kisaran indeks mengikuti Krebs (1985). Indeks dominasi menggunakan rumus Simpsons (1949) dalam Odum (1971). Adapun, indeks kesamaan komunitas adalah indeks yang membandingkan tingkat kesamaan antara dua komunitas dengan perhitungan mengikuti Odum (1993).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

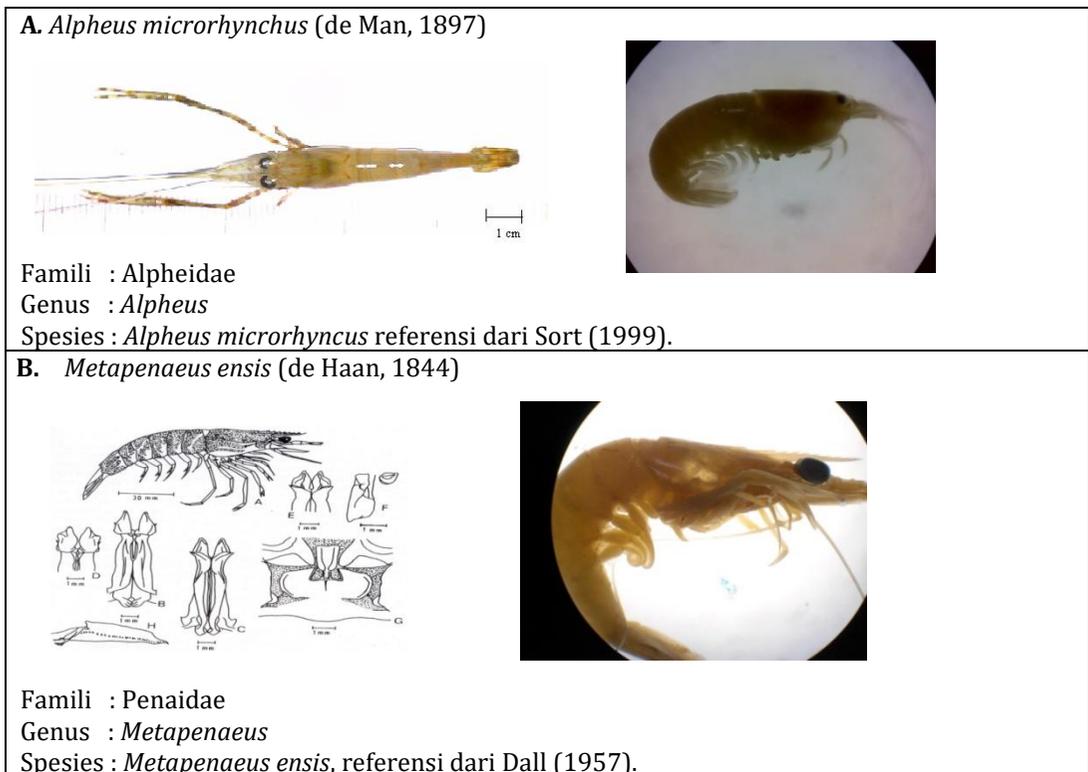
Kegiatan *mangrove replant* ini telah dilakukan setiap tahun mulai tahun 2001, namun hanya di lokasi penanaman tahun 2004, 2006 dan 2007 saja yang dijadikan sebagai lokasi penelitian Faisal (2009), karena dinilai mempunyai kenampakan vegetasi yang cukup berbeda/signifikan. Penelitian Faisal (2009) dilakukan pada vegetasi *Ceriops decandra* dan *Rhizophora mucronata*, karena hanya dua jenis itu yang terdapat pada ketiga areal penanaman tersebut.

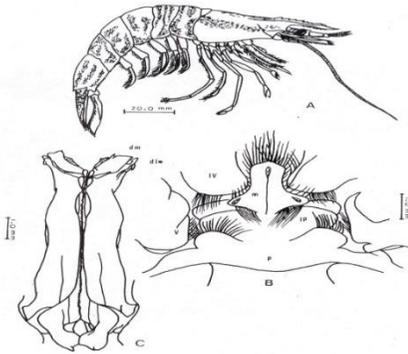
### 3.1. Kondisi lingkungan perairan

Nilai temperatur, kecerahan, salinitas dan pH pada setiap lokasi pengambilan contoh tidak berbeda secara berarti. Rataan pH adalah 7, antar waktu pengambilan pagi (I) dan sore (II) tak memperlihatkan perbedaan. Temperatur berkisar 26-31 °C, sedangkan kecerahan berkisar 11-29 cm dengan pengukuran mencapai 100% (sampai pada dasar perairan). Salinitas tidak jauh berbeda yakni berkisar 33,6-34,8 psu.

### 3.2. Identifikasi dan komposisi udang (kelas crustacea, sub ordo Natantia)

Faisal (2009) menemukan sedikitnya 11 spesies udang (kelas crustacea, sub ordo Natantia) yang berasal dari 4 famili yaitu *Alpheus microrhynchus* de Man, 1897 (Alpheidae); *Metapenaeus ensis* de Haan, 1844, *Metapenaeus* sp. Wood-Mason, 1819, *Penaeus merguensis* de Man, 1888 dan *Penaeus semisulcatus* de Haan, 1844 (Penaeidae); *Mysis* sp. (Mysidae); *Palaemon longirostris* H. Milne-Edward, 1837, *Palaemon* sp. Weber, 1795, *Palaemonella* sp. Dana, 1852, *Palaemonella vestigialis* Kemp, 1922 dan *Palaemonetes* sp. Heller, 1869 (Palaemonidae). Adapun gambar sketsa dan foto udang yang ditemukan di lokasi penelitian tersaji dalam **Gambar 2**. Sebanyak 11 spesies udang tersebut ditemukan pada semua lokasi penelitian, meskipun tidak selalu ditemukan pada tiap pengulangan pengangkatan jaring sampel dan kelimpahan yang bervariasi. Dimana MR I dengan vegetasi yang lebih tua memiliki jumlah individu lebih tinggi dibanding MR II dan MR III yang jauh lebih muda (**Gambar 3**), Berdasarkan jumlah individunya juga diketahui bahwa spesies udang yang paling dominan di semua lokasi penelitian adalah *Penaeus merguensis*, sedangkan yang paling sedikit dijumpai adalah *Alpheus microrhynchus*.

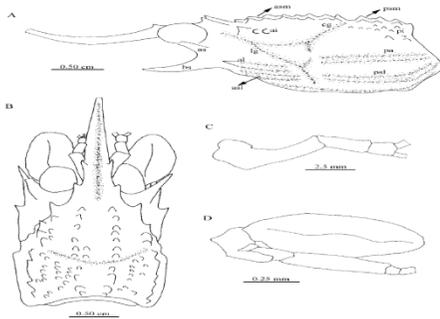


**C. *Metapenaeus* sp. (Wood-Mason, 1819)**

Famili : Penaidae

Genus : *Metapenaeus*

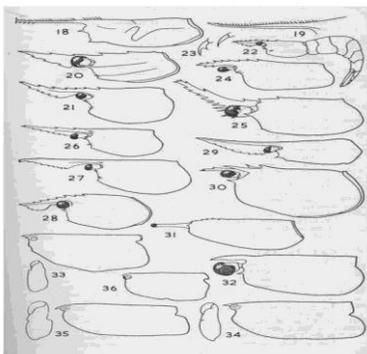
Spesies : *Metapenaeus* sp.

**D. *Palaemon longirostris* (H.Milne-Edward, 1837)**

Famili : Palaemonidae

Genus : *Palaemon*

Spesies : *Palaemon longirostris*

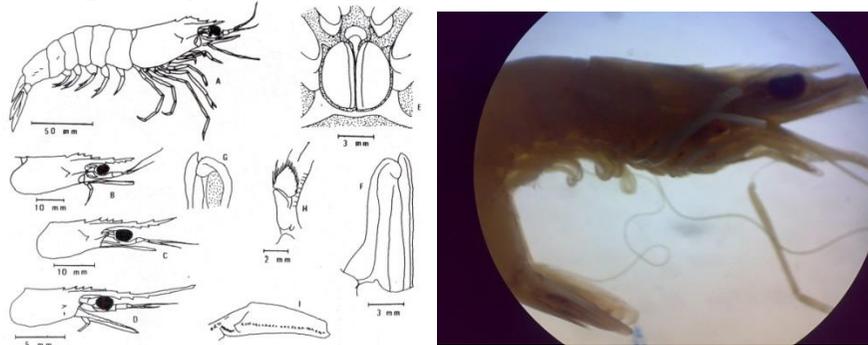
**E. *Palaemon* sp. (Weber, 1795)**

Famili : Palaemonidae

Genus : *Palaemon*

Spesies : *Palaemon* sp.

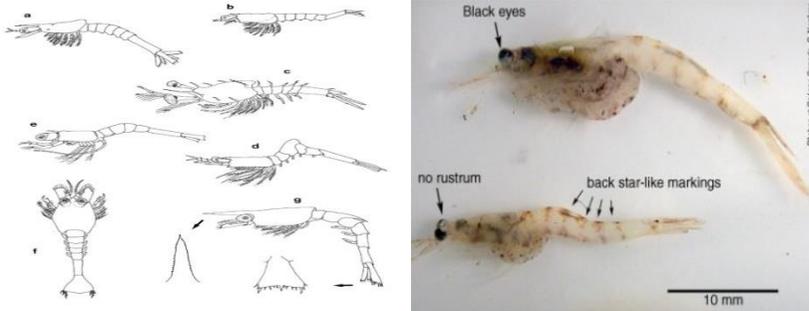


**I. *Penaeus merguensis* (de Man, 1888)**

Famili : Penaidae

Genus : *Penaeus*

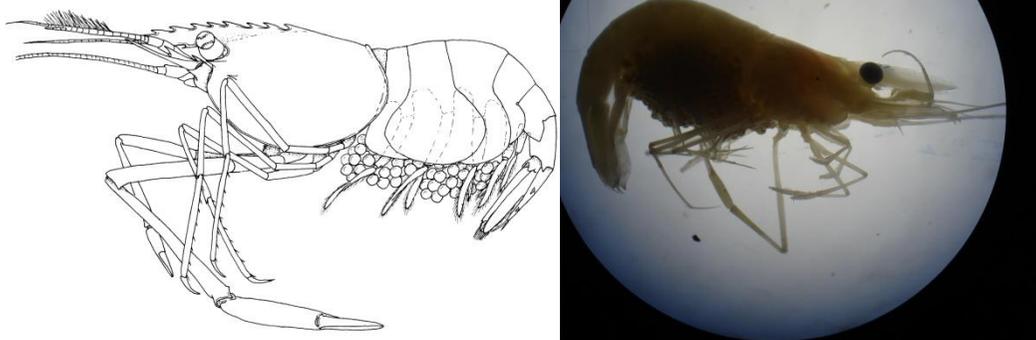
Spesies : *Penaeus merguensis*, referensi dari Dall (1957).

**J. *Mysis* sp.**

Famili : Mysidae

Genus : *Mysis*

Spesies : *Mysis* sp.

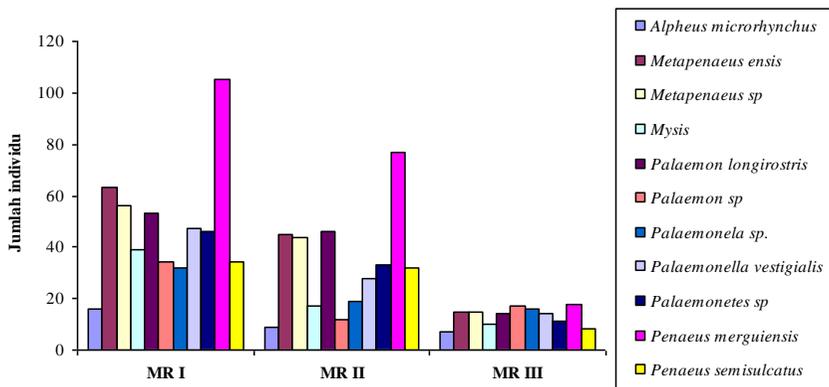
**K. *Palaemonetes* sp. (Heller, 1869)**

Famili : Palaemonidae

Genus : *Palaemonetes*

Spesies : *Palaemonetes* sp.

**Gambar 2.** Spesies udang (kelas crustacea, sub ordo Natantia) yang ditemukan pada lokasi penelitian di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara.



**Gambar 3.** Distribusi jumlah individu dari masing-masing spesies udang pada lokasi penelitian di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara.

### 3.3. Kelimpahan udang

Secara umum kelimpahan tertinggi terdapat pada lokasi MR I sebesar 6 ind/5 m<sup>2</sup> dan terendah di MR III (2 ind/5 m<sup>2</sup>), sebagaimana data jumlah individu MR I yang memiliki vegetasi yang lebih tua juga cenderung lebih tinggi kelimpahannya daripada MR II dan MR III. Berdasarkan waktu pengamatan, kelimpahan udang tidak jauh berbeda antar minggu pengamatan di setiap lokasi penelitian (**Tabel 1**). Kelimpahan yang tertinggi ditemukan pada minggu ketiga namun demikian sebaliknya pada MR III justru lebih rendah pada minggu ketiga.

**Tabel 1.** Nilai rata-rata kelimpahan udang (ind/5 m<sup>2</sup>) dan kisarannya (n=3) pada masing-masing lokasi penelitian dan minggu pengamatan di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara.

Lokasi	Minggu				Rata-rata
	I	II	III	IV	
MR I	4 (3-5)	5 (4-7)	7 (3-9)	6 (4-8)	6
MR II	4 (2-6)	4 (1-7)	5 (2-8)	4 (0-7)	4
MR III	2 (1-4)	3 (2-3)	2 (1-3)	2 (1-2)	2

### 3.4. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi

Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Keseragaman ( $e$ ) dan Dominasi ( $C$ ) udang pada tiap lokasi penelitian Faisal (2009) tertera pada **Tabel 2**. Indeks keanekaragaman di semua lokasi penelitian termasuk dalam kategori tinggi dengan nilai berkisar dari 3,06-5,32 (Wilhm 1975). Berdasarkan lokasinya, pada *mangrove replant* (MR) indeks keanekaragaman terkategori tinggi dengan nilai MR masing-masing sebesar 4,91-5,32 (MR I), 4,61-4,94 (MR II) dan 3,06-3,78 (MR III) (**Tabel 2**). Indeks tertinggi di MR I (5,32) dan terendah di MR III (3,06).

Indeks keseragaman di semua lokasi penelitian berkategori tinggi (Krebs 1985) dengan nilai berkisar antara 0,62-0,74. Berdasarkan lokasinya, indeks keseragaman di masing-masing MR termasuk kategori tinggi, pada MR I dan MR II ditemukan nilai yang sama yaitu berkisar antara 0,71-0,74 sedangkan MR III dengan nilai berkisar antara 0,62-0,70. Nilai indeks tertinggi terdapat pada MR I dan MR II (0,74) dan terendah terdapat pada MR III (0,62).

**Tabel 2.** Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi udang pada masing-masing lokasi penelitian dan minggu pengamatan di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara.

Lokasi	Minggu	H'	Kategori	e	Kategori	C	Kategori*
MR I	1	4,98	Tinggi	0,71	Tinggi	1,70	AD
	2	4,91	Tinggi	0,72	Tinggi	1,40	AD
	3	5,16	Tinggi	0,73	Tinggi	1,80	AD
	4	5,32	Tinggi	0,74	Tinggi	2,00	AD
	Rata-rata	5,09	Tinggi	0,73	Tinggi	1,73	AD
MR II	1	4,65	Tinggi	0,73	Tinggi	0,80	AD
	2	4,65	Tinggi	0,71	Tinggi	1,00	AD
	3	4,94	Tinggi	0,73	Tinggi	1,20	AD
	4	4,61	Tinggi	0,74	Tinggi	0,70	AD
	Rata-rata	4,71	Tinggi	0,73	Tinggi	0,90	AD
MR III	1	3,23	Tinggi	0,63	Tinggi	0,10	TAD
	2	3,78	Tinggi	0,70	Tinggi	0,20	TAD
	3	3,06	Tinggi	0,62	Tinggi	0,10	TAD
	4	3,34	Tinggi	0,64	Tinggi	0,20	TAD
	Rata-rata	3,35	Tinggi	0,65	Tinggi	0,14	TAD

Keterangan:

\*AD (ada dominasi), TAD (tidak ada dominasi).

Secara umum menurut Simpson (1949), MR I dan MR II termasuk kategori ada spesies yang mendominasi dengan nilai indeks dominasi rata-rata MR I (1,73) dan MR II (0,90) sementara MR III berkategori tidak ada spesies yang mendominasi dengan nilai rata-rata (0,14) (**Tabel 2**). Walaupun lokasi MR I dan MR II sama-sama berkategori adanya spesies yang mendominasi namun pada MR I (1,73) memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibanding MR II (0,90) (**Tabel 2**).

### 3.5. Indeks kesamaan komunitas

Berdasarkan lokasinya, indeks kesamaan komunitas yang terdapat di lokasi penelitian memiliki nilai optimal 100% yang menunjukkan bahwa semua spesies udang di temukan di semua lokasi penelitian. Menurut Odum (1993), indeks kesamaan komunitas di semua lokasi penelitian termasuk dalam kategori sangat tinggi, walaupun dari struktur dan jumlah individu yang ditemukan di lokasi penelitian berbeda. Beberapa studi mengenai biodiversitas udang telah dilakukan di perairan Jawa Tengah oleh Zurochman (2003) dan Faisal (2009) diperoleh sedikitnya 11 spesies udang (kelas crustacea, sub ordo Natantia) yang

berasal dari 4 famili, Putriningtias *et al.* (2017) (3 famili, 4 spesies), Rahayu *et al.* (2017) (3 famili, 6 spesies). Studi di perairan pesisir Kulon Progo, Yogyakarta juga pernah dilakukan oleh Amalia *et al.* (2017) (2 famili, 4 spesies), di Perairan Tanjung Pinang oleh Asian *et al.* (2015) (4 famili, 6 spesies) dan Kepulauan Anambas, Kepulauan Riau oleh Puspita dan Angella (2014) (4 famili, 10 spesies) juga telah berhasil melakukan pendataan terhadap sejumlah spesies. Penelitian di perairan Kuala Langsa, Aceh oleh Faisal *et al.* (2019) diperoleh 2 famili (5 spesies), serta oleh Damora *et al.* (2019) diperoleh 1 famili (3 spesies). Penelitian oleh Pratiwi dan Astuti (2012) di perairan Kendari, Sulawesi Tenggara diperoleh lebih banyak spesies udang yaitu 12 spesies terdiri dari 4 kelompok famili. Selanjutnya, penelitian dari Maulidar dan Samosir (2016) di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat diperoleh 8 spesies yang terbagi ke dalam 4 kelompok famili. Secara detail perbandingan hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Penelitian biodiversitas udang di beberapa lokasi perairan pesisir di Indonesia.

Famili	Spesies	Lokasi	Tahun pengambilan data	Pustaka			
Alpheidae Penaeidae	<i>Alpheus microrhynchus</i> <i>Metapenaeus ensis</i> <i>Metapenaeus</i> sp. <i>Penaeus merguensis</i> <i>Penaeus semisulcatus</i>	Teluk Awur Jepara, Provinsi Jawa Tengah	2008	Faisal (2009)			
Mysidae Palaemonidae	<i>Mysis</i> sp. <i>Palaemon longirostris</i> , <i>Palaemon</i> sp. <i>Palaemonella</i> sp. <i>Palaemonella vestigialis</i> <i>Palaemonetes</i> sp.						
Alpheidae	<i>Alpheus</i> sp. <i>Alpheus microrhynchus</i>				Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah	2010-2011	Putriningtias <i>et al.</i> (2017)
Palaemonidae Mysidae	<i>Palaemon</i> sp. <i>Mysis</i> sp.						
Squillidae	<i>Oratosquilla nepa</i> <i>Oratosquilla ornata</i> <i>Oratosquilla sollicitans</i> <i>Oratosquilla oratoria</i> <i>Harpisquilla harpax</i>	Perairan Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara	2011	Pratiwi dan Astuti (2012)			
Penaeidae	<i>Metapenaeus ensis</i> <i>Metapenaeus indicus</i> <i>Metapenaeus elegans</i> <i>Penaeus merguensis</i> <i>Penaeus monodon</i> <i>Penaeus semisulcatus</i> <i>Trachypenaeus fulvus</i>						
Alpheidae	(Tidak disebutkan)						
Galatheidae	(Tidak disebutkan)						

Famili	Spesies	Lokasi	Tahun pengambilan data	Pustaka
Penaeidae	<i>Penaeus monodon</i> <i>Penaeus penicillatus</i> <i>Penaeus semisulcatus</i> <i>Penaeus latisulcatus</i> <i>Metapenaeus</i> sp	Perairan Kecamatan Siantan, Kabupaten Kepulauan Anambas, Provinsi Kepulauan Riau	2012	Puspita dan Angella (2014)
Odontodactylidae	<i>Odontodactylus</i> sp			
Alpheidae	<i>Alpheus saxidomus</i>			
Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.(1) <i>Macrobrachium</i> sp.(2) <i>Macrobrachium</i> sp.(3)			
Squillidae	<i>H. Squillidae,</i>	Kecamatan Pasekan, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat	2013	Maulidar dan Samosir (2016)
Penaeidae	<i>Metapenaeus ensis.</i> <i>Penaeus merguensis,</i> <i>Penaeus monodon,</i> <i>Penaeus japonicus,</i>			
Palaemonidae	<i>Macrobrachium monoceros,</i>			
Sergestidae	<i>Macrobrachium rosenbergii,</i> <i>Acetes</i> sp.			
Aristeidae	<i>Aristaeopsis edwardsiana</i>	Kampung Bugis, Kecamatan Tanjung Pinang, Provinsi Kepulauan Riau	2015	Asian <i>et al.</i> (2015)
Palaemonidae	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>			
Penaeidae	<i>Penaeus merguensis</i>			
Nematocarcinidae	<i>Peneus monodon</i> <i>Penaeus semisulcatus</i> <i>Nematocarcinus lanceopes</i>			
Penaeidae	<i>Penaeus monodon</i> <i>Penaeus merguensis</i> <i>Penaeus</i> sp	Kawasan Mangrove, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah	2016	Rahayu <i>et al.</i> (2017)
Alpheidae	<i>Alpheus microrhynchus</i>			
Palaemonidae	<i>Alpheus euprosyne</i> <i>Macrobrachium equidens</i>			
Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i> <i>Penaeus merguensis</i> <i>Penaeus monodon</i>			
Palaemonidae	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Desa Jangkaran Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D. I. Yogyakarta	2016	Amalia <i>et al.</i> (2017)
Penaeidae	<i>Penaeus monodon</i> <i>Penaeus indicus</i> <i>Metapenaeus monoceros</i> <i>Penaeus vannamei</i>	Kuala Langsa, Provinsi Aceh	2017	Faisal <i>et al.</i> (2019)
Palaemonidae	<i>Palaemon</i> sp.			
Penaeidae	<i>Fenneropenaeus indicus</i> <i>Fenneropenaeus merguensis</i> <i>Penaeus monodon</i>	Kuala Langsa, Provinsi Aceh	2018	Damora <i>et al.</i> (2019)

Penelitian Faisal (2009) menunjukkan bahwa pemulihan ekosistem melalui *mangrove replant* dapat mengembalikan fungsi ekosistem mangrove dan menyediakan relung hidup bagi organisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruslan (1976) dalam Martosubroto and Naamin (1977) yang menyimpulkan bahwa di pantai timur Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam terdapat hubungan yang nyata (signifikan) antara luas kawasan mangrove dengan hasil tangkapan udang oleh nelayan.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas *mangrove replant* dapat mengembalikan fungsi ekosistem. Dibandingkan dengan beberapa lokasi penelitian lain di Indonesia, kawasan Teluk Awur memiliki biodiversitas udang yang tergolong tinggi. Secara umum berdasarkan lokasinya, indeks kesamaan komunitas udang termasuk dalam kategori sangat tinggi dengan nilai optimal 100%, dikarenakan jumlah spesies yang ditemukan di lokasi penelitian sama walaupun struktur dan jumlah individunya tidak sama. Ke depan perlu adanya penelitian yang mengarah kepada pemetaan sumber daya udang, baik yang bersifat ekonomis maupun non ekonomis sebagai upaya pemantauan ekologis.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dra. Rianta Pratiwi, MSc yang membantu untuk identifikasi sampel udang di Laboratorium Koleksi Basah Biota Laut, Pusat Penelitian Oseanografi (P2O), LIPI, Ancol, Jakarta.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia SB, Djumanto D dan Probosunu N. 2017. Komunitas krustasea di kawasan mangrove Desa Jangkaran Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 19(2):79-88.
- Asian R, Razai TS dan Zen LW. 2015. Struktur komunitas decapoda di perairan Kampung Bugis, Kelurahan Kampung Bugis, Kecamatan Tanjungpinang Kota. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang.
- Dall W. 1957. A revision of the Australian species of Penaeinae (Crustacea: Decapoda: Penaeidae). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 8:136-232.
- Damora A, Iqbal TH, Firmanhadi F, Dewiyanti I, Umam AH and Persada AY. Distribution of three species of *Penaeus* in mangrove ecosystem area of Langsa, Aceh, Indonesia. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 348 (012112). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012112>.

- Faisal TM. 2009. Struktur komunitas udang (kelas crustacea, sub ordo natantia) di ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Faisal TM, Akbar H, Putriningtias A and Putra SA. 2019. Short communication: community structure of prawns (Decapoda: Penaeidae and Palaemonidae) in mangrove inlets of Kuala Langsa, Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*. 20(5):1306-1311. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200509>.
- Harjo AM. 2009. Studi pertumbuhan, morfometri dan tingkat herbivori daun mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Ceriops decandra* hasil reforestasi di Pantai Teluk Awur, Jepara [unpublished].
- Hogarth PJ. 2007. The biology of mangroves. Oxford University Press Inc., New York.
- Krebs CJ. 1985. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Harper and Row Publisher. New York.
- Martosubroto P and Naamin N. 1977. Relationship between tidal forest (mangrove) and commercial shrimp production in Indonesia. *Marine Research in Indonesia* 18:81-86.
- Maulidar R dan Samosir AM. 2016. Keterkaitan antara produktivitas udang dengan kondisi mangrove di Delta Cimanuk, Indramayu, Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands* 6(1):59-68. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w060105>.
- Odum EP. 1971. Fundamentals of ecology, third edition. WB Saunders Co. Philadelphia.
- Odum EP. 1993. Dasar-dasar ekologi. Gramedia. Jakarta.
- Pratiwi R. 2008. Modul sosialisasi pelatihan sumberdaya manusia kelautan Indonesia (PSM-TKI). P20 LIPI. Jakarta.
- Pratiwi R dan Astuti O. 2012. Biodiversitas krustasea (Decapoda, Brachyura, Macrura) dari ekspedisi perairan Kendari 2011. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences* 17(1):8-14. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.17.1.8-14>
- Puspita L dan Angella N. 2014. Struktur komunitas udang (crustacea) di perairan pesisir Kecamatan Siantan Kabupaten Kepulauan Anambas Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Simbiosis* 3(1):33-41.
- Putriningtias A, Pribadi R dan Hartati R. 2017. Struktur komunitas makrobentos krustasea di vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Samudra Akuatika* 1(1):55-63.
- Rahayu SM, Wiryanto W dan Sunarto J. 2017. Keanekaragaman jenis krustasea di kawasan mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Sains Dasar* 6(1):57-65.

- Simpson EH. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163:688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>.
- Sort J. 1999. Key to the estuarine/inshore marine prawns of the Timika Area [unpublished]. Environmental Departement of PT. Freeport Indonesia.
- Staples DJ, Vance DJ and Heales DS. 1985. Habitat requirement of juvenile penaeid prawns and their relationship to offshore fisheries. In: Rothlisberry PC, Hill BJ and Staples DJ. 1984. 2nd Australian National Prawn Seminar. National Prawn Seminar 2. Cleveland.
- Tomlinson PB. 1994. The botany of mangrove. Cambridge University Press. Cambridge.
- Wilhm JL. 1975. Biological indicator of pollution in river ecological. Blackwell Scientific Publication. London.
- Zurochman. 2003. Laju tangkap udang dan masalah jaring apong di pelawangan timur sebagai landasan manajemen perikanan Laguna Segara Anakan [Tesis]. Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.

# JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

*JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY MANAGEMENT*

ISSN 2598-0017 | E-ISSN 2598-0025

Vol. 5 No. 2, Agustus 2021

---

Keterkaitan antara pandemi covid-19 dengan eksploitasi alam (P. A. Pambudi)	668-683
Kerentanan DAS Cikeas ditinjau dari perspektif sosial ekonomi dan kelembagaan (K. Prasetyo, H. Effendi, G. Prayoga, A. R. Azhar, T. Permadi, D. Pratiwi)	684-698
Hubungan sikap peduli lingkungan dengan partisipasi dalam memelihara lingkungan pada pedagang di Pasar Kalibaru Cilincing, Jakarta Utara (T. P. Anggraeni, M. Japar, I. Syafrudin)	699-708
Model tata kelola dan supply chain sampah saat pandemi covid-19 di Kepulauan Seribu (I. Y. Adiningsih, S. Almayna, L. E. Silaban, R. Afiana)	709-721
Biodiversitas udang pada ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara dan perbandingannya dengan beberapa kawasan ekosistem mangrove di Indonesia (T. M. Faisal, A. Putriningtias, S. Redjeki, R. Pribadi, R. Pratiwi, H. Akbar)	722-735

---

Tersedia secara *online* di [www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb](http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb)

## **Sekretariat Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB)**

Gedung Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Lantai 4

Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

Telp. 0251 – 8621262; Fax. 0251 – 8622134

*e-mail* : [jplb@bkpsl.org](mailto:jplb@bkpsl.org) / [jurnalbkpsl@gmail.com](mailto:jurnalbkpsl@gmail.com)



9 772598 002001



9 772598 001004