



DASAR - DASAR KONSERVASI



Tim Penulis:

Satya Darmayani, Ronniawan Juniartoko, Irfan Martiansyah,
Dian Puspaningrum, Rizmoon Nurul Zolkarnaen, Endic Deni Nugroho,
Nora Alisa Fullugan, Nadia Adyza, Abdul Rohman, Nursia,
Muhammad Rifiq Haini, Cornelia M.A. Wattimona



DASAR - DASAR KONSERVASI

Tim Penulis:

Satya Darmayani, Ronnawan Juniatmoko, Irfan Martiansyah,
Dian Puspaningrum, Rizmoon Nurul Zulkarnaen, Endik Deni Nugroho,
Nora Alisa Pulungan, Nadia Aldyza, Abdul Rohman, Nursia,
Muhammad Rifqi Hariri, Cornelia M.A. Wattimena.



DASAR-DASAR KONSERVASI

Tim Penulis:

**Satya Darmayani, Ronnawan Juniarmoko, Irfan Martiansyah, Dian Puspaningrum,
Rizmoon Nurul Zulkarnaen, Endik Deni Nugroho, Nora Alisa Pulungan, Nadia Aldyza,
Abdul Rohman, Nursia, Muhammad Rifqi Hariri, Cornelia M.A. Wattimena.**

Desain Cover:

Fawwaz Abyan

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Aas Masruroh

ISBN:

978-623-459-188-0

Cetakan Pertama:

Oktober, 2022

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2022

by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung

All Right Reserved

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG

(Grup CV. Widina Media Utama)

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: @penerbitwidina

Kata Pengantar

Rasa syukur yang teramat dalam dan tiada kata lain yang patut kami ucapkan selain rasa syukur, karena berkat rahmat dan karunia-Nya buku yang berjudul Dasar-dasar konservasi ini telah dapat di terbitkan untuk dapat dikonsumsi oleh khalayak banyak. Secara umum, arti konservasi adalah satu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk melindungi atau melestarikan berbagai hal yang dianggap penting bagi kehidupan manusia, termasuk di antaranya; lingkungan hidup (air, tanah, udara), hewan, tumbuh-tumbuhan, bangunan, dan benda-benda berharga lainnya.

Menurut Undang-Undang No.5 Tahun 1990, adapun beberapa prinsip dasar konservasi adalah sebagai berikut: Perlindungan (Protection); yaitu perlindungan terhadap sistem penyangga kehidupan. Pelestarian (Preservation); yaitu pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara lestari. Kita melestarikan alam sebagai pilihan etis.

Kita menghargai spesies liar dan habitat alami tempat kita berbagi planet ini, tidak hanya karena apa yang mereka berikan kepada manusia, tetapi juga memiliki hak mereka sendiri untuk hidup dan berkembang. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, dan keterbatasan pekerjaan yang ada eksploitasi sumber daya alam ini mengakibatkan semakin menurunnya keanekaragaman hayati, baik flora, fauna dan ekosistemnya.

Untuk memperlambat laju proses kehilangan keanekaragaman hayati dan melihat pentingnya konservasi di masa mendatang, Pemerintah Indonesia dalam hal ini Departemen Kehutanan (eg. Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam) telah menetapkan sebagian wilayah Indonesia sebagai kawasan konservasi, baik darat (terrestrial) maupun perairan (marine). Oleh karena itu konservasi sumber daya alam dan ekosistemnya mutlak dilaksanakan karena sumber daya mempunyai aset alam yang mempunyai nilai ekonomi yang penting bagi pembangunan bangsa Indonesia.

Oleh karena itu buku yang berjudul Dasar-dasar konservasi ini hadir sebagai bagian dari upaya untuk menambah khazanah, diskusi Dasar-dasar konservasi. Akan tetapi pada akhirnya kami mengakui bahwa tulisan ini

terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna, karena sejatinya kesempurnaan hanyalah milik tuhan semata. Maka dari itu, kami dengan senang hati secara terbuka untuk menerima berbagai kritik dan saran dari para pembaca sekalian, hal tersebut tentu sangat diperlukan sebagai bagian dari upaya kami untuk terus melakukan perbaikan dan penyempurnaan karya selanjutnya di masa yang akan datang.

Terakhir, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan turut andil dalam seluruh rangkaian proses penyusunan dan penerbitan buku ini, sehingga buku ini bisa hadir di hadapan sidang pembaca. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat memberikan kontribusi bagi pembangunan ilmu pengetahuan di Indonesia, khususnya terkait Dasar-dasar konservasi.

Oktober, 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 KONSEP DASAR KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM	1
A. Pendahuluan	2
B. Pengertian Konservasi Sumber Daya Alam (SDA)	3
C. Motif dan Alasan Konservasi Sumber Daya Alam	5
D. Sasaran Konservasi	10
E. Strategi Konservasi	11
F. Cara-Cara Konservasi	12
G. Ruang Lingkup Kegiatan Konservasi	13
H. Bidang Ilmu Terkait Konservasi Sumber Daya Alam Hayati	16
I. Rangkuman Materi	17
BAB 2 KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM ALAM HAYATI	23
A. Pendahuluan	24
B. Pengertian Konservasi Sumber Daya Alam Hayati	26
C. Asas Konservasi Sumber Daya Alam Hayati	30
D. Tujuan Konservasi Sumber Daya Alam Hayati	31
E. Bentuk Kegiatan Konservasi Sumber Daya Alam Hayati	33
F. Rangkuman Materi	36
BAB 3 UNSUR-UNSUR SUMBER DAYA ALAM	41
A. Pendahuluan	42
B. Pengertian Sumber Daya Alam	43
C. Klasifikasi Sumber Daya Alam	44
D. Sumber Daya Alam Hayati	47
E. Unsur-Unsur Sumber Daya Alam Hayati	47
F. Empat Sumber Daya Alam Terpenting Di Dunia	55
G. Penutup	63
H. Rangkuman Materi	64
BAB 4 PRINSIP DAN TUJUAN KONSERVASI	77
A. Pendahuluan	78
B. Prinsip-Prinsip Konservasi	79
C. Rangkuman Materi	91

BAB 5 KEKAYAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI NUSANTARA	99
A. Pendahuluan.....	100
B. Tingginya Keanekaragaman Hayati Nusantara	101
C. Kekayaan Tumbuhan Nusantara	105
D. Kekayaan Hewan Nusantara.....	108
E. Rangkuman Materi	114
BAB 6 KONSERVASI TINGKAT KOMUNITAS	121
A. Konsep Komunitas Dalam Ekologi.....	122
B. Pendekatan Konservasi Komunitas Dalam Ekosistem.....	132
C. Menentukan Prioritas Konservasi Komunitas	135
D. Efek Tepi Dan Fragmentasi Habitat	137
E. Zonasi Sebagai Solusi Konservasi Komunitas	139
F. Pengelolaan Ekosistem & Ekologi Restorasi.....	140
G. Rangkuman Materi	143
BAB 7 BENTUK PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM	
HAYATI DAN EKOSISTEM	147
A. Pendahuluan.....	148
B. Manfaat Sumber Daya Alam Hayati	149
C. Manfaat Ekosistem	162
D. Rangkuman Materi	164
BAB 8 PEMBAGIAN KAWASAN KONSERVASI	169
A. Kategori Kawasan Konservasi	171
B. Pembagian Zonasi.....	173
C. Konservasi Perairan Tawar (Danau), Payau (Mangrove) dan Laut (Terumbu Karang).....	175
D. Rangkuman Materi	182
BAB 9 KONSERVASI DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN	187
A. Pendahuluan.....	188
B. Manusia dan Konservasi.....	190
C. Manusia dan Pembangunan Berkelanjutan	196
D. Keterpautan Antara Konservasi Dengan Pembangunan Berkelanjutan	202
E. Rangkuman Materi	204

BAB 10 KONVENSI, PERATURAN PERUNDANGAN DAN LEMBAGA KONVERSI SUMBER DAYA ALAM	209
A. Pendahuluan.....	210
B. Pengertian Konvensi.....	211
C. Ciri-ciri Konvensi.....	211
D. Peraturan Perundangan Konservasi Sumber Daya Alam	212
E. Lembaga Konservasi Sumber Daya Alam	214
F. Rangkuman Materi	216
BAB 11 JENIS FLORA DAN FAUNA DILINDUNGI.....	219
A. Pendahuluan.....	220
B. Pengkategorian Definisi Jenis	221
C. Klasifikasi Flora dan Fauna Terancam Kepunahan	223
D. Faktor Penyebab Kepunahan Flora dan Fauna	225
E. Flora dan Fauna Dilindungi di Indonesia	228
F. Rangkuman Materi	230
BAB 12 PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ...	237
A. Pendahuluan.....	238
B. Pengelolaan Sumber Daya Hutan	240
C. Peranan Sumber Daya Hutan Bagi Masyarakat.....	241
D. Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumber Daya Hutan.....	244
E. Beberapa Contoh Bentuk Kearifan Lokal Masyarakat Maluku Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam.	250
F. Rangkuman Materi	257
GLOSARIUM	263
PROFIL PENULIS	278



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 1: KONSEP DASAR KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

Satya Darmayani, S.Si., M.Eng

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kendari

BAB 1

KONSEP DASAR KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

A. PENDAHULUAN

Sumber daya alam baik hayati ataupun non-hayati merupakan fakta sejarah kehidupan di dunia yang berkembang dengan membutuhkan jutaan tahun dan menjadi pegangan kelangsungan hidup dan kehidupan manusia di permukaan bumi telah rusak dan berubah bahkan ada juga yang punah. Kerusakan, perubahan dan/atau punahnya sumber daya alam itu disebabkan oleh perbuatan manusia dan faktor alam.

Mari kita perhatikan kondisi sekitar rumah. Yang pasti ialah perubahan terus terjadi di lingkungan sekitar kita, termasuk mutu dan jumlahnya. Kenapa begitu, karena secara luas harus kita akui bumi tempat kita hidup ukurannya relatif sama, tetapi terjadi peningkatan pemakaian sumber daya alam, bahkan mengarah pada peningkatan yang cepat dan bahkan lebih cepat bersamaan dengan berkembangnya populasi penduduk dan derajat kebutuhannya juga perubahan pola konsumsi dan pola hidup manusia. Dengan begitu, terjadi kecenderungan peningkatan tekanan sumber daya alam dan nanti bisa mengancam kualitas kehidupan jika potensi ketersediaannya atau daya dukung tidak memperhatikan cara memanfaatkan atau mengelolanya. Agar kelestarian sumber daya alam tersebut terjamin, upaya konservasi sumber daya alam tersebut harusnya sudah dipahami.

Berkaitan dengan harusnya melakukan upaya konservasi sumber daya alam di atas, muncul pertanyaan-pertanyaan penting, yaitu apakah konservasi sumber daya alam, ruang lingkungannya, apa saja penyebab kerusakan sumber daya alam dan/atau kepunahan, alasan konservasi, motif dan tujuan konservasi? Pertanyaan terkait ialah, ancaman kepunahan sumber daya alam disebabkan oleh faktor apa?

Salah satu faktor dominan yang harus disadari mengenai ancaman kerusakan dan punahnya sumber daya alam ialah manusia utamanya perilaku dan pola hidup manusia, sebenarnya masalah konservasi sumber daya alam bukan hanya masalah teknis biologis melainkan berhubungan erat dengan persoalan sosial budaya, cara melihat sumber daya alam, pola interaksi dan perilaku hidup terhadap sumber daya alam. Dengan begitu, inti masalah konservasi juga berhubungan dengan pemahaman tentang etika konservasi. Yang jadi pertanyaan, apakah pengertian etika konservasi, prinsip-prinsip apa saja yang berkaitan dengannya, dan terhadap sumber daya alam dan lingkungannya bagaimana seharusnya etika perilaku?

Pada dasarnya perkembangan gerakan konservasi sumber daya alam searah dengan kepedulian masyarakat dunia yang berdinamika. Komunitas ataupun negara di dunia tentu mempunyai usaha konservasi yang bersejarah. Sejarah itu bisa jadi menjadi asal mula perkembangan kesadaran diri, juga tidak mustahil gerakan komunitas atau negara lain mempunyai pengaruh. Karena dasarnya, komunitas atau negara lain yang hidup saling membutuhkan. Perkembangan dunia yang sangat dinamis dan berefek peningkatan ketergantungan antar negara dan kelompok masyarakat di dunia. Dengan begitu, bisa dilihat dari sejarah gerakan konservasi dunia, memiliki makna penting supaya kita bisa mengambil pelajaran mengenai sukses dan gagalnya upaya konservasi yang dilakukan, agar ke depannya bisa diperbaiki dan memaksimalkan usaha-usaha konservasi sehingga bisa memberi jaminan kelestarian sumber daya lama yang lebih baik, dan kemungkinan kegagalan bisa dicegah.

B. PENGERTIAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM (SDA)

Menurut Kamus Oxford, kata preservasi berasal dari preservasi. Artinya, (i) gunakan sesedikit mungkin untuk mempertahankan (use sesedikit mungkin untuk mempertahankan), dan (ii) melindungi dan

mencegah perubahan atau perusakan. Pertama, konservasi berarti penghematan. Definisi ini digunakan sehubungan dengan konservasi air. Tumbuhan di lingkungan melakukan adaptasi morfologi dan fisiologis untuk menghemat air. Ini juga disebut hemat air. Arti kedua mirip dengan perlindungan. Menurut *The Harper Collins dictionary of environmental science, conservation: the management, protection and preservation of natural resources and environment*. Dalam pengertian ini, Konservasi mencakup arti yang luas, mencakup pengelolaan, perlindungan dan pelestarian sumber daya alam dan lingkungan. 1 Konservasi adalah pelestarian atau perlindungan. Secara harfiah, konservasi berasal dari bahasa Inggris, (Inggris) Conservation yang artinya pelestarian atau perlindungan. 2 Sedangkan menurut ilmu lingkungan, Konservasi adalah (a) Upaya efisiensi dari penggunaan energi, produksi, transmisi, atau distribusi yang berakibat pada pengurangan konsumsi energi di lain pihak menyediakan jasa yang sama tingkatannya. (b) Upaya perlindungan dan pengelolaan yang hati-hati terhadap lingkungan dan sumber daya alam; (c) (fisik) Pengelolaan terhadap kuantitas tertentu yang stabil sepanjang reaksi kimia atau transformasi fisik; (d) Upaya suaka dan perlindungan jangka panjang terhadap lingkungan; (e) Suatu keyakinan bahwa habitat alami dari suatu wilayah dapat dikelola, sementara keanekaragaman genetik dari spesies dapat berlangsung dengan mempertahankan lingkungan alaminya.³ Konservasi diartikan sebagai upaya pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana dengan berpedoman pada asas pelestarian. Sumber daya alam adalah unsur-unsur hayati yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) dengan unsur non hayati di sekitarnya yang secara keseluruhan membentuk ekosistem. 4. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Konservasi Sumber Daya Alam adalah pengelolaan sumber daya alam (hayati) dengan pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keragamannya. 5 Pengertian Konservasi Sumber Daya Alam menurut Pasal 1 Angka 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Konservasi Sumber Daya Alam Hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara

bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya.⁶ Dan Pengertian Konservasi sumber daya alam dijelaskan juga menurut Pasal 1 Angka 18 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Konservasi Sumber Daya Alam adalah Pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana serta kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya.

C. MOTIF DAN ALASAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

1. Motif Konservasi

Tindakan seseorang, baik individu maupun komunitas, pada dasarnya selalu didasarkan pada keinginan, alasan, motivasi, dan kepentingan tertentu dari orang atau komunitas tersebut. Mengingat aspek kehidupan manusia sebagai makhluk biologis, pribadi, sosial, material, dan spiritual, manfaat dan motif perilaku manusia sesuai dengan mereka, baik secara individu maupun secara kolektif, dapat dipahami bahwa itu memiliki berbagai aspek. pentingnya. Dalam pengertian ini, motivasi yang berbeda untuk konservasi sumber daya alam, pada kenyataannya, dapat dirumuskan sehubungan dengan manfaat yang berbeda dari kehidupan manusia.

Secara umum, ada beberapa motivasi untuk melestarikan sumber daya alam. Setidaknya ada 10 motif awet yang dapat diidentifikasi, dan makna spesifik dari masing-masing motif dapat dirumuskan sebagai berikut.

- a. Motif etnik. Berhubungan dengan prinsip etika atau nilai buruk dan baik. Motif ini menekankan bahwa manusia adalah makhluk berakal budi, beradab dan berbudaya memiliki penggunaan dan perlakuan sumber daya alam yang harus dipertanggung jawabkan dengan bijak sehingga manfaat terus menerus bisa didapat. Dalam sudut pandang agama, manusia dipercaya dan berkedudukan sebagai wakil tuhan untuk melestarikan kehidupan di bumi sesuai kaidah sehingga kehidupan jangka panjang sumber daya alam dapat terjamin kelestariannya.

- b. Motif estetik. Motif ini menyebut bahwa estetika dipunyai oleh alam dalam bentuk tumbuhan, binatang, bentang alam, formasi geologis yang harus dipertahankan dan dijaga manusia di manapun dan kapan pun
- c. Motif produksi. Di manapun di muka bumi, hasil alam sangat penting. Kehidupan berjuta penduduk manusia di topang oleh hasil alam ini sehingga konservasi sumber daya alam dibutuhkan untuk mengelola hasil-hasil alam secara bijaksana dan efektif.
- d. Motif alam sebagai persekutuan. Maksudnya, motif ini menerangkan alam mempunyai karakter pada satu sistem yang terpadu yang berhubungan satu sama lain sebagai sekutu. Artinya, terjaganya keutuhan nilai alam saling terkait sehingga kita mesti mencegah erosi tanah dan penggundulan hutan karena tanah merupakan penghasil karbohidrat dan tempat berpijak, yaitu tumbuhan; kita mesti menjaga ekologis alam yang seimbang, jaring tidak di rusak dan juga rantai makanan tidak dihilangkan.
- e. Motif perbaikan spesies budi daya. Mesti di sadari hewan ternak dan tanaman budi daya ialah hasil domestikasi spesies-spesies liar yang di budi dayakan sehingga perlu program perbaikan genetik karena produktivitas menurun dan tidak tahan penyakit. Tentu saja sumber genetiknya harus diambil dari alam yang bertujuan sebagai cadangan untuk memperbaiki spesies budi daya.
- f. Motif manfaat potensial. Penggunaan spesies atau tumbuhan hanya terbatas pada beberapa spesies saja. Intinya, nanti satwa liar dan tumbuhan dapat dikembangkan untuk obat-obatan dan makanan. Tempat terakhir bagi satwa liar untuk berevolusi adalah kawasan konservasi. Dengan begitu, sumber daya alam yang mungkin saja belum kita ketahui merupakan usaha menyelamatkan manfaat sumber daya alam yang ke depannya bisa dimanfaatkan lagi.
- g. Motif penelitian ilmiah. sumber daya alam mempunyai nilai guna sebagai objek penelitian baik yang dasar ataupun terapan sehingga melalui upaya-upaya konservasi bisa diselamatkan.
- h. Motif pendidikan. Anak-anak, remaja, dewasa bahkan orang pemerintahan di didik oleh lingkungan, mengenai alam bekerja yang

nantinya pengelolaan sumber daya alam yang bijak dapat dilakukan oleh kader-kader pengelola sumber daya alam.

- i. Motif kesehatan bersama, elemen-elemen lingkungan, penyakit mental dan kenakalan remaja ialah parameter-parameter yang baik untuk kasus pencemaran. Kenakalan remaja dan penyakit mental bisa diatasi dengan kegiatan rekreasi alam. Dengan begitu, secara garis besar alam harus di jaga kelestariannya karena bisa berguna untuk kesehatan
- j. Motif turisme atau wisata dan rekreasi, alam memiliki daya tarik yang kuat sebagai objek wisata, turisme dan rekreasi karena sangat indah. Dampak pengembangan kepariwisataan akan membuka lapangan kerja, kesempatan berusaha dan keterbukaan wilayah. Lapangan kerja industri perminyakan dapat disaingi oleh kepariwisataan. Kepariwisataan meliputi banyak aspek, mulai dari sarana dan prasarana kepariwisataan, pelayanan dan industri pariwisata. Dengan begitu, makna yang strategis bisa digapai dari upaya pengembangan wisata konservasi sumber daya alam.

2. Alasan Konservasi

Jika setiap orang yang berdomisili di sekitar suatu kawasan ditanya alasan menebang dan/atau tidak menebang pohon di hutan, akan beragam jawaban yang di dapat. Ada yang menjawab masalah ekonomi, ada pula berdasarkan nilai-nilai filosofis atau sudut pandang sosial budaya, dan mungkin saja ada yang menjawab dari sudut pandang kegunaan hutan.

Dari bermacam-macam alasan, bisa dikelompokkan menjadi tiga alasan utama, yaitu :

a. Alasan sosekbud

Komoditas sosekbud merupakan sumber daya alam hayati ataupun nonhayati yang dibutuhkan secara berkelanjutan untuk umat manusia. Usaha konservasi dibutuhkan menjamin nilai manfaat antar generasi secara jangka panjang. Nilai budaya, sosial dan ekonomi yang berguna bagi manusia terdapat pada keindahan alam, tumbuhan, buah-buahan dan aneka jenis satwa.

b. Alasan ekologis

Sistem penunjang kehidupan yang meliputi sumber daya alam hayati dan nonhayati beserta ekosistemnya perlu dilestarikan untuk mutu kehidupan dan keberlanjutan hidup. Sebagai ekosistem terpadu, hutan berfungsi sebagai sistem penopang kehidupan, menghasilkan oksigen untuk hewan dan manusia, menyerap karbondioksida dari hewan dan manusia; kendali erosi dan banjir, mengatur iklim dan habitat dari beragam tumbuhan dan hewan. Jika terjadi kerusakan hutan akan membuat fungsinya terganggu dan berdampak pada kehidupan manusia. Fungsi hutan jadi rusak karena aktivitas manusia bisa menyebabkan banjir, seperti tidak terkendalinya pembukaan atau penebangan hutan, maka akan merugikan bahkan sering juga mengacaukan semua hasil kerja bangunan dengan korban jiwa yang banyak. Begitu seterusnya sehingga dasar argumen ekologis untuk menjamin kelanjutan fungsi ekologis dari sumber daya alam ialah konservasi sumber daya alam.

c. Alasan etik-moral

Nilai intrinsik secara moral dimiliki oleh setiap sumber daya alam, juga harus dijaga keberadaannya karena memiliki hak hidup sebagai ciptaan tuhan. Oleh karenanya, secara moral dan etik, manusia memiliki tanggung jawab etik dan moral karena makhluk beradab untuk melindungi dan menjaganya lewat konservasi.

Selain argumen tentang pentingnya konservasi, bisa juga dilihat dari sudut keuntungan ekonomi. Maksudnya, dari segi ekonomi, sumber daya alam memberi beragam keuntungan ekonomi sebagai barang ekonomi yang harus di konservasi.

- Keuntungan segera yang tidak langsung, contohnya konservasi air dan tanah juga kestabilan iklim
- Keuntungan segera yang langsung dan berjangka panjang, contohnya keanekaragaman hayati yang di konservasi
- Keuntungan segera yang tidak langsung dan berjangka panjang, contohnya yang berhubungan dengan keperluan pendidikan dan penelitian

- Keuntungan segera yang langsung dan berjangka panjang, contohnya yang berkaitan dengan plasma nutfah (sumber data genetik) flora dan fauna di daerah konservasi
- Keuntungan segera yang langsung, contohnya yang berhubungan dengan pendayagunaan untuk rekreasi dan turisme

Dari sudut sosial-filosofis, usaha konservasi mempunyai alasan utama sebagai perwujudan tanggung jawab moral dan sosial budaya setiap manusia beradab. Dalam sudut pandang di kehidupan suatu bangsa, sumber daya alam punya bangsa dan negara yang kelestariannya harus dijaga sebagai kebanggaan dan warisan bangsa. Maksudnya, usaha konservasi yang dibuat secara filosofis memiliki arti sebagai penyelesaian kewajiban bangsa untuk mempertahankan dan menjaga kekayaan negara dan bangsa.

Berhubungan dengan konservasi keanekaragaman hayati (biodiversity), setidaknya ada 3 alasan utama, kenapa konservasi ini mesti dilakukan, yaitu:

- 1) Keanekaragaman hayati sebagai bagian dari prinsip hidup hakiki
Alasan ini menyebutkan bahwa semua bentuk kehidupan atau apapun jenis makhluk hidupnya memiliki hak untuk berkembang dan hidup dengan normal sehingga wajib dijaga dan dihormati keberadaannya dan nilainya bagi manusianya tidak perlu diperhatikan. Contohnya, semua bentuk kehidupan yang memiliki tingkat populasi, baik itu liar ataupun yang diberdayakan mesti dijaga pada tingkat yang menopang kemampuan bertahan hidupnya dan tempat tinggal yang dibutuhkan mesti dijaga keamanannya dari gangguan apapun.
- 2) Keanekaragaman hayati sebagai bagian dari daya hidup manusia
Sejarah umat manusia, mulai dari masyarakat yang tradisional sampai masyarakat yang modern sekalipun mesti diakui kehidupannya masih bergantung pada dukungan alam baik hayati ataupun nonhayati. Pada dasarnya keanekaragaman hayati mempunyai peran vital dalam menopang atau membantu bumi untuk hidup, dengan memainkan peranan penting di berbagai sistem yang menunjang kehidupan, yaitu dimulai dari

keseimbangan materi kimiawi dipertahankan (lewat siklus biogeokimia), kondisi iklim dipertahankan, kawasan air sungai dilindungi, dan tanah yang diperbaharui.

3) Keanekaragaman hayati memberikan manfaat ekonomi

Mesti diakui bahwa keanekaragaman hayati ialah sumber hayati yang punya nilai ekonomi disebabkan dari keanekaragaman hayati itulah berbagai keperluan hidup manusia bisa di dapatkan dengan memanfaatkannya, seperti untuk makan, macam-macam bahan baku industri, wisata dan lainnya. Sumber obat-obatan dan pangan bisa didapatkan dengan memanfaatkan tumbuhan dan hewan liar. Objek wisata bisa juga di dapatkan dengan memanfaatkan beragam keindahan tipe ekosistem. Perkembangan industri makanan, obat-obatan, pertanian dan lainnya tidak bisa lepas dari sumbangsih keanekaragaman hayati tersebut. Oleh karenanya, dari segi ekonomi manusia pasti selalu tergantung dan akan mendapatkan yang begitu besar dari keanekaragaman hayati, alangkah bijaksananya jika kelestariannya terus dijaga dan dipertahankan manusia.

D. SASARAN KONSERVASI

Berhasilnya konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya berkaitan erat dengan tercapainya tiga sasaran konservasi yaitu:

1. Menjamin terpeliharanya proses ekologis yang menunjang sistem penyangga kehidupan bagi kelangsungan pembangunan dan kesejahteraan manusia (perlindungan sistem penyangga kehidupan).
2. Menjamin terpeliharanya keanekaragaman sumber genetik dan tipe-tipe ekosistemnya sehingga mampu menunjang pembangunan, ilmu pengetahuan dan teknologi yang memungkinkan pemenuhan kebutuhan manusia yang menggunakan sumber daya alam hayati bagi kesejahteraan.
3. Mengendalikan cara-cara pemanfaatan sumber daya alam hayati sehingga terjamin kelestariannya. Akibat sampingan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang kurang bijaksana, belum harmonisnya penggunaan dan peruntukan tanah serta belum berhasilnya sasaran konservasi secara optimal, baik di darat maupun

di perairan dapat mengakibatkan timbulnya gejala erosi, polusi dan penurunan potensi sumber daya alam hayati (pemanfaatan secara lestari).

E. STRATEGI KONSERVASI

Pelestarian nasional memberikan ringkasan yang strategis tentang sumber daya alam yang pulih dari negara itu yang berkenaan dengan ekosistem, sistem produksi alami, sumber daya genetik, dan kawasan tangkapan air, ciri-ciri geologi dan estetika, situs budaya dan potensi rekreasi. Juga menjaga ketersediaan sumber daya alam secara umum, bagaimana negara akan menggunakan sumber daya alamnya, dan memaksimalkan manfaat jangka panjang dalam batas-batas yang ditentukan oleh kebutuhan khusus negara tersebut, seperti tempat untuk tinggal, lahan pertanian, hasil hutan, ikan, energi dan industri. Strategi ini biasanya mengambil bentuk keputusan untuk membangun atau memelihara sistem nasional kawasan lindung, sebaiknya mencakup beberapa kategori kawasan dengan tujuan pengelolaan yang berbeda. Strategi Konservasi Nasional, yaitu:

1. Perlindungan sistem penyangga kehidupan berdasarkan fungsi utama kawasan dalam penataan ruang, dari segi susun atur ruang yaitu hutan lindung, kawasan gambut, kawasan resapan air, sempadan pantai, sempadan sungai, tasik atau takungan, mata air, kawasan suaka alam, dan kawasan hutan bakau, taman negara, cagar alam, taman wisata alam dan kawasan rawan bencana alam adalah semua kawasan perlindungan yang perlu dikekalkan dan dilindungi. Tindakan yang diambil untuk strategi konservasi nasional yaitu:
 - Melindungi daerah-daerah lereng curam dan gunung yang mudah terjadi erosi dengan membentuk hutan lindung
 - Melindungi kawasan pantai melalui pengurusan terkawal kawasan hutan bakau dan pantai serta kawasan terumbu karang
 - Melindungi kawasan tadahan air, lereng bukit dan tebing sungai, tasik dan ngarai (*revine*) melalui pengurusan tumbuh-tumbuhan terkawal
 - Pengembangan daerah aliran sungai sesuai dengan rencana pembangunan secara keseluruhan

- Melindungi kawasan hutan yang luas, seperti taman nasional, suaka margasatwa, dan cagar alam. Pelestarian tempat-tempat yang bernilai unik, keindahan yang memukau atau karakter budaya (*cultural heritage*)
 - Melakukan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) sebagai syarat mutlak pelaksanaan semua program pembangunan.
2. Konservasi keanekaragaman jenis satwa dan tumbuhan serta ekosistemnya. Pelestarian jenis satwa dan tumbuhan dilakukan dengan mengidentifikasi jenis satwa dan tumbuhan yang dilindungi. Lindungi ekosistem dengan membangun cagar alam
 3. Pemanfaatan berkelanjutan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Sumber daya alam hayati dan ekosistemnya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan meningkatkan kualitas hidup manusia. Pemanfaatan berkelanjutan dicapai melalui kegiatan-kegiatan berikut:
 - Penggunaan kondisi lingkungan yang tidak dikonsumsi di cagar alam, seperti pariwisata, penelitian, pendidikan dan pemantauan lingkungan
 - Pembangunan berkelanjutan hasil perikanan, kehutanan dan deforestasi, pemanfaatan spesies flora dan fauna liar, pengaturan perdagangan flora dan fauna melalui regulasi dan pengawasan dalam penetapan kuota dan izin, dan promosi budi daya dan perbaikan selektif (*breeding*) semua tanaman A spesies yang bernilai langsung bagi manusia.

F. CARA-CARA KONSERVASI

Kelimpahan flora dan fauna merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan sampai batas tertentu tanpa mengurangi kelestariannya. Pengendalian penurunan kuantitas dan kualitas flora dan fauna melalui kegiatan konservasi in situ dan ex situ.

1. Konservasi in situ (dalam kawasan) adalah perlindungan terhadap satwa, tumbuhan, dan ekosistem di habitat aslinya untuk menjaga keutuhannya, seluruh proses kehidupan yang terjadi secara alami. Kegiatan ini mencakup contoh representatif konservasi ekosistem darat dan laut serta flora dan fauna di dalamnya. Konservasi in situ

berlangsung dalam bentuk cagar alam (cagar alam, suaka margasatwa), kawasan inti taman nasional dan hutan lindung. Konservasi in situ bertujuan untuk menjaga keutuhan dan keaslian spesies tumbuhan dan hewan serta ekosistemnya secara alami melalui proses evolusinya. Perluasan kawasan sangat diperlukan untuk menjaga proses ekologi esensial, mendukung sistem penyangga kehidupan, menjaga keragaman genetik dan memastikan pemanfaatan spesies yang berkelanjutan dan berkelanjutan.

2. Konservasi ex situ (luar kawasan) adalah usaha konservasi yang memelihara dan memperbanyak jenis tumbuhan dan satwa di luar habitat aslinya melalui pengumpulan, pemeliharaan, dan pemuliaan jenis (*captive breeding*). Dilakukan lokasi-lokasi seperti kebun raya, hutan raya, taman burung, taman kota, kebun binatang, kebun botani, taman safari dan taman hutan raya. Pendekatan ex situ adalah metode memanipulasi benda-benda yang diawetkan untuk memperkaya spesies, terutama yang terancam punah dan unik di alam. Metode konservasi ex situ dianggap sulit untuk diterapkan dengan sukses karena spesies yang dominan dalam kehidupan alami sulit beradaptasi dengan lingkungan buatan.
3. Pengaturan dan penegakan adalah upaya pengaturan pemanfaatan tumbuhan dan satwa secara bertanggung jawab. Kegiatan spesifiknya meliputi pemantauan lalu lintas hewan dan tumbuhan, penetapan kuota dan penegakan hukum, serta merumuskan peraturan dan undang-undang di bidang konservasi.
4. Peningkatan partisipasi masyarakat adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap perlindungan sumber daya alam hayati. Program tersebut dilaksanakan melalui kegiatan edukasi dan sosialisasi. Dalam hal ini, diketahui bahwa ada kelompok pecinta alam, petugas konservasi, kelompok pelestari, LSM, dll.

G. RUANG LINGKUP KEGIATAN KOSERVASI

Berdasarkan pengembangan tujuan dan sasaran konservasi sumber daya alam, maka rangkaian kegiatan konservasi yang harus dilakukan untuk memastikan tercapainya tujuan dan sasaran konservasi tersebut adalah melalui tiga kegiatan yang biasa disebut dengan 3P, yaitu:

- Melindungi sistem penyangga kehidupan
- Melindungi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya
- Pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara berkelanjutan

Dalam klarifikasi undang-undang no. Pasal 5 Tahun 1990 menjelaskan antara lain ruang lingkup kegiatan perlindungan, konservasi, dan pemanfaatan sumber daya alam hayati secara berkelanjutan.

1. Perlindungan Sistem Penyangga Kehidupan

Kehidupan adalah sebuah sistem yang terdiri dari proses-proses yang saling berhubungan dan berinteraksi yang, jika tidak terhubung, akan mempengaruhi kehidupan. Agar manusia tidak menghadapi perubahan tak terduga yang mempengaruhi kemampuan pemanfaatan sumber daya alam hayati, maka proses ekologi yang mengandung kehidupan perlu dijaga dan dilindungi. Perwujudan kegiatan perlindungan sistem penyangga kehidupan ini, meliputi upaya-upaya dan tindakan-tindakan yang berhubungan dengan mata air yang dilindungi, tebing, jurang, danau dan tepian sungai, aliran daerah sungai yang dikelola, memelihara fungsi hidrologi hutan, pantai yang dilindungi, keindahan alam, perlindungan terhadap gejala keunikan dan keindahan alam, dan lain-lain.

2. Keanekaragaman Satwa Dan Tumbuhan Yang Di Awetkan Dan Ekosistemnya

Sumber daya alam hayati dan ekosistemnya terdiri dari unsur hidup dan abiotik (fisik dan non fisik). Semua faktor tersebut sangat erat hubungannya dan mempengaruhi dampak. Kepunahan suatu unsur tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Upaya dan tindakan konservasi untuk menjamin keanekaragaman jenis termasuk mencegah kepunahan unsur-unsur tersebut, dengan tujuan agar setiap unsur berfungsi di alam dan siap untuk kesejahteraan manusia. Pelaksanaan kegiatan konservasi satwa dan tumbuhan dapat dilakukan di dalam kawasan (konservasi in situ) atau di luar kawasan (konservasi ex situ).

3. Pemanfaatan Sumber Daya Alam Secara Lestari Dan Ekosistemnya

Pemanfaatan sumber daya hayati dan ekosistemnya secara lestari pada hakikatnya merupakan upaya pengendalian/pembatasan pemanfaatan sumber daya hayati dan ekosistemnya agar pemanfaatannya dapat terus berlanjut di masa yang akan datang. Bentuk pemanfaatan yang lestari tersebut dicapai antara lain melalui upaya pemanfaatan jasa yang berasal dari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, dan melalui upaya pemanfaatan hasil alam yang memperhatikan daya dukung dan ketahanan alam. (Pemulihan Alami) Pemulihan dari sumber daya alam, kehidupan dan populasi potensial ekosistemnya.

Salah satu sikap konservasi yang harus dikedepankan dalam lingkup kegiatan konservasi sumber daya alam, khususnya sumber daya alam hayati yang belum kita pahami, adalah melindungi (*protect*) dan melestarikan sumber daya alam tersebut (*save it*). Selanjutnya perlu terus diusahakan, dipelajari, ditelaah segala sesuatu yang berkaitan dengan sumber daya alam hayati tersebut, sebelum mengembangkan pemanfaatannya setelah pelestarian. Dalam hal ini, setelah selamatkan (*save it*) harus dilakukan suatu kegiatan pembelajaran atau harus dipelajari (*study it*), Ini termasuk belajar bagaimana menggunakannya dengan benar dan benar untuk memastikan penggunaan yang berkelanjutan. Artinya, setelah selamatkan (*save it*) dan kemudian dipelajari (*study it*) kembali, harus digunakan (*use it*) sesuai dengan sifat dasar sumber daya. Modus kegiatan ini menggambarkan kearifan dalam memandang sumber daya alam hayati secara baik dan proporsional, baik sebagai unsur ekosistem, objek ilmu pengetahuan, maupun komoditas ekonomi yang menjamin kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup manusia secara berkelanjutan.

Praktisnya, muncul pertanyaan, bagaimana cara melakukan konservasi sumber daya alam di kehidupan sehari-hari? Mari kita kembangkan jawaban menurut pengalaman dan pandangan, contohnya sumber daya alam air di sekitar lingkungan kita sendiri.

H. BIDANG ILMU TERKAIT KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Pembahasan tentang konservasi sumber daya hayati pada dasarnya tidak hanya pembahasan biologi dan ekologi, tetapi juga mencakup perilaku manusia sebagai tubuh utama kegiatan konservasi. Dengan demikian, konservasi sumber daya alam hayati (KSDAH) sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan sebenarnya memiliki cakupan keilmuan yang luas, baik yang menyangkut aspek ekologi hayati maupun aspek sosial budaya dan budaya.

Saat ini, salah satu cabang ilmu biologi yang dikenal sebagai biologi konservasi sedang berkembang untuk mengembangkan kapasitas ilmiah dalam melakukan konservasi dengan baik. Primack et al (1998) dan Primack (1993) mengutip Soule (1985) yang menjelaskan bahwa biologi konservasi adalah ilmu multidisiplin yang dirancang untuk mengatasi krisis keanekaragaman hayati saat ini. Biologi konservasi memiliki dua tujuan, pertama mempelajari dampak aktivitas manusia terhadap spesies, komunitas, dan ekosistem; kedua mempelajari dampak aktivitas manusia terhadap spesies, komunitas, dan ekosistem; kedua, mengembangkan metode praktis untuk menghindari kepunahan spesies, Dan jika memungkinkan, pulihkan spesies yang terancam ke dalam ekosistem yang berfungsi. Terkait dengan kendala tersebut, disiplin akademisi (ilmu) yang menjadi inti dari biologi konservasi adalah biologi populasi, taksonomi, ekologi dan genetika. Selain itu didukung oleh ilmu-ilmu manajemen, hukum dan kebijakan, etika dan ilmu-ilmu sosial seperti lingkungan, geografi, ekonomi, antropologi dan sosiologi. Di banyak hal, biologi konservasi merupakan ilmu untuk menghadapi krisis. Oleh karena itu, biologi konservasi dapat di deskripsikan sebagai cabang ilmu biologi yang mempelajari segala pengetahuan yang berhubungan dengan konservasi.

Selain itu dalam kerangka kerja (*framework*) teoritis keilmuan, konservasi sumber daya alam hayati dipandang sebagai cabang ilmu biologi modern, yang mencakup empat cabang ilmu utama, yakni biologi-ekologi, psikologi, biokimia, dan perilaku (*behavior*). Adapun cabang ilmu perilaku mencakup empat cabang ilmu, yakni sosiologi dan antropologi, hukum dan politik, ekonomi, dan etika.

Berdasarkan uraian di atas, konservasi sumber daya alam merupakan suatu sintesis berbagai disiplin ilmu yang mencakup cabang ilmu biologi dan sosial atau perilaku (*behavior*). Sebagai suatu cabang ilmu multidisiplin, ilmu konservasi memiliki keterkaitan dengan banyak disiplin ilmu, yaitu biologi, ekologi, biokimia, sosiologi, psikologi, antropologi, sosial, ekonomi, etika, hukum, dan kelembagaan. Dengan demikian, diperlukan penguasaan pengetahuan yang luas dan kompleks di dalam melakukan upaya konservasi. Artinya, upaya konservasi tidak hanya dilihat sebagai pendekatan teknis bio-ekologis semata melainkan terkait dengan persoalan sosial-budaya dan perilaku manusia, hukum dan kebijakan, serta ekonomi dan etika.

I. RANGKUMAN MATERI

- Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Konservasi Sumber Daya Alam adalah pengelolaan sumber daya alam (hayati) dengan pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keragamannya.
- Pengertian Konservasi Sumber Daya Alam menurut Pasal 1 Angka 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Konservasi Sumber Daya Alam Hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. 6 Dan Pengertian Konservasi sumber daya alam dijelaskan juga menurut Pasal 1 Angka 18 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Konservasi Sumber Daya Alam adalah Pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana serta kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya.
- Secara umum, ada beberapa motivasi untuk melestarikan sumber daya alam. Setidaknya ada 10 motif awet yang dapat diidentifikasi, yakni : Motif etnik ; Motif estetika; Motif produksi ; Motif alam sebagai

persekutuan; Motif perbaikan spesies budi daya; Motif manfaat potensial; Motif penelitian ilmiah; Motif Pendidikan; Motif kesehatan bersama, elemen-elemen lingkungan, penyakit mental dan kenakalan remaja; dan Motif turisme atau wisata dan rekreasi.

- Dari bermacam-macam alasan, bisa dikelompokkan menjadi tiga alasan utama, yaitu : Alasan sosekbud ; Alasan ekologis; dan Alasan etik-moral.
- Berhubungan dengan konservasi keanekaragaman hayati (biodiversity), setidaknya ada 3 alasan utama, kenapa konservasi ini mesti dilakukan, yaitu : Keanekaragaman hayati sebagai bagian dari prinsip hidup hakiki; Keanekaragaman hayati sebagai bagian dari daya hidup manusia; dan Keanekaragaman hayati memberikan manfaat ekonomi.
- Berhasilnya konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya berkaitan erat dengan tercapainya tiga sasaran konservasi yaitu: Menjamin terpeliharanya proses ekologis yang menunjang sistem penyangga kehidupan bagi kelangsungan pembangunan dan kesejahteraan manusia; Menjamin terpeliharanya keanekaragaman sumber genetik dan tipe-tipe ekosistem; dan Mengendalikan cara-cara pemanfaatan sumber daya alam hayati sehingga terjamin kelestariannya.
- Strategi Konservasi Nasional, yaitu: Perlindungan sistem penyangga kehidupan berdasarkan fungsi utama kawasan dalam penataan ruang; Konservasi keanekaragaman jenis satwa dan tumbuhan serta ekosistemnya; dan Pemanfaatan berkelanjutan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.
- Kelimpahan flora dan fauna merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan sampai batas tertentu tanpa mengurangi kelestariannya. Pengendalian penurunan kuantitas dan kualitas flora dan fauna melalui kegiatan konservasi in situ dan ex situ.
- Berdasarkan pengembangan tujuan dan sasaran konservasi sumber daya alam, maka rangkaian kegiatan konservasi yang harus dilakukan untuk memastikan tercapainya tujuan dan sasaran konservasi tersebut adalah melalui tiga kegiatan yang biasa disebut dengan 3P, yaitu: Melindungi sistem penyangga kehidupan; Melindungi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya; serta

Pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara berkelanjutan.

- Pembahasan tentang konservasi sumber daya hayati pada dasarnya tidak hanya pembahasan biologi dan ekologi, tetapi juga mencakup perilaku manusia sebagai tubuh utama kegiatan konservasi. Biologi konservasi memiliki dua tujuan, pertama mempelajari dampak aktivitas manusia terhadap spesies, komunitas, dan ekosistem; kedua mempelajari dampak aktivitas manusia terhadap spesies, komunitas, dan ekosistem; kedua, mengembangkan metode praktis untuk menghindari kepunahan spesies, Dan jika memungkinkan, pulihkan spesies yang terancam ke dalam ekosistem yang berfungsi. Sebagai suatu cabang ilmu multidisiplin, ilmu konservasi memiliki keterkaitan dengan banyak disiplin ilmu, yaitu biologi, ekologi, biokimia, sosiologi, psikologi, antropologi, sosial, ekonomi, etika, hukum, dan kelembagaan.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Jelaskan secara singkat apa yang Anda ketahui tentang Konservasi Sumber Daya Alam (SDA)?
2. Sebutkan 10 motivasi untuk melestarikan sumber daya alam ?
3. Berhasilnya konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya berkaitan erat dengan tercapainya tiga sasaran konservasi, jelaskan terkait 3 sasaran konservasi tersebut ?
4. Bagaimana cara melakukan konservasi sumber daya alam di kehidupan sehari-hari?
5. Sebutkan cabang dari disiplin ilmu konservasi ?

DAFTAR PUSTAKA

- Association, Inc.Primack, B.R.; J. Supriatna; M. Indrawan; dan P. Kramadibrata. (1998).
- Bambang Pamulardi, Hukum Kehutanan dan Pembangunan Bidang Kehutanan, PT RajaGrafindo Persada: Jakarta, cet. 2, hal. 179.
- Biologi konservasi. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Brown, L. (1989). Conservation and practical morality. Challenges to Education and Reform. Macmillan Press.
- Departemen Kehutanan, Himpunan Peraturan Perundang-Undangan Bidang Konservasi Sumber Daya Alam, BKSDA Jawa Timur 1, Surabaya, 2000, hal.21.
- Departemen Kehutanan. (2006). Kajian kebijakan prioritas: operasionalisasi dan implementasinya dalam program dan kegiatan departemen kehutanan. Jakarta: Biro Perencanaan dan Keuangan, Sekretariat Jenderal, Departemen Kehutanan.
- Departemen Pendidikan Nasional, Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ketiga, Balai Pustaka, Jakarta, 2005 cet. 3, hal. 589.
- Hamilton, S.L. (1993). Introduction. Dalam Hamilton SL & HL Takeuchi (Ed.). Ethics, religion and biodiversity. Relation between conservation and cultural value. Cambridge: The White Horse Press.
- Hardjasoemantri, K. (1993). Hukum perlindungan lingkungan. Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya (edisi kedua). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Haryanto. (1994). Strategi implementasi konservasi keanekaragaman hayati untuk pembangunan berkelanjutan. Bogor: Jurusan Konservasi Sumber daya Hutan Fakultas Kehutanan. IPB.
- <http://www.biology-online.org/dictionary/Conservation>
- KEHATI, Materi Kursus Inventarisasi flora dan fauna Taman Nasional Meru Betiri, Malang, 2000, hal. 8-10
- Keraf, S.A. (2006). Etika lingkungan. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Kumpulan Materi MBSC IX Meru Betiri Service Camp, SukaMade: 1997, hal. 49.

- Masyud B. (2008). Etika konservasi biodiversitas: tinjauan makna pesan ayat-ayat Alquran. Dalam Mulyani AY dan Sunkar A (Ed.). Mewujudkan masyarakat pro-konservasi. Prosiding. Lokakarya pendidikan konservasi dalam rangka memperingati 25 tahun Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata, Bogor 20 November 2007. Bogor: Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB.
- Pasal 1 Angka 18 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059).
- Pasal 1 Angka 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1990 Nomor 49 (Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3419).
- Pearce, W.D, Warford, J.F. (1993). World without end. Economics, Environment and Sustainable Development. Published for The World Bank. Oxford University Press.
- Primack, B.R. (1993). Essentials of conservation biology. USA: Sinauer
- Reif, J.A. Levy, Y. 1993. Password: Kamus Bahasa Inggris Untuk Pelajar. PT. Kesaint Blanc Indah Corp. Bekasi. 1993 , dikunjungi pada tanggal 25 Juli 2017 pukul 14.08.
- Sastrapradja D.S.; S. Adisoemarto; K. Kartasasmita; S. Sastrapradja; dan M.A. Rifai. (1989). Keanekaragaman hayati untuk kelangsungan hidup bangsa. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi. LIPI.
- Soerianegara, I. (1977). Pengelolaan sumber daya alam bagian 1. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Sponsel E.L, P Natadecha-Sponsel. (1993). The potential contribution of Budhish in developing an environmental ethic for the conservation of biodiversity. Dalam Hamilton SL& HL Takeuchi (Ed.). Ethics, religion, and biodiversity. relation between conservation and cultural value. Cambridge: The White Horse Press.

- Suparmoko. (1989). Ekonomi sumber daya alam dan lingkungan. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas – Studi Ekonomi Universitas Gadjah Mada.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Lembaran Negara Nomor 49.
- Wilson, O.E. (1991). Etika Konservasi. Dalam Kartawinata K. & A.J. Whitten. (Ed.). Krisis biologi hilangnya keanekaragaman hayati. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Wiryono, 2013, Pengantar Ilmu Lingkungan, Pertelon Media: Bengkulu, cet. 1, hal. 152.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 2: KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Ronnawan Juniarmoko, M.Si.

UIN Raden Mas Said Surakarta

BAB 2

KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

A. PENDAHULUAN

Pengertian konservasi dapat mencakup semua kegiatan pemeliharaan tergantung pada keadaan dan kondisi setempat. Kegiatan konservasi juga dapat mencakup konservasi, restorasi, regenerasi, adaptasi dan restorasi. Kebutuhan akan konservasi merupakan keniscayaan (Rachman, 2012).

Fakta kehidupan di dunia ini menunjukkan bahwa sumber daya alam, baik sumber daya alam hayati maupun sumber daya alam nonhayati, membutuhkan waktu jutaan tahun untuk berkembang dan menjadi dasar kehidupan manusia, yang telah mengalami perubahan dan kerusakan, bahkan tidak sedikit orang yang mengalaminya. Punahnya peradaban dunia di muka bumi. Perubahan, kerusakan, bahkan kepunahan tersebut terjadi karena faktor alam atau karena ulah manusia itu sendiri (Muntasib, 2010).

Keanekaragaman hayati Indonesia yang kaya dan komponennya merupakan masa depan umat manusia sebagai sumber ketahanan pangan, kesehatan dan bahkan energi, dengan kapasitas pemanfaatan yang nyata dan potensial bagi kemanusiaan. Nilai guna ini harus berkelanjutan untuk generasi manusia sekarang dan mendatang (Nahdi, 2008).

Keberlanjutan adalah kata kunci bagi masyarakat untuk menjalani hidupnya untuk jangka waktu yang tidak terbatas dengan menggunakan sumber daya alam yang terbatas ("SDA"). Di sinilah letak pentingnya konservasi, karena dengan konservasi, manusia harus bijak dalam

memanfaatkan sumber daya alam yang terbatas. Pelaksanaan konservasi yang efektif hanya dapat dicapai jika disertai dengan kelengkapan hukum. Oleh karena itu, peraturan perundang-undangan merupakan suatu keharusan agar sumber daya alam hayati dan keanekaragamannya dapat bermanfaat secara berkelanjutan.

Mari kita perhatikan keadaan lingkungan tempat kita tinggal, yang pasti akan kita hadapi adalah perubahan kondisi lingkungan kita. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Konservasi Kawasan merupakan bagian dari upaya pelestarian keanekaragaman hayati dan ekosistemnya. Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya mencapai tujuan melestarikan sumber daya alam hayati dan keseimbangan ekosistem sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup masyarakat. (Dewan Perwakilan Rakyat, 1990)

Sejak lahirnya konsep konservasi modern dalam pengelolaan sumber daya alam. Ini pada dasarnya adalah kombinasi dari dua prinsip konservasi yang sudah lama ada. Pertama, khususnya, perlunya merencanakan pengelolaan sumber daya alam atas dasar inventarisasi yang akurat. Kedua, mengambil langkah-langkah perlindungan untuk memastikan bahwa sumber daya alam tidak habis.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di antara benua Asia dan Australia, dengan tanah yang subur, iklim tropis, alam yang indah dan kekayaan sumber daya alam yang terkandung di sungai, laut, danau, gunung dan hutan. Luas hutan 140,4 juta ha (dihitung oleh TGHK) terus ditingkatkan, termasuk hutan lindung dengan luas 30,7 juta ha, hutan produksi 64,3 juta ha dan kawasan konservasi 18,8 juta ha dengan keanekaragaman tumbuhan. dan spesies hewan. dan ekosistem serta keragaman genetiknya (Qodriyatun, 2010).

Pemanfaatan tumbuhan dan hewan di Indonesia telah dilakukan sejak lama, hingga saat ini masyarakat Indonesia telah memanfaatkan sekitar 6.550 spesies, dari bakteri hingga pohon besar. Kegunaan spesies ini antara lain 940 tanaman obat, 340 sayuran, 400 buah-buahan, 54 rempah-rempah, 267 kayu komersial, dan banyak lagi. Jenis-jenis yang telah dimanfaatkan hanya merupakan sebagian kecil dari kekayaan flora

Indonesia, sebagian besar masih belum diketahui tentang sifat tumbuhannya, kegunaan dan potensinya yang belum tereksplorasi.

Departemen Kehutanan Republik Indonesia pada tahun 1985 dan 1990 menerbitkan kamus kehutanan komprehensif yang memuat definisi konservasi. Konservasi diartikan sebagai upaya mengelola sumber daya alam secara bijaksana berdasarkan prinsip konservasi.

Preserve berasal dari bahasa latin "*inheritvare*" yang artinya menjaga bersama (*to keep together*) atau membiarkan apa adanya (*to save it all*). Sumber daya alam (*natural resources*) adalah segala ciptaan Tuhan yang dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan hidup manusia (Suhartini, 2009). Bab ini membahas tentang pengertian konservasi sumber daya alam hayati, prinsip, tujuan, kegiatan, dan pemanfaatan sumber daya alam hayati.

B. PENGERTIAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Menurut Theodore Roosevelt (1902) dalam Setiadi (2004) konservasi berasal dari kata *conservation* yang terdiri dari kata "*to*" (bersama) dan "*servare*" (menyimpan/menyimpan) yang meliputi upaya memelihara apa yang kita miliki (*to keep/save*) apa yang kita miliki, tetapi dengan bijak (penggunaan wajar). Jadi konservasi berarti usaha untuk memelihara, melestarikan atau merawat sesuatu dengan bijaksana. Konservasi dalam pengertiannya saat ini sering diterjemahkan sebagai "penggunaan sumber daya alam secara rasional".

Menurut kamus Oxford dalam Cristanto (2014), kata konservasi berasal dari kata *conservation* yang berarti: (i) menggunakan sesuatu sesedikit mungkin agar lestari (*use sesedikit mungkin sehingga dapat bertahan*). permanen), (ii) untuk melindungi sesuatu dan mencegahnya diubah atau dihancurkan. Dalam pengertian pertama, Konservasi berarti hemat. Definisi ini digunakan dalam hal konservasi air. Tumbuhan di daerah tersebut secara morfologi dan fisiologis beradaptasi untuk menghemat air. Arti kedua memiliki arti yang sama dengan perlindungan. Sedangkan menurut ilmu lingkungan, konservasi adalah:

1. Upaya efektif dalam penggunaan, produksi, transmisi atau distribusi energi mengurangi konsumsi energi, di sisi lain memberikan tingkat pelayanan yang sama;

2. Upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam secara ketat;
3. Mengelola sejumlah stabilitas dalam reaksi kimia atau transformasi fisik;
4. Upaya suaka dan upaya perlindungan jangka Panjang pada lingkungan;
5. Percaya bahwa habitat alami suatu daerah dapat dikelola, sedangkan keragaman genetik spesies dapat terjadi dengan menjaga lingkungan alam.

Konservasi diartikan sebagai upaya mengelola sumber daya alam secara bijaksana berdasarkan prinsip konservasi. Sumber daya alam adalah faktor hayati yang meliputi sumber daya alam tumbuhan (tumbuhan) dan sumber daya alam hewan (hewan) dengan faktor abiotik di sekitarnya membentuk suatu ekosistem.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, konservasi sumber daya alam adalah pengelolaan sumber daya alam (hayati) dengan memanfaatkannya secara bijaksana dan menjamin ketersediaannya secara berkesinambungan dengan tetap menjaga dan meningkatkan kualitas, nilai, dan keanekaragamannya.

Suparmoko (1989) dalam Muntasib (2010) kemudian merumuskan pengertian konservasi sebagai suatu tindakan untuk mencegah pengurasan sumber daya alam dengan cara pengambilan yang tidak berlebihan sehingga dalam jangka panjang sumber daya alam tetap tersedia. Lebih lanjut dikatakan pula bahwa konservasi juga dapat diartikan menjaga kelestarian terhadap alam demi kelangsungan hidup manusia.

Konservasi adalah upaya untuk melestarikan lingkungan dengan tetap memperhatikan manfaat yang dapat diperoleh pada saat itu dengan menjaga keberadaan setiap elemen lingkungan untuk digunakan di masa depan atau konservasi adalah upaya manusia untuk dapat melestarikan alam, konservasi juga dapat dilakukan disebut pelestarian atau perlindungan.

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang berasal dari alam untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan kebutuhan

hidup manusia guna mewujudkan kehidupan yang lebih sejahtera di sekitar lingkungan alam kita. Sumber daya alam adalah kekayaan alam, baik yang hidup maupun yang tidak bernyawa yang terdapat di alam atau di bumi yang bermanfaat bagi kita semua.

Menurut Slamet Riyadi (Darmodjo, 1991/1992) dalam Hendrawati (2012) sumber daya alam didefinisikan sebagai semua kandungan yang terkandung di dalam biosfer, sebagai sumber energi potensial, baik yang tersembunyi di dalam litosfer (tanah), hidrosfer (air) maupun atmosfer (udara) secara langsung atau tidak langsung memenuhi kebutuhan manusia.

Jadi, sumber daya alam adalah segala sesuatu yang mengelilingi manusia yang bukan buatan manusia dan terdapat di permukaan bumi, baik darat, laut, maupun air dan di udara, yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya. Langsung atau tidak langsung. Dengan demikian, sumber daya alam adalah keseluruhan kekayaan alam berupa benda mati dan organisme yang terdapat di bumi dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Sumber daya alam meliputi komponen biotik dan abiotik. komponen biotik seperti hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme, sedangkan komponen abiotik meliputi gas alam, tanah, logam, air, dan minyak. Sumber daya alam sangat bermanfaat bagi manusia, namun seiring dengan itu eksploitasi sumber daya semakin berkurang.

Sumber daya alam dapat ditemukan di mana saja seperti di tanah, air, permukaan tanah, udara dan tempat lainnya. Contoh dasar sumber daya alam seperti mineral, sinar matahari, tumbuhan, hewan dan banyak lagi. Inovasi teknologi, kemajuan peradaban dan kependudukan, serta revolusi industri telah membawa umat manusia ke dalam era eksploitasi sumber daya alam yang cadangannya terus menipis, terutama pada abad terakhir. Sumber daya alam mutlak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan manusia, namun keberadaannya tidak terdistribusi secara merata.

Sumber daya alam hayati adalah semua sumber daya alam yang dihasilkan oleh organisme dan dapat dimanfaatkan untuk menunjang kehidupan manusia. Sumber daya alam hayati merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan harus dilestarikan agar tidak habis jika digunakan.



Gambar 1. Hutan konservasi sebagai penyeimbang ekosistem dan telah diatur dalam Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990.

(Sumber: Dokumen Pribadi, Hutan lereng Gunung Wilis Madiun)

Sumber daya alam hayati dan ekosistemnya merupakan bagian terpenting dari sumber daya alam termasuk alam hewan, tumbuhan atau batuan, dan keindahan alam dll, yang masing-masing memiliki fungsi dan manfaat sebagai faktor pembentuk lingkungan. Karena sifatnya yang tidak tergantikan dan perannya yang begitu penting bagi kehidupan manusia, maka pelestarian sumber daya alam hayati dan ekosistemnya telah menjadi kewajiban mutlak setiap generasi, setiap saat dan di mana pun (Anam et al., 2020).

Pengertian konservasi sumber daya alam menurut Pasal 1, Nomor 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, konservasi sumber daya alam hayati adalah pengelolaan kehidupan. sumber daya alam. Sumber daya alam digunakan secara bijaksana untuk menjamin kelangsungan pasokan, menjaga dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya.

Dari beberapa definisi dan tentunya jika diatur dengan pengertian Pasal 1 Ayat 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, maka

dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan Konservasi Sumber Daya Alam Hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang bersifat deskriptif, prosedural dan bijaksana, sehingga lestari, murni, dan berkelanjutan bermanfaat. Penambahan kata “Arif” berarti bahwa walaupun sumber daya alam hayati masih dapat dimanfaatkan menurut peraturan dan tata cara, “penggunaannya tidak boleh berlebihan dan memperhatikan keseimbangan”.

C. ASAS KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya didasarkan pada asas pelestarian kemampuan pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara serasi dan seimbang menuju terwujudnya kelestarian dan keseimbangan sumber daya alam hayati. ekosistemnya sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup masyarakat.

Pada dasarnya, semua sumber daya alam hayati digunakan sesuai dengan potensi dan fungsinya untuk kepentingan masyarakat dan kemanusiaan, tetapi harus digunakan untuk memenuhi prinsip-prinsip pemeliharaan alam. Berkelanjutan untuk masa kini dan masa depan.

Pemanfaatan dan pelestarian tersebut harus dilaksanakan secara serasi dan seimbang sebagai perwujudan dari asas konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Asas tersebut merupakan landasan untuk mencapai tujuan, yaitu mengusahakan terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati serta ekosistemnya dan selanjutnya dapat mendukung peningkatan kesejahteraan serta mutu kehidupan manusia.

Penggunaan sumber daya alam hayati harus dilakukan secara bertanggung jawab dan bijaksana, untuk memastikan bahwa pasokan sumber daya alam tidak habis dalam jangka pendek. Menggunakannya secara bertanggung jawab dan bijaksana itulah yang kita sebut konservasi. Sumber daya alam dan ekosistemnya merupakan bagian dari kehidupan manusia, baik dalam masyarakat tradisional maupun modern.

Selain itu, faktor lain yang perlu diperhatikan adalah faktor ekonomi ketika masyarakat menggunakan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhannya. Semua aspek kehidupan manusia bergantung pada

keberadaan sumber daya alam, baik secara langsung maupun tidak langsung, baik yang tinggal di kota maupun di desa.

D. TUJUAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Dengan mempertimbangkan perbedaan definisi konservasi sumber daya alam hayati di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan konservasi sumber daya alam ini di antaranya adalah memastikan keberlanjutan atau keberlanjutan sumber daya alam untuk memberi manfaat bagi kehidupan generasi sekarang dan yang akan datang dalam jangka panjang.

Pasal 3 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 mengatur bahwa tujuan konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya adalah mengupayakan terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati dan ekosistemnya serta keseimbangannya. Ekosistem sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup masyarakat. Konservasi menjadi penting karena bertujuan untuk melindungi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya sebagai penyangga kehidupan (Samedi, 2015). Setidaknya ada tiga tujuan utama konservasi sumber daya alam, yaitu:

1. Konservasi kondisi alam dan lingkungan, khususnya upaya konservasi yang dilakukan dengan cara mencegah agar kawasan lindung tidak terganggu. Konservasi dilakukan untuk menghindari kemungkinan terjadinya kerusakan yang berujung pada punahnya komponen-komponen yang dilindungi, karena komponen-komponen tersebut membentuk ekosistem. Jika ekosistem rusak, keseimbangan lingkungan tidak akan terjaga.
2. Menghindari bencana akibat perubahan alam yang berarti terganggunya satwa liar dan ekosistemnya. Upaya pelestarian alam dapat mencegah kerusakan alam yang dapat menimbulkan kerugian dan bencana bagi masyarakat itu sendiri. Lingkungan yang terlindungi dapat meningkatkan sumber daya genetik tumbuhan dan hewan yang dapat dimanfaatkan untuk pangan dan obat-obatan.
3. Keseimbangan lingkungan makro dan mikro dapat dicapai, yaitu dalam ekosistem, di mana terdapat hubungan yang erat antara organisme dan lingkungannya. Alam memiliki sumber daya alam yang istimewa. Baik sumber daya hayati, fisik maupun ekologis bagi tumbuhan dan

hewan. Melalui konservasi dapat menjamin keharmonisan sumber daya alam dan dapat dikendalikan secara wajar.



Gambar 2. Sekelompok masyarakat membuat bangunan penangkap mata air di Kawasan hutan sebagai wujud dari upaya menyeimbangkan ekosistem.

(Sumber: dokumentasi pribadi, KPSPAMS Desa Bodag, Kare, Madiun)

Tujuan konservasi di atas sesuai dengan tujuan konservasi sumber daya alam yang diperkenalkan pada Konferensi Bumi tentang Lingkungan Hidup tahun 1972 di Stockholm, dan kemudian kata-kata ini juga diintegrasikan oleh berbagai negara, termasuk Pemerintah Republik Indonesia, sebagaimana dinyatakan dalam Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990, untuk menggunakan tiga tujuan konservasi. Ketiga tujuan konservasi ini juga dikenal sebagai World Conservation Strategy (WCS).

1. Memastikan pemeliharaan proses ekologi dalam mendukung sistem penyangga kehidupan untuk *sustainable development* serta kesejahteraan manusia atau, singkatnya, “melindungi sistem penyangga kehidupan”.
2. Menjamin keragaman sumber daya genetik dan bentuk ekosistemnya tetap terjaga sehingga mampu mendukung pembangunan, iptek yang kemungkinan terpenuhinya kebutuhan manusia dengan menggunakan

sumber daya alam hayati untuk kepentingannya, "konservasi genetik sumber daya".

3. Mengontrol cara memanfaatkan sumber daya alam hayati untuk menjamin kelestariannya. Sebagai efek samping dari kecerobohan ilmu pengetahuan dan teknologi, penggunaan dan peruntukan lahan yang tidak tepat, serta tidak tercapainya tujuan konservasi yang optimal, baik di area darat maupun di wilayah perairan, sehingga menimbulkan gejala erosi genetik, pencemaran dan berkurangnya potensi kehidupan alam. sumber daya atau "penggunaan berkelanjutan".

Ketiga tujuan tersebut saling terkait, dengan yang ketiga memperjelas bahwa strategi konservasi tidak bertentangan dengan pemanfaatan spesies dan ekosistem. Namun pemanfaatannya harus menjamin kelestarian, yaitu tidak membiarkan kepunahan spesies dan kerusakan ekosistem. Dengan menjaga keanekaragaman hayati dan ekosistem, proses ekologi yang diperlukan untuk menopang kehidupan juga akan terjaga. Contohnya adalah siklus hidrologi.

E. BENTUK KEGIATAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI

E.K.S. Harini Muntasib (2010) mengungkapkan, dilandaskan pada rumusan tujuan dan sasaran konservasi sumber daya alam hayati di atas, maka bentuk kegiatan konservasi yang dilakukan adalah untuk menjamin tercapainya tujuan dan sasaran konservasi melalui tiga bentuk kegiatan, yaitu:

1. Perlindungan sistem penyangga kehidupan;
2. Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuh-tumbuhan serta hewan dan ekosistemnya;
3. Pemanfaatan secara berkelanjutan sumber daya alami hayati beserta ekosistemnya.

Berhasilnya upaya konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya, erat kaitannya dengan tercapainya tiga sasaran pokok konservasi yang dijelaskan dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Perlindungan Sistem Penyangga Kehidupan, yaitu menjamin terpeliharanya proses ekologi yang menunjang sistem penyangga kehidupan bagi kelangsungan pembangunan dan kesejahteraan manusia. Kehidupan adalah suatu sistem yang terdiri dari proses-proses yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi, jika terputus akan mempengaruhi kehidupan.

Agar masyarakat tidak menghadapi perubahan tak terduga yang mempengaruhi kemampuannya dalam memanfaatkan sumber daya alam hayati, maka proses ekologi yang mengandung kehidupan harus dijaga dan dilindungi.

Perwujudan perlindungan sistem penyangga kehidupan ini meliputi upaya dan tindakan yang berkaitan dengan perlindungan sungai, tebing, tepian sungai, danau dan jurang, menjaga fungsi hidrologis hutan, perlindungan pantai, pengelolaan daerah aliran sungai, perlindungan terhadap fenomena unik dan keindahan alam, kecantikan dan lain-lain.

2. Pengawetan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Satwa, yaitu dengan menjamin terpeliharanya keanekaragaman sumber genetik dan tipe-tipe ekosistemnya, sehingga mampu menunjang pembangunan, ilmu pengetahuan, dan teknologi memungkinkan kebutuhan manusia yang menggunakan sumberdaya alam hayati bagi kesejahteraan.

Sumber daya alam hayati dan ekosistemnya meliputi faktor biotik dan abiotik (baik fisik maupun non fisik). Semua ini saling terkait erat dan mempengaruhi pengaruh. Kepunahan suatu unsur tidak dapat digantikan oleh yang lain.

Upaya dan tindakan konservasi untuk menjamin keanekaragaman spesies secara konsisten dalam mencegah unsur-unsur tersebut menghilang dengan tujuan agar setiap unsur tersebut dapat berfungsi di alam bebas dan tersedia untuk digunakan setiap saat, selalu untuk kepentingan umat manusia (Samedi, 2015).

Kegiatan konservasi jenis tumbuhan dan satwa dapat dilakukan di dalam kawasan konservasi in-situ atau di luar Kawasan konservasi ex-situ (Hak & Tanaman, 2000).

- a. Konservasi in-situ adalah kegiatan konservasi flora dan fauna yang dilakukan di habitat aslinya sehingga tidak lagi memerlukan proses adaptasi lagi untuk pertumbuhan dan kehidupannya. Kelemahannya adalah jenis yang di konservasi memiliki persebaran yang sempit. Kegiatan in-situ berupa perlindungan plasma nuftah (flora/fauna di habitat asli). Seperti kawasan suaka alam (cagar alam suaka marga satwa kawasan pelestarian alam taman nasional taman hutan raya dan taman wisata alam) kawasan tersebut sekarang disebut kawasan hutan.
- b. Konservasi ex-situ adalah kegiatan konservasi flora dan fauna yang dilakukan di luar habitat aslinya. Kelebihannya dapat mencegah kepunahan lokal berbagai jenis flora atau fauna akibat terjadinya bencana alam dan kegiatan manusia. Sedangkan kelemahan adalah konservasi jenis ini masih membutuhkan eksplorasi dan penelitian dahulu untuk melihat daerah/lokasi yang cocok untuk pengembangan serta membutuhkan dana besar serta orang-orang yang ahli dan pengalaman. Kegiatan ex-situ berupa upaya pelestarian flora dan fauna di luar habitat aslinya. Dalam hal ini dikenal dengan penangkaran dan budi daya flora dan fauna (kebun binatang, taman safari, kebun raya)



Gambar 3. Pohon tumbang, (Sumber: Dokumentasi pribadi, Lereng Gunung Pandan, Klangon, Saradan, Madiun)

3. Pemanfaatan Secara Lestari Sumberdaya Alam Hayati, yaitu merupakan suatu usaha pembatasan/pengendalian dalam pemanfaatan sumberdaya alam hayati sehingga pemanfaatan tersebut dapat dilakukan secara terus menerus di masa mendatang dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistemnya.

Usaha pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara lestari pada dasarnya merupakan upaya pengendalian/pembatasan pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya agar dapat terwujud pemanfaatannya secara berkesinambungan di masa yang akan datang.

Selain itu, bentuk pemanfaatan yang berkelanjutan ini dicapai melalui upaya pemanfaatan jasa sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, serta upaya pemanfaatannya melalui eksploitasi alam dengan memperhatikan daya dukung dan ketahanan alam (restorasi alami) dari potensi populasi sumber daya alam, kehidupan dan ekosistemnya.

- a. Pemanfaatan kondisi lingkungan kawasan pelestarian alam
- b. Pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa liar. Dapat dilaksanakan dalam bentuk : pengkajian, penelitian dan pengembangan, penangkapan, perburuan, perdagangan, peragaan, pertukaran, budi daya tanaman obat-obatan, pemeliharaan untuk kesenangan.

F. RANGKUMAN MATERI

- a. *Preserve* berasal dari bahasa latin "*inheritvare*" yang artinya menjaga bersama (*to keep together*) atau membiarkan apa adanya (*to save it all*). Sumber daya alam (natural resources) adalah segala ciptaan Tuhan yang dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan hidup manusia.
- b. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang bersifat deskriptif, prosedural, dan bijaksana, sehingga lestari, murni, dan berkelanjutan bermanfaat. Penambahan kata "Arif" berarti bahwa walaupun sumber daya alam hayati masih dapat dimanfaatkan menurut peraturan dan tata cara, "penggunaannya tidak boleh berlebihan dan memperhatikan keseimbangan".

- c. Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya didasarkan pada asas pelestarian kemampuan pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara serasi dan seimbang menuju terwujudnya kelestarian dan keseimbangan sumber daya alam hayati. ekosistemnya sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan kualitas hidup masyarakat.
- d. Tujuan konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya adalah mengupayakan terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati dan ekosistemnya serta keseimbangannya.
 - 1) Konservasi kondisi alam dan lingkungan
 - 2) Menghindari bencana akibat perubahan alam
 - 3) Keseimbangan lingkungan makro dan mikro dapat dicapai
- e. Bentuk kegiatan konservasi sumber daya alam hayati, yaitu:
 - 1) Perlindungan sistem penyangga kehidupan;
 - 2) Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuh-tumbuhan serta hewan dan ekosistemnya;
 - 3) Pemanfaatan secara berkelanjutan sumber daya alami hayati beserta ekosistemnya.
- f. Kegiatan konservasi jenis tumbuhan dan satwa dapat dilakukan di dalam kawasan (konservasi in-situ) atau di luar kawasan (konservasi ex-situ).
- g. Konservasi in-situ adalah kegiatan konservasi flora dan fauna yang dilakukan di habitat aslinya sehingga tidak lagi memerlukan proses adaptasi lagi untuk pertumbuhan dan kehidupannya.
- h. Kegiatan in-situ berupa perlindungan plasma nuftah (flora/fauna di habitat asli).
- i. Konservasi ex-situ adalah kegiatan konservasi flora dan fauna yang dilakukan di luar habitat aslinya.
- j. Kegiatan ex-situ berupa upaya pelestarian flora dan fauna di luar habitat aslinya.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Jelaskan pengertian dari konservasi sumber daya alam hayati?
2. Konservasi sumber daya alam hayati berasaskan apa? Jelaskan!
3. Apakah tujuan dari konservasi sumber daya alam hayati? Uraikan!
4. Sebutkan kegiatan-kegiatan konservasi sumber daya alam hayati dan jelaskan!
5. Apakah yang dimaksud dengan konservasi in-situ dan konservasi ex-situ? Berikan contohnya!

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, M. C., Happy Ramadhani, A. B., Anggoro, B. S., Sri Dewi, M. A., Pradita, R. A., Aji Aryasatyani, G. W., & Nugroho, S. S. (2020). Hukum Konservasi Sumber Daya Alam : Studi Konsep Desa Konservasi Berbasis Kearifan Lokal. *YUSTISIA MERDEKA : Jurnal Ilmiah Hukum*, 6(1), 98–104. <https://doi.org/10.33319/yume.v6i1.50>
- Christanto, J. (2014). Ruang Lingkup Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. *Konservasi Sumber Daya Alam*, 1–29.
- Damanik, S. E. (2019). Buku Ajar Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Dewan Perwakilan Rakyat. (1990). *Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990*.
- Fandeli, C. (2012). *Bisnis Konservasi: Pendekatan Baru dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Giyarto. (2015). *Sumber Daya Alam dan Pemanfaatannya*. Klaten: Saka Mitra Kompetensi.
- Gobinath, R., Rajeshkumar, K., & Mahendran, N. (2010). Environmental performance studies on educational institutions. *International Journal of Environmental Sciences*, 1(1), 18–29.
- Hak, P., & Tanaman, P. (2000). *Issn. 2355-6056*. 39–46.
- li, B. A. B., Teori, A. D., & Moderasi, K. (2017). *Konservasi dalam Lingkungan Hidup*. 12(1), 13–36.
- Jumhana, N. (2006). *Konsep Dasar Biologi*. Bandung: UPI Press.
- Muntasib, H. (2010). Konsep Dasar Konservasi Sumber Daya Alam. *Dasar-Dasar Konservasi*, 7, 1–89.
- Nahdi, M. S. (2008). Konservasi Ekosistem dan Keanekaragaman Hayati Hutan Tropis Berbasis Masyarakat. *Jurnal Kaunia*, IV(2), 159–172. <http://digilib.uin-suka.ac.id/7883/>
- Njurumana, G. N., Marsono, D., Irham, & Sadono, R. (2014). Konservasi keanekaragaman hayati tanaman pada sistem Kaliwu di Pulau Sumba. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 21(1), 75–82.

- Program, N. R. M. (1998). Kajian Hukum dan Kebijakan Pengelolaan Kawasan Konservasi di Indonesia di Indonesia. *Lembaga Pengembangan Hukum Lingkungan*, 1–177.
- Purba, B., Nainggolan, L. E., Siregar, R. T., Chaerul, M., Simarmata, M. M., Bachtiar, E., Rahmadana, M. F., Marzuki, I., & Meganingratna, A. (2020). Ekonomi Sumber Daya Alam: Sebuah Konsep, Fakta dan Gagasan. Yayasan Kita Menulis.
- Qodriyatun, S. N. (2010). Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya dalam Kerangka Desentralisasi. *Konservasi Sumber Daya*, 15(3), 551–577.
- Rachman, M. (2012). Konservasi Nilai Dan Warisan Budaya. *Indonesian Journal of Conservation*, 1(1), 30–39.
- Samedi. (2015). Hayati H. *Juran Hukum Lingkungan*, 2(2), 1–28.
- Setiadi, D. (2004). Prinsip Dasar Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. *Modul Konservasi Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1–53. <http://repository.ut.ac.id/4352/>
- Siregar, M. (2013). *Peningkatan Peran Konservasi dan Pemanfaatan Sumberdaya Hayati Tanaman Hias dalam Mendukung Pembangunan Industri Florikultura Indonesia*. 1–7. <http://balithi.litbang.pertanian.go.id/file/pf2011-174-188-koleksi-karakteristik-pemanfaatan-spesies-bunga-potong-tropis.pdf>
- Suhartini. (2009). Peran Konservasi Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Pembangunan Yang Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009.*, 199–205.
- Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 3: UNSUR-UNSUR SUMBER DAYA ALAM

Irfan Martiansyah, M.Si

Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan - Badan Riset dan Inovasi Nasional

BAB 3

UNSUR-UNSUR SUMBER DAYA ALAM

A. PENDAHULUAN

Sumber daya alam memiliki berbagai peranan dan manfaat dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Sumber daya alam merupakan segala sesuatu yang tersedia di alam dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia. Dengan kata lain sumber daya alam adalah persediaan yang diambil dari bumi seperti bahan makanan, bahan bangunan dan pakaian, pupuk, logam, air dan tenaga panas bumi (Simarmata et al., 2021). Soerianegara (1977) mendefinisikan sumber daya alam sebagai unsur-unsur lingkungan alam, baik fisik maupun hayati, yang diperlukan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahterannya. Pengertian “sumber daya alam” secara mudahnya dapat diartikan segala sesuatu yang kita gunakan dari lingkungan kita untuk mencapai tujuan kita. Misalnya, untuk membuat sebuah bangunan, kita membutuhkan batu bata, semen, besi, kayu, dll. Semua bahan-bahan ini disebut sumber daya untuk konstruksi bangunan.

Unsur-unsur sumber daya alam terdiri dari sumber daya hayati seperti tumbuhan dan satwa dan juga sumber daya non-hayati seperti tanah, air, udara, barang tambang dll (UU No 5 Tahun 1990). Sumber daya hayati dapat dibedakan dengan non-hayati dalam bentuk pengelolaannya yaitu dapat diperbarui kembali dan bisa juga rusak apabila tidak di konservasi dengan baik. Unsur-unsur sumber daya alam dan lingkungan sekitar saling bergantung satu sama lain. Pemanfaatan yang berlebihan dapat

menyebabkan kerusakan dan kepunahan sehingga diperlukan perlindungan dalam bentuk konservasi segala yang ada di dalamnya (Novita & Widiatedja, 2014; Silalahi, 2001).

Di era modern seperti sekarang ini, kemajuan teknologi yang pesat mempermudah eksploitasi sumber daya alam. Hal ini menjadikan persediaannya semakin berkurang secara signifikan terutama pada satu abad belakangan ini (Maddinsyah et al., 2018). Pemanfaatan yang terkendali dan pengelolaan sumber daya alam yang ramah lingkungan akan menjadi salah satu modal dasar yang sangat penting bagi pembangunan secara keseluruhan. Selain itu, ketersediaan sumber daya alam memberikan sumbangan yang sangat penting terhadap pembangunan ekonomi. Sumber daya alam merupakan rahmat karunia dan pemberian Tuhan YME yang harus dikelola secara baik dan benar agar dapat digunakan secara optimal sehingga memberikan manfaat berkelanjutan untuk manusia (UU No.5 Tahun 2014).

B. PENGERTIAN SUMBER DAYA ALAM

Sumber daya alam (SDA) merupakan kompleksitas dari hubungan interaksi antar berbagai faktor fisik, kimia, biologi dan sosial yang membentuk lingkungan sekitar kita (Zaman et al., 2021). Sumber daya alam adalah seluruh kekayaan alam yang berasal dari bumi, baik permukaan bumi (biosfer) maupun lingkungan di atas bumi (atmosfer) yang pemanfaatannya bergantung pada aktivitas manusia (Christanto, 2014a; 2017b). Sedangkan istilah sumber daya alam (natural resources) menurut Ireland (1974) dalam Soerianegara (1977) diartikan sebagai keadaan lingkungan alam yang memiliki nilai dan kegunaan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Adapun Isard (1972) dalam Soerianegara (1977) mendefinisikan sumber daya alam sebagai keadaan lingkungan dan bahan-bahan mentah yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhannya dan memperbaiki kesejahteraannya (Muntasib, 1999).

Sumber daya alam dapat didefinisikan sebagai sumber daya yang ada (di planet ini) terlepas dari tindakan manusia (Simarmata et al., 2021). Dengan kata lain sumber daya alam adalah sumber daya yang ditemukan di lingkungan dan dikembangkan tanpa campur tangan manusia. Contoh umum sumber daya alam termasuk udara, sinar matahari, air, tanah, batu,

tumbuhan, hewan dan bahan bakar fosil. Sumber daya alam adalah suatu sumber daya yang terbentuk karena kekuatan alamiah, misalnya tanah, air dan perairan, udara dan ruang, mineral tentang alam, panas bumi dan gas bumi, angin, pasang surut (Daryanto, 2005).

Secara yuridis, pengertian sumber daya alam termuat dalam Pasal 1 ayat 9 UU No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan non-hayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem. Sumber daya alam adalah semua unsur lingkungan (alam hayati dan non hayati) yang secara bersama-sama membentuk ekosistem (Muntasib & Masy'ud, 1998).

Berkaitan dengan bidang-bidang lain, sumber daya alam dapat dikatakan merupakan domain dari ilmu-ilmu alam. Pengelolaan sumber daya alam erat kaitannya dengan berbagai bidang atau disiplin ilmu (multidisiplin). Sumber daya alam meliputi semua material yang terdapat di bumi yang pengelolaan dan pemanfaatannya menggunakan pendekatan teknologi, ekonomi, sosial, lingkungan dll (Iswandi & Dewata, 2020). Pengelolaan sumber daya alam seperti tanah, air, tumbuhan dan hewan khusus dipelajari dengan fokus utama agar dapat meningkatkan kualitas hidup bagi generasi sekarang dan mendatang (Pongtuluran, 2015).

C. KLASIFIKASI SUMBER DAYA ALAM

Sumber daya dapat dibedakan menjadi dua macam berdasarkan ketersediaannya yaitu sumber daya alam dan sumber daya buatan. Semua yang telah disediakan alam seperti tanah, udara, air, mineral, batu bara, sinar matahari, hewan dan tumbuhan dll dikenal sebagai sumber daya alam. Sedangkan sumber daya buatan merupakan sumber daya yang telah dikembangkan oleh manusia selama perkembangan peradabannya. Misalnya, biogas, listrik termal, plastik. Umumnya sumber daya buatan manusia dibuat dari beberapa sumber daya alam lainnya. Seperti plastik yang dapat berasal dari minyak bumi (Purba et al., 2020).

Udara yang kita hirup dan cahaya yang kita dapatkan dari matahari tersedia tanpa batas kuantitas. Tapi bagaimana dengan batu bara, hutan, dan minyak bumi? Stok sumber daya ini terbatas dan semakin menipis dari hari ke hari. Sumber daya alam di bumi meliputi udara, air, tanah, mineral,

tumbuhan, dan hewan dll. Semua hal yang kita butuhkan untuk bertahan hidup, seperti makanan, air, udara, dan tempat tinggal, berasal dari sumber daya alam. Beberapa sumber daya ini, seperti tumbuhan dan hewan dapat diganti dengan cepat setelah digunakan yang disebut sumber daya alam terbarukan. Sumber daya lain yang tidak dapat diganti dan setelah habis akan hilang selamanya diklasifikasikan sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui seperti bahan bakar fosil (Simarmata et al., 2021; Purba et al., 2020).

Berdasarkan ketersediaan dan sifatnya terdapat empat macam sumber daya alam (Purba et al., 2020; Christanto, 2014)

a. Sumber daya alam yang tidak ada habisnya (*Inexhaustible Resources*)

Sumber daya yang tidak dapat habis oleh konsumsi manusia disebut sumber daya yang tidak habis-habisnya. Ini termasuk sumber energi seperti radiasi matahari, angin listrik, tenaga air (aliran yang mengalir) dan tenaga pasang surut, dan zat-zat seperti pasir, tanah liat, udara, air di lautan, dll.

b. Sumber daya alam yang terbatas (*Exhaustible Resources*)

Di sisi lain, ada beberapa sumber daya, yang tersedia dalam jumlah terbatas dan akan habis sebagai akibat dari penggunaan terus menerus. Misalnya, stok batubara dan minyak bumi terbatas dan suatu hari tidak akan ada lagi batubara yang tersedia untuk kita gunakan.

c. Sumber daya alam terbarukan (*Renewable Resources*)

Beberapa sumber daya yang dapat habis secara alami dapat diregenerasi setelah dikonsumsi dan dikenal sebagai sumber daya terbarukan. misalnya pepohonan di hutan yang mampu tumbuh kembali dari benih dan bibit di sekitar tempat tumbuhnya. Akan tetapi, apabila hutan benar-benar ditebang habis untuk dijadikan pemukiman dan bangunan lainnya maka akan hilang selamanya. Beberapa contoh lainnya adalah air tawar, tanah subur, hutan (menghasilkan kayu dan produk lainnya), tumbuh-tumbuhan, satwa liar, dll. Pemakaian sumber daya yang dapat diperbarui seharusnya tidak melebihi kemampuan regenerasi sumber daya tersebut.

d. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui (Non-Renewable Resources)

Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui artinya sumber daya alam yang tidak dapat diganti setelah digunakan. Contohnya antara lain mineral (tembaga, besi dll), bahan bakar fosil (batubara, minyak dll). Kita harus menggunakan sumber daya alam ini seefisien mungkin karena akan terbentuk kembali setelah jutaan tahun kemudian. Bahkan spesies satwa liar (tumbuhan dan hewan langka) termasuk dalam kategori ini.

Tabel 1. Perbedaan SDA terbarukan dan tidak dapat diperbarui

Sumber daya terbarukan	Sumber daya yang tidak dapat diperbarui
Dapat diperbarui karena tersedia dalam jumlah tak terbatas atau dapat diganti kembali	Setelah habis digunakan, tidak dapat diperpanjang karena stok terbatas
Berkelanjutan di alam	Sifatnya habis-habisan
Biaya rendah dan ramah lingkungan	Biaya tinggi dan kurang ramah lingkungan
Diperbarui dengan dengan cepat	Dapat diganti secara perlahan atau tidak sama sekali

Menurut jenisnya, sumber daya alam dapat dibagi menjadi dua macam sebagai berikut :

- a. Sumber daya alam non-hayati (abiotik); disebut juga sumber daya alam fisik, yaitu sumber daya alam yang berupa benda-benda mati. Misalnya : bahan tambang, tanah, air, dan kincir angin.
- b. Sumber daya alam hayati (biotik); merupakan sumber daya alam yang berupa makhluk hidup. Misalnya: hewan, tumbuhan, mikroba, dan manusia.

Uraian di sini hanya akan ditekankan pada sumber daya alam hayati.

D. SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Sumber daya alam hayati adalah salah satu sumber daya yang dapat pulih (*renewable resources*) yang terdiri atas tumbuhan (flora), hewan (fauna) dan mikroorganisme. Jenis-jenis sumber daya hayati di antaranya adalah pohon, ayam, ikan, terumbu karang, rumput laut dll. Sumber daya alam hayati secara harfiah dapat diartikan sebagai sumber daya yang mempunyai kehidupan dan dapat mengalami kematian. Adapun sumber daya alam hayati ini tidak dapat berdiri sendiri melainkan saling berinteraksi dengan sumber daya alam non-hayati seperti tanah, air, udara dll (Novita & Widiatedja, 2014; Jupri 2005). Sumber daya alam hayati merupakan salah satu sumber daya yang dapat pulih kembali apabila dikelola dengan baik. Pertanian, perkebunan, pertambakan, dan perikanan merupakan contoh kompleks dari sumber daya alam hayati yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Berdasarkan UU No.5 tahun 2014, sumber daya alam hayati adalah unsur-unsur hayati di alam yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur non-hayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem. Konservasi sumber daya alam hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya.

E. UNSUR-UNSUR SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Sumber daya alam hayati merupakan salah satu unsur terpenting dalam suatu ekosistem. Unsur-unsur sumber daya alam hayati dan ekosistemnya saling bergantung antara satu dengan yang lainnya, sehingga pemanfaatannya juga saling mempengaruhi. Sumber daya hayati merupakan sasaran utama dari aktivitas-aktivitas yang merujuk pada prinsip konservasi keanekaragaman hayati (Silalahi 2001). Adapun unsur-unsur sumber daya alam hayati antara lain:

1. Tumbuhan (flora)

Kehidupan di bumi merupakan sistem ketergantungan antara manusia, hewan, tumbuhan, dan alam sekitarnya. Tumbuhan adalah aset bernilai tinggi dan sangat bermanfaat bagi kehidupan. Selain menyediakan tempat

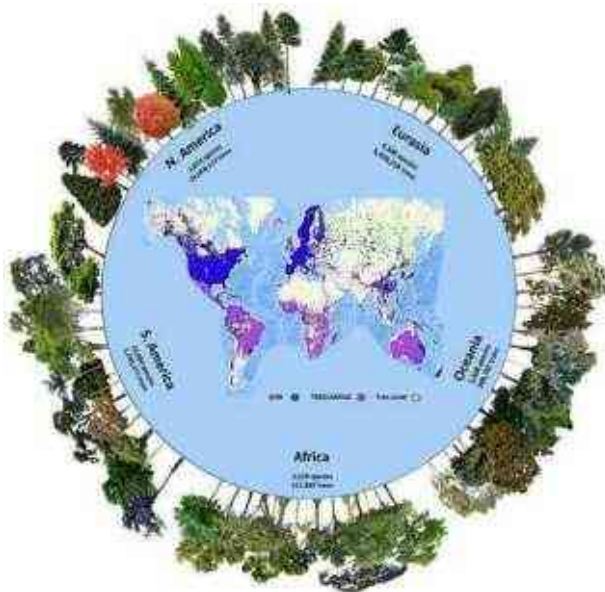
hidup (habitat), tumbuhan dapat menyuplai kebutuhan penting seperti air bersih, makanan dll. Tumbuhan memainkan peran kunci dalam memerangi perubahan iklim karena mereka menyerap karbon dari atmosfer sekaligus menghilangkan emisi gas rumah kaca yang berbahaya dari lingkungan. Selama setahun, satu pohon dewasa dapat melepaskan 0,12 ton oksigen dan dapat menyerap lebih dari 0,02 ton karbon dioksida melalui proses fotosintesis (Keerthika & Chavan 2022).

Tumbuhan berkontribusi langsung pada lingkungan dengan menyediakan oksigen, meningkatkan kualitas udara, memperbaiki iklim, melestarikan air, melestarikan tanah, dan mendukung satwa liar (Indrawan et al., 2012). Menurut Suryatmojo (2006), tumbuhan dengan perawakan pohon bermanfaat untuk penyimpanan karbon dan konservasi tanah hingga pengaturan siklus air . Tumbuhan juga mendukung tersedianya makanan alami dan tempat tinggal bagi spesies yang tak terhitung jumlahnya. Lebih dari itu, tumbuhan meningkatkan kualitas air dan juga mengurangi erosi tanah. Tumbuhan bertindak sebagai penyangga untuk peristiwa cuaca ekstrem, membantu menyerap air hujan, dan mengurangi limpasan pestisida, pupuk, dan herbisida berbahaya ke saluran air. Daun pohon juga mencegah angin kencang dan hujan mengikis tanah, sementara akar pohon menahan tanah di tempatnya (Morrison et al., 2012; Gupta, 1993).

Sejak manusia mulai menjalankan pertanian untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, 12.000 tahun lalu, pepohonan telah ditebang sebanyak 50% dari perkiraan jumlah pohon 5,8 triliun di dunia. Lebih dari 60.000 jenis tumbuhan menutupi 31% dari planet ini, tetapi kita kehilangan tutupan pohon pada tingkat yang mengkhawatirkan. Di daerah tropis saja, lebih dari 30 pohon senilai lebih dari 30 lapangan sepak bola hilang setiap menitnya di tahun 2019 karena deforestasi demi pertanian (Crowther et al., 2015; Kohyama et al., 2019).

Tumbuhan berupa pohon merupakan komponen utama dari hutan dan salah satu tempat penyimpanan keanekaragaman hayati terestrial yang paling penting di dunia (Aerts, 2011). Penelitian Gatti et al., (2022) memperkirakan jumlah spesies pohon pada skala bioma, benua, dan global. Kekayaan spesies tumbuhan secara global diperkirakan mencapai (≈ 73.300) atau sebesar 14% lebih tinggi dari jumlah yang diketahui saat ini.

Sebagian besar spesies yang belum ditemukan menjadi berada di kawasan tropis dan subtropis, endemik di benua tertentu serta menjadi langka. Hasil ini menyoroti kerentanan keanekaragaman spesies pohon global terhadap perubahan antropogenik (Aerts, 2011). Memahami keanekaragaman spesies tumbuhan pada skala global dan asal usul serta pemeliharaan pola penyebaran di seluruh dunia sangat penting untuk melestarikan spesies-spesies tersebut (Qian et al. 2019).



Gambar 1. Jumlah spesies pohon dan individu per benua dalam database GFBI. Area hijau mewakili tutupan pohon global (Gatti et al., 2022)

Jumlah spesies tumbuhan Indonesia yang masuk ke dalam daftar merah *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) diperkirakan akan terus bertambah akibat terjadinya berbagai ancaman dari aktivitas manusia yang populasinya terus meningkat. Sehingga diperlukan upaya pelestarian tumbuhan secara *ex situ* untuk mengantisipasi percepatan kepunahan melalui pendekatan konservasi terpadu. Saat ini, diketahui lebih dari 41% dari seluruh spesies yang terancam terdapat dalam koleksi *ex situ*. Sebanyak 1.330.829 rekaman di *Plant Search* (BGCI) dan sekitar

134.771 rekaman adalah spesies terancam. Selain itu, sekitar 90% di antaranya berupa koleksi yang belum teridentifikasi dan berisiko kepunahan. Di sisi lain peningkatan persentase jumlah spesies terancam dalam konservasi ex situ akan lebih besar karena pengelolaan data yang selalu terupdate (Widyatmoko 2019; Martiansyah & Hariri 2019).

2. Hewan (fauna)

Hewan baik besar maupun kecil adalah komponen penting bagi lingkungan kita. Hewan peliharaan yang dibesarkan di lingkungan pertanian (peternakan) berperan untuk menghasilkan tenaga kerja atau komoditas seperti daging, susu, bulu dan kulit. Hewan peliharaan adalah hewan yang hidup dalam lingkungan tertentu, tidak bebas, mereka tumbuh, bergerak, mencari makan dan berkembang biak dengan bantuan manusia secara langsung maupun tidak langsung. Adapun, hewan liar adalah hewan yang hidup bebas di alam dan tidak mengalami domestikasi (penjinakan). Hewan liar tumbuh, bergerak, mencari makan dan berkembang biak sendiri tanpa bantuan manusia secara langsung. Umumnya hewan liar, termasuk burung, ikan, serangga, dan penyerbuk, penting untuk mendukung jaring aktivitas dalam ekosistem serta rantai makanan secara alami (Suprantonio, 2019).

Kelahiran, pertumbuhan, reproduksi, dan kematian mewakili empat tahap siklus hidup semua hewan. Meskipun tahapan ini umum untuk semua hewan tetapi dapat sangat bervariasi di antara spesies. Penelitian yang lebih mendasar dan terapan dalam biologi reproduksi diperlukan untuk melestarikan spesies liar dan merancang strategi yang tepat yang mengarah pada populasi yang berkelanjutan. Inti dari konservasi hewan adalah pemeliharaan keanekaragaman genetik dalam populasi yang cukup besar untuk berkelanjutan dalam jangka panjang.

Selain melindungi populasi yang layak di habitat alaminya seperti kawasan suaka alam, cagar alam dan taman nasional (konservasi in situ), sangat penting untuk mempertahankan populasi di penangkaran (konservasi ex situ) untuk penguatan atau reintroduksi berikutnya karena satwa liar berperan dalam menjaga keseimbangan ekologi. Biologi konservasi bertujuan untuk memahami dan mempertahankan keanekaragaman hayati yang berkembang karena hilangnya satu spesies

pun dapat membahayakan fungsi keseluruhan ekosistem. Reproduksi adalah bagian penting dari teka-teki konservasi di mana perlindungan habitat alami tetap menjadi salah satu prioritas tertinggi. Hal ini mencakup penelitian yang sangat kompleks dengan tantangan utama yaitu biologi reproduksi sangat beragam baik di antara atau bahkan di dalam spesies hewan (Holt et al., 2014).

Pengetahuan komparatif yang dihasilkan dari studi lintas spesies penting untuk menguraikan mekanisme kompleks pada spesies yang baru diselidiki. Namun, dibandingkan dengan hewan peliharaan atau hewan ternak, mempelajari biologi reproduksi spesies liar lebih menantang karena akses ke sejumlah kecil individu, kurangnya fasilitas dan keahlian khusus untuk menangani hewan dengan aman, dan terlalu sedikit sumber pendanaan yang berkelanjutan untuk mendukung upaya penelitian. Keberhasilan reintroduksi dapat terganggu jika program pemuliaan mengabaikan keragaman tersebut dan secara tidak sengaja menyebabkan populasi penangkaran menuju domestikasi (McDougall et al., 2006). Pada akhirnya, pengetahuan dasar dalam peternakan juga dapat digunakan untuk meningkatkan perkawinan alami pada populasi liar. Pendekatan multifaset ini sangat berhasil di beberapa spesies. Misalnya, populasi penangkaran yang berkelanjutan dan produktif macan dahan (*Neofelis nebulosa*) di Thailand (<http://www.cloudedleopard.org/thaibreeding>) yang dihasilkan dari upaya jangka panjang dalam memahami biologi reproduksi dasar, perilaku, dan nutrisi. Demikian pula, ilmu reproduksi dan bioteknologi selama bertahun-tahun pada burung Houbara (*Chlamydotis undulata*) telah berkontribusi pada keberhasilan reintroduksi pada kisaran awalnya (Lesobre et al., 2010).

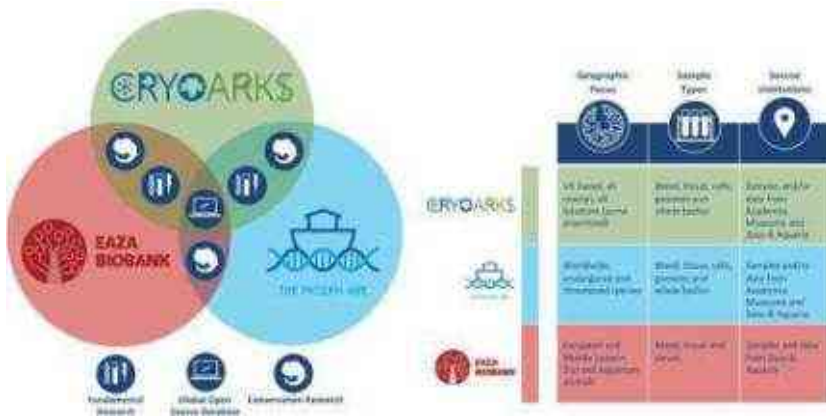
Kepunahan spesies hewan dan tumbuhan saat ini terjadi pada tingkat yang jauh lebih tinggi daripada spesies karena aktivitas manusia yang merugikan, seperti perusakan habitat, perburuan/penangkapan ikan, dan perburuan liar. Selain itu, perubahan iklim memodifikasi habitat alami dan mendorong munculnya tantangan baru yang mempengaruhi satwa liar dan lingkungan (dari modifikasi pola migrasi hingga perluasan penyakit (Sutherland et al., 2018). Sayangnya, International IUCN memperkirakan bahwa 26% mamalia, 13% burung, 21% reptil, 41% amfibi, 37% ikan hiu masuk kategori terancam punah (IUCN 2022, <http://www.iucnredlist.org/>).

Selain itu, banyak populasi hewan liar yang kecil dan tersebar di habitatnya tanpa peluang pertukaran genetik, yang meningkatkan homozigositas dan perkawinan sedarah yang pada gilirannya menyebabkan kemampuan beradaptasi yang buruk terhadap perubahan lingkungan serta masalah kesuburan (Wildt et al., 2010; Holt et al., 2014).

Protokol Nagoya memiliki menciptakan peluang bagi negara-negara untuk mengatur akses ke penggunaan sumber daya genetik dan pengetahuan tradisional, dan telah mendorong kolaborasi antara ilmuwan dan pemangku kepentingan dari berbagai negara (Kursar, 2011; Duke & Parsons, 2018). Sejak implementasi Protokol Nagoya pada tahun 2014 oleh Konvensi Keanekaragaman Hayati (Adachi et al., 2014), kesepakatan internasional menyerukan akses dan tata cara pengelolaan penggunaan sumber daya genetik yang disimpan di bank bio (BioBank) (<https://www.cbd.int/abs/>). Meningkatnya kesadaran akan krisis keanekaragaman hayati dan risiko kepunahan satwa liar menyebabkan pembentukan bio-banking baru yang berkontribusi pada konservasi satwa liar (Breithoff & Harrison, 2020).

Tempat penyimpanan biologis ini dianggap sebagai aset yang berharga untuk melakukan penelitian dan berkontribusi pada konservasi satwa liar (Breithoff & Harrison, 2020). Pentingnya biobank sebagai sumber daya untuk penelitian dan pengembangan komersial telah lama diakui, khususnya di sektor kesehatan manusia, diikuti oleh peternakan dan produksi tanaman (Groeneveld et al., 2016; Vaught et al., 2009).

Beberapa tempat penyimpanan bio-bank terdapat di museum, kebun binatang ataupun kebun raya antara lain Frozen Zoo (<https://science.sandiegozoo.org/resources/frozen-zoo/>), The Frozen Ark (www.frozenark.org), *the European Association of Zoos and Aquaria Biobank* (EAZA; <https://www.eaza.net/conservation/research/eaza-biobank/>), *the Global Genome Biodiversity Network*; GGBN, (www.ggbn.org), dan yang paling baru adalah CryoArks (www.cryoarks.org) and Nature's Safe (<https://www.natures-safe.com/>) (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram yang menyortir fokus dan interaksi antara biobank sampel hewan dengan penelitian dan konservasi yang beroperasi di Inggris (Pérez-Espona & CryoArks Consortium 2021)

3. Jasad renik (Mikroorganisme)

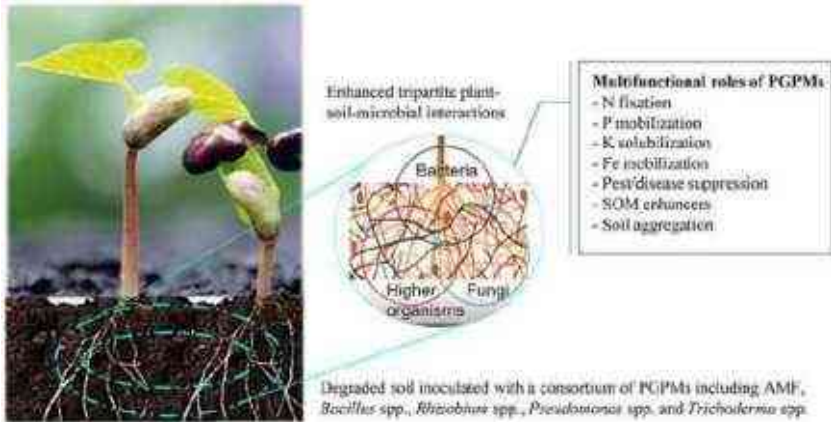
Mikroorganisme, 'mayoritas kehidupan yang sunyi dan tak terlihat', adalah salah satu kekayaan alam terbesar dan unsur sumber daya hayati terpenting di bumi (Sharma et al., 2016). Mikroorganisme atau lazim dinamakan mikroba termasuk plasma nutfah yang harus dijaga dan dilindungi karena berperan dalam membantu meningkatkan produktivitas tanaman, keseimbangan ekologi dan kehidupan manusia (Vezzani et al., 2018). Saat ini, banyak penelitian sedang mengerjakan eksplorasi dan konservasi alam untuk mengoleksi mikroba dengan tujuan komersial seperti pemanfaatan dalam sektor industri, medis, farmasi dan pertanian. Hampir tidak ada cabang ilmu pengetahuan seperti teknik, pertanian, atau obat-obatan tidak tersentuh mikroba (Sharma & Varma, 2018).

Jika kita kembali ke sejarah mikroba ekologi, mengutip sebuah pepatah yang paling terkenal dalam mikrobiologi yaitu “semuanya ada di mana-mana, tetapi, lingkungan memilih” (Sharma et al., 2016). Hal ini memperlihatkan bahwa mikroorganisme tidak menunjukkan pola bio geografis apa pun dan, karenanya, mikroba dapat berada di mana saja dan bersifat kosmopolitan. Akan tetapi, ada juga mikroba yang menginginkan berada di lingkungan tertentu atau habitat khusus seperti mikroba termofilik yang hidup di dalam suhu yang tinggi (Mehta & Satyanarayana,

2013). Meskipun demikian, mikroorganisme-mikroorganisme harus tetap selalu dijaga dan di konservasi dengan baik untuk memanfaatkan sepenuhnya sumber daya genetik mikroba yang masih tidak diketahui.

Adanya kesenjangan pengetahuan dan hambatan komunikasi di antara ahli mikrobiologi, mikroba ahli ekologi dan ahli biologi konservasi menyebabkan kesulitan dalam melakukan konservasi mikroba sehingga diperlukan suatu strategi dan pendekatan tertentu. Strategi konservasi mikroba menerapkan pendekatan "in situ", "ex situ" dan "di pabrik". Konservasi in situ dengan cara mengonservasi mikroba di habitat aslinya merupakan cara yang paling tepat untuk melestarikan populasinya di ekosistem dan habitat alaminya. Sedangkan konservasi ex situ melestarikan mikroba dan sumber daya genetiknya dengan cara membudidayakan di media buatan. Bentuk konservasi "di dalam pabrik" adalah perantara bentuk konservasi in situ dan ex situ, umumnya digunakan oleh sektor agroindustri. Adapun baru-baru ini, konservasi keanekaragaman mikroba telah mulai dikembangkan melalui pemahaman dan penerapan kode batang gen rRNA dan penggunaan unit taksonomi operasional (OTUs) digabungkan dengan *Next Generation Sequencing* (NGS) (Sharma et al. 2016; Sharma & Varma, 2018).

Pemanfaatan dan konservasi mikroba yang dilakukan di sektor agroindustri yang paling banyak dikenal adalah mikrobiota tanah yang bermanfaat, seperti mikroorganisme pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Microorganisms* - PGPMs). Mikrobiota ini terdiri dari kelompok bakteri dan jamur tertentu dan berperan dalam menyediakan agroekosistem penting yang mendukung pertumbuhan tanaman (Rouphael & Colla, 2020) dan meningkatkan produktivitas tanah (Santos et al., 2019). PGPMs mempertahankan siklus agroekologi kunci yang mendasar untuk pengayaan nutrisi tanah, perbaikan nutrisi tanaman, toleransi tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik, biokontrol hama dan penyakit, dan peningkatan penyerapan air (Lobo et al., 2019; Goswami & Deka, 2020). Konsorsium mikroba ini secara aktif terlibat dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman melalui sekresi hormon pengatur tumbuh, dan induksi resistensi terhadap fitopatogen (Dakora et al., 2015).



Gambar 1. Mikroorganisme pemacu pertumbuhan tanaman (PGPMs) memainkan peran penting dalam penyediaan jasa ekosistem yang bermanfaat dalam sistem pertanian yang dibatasi sumber daya. Interaksi tanaman legum (*Phaseolus vulgaris* L.), dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan hara, menekan hama dan penyakit, akumulasi bahan organik tanah dan pembentukan agregat tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Koskey et al., 2021).

F. EMPAT SUMBER DAYA ALAM TERPENTING DI DUNIA

Meskipun sumber daya alam mutlak diperlukan untuk menunjang kebutuhan manusia, tetapi keberadaannya tidak tersebar merata di seluruh wilayah dan kawasan baik di Indonesia maupun global (Maddinsyah et al., 2018; Christanto, 2014). Tantangan bagi manusia adalah untuk secara efektif mengelola sumber daya untuk sehingga memperoleh hasil yang optimal dalam pemanfaatannya. Apabila pemanfaatan sumber daya alam dilakukan secara berlebihan tanpa pengelolaan yang ramah lingkungan dan pendekatan konservasi yang tepat maka manusia dihadapkan pada kemusnahan peradaban dalam beberapa generasi mendatang (Simarmata et al., 2021).

Dalam konteks ketersediaan, pemanfaatan, pengelolaan dan konservasi sumber daya alam, terdapat paling sedikit 4 (empat) sumber daya alam yang paling utama yang disebut juga unsur-unsur sumber daya alam terpenting di dunia. Keempat unsur sumber daya alam tersebut antara lain:

1. Udara

Udara merupakan unsur vital bagi kehidupan, karena setiap organisme bernapas memerlukan udara. Udara bersih diperlukan bagi eksistensi kehidupan di bumi ini. Udara bersih juga diperlukan bagi tanaman-tanaman, hewan dan kehidupan binatang di alam bebas. Udara sebagai sumber daya alam yang mempengaruhi kehidupan setiap manusia harus dijaga dan dipelihara kelestarian fungsinya. Hal ini bertujuan untuk pemeliharaan kesehatan dan kesejahteraan manusia, serta perlindungan bagi makhluk hidup lainnya (PP No. 41 Tahun 1999).

Udara merupakan sumber daya alam yang tersedia secara konstan (relatif) sehingga sangat bermanfaat bagi manusia. Meskipun suplainya berlimpah, udara merupakan unsur sumber daya hayati yang sangat penting. Telah kita ketahui bahwa dalam udara terkandung beragam gas, salah satunya adalah oksigen. Udara yang kotor karena debu atau pun asap sisa pembakaran menyebabkan kadar oksigen berkurang. Keadaan ini sangat membahayakan bagi kelangsungan hidup setiap organisme. Maka perlu diupayakan kiat-kiat untuk menjaga kesegaran udara lingkungan agar tetap bersih, segar, dan sehat (Mukono, 2011; Chen et al., 2013).

Hal yang penting dilakukan adalah mengurangi polusi udara yang menurunkan kualitas lingkungan dan dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan manusia. Polusi udara secara luas diakui sebagai penyebab utama morbiditas dan mortalitas manusia di dunia (Chen et al., 2013; Deryugina et al., 2019). Regulasi emisi antropogenik, terutama pembakaran bahan bakar fosil, adalah kunci untuk mengurangi beban kesehatan global dari paparan polusi. Misalnya, kebijakan regulasi polusi udara, seperti US Clean Air Act, telah meningkatkan kualitas udara ambien, mengurangi kejadian penyakit, dan meningkatkan harapan hidup baik manusia, hewan maupun organisme lainnya (Dockery et al., 1993; Deschenes et al., 2017). Oleh karena itu, mengetahui, memahami serta melakukannya pendekatan antisipasi pencemaran udara dalam pengelolaan sumber daya lingkungan (Basri, 2010).

Pengelolaan dan konservasi kualitas udara di Indonesia dapat dilakukan dengan cara, yaitu:

- Upaya pengurangan kendaraan,
- Menurunkan durasi perjalanan,

- Menggunakan angkutan umum,
- Membudayakan bijak dalam berkendara.
- Menegakan hukum harus dilakukan oleh berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan udara.
- Menghemat energi di rumah, di tempat kerja, dan di mana saja.
- Mengikuti petunjuk pengisian bahan bakar bensin untuk pemulihan uap yang efisien.
- Menggunakan cat dan produk pembersih yang aman bagi lingkungan.
- Menghemat listrik dan mengatur AC agar tidak lebih rendah dari 18 derajat.
- Mengurangi pembakaran sampah.

2. Air

Air sangat penting untuk kelangsungan hidup semua organisme hidup. Sumber daya alam hayati ini merupakan unsur yang paling penting dari semua material lain di bumi. Air sangat diperlukan untuk membentuk kehidupan dan juga diperlukan untuk mempertahankan kehidupan. Sekitar 97% dari air di bumi merupakan air asin yang berada di lautan dan Samudera. Air laut mendukung kehidupan laut dan berkontribusi pada produksi ikan dan produk yang berasal dari laut lainnya seperti garam yodium, agar-agar, karang, mutiara, dll (Gleick, 2000; Wahyunindyawati & Sari, 2017).

Meski bumi terdiri sebagian besar dari air, namun hanya 1 – 2,5% yang merupakan air tawar segar atau bisa dikonsumsi (Sallata, 2015). Air tawar dibutuhkan manusia dan hewan untuk minum. Air tawar yang sebagian besar tersimpan di lapisan es dan gletser. Kurang dari 1% air terdistribusikan di danau, sungai, kolam, dll. Air tawar adalah sumber daya alam terbarukan karena terus menerus dapat diproduksi melalui siklus hidrologi (evaporasi, kondensasi, dan presipitasi) (Sallata, 2015; Simarmata et. al., 2021). Sumber daya air tawar bumi telah menghadapi tekanan yang luar biasa karena meningkatnya penggunaan konsumtif dan polusi air (Steffen et al., 2015; Hoekstra & Mekonnen, 2012).

Air juga dapat dimanfaatkan untuk mengatur iklim, menghasilkan listrik dan juga berguna dalam pertanian dan industri. Pertanian beririgasi memiliki implikasi penting bagi ketahanan air dan ketahanan pangan

(Russo et al., 2014). Menurut Viala (2008), sebesar 40% produksi pertanian dunia membutuhkan irigasi. Total penggunaan air untuk irigasi diketahui lebih dari 70% dari total penggunaan air konsumtif di seluruh dunia (penggunaan air konsumtif adalah air yang diambil dari persediaan yang tersedia tanpa kembali ke sistem sumber daya air) (Döll, 2009). Kelangkaan air menunjukkan kekurangan air tawar terbaru dibandingkan dengan kebutuhan air (Damkjaer & Taylor, 2017).

Konservasi dan pengelolaan air sangat penting untuk kelangsungan hidup umat manusia, tumbuhan dan hewan. Konservasi air melalui pengelolaan yang efektif dan efisien merupakan pendekatan konservasi yang sangat dibutuhkan. Pengelolaan air berdasarkan ketersediaannya sebagai sumber daya alam merupakan bagian dari program konservasi air (Sallata, 2015).

Berikut hal-hal yang dapat dilakukan untuk melestarikan sumber daya air antara lain:

- Menumbuhkan vegetasi di daerah tangkapan air, yang akan menahan air di dalam tanah dan membiarkannya meresap ke lapisan yang lebih dalam dan berkontribusi pada pembentukan tanah air.
- Pembangunan bendungan dan waduk untuk mengatur suplai air ke sawah, serta untuk memungkinkan pembangkit listrik tenaga air.
- Limbah harus diolah dan hanya air jernih yang boleh dibuang ke sungai.
- Limbah industri (limbah) harus diolah untuk mencegah bahan kimia dan termal pencemaran air tawar.
- Penggunaan air secara bijaksana dalam kehidupan kita sehari-hari.
- Pemanenan air hujan harus dilakukan dengan cara menyimpan air hujan dan mengisinya kembali air tanah.
- Demikian pula dengan banyaknya teknologi untuk mengeksplorasi air bagi pertanian lahan kering, yang hendaknya dilaksanakan dengan lebih bijaksana

3. Tanah

Tanah adalah sumber daya alam yang sangat penting dan merupakan komponen abiotik dari lingkungan. Secara biologis, tanah merupakan lapisan paling atas dari kerak bumi, yang mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah terbentuk dari campuran kompleks dari partikel mineral

(terbentuk dari batuan), humus (bahan organik yang terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang membusuk), garam mineral, air, udara, dan organisme hidup (yang lebih besar seperti cacing tanah dan serangga dan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur) (Khumairah, 2021; Ifadah et al., 2021). Secara umum, tanah memiliki dua fungsi utama bagi tumbuhan yaitu sumber unsur hara bagi tumbuhan, dan matriks tempat akar menempel dan terikat kuat. Kedua fungsi ini kemudian berperan untuk penyimpanan air tanah, dan media unsur-unsur hara dan nutrisi untuk tanaman (Roni, 2015).

Tanah merupakan sistem penyangga kehidupan yang memegang peranan penting dalam kesejahteraan manusia. Tanah sangat penting untuk produksi pangan. Tanah berkualitas tinggi dibutuhkan untuk menanam tanaman (pertanian dan perkebunan) dan memberi makan ternak. Tanah sebagai lahan budi daya berperan untuk kelangsungan hidup dan perkembangan manusia. Menurut Liu et al., (2022), lahan budi daya adalah kunci untuk memecahkan masalah ketahanan pangan. Menurutnya lebih dari 95% pangan yang dihasilkan di dunia berasal dari sumber daya lahan, tetapi hanya ada sedikit lahan budi daya dengan hasil tinggi tersedia untuk pengembangan lebih lanjut.

Tanah merupakan sumber daya yang dapat diperbarui dan juga tidak dapat diperbarui. Tanah dapat diperbarui karena produktivitasnya dapat dipertahankan dengan pupuk dan pupuk kandang yang kaya humus. Akan tetapi, jika tanah telah dipindahkan dari tempat tertentu oleh erosi, praktis tidak terbarukan karena pembentukan tanah baru mungkin memakan waktu ratusan dan ribuan tahun. Melakukan penebangan pohon di wilayah hutan yang luas tanpa penanaman kembali, meningkatkan kemungkinan hilangnya lapisan atas tanah yang produktif akibat erosi, angin dan air (Arsyad, 2009). Selain terdegradasi oleh erosi, lahan pertanian juga mengalami penurunan kualitas akibat penggunaan bahan agrokimia, yang meninggalkan residu zat kimia dalam tanah (Roni, 2015).

Kerusakan tanah disebabkan akibat pengelolaan dan pemanfaatannya berlebihan. (Roni, 2015). Namun, lahan terus terdegradasi sebagai akibat dari kegiatan antropogenik seperti penggundulan hutan, pertanian, pertambangan dan urbanisasi. Degradasi ini berdampak pada berbagai

dimensi pembangunan berkelanjutan (lingkungan, ekonomi dan sosial) dan berkontribusi pada hilangnya produktivitas dan jasa yang disediakan oleh ekosistem (jasa ekosistem) (Meyfroidt et al., 2022).

Apabila tanah mengalami kerusakan, maka manfaat sumber daya alam tersebut akan berkurang dan menjadi tidak produktif. Oleh karena itu diperlukan strategi konservasi yang tepat untuk memelihara sumber daya alam tersebut agar bermanfaat untuk manusia secara berkelanjutan (Gerber & Rissman, 2012). Konservasi tanah dalam arti yang luas adalah penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Dalam arti yang sempit konservasi tanah diartikan sebagai upaya mencegah kerusakan tanah oleh erosi dan memperbaiki tanah yang rusak oleh erosi (Arsyad, 2009; Roni, 2015).

Banyak jenis upaya konservasi lainnya, seperti konservasi tumbuhan dan konservasi satwa, bergantung pada konservasi tanah. Konservasi tanah berarti menanggulangi erosi tanah dan meningkatkan kesuburan tanah dengan mengadopsi berbagai metode antara lain:

- Pemeliharaan kesuburan tanah dengan cara menambahkan pupuk kandang dan pemupukan secara teratur serta dengan rotasi tanaman.
- Mengontrol wilayah penggembalaan hewan
- Penanaman pohon dan vegetasi mengurangi erosi tanah (reboisasi).
- Membentuk lereng menjadi beberapa bidang datar untuk mengontrol aliran air yang cepat (terasering). Hal ini dipraktekkan sebagian besar di daerah perbukitan.
- Pembajakan tanah dengan teknik kontur pada sudut kanan ke lereng memungkinkan alur untuk menjebak air dan memeriksa erosi tanah oleh air hujan.
- Memelihara kestabilan struktur tanah melalui sistem perakaran dengan memperbesar granulasi tanah.
- Penutupan lahan oleh serasa dan tajuk untuk mengurangi penguapan.
- Meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang mengakibatkan peningkatan porositas tanah, sehingga memperbesar jumlah infiltrasi dan mencegah terjadinya erosi.

4. Hutan

Hutan adalah area luas yang ditutupi dengan pohon-pohon yang dikelompokkan sehingga dedaunannya menaungi tanah. Setiap benua kecuali Antartika memiliki hutan, dari hutan boreal yang selalu hijau di utara hingga hutan bakau di lahan basah tropis. Menurut para ahli, hutan menutupi hampir 30 % dari luas daratan Bumi (Keenan et al., 2015), mengandung 80 % biomassa terestrial dan menyediakan habitat bagi lebih dari setengah spesies tumbuhan dan hewan terestrial yang dikenal di dunia (Aerts & Honnay, 2011). Menurut Nave et al., (2010), pengelolaan hutan, khususnya pemanenan biomassa dari hasil hutan, dapat secara signifikan mempengaruhi penyimpanan unsur karbon di dalam tanah.

Sumber daya alam ini mampu menyimpan karbon dan mengurangi pemanasan global (Lepisto, 2013). Beberapa penelitian menggambarkan bahwa hutan tropis menyimpan lebih dari 340 miliar ton karbon, yang senilai dengan 40 tahun emisi bahan bakar fosil di seluruh dunia. Jika hutan tropis hilang, maka dapat mempercepat perubahan iklim, karena hampir semua karbon yang tersimpan dibakar dan dilepaskan, seperti pembakaran bensin untuk bahan bakar mobil atau pembakaran batu bara untuk mengoperasikan industri dan listrik (Lepisto, 2013; Nave et al., 2010). Lepisto (2013) juga menguraikan studi yang menunjukkan bahwa deforestasi juga dapat mengurangi curah hujan, menaikkan suhu permukaan tanah dan, meningkatkan potensi kebakaran hutan.

Hutan primer global menurun sebesar 2,5% (10% di daerah tropis) dari tahun 1990 hingga 2015. 98% hutan primer terjadi di 25 negara, dengan setengahnya di negara berkembang (Morales-Hidalgo et al., 2015). Data satelit pengamatan bumi digunakan untuk memetakan hilangnya hutan global (2,3 juta kilometer persegi) dan bertambah (0,8 juta kilometer persegi) dari tahun 2000 hingga 2012 pada resolusi spasial 30 meter. Beberapa negara-negara tropis Brazil, Indonesia, Malaysia, Paraguay, Bolivia, Zambia, Angola dll merupakan wilayah tropis yang menunjukkan tren peningkatan hilangnya hutan sebesar 2.101 kilometer persegi per tahun (Hansen et al., 2013).

Hutan hujan tropis sangat kaya akan keanekaragaman hayati. Sekitar setengah dari semua hutan di bumi berada di daerah tropis (daerah yang mengelilingi bola bumi dekat Khatulistiwa). Meskipun hutan tropis

menutupi kurang dari 6 % dari luas daratan dunia, tetapi sumber daya alam ini merupakan habitat bagi sekitar 80 % spesies yang diketahui dan tercatat di dunia (Taubert et al., 2018)). Hutan tropis memberi kita banyak produk berharga, termasuk kayu seperti mahoni dan jati, karet, buah-buahan, kacang-kacangan, dan bunga. Banyak obat-obatan yang kita gunakan saat ini berasal dari tumbuhan yang hanya ditemukan di hutan hujan tropis seperti kina (obat malaria), curare (obat bius yang digunakan dalam pembedahan) dll (Balick et al., 1996; Putz et al., 2001; Malhi et al., 2014). Pemanfaatan kayu hasil hutan yang begitu intensif sehingga hutan tidak dapat lagi dipandang sebagai sumber alam yang tidak bisa habis, tetapi sebagai sumber penyedia bahan mentah yang perlu dijaga kelestariannya dan fungsinya bahkan sebagai pengatur keseimbangan ekosistem dan hutan tropis sebagai pengatur ekosistem dunia (paru-paru dunia) (Burivalova et al., 2019).

Hilangnya hutan dianggap sebagai pendorong utama hilangnya keanekaragaman hayati (Watling et al., 2020). Proses ini sangat akut di hutan tropis (Hansen et al., 2013). Hilangnya hutan juga menyebabkan fragmentasi hutan tropis di seluruh dunia (Taubert et al., 2018). Hal ini dapat meningkatkan kerentanan untuk menghadapi ancaman pasca-fragmentasi seperti penebangan, perburuan, dan kebakaran (Malhi et al., 2014). Para ahli memperkirakan bahwa dunia kehilangan spesies 137 tanaman, hewan dan serangga setiap hari karena hutan hujan mengalami deforestasi, yang berarti setara dengan 50.000 spesies per tahun. Hal ini juga berarti mengurangi keanekaragaman hayati di daerah tropis, rumah bagi lebih dari setengah spesies tanaman dan hewan di dunia (Wahyunindyawati & Sari, 2017).

Hutan juga dikenal sebagai bagian dari lingkungan fisik kehidupan manusia yang fungsinya berbeda-beda sesuai dengan tahap perkembangan ekonomi masyarakatnya (Walujo, 2017; Purba et al., 2020). Hutan menyediakan barang dan jasa ekosistem penting seperti makanan, air, tempat tinggal, dan siklus nutrisi antara lain, dan memainkan peran mendasar dalam konservasi keanekaragaman hayati. Perubahan tutupan hutan mempengaruhi pengiriman jasa ekosistem yang penting, termasuk kekayaan keanekaragaman hayati, regulasi iklim, penyimpanan karbon, dan persediaan air (Hansen et al., 2013). Timbul pertanyaan apakah hutan

tidak dapat dieksploitasi? Permasalahannya yaitu bagaimana sebaiknya hutan dikembangkan secara serasi untuk menjaga kelestarian hutan. Secara umum, untuk mencegah degradasi hutan, deforestasi dan melindungi jenis-jenis organisme yang hidup di hutan maka diperkenalkanlah strategi-strategi untuk mengelola dan mengonservasi keanekaragaman hayati di dunia (Spracklen et al., 2015).

Adapun upaya konservasi hutan dan pengelolannya dapat dilakukan untuk melestarikan hutan antara lain:

- Reboisasi atau penanaman kembali hutan yang gundul.
- Melarang pembabatan hutan secara sewenang-wenang.
- Menerapkan sistem tebang pilih dalam menebang pohon.
- Menerapkan sistem tebang tanam dalam kegiatan penebangan hutan.
- Menerapkan sanksi yang berat bagi mereka yang melanggar ketentuan mengenai pengelolaan hutan.

G. PENUTUP

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah meningkatkan interaksi antara manusia dan lingkungan, yang mengakibatkan cepatnya penipisan sumber daya alam yang tidak terbatas. Situasi ini menciptakan masalah yang mengkhawatirkan dan mengarah pada penggunaan sumber daya alam yang tidak berkelanjutan. Oleh karena itu, masalah-masalah utama seperti krisis pangan, kelangkaan air, kenaikan suhu, penggundulan hutan dan pencemaran lingkungan di alam yang tidak dapat diubah menyebabkan kerusakan parah pada generasi sekarang dan yang akan datang. Dalam konteks ini, pengelolaan sumber daya alam membutuhkan pendekatan holistik dan terpadu untuk mengelola isu-isu sosial, ekonomi dan lingkungan untuk pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan (Jhariya et al., 2022).

Dasar hukum kegiatan konservasi sumber daya alam hayati merujuk kepada Undang Undang No. 5 Tahun 1990 mengenai : Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Konservasi sumber daya alam hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan dengan baik dan bijaksana sehingga dapat menjamin keberlanjutan persediaannya secara lestari dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilai manfaatnya. Konservasi

adalah manajemen sumber daya alam dalam upaya penyelamatan lingkungan dengan tujuan sustainability (berkelanjutan). Konservasi sudah perlu dilakukan agar kehidupan planet dapat bertahan lebih lama. Dengan jumlah populasi dunia hampir mencapai 8 milyar, maka diperlukan pengelolaan sumber daya dengan baik.

Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam harus dilakukan dengan bijaksana dan sebaik-baiknya karena semua manusia berkepentingan di dalamnya. Setiap langkah dalam menjalankan usaha, tidak saja ditilik dari sisi ekonomi, namun juga dipikirkan dan direncanakan secara seksama agar tidak merusak lingkungan. Tidak ada satu pihakpun yang merasa mempunyai kekuatan untuk mengabaikan pentingnya lingkungan, apapun alasannya tanpa memandang derajat kekuasaan, pendidikan, kedudukan, ataupun harta sekalipun. Hal yang penting diketahui adalah bahwa dunia merupakan satu planet yang harus dilindungi bersama karena semua manusia tinggal di dalamnya bersama-sama, sehingga setiap orang wajib menjaga dan memeliharanya demi berlanjutnya kehidupan dunia hingga sampai generasi-generasi berikutnya.

H. RANGKUMAN MATERI

- Setiap zat, energi atau organisme alami atau buatan, yang digunakan oleh manusia sedang untuk kesejahteraannya disebut sumber daya. Dua jenis sumber daya adalah, (1) Alami sumber daya; dan (2) Sumber daya buatan.
- Sumber daya alam diklasifikasikan menjadi empat macam berdasarkan ketersediaan dan sifatnya yaitu (1) yang tidak ada habisnya (*Inexhaustible Resources*), contohnya udara, air (di lautan), energi matahari dll.; (2) yang terbatas (*Exhaustible Resources*), contohnya bahan bakar fosil, dll.; (3) terbarukan (*Renewable Resources*), contohnya air tawar, kayu, padang rumput alami, hutan, dll.; (4) yang tidak dapat diperbarui (*Non-Renewable Resources*), contohnya minyak bumi, batubara dll.
- Menurut jenisnya, sumber daya alam dapat dibagi menjadi dua macam yaitu, (1) non-hayati (abiotik), contohnya bahan tambang, tanah, air, dan kincir angin dll.; (2) hayati (biotik); contohnya tumbuhan, hewan, mikroorganisme dll.

- Sumber daya alam hayati adalah unsur-unsur hayati di alam yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur non-hayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem.
- Empat sumber daya alam terpenting di dunia yaitu, udara, air, tanah dan hutan.
- Keanekaragaman semua tumbuhan, hewan, dan mikroba suatu wilayah disebut keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati sangat penting untuk pemeliharaan ekosistem.
- Meskipun keanekaragaman hayati penting bagi kelangsungan hidup kita, keanekaragaman hayati berada di bawah ancaman karena berbagai aktivitas manusia.
- Konservasi adalah jumlah total kegiatan, yang dapat memperoleh manfaat dari sumber daya alam tetapi pada saat yang sama mencegah penggunaan berlebihan yang mengarah pada kehancuran atau penelantaran.
- Strategi konservasi umumnya dengan pendekatan (1) in situ (di habitat aslinya), dan (2) ex situ (di luar habitat aslinya)
- Spesies yang terancam punah adalah spesies yang jumlahnya telah berkurang menjadi kritis dan menghadapi risiko kepunahan yang tinggi dalam waktu dekat.
- Pembangunan berkelanjutan adalah pengelolaan sumber daya alam yang efektif dan efisien guna memenuhi kebutuhan manusia saat ini melestarikannya untuk generasi mendatang.
- Pembangunan dan konservasi dapat hidup berdampingan secara harmonis apabila kita mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan cara yang tepat.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Apakah pengertian dari sumber daya alam hayati? dan berikan contohnya.
2. Sumber daya alam hayati perlu dijaga dan dilestarikan agar berkelanjutan? Mengapa? Jelaskan dengan contoh.
3. Klasifikasikan sumber daya alam Hayati di sekitar lingkungan sekitarmu?

4. Sebutkan dan jelaskan unsur-unsur sumber daya alam hayati?
5. Mengapa unsur-unsur sumber daya alam hayati perlu di konservasi? Jelaskan dengan contoh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adachi, K., Meyer, H., Vivas Eugui, D., & Seuba, X. (2014). The convention on biological diversity and the Nagoya protocol: Intellectual property implications, a handbook on the interface between global access and benefit sharing rules and intellectual property (Vol. 3). UNCTAD/DIAE/PCB/2014.
- Aerts, R., & Honnay, O. (2011). Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. *BMC ecology*, 11(1), 1-10.
- Arsyad, S. (2009). *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- Balick, M. J., Elisabetsky, E., & Laird, S. A. (Eds.). (1996). *Medicinal resources of the tropical forest: biodiversity and its importance to human health*. Columbia University Press.
- Basri, I. S. (2010). Pencemaran udara dalamantisipasi teknis pengelolaan sumberdaya lingkungan. *SMARTek*, 8(2).
- Breithoff, E., & Harrison, R. (2020). From ark to bank: extinction, proxies and biocapitals in ex-situ biodiversity conservation practices. *International Journal of Heritage Studies*, 26(1), 37-55.
- Burivalova, Z., Game, E. T., & Butler, R. A. (2019). The sound of a tropical forest. *Science*, 363(6422), 28-29.
- Gatti, R. C., Reich, P. B., Gamarra, J. G., Crowther, T., Hui, C., Morera, A., ... & Liang, J. (2022). The number of tree species on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(6), e2115329119.
- Chen, Y., Ebenstein, A., Greenstone, M., & Li, H. (2013). Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(32), 12936-12941.
- Christanto, J. (2014a). Ruang Lingkup Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. *Konservasi Sumber Daya Alam*, 1-29.
- Christanto, J. (2017b). *Analisis Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Modul UT. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka. ISBN 978-602-392-190-4
<http://www.pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PWKL4401-M1.pdf#>

- Crowther, T. W., Glick, H. B., Covey, K. R., Bettigole, C., Maynard, D. S., Thomas, S. M., ... & Bradford, M. A. (2015). Mapping tree density at a global scale. *Nature*, 525(7568), 201-205.
- Dakora, F. D., Matiru, V. N., and Kanu, A. S. (2015). Rhizosphere ecology of lumichrome and riboflavin, two bacterial signal molecules eliciting developmental changes in plants. *Front. Plant Sci.* 6:700. doi: 10.3389/fpls.2015.00700
- Damkjaer, S., & Taylor, R. (2017). The measurement of water scarcity: Defining a meaningful indicator. *Ambio*, 46(5), 513-531.
- Daryanto, A. (2005). Analisis kebijakan pemerintah di bidang energi: Penanaman jarak pagar sebagai solusi alternatif pengadaan sumberdaya energi terbarukan.
- Deryugina, T., Heutel, G., Miller, N. H., Molitor, D., & Reif, J. (2019). The mortality and medical costs of air pollution: Evidence from changes in wind direction. *American Economic Review*, 109(12), 4178-4219.
- Deschenes, O., Greenstone, M., & Shapiro, J. S. (2017). Defensive investments and the demand for air quality: Evidence from the NOX budget program. *American Economic Review*, 107(10), 2958-89.
- Dockery, D. W., Pope, C. A., Xu, X., Spengler, J. D., Ware, J. H., Fay, M. E., ... & Speizer, F. E. (1993). An association between air pollution and mortality in six US cities. *New England journal of medicine*, 329(24), 1753-1759.
- Döll, P. (2009). Vulnerability to the impact of climate change on renewable groundwater resources: a global-scale assessment. *Environmental Research Letters*, 4(3), 035006.
- Duke, C. S., & Parsons, J. P. (2018). Do you conduct international research? What you need to know about access, benefit-sharing, and the Nagoya Protocol. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 99(2).
- FAO, 2010. Global Forest Resources Assessment. Main Report. <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf>. (diakses 29 Juni 2022)
- Gerber, J. D., & Rissman, A. R. (2012). Land-conservation strategies: the dynamic relationship between acquisition and land-use planning. *Environment and Planning A*, 44(8), 1836-1855.

- Gleick, P. H. (2000). A look at twenty-first century water resources development. *Water international*, 25(1), 127-138.
- Goswami, M., & Deka, S. (2020). Plant growth-promoting rhizobacteria—alleviators of abiotic stresses in soil: a review. *Pedosphere* 30, 40–61. doi: 10.1016/S1002-0160(19)60839-8
- Groeneveld, L. F., Gregusson, S., Guldbbrandtsen, B., Hiemstra, S. J., Hveem, K., Kantanen, J., ... & Berg, P. (2016). Domesticated animal biobanking: land of opportunity. *PLoS biology*, 14(7), e1002523.
- Gupta, R. K. (1993). *Multipurpose Trees for Agroforestry and Wasteland Utilisation*. Oxford & IBH Publishing Co.,.
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., ... & Townshend, J. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850-853.
- Hoekstra, A. Y., & Mekonnen, M. M. (2012). The water footprint of humanity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 109(9), 3232-3237.
- Holt, W. V., Brown, J. L., & Comizzoli, P. (2014). Reproductive science as an essential component of conservation biology. *Reproductive Sciences in Animal Conservation*, 753, 3-14.
- Ifadah, N. F., Syarof, Z. N., Al Jauhary, M. R., & Musyaffa, H. J. (2021). *Dasar-Dasar Manajemen Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press.
- Indrawan, M., Primack, R. B., & Supriatna, J. (2012). *Biologi Konservasi: Edisi Revisi*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Iswandi, U., & Dewata, I. (2020). *Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Deepublish.
- Jhariya, M. K., Banerjee, A., & Meena, R. S. (2022). Importance of natural resources conservation: Moving toward the sustainable world. In *Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability* (pp. 3-27). Elsevier.
- Jupri. 2005. *Sumber Daya Alam*. Modul UPI.
- Keenan, R. J., Reams, G. A., Achard, F., de Freitas, J. V., Grainger, A., & Lindquist, E. (2015). Dynamics of global forest area: Results from the

- FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352, 9-20.
- Keerthika, A., & Chavan, S. B. (2022). Oxygen production potential of trees in India. *CURRENT SCIENCE*, 122(7), 850.
- Khumairah, F. H. (2021). *Pengantar Ilmu Tanah*. Tanesa.
- Kohyama, T. S., Kohyama, T. I., & Sheil, D. (2019). Estimating net biomass production and loss from repeated measurements of trees in forests and woodlands: Formulae, biases and recommendations. *Forest Ecology and Management*, 433, 729-740.
- Koskey, G., Mburu, S. W., Awino, R., Njeru, E. M., & Maingi, J. M. (2021). Potential use of beneficial microorganisms for soil amelioration, phytopathogen biocontrol, and sustainable crop production in smallholder agroecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 130.
- Kursar, T. A. (2011). What are the implications of the Nagoya Protocol for research on biodiversity?. *BioScience*, 61(4), 256-257.
- Lepisto, M. (2013). *Forces Against Deforestation*. <http://www.nelson.wisc.edu/news/in-common/winter-spring2013/story.php?s=1426>. (diakses Juni 2022)
- Lesobre, L., Lacroix, F., Caizergues, A., Hingrat, Y., Chalah, T., & Saint Jalme, M. (2010). Conservation genetics of Houbara Bustard (*Chlamydotis undulata undulata*): population structure and its implications for the reinforcement of wild populations. *Conservation Genetics*, 11(4), 1489-1497.
- Liu, Y., Wu, K., Li, X., Li, X., & Cao, H. (2022). Adaptive Management of Cultivated Land Use Zoning Based on Land Types Classification: A Case Study of Henan Province. *Land*, 11(3), 346.
- Lobo, C. B., Juárez Tomás, M. S., Viruel, E., Ferrero, M. A., and Lucca, M. E. (2019). Development of low-cost formulations of plant growth-promoting bacteria to be used as inoculants in beneficial agricultural technologies. *Microbiol. Res.* 219, 12–25. doi: 10.1016/j.micres.2018.10.012
- Maddinsyah, A., Kustini, E., & Syakhrial, S. (2018). Penyuluhan Manajemen Pemanfaatan Sumber Daya Alam Untuk Meningkatkan

- Perekonomian Keluarga Kampung Ciboleger Lebak-Banten. *Jurnal Pengabdian Dharma Laksana*, 1(1), 71-80.
- Malhi, Y., Gardner, T. A., Goldsmith, G. R., Silman, M. R., & Zelazowski, P. (2014). Tropical forests in the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 125-159.
- Martiansyah, I & Hariri, M.R. (2019). Pengelolaan data keanekaragaman tumbuhan dalam konservasi ex-situ kebun raya dunia. *Warta Kebun Raya*. 31-42
- McDougall, P. T., Réale, D., Sol, D., & Reader, S. M. (2006). Wildlife conservation and animal temperament: causes and consequences of evolutionary change for captive, reintroduced, and wild populations. *Animal Conservation*, 9(1), 39-48.
- Mehta, D., & Satyanarayana, T. (2013). Diversity of hot environments and thermophilic microbes. In *Thermophilic microbes in environmental and industrial biotechnology* (pp. 3-60). Springer, Dordrecht.
- Meyfroidt, P., de Bremond, A., Ryan, C. M., Archer, E., Aspinall, R., Chhabra, A., ... & Zu Ermgassen, E. K. (2022). Ten facts about land systems for sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(7), e2109217118.
- Morales-Hidalgo, D., Oswalt, S. N., & Somanathan, E. (2015). Status and trends in global primary forest, protected areas, and areas designated for conservation of biodiversity from the Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352, 68-77.
- Morrison, M. L., Marcot, B., & Mannan, W. (2012). *Wildlife-habitat relationships: concepts and applications*.
- Mukono, H. J. (2011). *Aspek Kesehatan Pencemaran Udara*. Airlangga University Press.
- Muntasib, E.K.S. dan B. Masy'ud. (1998). *Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Lingkungan*. Bogor: IPB dengan BAPEDAL: Kerja Sama Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Muntasib, E.K.S.H. (1999). *Hutan dan Lingkungan*. Bogor: Pusat Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan Kerja Sama dengan Fakultas Kehutanan IPB, Institut Pertanian Bogor.

- Nave, L. E., Vance, E. D., Swanston, C. W., & Curtis, P. S. (2010). Harvest impacts on soil carbon storage in temperate forests. *Forest Ecology and Management*, 259(5), 857-866.
- Novita, K. N., Widiatedja, I. G. N. P. (2014). Bentuk-bentuk dan perlindungan konservasi sumber daya alam hayati di Indonesia. *Kertha Negara: Journal Ilmu Hukum*.
- Pérez-Espona, S., & CryoArks Consortium. (2021). Conservation-focused biobanks: A valuable resource for wildlife DNA forensics. *Forensic Science International: Animals and Environments*, 1, 100017.
- Pongtuluran, Y. (2015). *Manajemen sumber daya alam dan lingkungan*. Penerbit Andi.
- Purba, B., Nainggolan, L. E., Siregar, R. T., Chaerul, M., Simarmata, M. M., Bachtiar, E., ... & Meganingratna, A. (2020). *Ekonomi Sumber Daya Alam: Sebuah Konsep, Fakta dan Gagasan*. Yayasan Kita Menulis.
- Putz, F. E., Blate, G. M., Redford, K. H., Fimbel, R., & Robinson, J. (2001). Tropical forest management and conservation of biodiversity: an overview. *Conservation Biology*, 15(1), 7-20.
- Qian, H., Deng, T., & Sun, H. (2019). Global and regional tree species diversity. *Journal of plant ecology*, 12(2), 210-215.
- Roni, N. G. K. (2015). *Konservasi tanah dan air*. Buku Ajar Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Bali.
- Rouphael, Y., and Colla, G. (2020). Editorial: biostimulants in agriculture. *Front. Plant Sci.* 11:40. doi: 10.3389/fpls.2020.00040
- Russo, T., Alfredo, K., & Fisher, J. (2014). Sustainable water management in urban, agricultural, and natural systems. *Water*, 6(12), 3934-3956.
- Sallata, M. K. (2015). Konservasi dan pengelolaan sumber daya air berdasarkan keberadaannya sebagai sumber daya alam. *Buletin Eboni*, 12(1), 75-86.
- Santos, M. S., Nogueira, M. A., and Hungria, M. (2019). Microbial inoculants: reviewing the past, discussing the present and previewing an outstanding future for the use of beneficial bacteria in agriculture. *AMB Express* 9, 1–13. doi: 10.1186/s13568-019-0932-0

- Sharma, S. K., & Varma, A. (Eds.). (2018). *Microbial Resource Conservation: Conventional to Modern Approaches*. Springer International Publishing.
- Sharma, S. K., Gupta, A. K., Shukla, A. K., Ahmad, E., Sharma, M. P., & Ramesh, A. (2016). Microbial conservation strategies and methodologies: status and challenges. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*, 29(3), 340-342.
- Silalahi, D. (2001). *Hukum Lingkungan dalam Sistem Penegakkan Hukum Lingkungan Indonesia*, Cetakan ke-1. Bandung: PT Alumni
- Simarmata, M. M., Sudarmanto, E., Kato, I., Nainggolan, L. E., Purba, E., Sutrisno, E., ... & Karim, A. (2021). *Ekonomi Sumber Daya Alam*. Yayasan Kita Menulis.
- Soerianegara, I. (1977). *Pengelolaan Sumber Daya Alam* bagian I. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Spracklen, B. D., Kalamandeen, M., Galbraith, D., Gloor, E., & Spracklen, D. V. (2015). A global analysis of deforestation in moist tropical forest protected areas. *PLoS one*, 10(12), e0143886.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.
- Suprantonio, W. (2019). *Pembangunan Aplikasi E-Pet Solution Berbasis Android*. *Doctoral dissertation*, Universitas Komputer Indonesia.
- Suryatmojo, H. (2006). *Peran Hutan Sebagai Penyedia Jasa Lingkungan*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sutherland, W. J., Butchart, S. H., Connor, B., Culshaw, C., Dicks, L. V., Dinsdale, J., ... & Gleave, R. A. (2018). A 2018 horizon scan of emerging issues for global conservation and biological diversity. *Trends in Ecology & Evolution*, 33(1), 47-58.
- Taubert, F., Fischer, R., Groeneveld, J., Lehmann, S., Müller, M. S., Rödiger, E., ... & Huth, A. (2018). Global patterns of tropical forest fragmentation. *Nature*, 554(7693), 519-522.
- Vaught, J., Kelly, A., & Hewitt, R. (2009). A review of international biobanks and networks: success factors and key benchmarks. *Biopreservation and biobanking*, 7(3), 143-150.

- Vezzani, F. M., Anderson, C., Meenken, E., Gillespie, R., Peterson, M., & Beare, M. H. (2018). The importance of plants to development and maintenance of soil structure, microbial communities and ecosystem functions. *Soil and Tillage Research*, 175, 139–149. doi:10.1016/j.still.2017.09.002
- Viala, E. (2008). Water for food, water for life a comprehensive assessment of water management in agriculture.
- Wahyunindyawati, W., Sari, D. (2017). *Ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan* Yogyakarta : Deepublish, 94 halaman.
- Walujo, E. B. (2017). Sumbangan ilmu etnobotani dalam memfasilitasi hubungan manusia dengan tumbuhan dan lingkungannya. *Jurnal Biologi Indonesia*, 7(2).
- Watling, J. I., Arroyo-Rodríguez, V., Pfeifer, M., Baeten, L., Banks-Leite, C., Cisneros, L. M., ... & Fahrig, L. (2020). Support for the habitat amount hypothesis from a global synthesis of species density studies. *Ecology letters*, 23(4), 674-681.
- Widyatmoko, D. (2019). Strategi dan inovasi konservasi tumbuhan indonesia untuk pemanfaatan secara berkelanjutan. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4*.
- Wildt, D. E., Comizzoli, P., Pukazhenth, B., & Songsasen, N. (2010). Lessons from biodiversity—the value of nontraditional species to advance reproductive science, conservation, and human health. *Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research*, 77(5), 397-409.
- Zaman, N., Syafrizal, S., Chaerul, M., Purba, S., Bachtiar, E., Simarmata, H. M. P., ... & Hastuti, P. (2021). *Sumber Daya dan Kesejahteraan Masyarakat*. Yayasan Kita Menulis.
- <https://education.nationalgeographic.org/resource/conserving-earth> (17 Juni 2022)
- <https://nios.ac.in/media/documents/SrSec314NewE/Lesson-26.pdf>. (17 Juni 2022)
- <https://sciencing.com/four-stages-life-cycle-animal-8404892.html> (28 Juni 2022)
- <http://www.iucnredlist.org/> (28 Juni 2022)
- <https://www.cbd.int/abs/> (29 Juni 2022)

Undang Undang No. 5 Tahun 1990 Tentang: Konservasi Sumberdaya Alam Hayati Dan Ekosistemnya. Jakarta: Dephut.

Pemerintah Republik Indonesia. (1990). Undang-undang Nomor 5 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Lembaran Negara Nomor 49.

Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang : Pengendalian Pencemaran Udara



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 4: PRINSIP DAN TUJUAN KONSERVASI

Dian Puspaningrum, S.Hut., M.Hut

Dosen Fakultas Kehutanan Universitas Gorontalo

BAB 4

PRINSIP DAN TUJUAN KONSERVASI

A. PENDAHULUAN

Konsep dasar konservasi adalah upaya pelestarian atau perlindungan, sedangkan sumber daya alam hayati adalah segala bentuk unsur yang terdapat di alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dan bernilai ekonomi. Jika digabungkan maka konservasi sumber daya alam hayati adalah pemanfaatan sumber daya alam hayati dengan tetap mengedepankan nilai pelestarian dan perlindungan terhadap sumber daya alam hayati tersebut, agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Konservasi juga dapat dijelaskan sebagai sebuah usaha melindungi nilai-nilai kekayaan keanekaragaman sumber daya alam hayati dan seluruh proses ekologi yang terjadi dalam ekosistem untuk menjaga keseimbangan lingkungan, serta menjaga dan memelihara keberadaan seluruh spesies baik flora maupun fauna yang hidup dalam ekosistemnya agar terhindar dari kepunahan.

Untuk menerapkan konsep tersebut tentunya dibutuhkan nilai prinsip konservasi yang menjadi landasan pelaksanaan tindakan konservasi dalam hal penetapan regulasi kebijakan dan pola pemanfaatan sumber daya alam hayati, sehingga pengelolaannya dapat berkesinambungan dan tetap terjaga kelestariannya. Pentingnya penerapan nilai-nilai prinsip konservasi agar tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia dapat tercapai dengan tetap tidak mengesampingkan pelestarian sumber daya alam hayatinya. Berbagai usaha preventif juga perlu

dioptimalkan melalui tindakan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat. Begitu pun tindakan represif yang perlu diterapkan untuk menekan tingkat pelanggaran etika konservasi dan tingkat kerusakan keanekaragaman hayati beserta ekosistemnya.

B. PRINSIP-PRINSIP KONSERVASI

Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Pasal 2 menyebutkan konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya berdasarkan pelestarian kemampuan dan pemanfaatan sumber daya alam hayati dalam ekosistemnya secara serasi dan seimbang, dan Pasal 3 menyebutkan bahwa konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya bertujuan mengusahakan terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati serta keseimbangan ekosistemnya sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat dijabarkan bahwa upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia dapat tercapai dengan mewujudkan kelestarian sumber daya alam hayati dan keseimbangan dalam ekosistemnya yang pemanfaatannya berlandaskan asas serasi dan seimbang.

Untuk menjamin ketersediaan sumber daya alam hayati dan ekosistem yang seimbang maka pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam hayati perlu menerapkan prinsip-prinsip konservasi, yakni: perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan yang dilakukan selaras dengan keterpaduan antara aspek ekologi, aspek ekonomi dan aspek sosial.

Upaya menjalankan prinsip konservasi mulai dari tindakan perlindungan, pengawetan sampai dengan pemanfaatan perlu memperhatikan sasaran dari penerapan tindakan tersebut. Untuk menjaga kelestarian sumber daya alam hayati, prinsip konservasi perlu untuk diterapkan tidak hanya pada ekosistem tetapi juga pada jenis atau spesies dan genetik dari sumber daya alam hayati yang terdapat di dalam ekosistem itu sendiri. Prinsip-prinsip konservasi dapat dijalankan dengan memperhatikan etika konservasi sebagai berikut:

1. Keanekaragaman hayati perlu dijaga untuk kepentingan sosial ekonomi

Manusia sebagai makhluk hidup tidak lagi dianggap sebagai komponen yang berada diluar ekosistem, melainkan bagian dari sistem ekologi yang terbentuk dalam ekosistem dengan segala kebudayaan dan kepentingan sosial ekonominya. Pemanfaatan sumber daya alam hayati yang tinggi sejalan dengan meningkatnya jumlah populasi manusia setiap tahun. Hal ini tentu saja berdampak pada kondisi dan dinamika keanekaragaman hayati, yang kemudian mempengaruhi nilai-nilai dan fungsi keanekaragaman hayati, sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi pula ketersediaan dan kualitas keanekaragaman hayati dalam memenuhi kebutuhan manusia dan juga dalam menjamin kelestariannya. (KLHK, 2018)

Interaksi antara manusia dan biodiversitas (keanekaragaman hayati) terletak pada kemampuan biodiversitas dalam pemenuhan kebutuhan hidup bagi manusia, baik dalam bentuk kebutuhan pangan, papan, energi, obat-obatan maupun kebutuhan industri. Teknik pemanfaatan sumber daya alam hayati yang diterapkan oleh masyarakat menentukan kelestarian sumber daya alam hayati tersebut, sedangkan bagaimana masyarakat mengelola sumber daya alam hayati menentukan seberapa besar produktivitas sumber daya alam hayati tersebut dapat dimanfaatkan. Tentu saja setiap teknik pemanfaatan dan pengelolaan yang diterapkan tetap memperhatikan fungsi ekologis dari ekosistem dan keberadaan sumber daya alam hayati yang terdapat di dalamnya.

Sesuai dengan tujuan akhir dari konservasi sumber daya alam hayati adalah peningkatan kesejahteraan dan mutu kehidupan manusia, maka penting untuk memperhatikan pelestarian keanekaragaman hayati untuk mencapai tujuan tersebut. Dengan menjaga kelestarian ekosistem sebagai habitat spesies yang hidup di dalamnya diharapkan dapat pula mendukung pelestarian sumber daya alam hayati yang terkandung di dalamnya, sehingga pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam hayati tersebut dapat bersifat renewable dan sustainable.

2. Percepatan kepunahan spesies dan populasi harus dihindari

Artinya adalah tindakan konservasi perlu untuk dilakukan sedini mungkin agar populasi setiap spesies baik flora maupun fauna yang hidup

dan berkembang biak di dalam sebuah ekosistem atau habitat tidak sampai pada tingkat kepunahan. Serangkaian tindakan preservasi perlu dilakukan untuk menjaga setiap populasi spesies yang hidup dalam ekosistem tersebut tidak masuk dalam kategori terancam punah. Di antaranya adalah tidak melakukan tindakan eksploitasi yang dapat menyebabkan kerusakan pada habitat atau ekosistem yang ada; pencemaran lingkungan akibat limbah industri; masuknya jenis satwa atau vegetasi liar yang dapat mengganggu kestabilan habitat asli; illegal logging; perladangan berpindah; kebijakan pemerintah yang tidak mendukung pelestarian ekosistem serta aktivitas destruktif lainnya yang dilakukan masyarakat di sekitar ekosistem atau habitat.

Saat ini yang menjadi salah satu ancaman terbesar bagi kehidupan manusia dan keberlangsungan hidup populasi spesies pada habitatnya masing-masing adalah perubahan penggunaan peruntukan kawasan dan air yang saat ini terjadi. Di sektor kehutanan misalnya, walaupun tren deforestasi cenderung menurun dari 1.092.181 ha pada periode 2015-2016 menjadi 115.459 ha pada periode 2019-2020 (Mahdi, 2022) namun hal ini tidak menjadikan kita berpuas diri, karena kondisi deforestasi yang sebelumnya terjadi dalam jumlah yang cukup besar pastinya juga berdampak pada kondisi sumber daya alam hayati dan membutuhkan waktu yang tidak singkat untuk pulih kembali seperti sedia kala.

Berdasarkan data yang disajikan pada website resmi IUCN dan laporan pada Kongres IUCN yang diselenggarakan di Kota Marseille Prancis tahun 2021 lalu, Indonesia memiliki 170 jenis flora dan 189 jenis fauna yang berstatus kritis terancam punah. Dari 189 fauna itu terdiri dari 29 kelas Aves atau unggas, 11 kelas reptilia, 3 kelas amfibia, dan 26 kelas mamalia, dan selebihnya satwa lautan (Kompas TV, 2021). Data ini menunjukkan bahwa ancaman kepunahan spesies dan perubahan kawasan menjadi ancaman yang eksistensial bagi upaya pelestarian biodiversitas yang dimiliki saat ini.

3. Kompleksitas ekologis harus dipelihara di habitat alaminya

Kompleksitas ekologis adalah hubungan kompleks antara makhluk hidup dengan lingkungan tempat tinggalnya yang membentuk sebuah keseimbangan lingkungan, dan berkembang secara bersama sebagai

sebuah sistem. Hal ini juga berarti setiap komponen lingkungan diharapkan mampu hidup berdampingan bersama dengan makhluk hidup yang ada didalamnya termasuk manusia, sebagai sebuah mata rantai kehidupan yang saling membutuhkan satu sama lain.

Mengapa habitat alami? Setiap jenis organisme hidup memiliki sistem pertahanan hidup dan pola perkembangan yang berbeda-beda. Kemampuan hidup dan berkembang tersebut perlu didukung oleh lingkungan tempat tinggal yang mampu menyediakan segala bentuk kebutuhan organisme tersebut demi keberlangsungan hidupnya dan untuk melakukan aktivitas hidupnya, seperti makan dan minum, tidur serta berkembang biak. Lingkungan atau habitat yang mampu mendukung setiap organisme yang hidup didalamnya tumbuh dan berkembang secara alami maka dapat disebut sebagai habitat alami dari organisme tersebut.

Pentingnya menjaga kompleksitas ekologis tetap berada pada habitat alami populasi setiap spesies adalah untuk mendukung proses keberlangsungan hidup spesies, proses bertahan hidup dan proses reproduksi atau berkembang biak spesies tersebut. Setiap proses yang berlangsung diharapkan dapat mendukung pertumbuhan populasi spesies yang hidup dalam habitat alaminya masing-masing sehingga dapat menurunkan potensi ancaman kepunahan spesies dan mampu menjaga keseimbangan ekologi yang ada.

4. Evolusi harus berlanjut

Seperti dilansir pada berbagai buku, jurnal, atau media baca lainnya baik cetak maupun online, evolusi diartikan sebagai sebuah perubahan pada sifat-sifat terwariskan suatu populasi organisme dari satu generasi ke generasi berikutnya, yang disebabkan oleh kombinasi tiga proses utama yakni variasi, reproduksi, dan seleksi. Proses evolusi yang terjadi pada makhluk hidup dapat dibuktikan dengan beberapa petunjuk seperti berikut ini:

- a. Penemuan fosil purbakala makhluk hidup terdahulu
- b. Homologi-analogi spesies, yaitu ilmu tentang struktur morfologi tubuh makhluk hidup yang mengalami perubahan akibat proses adaptasi lingkungan

- c. Embriologi perbandingan, perkembangan tentang makhluk hidup dari waktu ke waktu
- d. Biokimia dan genetika
- e. Seleksi alam yang teramati, contohnya penambahan atau penurunan jumlah populasi suatu spesies dalam kurun waktu tertentu
- f. Perubahan fisiologi spesies makhluk hidup
- g. Variasi individu spesies makhluk hidup dari satu keturunan.

Dahler (2019) menjelaskan bahwa, dalam teorinya Charles Darwin membagi evolusi menjadi dua macam yaitu: (1) mikroevolusi adalah perubahan yang terjadi pada spesies dengan cara kecil. Misalnya, perubahan warna atau ukuran pada suatu populasi selama beberapa generasi; dan (2) makroevolusi adalah perubahan karena seleksi alam yang mampu menciptakan spesies yang baru. Misalnya, perubahan dinosaurus menjadi burung, mamalia amfibi menjadi ikan paus, dan nenek moyang kera menjadi manusia.

Proses evolusi dapat diasumsikan sebagai sebuah proses yang berperan penting bagi keberlangsungan hidup suatu populasi spesies dalam ekosistem, karena dapat menentukan genetika keturunan dari setiap generasi spesies makhluk hidup tersebut. Pewarisan sifat gen pada setiap populasi untuk dapat terus berkembang dan beradaptasi dengan segala bentuk perubahan yang terjadi pada habitat hidupnya, sejalan dengan perkembangan jaman dan peradaban manusia saat ini dipandang menjadi sebuah kemampuan yang harus diturunkan di setiap generasi berikutnya agar mampu bertahan hidup pada kondisi ekstrim sekalipun sehingga tidak terancam punah. Pentingnya proses evolusi dalam siklus kehidupan setiap spesies juga memberikan peran dalam membentuk jenis spesies baru yang lebih baik secara genetik pada setiap turunan generasi, untuk mencegah kerusakan gen dan penurunan fungsi organ akibat proses reproduksi.

5. Nilai intrinsik keanekaragaman hayati harus dijaga

Keanekaragaman hayati memiliki dua nilai penting yaitu nilai intrinsik dan nilai ekstrinsik. Salah satu prinsip dasar pengelolaan keanekaragaman hayati yang perlu dipahami bahwa keanekaragaman hayati memiliki nilai-

nilai intrinsik yang perlu dijaga dari faktor-faktor yang mengancam eksistensi keanekaragaman hayati itu sendiri. Perlunya mengidentifikasi aksi konservasi yang dibutuhkan pada ekosistem yang mengalami kerusakan atau perubahan adalah untuk mempertahankan nilai intrinsik keanekaragaman hayati tersebut. Setiap ekosistem memiliki nilai intrinsik yang berbeda-beda, perbedaan nilai intrinsik tersebut dapat disebabkan bentuk struktur yang dimiliki oleh ekosistem itu sendiri, maupun karena keanekaragaman sumber daya alam hayati yang terkandung dalam ekosistem tersebut yang tidak dimiliki oleh ekosistem lain.

Kerjasama antar semua pihak secara integratif perlu terus dilakukan terutama dalam inventarisasi kekayaan genetik yang dimiliki setiap ekosistem, sehingga data terkini terkait kekayaan sumber daya alam hayati dapat diketahui. Penguatan peran konservasi ex-situ juga perlu dilakukan untuk mendayagunakan spesies-spesies liar yang berpotensi memperkaya keanekaragaman hayati yang sudah ada. (Widyatmoko, 2015).

Selain nilai intrinsik keanekaragaman hayati juga memiliki nilai ekstrinsik, yaitu nilai manfaat yang dapat diperoleh dari keanekaragaman hayati baik secara langsung maupun tidak langsung. Nilai manfaat yang dapat diperoleh secara langsung umumnya dihubungkan dengan nilai konsumsi dan nilai produksi bagi manusia seperti kebutuhan sandang, pangan dan papan serta obat-obatan. Sedangkan nilai manfaat yang diperoleh secara tidak langsung umumnya dihubungkan dengan nilai jasa lingkungan yang dapat diberikan dari ekosistem dan keanekaragaman hayatinya. Potensi jasa lingkungan yang dapat dimanfaatkan bagi kelangsungan hidup manusia diantaranya (1) potensi siklus hidrologi dan tata air, (2) potensi serapan karbon. (3) potensi geothermal, dan (4) potensi objek ekowisata.

Selanjutnya akan dibahas tentang upaya-upaya pokok yang perlu dilakukan dalam implementasi prinsip konservasi, antara lain sebagai berikut:

1. Preservasi Ekosistem Alami

Pembahasan tentang preservasi berkaitan erat dengan tindakan konservasi yang perlu dilakukan terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem khususnya ekosistem alami spesies. Jika konservasi

mentikberatkan pada perlindungan dan pelestarian, maka preservasi lebih fokus kepada bagaimana menjaga, memelihara dan mengawetkan sumber daya alam hayati dan ekosistem tetap berada pada kondisi yang alami agar tidak rusak dan terganggu.

Preservasi merupakan tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan konservasi, menjaga keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan hidup manusia dengan ketersediaan sumber daya alam hayati yang dimanfaatkan. Yang termasuk dalam tindakan preservasi adalah segala bentuk usaha yang dilakukan agar tujuan utama konservasi dapat tercapai, diantaranya:

- a. Eksploitasi sumber daya alam dan ekosistem tidak berlebihan termasuk didalamnya mempertahankan kondisi alami habitat;
- b. Pembangunan infrastruktur pendukung yang diperlukan sehingga mampu menunjang tercapainya tujuan preservasi;
- c. Penerapan regulasi dan penegakan hukum terkait pelanggaran konservasi; dan
- d. Penguatan secara kelembagaan yang disertai dengan pendampingan kepada masyarakat khususnya yang tinggal di sekitar kawasan konservasi tentang pentingnya menjaga ekosistem dan keanekaragaman hayati untuk menunjang keberlangsungan hidup manusia.

Seperti penjelasan sebelumnya terkait pentingnya eksistensi ekosistem alami bagi proses pertumbuhan populasi spesies agar tidak sampai pada tingkatan terancam punah, maka usaha preservasi perlu untuk terus digalakkan dengan implementasi kebijakan yang mendukung tercapainya tujuan preservasi secara keseluruhan dan tuntas.

2. Konservasi Spesies Dan Genetik

Indikator peluang keberadaan suatu spesies masih hidup saat ini dan tersisa sampai dengan masa yang akan datang disebut sebagai status konservasi spesies. Sedangkan yang dimaksud konservasi genetik adalah tindakan perlindungan dan pelestarian dengan tujuan mempertahankan keberadaan spesies yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan perubahan lingkungan.

Perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan sumber daya alam hayati sebagai sebuah kesatuan prinsip konservasi, seyogyanya dapat diwujudkan melalui tindakan pelestarian jenis spesies alami endemik beserta ekosistemnya, perlindungan genetika setiap spesies sehingga mampu tumbuh dan berkembang meningkatkan jumlah populasi spesiesnya, serta pendayagunaan sumber daya alam hayati dengan prinsip pengelolaan yang lebih bijaksana sehingga tidak hanya bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan hidup manusia tetapi juga tetap mengedepankan pemanfaatan berkelanjutan.

Tindakan preservasi konservasi keanekaragaman spesies dan genetiknya dapat diaplikasikan secara optimal dengan meyakini bahwa pelestarian keanekaragaman spesies dan genetik sejalan dengan pelestarian ekosistem alaminya. Kualitas ekosistem alami yang terjaga kompleksitasnya akan menjadi habitat yang mampu mendukung keberlangsungan hidup setiap spesies yang berada didalamnya, dan mampu menjamin keanekaragaman genetik spesies yang dihasilkan setiap generasi. Tercapainya tujuan preservasi konservasi diharapkan akan memberikan kualitas hidup yang lebih baik atau meningkat bagi manusia dan spesies yang hidup dalam ekosistemnya.

Salah satu contoh usaha konservasi genetik yang dilakukan pada tanaman hutan tropis yang terancam punah adalah dengan melakukan 2 (dua) kegiatan; konservasi in-situ yaitu materi genetik tanaman hutan diawetkan pada habitat dan populasi alaminya dan konservasi ex-situ yaitu materi genetik tanaman hutan dibawa keluar dari populasi dan habitat alaminya. Kedua jenis konservasi genetik ini berfungsi saling melengkapi dan memerlukan informasi genetik yang lengkap dari spesies tanaman hutan yang akan dikonservasi. Tujuan konservasi in-situ adalah melindungi, mengelola dan monitoring populasi spesies yang ditunjuk sehingga proses evolusi secara alami dapat terjaga dan spesies yang dikonservasi mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Jenis konservasi genetik ini juga bermanfaat bagi kegiatan pemanfaatan dan pemuliaan sebagai sumber benih. Sedangkan tujuan konservasi ex-situ adalah melindungi spesies dengan cara mengambil materi genetiknya dari populasi atau habitat alaminya yang mulai terancam atau rusak dan meletakkannya dibawah perlindungan manusia. (Widyatmoko, 2020)

3. Pemanfaatan Jasa Ekosistem

Sumber daya alam yang ada saat ini mengalami tekanan yang cukup berat akibat pembangunan ekonomi yang salah satunya dipicu oleh penambahan jumlah populasi penduduk. Eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan selain menyebabkan degradasi lingkungan juga dapat memicu terjadinya bencana alam yang cukup intens. Kondisi ini perlu mendapatkan perhatian seluruh pihak terkait khususnya penentu kebijakan dan pemangku kawasan agar kelestarian sumber daya alam hayati dan ekosistemnya tetap terjaga.

Terdapat beberapa pandangan atau perspektif tentang alam dan lingkungan, salah satunya adalah pandangan tipe hierarchist. Kelompok ini menempatkan alam dan lingkungan sebagai sebuah keseimbangan. Kelompok hierarchist menganjurkan memanfaatkan sumber daya alam hayati tetapi tetap harus memperhatikan kemampuan, daya dukung dan umpan balik dari alam meskipun umpan balik yang diberikan bersifat negatif. Pandangan inilah yang menjadi dasar pertimbangan ekonomi dan lingkungan dalam suatu sistem keseimbangan sehingga dampak negatif dari pembangunan seperti degradasi lahan dan sumber daya alam serta pencemaran lingkungan harus diperhatikan dan menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan pembangunan. Pandangan ini juga yang membentuk pola pikir konvensional *circular flow of economy* menjadi pola pikir *circular loop of economy and environment* yang berasumsi bahwa sumber daya alam memberikan kontribusi pada sistem ekonomi dan sosial dalam menyuplai barang dan jasa melalui ekstraksi dan pemanfaatan jasa lingkungan. (Fauzi, 2014)

Jasa ekosistem dapat diklasifikasi dengan menggunakan standar yang dikeluarkan oleh Millenium Ecosystem Assessment 2005 yang memberikan batasan konsep bahwa daya dukung dan daya tampung suatu lingkungan dapat diukur melalui pendekatan jasa ekosistem. Semakin tinggi jasa ekosistem yang dihasilkan maka semakin tinggi daya dukung dan daya tampung sebuah ekosistem. Jasa ekosistem itu sendiri dapat dibagi menjadi 4 kelompok jasa yaitu (1) provisioning, adalah jasa penyediaan seperti produksi sumber pangan dan sumber air; (2) regulating, adalah jasa pengaturan yaitu pengendalian iklim dan hama penyakit; (3) supporting, adalah jasa pendukung seperti siklus nutrisi dan polinasi

tanaman; dan (4) cultural, jasa budaya yang dapat dimanfaatkan sebagai potensi pengembangan wisata. (Mustofa, 2020)

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan, disebutkan bahwa Pemanfaatan Hutan adalah kegiatan untuk memanfaatkan kawasan, memanfaatkan jasa lingkungan, memanfaatkan hasil hutan kayu dan bukan kayu, memungut hasil Hutan kayu dan bukan kayu, serta mengolah dan memasarkan hasil Hutan secara optimal dan adil untuk kesejahteraan masyarakat dengan tetap menjaga kelestariannya. Sedangkan Pemanfaatan Jasa Lingkungan adalah kegiatan untuk memanfaatkan dan mengusahakan potensi jasa lingkungan dengan tidak merusak lingkungan dan mengurangi fungsi utamanya.

Berdasarkan penjelasan beberapa referensi sebelumnya, maka pemanfaatan sumber daya alam hayati saat ini jelas mengalami perkembangan yang disesuaikan dengan perkembangan jaman dan teknologi, dan diatur dalam peraturan pemerintah tentang pengelolaannya. Pemanfaatan sumber daya alam hayati dalam bentuk jasa lingkungan saat ini tidak hanya berorientasi pada nilai manfaat langsung (tangible) produk yang dihasilkan sumber daya alam dan ekosistem, tetapi juga berkembang menjadi pengelolaan nilai manfaat tidak langsung (intangible) produk yang dihasilkan sumber daya alam dan ekosistem serta bernilai ekonomi. Contoh: sektor kehutanan saat ini lebih mengutamakan pengelolaan kawasan hutan dengan mengusahakan jenis tanaman MPTs (Multi Purpose Trees) sebagai tanaman pokok yang menghasilkan produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) sebagai salah satu produk sumber daya alam yang dihasilkan oleh ekosistem hutan, untuk mencegah tindakan illegal logging yang semakin banyak dilakukan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Contoh lain yang dapat diberikan yakni pengelolaan ekosistem hutan menjadi sebuah objek wisata alam (ecotourism) yang dapat dinikmati oleh masyarakat luas. Dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam hayati seperti bentuk topografi dan jenis vegetasi dalam ekosistem, sebuah ekosistem hutan dapat direkayasa menjadi sebuah tempat wisata yang mampu memberikan nilai estetis dan menarik perhatian masyarakat.

4. Pengamanan Kawasan Konservasi, Spesies Dan Genetik

Dalam Peraturan Nomor 11 Tahun 2016 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Rancangan Zona Pengelolaan Atau Blok Pengelolaan Kawasan Suaka Alam Dan Kawasan Pelestarian Alam Direktur Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam Dan Ekosistem, yang dimaksud dengan kawasan konservasi adalah kawasan yang ditetapkan fungsinya sebagai kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam. Selanjutnya dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021, yang dimaksud dengan kawasan suaka alam adalah hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok sebagai pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya, yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan. Dan kawasan pelestarian alam adalah hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

Berbagai bentuk tindakan penyelamatan terhadap kawasan konservasi, spesies dan genetik yang terganggu, rusak maupun terancam punah terus dilakukan dalam rangka restorasi dan revitalisasi kondisi ekosistem pada kondisi alaminya. Secara umum restorasi bermakna upaya mengembalikan, memulihkan, memperbaiki dan membangun kembali suatu objek pada kondisi awal. Jika dihubungkan dengan ekosistem maka tindakan restorasi ekosistem berarti upaya-upaya tersebut dilakukan untuk mengembalikan ekosistem pada kondisi alaminya untuk mencapai keseimbangan kembali antara sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Tujuan gerakan restorasi itu sendiri selain mengembalikan ekosistem pada kondisi awal, juga sebagai usaha mempercepat proses pemulihan kembali kondisi ekosistem yang sebelumnya mengalami gangguan atau kerusakan serta menyebabkan perubahan struktur dan fungsinya. Manfaat yang diperoleh dengan upaya restorasi ekosistem di antaranya adalah: (1) membantu mengembalikan dan meningkatkan keanekaragaman hayati di darat maupun air; (2) menjaga keseimbangan ekosistem; (3) mampu meminimalisir kerusakan dengan mengintegrasikan antara teknologi tepat guna dan potensi sumber daya alam hayati yang tersedia; (4) sebagai

bentuk usaha pemenuhan kebutuhan hidup manusia yang berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya alam hayati secara bijaksana.

Macam-macam restorasi di antaranya adalah:

- a. Remediasi, adalah memperbaiki atau membentuk baru ekosistem yang telah rusak atau hancur
- b. Revegetasi, adalah membentuk susunan vegetasi yang baru dalam rangka memperbaiki struktur vegetasi yang sebelumnya rusak bahkan hilang dari ekosistemnya
- c. Mitigasi, adalah upaya menjadikan ekosistem sebagai habitat yang layak untuk perkembangan keanekaragaman hayati
- d. Peningkatan habitat, adalah meningkatkan kondisi ekosistem agar dapat menyesuaikan dengan jenis spesies tertentu yang diinginkan untuk berkembang di habitat tersebut.

Sejalan dengan perkembangan jaman dan teknologi, saat ini muncul pemikiran baru untuk mengatasi permasalahan keberhasilan restorasi ekosistem yaitu dengan mengembangkan restorasi ekosistem berbasis genetik. Restorasi ekosistem berbasis genetik ini diterapkan dengan tujuan menjaga kemurnian genetik spesies, mempertahankan spesies-spesies yang terancam punah, melindungi spesies lain yang berasosiasi dengan spesies yang di konservasi serta pengaruh positif terhadap tingkat keberhasilan penanaman jenis vegetasi dari spesies genetik alami. Restorasi ekosistem berbasis genetik ini sangat perlu diterapkan pada kawasan konservasi seperti kawasan suaka alam, kawasan pelestarian alam, taman nasional dan hutan lindung. (Widyatmoko, 2020)

Upaya lain yang perlu dijalankan sebagai bentuk penyelamatan dan pelestarian adalah revitalisasi ekosistem. Langkah ini diambil dengan tujuan mengembalikan dan meningkatkan nilai dan fungsi ekosistem serta keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya dengan cara membangun kembali kondisi ekosistem yang telah terganggu bahkan sampai rusak tersebut, sehingga nilai dan fungsinya dapat dimanfaatkan kembali dan berkelanjutan. Revitalisasi ekosistem memerlukan kerjasama dan dukungan dari berbagai pihak di berbagai bidang termasuk masyarakat untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang terjadi dan menginventarisasi potensi ekosistem yang dimiliki, tidak hanya dari aspek

ekologi tetapi juga aspek sosial ekonominya sehingga setiap langkah yang diterapkan dalam proses revitalisasi nantinya tepat sasaran dan bermanfaat.

Aktualisasi prinsip-prinsip konservasi sumber daya alam hayati untuk mencapai tujuan konservasi tidak bisa semata-mata hanya menitikberatkan pada etika konservasi dan upaya-upaya pokok yang perlu untuk diimplementasikan, tetapi juga memperhatikan asas serasi dan seimbang dalam pemanfaatan sumber daya alam hayati yang mengintegrasikan aspek ekologi, aspek ekonomi dan aspek sosial. Dalam konsep konservasi keseimbangan antara aspek ekologi, aspek ekonomi dan aspek sosial sangat penting bagi pengelolaan sumber daya alam hayati dan pembangunan yang berkelanjutan. Pengusahaan sumber daya alam hayati dalam proses pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan ketersediaan bahan baku dalam pembangunan ekonomi harus tetap menjamin perlindungan terhadap sistem ekologis yang terjadi dalam ekosistem; pelestarian keanekaragaman hayati, sumber plasma nutfah, genetika populasi spesies; siklus udara dan hidrologis serta peninggalan budaya cagar alam setempat.

Dalam menuju keseimbangan ekologi, ekonomi dan sosial manusia memiliki peran yang sangat penting agar setiap tahapan konservasi dapat diterapkan secara konsisten, nyata dan bertanggung jawab. Sosialisasi, edukasi dan penyuluhan sebagai terapan transfer *knowledge* kepada masyarakat tentang pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati dan ekosistem serta penerapan regulasi dan sanksi yang berlaku harus terus dilakukan secara kontinu. Ada berbagai macam cara yang dapat dipadukan dalam menggerakkan masyarakat untuk peduli terhadap lingkungannya antara lain memberikan dukungan informasi, sarana dan prasarana, pembinaan serta pendampingan kepada masyarakat khususnya yang tinggal di sekitar kawasan konservasi.

C. RANGKUMAN MATERI

Konservasi dapat dijelaskan sebagai sebuah usaha melindungi nilai-nilai kekayaan keanekaragaman sumber daya alam hayati dan seluruh proses ekologi yang terjadi dalam ekosistem untuk menjaga keseimbangan lingkungan, serta menjaga dan memelihara keberadaan seluruh spesies

baik flora maupun fauna yang hidup dalam ekosistemnya agar terhindar dari kepunahan. Untuk menerapkan konsep tersebut tentunya dibutuhkan nilai prinsip konservasi yang menjadi landasan pelaksanaan tindakan konservasi dalam hal penetapan regulasi kebijakan dan pola pemanfaatan sumber daya alam hayati, sehingga pengelolaannya dapat berkesinambungan dan tetap terjaga kelestariannya.

Untuk menjamin ketersediaan sumber daya alam hayati dan ekosistem yang seimbang maka pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam hayati perlu menerapkan prinsip-prinsip konservasi, yakni: perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan yang dilakukan selaras dengan keterpaduan antara aspek ekologi, aspek ekonomi dan aspek sosial. Prinsip-prinsip konservasi dapat dijalankan dengan memperhatikan etika konservasi sebagai berikut:

1. Keanekaragaman hayati perlu dijaga untuk kepentingan sosial ekonomi

Interaksi antara manusia dan biodiversitas (keanekaragaman hayati) terletak pada kemampuan biodiversitas dalam pemenuhan kebutuhan hidup bagi manusia, baik dalam bentuk kebutuhan pangan, papan, energi, obat-obatan maupun kebutuhan industri. Teknik pemanfaatan sumber daya alam hayati yang diterapkan oleh masyarakat menentukan kelestarian sumber daya alam hayati tersebut, sedangkan bagaimana masyarakat mengelola sumber daya alam hayati menentukan seberapa besar produktivitas sumber daya alam hayati tersebut dapat dimanfaatkan. Dengan menjaga kelestarian ekosistem sebagai habitat spesies yang hidup di dalamnya diharapkan dapat pula mendukung pelestarian sumber daya alam hayati yang terkandung di dalamnya, sehingga pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam hayati tersebut dapat bersifat *renewable* dan *sustainable*.

2. Percepatan kepunahan spesies dan populasi harus dihindari

Artinya adalah tindakan konservasi perlu untuk dilakukan sedini mungkin agar populasi setiap spesies baik flora maupun fauna yang hidup dan berkembang biak di dalam sebuah ekosistem atau habitat tidak sampai pada tingkat kepunahan. Serangkaian tindakan preservasi perlu dilakukan untuk menjaga setiap populasi spesies yang

hidup dalam ekosistem tersebut tidak masuk dalam kategori terancam punah.

3. Kompleksitas ekologis harus dipelihara di habitat alaminya

Kompleksitas ekologis adalah hubungan kompleks antara makhluk hidup dengan lingkungan tempat tinggalnya yang membentuk sebuah keseimbangan lingkungan, dan berkembang secara bersama sebagai sebuah sistem. Hal ini juga berarti setiap komponen lingkungan diharapkan mampu hidup berdampingan bersama dengan makhluk hidup yang ada di dalamnya termasuk manusia, sebagai sebuah mata rantai kehidupan yang saling membutuhkan satu sama lain. Pentingnya menjaga kompleksitas ekologis tetap berada pada habitat alami populasi setiap spesies adalah untuk mendukung proses keberlangsungan hidup spesies, proses bertahan hidup dan proses reproduksi atau berkembang biak spesies tersebut. Setiap proses yang berlangsung diharapkan dapat mendukung pertumbuhan populasi spesies yang hidup dalam habitat alaminya masing-masing sehingga dapat menurunkan potensi ancaman kepunahan spesies dan mampu menjaga keseimbangan ekologi yang ada.

4. Evolusi harus berlanjut

Proses evolusi dapat diasumsikan sebagai sebuah proses yang berperan penting bagi keberlangsungan hidup suatu populasi spesies dalam ekosistem, karena dapat menentukan genetika keturunan dari setiap generasi spesies makhluk hidup tersebut. Pentingnya proses evolusi dalam siklus kehidupan setiap spesies juga memberikan peran dalam membentuk jenis spesies baru yang lebih baik secara genetik pada setiap turunan generasi, untuk mencegah kerusakan gen dan penurunan fungsi organ akibat proses reproduksi.

5. Nilai intrinsik keanekaragaman hayati harus dijaga

Keanekaragaman hayati memiliki dua nilai penting yaitu nilai intrinsik dan nilai ekstrinsik. Salah satu prinsip dasar pengelolaan keanekaragaman hayati yang perlu dipahami bahwa keanekaragaman hayati memiliki nilai-nilai intrinsik yang perlu dijaga dari faktor-faktor yang mengancam eksistensi keanekaragaman hayati itu sendiri. Setiap ekosistem memiliki nilai intrinsik yang berbeda-beda, perbedaan nilai intrinsik tersebut dapat disebabkan bentuk struktur yang dimiliki oleh

ekosistem itu sendiri, maupun karena keanekaragaman sumber daya alam hayati yang terkandung dalam ekosistem tersebut yang tidak dimiliki oleh ekosistem lain. Selain nilai intrinsik keanekaragaman hayati juga memiliki nilai ekstrinsik, yaitu nilai manfaat yang dapat diperoleh dari keanekaragaman hayati baik secara langsung maupun tidak langsung.

Selanjutnya upaya-upaya pokok yang perlu dilakukan dalam implementasi prinsip konservasi, antara lain sebagai berikut:

1. Preservasi Ekosistem Alami

Preservasi merupakan tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan konservasi, menjaga keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan hidup manusia dengan ketersediaan sumber daya alam hayati yang dimanfaatkan. Yang termasuk dalam tindakan preservasi adalah segala bentuk usaha yang dilakukan agar tujuan utama konservasi dapat tercapai

2. Konservasi Spesies Dan Genetik

Indikator peluang keberadaan suatu spesies masih hidup saat ini dan tersisa sampai dengan masa yang akan datang disebut sebagai status konservasi spesies. Sedangkan yang dimaksud konservasi genetik adalah tindakan perlindungan dan pelestarian dengan tujuan mempertahankan keberadaan spesies yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Tindakan preservasi konservasi keanekaragaman spesies dan genetiknya dapat diaplikasikan secara optimal dengan meyakini bahwa pelestarian keanekaragaman spesies dan genetik sejalan dengan pelestarian ekosistem alaminya

3. Pemanfaatan Jasa Ekosistem

Jasa ekosistem dapat diklasifikasi dengan menggunakan standar yang dikeluarkan oleh *Millenium Ecosystem Assessment* 2005 yang memberikan batasan konsep bahwa daya dukung dan daya tampung suatu lingkungan dapat diukur melalui pendekatan jasa ekosistem. Semakin tinggi jasa ekosistem yang dihasilkan maka semakin tinggi daya dukung dan daya tampung sebuah ekosistem. Pemanfaatan sumber daya alam hayati dalam bentuk jasa lingkungan saat ini tidak

hanya berorientasi pada nilai manfaat langsung (*tangible*) produk yang dihasilkan sumber daya alam dan ekosistem, tetapi juga berkembang menjadi pengelolaan nilai manfaat tidak langsung (*intangible*) produk yang dihasilkan sumber daya alam dan ekosistem serta bernilai ekonomi.

4. Pengamanan Kawasan Konservasi, Spesies Dan Genetik

Berbagai bentuk tindakan penyelamatan terhadap kawasan konservasi, spesies dan genetik yang terganggu, rusak maupun terancam punah terus dilakukan dalam rangka restorasi dan revitalisasi kondisi ekosistem pada kondisi alaminya. Upaya restorasi tersebut dilakukan untuk mengembalikan ekosistem pada kondisi alaminya untuk mencapai keseimbangan kembali antara sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Sedangkan langkah revitalisasi diambil dengan tujuan mengembalikan dan meningkatkan nilai dan fungsi ekosistem serta keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya dengan cara membangun kembali kondisi ekosistem yang telah terganggu bahkan sampai rusak tersebut, sehingga nilai dan fungsinya dapat dimanfaatkan kembali dan berkelanjutan.

Aktualisasi prinsip-prinsip konservasi sumber daya alam hayati untuk mencapai tujuan konservasi tidak bisa semata-mata hanya menitikberatkan pada etika konservasi dan upaya-upaya pokok yang perlu untuk diimplementasikan, tetapi juga memperhatikan asas serasi dan seimbang dalam pemanfaatan sumber daya alam hayati yang mengintegrasikan aspek ekologi, aspek ekonomi dan aspek sosial. Pengusahaan sumber daya alam hayati dalam proses pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan ketersediaan bahan baku dalam pembangunan ekonomi harus tetap menjamin perlindungan terhadap sistem ekologis yang terjadi dalam ekosistem; pelestarian keanekaragaman hayati, sumber plasma nutfah, genetika populasi spesies; siklus udara dan hidrologis serta peninggalan budaya cagar alam setempat. Dalam menuju keseimbangan ekologi, ekonomi dan sosial manusia memiliki peran yang sangat penting agar setiap tahapan konservasi dapat diterapkan secara konsisten, nyata dan bertanggung jawab.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Sebutkan dan jelaskan prinsip-prinsip konservasi!
2. Jelaskan tentang etika konservasi yang Anda ketahui!
3. Dapatkah Anda menjelaskan dan memberikan contoh tindakan preservasi yang dapat dilakukan dalam upaya tercapainya tujuan konservasi?
4. Dalam pengembangan ilmu konservasi diketahui adanya upaya restorasi ekosistem berbasis genetik. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang upaya tersebut!
5. Jelaskan tentang asas serasi dan seimbang dalam pemanfaatan sumber daya alam hayati, dalam konteks keterpaduan aspek ekologi, aspek ekonomi dan aspek sosial!

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, J. R. (2022, Februari 19). Hutanpedia, Peta Situs, Blog Lindungihutan. *Pengertian Konservasi, Preservasi, Restorasi Dan Revitalisasi Terlengkap*, P. 1.
- Aryani, N. A. (2017). Implementasi Kebijakan Konservasi Pengawetan Dan Pemanfaatan Lestari Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya Di Taman Nasional Karimunjawa. *Proceeding Biology Education Conference* (pp. 206-213). Surakarta: Proceeding Biology Education Conference.
- Bimo, E. S. (2021). *Laporan IUCN 2021, Indonesia Punya 189 Fauna Kritis Terancam Punah, 26 Spesies Adalah Mamalia*. Indonesia: Kompas TV.
- BUMN, J. (1990, Agustus 10). *Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya*. Retrieved From JDIH BUMN Web Site: <https://jdih.bumn.go.id/uu>
- BUMN, J. (2021, Februari 02). *Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan*. Retrieved From JDIH BUMN Web Site: <https://jdih.bumn.go.id/pp>
- Dahler, F. (2019). *Teori Evolusi: Asal Dan Tujuan Manusia*. Indonesia: Kanisius.
- Fauzi, A. (2014). *Valuasi Ekonomi Dan Penilaian Kerusakan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*. Bogor: IPB Press.
- Kehutanan, K. L. (2003, Desember 23). *Keanekaragaman Hayati Untuk Keberlanjutan Hidup Manusia*. Retrieved From Perpustakaan Emil Salim Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan: <http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/home/index.php?page=ebook&code=ka&view=yes&id=1>
- Mahdi, M. I. (2022). *Deforestasi Hutan Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Mustofa, R. (2020). Analisis Ekonomi Dalam Pengelolaan Jasa Ekosistem Penyediaan. *Jurnal Inovasi Penelitian Volume 1 Nomor 5*, 1033-1042.
- Raharjo, A. S. (2012). Konservasi, Kelestarian Dan Kesejahteraan Sebuah Tinjauan Kebijakan. *Warta Cendana Edisi VI Nomor 2*, 19-22.

- Widya Arwita, M. D. (2018). Revitalisasi Fungsi Hutan Pantai Melalui Program Reboisasi Hutan Lindung Dan Konservasi Hutan Mangrove di Kawasan Pantai Ujong Blang Kecamatan Banda Sakti Kabupaten Lhokseumawe. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Volume 24 Nomor 3*, 787-791.
- Widyatmoko, A. Y. (2020). *Aplikasi Genetika Molekuler Untuk Konservasi Genetik Tumbuhan Hutan Tropis Terancam Punah*. Bogor: IPB Press.
- Widyatmoko, D. (2015). Konservasi Dan Strategi Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati Nusantara Secara Berkelanjutan. *Seminar Nasional Biodiversitas V: Pemanfaatan dan Konservasi Keanekaragaman Hayati Nusantara Untuk Kesejahteraan Manusia*. (pp. 19-20). Surabaya: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, LIPI.
- Yunus, M. (2020, Februari 03). Nilai Keanekaragaman Hayati. Jakarta, Indonesia: Wordpress.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 5: KEKAYAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI NUSANTARA

Rizmoon Nurul Zulkarnaen, S.Hut., M.Si.

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

BAB 5

KEKAYAAN KEANEKARAGAMAN HAYATI NUSANTARA

A. PENDAHULUAN

Arti kata 'Hayati' menurut kamus Bahasa Indonesia adalah mengenai hidup; berhubungan dengan hidup. Atau dapat dikatakan selalu berkaitan dengan makhluk hidup. Bisa berupa keberadaan flora (tumbuhan), fauna (hewan), mikroba dan lainnya yang bernyawa. Oleh karena itu, keanekaragaman hayati itu berkaitan erat dengan tingkat variasi dalam level jenis, komunitas, sampai dengan genetiknya. Menariknya, Indonesia sejak dahulu dikenal sebagai negara dengan tingkat keanekaragaman hayatinya yang tinggi. Kenapa bisa demikian?. Setidaknya di dalam bab ini akan diketahui secara singkat dan jelas kenapa bumi nusantara ini memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi.

Kepemilikan Kekayaan Keanekaragaman hayati merupakan sebuah anugerah yang tidak ternilai. Besarnya keanekaragaman hayati Indonesia tidak terlepas dari latar belakang terbentuknya nusantara hingga sampai terbentuk pulau-pulau dan terjadi proses spesies (Whittaker, 1998). Ditambah lagi Indonesia dikenal juga sebagai negara kepulauan yang berada di jalur khatulistiwa menjadikannya semakin istimewa dengan kemahabesaran akan kekayaan keanekaragaman hayati. Keistimewaan lokasi tersebut juga menjadikan iklim di nusantara cenderung stabil sepanjang tahun yang menjadikannya terbentuk sebuah ruang dan habitat yang banyak untuk makhluk hidup penghuni di dalamnya.

Di mata dunia, Indonesia juga dikenal sebagai salah satu dari 10 negara dengan Megadiversitas yang memiliki keanekaragaman paling tinggi di dunia (MacKinnon et al., 1986). Informasi data dan nilai-nilai keanekaragaman hayati Indonesia sebelumnya sudah disintesis oleh BAPPENAS menjadi Biodiversity action plan yang kemudian hingga sekarang terbaru menjadi *Indonesian Biodiversity Action Plan (IBSAP)* tahun 2015-2020. Di dalamnya terdapat detail buku terkait Strategi Dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia, Membangun Konsensus Regional Bagi Keanekaragaman Hayati Dan Direktori Pemangku Kepentingan Di Indonesia.

B. TINGGINYA KEANEKARAGAMAN HAYATI NUSANTARA

Mungkin sebagian besar dari kita terkadang terbesit pertanyaan kenapa ada perbedaan komposisi tumbuhan dan hewan di setiap wilayah Indonesia. Contoh mudahnya saja, kenapa di Jawa dan Sumatera ada harimau Jawa (meski sudah punah) dan harimau Sumatera, sedangkan di Kalimantan tidak ada harimau Kalimantan atau mungkin di Sulawesi tidak ada harimau Sulawesi (Hariswan, 2002; Suryanda et al., 2017). Contoh lainnya misalnya adalah tumbuhan. Kenapa Bunga Bangkai (*Amorphopallus titanum*) hanya ada sebara

nya di Pulau Sumatera (Yudaputra et al., 2022). Tidak ditemukan di Jawa maupun wilayah lainnya. Selain itu, ada juga kenapa sampai bisa ada tumbuhan endemic misalnya pinanga arinasae hanya ada di Bali (Yudaputra et al., 2022) dan Pinanga javana di Jawa (Zulkarnaen et al., 2019; Zulkarnaen et al., 2022; Zulkarnaen et al., 2022). Dan masih banyak lainnya.

Jika melihat contoh-contoh di atas, maka hal yang pertama harus kita ketahui adalah bagaimana sebenarnya Indonesia ini terbentuk dalam sejarah geologi dan biogeografi kepulauan Indonesia.

Sebelumnya kita sudah mengetahui bersama bahwa Indonesia sejak dahulu dikenal sebagai surganya keanekaragaman hayati di Asia, bahkan dunia. Luasnya kawasan Indonesia menjadikan salah satu penyebab tingginya keanekaragaman hayati. Tentu hal itu sangat erat kaitannya dengan perbedaan kondisi suatu daerah, baik itu iklim maupun tanahnya. Data Badan Informasi Geospasial (BIG) (2013) menyebut luas daratan

Indonesia adalah 1.919.440 km² dan luas perairan 3.257.483 km² dengan garis pantai sepanjang 99.093 km. menariknya lagi, Indonesia dilalui dua jalur pegunungan muda dunia yaitu pegunungan Mediterania dan Pegunungan Sirkum Pasifik yang kemudian jalur tersebut dikenal sebagai The Ring of Fire. Oleh karena itu, pasti ada perbedaan makhluk hidup yang menempati suatu daerah tersebut yang berbeda dengan daerah lainnya. Apalagi dengan batasan-batasan alami (border) seperti laut dan gunung-gunung yang tentu juga menjadi faktor penyebab utama adanya perbedaan persebaran hayati, baik itu tumbuhan maupun fauna.

Jika melihat pola sebaran tumbuhan di Indonesia, sama halnya dengan pola sebaran fauna yang berawal dari sejarah terbentuknya kepulauan Indonesia pada Zaman Es. Pada awal Zaman Es, Indonesia bagian barat (Dataran Sunda: Jawa, Bali, Sumatra, dan Kalimantan) menyatu dengan daratan Asia, sedangkan Indonesia bagian timur (Dataran Sahul) menyatu dengan daratan Australia. Beberapa ahli juga memperkirakan bahwa pada masa Pleistosen (satu juta tahun terakhir) pernah terjadi *land bridge* (hubungan daratan) antara pulau-pulau di Indonesia sehingga memungkinkan adanya percampuran makhluk hidup yang khas antar pulau. Contohnya seperti keberadaan harimau Jawa dan Sumatera yang diperkirakan dulunya pulau Jawa dan pulau Sumatera merupakan satu kesatuan daratan. Belum lagi ada hewan babi khas Asia yang ternyata diketahui mencapai Sulawesi melalui Kalimantan dan akhirnya kita mengenal sebagai Babirusa, endemic Sulawesi serta kepulauan Togian dan Sula (Indrawan et al., 2007).

Wilayah Indonesia merupakan zona migrasi tumbuhan dan fauna antara kedua benua. Selain itu, pada akhir Zaman Es, suhu permukaan bumi meningkat, permukaan air laut naik lagi, dan pulau Jawa terpisah dari daratan Asia, Kalimantan dan Sumatera. Demikian juga, pulau-pulau lainnya terpisah satu sama lain yang membentuk suatu ekosistem tersendiri. Ekosistem dapat diartikan sebagai satuan sistem kehidupan yang tersusun atas berbagai komponen hayati (biotik) dan non hayati (abiotik) seperti iklim, tanah, air, cahaya, suhu, ketinggian, dan kelembaban di mana komponen-komponen tersebut saling berinteraksi. Di Indonesia diketahui ada sekitar 47 tipe ekosistem yang berbeda (BAPPENAS, 2015). Tipe-tipe ekosistem tersebut di antaranya meliputi

ekosistem pegunungan es di Papua, daratan terrestrial, dan sampai dengan ekosistem laut dalam (BAPPENAS, 2015).

Hasil penelitian biogeografi oleh Alfred Russell Wallace menunjukkan bahwa jenis-jenis hewan yang hidup di wilayah bagian barat Indonesia berbeda dengan jenis-jenis hewan di wilayah bagian timur Indonesia batasnya kira-kira dari Selat Lombok ke Selat Makassar. Garis batas ini dikenal dengan Garis Wallace (Wallace 1860; 1910). Penelitian tersebut dikonfirmasi dengan teori Antonio Pigafetta sehingga garis Wallace digeser ke arah timur menjadi garis Weber (Weber 1902). Kemudian dikenal juga garis Lydekker yang merupakan garis biogeografi yang terletak di Indonesia bagian timur pada batasan Paparan Sahul (Papua – Australia) (Hugh 1992). Lebih detailnya dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Garis Wallace (A); Garis Weber (B); Garis Lydekker (C)

Berdasarkan hasil proses pembentukan daratan wilayah Indonesia maka secara geologis pembagian wilayah di Indonesia dibagi ke dalam 3 wilayah yaitu:

1. **Paparan Sunda** (Sunda Island) yang meliputi Jawa Sumatera Kalimantan dan Bali.
2. **Paparan Sahul** (Papua - Australia) yang meliputi Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya.
3. **Daerah Peralihan** (Daerah Wallace) yang meliputi Sulawesi Maluku dan Nusa Tenggara yang berada di bawah pengaruh benua Asia dan Australia.

Dalam kekinian keanekaragaman hayati Nusantara (BAPPENAS 2016) pembagian wilayah atau biogeografis Indonesia ditetapkan menjadi 7 bioregion yaitu:

1. Sumatera
2. Jawa dan Bali
3. Kalimantan
4. Sulawesi
5. Kepulauan Sunda Kecil (Lesser Sunda Island)
6. Maluku dan
7. Papua.

Data informasi keanekaragaman hayati Indonesia diperkirakan memiliki 10% tumbuhan berbunga yang ada di dunia, 13% Mamalia, 8% Reptile, 5% Amfibi, 16% Burung, 9% Ikan Tawar, dan 15% Serangga (Tabel 5.1). Hal itu belum termasuk tingkat endemisitas yang tinggi yang dimiliki Indonesia. Tabel 5.2 menjelaskan tingkat endemisitas kekayaan hayati di Indonesia. Jumlah-jumlah persentase endemic memberikan kedudukan yang istimewa untuk nilai keanekaragaman hayati Indonesia di mata dunia. Oleh karena itu, sangat diperlukan upaya serius pengamanan/konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia.

Tabel 5.1. Ringkasan tingkat persentase keanekaragaman beberapa takson di Indonesia

Takson	Indonesia	Dunia	Persentase (%)
Mamalia	720	5.416	13
Burung	1.605	10.140	16
Ikan air tawar	1.248	14.000	9%
Amfibi	385	6.433	5
Reptil	723	9.084	8
Tumbuhan Berspora	91.251	1.560.500	6
Jamur	86.000	1.500.000	6
Lichen	723	9.084	8
Hepaticae	385	6.433	6
Musci	21	50	40

Paku-Pakuan	1.248	14.000	9
Spermatophyta	19.232	251.000	8
Gymnospermae	120	1.000	12
Angiospermae	19.112 (id)	250.000	8

Sumber: Widjaja et al. (2014); BAPPENAS (2015)

Table 5.2. Data kekayaan hayati Indonesia dengan persentase endemik

No	Wilayah	Kekayaan Hayati							
		Σ Tumbuhan	% Endemik	Σ Mamalia	% Endemik	Σ Burung	% Endemik	Σ Reptil	% Endemik
1	Sumatera	820	11	194	10	465	2	217	11
2	Jawa	630	5	133	12	562	7	173	8
3	Kalimantan	900	33	201	18	420	6	254	24
4	Sulawesi	520	7	114	60	289	32	117	26
5	Sunda Kecil	150	3	41	12	242	30	77	22
6	Maluku	380	6	69	17	210	33	98	18
7	Papua	1.030	55	125	58	602	32	223	35

Sumber: MacKinnon (1981); BAPPENAS (2015)

C. KEKAYAAN TUMBUHAN NUSANTARA

Pengungkapan keanekaragaman hayati di Indonesia sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti asing sebelum era kemerdekaan. Mereka telah banyak berkontribusi dalam bidang-bidang keilmuan seperti taksonomi, biogeografi, dan ekologi. Bahkan rujukan kekinian dalam bidang-bidang keilmuan tersebut masih mengacu kepada karya mereka. Antara lain Georg Eberhard Rumpf yang berjasa dalam *Herbarium Amboinense* dengan jumlah 1.200 tumbuhan. Kemudian, ada juga Reinwardt yang berjasa dalam penelitian botani, zoology dan pertanian di Indonesia serta peneliti-peneliti lainnya. Selain itu, dikenal juga buku flora of java karya Backer dan Bakhuizen van den Brink Jr. (1963-1968) yang mengungkap

pertelaan jenis-jenis *Gymnospermae* dan *Angiospermae* yang tumbuh di Jawa. Kurang lebih ada sekitar 6100 jenis dari 2067 marga dan 238 famili.

Perlu diketahui juga bahwa Kekayaan tumbuhan di Indonesia merupakan termasuk dalam bagian dari tumbuhan Malesiana di mana Indonesia diperkirakan memiliki 25% dari jenis tumbuhan berbunga yang ada di dunia atau merupakan urutan negara terbesar ketujuh dengan jumlah jenis mencapai 20.000 jenis 40% merupakan tumbuhan endemik atau asli Indonesia (Kusmana & Hikmat 2015). Sepertinya yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa pembentukan wilayah-wilayah Indonesia yang secara alami terdapat batasan-batasan alami akhirnya membentuk tingkat perbedaan yang spesifik terhadap kekayaan tumbuhannya. Hal ini tentu berkaitan dengan kemampuan tumbuhan dalam bereproduksi dan kemampuan sebarannya (*dispersal range*).

Famili tumbuhan yang memiliki anggota jenis paling banyak adalah *Orchidaceae* (anggrek-anggrekan) yakni mencapai 4.000 jenis (Gambar 5.2). Untuk jenis tumbuhan berkayu, famili *Dipterocarpaceae* memiliki 386 jenis, anggota famili *Myrtaceae* dan *Moraceae* sebanyak 500 jenis dan anggota famili *Ericaceae* sebanyak 737 jenis, termasuk 287 jenis *Rhododendron* dan 239 jenis *Naccinium* (Whitmore 1984). Untuk jenis paku-pakuan, Indonesia juga tercatat memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi mencapai lebih 4000 jenis tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara.



Sumber: Sulistiarin & Djarwaningsih, 2017

Gambar 5.2. Beberapa contoh anggrek yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Tukung Gede, Serang, Banten: a. *Cymbidium finlaysonianum*; b. *Erythrochis altissima*; c. *Calanthe zollingeri*

Tingkat keanekaragaman palem (*Aracaceae*) di Indonesia juga menduduki deretan tertinggi dalam keanekaragaman tumbuhan, khususnya untuk monokotil. Palm-palm sangat mudah ditemukan di hutan-hutan Indonesia. Moge (1991) menyebutkan ada sekitar 225 jenis palem endemik atau 47% dari total jenis palem di Indonesia merupakan palem endemik (Gambar 5.3). Palm juga terbagi menjadi palm rotan dan non rotan. Palm non rotan yang sering kita lihat dan ketahui adalah seperti Kelapa (*Cocos nucifera*), Sawit (*Elaeis guineensis*), Palm Botol (*Hyophorbe lagenicaulis*) dan lain sebagainya. Adapun untuk palm yang asli dan endemik Indonesia antara lain seperti, Palm Jawa (Pinanga javana) (Zulkarnaen et al., 2019), dan Pinang yaki (*Areca vestiaria*) (Lestari & Asih, 2015).

Sedangkan untuk palm-palm rotan, diketahui ada sekitar 332 jenis terdiri dari 290 jenis dari marga *Calamus*, 25 jenis dari marga *Korthalsia*, 7 jenis dari marga *Ceratolobus*, 4 jenis dari marga *Plectocomia*, 4 jenis dari marga *Plectocomiopsis* dan 2 jenis dari marga *Myrialepsis*. Selain itu banyak juga jenis-jenis keanekaragaman tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat di Indonesia. Menurut catatan WHO sekitar 20.000 jenis tumbuhan dipergunakan oleh penduduk dunia sebagai obat. Zuhud & Haryanto (1994) mencatat ada sekitar 1.260 jenis tumbuhan yang secara pasti diketahui berkhasiat obat.



Gambar 5.3. Contoh palem-palem endemik Indonesia; a. Palm Jawa (Pinanga javana); b. Pinang yaki (*Areca vestiaria*)

Kemampuan sebaran tumbuhan biasanya dibantu oleh beberapa faktor seperti angin hewan air dan faktor-faktor lainnya. Tumbuhan yang sebarannya dibantu oleh angin umumnya mempunyai ciri biji yang ringan dan bersayap seperti Famili *Dipterocarpaceae Fabaceae* dan lainnya. Tumbuhan-tumbuhan tersebut biasanya mempunyai jangkauan yang terbatas karena dilihat dari kemampuan angin batasan alami gunung atau bukit. Berbeda dengan tumbuhan yang persebarannya dibantu hewan mempunyai sebaran yang luas karena jangkauan teritori hewan dapat sangat jauh misalnya seperti Burung Rangkong (*Bucerotidae*) Kelelawar (*Cynopterus sp.*) Burung Cucak Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dan Burung Merbah Cerucuk (*Pycnonotus goiavier*) dan jenis-jenis burung lainnya. Hewan lainnya yang mempunyai peran sebagai agen penyebar biji (seed dispersal agent) juga antara lain musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) dan owa jawa (*Hylobates moloch*) (Gambar 5.4).



Gambar 5.4. Beberapa agen dispersal biji tumbuhan-tumbuhan nusantara; a. musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*); b. Burung Rangkong

D. KEKAYAAN HEWAN NUSANTARA

Informasi kekayaan hewan nusantara relatif kurang jika dibandingkan dengan kekayaan tumbuhan. Hal ini mungkin kaitannya dengan ahli-ahli yang menekuni bidang tumbuhan lebih banyak dan banyak referensinya. Kelompok hewan terbagi menjadi dua yaitu vertebrata dan invertebrate. Keduanya juga mempunyai databased yang berbeda. Informasi invertebrata lebih lengkap dibandingkan dengan vertebrata (BAPPENAS, 2015). Kelompok invertebrate seperti insekta, hymenoptera, dan moluska

mempunyai informasi yang melimpah. Insekta diperkirakan ada 151.847 jenis, hymonoptera 30.000 jenis, dan moluska 5.170 jenis. Sementara itu, dalam kelompok vertebrata informasi jenis burung jauh lebih lengkap dibandingkan yang lainnya. Mamalia diperkirakan mencapai 720 jenis, burung 1.605 jenis, reptilia 723 jenis, amfibi 385 jenis, dan kupu-kupu 1.900 jenis (Tabel 5.1).

Hewan –hewan yang hewan vertebrata (bertulang belakang) termasuk dalam Filum Chordata yang terbagi dalam 5 kelas yaitu Mamalia, Burung (aves), Amfibi, Reptilia, dan Ikan.

1. Mamalia

Di dunia Hewan Mamalia (menyusui) diperkirakan mencapai 5.416 jenis (Wilson & Reder 2014) dan 720 jenis diantaranya merupakan hewan yang tercatat ditemukan di Indonesia. Sebagai tambahan lagi, Widjaja et al., (2011) menambahkan 18 jenis baru hewan mamalia kecil seperti tikus dan kekelawar. Seperti kita ketahui bersama bahwasanya tingginya keanekaragaman jenis mamalia dan jumlah jenis yang endemik sangat berkaitan erat dengan garis biogeografi yang ada di Indonesia (Bab 5.1). Adapun contoh seperti Sumatra ada kemungkinan dijumpai garis biogeografi lokal mengikuti persebaran lutung *Presbytis melalophos* (Aimi & Bakar, 1992). Di Jawa, garis biogeografi lokal sebagai pembatas tersamar dijumpai membentang dari barat (Ujung Kulon) sampai ke Gunung Slamet yang membatasi sebaran *Nycticebus javanicus* dan *Presbytis frediricae*.

Menurut Widjaja et al., (2014) Jumlah jenis mamalia yang tersebar di berbagai pulau utama di Indonesia adalah sebagai berikut: Kalimantan (268), Sumatra (257), Papua (241), Sulawesi (207), Jawa (193), Maluku (149), dan Nusa Tenggara (125). Dari mamalia yang ada, tercatat bangsa Rodentia dan Chiroptera di Indonesia memiliki jumlah jenis terbesar, yaitu 239 dan 228 jenis. Adapun contoh hewan mamalia lainnya yang merupakan hewan asli Indonesia antara lain Bekantan (*Nasalis larvatus*) dan Peleng Tersier (*Tarsius pelengensis*) (Gambar 5x). Atmoko et al., (2021) menyebutkan populasi populasi dan sebaran bekantan di Delta Berau dan sekitarnya ada sekitar 1.350-1.774 ekor bekantan yang terbagi dalam 115 kelompok satu-jantan, 5 kelompok semua-jantan, 1 soliter, dan 5 kelompok tidak teridentifikasi. Populasi Peleng Tersier di Pulau Banggai, Labobo, dan Bangkurung (Sulawesi Tengah) juga ditemukan ada sekitar

247 individu/km² (Syahrullah et al., 2020). Jumlah kedua mamalia di atas tentu memberikan informasi bahwa adanya keterjagaan habitat sehingga dapat berkembang dengan baik, namun untuk tetap menjaga kelestariannya diperlukan upaya yang serius dari Pemangku kebijakan sampai dengan level terendah yaitu menjaga kearifan lokal.



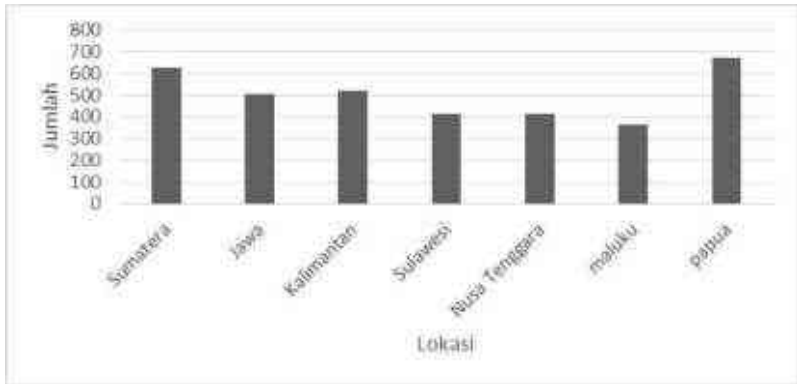
Gambar 5.5. Dua hewan mamalia asli Indonesia. a. Bekantan (*Nasalis larvatus*); b. Peleng Tersier (*Tarsius pelengensis*)

2. Burung (aves)

Indonesia memiliki jumlah jenis burung tertinggi di dunia selain Brazil, tercatat 1.599 jenis (Sukmantoro et al., 2007). Di Kekinian keanekaragaman hayati Indonesia, kini jumlah burung di Indonesia bertambah menjadi 1.605 jenis, (20 bangsa dan 94 famili). Jumlah ini mencakup sekitar 16% dari total 10.140 jenis burung di dunia (BirdLife International, 2003).

Sama halnya dengan Mamalia, keanekaragaman jenis burung di Indonesia juga sangat dipengaruhi oleh faktor biogeografi Indonesia. Selain itu, evolusi geologi di wilayah Sulawesi yang terjadi ribuan tahun membentuk komunitas unik di wilayah tersebut yang dideskripsi pertama kali oleh Alfred Russel Wallace dan dikenal sebagai zona Wallacea. Oleh karena itu, secara umum komunitas burung di Indonesia dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu burung-burung Oriental (Sumatra, Kalimantan, dan Jawa (termasuk Bali), burung-burung Wallacea (Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Maluku), dan burung-burung Australasia (Papua) (MacKinnon et al., 1998, Coates & Bishop, 1997, Behleer et al., 2001). Jumlah jenis tertinggi berdasarkan kawasan bioregion berada di Papua,

disusul oleh kawasan Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi serta Nusa Tenggara dan Maluku.



Gambar 5.6. Jumlah jenis mamalia di wilayah-wilayah Indonesia

3. Amfibi

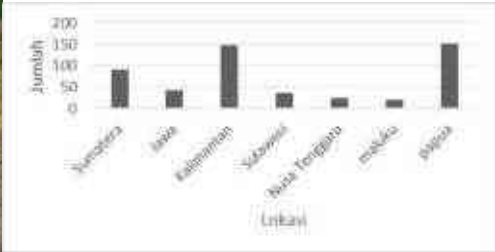
Jumlah amfibi dunia diperkirakan lebih dari 8.460 jenis. Hingga kini, di Indonesia tercatat 385 jenis dari 12 famili atau 2 bangsa. Meskipun demikian, sebenarnya amfibi merupakan biota yang kurang mendapat perhatian dalam penelitian-penelitian di Indonesia (Kusrini, 2007). Selain itu, adanya persepsi negatif bahwa katak beracun atau menjijikkan (Kusrini et al. 2003) membuat amfibi semakin dijauhi oleh masyarakat. Salah satu catatan mengenai diabaikannya amfibi secara politis adalah tidak adanya amfibi di Indonesia yang masuk ke dalam daftar satwa liar yang dilindungi oleh undang-undang. Sehingga kerentanan kerusakan habitat amfibi yang cenderung dekat dengan sumber air/sungai akan rusak dan pasti akan terjadi penurunan populasi secara drastis.

Di dalam Buku Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia, disebutkan bahwa tingkat jenis amfibi yang di berada di Kalimantan dan Papua relatif tidak terlampau beda. Sedangkan, jumlah jenis yang terendah berada di di Maluku (Gambar 5x). Inventarisasi amfibi di Pulau Lombok juga menyebutkan ada 12 jenis yang terekam di sana, antara lain *Bufo biporcatus*, *Bufo melanostictus* (*Bufo*), *Rana erytraea*, *Rana florensis*, *Fejervarya cancrivora*, *Fejervarya limnocharis*, *Limnonectes kadarsani*, *Limnonectes dammermani*, *Phrynoglossus laevis* (*Ranidae*),

Kaloula baleata, *Oreophryne monticola* (Microhylidae), dan *Polypedathes leucomystax* (Racophoridae) (Syazali et al., 2016).



Gambar 5.7. Kodok Puru Hutan Indonesia (*Bufo biporcatus*)



Gambar 5.8. Jumlah jenis amfibi di wilayah-wilayah

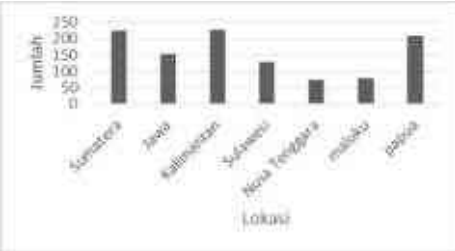
4. Reptilia

Apakah masih ada yang tidak tahu Komodo?. Betul. Komodo merupakan salah hewan ikonik yang dimiliki oleh Indonesia. Sebaran dan habitat asli hewan ini hanya ada di Indonesia dan tidak ditemukan di negara lain (Walpole & Goodwin, 2001). Berdasarkan Data Taman Nasional Komodo tahun 2018, terdapat ± 2.872 ekor biawak komodo yang hidup di dalam kawasan. Komodo merupakan satu dari 723 jenis reptil yang ada di Indonesia yang di mana diperkirakan jumlah reptil dunia mencapai lebih dari 9.084 jenis (Widjaja et al., 2014).

Jenis terbanyak ditemukan di kawasan Kalimantan diikuti oleh Sumatera, Papua, Jawa, Sulawesi, dan Maluku, sedangkan yang paling sedikit terdapat di kawasan Nusa Tenggara (Gambar 5x). Bahkan Lebih dari 40% jenis biawak di seluruh dunia terdapat di wilayah Indonesia. Dari kekayaan yang ada di Indonesia ini, lebih dari 80% nya tersebar di bagian timur, terutama Maluku dan Papua.



Gambar 5.9. Reptil khas Indonesia: Komodo



Gambar 5.10. Jumlah jenis reptil di wilayah-wilayah Indonesia

5. Ikan

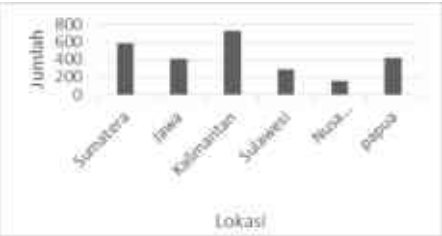
Keanekaragaman jenis-jenis Ikan nusantara terbagi menjadi dua kategori yaitu ikan laut dan ikan tawar. Jumlah Ikan laut di Indonesia diperkirakan mencapai 3.476 jenis dan ikan air tawar diperkirakan mencapai 1.248 jenis dari 14.000 jenis di Dunia (Widjaja et al., 2014). Begitu juga dengan Syafei (2017) yang menjelaskan jumlah ikan tawar di Indonesia ada sekitar 1.193 jenis. Syafei (2017) juga menyebut bahwa Ikan endemik di Indonesia berjumlah sekitar 120 jenis. Tabel 5.3. memberikan beberapa contoh ikan-ikan tawar endemik Indonesia. Keberadaan ikan laut juga dibedakan lagi menjadi tiga kelompok besar yaitu Agnata, merupakan ikan primitif seperti Lampreys dan Hagfishes; ikan bertulang rawan (*Chondrichthyes*), seperti ikan cucut (hiu) dan ikan pari (Gambar 5x); dan ikan bertulang sejati (*Osteichthyes = Teleostei*) (Lagler et al., 1962)

Tabel 5.3. Beberapa ikan tawar endemik Indonesia

No	Nama Ikan Tawar	Lokasi
1	<i>Adrianichthys oophorus</i>	Danau Poso
2	<i>Chilatherina sentaniensis</i>	Danau Sentani
3	<i>Anguilla celebensis</i>	Danau Poso
4	<i>Melanotaenia ajamaruensis</i>	Danau Ajamaru
5	<i>Melanotaenia arfakensis</i>	Sungai Prafi, Papua
6	<i>Melanotaenia japenensis</i>	Pulau Yapen
7	<i>Mugilogobius sarasinorum</i>	Danau Towuti
8	<i>Oryzias matanensis</i>	Danau Matano
9	<i>Telmatherina celebensis</i>	Danau Towuti



Gambar 5.11. *Telmatherina celebensis* (Foto D.S. Said dalam Buku 101 Ikan Hias Air Tawar Nusantara)



Gambar 5.12. Jumlah jenis ikan di wilayah-wilayah Indonesia

E. RANGKUMAN MATERI

Indonesia merupakan negara *megadiversity*. Keanekaragaman hayati di bumi Nusantara sangatlah tinggi. Belum lagi tingkat endemisitas yang ada di Nusantara. Oleh karena itu, yang menjadi penting dalam pembahasan dalam bab ini adalah kenapa keanekaragaman hayati di Indonesia sangat tinggi. Pertama, kita harus mengetahui bagaimana sejarah terbentuknya Indonesia dengan pulau dan kepulauan yang tersebar di bumi Nusantara ini.

Pada awal Zaman Es, Indonesia bagian barat (Dataran Sunda: Jawa, Bali, Sumatra, dan Kalimantan) menyatu dengan daratan Asia, sedangkan Indonesia bagian timur (Dataran Sahul) menyatu dengan daratan Australia. Beberapa ahli juga memperkirakan bahwa pada masa Pleistosen (satu juta tahun terakhir) pernah terjadi *land bridge* (hubungan daratan) antara pulau-pulau di Indonesia sehingga memungkinkan adanya percampuran makhluk hidup yang khas antar pulau. Contohnya seperti keberadaan harimau jawa dan sumatera yang diperkirakan dulunya pulau jawa dan pulau sumatera merupakan satu kesatuan daratan.

Singkatnya, hasil proses pembentukan daratan wilayah Indonesia secara geologis dibagi ke dalam 3 wilayah yaitu:

1. **Paparan Sunda** (Sunda Island) yang meliputi Jawa Sumatera Kalimantan dan Bali.
2. **Paparan Sahul** (Papua - Australia) yang meliputi Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya.

3. **Daerah Peralihan** (Daerah Wallace) yang meliputi Sulawesi Maluku dan Nusa Tenggara yang berada di bawah pengaruh benua Asia dan Australia.

Data informasi keanekaragaman hayati Indonesia diperkirakan memiliki 10% tumbuhan berbunga yang ada di dunia, 13% Mamalia, 8% Reptile, 5% Amfibi, 16% Burung, 9% Ikan Tawar, dan 15% Serangga. Selain itu, Indonesia juga tercatat sebagai negara dengan urutan terbesar ketujuh dengan jumlah jenis mencapai 20.000 jenis 40% merupakan tumbuhan endemik atau asli Indonesia.

Informasi kekayaan Hewan Nusantara seperti insekta, hymonoptera, dan moluska mempunyai informasi yang melimpah. Insekta diperkirakan ada 151.847 jenis, hymonoptera 30.000 jenis, dan moluska 5.170 jenis. Sementara itu, dalam kelompok vertebrata informasi jenis burung jauh lebih lengkap dibandingkan yang lainnya. Mamalia diperkirakan mencapai 720 jenis, burung 1.605 jenis, reptilia 723 jenis, amfibi 385 jenis, dan kupu-kupu 1.900 jenis.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Kenapa Indonesia dapat menjadi negara Megadiversity ? dan Bagaimana kita menyikapi keistimewaan Keanekaragaman Hayati Indonesia?
2. Bagaimana proses terjadinya Kepulauan yang ada Indonesia ?, dan Bagaimana dampaknya terhadap Makhluk hidup (Tumbuhan dan Hewan) ?
3. Mengapa Indonesia dikenal juga sebagai Negara dengan tingkat endemistas yang tinggi dan bagaimana proses endemisitas itu dapat terjadi?
4. Sebutkan secara lengkap jenis-jenis tumbuhan dan hewan yang endemik di Indonesia?
5. Jelaskan secara singkat bagaimana proses perkembangan penelitian hayati di Indonesia?

DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, T., Mardiasuti, A., Bismark, M., Prasetyo L.B., & Iskandar, E. (2021). The Population and Distribution of Proboscis Monkey (*Nasalis larvatus*) in Berau Delta. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 10(1), 11-23
- BAPPENAS, I. (2003). Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2003-2020.
- BAPPENAS, I. (2015). Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020.
- Beehler, G.P., McGuinness, B.M., & Vena, J.E. (2001). Polluted Fish Sources of Knowledge and the Perception of Risk: African American Anglers' Sport Fishing Practices. *Human Organization: Journal of the Society for Applied Anthropology*60(3): 288–297.
- BIG (Badan Informasi Geospasial). 2013. Laporan Tahunan PPKLPP. BIG. Bogor
- BirdLife International. (2003). *Saving Asia's Threatened Birds: A Guide for Government and Civil Society*. Cambridge: BirdLife International.
- Coates, B.J. & Bishop, K.D. (1997). *A Guide to the Birds of Wallacea: Sulawesi, The Moluccas and Lesser Sunda Islands, Indonesia*. Australia: Dove Publication Pty. Ltd.
- Hariswan A. 2002. *Upaya Penyelamatan Satwa Liar Indonesia Melalui Konservasi Harimau Sumatera (Panthera tigris sumatrae)*.
<http://ksdae.menlhk.go.id/tn/field/komodo/> Diakses 04 Juli 2022
<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/Amphibia> . Diakses 04 Juli 2022
https://calphotos.berkeley.edu/cqi/img_query?seq_num=404716&one=T.
diakses 4 Juli 2022
<https://primata.ipb.ac.id/tarsius-pelengensis/>. Diakses 04 Juli 2022
<https://www.bekantan.org/> Diakses 07 Juli 2022
- Hugh. 1992. Lydekker, Richard. *Encyclopedia Britannia* (12th ed.) London & Newyork.
- Indrawan M. Primack R.B. and Supriatna J. 2012. *Biologi Konservasi: Edisi Revisi*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

- Kusrini, M. D. (2007). Konservasi Amfibi Di Indonesia: Masalah Global Dan Tantangan1)(Conservation of Amphibian in Indonesia: Global Problems and Challenges). *Media Konservasi*, 12(2).
- Kusrini, M. D., Mardiatuti, A., & Fitri, A. (2003). Promoting Frog Conservation Through Environmental Education and Research Experience: Pilot Project in West Java, Indonesia.
- Lagler, K.F., Bardach, & Miller, R.R. (1962). Ichthyology. Wiley International Edition. Singapore. 545 pp
- Lestari, D., & Asih, N. P. S. (2015). Perkecambahan Pinang Yaki (Areca Vestiaria Giseke) Di Kebun Raya Eka Karya Bali. *Prosiding Semnas Biodiversitas*, 87-90.
- MacKinnon, J., Phillips, K., & Balen, B.V. (1998). Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (termasuk Sabah, Sarawak, Dan Brunei Darussalam). Puslit Biologi-LIPI & Birdlife-IP.
- Mogea, J.P. 1991. Indonesia: Palm utilization and conservation. WWF. Project 3325. Rotterdam– The Netherlands.
- Said, D.S., & Hidayat. 2015. 101 Ikan Hias Tawar Nusantara. LIPI Press. xx hlm. + 238
- Sukmantoro, W., Irham, M., Novarino, W., Hasudungan, F., Kemp, N., & Muchtar, M. (2007). Daftar burung Indonesia no. 2. *The Indonesian Ornithologist's Union/LIPI/OBC Smythies Fund/Gibbon Foundation, Bogor*.
- Sulistiari, D., & Djarwaningsih, T. (2017). Keanekaragaman Jenis Anggrek di Cagar Alam Gunung Tukung Gede, Serang, Banten. *Jurnal Biodjati*, 2 (1), 72-82.
- Supriatna, J. (2018). *Konservasi Biodiversitas: Teori dan Praktik di Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Suryanda A, Komala R, Rahmawati S. 2017. Sikap Masyarakat Di Desa Batu Busuk Sumatera Barat Terhadap Konservasi Harimau Sumatera (Panthera Tigris Sumatrae) Berdasarkan Pengetahuannya. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*. 18;10(2):73-81.
- Syazali, M., Al Idrus, A., & Hadiprayitno, G. (2016). Kekayaan Jenis Amfibi di Pulau Lombok, Indonesia. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 13, No. 1, pp. 730-735).

- Wallace, AR. 1860. On The Zoological Geography of Malay Archipelago. Journal Linnaeus. Society of London. (4): 72-184
- Walpole, M. J., & Goodwin, H. J. (2001). Local attitudes towards conservation and tourism around Komodo National Park, Indonesia. *Environmental conservation*, 28(2), 160-166.
- Weber, M. 1902. Der Indo-Australische Archipel Und Die Geschichte Seiner Tierwelt. Jena. 46pp
- Whitmore, TC. 1981. Wallace' line and plate tectonics. Oxford university press. 91 pp
- Whitmore, TC. 1984. Tropical Rain Forest of the far East (2nd edition). Oxford university press. 352 pp
- Whitmore, TC., Tantra. IGM & Sutisna, U. 1990. Tree flora of Indonesia. Check list for Kalimantan part II.1. Forest Research and Development Center, Bogor-Indonesia
- Widjaja E. A. Rahayuningsih Y. Rahajoe J. S. Ubaidillah R. Maryanto I. Walujo E. B. & Semiadi G. (Eds.). (2014). *Kekinian keanekaragaman hayati Indonesia 2014*. LIPI Press.
- Widyatmoko, D., Burgman, M. A., Guhardja, E., Moge, J. P., Walujo, E. B., & Setiadi, D. (2005). Population status, demography and habitat preferences of the threatened lipstick palm *Cyrtostachys renda* Blume in Kerumutan Reserve, Sumatra. *Acta oecologica*, 28(2), 107-118.
- Wikramanayake, Eric; Eric Dinerstein; Colby J. Loucks; et al. (2002). *Terrestrial Ecoregions of the Indo-Pacific: a Conservation Assessment*. Island Press; [Washington, DC](#).
- Yudaputra A, Fijridiyanto IA, Witono JR, Astuti IP, Robiansyah I, Hendrian R, Hutabarat P, Yuswandi AY, Raharjo PD, Cropper WP. 2022. Habitat preferences spatial distribution and current population status of endangered giant flower *Amorphophallus titanum*. *Biodiversity and Conservation*. 31(3):831-54.
- Yudaputra A, Witono JR, Astuti IP, Munawaroh E, Fijridiyanto IA, Zulkarnaen RN, Robiansyah I, Raharjo PD, Cropper Jr WP. 2021. Habitat Suitability Population Structure and Conservation Status of *Pinanga arinasae* (Arecaceae) an Endemic Palm in Bali Island Indonesia. *Diversity*. 26;14(1):10.

- Zulkarnaen RN, Helmanto H, Fikriyya N, Witono JR. 2022. Palm species diversity on Mount Slamet Central Java Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 976 No. 1 p. 012048). IOP Publishing.
- Zulkarnaen RN, Helmanto H, Wihermanto W, Primananda E, Robiansyah I, Kusuma YW. 2022. Population Study of Endemic Java Palm *Pinanga javana* in Mount Ungaran Semarang Central Java Indonesia. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 14(1):48-56.
- Zulkarnaen RN, Nisyawati N, Witono JR. 2019. Population study and habitat preferences of Pinang Jawa (*Pinanga javana*) in Mt. Slamet Central Java Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 20(3):712-8.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 6: KONSERVASI TINGKAT KOMUNITAS

Endik Deni Nugroho, M.Pd

Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan

BAB 6

KONSERVASI TINGKAT KOMUNITAS

A. KONSEP KOMUNITAS DALAM EKOLOGI

Wilayah Indonesia terletak di garis khatulistiwa, menerima sinar matahari dengan intensitas tinggi sepanjang tahun dan memberikan suhu laut yang hangat. Dengan sekitar 17.000 pulau (13.466 pulau yang diketahui), kondisi ini memastikan berbagai organisme dapat hidup, tumbuh dan berkembang dengan sangat baik, dan menjadikan Indonesia sebagai negara dengan mega biodiversity country bersama dengan Brasil dan Zaire. Sebutan Negara mega biodiversity country adalah predikat negara dengan indeks keanekaragaman hidup yang tinggi. Keanekaragaman hayati mengacu pada keanekaragaman makhluk hidup, termasuk hewan, tumbuhan dan mikroorganisme, di darat dan air di Indonesia, yang luasnya kurang lebih 5.193.250 kilometer persegi, atau 1,3% dari luas daratan bumi (Abidin, Purnomo, & Pradhana, 2020).

Indonesia juga memiliki keanekaragaman ekosistem (komunitas) yang besar, diperkirakan Indonesia juga memiliki 90 jenis ekosistem, baik terestrial maupun perairan, serta memiliki 15 formasi hutan alam yang terbentang dari ujung barat di Sabang hingga ujung timur di Sabang. Keanekaragaman ekosistem dikaitkan dengan kekayaan tipe habitat. Keanekaragaman ekosistem terjadi tidak hanya dari pulau ke pulau tetapi juga dari satu tempat ke tempat lain di suatu pulau, misalnya pulau Jawa memiliki berbagai jenis ekosistem dari ekosistem laut berpasir, hutan bakau, padang rumput, danau, hutan dataran rendah (Abidin et al.,

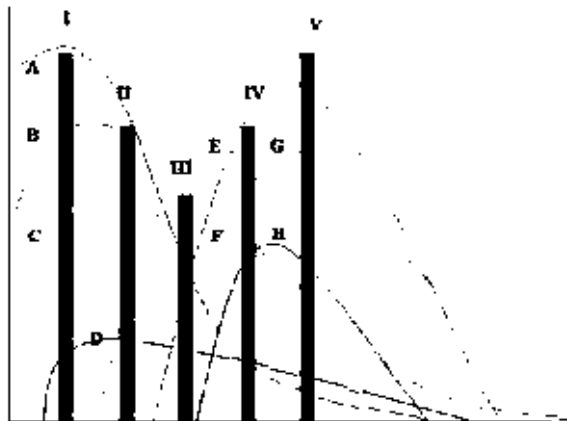
2020). Selain itu dalam ekologi Komunitas beragam, dan keragaman ini terlihat bahkan pada skala lanskap. Komunitas biologi didefinisikan sebagai kumpulan spesies yang hidup di suatu tempat tertentu dan saling berinteraksi (interaksi antar individu). Dengan lingkungan fisik dan kimia yang terkait, bioma ini kemudian disebut ekosistem. Karakteristik ekosistem sering ditentukan oleh proses yang berlangsung, termasuk siklus air, siklus nutrisi, dan siklus energi. Air menguap dari daun, tanah, dan permukaan lainnya. Air kemudian jatuh di tempat lain sebagai hujan atau salju dan kemudian memasuki kembali lingkungan perairan dan terestrial. Lingkungan fisik, terutama suhu tahunan dan siklus presipitasi dan fitur permukaan tanah, mempengaruhi struktur dan karakteristik bioma. Lingkungan fisik menentukan apakah suatu lokasi akan menjadi hutan, padang rumput, gurun, atau lahan basah. Komunitas organisme juga dapat memodifikasi sifat fisik lingkungan. Misalnya, pada ekosistem terestrial, vegetasi lokal dapat mempengaruhi kecepatan angin, kelembaban dan suhu setempat (Indrawan, Primack, & Supriatna, 2007) .

Menurut Maknun (2017) dalam ekologi, terdapat sekumpulan populasi yang disebut komunitas, dimana komunitas adalah kumpulan populasi yang berbeda yang hidup bersama pada waktu tertentu dan di daerah tertentu yang saling berinteraksi dan mempengaruhi secara bersama-sama. Komunitas memiliki tingkat kohesi yang lebih kompleks daripada individu dan populasi. Begon, dkk (1986) mengungkapkan pengertian komunitas sebagai berikut : *“The community is an assemblage of species population which occur together in space and time”*. Pernyataan tersebut mempunyai makna bahwa istilah komunitas diartikan sebagai kumpulan sejumlah populasi spesies yang hidup bersama dalam ruang dan waktu. Fokus terpenting bagi ahli ekologi komunitas adalah untuk mengetahui bagaimana kelompok spesies didistribusikan di alam dan bagaimana kelompok ini dapat dipengaruhi atau disebabkan oleh interaksi antara spesies dan kekuatan di lingkungan mereka. Menurut Odum (1971), Komunitas merupakan kumpulan dari setiap populasi yang hidup di wilayah fisik atau habitat yang telah ditentukan. Hal tersebut yaitu unit yang diatur sedemikian rupa sehingga memiliki sifat sedemikian rupa sehingga memiliki sifat yang melengkapi komponen individu dan berfungsi sebagai satu kesatuan melalui transformasi metabolik gabungan.

Seperti kita ketahui bahwa tidak ada makhluk atau populasi spesies yang dapat eksis sendiri di alam, tetapi selalu merupakan bagian suatu kumpulan populasi spesies yang hidup bersama dalam area yang sama. Yang dimaksudkan dengan komunitas (dalam kepustakaan Eropa disebut biocoenose atau ada yang menulis biocoenosis) adalah kelompok populasi makhluk hidup dalam suatu daerah atau habitat tertentu (Soetjipta, 1993). Komunitas dapat bermacam-macam ukuran besarnya. Ada komunitas hewan avertebrata dan fungsi di suatu batang kayu yang membusuk atau komunitas tumbuhan di hutan yang luasnya dapat berupa satu benua, pulau, atau propinsi. Aktivitas pada tingkat populasi mempunyai konsekuensi pada interaksi antar populasi yaitu pada tingkat komunitas. Dalam kajian ekologi komunitas diartikan sebagai kumpulan populasi yang saling berinteraksi pada ruang dan waktu secara bersamaan. Konsep komunitas menjadi sedemikian penting dalam mempelajari ekologi, karena pada tingkat komunitas inilah dikaji keberadaan beraneka ragam jenis organisme yang hidup bersama dengan cara beraturan, tidak tersebar begitu saja tanpa ada saling ketergantungan (Dharmawan, 2005).

Kita telah mengetahui bahwa organisme pada tempat yang sama atau berbeda berinteraksi satu dengan yang lain pada proses mutualisme, parasitisme, predasi, dan kompetisi. Komponen dari komunitas seharusnya adalah lebih dari sekedar jumlah dari spesies penyusunnya. Komponen penyusunnya adalah jumlah spesies dan interaksi yang terjadi antara spesies-spesies penyusun komunitas. Kajian komunitas berusaha untuk mengetahui **pertama**: keseimbangan yang tergambar dalam struktur dan komposisi populasi penyusunnya. **Kedua** : untuk mengetahui pola sebaran dan perubahan sebagai hasil dari interaksi semua komponen yang bekerja dalam komunitas tersebut. Sebaran, struktur, dan komposisi suatu komunitas dapat ditemukan berbeda tajam dan dapat dengan jelas memisahkan antara satu komunitas dengan komunitas yang lainnya. Kondisi ini tentunya akan terjadi apa bila kondisi lingkungannya memperlihatkan perbedaan yang relatif tajam, dan dapat pula diakibatkan karena interaksi populasi dalam komunitas itu sendiri. Apabila kondisi lingkungan berubah secara gradual, maka struktur dan komposisi berubah secara berangsur-angsur, terjadi tumpang tindih antara satu komunitas dengan komunitas yang lain tanpa ada batas yang tajam (continuum).

Pola sebaran komunitas kontinum dapat diilustrasikan secara makro dengan melihat struktur dan komposisi hewan dari daerah kutub ke daerah equator. Dalam lingkung yang lebih kecil dapat dilihat pada perubahan struktur dan komposisi hewan dari puncak gunung ke arah pantai, dan demikian pula dengan keberadaan hewan di daerah pasang surut. Gambar 6.1 memberikan gambaran bahwa pada komunitas I tersusun atas populasi ABCD, komunitas II tersusun atas populasi ABCDE, komunitas III terdiri atas populasi ABCDEFGH, komunitas IV tersusun atas populasi EFDH, dan komunitas V tersusun atas populasi CEFHD. Kondisi tersebut memberikan gambaran adanya perubahan yang berangsur-angsur dan tumpang tindih antar populasi anggota masing-masing komunitas.



Gambar 6.1. Ilustrasi sebaran kontinum dan komposisi komunitas di lima lokasi (Begon, 1986)

a. Ciri-Ciri Komunitas

Ciri-ciri komunitas, seperti pada populasi, tidak dimiliki oleh masing-masing spesies sebagai komponen dan masing-masing spesies hanya memiliki arti dalam kaitannya sebagai anggota komunitas secara terpadu. Beberapa ciri komunitas yang dapat diukur dan diuji menurut Soetjipta (1993) antara lain sebagai berikut.

1. Keragaman spesies, dapat dipermasalahkan sebagai hewan dan tumbuhan manakah yang hidup dalam suatu komunitas tertentu. Senarai spesies semacam ini merupakan ukuran sederhana bagi kekayaan spesies, atau keragaman spesies atau juga dapat disebut sebagai diversitas spesies.
2. Bentuk dan struktur pertumbuhan, tipe komunitas dapat diperikan dengan kategori utama bentuk pertumbuhan : pohon, perdu, atau lumut misalnya. Selanjutnya ciri ini dapat diperinci ke dalam kategori bentuk pertumbuhan lebih kecil misalnya pohon yang bedaun-lebar dan pohon berdaun seperti jarum. Bentuk pertumbuhan ini dapat menentukan stratifikasi atau perlapisan cacak komunitas.
3. Dominasi, dapat diamati bahwa tidak semua spesies dalam komunitas sama penting dalam menentukan sifat komunitas. Dari beratus spesies yang mungkin ada dalam suatu komunitas, secara nisbi hanya beberapa saja yang berpengaruh mampu mengendalikan komunitas tersebut baik dari besar, maupun dari cacah, atau dari aktivitasnya. Spesies dominan adalah spesies yang secara ekologi sangat berhasil dan yang mampu menentukan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhannya.
4. Kelimpahan nisbi, proporsi spesies yang berbeda dalam komunitas dapat ditentukan.
5. Struktur trofik,apa yang makan siapa? Hubungan makanan spesies dalam komunitas akan menentukan arus energi dan bahan dari tumbuhan ke herbivor ke karnivor.

Menurut Maknun (2017) Ciri penamaan komunitas dapat didasarkan pada:

1. Bentuk atau struktur utama seperti spesies dominan, bentuk kehidupan atau indikator lain seperti hutan pinus, hutan agathis, hutan jati atau hutan Dipterokarpa, dapat juga didasarkan pada ciri-ciri vegetasi yang dominan seperti hutan sklerotik.
2. Berdasarkan habitat fisik komunitas tersebut seperti komunitas lumpur, komunitas pasir pantai, komunitas laut, dll.
3. Berdasarkan ciri atau penanda fungsional, seperti pola metabolisme komunitas. Berdasarkan sifat lingkungan alam seperti iklim, di daerah

tropis dengan curah hujan yang merata sepanjang tahun disebut hutan hujan tropis.

b. Macam-Macam Komunitas

Peran relatif populasi dalam komunitas tidak ditunjukkan oleh hubungan taksonomi spesies karena organisme kontrol atau predator sering kali memiliki taksa yang sangat berbeda. Tidak semua organisme dalam komunitas sama pentingnya dalam menentukan keadaan alami dan fungsi seluruh komunitas. Dari ratusan/ribuan jenis organisme yang terdapat pada komunitas, hanya sedikit spesies yang berperan penting sebagai pengendali komunitas berdasarkan jumlah, ukuran, produksi atau aktivitasnya. Menurut Maknun (2017) di alam, ada banyak komunitas berbeda yang dapat dibagi menjadi dua bagian berdasarkan wilayah hidup, yaitu:

1. Komunitas akuatik: komunitas perairan yang ditemukan misalnya pada di laut, di danau, sungai, parit atau di kolam.
2. Komunitas terrestrial: Ini adalah sekelompok organisme yang ditemukan di darat seperti di pekarangan, di hutan, padang rumput, gurun, dll.

Terdapat prinsip berperan dalam organisasi di tingkat Komunitas yaitu komunitas mayor dan komunitas minor. Komunitas mayor/utama adalah komunitas besar yang independent, tidak bergantung kepada komunitas lainnya. Di mana di dalam komunitas mayor terdapat komponen-komponen seperti produsen, konsumen, dan pengurai. Sedangkan Komunitas minor merupakan mereka yang masih bergantung pada komunitas lain di sekitarnya, sering disebut sosietas adalah kelompok sekunder dalam komunitas mayor, jadi bukan satuan bebas sepenuhnya mengenai sirkulasi energi. Sebagai contoh Kalau kita menyebut suatu komunitas yang berada di sungai, maka ini berarti kita menyebut komunitas mayor di sungai tersebut. Sedangkan apabila kita menyebut komunitas ikan di suatu sungai, maka ini berarti kita menyebut komunitas minor di sungai itu.

c. Struktur Dan Nilai Indeks Komunitas

Telah kita ketahui bersama bahwa di alam dapat diamati tidak semua spesies dalam komunitas sama penting dalam menentukan sifat dan fungsi seluruh komunitas. Dari beratus spesies yang mungkin ada dalam suatu komunitas, secara nisbi hanya beberapa saja yang berpengaruh mampu mengendalikan komunitas tersebut baik dari ukuran besarnya, maupun dari cacahnya, atau dari aktivitasnya. Kepentingan nisbi dalam komunitas tidak ditunjukkan oleh hubungan taksonomik, karena makhluk yang mengendalikan secara utama sering termasuk pada kelompok taksonomik yang sangat berbeda yang mempunyai gayut lebih sinergistik daripada gayut kompetitif. Menurut Utina & Baderan (2009) komunitas alami dapat memiliki sejumlah besar spesies. Namun, hanya beberapa spesies yang mengendalikan komunitas, dan ini disebut "spesies dominan". Ini juga tidak berarti bahwa jenis yang paling langka tidak penting. Karena spesies langka ini menentukan keanekaragaman (diversity) dan aspek struktur komunitas.

Menurut Maknun (2017) Ciri-ciri struktur komunitas meliputi

1. Kualitatif, seperti komposisi, bentuk kehidupan, morfologi dan vitalitas. Vitalitas menggambarkan kemampuan organisme untuk tumbuh dan berkembang biak.
2. Kuantitatif, seperti frekuensi, densitas dan densitas relatif. Frekuensi kehadiran adalah nilai yang mewakili jumlah kehadiran suatu spesies di suatu habitat. Kerapatan (densitas) dinyatakan dalam besaran atau biomassa per satuan sampel, atau satuan luas/volume, atau satuan pengumpul.
3. Sintesis adalah proses perubahan dalam suatu komunitas yang berlangsung secara bertahap dalam satu arah, atas dasar yang stabil, dengan kepastian, terarah dan prediktabilitas. Terjadi berturut-turut karena perubahan lingkungan fisik komunitas dan membutuhkan waktu. Proses ini berakhir dengan komunitas atau ekosistem yang dikenal sebagai klimaks. Pada tingkat ini, komunitas telah mengalami homeostosis. Menurut konsep saat ini, suksesi adalah penggantian spesies pionir dengan spesies yang lebih stabil dan beradaptasi dengan baik dengan lingkungannya.

Komunitas paling sedikit yang merupakan komunitas utama atau komunitas mayor, memiliki produsen dan makro konsumen, serta mikro konsumen. Spesies dominan secara ekologi adalah spesies yang secara ekologi sangat berhasil dan yang mampu menentukan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Dominansi adalah pengendalian nisbi yang diterapkan oleh makhluk atas komposisi spesies dalam komunitas. Tumbuhan lebih sering bersifat dominan dalam komunitas terestrial daripada hewan. Dalam komunitas akuatik, hewan secara nisbi lebih penting walaupun dominansi sering tidak berkembang. Derajat dominansi terpusat di dalam satu, beberapa, atau banyak spesies dapat dinyatakan dengan indeks dominansi, ialah jumlah kepentingan tiap-tiap spesies dalam hubungannya dengan komunitas secara keseluruhan.

Para ekologiwan telah menyadari bahwa komunitas di lingkungan yang berlainan akan berbeda dalam cacah spesies yang dikandungnya, tetapi hanya baru sejak beberapa tahun akhir-akhir ini dikembangkan petunjuk-petunjuk kuantitatif untuk menunjukkan hubungan antara struktur komunitas tidak hanya dalam cacah spesies tetapi juga dalam cacah individu secara nisbi dalam tiap-tiap spesies. Beberapa indeks yang penting dalam komunitas adalah

1. Indeks Kelimpahan (Dominasi Indeks)

Adapun rumus indeks dominansi menurut Odum (1996) adalah sebagai berikut :

$$c = \sum (n_i/N)^2$$

Dengan,

c = indeks diversitas

n_i = nilai kepentingan tiap-tiap spesies

(misalnya cacah individu, biomassa, produksi, dan sebagainya)

N = jumlah nilai kepentingan seluruh spesies

Kriteria nilai Indeks dominansi jenis adalah:

$0 < C \leq 0,5$ maka Dominasi Rendah

$0,5 < C \leq 0,75$ maka Dominasi Sedang

$0,75 < C \leq 1$ maka Dominasi Tinggi

Menurut Odum (1992) Komunitas terdiri dari: 1. Spesies yang ada dalam jumlah besar, dengan biomassa/hasil yang tinggi atau penanda lainnya, sangat penting, dan disebut sebagai spesies dominan. 2. Spesies langka (dalam jumlah kecil) kurang penting dan disebut spesies predominan. Indeks dominasi menunjukkan peran spesies dalam hubungannya dengan seluruh komunitas. Jika spesies dominan ditekan dalam suatu bioma, maka akan berpengaruh besar terhadap komunitas biotik dan abiotik (iklim mikro).

2. Indeks Keanekaragaman (diversity index – Shannon Wiener)

Indeks Keanekaragaman menunjukkan hubungan antara jumlah spesies dan jumlah individu yang membentuk suatu komunitas. Keanekaragaman komunitas dicirikan dengan jumlah spesies organisme yang menyusun komunitas tersebut. Semakin banyak jumlah spesies, semakin tinggi keanekaragamannya. Indeks Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (Kendeigh 1978) dihitung dengan rumus.

$$H_i = - \sum_i^s P_i \log P_i$$

Dengan keterangan bahwa :

s adalah jumlah cacah spesies dalam suatu cuplikan

P_i adalah bilangan pecahan cacah individu dalam suatu spesies (i) dibagi dengan jumlah individu dalam populasi (jadi dapat ditulis bahwa $P_i = n_i/N$, artinya

n_i = nilai kepentingan tiap-tiap spesies (cacah individu, biomassa, produksi dan sebagainya)

N = jumlah nilai kepentingan

Hasil perhitungan tersebut di dalam (Odum, 1992) Odum EP (1996) dan Krebs (2014) disebut sebagai indeks keragaman Shannon dan Wiener.

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener :

$H' \leq 1$ maka Keanekaragaman rendah (Produktivitas sangat rendah adanya tekanan ekologis yang berat dan ekosistem tidak stabil)

$1 < H' < 3$ (Nilai H' : 1-3) maka Keanekaragaman Sedang diartikan

(Produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, dan tekanan ekologis sedang)

$H' \geq 3$ maka Keaneekaragaman tinggi, diartikan (Stabilitas ekosistem sangat baik dan produktivitas tinggi).

3. Indeks Kesamaan (Elenberg)

Indeks ini digunakan untuk membandingkan kesamaan spesies yang ditemukan di satu habitat dengan habitat lain atau untuk membandingkan kesamaan spesies yang ditemukan pada satu musim dengan musim lainnya.

$$SS = \frac{2 \cdot C}{A + B}$$

Di mana :

Ss = indeks kesamaan Sorensen

A = jumlah spesies pada habitat A

B = jumlah spesies pada habitat B

C = jumlah pasangan spesies yang dijumpai di habitat A dan B

Dengan dasar jumlah individu dapat pula ditentukan indeks kesamaan dua habitat:

$$I_{SE} = \frac{Mc:2}{Ma+Mb+(Mc:2)} \times 100\%$$

Di mana :

ISE = indeks kesamaan Elenberg

Ma = jumlah individu pada habitat A

Mb = jumlah individu pada habitat B

Mc = jumlah pasangan individu pada habitat A dan B

4. Indeks Kemerataan /Peratan (*equitability index = Eveness index*)

Indeks ini menggambarkan distribusi penyebaran individu spesies yang membentuk komunitas.

$$E = \frac{(H')}{\ln S}$$

Di mana :

E = Indeks Kemerataan Jenis

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

S = Jumlah Jenis

\ln = Logaritma natural

Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut

$0 < E \leq 0,4$ maka Kemerataan Rendah, Komunitas tertekan

$0,4 < E \leq 0,6$ maka kemerataan Sedang, Komunitas Stabil

$0,6 < E \leq 1,0$ maka kemerataan Tinggi, Komunitas Stabil

Komunitas yang sangat beragam, seperti hutan hujan, akan lebih tahan terhadap gangguan iklim/lingkungan. Keanekaragaman cenderung meningkat di komunitas yang lebih tua dan menurun di komunitas yang muncul. Jadi Produktivitas komunitas dipengaruhi oleh keanekaragaman spesies, tetapi hubungan ini tidak linier. Komunitas yang memiliki produktivitas tinggi dapat memiliki keanekaragaman tinggi. Dapat disimpulkan Stabilitas komunitas lebih berkaitan dengan variasi daripada produktivitas.

B. PENDEKATAN KONSERVASI KOMUNITAS DALAM EKOSISTEM

Konservasi komunitas adalah upaya untuk melindungi beberapa spesies, sering kali tidak dapat dipisahkan dari perlindungan sifat fisik-kimia dan faktor abiotiknya, oleh karena itu disebut konservasi ekosistem. Konservasi komunitas biasanya terjadi di dalam kawasan pelestarian atau kawasan konservasi. Melindungi habitat berupa bioma utuh adalah cara paling efektif untuk melindungi semua keanekaragaman hayati. Mengingat bahwa pengetahuan dan kemampuan kita terbatas untuk menyelamatkan beberapa spesies di penangkaran, dengan perlindungan habitat secara holistik mungkin merupakan cara terbaik untuk melindungi spesies. Kawasan konservasi atau kawasan lindung adalah kawasan darat dan laut yang dinyatakan dan diwujudkan untuk perlindungan keanekaragaman hayati dan budaya terkait sehingga dapat dikelola secara legal dan efektif. Konservasi komunitas dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain

dengan menciptakan kawasan konservasi atau lindung, mengelola kawasan secara efektif, melaksanakan upaya konservasi di luar kawasan konservasi, dan merestorasi ("memperbaiki") komunitas di habitat yang rusak (Indrawan et al., 2007).

Menurut teori biogeografi pulau, daerah kecil yang dilindungi dan diisolasi oleh habitat yang berubah berperilaku seperti "pulau" dan kehilangan beberapa spesies aslinya sampai keseimbangan baru tercapai. Hal ini tergantung pada ukuran, kelimpahan, keragaman dan tingkat isolasi habitat daerah tersebut. Cagar alam yang lebih besar akan kehilangan spesies yang lebih sedikit. Gambaran dari ini adalah bahwa satu cagar alam, yang mencakup 10% dari habitat aslinya, hanya mendukung sekitar 50% dari spesies yang ada. Berdasarkan hal di atas, beberapa pertimbangan yang direkomendasikan untuk menetapkan kawasan konservasi Sumarto, et al (2012), yaitu:

1. Kawasan konservasi harus seluas mungkin dan harus berisi ribuan individu, bahkan ketika kepadatan spesies rendah.
2. Kawasan konservasi harus mencakup kisaran komunitas yang terus menerus seluas mungkin (misalnya kisaran elevasi). Memang, hanya beberapa spesies yang melekat pada satu komunitas, dan sangat sedikit bioma yang independen dari komunitas lainnya.
3. Perlu dicatat bahwa kawasan konservasi tidak sepenuhnya terisolasi dari kawasan alami lainnya. Bila memungkinkan, kawasan-kawasan ini harus dikelompokkan bersama daripada tersebar, atau dihubungkan oleh koridor habitat semi-alami.

Menurut Indrawan et al., (2007) Identifikasi kawasan Konservasi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Beberapa cara yang umum yaitu:

1. Kebijakan pemerintah. Sering kali, kebijakan ini dibuat di tingkat nasional, seperti peraturan pemerintah. Alternatifnya, kebijakan dapat diimplementasikan di tingkat regional atau lokal, misalnya melalui peraturan daerah atau peraturan desa.
2. Pembelian tanah dari individu atau organisasi konservasi. Misalnya, mitra global telah mengalokasikan modal untuk mendirikan waralaba larangan penebangan seperti daerah di Sumatera.
3. Mendukung budaya dan adat istiadat masyarakat setempat.

4. Pendirian stasiun penelitian lapangan (menggabungkan penelitian dan perlindungan hayati dengan pendidikan konservasi) universitas dan lembaga penelitian lainnya.

Meski regulasi dan pembebasan lahan tidak menjamin perlindungan habitat, namun perumusan kebijakan, penegakan hukum, dan pembebasan lahan merupakan langkah awal yang penting. Dengan adanya Kerjasama antar pemangku kepentingan, termasuk pemerintah negara berkembang di daerah tropis, organisasi konservasi, bank multinasional dan pemerintah negara maju merupakan cara baru untuk mendukung kawasan konservasi. Kemitraan ini dapat mencakup berbagai bidang, termasuk pendanaan, pelatihan, dukungan ilmiah, dan keahlian manajemen. Selama upaya dilakukan untuk membangun cagar alam yang aman dan melestarikan situs dan mata pencaharian, masyarakat lokal akan mendukung upaya ini. Beberapa cagar alam juga telah dilestarikan secara turun-temurun dan dikaitkan dengan kepercayaan lokal. Di banyak negara, seperti Amerika Serikat, Kanada, Brasil, Australia, dan Malaysia, hak tradisional masyarakat atas tanah untuk hidup, berburu, dan bertani telah diakui. Di Indonesia, contohnya adalah hak guna lahan masyarakat Ngata Toro di Taman Nasional Lore Lindu di Sulawesi Tengah. Sering kali pengakuan hak-hak masyarakat baru tercapai setelah melalui perdebatan di pengadilan, media massa, dan bahkan terjadi di atas tanah-tanah yang disengketakan (Indrawan et al., 2007).

Pendekatan konservasi komunitas dalam ekosistem akan bermanfaat bagi masyarakat karena mereka melakukan banyak fungsi termasuk pengendalian banjir, pembangkit energi air, pakan ternak, produksi kayu, berburu dan memancing, dan hiburan. Konservasi ekosistem tidak hanya melindungi spesies, tetapi juga melindungi ekosistem dari menjalankan fungsinya dan jasa lingkungan terkait. Lebih mudah meyakinkan pembuat kebijakan dan publik dengan menjelaskan fungsi ekosistem daripada menjelaskan fungsi spesies tertentu. Menggunakan pendekatan ekosistem, pihak berwenang harus melestarikan sebanyak mungkin kawasan yang mendukung komunitas biotik. Area yang cocok untuk menampung komunitas harus mengandung spesies dan kondisi lingkungan yang mewakili komunitas yang beragam ini. Meskipun tidak ada situs yang

sempurna, ahli biologi dan pekerja lapangan sering kali dapat menentukan area yang tepat untuk dilindungi.

C. MENENTUKAN PRIORITAS KONSERVASI KOMUNITAS

Di dunia dengan kepadatan tinggi, sumber daya alam terbatas, dan dana pemerintah terbatas, prioritas konservasi keanekaragaman hayati harus ditetapkan. Meskipun beberapa ahli konservasi berpendapat bahwa tidak ada spesies yang harus punah, kenyataannya banyak spesies semakin terancam punah, sementara sumber daya yang tersedia terlalu terbatas untuk melindungi semua spesies. . Tantangan sebenarnya adalah bagaimana upaya konservasi dapat mengurangi tingkat kepunahan spesies dengan kapasitas manusia dan keuangan yang sangat terbatas. Ada tiga pertanyaan yang saling terkait yang harus dijawab oleh konservasi: Apa yang perlu dilindungi, kawasan apa yang harus dilindungi, dan bagaimana melindunginya. Tiga kriteria dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan ini dan juga membantu dalam menetapkan prioritas konservasi (Indrawan et al., 2007):

1. **Kekhasan.** Suatu bioma diberikan prioritas konservasi yang lebih tinggi jika memiliki lebih banyak spesies endemik dan langka. Di sisi lain, bioma dari spesies yang tersebar luas dan tersebar luas seringkali tidak menjadi prioritas utama. Suatu spesies mungkin memiliki nilai yang lebih tinggi jika secara taksonomi unik, misalnya spesies yang hanya merupakan anggota klan atau sukunya. Di sisi lain, jika spesies termasuk dalam genus dengan banyak spesies, itu mungkin tidak menjadi prioritas utama. Hal yang sama berlaku untuk populasi suatu spesies, jika memiliki sifat genetik yang unik dan berbeda. Contohnya Keunikan danau laut Halimeda di Pulau Kakaban, Kalimantan Timur, di mana danau karang tersebut membentuk laguna memiliki perairan dangkal tidak langsung memiliki hubungan dengan laut. Danau Halimeda ini memiliki satu spesies anemon (kelas Cnidaria; Bangsa Actinaria; Spesies baru yang unik) yang memakan ubur-ubur dan memiliki ubur-ubur pelagic yang kehilangan kemampuan menyengat gambar 6.2.

2. **Ancaman.** Spesies yang terancam punah membutuhkan lebih banyak perawatan daripada spesies yang tidak terancam punah. Sebagai contoh, "whooping crane" (sejenis bangau) (sejenis bangau) yang saat ini hanya memiliki 155 individu, akan membutuhkan penanganan lebih dari "sandhill crane" (jenis bangau lainnya) yang berjumlah 4.444 individu hingga 500.000. Contoh lain, status ancaman yang berbeda diterapkan pada tujuh spesies monyet Macaca Sulawesi yang endemik dan memiliki sebaran yang saling eksklusif. Komunitas hayati dengan distribusi terbatas dan terancam kerusakan langsung juga harus diprioritaskan.
3. **Kegunaan.** Spesies yang sebenarnya atau berpotensi dimanfaatkan manusia, seperti gandum dan kerabatnya, harus diberikan prioritas konservasi yang lebih tinggi daripada 4.444 spesies yang tidak dimanfaatkan manusia secara langsung. Spesies kebanggaan seperti harimau di India dan "Elang Botak" di AS diprioritaskan. Demikian pula megafauna Indonesia menawarkan atraksi wisata seperti Varanus komodoensis, spesies purba yang masih ada di pulau Komodo, Flores, Padar, Rinca dan sekitarnya. Masyarakat dengan nilai ekonomi tinggi juga menjadi objek perhatian khusus, terutama terumbu karang taman nasional Bunaken, Wakatobi dan Raja Ampat.

Menurut Sumarto et al., (2012) dalam menentukan suatu prioritas kawasan konservasi Komunitas dapat diidentifikasi jika memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Ciri-ciri atau keunikan ekosistem, seperti hutan hujan tropis dataran rendah, fauna pulau endemik, ekosistem pegunungan tropis.
- b. Spesies tertentu yang menarik, bernilai, langka atau terancam, misalnya badak, burung, quetzal.
- c. Tempat dengan keanekaragaman spesies tinggi.
- d. Lanskap atau fitur geofisika nilai estetika atau pengetahuan, misalnya gletser, mata air panas, air terjun.
- e. Berfungsi untuk melindungi hidrologi, tanah, air dan iklim setempat.
- f. Fasilitas pariwisata, rekreasi alam, misalnya danau, pantai, pemandangan gunung, satwa liar yang menarik.
- g. Situs warisan budaya seperti candi, kuil, peninggalan kuno.



Gambar 6.2. Ubur-ubur bintang (*Mastigias papua*), spesies ubur-ubur yang paling banyak dijumpai di Pulau Kakaban. (Sigit, 2021)

D. EFEK TEPI DAN FRAGMENTASI HABITAT

Dalam suatu ekosistem ada yang disebut dengan ekotones yaitu transisi dari dua atau lebih komunitas yang berbeda (hutan-padang rumput, laut-darat, asin-tawar). komunitas ekotone sering mengandung bagian dari kedua anggota komunitas dan tumpang tindih dengan penambahan beberapa spesies yang terbatas pada zona ekotone. Secara umum, kisaran spesies dan kepadatan populasi di ekotone lebih besar daripada di komunitas yang berdekatan. Kecenderungan untuk meningkatkan keanekaragaman dan kepadatan pada komunitas yang berdekatan dikenal sebagai efek tepi. Organisme yang melimpah atau ditemukan terutama di ekotone disebut spesies tepi (Maknun, 2017).

Contoh ekotone pada komunitas yang sering bersinggungan dengan efek tepi yaitu ekosistem mangrove. Dimana ekosistem mangrove merupakan kawasan ekotone yang terletak pada kawasan pertemuan antara ekosistem laut dan ekosistem darat, karena memiliki karakteristik tersendiri, terdapat unsur-unsur lingkungan yang menggambarkan lingkungan darat dan lingkungan laut. berfluktuasi kuat. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem terbuka yang di dalamnya terjadi pertukaran materi dan energi dengan ekosistem laut dan darat (Hamidy, 2004).

Dalam membangun Kawasan konservasi atau melakukan konservasi suatu komunitas juga harus memperhatikan efek tepi. Menurut Indrawan et al., (2007) mengatakan bahwa efek tepi biasanya merugikan. Para ahli sepakat bahwa desain kawasan lindung atau Kawasan konservasi harus menghilangkan efek tepi ini. Membangun Kawasan konservasi dengan bentuk bulat akan meminimalkan rasio area tepi (antara tepi dan luas keseluruhan). Area melingkar akan memiliki area tengah yang relatif jauh dari tepi. Sebaliknya, kotak yang memanjang akan memiliki tepi atau tepi yang lebar, sehingga semua slot di dalam kotak akan dekat dengan tepi. Berdasarkan argumen serupa, area persegi akan memberikan perlindungan lebih, daripada bentuk persegi panjang biasa. Sayangnya, prinsip-prinsip geometri ini hampir tidak pernah berlaku. Sebagian besar wilayah berbentuk tidak beraturan karena lahan konservasi sering diperoleh secara acak atau kebetulan.

Fragmentasi (pembagian) habitat pada Kawasan konservasi dengan jalan raya, pertanian, penebangan dan kegiatan manusia lainnya (di negara maju, termasuk pagar untuk membatasi lahan pertanian) harus dihindari jika memungkinkan. Alasan untuk ini adalah bahwa fragmentasi akan membagi populasi besar menjadi dua atau lebih populasi yang lebih kecil dan lebih rentan terhadap kepunahan. Fragmentasi juga dapat mengubah iklim di kawasan lindung. Alternatifnya, fragmentasi dapat menjadi pintu masuk bagi spesies dari luar kawasan, sehingga memadati spesies asli, meningkatkan efek tepi dan membentuk penghalang bagi penyebaran populasi ke kawasan tersebut, bermigrasi dan tinggal di tempat baru (Indrawan et al., 2007).

Fragmentasi habitat alami karena aktivitas manusia dan memiliki konsekuensinya untuk keanekaragaman hayati. Menurut teori kesetimbangan dinamis biogeografi pulau, jumlah spesies yang ada dalam suatu ekosistem merupakan fungsi dari permukaan ekosistem. Dengan demikian, pada prinsipnya, pengurangan luas permukaan mendorong kepunahan spesies tertentu. Ahli biologi konservasi memfokuskan yang lebih tepat tentang ukuran dan bentuk cagar alam dalam upaya membangun konservasi komunitas. Para ilmuwan yang mengadvokasi teori keseimbangan dinamis pulau percaya bahwa cagar alam skala besar memberikan keanekaragaman yang lebih besar di habitat dan melindungi

lebih banyak variasi spesies daripada cagar alam berskala kecil. Selain itu, Kawasan cagar alam yang luas memiliki populasi masing-masing spesies lebih besar, dan efek tepi kurang signifikan dibandingkan daripada area kecil. Ilmuwan lain percaya bahwa, sebaliknya, beberapa cagar alam berskala kecil memungkinkan untuk melindungi keanekaragaman habitat yang lebih besar dan berbagai spesies langka di atas total luas permukaan yang setara dengan satu cagar alam besar. Hal ini mempertimbangkan bahwa memiliki banyak cagar alam berskala kecil mengurangi risiko bencana seperti kebakaran, epidemi atau bahaya spesies yang diperkenalkan yang menghancurkan seluruh populasi di cagar alam (Leveque & Mounolou, 2003).

Dalam membangun kawasan lindung atau konservasi harus didefinisikan secara pragmatis, sesuai dengan tujuan konservasi yang tepat, bukan berdasarkan kriteria teoritis umum yang sulit diterapkan. Dari sudut pandang desain cagar, kondisi ini tidak menguntungkan karena fragmentasi habitat, ditambah dengan efek tepi yang mencegah banyak spesies menempatinnya sebagai habitat. Namun, beberapa spesies (misalnya *Macaca fascicularis*) lebih menyukai daerah tepian hutan (*edge species*). Jalan yang dibangun dan memisahkan kawasan konservasi dan pemukiman di kawasan (*enclave*) juga berperan sebagai matriks (Sumarto et al., 2012).

E. ZONASI SEBAGAI SOLUSI KONSERVASI KOMUNITAS

Salah satu solusi atas berbagai konflik kepentingan di kawasan konservasi adalah dengan menetapkan sistem zonasi. Sistem zonasi bertujuan untuk mengelola seluruh wilayah, merancang dan menetapkan wilayah yang akan diprioritaskan untuk kegiatan tertentu. Sebagian kawasan konservasi dapat digunakan untuk tujuan tertentu, seperti produksi kayu, perburuan, perlindungan satwa liar, jalur wisata, dan pengelolaan daerah aliran sungai. Dengan sistem zonasi, dalam suatu kawasan konservasi dimungkinkan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan di beberapa daerah, kegiatan olahraga air di daerah lain, melindungi spesies yang terancam punah, rehabilitasi masyarakat dan penelitian ilmiah di daerah lain yang dilarang kegiatan lainnya. Tantangan sistem zonasi ini adalah mencari kompromi dengan masyarakat untuk

memanfaatkan sumber daya alam secara berkelanjutan dalam jangka panjang. Contoh zonasi yang melibatkan masyarakat sedang dikembangkan di Taman Nasional Bunaken (Indrawan et al., 2007).

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) juga telah memelopori pendekatan zonasi melalui program Man and Biosphere (MAB). Untuk menggabungkan aktivitas manusia dengan penelitian, konservasi alam, dan upaya pariwisata di setiap lokasi, program MAB telah mengembangkan ratusan cagar biosfer di lokasi yang relevan di seluruh dunia. Konsep cagar biosfer mencakup zona inti yang dikelilingi oleh zona penyangga. Di zona inti, bioma dan ekosistem dilindungi secara maksimal. Di zona penyangga, berbagai aktivitas manusia tradisional dipantau dan dipelajari, seperti pengumpulan bahan atap serta tanaman obat dan kayu bakar. Di sekitar zona penyangga terdapat zona transisi di mana kegiatan yang sedikit lebih intensif seperti pertanian skala kecil, penggunaan sumber daya seperti tebang pilih dan penelitian eksperimental dapat dilakukan. Strategi pengelolaan, yang mencakup cagar inti yang dikelilingi oleh zona penyangga dan zona transisi, akan menarik dukungan masyarakat setempat untuk cagar tersebut. Di beberapa wilayah Indonesia, masyarakat adat mungkin terlibat dalam pengelolaan taman nasional dancagar biosfer, seperti masyarakat desa Ngata Toro yang tinggal di sebidang (atau tanah) di Taman Nasional Lore Lindu (Indrawan et al., 2007).

F. PENGELOLAAN EKOSISTEM & EKOLOGI RESTORASI

Konsep pengelolaan ekosistem yang muncul sekarang dijelaskan oleh Grumbine (1994) sebagai berikut " pengelolaan ekosistem memadukan suatu pengetahuan yang ilmiah terkait hubungan ekologi di dalam pemikiran sosial ekonomi dan nilai-nilai yang bertujuan berupa perlindungan keutuhan ekosistem alami dalam jangka waktu yang panjang". Tujuan pengelolaan ekosistem hanya dapat dicapai jika ada kerjasama yang efektif antara lembaga pemerintah, organisasi konservasi, bisnis, pemilik tanah, dan masyarakat. , misalnya dalam pengelolaan ekosistem DAS pesisir, melibatkan pemangku kepentingan dan pemangku kepentingan mulai dari pesisir hingga pegunungan, seperti nelayan, serta

petani, nelayan, dan masyarakat luas. Menurut Indrawan et al., (2007) dalam pengelolaan ekosistem, ada beberapa topik penting, yaitu:

- a. Untuk memastikan kelangsungan hidup semua spesies, serta kelangsungan hidup perwakilan yang berbeda dari komunitas yang hidup serta semua tahap suksesi yang ada, dan untuk menjaga ekosistem yang berfungsi sehat dan efisien.
- b. Meneliti dan memahami hubungan antara setiap tahapan dan skala kegiatan menurut hierarki ekosistem, mulai dari tingkat individu, spesies, komunitas, hingga ekosistem mencapai skala keseluruhan, skala regional dan global.
- c. Pantau komponen penting ekosistem (jumlah individu spesies penting, tutupan vegetasi, kualitas air, dll.), kumpulkan data yang diperlukan, dan kemudian gunakan hasilnya untuk metode pengelolaan tindakan berdasarkan keadaan lokal (juga disebut pengelolaan adaptif).
- d. Memahami bahwa manusia adalah bagian dari ekosistem dan bahwa penilaian manusia memengaruhi tujuan pengelolaan. Selain itu, ada kebutuhan untuk mengembangkan pemahaman bersama bahwa pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan juga akan memberikan manfaat jangka panjang.

Berdasarkan Insinyur dan spesialis dalam perlindungan lingkungan telah lama berusaha untuk 'memperbaiki' lingkungan yang terdegradasi. Mereka sering berjalan secara empiris, menerapkan pengalaman lapangan mereka pada tujuan yang ditentukan oleh kriteria pengelolaan ekosistem seperti lingkungan dan spesies. Namun Interpretasi ilmiah dari berbagai intervensi dan manipulasi ekologis meletakkan dasar bagi munculnya ekologi restorasi pada tahun 1980-an. Secara implisit, ekologi restorasi percaya pada peluang untuk melakukan eksperimen ekologis yang ketat yang memungkinkan pendekatan prediktif.

Terminologi ekologi restorasi cukup kompleks, dan berisiko untuk mencoba definisi yang diterima secara universal dari istilah yang digunakan. Sangat penting untuk menyadari bahwa ada berbagai jenis restorasi, menjalankan keseluruhan dari rekonstitusi situs yang benar-benar hancur, misalnya melalui penambangan strip, hingga operasi ruang

lingkup terbatas dalam ekosistem yang sedikit terganggu. Restorasi (*sensu stricto*) merupakan transformasi lingkungan yang disengaja untuk membangun kembali apa yang dianggap sebagai ekosistem asli dan historisnya, termasuk komposisi taksonomi aslinya serta fungsi dasarnya yang sudah ada sebelumnya (produksi, autoreproduksi). Bagi sebagian orang, ekologi restorasi juga mencakup 'penciptaan,' yaitu menciptakan habitat baru di mana sebelumnya tidak ada menjadi ada (Leveque & Mounolou, 2003).

Contoh Penelitian untuk konservasi komunitas

KAJIAN KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA) PADA BERBAGAI TIPE LANSKAP DI WILAYAH II DOLODO TORAUT TAMAN NASIONAL BOGANI NANI WARTABONE SULAWESI UTARA UNTUK MENUNJANG KONSERVASINYA

RONI KONERI^{1*}

¹Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Baba, Manado 95115

*Penulis untuk korespondensi, Tel. +62-0431-827933, Fax. +62-0431-822568, E-mail: ronicaniago@yahoo.com

ABSTRAK

Kupu-kupu memainkan peranan yang sangat penting dalam memelihara keanekaragaman hayati, karena fungsinya sebagai polinator yang mendorong terjadinya penyerbukan pada tumbuhan sehingga membantu memperbanyak tumbuhan secara alamiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) pada empat tipe lanskap di Wilayah II Dolodoo Toraut Taman Nasional Bogani Nani Wartabone Sulawesi Utara. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan dengan menggunakan teknik *sweeping* mengikuti garis transek yang diterapkan secara random sepanjang 1000 meter pada masing-masing tipe lanskap (hutan primer, hutan sekunder, kebun dan semak). Hasil penelitian didapatkan sebanyak 4 famili dari Superfamili Papilionoidea yaitu Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, Lycaenidae, dengan jumlah 35 spesies dan 346 individu yang ditemukan di empat tipe lanskap. Nilai keanekaragaman berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon dan Wiener tertinggi ditemukan pada kebun ($H=1,97$) disusul oleh hutan sekunder ($H=1,85$), Semak ($H=1,43$) dan yang terendah pada hutan primer ($H=1,33$). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa keberagaman spesies, keanekaragaman spesies dan nilai kemerataan spesies kupu-kupu berbeda nyata antar empat lanskap ($p < 0,05$). Berdasarkan indeks kesamaan Sorensen (C_n) komposisi spesies kupu-kupu yang ditemukan pada hutan primer memiliki nilai kesamaan yang tinggi dengan hutan sekunder ($IS = 0,65$), sedangkan antara kebun dengan semak kesamaannya sangat rendah ($IS = 0,43$). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar tentang keanekaragaman kupu-kupu dan bahan pertimbangan dalam memformulasikan strategi konservasinya di Sulawesi Utara.

Kata kunci: Keanekaragaman, kupu-kupu, lanskap, Sulawesi Utara

G. RANGKUMAN MATERI

Komunitas adalah kumpulan populasi yang berbeda yang hidup bersama pada waktu tertentu dan di daerah tertentu yang saling berinteraksi dan mempengaruhi secara bersama-sama. Ciri komunitas yaitu Keragaman spesies, bentuk dan struktur pertumbuhan, dominasi, kelimpahan nisbi serta struktur tropik. Berdasarkan wilayah hidup komunitas di bedakan menjadi dua yaitu komunitas akuatik dan komunitas terrestrial. Struktur komunitas meliputi aspek kualitatif, kuantitatif dan sintesis serta memiliki indeks nilai penting yaitu indeks dominasi, indeks keanekaragaman, indeks kesamaan, Indeks Kemeratan dan Indeks. Konservasi komunitas adalah upaya untuk melindungi beberapa spesies, sering kali tidak dapat dipisahkan dari perlindungan sifat fisik-kimia dan faktor abiotiknya, oleh karena itu disebut konservasi ekosistem. Konservasi komunitas biasanya terjadi di dalam kawasan pelestarian atau kawasan konservasi. Pendekatan konservasi komunitas dalam ekosistem akan bermanfaat bagi masyarakat karena mereka melakukan banyak fungsi termasuk pengendalian banjir, pembangkit energi air, pakan ternak, produksi kayu, berburu dan memancing, dan hiburan. Konservasi ekosistem tidak hanya melindungi spesies, tetapi juga melindungi ekosistem dari menjalankan fungsinya dan jasa lingkungan terkait. Dalam menentukan prioritas konservasi maka ditetapkan berdasarkan 1) kekhasan, 2) Ancaman, 3) Kegunaan. Dalam membangun Kawasan konservasi atau melakukan konservasi suatu komunitas juga harus memperhatikan efek tepi, hal ini fragmentasi dapat menjadi pintu masuk bagi spesies dari luar kawasan, sehingga memadati spesies asli, meningkatkan efek tepi dan membentuk penghalang bagi penyebaran populasi ke kawasan tersebut, bermigrasi dan tinggal di tempat baru. Sistem zonasi bertujuan untuk mengelola seluruh wilayah, merancang dan menetapkan wilayah yang akan diprioritaskan untuk kegiatan tertentu. Restorasi (*sensu stricto*) merupakan transformasi lingkungan yang disengaja untuk membangun kembali apa yang dianggap sebagai ekosistem asli dan historisnya, termasuk komposisi taksonomi aslinya serta fungsi dasarnya yang sudah ada sebelumnya (produksi, autoreproduksi).

TUGAS DAN EVALUASI

1. Jelaskan mengapa Konservasi komunitas sangat dibutuhkan dan penting?
2. Jelaskan dan berikan contoh struktur komunitas dan indeks penting komunitas?
3. Bagaimana cara menetapkan suatu Kawasan merupakan Kawasan konservasi?
4. Mengapa zonasi merupakan salah satu solusi dari konservasi komunitas?
5. Berikan contoh pengelolaan ekosistem dan restorasi ekologi di sekitar kalian?

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Purnomo, & Pradhana, C. (2020). *Keanekaragaman Hayati Sebagai Komunitas*. Jombang: Fakultas Pertanian Universitas KH. A. Wahab.
- Begon, Mickael et al. 1986. *Ecology : Individuals, Population, and Communities*. Sunderland : Sinauer Associates, Inc
- Hamidy, R. (2004). *Keystone Spesies Dalam Ekologi* (p. 67). p. 67. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Indrawan, M., Primack, R. B., & Supriatna, J. (2007). *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Krebs, C. J. (2014). *Ecology Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance* (Sixth Edit). <https://doi.org/10.2307/1296598>
- Leveque, C., & Mounolou, J.-C. (2003). *Biodiveristy*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Maknun, D. (2017). *Ekologi: Populasi, Komunitas, Ekosistem Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Islami dan Ilmiah*. Cirebon: Nurjati Press.
- Odum, E. P. (1992). *Ekologi Sistem: Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Gadjah Mada Univesity Press.
- Odum EP. (1996). *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada Univesity Press.
- Sigit, R. R. (2021). Foto: Mengenal Ubur-Ubur Bintik Tak Menyengat dari Laguna Pulau Kakaban. Retrieved July 8, 2022, from <https://www.mongabay.co.id/2021/08/03/foto-mengenal-ubur-ubur-bintik-tak-menyengat-dari-laguna-pulau-kakaban/>
- Sumarto, S., Simbala, H. E. I., Koneri, R., Siahaan, R., & Siahaan, P. (2012). *Biologi Konservasi* (S. Sumarto, Ed.). Bandung: Cv Patra Media Grafindo.
- Utina, R., & Baderan, D. W. K. (2009). *Ekologi Dan Lingkungan Hidup*. Gorontalo: UNG Press.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 7: BENTUK PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN EKOSISTEM

Nora Alisa Pulungan, S. Pd, M. Pd

Universitas Haji Medan

BAB 7

BENTUK PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN EKOSISTEM

A. PENDAHULUAN

Di bumi ini khususnya Wilayah Indonesia sangat banyak sumber daya alam hayati. Apalagi ekosistemnya yang beragam. Kita ketahui bahwa sumber daya alam hayati bersumber dari makhluk hidup dan ekosistem merupakan tempat habitatnya. Sumber daya alam hayati memiliki manfaat bagi kehidupan khususnya adalah manusia. Manfaat tersebut dibuat dalam berbagai bentuk pangan, sandang, papan, obat-obatan, kecantikan dan kemajuan pengetahuan seperti di bidang penelitian.

Ekosistem bagi kehidupan manusia juga mempengaruhi sumber daya alam hayati. Karena ekosistem merupakan tempat tinggal atau habitatnya makhluk hidup. Ketika ekosistem berubah maka akan mempengaruhi perubahan sumber daya alam hayati. Perubahannya bisa berakibat buruk atau tidak berdampak buruk. Akan tetapi perubahan ekosistem lebih banyak mempengaruhi sumber daya alam hayati ke arah negatif.

Contohnya pada ekosistem sawah. Ketika sawah mengalami banjir maka tanaman seperti padi akan rusak dan menyebabkan panen yang gagal. Atau pada ekosistem hutan yang mengalami kebakaran. Hasilnya tumbuhan semakin sedikit dan mengurangi cadangan oksigen. Kita ketahui bahwa tumbuhan menghasilkan oksigen. Di mana oksigen sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup untuk proses respirasi.

Oleh karena itu sangat penting untuk menjaga ekosistem agar sumber daya alam hayati juga terjaga dengan baik. Sehingga sumber daya alam hayati dapat dimanfaatkan dengan baik begitu pula dengan ekosistem. Bentuk-bentuk pemanfaatan ekosistem yaitu habitat sumber daya alam hayati, pariwisata, Pendidikan, penelitian, dan perekonomian. Manfaatnya berdampak secara langsung maupun tidak langsung bagi kehidupan makhluk hidup terutama manusia.

B. MANFAAT SUMBER DAYA ALAM HAYATI

Sumber daya alam hayati memiliki manfaat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Manfaatnya dapat dirasakan secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat secara langsung adalah manfaat sumber daya alam hayati yang tidak perlu diolah dan langsung dapat dirasakan. Contohnya yaitu, tumbuhan di sekitar kita yang dapat menghasilkan oksigen (O_2) yang penting bagi pernapasan kita sebagai manusia. Manfaat sumber daya alam hayati secara tidak langsung adalah manfaat sumber daya alam hayati yang tidak secara langsung kita rasakan ataupun harus diolah dan berdampak pada kehidupan manusia. Contohnya adalah tumbuhan di lingkungan sekitar kita memiliki akar yang berperan sebagai tempat untuk menyerap air sehingga air dapat tersimpan dan tidak menyebabkan erosi tanah atau mengurangi banjir di lingkungan rumah Ketika hujan. Manfaat sumber daya alam hayati sangat banyak baik itu yang belum diolah manusia dan yang sudah diolah manusia. Bentuk pemanfaatannya sumber daya alam hayati adalah bentuk pangan, sandang, papan, obat-obatan, kecantikan, pendidikan dan penelitian.

1. Bentuk Pangan

Sumber daya alam hayati dalam bentuk pangan adalah sumber daya alam hayati yang dapat digunakan makhluk hidup khususnya manusia sebagai sumber makanan untuk keberlangsungan hidupnya. Sumber daya alam hayati bentuk pangan didapatkan dari hasil kehutanan, hasil pertanian, perkebunan, hasil peternakan, dan hasil perikanan. Manfaat sumber daya alam hayati dalam bentuk pangan didapatkan dengan alami maupun dengan bantuan manusia dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Seperti buah berry yang dapat di hutan merupakan

makanan yang dapat dikonsumsi. Di mana berry hutan pertumbuhannya lebih lama dan kuantitasnya lebih sedikit dibandingkan dengan berry yang tumbuh dengan bantuan manusia. Berry yang ditumbuhkan manusia dengan bantuan perawatan manusia, pertumbuhan dan perkembangannya lebih cepat dan lebih banyak. Hal tersebut terjadi karena terjaminnya pemberian nutrisi dan perawatan lingkungannya. Sehingga tidak ada yang merusak tanaman berry serta perlakuan lainnya yang memungkinkan kualitas hidup tumbuhan berry lebih besar.

a) Bentuk Pangan Hasil Kehutanan

pangan yang didapatkan dari hasil hutan sangat banyak macamnya mulai dari jenis paku, jamur, tumbuhan dan hewan. Jenis paku contohnya adalah pakis sayur. Orang tua kita dulu khususnya di Indonesia mengambil pakis sayur jenis paku untuk dijadikan lauk makan. Ditumis atau di gulai asam ataupun dijadikan sayur lontong dan lainnya. Pakis sayur ini memiliki nama latin *Diplazium esculentum*.

Tumbuhan pakis banyak ditemukan di Hutan tropis yang banyak tumbuh pada dasar hutan yang lembab. Hampir di seluruh daerah di Indonesia penyebaran tumbuhan pakis, mulai dari daerah pantai, dataran rendah, rawa, sawah, kebun sampai ke kawasan pegunungan. Sayuran pakis tidak dibudidayakan secara khusus dan merupakan tumbuhan sayuran hutan yang bersifat endemik, yang tumbuh liar tanpa campur tangan manusia (Indrayeni, wiwik dkk., 2020)



(Sumber: Allaely Hardhiany)
Gambar 1. Pakis sayur di Hutan

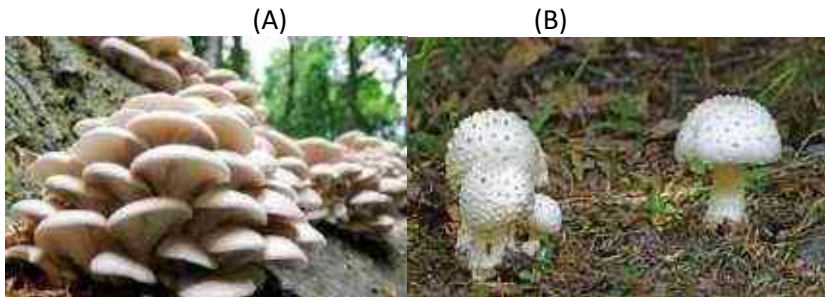
Pakis sayur memiliki ciri-ciri daun agak dimorfik dengan tinggi 100 cm dan sebesar 20 cm. tegak, steril melengkung. Warnanya cokelat kemerahan pada pangkal, ke atas hijau, sangat beralur, beberapa sisik dekat pangkalan, Bersatu untuk bentuk-v di atas. Pakis sayur yang dijadikan lauk adalah pakis sayur bagian yang muda. Meskipun pakis sayur agak berlendir Ketika diremas tetapi rasanya enak setelah diolah dengan baik.

Daun pakis juga dipercaya berkhasiat untuk menyembuhkan luka. Pakis mengandung vitamin C yang tinggi. Fungsi vitamin C ini berkaitan dengan pembentukan kolagen dalam tubuh. Berdasarkan penelitian, pakis sayur memiliki senyawa fenol tinggi yakni 61,56mg/100 gr, dan merupakan sumber antioksidan yang tinggi. Tumbuhan pakis dikutip dari avrdc.org, mengandung banyak serat dan nutrisi seperti, antioksidan, anti inflamasi, serat (fiber), kaya akan nutrisi mikronutrien, beta karoten, asam folat, mineral (Ca, Fe, dan P). Sumber kalsium, fosfor, besi dan vitamin B. Mencegah penyakit kardiovaskular, kaya vitamin A sumber macronutrients, bahkan omega 3 yang biasanya terdapat pada ikan (Indrayeni, wiwik dkk., 2020).

Tumbuhan lainnya adalah jamur. Di hutan sangat banyak jamur. Baik jenis yang dapat dimakan atau yang beracun. Harus dipahami agar berhati-hati pada tanaman jamur. Beberapa jenis jamur yang dapat dikonsumsi dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi adalah sebagai berikut:

- 1) Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*), jamur ini memiliki ciri-ciri dengan tangkai tudungnya menyerupai tiram dengan bagian tengah agak cekung dan berwarna putih sampai krem. biasanya tumbuh optimal di daerah pegunungan dari dataran rendah sampai lereng. Jamur tiram mengandung asam amino, asam lemak tak jenuh, karbohidrat, tiamin, ribovlavin, niasin, vit B, vit D, vit C, dan mineral seperti; K, P, Na, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Co, Pb, dan mikro elemen lainnya. Manfaat kandungan dari jamur tiram adalah menangkal radikal bebas, menjaga kesehatan tulang dan saraf, mengatasi infeksi saluran pernapasan dan mencegah pertumbuhan kanker.

- 2) Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*), Ciri-ciri jamur kancing sendiri adalah berwarna putih, krem, atau cokelat muda. Jika di alam biasanya jamur ini akan tumbuh maksimal pada dataran rendah hingga tinggi yang memiliki suhu 15-17 derajat celcius. Adapun manfaat jamur kancing bagi kesehatan adalah menurunkan resiko kanker, mengendalikan kadar gula darah, menjaga kesehatan usus, mengatasi radikal bebas, dan memperkuat tulang. (Dwi Herlambang, 2021).



(sumber: Greiners.co)

Gambar 2. (A) Jamur Tiram dan (B) Jamur Kancing.

Sumber daya alam hayati jenis tumbuhan salah satunya adalah buah-buahan. Seperti buah berry hutan. Salah satunya buah berry asli Indonesia yang disebut Kerben. Buah berry ini memiliki nama latin *R. fraxinifolius* dan *R. rosifolius*, atau dikenal pula dengan sebutan arbei, beberetean, arben hutan, atau harmos. Kerben memiliki ciri-ciri seperti buah strawberry dan warna yang merah seperti raspberry dan memiliki rasa manis dengan sedikit asam. Kerben dapat dimakan buahnya langsung dan dapat dibuat olahan seperti selai, dessert atau dijadikan juice. Buah kerben ini memiliki kandungan senyawa antioksidan yang baik, anti bakteri, anti-elastase, anti-kolagenase, anti-trombotik dan potensi untuk pengobatan gangguan yang dihasilkan radikal dan penyakit inflamasi lainnya. Kemudian memiliki senyawa fenolik seperti asam ellagic, asam galat, asam klorogenat dan asam caffeic.



(Sumber: goodnewsfromindonesia.id)

Gambar. 3. Kerben Buah Berry asli Indonesia

Bentuk pangan dari sumber daya alam hayati hewani dari hutan tidak sebanyak jenis tumbuhan. Hal tersebut karena hewan di hutan lebih liar dan lebih sulit untuk ditangkap. Kemudian hewan-hewan di hutan sudah banyak yang langka. Contohnya rusa. Dulu tahun 90an Ketika masa kecil kita daging rusa masih mudah di dapat di hutan khususnya di daerah Sumatera Utara. Masih banyak orang-orang berburu rusa untuk diolah dan dimakan. Rasa dagingnya yang manis dan lembut. Sekarang rusa merupakan hewan yang dilindungi karena jumlahnya yang semakin sedikit dan langka. Hewan lainnya adalah ikan di sungai atau burung atau jangkrik dan belalang dan lainnya. Kandungan protein dari hewan-hewan tersebut tinggi dan lebih mudah didapat daripada hewan seperti rusa.

b) Bentuk Pangan Hasil Pertanian

Pertanian yang dilakukan untuk melestarikan sumber daya alam hayati bermacam-macam. Beberapa jenisnya adalah padi, rempah-rempah, sayur-sayuran dan buah-buahan. Salah satu contoh tanaman rempah-rempahan adalah lada hitam dengan nama latin *Piper nigrum*. Lada atau disebut merica merupakan rempah-rempah yang sering digunakan untuk memasak seperti gulai sup atau tumis lada hitam dan lainnya. Lada hitam memiliki kandungan dan khasiat yang baik bagi tubuh. Menurut Trivedi, *et al.*, (2011) bahwa lada hitam memiliki kandungan kimiawi seperti alkaloid, fenol, tannin, kumarin, saponin, flavonoid, glikosida dan minyak atsiri dan penelitian lainnya oleh Singh *et al.*, (2011) bahwa lada hitam memiliki senyawa fenolik yang dapat mempengaruhi aktivitas bakteri *P. acnes*. lada

hitam juga mengandung nutrisi lainnya seperti makro nutrient, vit. A, K, E dan berbagai jenis antioksidan.

Manfaat dari lada hitam bagi tubuh adalah meredakan rasa sakit, menjaga Kesehatan saluran pencernaan, mengontrol kadar gula darah, menjaga Kesehatan otak, menghambat pertumbuhan sel kanker, dan manfaat lainnya yang sesuai dengan kandungan lada hitam.



(Sumber: Kompas.com)

Gambar 4. Lada Hitam (*Piper nigrum*)

c) Bentuk Pangan Hasil Perkebunan

Hasil perkebunan sering dilakukan dengan jumlah yang banyak seperti kopi coklat, kopi, tembakau, karet, kelapa sawit, kelapa dan lainnya. Di Indonesia salah satu hasil perkebunan yang populer adalah kelapa sawit. Di Indonesia orang-orang berlomba-lomba menanam kelapa sawit. Hasil dari kelapa sawit diolah menjadi minyak. Baik minyak makan dan minyak hasil olahan lainnya.

Kelapa sawit dengan nama latin *Elaeis guineensis* Jacq. Yang memiliki ciri-ciri seperti kelapa dengan tinggi mencapai 24m, dengan akar serabut, daun berbentuk seperti bilah pedang liris dan memiliki akar nafas yang tumbuh kesamping. Kandungan kelapa sawit memiliki kalori dengan lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Manfaat dari kelapa awit adalah dapat memberikan perlindungan terhadap Kesehatan jantung dengan konsumsi secukupnya, peningkatan staus vit A, mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan Kesehatan kulit dan rambut.

d) Bentuk Pangan Hasil Peternakan

Hasil peternakan beragam macam baik dari jenis mamalia, unggas dan lainnya. Salah satu contoh hasil peternakan dari jenis unggas adalah ayam peliharaan dengan nama latin *Gallus gallus domesticus*. Ayam peliharaan merupakan keturunan langsung dari ayam hutan yang telah mengalami kawin silang dan menghasilkan ratusan galur murni. Kemudian ayam peliharaan dimanfaatkannya telur, daging dan bulunya.

Ayam memiliki perbedaan ciri-ciri pada ayam jantan dan betina. Ayam jantan lebih atraktif dengan tubuh yang lebih besar, dan jalur Panjang dengan jengger besar dan bulu ekornya menjuntai. Sedangkan betina ralat kecil, jengger kecil dengan bulu ekor pendek. Yang spesialnya adalah apabila terjadi gangguan pada fungsi [fisiologi](#) tubuhnya, ayam betina dapat berganti kelamin menjadi jantan karena ayam dewasa masih memiliki [ovotestis](#) yang [dorman](#) dan sewaktu-waktu dapat aktif. Kandungan dari ayam peliharaan adalah mengandung energi, protein, Karbohidrat, niasin, selenium, fosfor, lemak, riboflavin, kalium, tembaga dan lainnya. Di mana manfaat dari ayam peliharaan bagi tubuh adalah meningkatkan asupan protein dan dapat meningkatkan pertumbuhan otot.

e) Bentuk Pangan Hasil Perikanan

Hasil perikanan banyak jenisnya. Dan menurut jenis airnya dibagi menjadi dua yaitu; ikan jenis air tawar dan ikan jenis air laut. Untuk jenis air tawar biasanya dibuat dalam bentuk kolam seperti kolam ikan mas, ikan belut, ikan lele dan ikan lainnya. Kemudian ikan jenis air laut biasanya dibuat di tepi pantai dalam bentuk tambak ikan. Jenis ikan laut seperti udang, kepiting, bandeng, kerang dan lainnya.

Salah satunya adalah udang dengan nama latin *Dendrobachiata*. Memiliki ciri-ciri dengan anggota tubuh panjangnya 12-12 inchi dengan berat antara 0,3-0,4 kg. memiliki tubuh bersegmen yang terdiri dari 6 segmen dengan segmen terakhir membentuk ekor disebut uropod. Kandungan dari udang adalah protein, kalsium, yodium, asam lemak omega-3, dan lainnya. Manfaat bagi Kesehatan menurut halodoc (2018), protein untuk pertumbuhan sel tubuh, yodidum untuk membantu produksi hormone, kalsium untuk kesehatan gigi dan tulang, asam lemak omega-3 untuk kesehatan jantung.

2. Bentuk Sandang

Manfaat sumber daya alam hayati dalam bentuk sandang sangat banyak. Ada yang berbahan dari tumbuhan dan ada yang berbahan dari hewan. Pemanfaatan sumber daya alam hayati semakin dibutuhkan seiring perkembangan zaman dan tingkat kebutuhan manusia yang meningkat.

Salah satu kebutuhan manusia yang paling penting adalah pakaian dan tempat tinggal. Kita rasakan bahwa pakaian yang dimaksud di sini bukan hanya sekedar baju yang melekat pada tubuh. Tetapi lebih kompleks. Pada kehidupan ini yang disebut pakaian lebih menonjolkan fashion. Adanya keindahan, kerapian dan identitas diri. Seperti seorang muslimah memakai pakaian berupa baju yang menutupi tubuh kemudian jilbab, kaos kaki, cadar (bagi yang bercadar) dan lainnya yang melengkapi. Kemudian kita lihat anak sekolah khususnya, di Indonesia di mana pakaian sekolah dengan pakaian olahraga berbeda. Dan setiap jenjang sekolah pakaiannya juga berbeda hal tersebut menunjukkan keseragaman dengan kerapian dan identitas seorang siswa.

Seorang pekerja kantoran memiliki pakaian yang sesuai dengan ketentuan instansi tempat bekerja yang menunjukkan identitas diri. Ada yang seragam ada yang menonjolkan keindahan, kerapian serta kedisiplinan. Ada pula pakaian yang menunjukkan kekuatan, kedisiplinan dan identitas diri seperti pakaian kepolisian atau militer. Masih banyak jenis pakaian lainnya yang memiliki tujuan tertentu seperti keamanan dan kebersihan baju laboratorium dengan perlengkapan keamanan lainnya.

Bentuk sandang jenis pakaian terbuat dari sumber daya alam hayati dari tumbuhan dan hewan sangat banyak. Beberapa dicantumkan sebagai berikut:

- 1) Serat kapas, diambil dari tumbuhan kapas dengan nama latin *Gossypium sp.* Kapas ini sangat lembut dan aman dan biasanya dibuat untuk bahan pakaian anak-anak. Serat kapas juga dapat dikombinasikan dengan serat lainnya yang mempengaruhi karakteristik hasil dari pakaiannya.
- 2) Serat sutra, berasal dari ulat sutra dengan nama latin *Bombyx mori.* Serat sutra ini paling kuat dibandingkan dengan serat alami lainnya. Harganya juga lebih mahal karena cara untuk mendapatkannya

membutuhkan waktu dan kesabaran. Karakteristiknya terlihat lebih mewah dan dapat digunakan di berbagai musim.

- 3) Serat wool, diambil dari hewan yaitu bulu hewan seperti bulu domba atau hewan lainnya yang memiliki karakteristik yang sama pada bulunya. Karakteristik serat ini tebal dan menghangatkan. Biasanya pakaian yang terbuat dari bulu domba digunakan pada musim dingin. Kelebihannya lagi bahan pakaian yang terbuat dari bulu domba tidak mudah kerut tetap rapi.
- 4) Serat pelepah pisang, diambil dari pelepah pisang yang sedang dikeringkan. Nama latin pisang adalah *Musa paradisiaca* memiliki pelepah yang basah dengan kandungan air sangat banyak. Karena itu diperlukan pengeringan untuk mendapatkan serat pelepah pisang. Setelah kering serat ini dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kain, tas, sandal, topi keranjang dan lainnya. Bahan ini ringan dan sejuk sehingga sangat nyaman digunakan apalagi di musim panas.
- 5) Serat kulit jagung, serat ini diambil dari kulit jagung dengan nama latin *Zea mays* yang telah dikeringkan kemudian diolah menjadi bahan yang berguna. Salah satunya sebagai bahan pembuatan tas, sandal, anyaman untuk keranjang, penghias wadah dan lainnya.
- 6) Serat kulit ubi kayu, diambil dari kulit akar umbian dari ubi kayu dengan nama latin *Manihot utilisima*. bahan ini cocok sebagai pengganti bahan plastik dalam pembuatan tas. Serat kulit ubi kayu ini dibuat dalam bentuk pati dengan campuran bahan lainnya untuk membentuk suatu bahan pakaian yang ramah lingkungan dan tahan air.

3. Bentuk Papan

Pemanfaatan sumber daya alam hayati dalam bentuk papan dimaksudkan adalah tempat tinggal dan pelengkap lainnya. Tempat tinggal bukan hanya sekedar tempat berteduh atau perlindungan dari dunia luar tetapi tempat tinggal sudah menjadi bagian dari diri atau identitas diri. Tempat tinggal biasanya disesuaikan dengan kenyamanan dan keinginan. Ada yang menginginkan tipe yang sederhana dan modern, adanya tipe tradisional dan aman, ada yang tipe mewah dan eksotis dan tipe lainnya. Untuk mencapai tujuan tersebut maka bahan untuk pembuatan papan

atau tempat tinggal dibutuhkan berbagai macam baik dari kayu, tumbuhan dan organisme lainnya serta bahan dari abiotik.

Pemanfaatan sumber daya alam hayati seperti bentuk sandang sangat beragam macam. Baik terbuat dari hewan, tumbuhan atau organisme lainnya dapat di cantumkan beberapa pada ini sebagai berikut:

- 1) Kayu Jati, diambil dari pohon Jati dengan nama latin *Tectona grandis*. Pohon ini sangat kuat dan tahan terhadap rayap, serangga dan jamur. Karakteristiknya yang stabil membuat kayu ini tidak mengalami penyusutan. Hal tersebut menjadikan kayu jati sebagai bahan konstruksi atau pembuatan furniture menjadi mahal.
- 2) Kayu Merbau, diambil dari pohon Merbau dengan nama latin *Intsia bijuga*. Kayu merbau ini memiliki karakteristik yang kuat, keras dan stabil tetapi kualitasnya masih di bawah kayu Jati. Oleh karena itu kayu Merbau tidak semahal kayu Jati. Kayu Merbau ini dapat digunakan sebagai penyangga tiang karena sangat kokoh.
- 3) Kayu Kamper, diambil dari pohon Kamper dengan nama latin *Cinnamomun camphora*. Kayu ini memiliki wangi yang khas. Kayu ini tahan terhadap serangga dan beratnya lebih ringan dari kayu Jati. Kayu ini memiliki karakteristik yang halus dan terlihat indah. Biasanya kayu ini digunakan sebagai bahan untuk membuat jendela dan pintu.
- 4) Kulit sapi, diambil dari hewan dengan nama latin *Bos taurus*. Kulit sapi biasanya digunakan untuk bahan furniture seperti sofa, tempat tidur dan lainnya. Bahannya yang elastis, kuat dan tahan lama menjadikan produk dari bahan kulit sapi mahal.
- 5) Rotan, dapat diolah untuk pembuatan furniture ataupun konstruksi pembangunan. Nama latin dari rotan ini adalah *Daemonorops draco*. Karakteristik rotan kuat dan ringan serta dapat dibentuk berbagai produk atau kerajinan. Sebagai bahan baku mebel seperti kursi, meja, rak dan lainnya.

4. Bentuk Obat-obatan

Kesehatan sangat penting bagi manusia. Karena dengan menjaga Kesehatan tubuh maka aktivitas dapat berjalan dengan lancar dan nyaman. Meskipun kita memiliki status yang tinggi, ekonomi yang baik akan tetapi hidup ini akan kurang nikmat apabila Kesehatan terganggu. Kesehatan ini

terbagi menjadi dua yaitu Kesehatan fisik dan Kesehatan psikologi atau mental. Untuk menjaga Kesehatan ini dilakukan dengan berbagai cara seperti mengkonsumsi makanan yang bergizi dan bernutrisi dengan syarat konsumsi optimal. Kemudian dengan olah raga yaitu mengolah tubuh dengan gerakan-gerakan untuk Kesehatan otot dan tulang. Selanjutnya melatih Kesehatan dengan hiburan yang positif (tidak mengkonsumsi minuman keras atau yang berbahaya lainnya) seperti rekreasi. Dan terakhir adalah istirahat yang cukup agar tubuh dan mental dapat relaksasi atau istirahat. Apabila tubuh mengalami kerusakan atau penyimpangan yang disebut dengan sakit maka dilakukan pengobatan baik tradisional ataupun modern yang memanfaatkan obat-obatan. Di mana kebanyakan obat-obat ini berasal dari bahan-bahan sumber daya alam hayati.

Pemanfaatan sumber daya alam hayati bentuk obat-obatan sangat banyak dari berbagai macam jenis organisme. Beberapa yang dapat dicantumkan pada bab ini sebagai berikut:

- 1) Kunyit, tumbuhan ini memiliki nama latin *Curcuma longa*. Bahan obat dari Kunyit digunakan untuk antioksidan, antitumor, anti kanker. Hal tersebut karena mengandung senyawa kurkuminoid dan minyak atsiri.
- 2) Sirih, memiliki nama latin *Piper betle*. Sirih digunakan sebagai bahan obat-obatan untuk asam urat, ambeien, batuk rejan, disentri, jantung, keputihan, masuk angin, memperlancar darah, mimisan, nyeri otot dan persendian, panas dalam serta stroke. kandungan dari sirih ini adalah minyak atsiri, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B, C ypdium, gula dan pati serta berbagai fenol alam.
- 3) Mengkudu, tumbuhan ini memiliki nama latin *Morinda citrifolia*. Bahan obat dari mengkudu digunakan untuk imunitas tubuh, diare, asam urat, kolesterol, kanker prostat dan lainnya.
- 4) Kokain, bahan ini berasal dari tumbuhan Bernama Coca memiliki nama latin *Erythroxylum coca Lam*. Tumbuhan ini berisi alkaloid kokain yang digunakan untuk anastesi karena memiliki stimulant kuat bagia tubuh. Untuk obat ini harus anjuran dokter, tidak bisa sembarangan penggunaannya.
- 5) Madu, didapatkan dari berbagai jenis lebah yang berada di sarangnya. Salah satu jenis lebah madu dengan nama latin *Western honey bee*. Madu yang diambil dari sarangnya merupakan nectar dari tanaman

berbunga yang dihisap oleh lebah kemudian di keluarkan oleh lebah ke sarangnya. Madu sangat bermanfaat bagi tubuh karena kandungan dan gizi sangat banyak. Seperti fruktosa, sukrosa, karbohidrat, chrysin, pinobanksin, vitamin C, katalase, pinocembrin dan lainnya. Manfaatnya adalah mengobati berbagai jenis penyakit, sebagai antiseptic, anti bakteri dan lainnya.

5. Bentuk Kecantikan

Kecantikan dari dulu sangat penting bagi para wanita tidak terkecuali juga bagi pria. Kecantikan identik dengan keindahan, keharuman dan kelembutan. Untuk mendapatkan kecantikan berbagai macam jenis produk dan alat digunakan untuk mendapatkan kecantikan yang diinginkan. Para Wanita di seluruh dunia memiliki perspektif atau pandangan hidup yang berbeda-beda. Ada yang tipe kecantikan adalah dengan berkulit putih berbadan kurus dengan mata besar, ada tipe kecantikan yang berkulit eksotis dengan tubuh yang besar dan mata besar, dan tipe kecantikan lainnya tergantung tempat dan kondisi. Untuk mendapatkan itu diperlukan usaha dan uang.

Tetapi kecantikan yang baik itu adalah dengan melihat kesehatan tubuh. Dengan kata lain cantik adalah sehat. Badan yang cantik adalah badan yang memiliki berat badan ideal sesuai dengan ketentuan Kesehatan. Kulit tubuh tidak perlu diubah-ubah karena warna kulit yang di ekspresikan oleh gen seperti kulit berwarna sawo matang yang mengandung pigmen berfungsi untuk melindungi tubuh dari sinar UV. Akan tetapi dapat dijadikan cerah optimal tanpa merubah warna kulit sesuai dengan Kesehatan yang ideal.

Bahan-bahan untuk kecantikan dari pemanfaat sumber daya alam hayati sangat banyak dan beberapa akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Lidah buaya, tumbuhan ini memiliki nama latin *Aloe vera*. kandungan lidah buaya yaitu memiliki kalsium, zinc, natrium, besi, mg, fosfor, vitamin A, B, C, E, memiliki antioksidan, folat dan lainnya. Di mana memiliki manfaat dalam kecantikan yaitu melembabkan kulit, mengatasi masalah kulit, menutrisi rambut, mengobati luka bakar, mengatasi masalah pencernaan, mencegah dehidrasi, mencegah peradangan, menurunkan kadar gula darah dan lain-lain.

- 2) Madu, kita ketahui manfaat madu sangat banyak. Bagi kecantikan madu dapat berfungsi untuk mencegah kerusakan kulit yang disebabkan oleh paparan radikal bebas. Sarang lebah dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan lilin aromaterapi, lipstik dan bahan make up lainnya.
- 3) *Virgin coconut oil*. Bahan ini di dapatkan dari tumbuhan kelapa dengan nama latin *Coccos nucifera*. Buah kelapa diolah menjadi *Virgin coconut oil* yang memiliki manfaat untuk melembabkan kulit, mengurangi peradangan, mengatasi jerawat, membantu pemulihan luka, membantu mencegah penuaan dini dan lainnya.
- 4) Susu, bahan ini didapatkan dari hewan ataupun tumbuhan. Susu yang diperoleh dari hewan mamalia seperti susu sapi, susu kambing dan susu kerbau. Dari tumbuhan susu dibuat dari biji-bijian seperti susu kedelai, susu kacang hijau dan lainnya. susu memiliki kandungan vitamin A, D asam laktat dan lainnya. Manfaat dari susu untuk membersihkan kulit wajah, Eksoliator alami, berpotensi mencerahkan kulit, melembabkan kulit kering dan bibir pecah-pecah, membantu mengatasi jerawat dan lainnya.
- 5) Mawar, tanaman ini memiliki jenis yang beragam salah satunya adalah mawar merah dengan nama latin *Cabbage rose*. Kandungan tanaman ini adalah vitamin B, C, E, dan K, asam geranik, nerol, geraniol, terpen, flavonoid, pektin, antioksidan, anti bakteri, anti inflamasi dan lain-lain. Manfaat dari mawar ini adalah meningkatkan Kesehatan tubuh, meningkatkan sistem imunitas tubuh. Bagi air mawar dapat menjaga warna kulit bibir, dan dapat digunakan sebagai bahan parfum karena wangi yang menyegarkan.

6. Bentuk Pendidikan

Sumber daya alam hayati dapat digunakan untuk kemajuan Pendidikan dengan mengenalkan kepada siswa jenis-jenis, kandungan dan manfaat sumber daya alam hayati yang tersebar di muka bumi khususnya di Indonesia. Agar siswa-siswa dapat menghargai, menikmati dan sumber daya alam hayati agar tetap ada sampai generasi selanjutnya.

7. Bentuk penelitian

Sumber daya alam hayati sangat penting bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu penelitian sumber daya alam hayati tetap berlanjut demi kemajuan kesejahteraan hidup, teknologi dan informasi. Semakin tinggi kemajuan hidup maka kebutuhan hidup juga semakin banyak sehingga dibutuhkan teknologi untuk membantu memenuhinya.

Kebutuhan pangan, sandang, papan, Kesehatan dan kecantikan serta Pendidikan di butuhkan informasi dan teknologi yang memadai. Dari informasi dan teknologi tersebut kita dapat menjaga, memanfaatkan dan menikmati secara optimal sumber daya alam hayati. Contohnya dalam bidang pertanian seperti bibit tanaman tanpa biji didapatkan dari rekayasa genetika. Penggunaan mesin panen gandum agar panen lebih cepat meskipun luasnya berhektar-hektar.

C. MANFAAT EKOSISTEM

Ekosistem secara umum dibagi menjadi tiga yaitu ekosistem air, ekosistem darat dan ekosistem buatan. Ekosistem air dibagi dua ekosistem air laut dan ekosistem air tawar. Salah satu ekosistem air laut adalah ekosistem terumbu karang. Ekosistem ini berisi terumbu karang dan biasanya airnya sangat jernih dan ombak lautan yang bergelombang. Berbeda dengan ekosistem pantai bakau di mana lautnya tenang dan banyak lumpur di bawah air laut pada tepi pantainya. Tanaman bakaunya banyak dan di dekat akar bakau ikan berkumpul dari berbagai jenis. Manfaat dari ekosistem ini sebagai rumah atau habitat ikan-ikan, sebagai tempat rekreasi dan pembelajaran bagi manusia. Untuk ekosistem terumbu karang memiliki manfaat yang sama yaitu untuk habitat ikan dari berbagai jenis di lautan, sebagai tempat rekreasi dengan snorkeling atau diving untuk melihat keindahan ekosistem terumbu karang di laut.

Ekosistem air tawar seperti ekosistem sungai, ekosistem danau dan lainnya. pada ekosistem sungai airnya mengalir secara terus-menerus sehingga biasanya airnya jernih. karena air mengalir secara terus menerus maka aliran sungai akan terkuras dan semakin dalam. Apabila tidak ada tanaman di tepi sungai maka akan mudah terjadi erosi. Ekosistem sungai memiliki tumbuhan di tepi sungai lebih rimbun dengan akar yang kuat untuk menahan tepian sungai dari aliran sungai dan hujan yang datang.

Ekosistem sungai dapat dimanfaatkan untuk tambak ikan dan sumber energi air dengan penggunaan kincir. Ekosistem sungai juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat wisata untuk melihat keindahan alam.

Ekosistem darat berada di daratan memiliki banyak jenis yaitu; ekosistem hutan gugur, sabana, tundra, gurun, taiga, hujan hutan tropis, padang rumput. Ekosistem ini memiliki manfaat bagi kehidupan yaitu sebagai berikut:

- 1) Sebagai habitat berbagai makhluk hidup
- 2) Mengindikasikan bahwa setiap makhluk hidup saling membutuhkan satu sama lainnya.
- 3) Penyedia lahan perkebunan dan pertanian
- 4) Sarana penelitian
- 5) Sebagai sarana edukasi
- 6) Sebagai sarana pariwisata

Ekosistem yang terakhir adalah ekosistem buatan. Ekosistem ini tidak secara alami ada dan dibuat oleh manusia dengan sengaja untuk tujuan yang sama dengan ekosistem alami. Beberapa ekosistem buatan yaitu: ekosistem sungai irigasi, ekosistem waduk, ekosistem hutan buatan seperti hutan pohon pinus, ekosistem perkebunan sawit, ekosistem akuarium, ekosistem pemukiman dan lainnya. manfaat dari ekosistem buatan adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk memenuhi kebutuhan lingkungan hidup
- 2) Untuk menghasilkan produk lebih optimal dan maksimal
- 3) Dapat diatur dan diolah secara teknologi
- 4) Sebagai pemukiman atau tempat tinggal
- 5) Untuk memenuhi sumber energi
- 6) Untuk memenuhi kebutuhan air

Masih banyak lagi manfaat ekosistem bagi kehidupan yang berhubungan dengan sumber daya alam hayati. Dengan adanya ekosistem maka sumber daya alam hayati dapat terjaga dan lestari. Ekosistem yang berbeda-beda terdapat sumber daya alam hayati yang berbeda-beda. Oleh karena itu semua jenis ekosistem memiliki manfaat.

D. RANGKUMAN MATERI

- Sumber daya alam hayati dan ekosistem memiliki bentuk-bentuk manfaat yaitu bentuk pangan, sandang, papan, obat-obatan, kecantikan, Pendidikan dan penelitian.
- Bentuk pangan pada sumber daya alam hayati memiliki beberapa jenis berdasarkan sumbernya yaitu: hasil kehutanan, hasil pertanian, hasil peternakan, hasil perikanan.
- Bentuk sandang digunakan dari sumber daya alam hayati dari serat yaitu: serat kapas, serat sutra, serat wool, serat pelepah pisang, serat kuit jagung, serat kulit ubi kayu.
- Bentuk pemanfaatan sumber daya alam hayati adalah Kesehatan dengan memanfaatkan kandungan yang ada pada organisme dengan beberapa contoh yaitu kunyit, sirih, kokain, mengkudu dan madu.
- Bentuk pemanfaatan sumber daya alam hayati adalah kecantikan dengan memanfaatkan kandungan yang ada pada organisme dengan beberapa contoh yaitu: lidah buaya, madu, Virgin coconut oil, susu dan bunga mawar.
- Pemanfaatan sumber daya alam hayati dilakukan dalam bentuk Pendidikan dan penelitian untuk mensejahterakan kehidupan manusia.
- Sumber daya alam hayati dan ekosistem memiliki manfaat yang saling berhubungan apabila ekosistem terjaga maka sumber daya alam hayati juga dapat terjaga dan lestari.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Bagaimana pengolahan sumber daya alam hayati yang berasal dari hutan secara maksimal?
2. Apa hubungan antara ekosistem dengan sumber daya alam hayati secara konseptual?
3. Prediksikan apa yang terjadi apabila pada ekosistem salah satu sumber daya alam hayati menghilang? Buat dalam contoh!
4. Menurut kamu lebih menguntungkan ekosistem buatan atau ekosistem alam dan berikan penjelasan?
5. Berikan persepsi mu tentang pertanian yang dibuat secara modern dengan teknologi yang maju di terapkan di Indonesia?

DAFTAR PUSTAKA

- Al khairi, Yuhan. 2021. <https://www.greeners.co/flora-fauna/jamur-kancing-populer-sebagai-makanan-baik-untuk-kesehatan/>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2022.
- Anonim. <https://id.wikipedia.org/wiki/Koka>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Adrian, Kevin. 2021. <https://www.alodokter.com/manfaat-lada-hitam-ternyata-bisa-melawan-kuman-dan-penyakit>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2022.
- Bestari, niken. 2022. <https://bobo.grid.id/read/083195687/7-contoh-ekosistem-buatan-dan-manfaatnya-bagi-manusia-materi-kelas-5-sd-tema-5?page=all>. Diakses pada tanggal 6 Agustus 2022.
- Bella, airindya. 2022. <https://www.alodokter.com/8-manfaat-aloe-vera-untuk-kesehatan-dan-kecantikan>. Diakses pada tanggal 6 Agustus 2022.
- Bryan. 2020. <https://tshirtbar.id/6-jenis-bahan-serat-yang-bisa-dijadikan-kain-alami-dan-buatan/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Chairunnisa, shafira. 2021. <https://www.99.co/blog/indonesia/jenis-material-kayu-untuk-bangunan/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Egra, saat dkk. 2018. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/UJHT/article/download/1549/KANDUNGAN%20ANTIOKSIDAN%20PADA%20JAMUR%20TIRAM%20PUTIH%20%28Pleurotus%20ostreatus%29>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2022.
- Fatma, desy. 2016. <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/ekosistem-darat>. Diakses pada tanggal 6 Agustus 2022.
- Hardhiani, Allaely. 2020. <https://hanalle.com/2020/02/04/tumis-pakis-masakan-olahan-hasil-hutan-kaya-manfaat/>. Diakses pada tanggal 15 Juli 2022.
- Herlambang, dwi. 2021. <https://www.validnews.id/kultura/5-jenis-jamur-yang-bisa-dikonsumsi-saat-bertualang-di-hutan>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2022.

- Indrayeni, wiwik dkk. 2020. <http://jpk.ppi.unp.ac.id/index.php/jpk/article/view/737/121> <https://www.validnews.id/kultura/5-jenis-jamur-yang-bisa-dikonsumsi-saat-bertualang-di-hutan>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2022.
- Kanegusuku M, Sbors D, Bastos E. Phytochemical and analgesic activity of extract, fractions and a 19-hydroxyursane-type triterpenoid obtained from *Rubus rosaefolius* (Rosaceae). *Biol Pharm Bull.* 2007;30(5):999-1002.
- Katyusha, winona. 2022. <https://hellosehat.com/penyakit-kulit/perawatan-kulit/manfaat-vco-untuk-kulit/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Kawan GNFI official. 2021. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2021/11/03/jumpai-kerben-berry-asli-indonesia-yang-tumbuh-di-alam-liar>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2022.
- Lyliana, lea. 2021. <https://www.kompas.com/food/read/2021/08/13/200300075/sejarah-lada-di-indonesia-rempah-nusantara-yang-mendunia?page=all>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2022.
- Makarim, Fadhli Rizal. 2021. <https://www.halodoc.com/artikel/ini-4-manfaat-minyak-kelapa-sawit-untuk-tubuh>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2022.
- Ningtias, A. F., lis N. A., dan Pujianti. 2014. Manfaat Daun Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Obat Tradisional Penyakit Dalam di Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura. *Artikel Ilmiah*, Online, (<https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/73109/Apri%20Fitri.pdf?sequence=1&isAllowed=y>). Diakses pada tanggal 6 Agustus 2022.
- Nugroho, catur. 2020. Uji Kimia dan Organoleptik The Mahaw (*Rossa* sp) Berdasarkan Waktu Pengeringan. *SKRIPSI*, Online, (<http://repository.unwidha.ac.id/2242/1/Catur%20Fix.pdf>). Diakses pada tanggal 07 Agustus 2022)

- Redaksi halodoc. 2018. <https://www.halodoc.com/artikel/inilah-nutrisi-dan-manfaat-yang-terkandung-dalam-udang>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Rizky. 2021. <https://www.orami.co.id/magazine/manfaat-ayam>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2022.
- Rudystiana, adinda. 2021. <https://helohehat.com/penyakit-kulit/perawatan-kulit/manfaat-susu-untuk-kecantikan/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Sari, D. R. P. Yustiantara, P. S., Paramita N. L. P. V., dan Wirasuta I. M. A. G. 2014. *Jurnal Farmasi Udayana*, Vol. 3, No. 2, Hal. 40 – 43. *Online*, (<file:///C:/Users/user/Downloads/12051-1-22312-1-10-20150216.pdf>). Diakses pada tanggal 07 Agustus 2022)
- Singh, D., B. Hatwar., S. Nayak. 2011. Herbal Plants and Propionibacterium acnes: An Overview. *International Journal of Biomedical Research*. Vol. 2. No. 9. Hal. 486-498.
- Tiarasari, Rizkyaningtyas. 2018. <https://travel.tribunnews.com/2018/06/06/memangsa-cacing-kecil-jamur-tiram-yang-tumbuh-liar-di-hutan-ternyata-adalah-karnivora>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2022.
- Tim Byjus. <https://byjus.com/biology/scientific-name-of-prawn/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2022.
- Trivedi, M.N., A. Khemani.,U.D. Vachhani., C.P. Shah., dan D.D. Santani. 2011. Pharmacognostic, Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of Two Piper Species. *International Journal of Comprehensive Pharmacy*. Vol. 7. No. 5. Hal. 1- 4.
- Webmaster. 2020. <https://dlh.semarangkota.go.id/jenis-jenis-ekosistem-air-laut/>. Diakses pada tanggal 07 Agustus 2022.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 8: PEMBAGIAN KAWASAN KONSERVASI

Nadia Aldyza, S.Pd., M.Pd.

Universitas Gunung Leuser Aceh

BAB 8

PEMBAGIAN KAWASAN KONSERVASI

Pada bab-bab sebelumnya telah dijelaskan definisi dan prinsip dari konservasi. Hingga saat ini, sebagian masyarakat masih awam terhadap kata konservasi dan makna sebenarnya dari kata tersebut. Hal yang dikhawatirkan dari paradigma manusia di era globalisasi dan digital ini adalah masyarakat mengira bahwa konservasi hanya diperuntukkan sebagai pembentukan wilayah atau zona lindung yang terikat dengan peraturan tertulis, namun tidak diikuti dengan aksi dan monitoring bersama. Padahal, sebuah kawasan atau pulau kecil yang telah dibentuk tata tertib tertulis, juga masih butuh adanya monitoring lanjutan untuk meninjau tingkat keberhasilan pembentukan yang telah dilakukan dan apakah dampak dari konservasi tersebut mampu meningkatkan sumber daya pendapatan masyarakat yang bergantung pada hasil alam.

Sebuah kawasan yang di konservasi, pada dasarnya dibentuk sebagai upaya perlindungan dan pelestarian untuk memberi peluang makhluk hidup di dalam kawasan tersebut agar dapat hidup dengan tenang tanpa ancaman, dapat melakukan regenerasi, peningkatan sumber daya dan pemulihan habitat. Pembagian kawasan konservasi saat ini masih banyak menjadi perbincangan karena beberapa keputusan dilihat dari berbagai aspek sehingga melahirkan kategori yang berbeda namun memiliki tujuan yang sama yaitu ‘melindungi’. Pada Bab ini, penulis menjabarkan pembagian kawasan konservasi yang diambil dari beberapa referensi.

A. KATEGORI KAWASAN KONSERVASI

Setiap daerah memiliki kepentingan tersendiri dalam pembentukan zona lindung di wilayahnya, oleh karena itu tidak heran di beberapa daerah kita sering mendengar beberapa bentuk kawasan seperti Taman Nasional Gunung Leuser, Suaka Alam Perairan Pulau Weh, dan jenis-jenis kawasan konservasi lainnya. Pembentukan-pembentukan yang dilakukan tersebut tidak lepas dari tata tertib. Pembagian kawasan konservasi yang disadur dari beberapa referensi yaitu sebagai berikut;

a) Pembagian kawasan konservasi menurut UU Republik Indonesia No.5 Tahun 1990

Menurut Hutabarat et al., (2009a), kawasan konservasi atau kawasan pelestarian alam merupakan kawasan yang memiliki ciri khas tertentu yang berada di daratan maupun di perairan. Kawasan ini memiliki fungsi perlindungan sebagai sistem penyangga kehidupan, pemanfaatan sumber daya hayati secara lestari dan pengawetan berbagai jenis tumbuhan dan satwa. Kawasan pelestarian alam terdiri dari kawasan taman nasional, kawasan taman hutan raya, kawasan wisata alam dan ekosistem esensial lahan basah. Lebih lanjut, menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.5 Tahun 1990, kawasan konservasi terbagi menjadi dua garis besar yaitu suaka alam dan pelestarian alam. Pada kedua kawasan ini memiliki ciri-ciri dan fungsi tertentu yang berisi pembatasan terhadap kegiatan yang diperbolehkan atau dilarang yang wajib dipatuhi oleh masyarakat.

Tabel 8.1 Pembagian kawasan konservasi menurut UU RI No.5 Tahun 1990

No.	Jenis kawasan	Bentuk kawasan
1.	Kawasan suaka alam	Cagar alam Suaka margasatwa
2.	Kawasan pelestarian alam	Taman nasional Taman hutan raya Taman wisata alam

b) Pembagian kawasan konservasi menurut KEPPRES No.32 Tahun 1990.

Pada keputusan Presiden, di sini tidak menggunakan istilah kawasan konservasi, namun istilah yang digunakan adalah kawasan lindung. Ada 4 pembagian kawasan lindung, yaitu:

- a. Kawasan yang memberikan perlindungan di bawahnya.
- b. Kawasan perlindungan setempat.
- c. Kawasan suaka alam dan cagar budaya
- d. Kawasan rawan bencana alam

Keempat kategori kawasan lindung ini terbagi lagi menjadi beberapa kawasan lindung kecil seperti pada Tabel 8.2 berikut.

Tabel 8.2 Pembagian kawasan lindung (konservasi) menurut Keppres No.32 Tahun 1990.

No.	Jenis kawasan	Bentuk kawasan
1.	Kawasan yang memberikan perlindungan di bawahnya	Kawasan hutan lindung Kawasan bergambut Kawasan resapan air
2.	Kawasan perlindungan setempat	Sempadan pantai Sempadan sungai Sempadan danau/waduk Kawasan sekitar mata air
3.	Kawasan suaka alam dan cagar budaya	Kawasan suaka alam Kawasan suaka alam laut dan perairan lainnya Kawasan pantai berhutan bakau Taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam Kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan
4.	Kawasan rawan bencana alam	-

Sumber: Wiryono (2003)

c) Pembagian kawasan konservasi menurut KEPMEN-KP Republik Indonesia No.31 Tahun 2020.

Kawasan konservasi laut umumnya digunakan sebagai ruang alat manajemen untuk menciptakan keseimbangan antara tekanan panen terhadap kebutuhan, untuk melestarikan keanekaragaman hayati dan memelihara proses ekosistem (Noble et al., 2013).

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2020, kawasan konservasi terbagi menjadi tiga kategori yaitu taman, suaka, dan kawasan konservasi maritim.

a. Taman

Taman yang dimaksudkan di sini merupakan kawasan konservasi perairan yang dikhususkan untuk taman pesisir, taman Pulau Kecil, taman nasional perairan, dan taman wisata perairan.

b. Suaka

Sama halnya seperti taman, suaka juga berfungsi melindungi, melestarikan dan meningkatkan sumber daya ikan. Suaka merupakan kawasan konservasi yang meliputi suaka pesisir, suaka Pulau Kecil, suaka alam perairan, dan suaka perikanan.

c. Konservasi Maritim

Konservasi Maritim merupakan kawasan wilayah perairan yang berfungsi untuk mempertahankan dan meningkatkan nilai warisan budaya maritim dan nilai-nilai tradisional atau Kearifan Lokal.

B. PEMBAGIAN ZONASI

Suatu kawasan konservasi, dapat terbagi lagi menjadi beberapa zona. Sistem zonasi diperlukan dalam pengelolaan kawasan pesisir dan laut, yang dibangun sesuai dengan kondisi biotik dan abiotik di area yang menjadi target lindung. Zonasi merupakan sebuah sistem pembatasan khusus/tata batas ruang yang dibuat pada wilayah-wilayah tertentu.

Mendirikan berbagai jenis kawasan konservasi merupakan hal biasa. Namun, kurangnya pemahaman dalam teori dan aplikasi terhadap metode prioritas spasial yang dapat membentuk beberapa zona menjadi hal yang harus diperhatikan. Hal ini biasanya diasumsikan bahwa manajemen peraturan di zona memiliki tingkat efektivitas yang berbeda untuk perlindungan keanekaragaman hayati. Oleh sebab itu, pembentukan zona

konservasi perlu dilihat terlebih dahulu kondisi sumber daya dan keanekaragaman yang terdapat di lokasi yang akan dijadikan kawasan konservasi (Makino et al., 2013). Secara spesifik zonasi memiliki fungsi sebagai berikut (Hutabarat et al., 2009b):

- a. zonasi dapat mengontrol berbagai aktivitas secara selektif di tempat-tempat yang berbeda pada berbagai level pemanfaatan dan perlindungan;
- b. zonasi dapat ditentukan dengan beberapa zona yaitu zona inti konservasi, yaitu zona yang memiliki biodiversitas yang tinggi, habitat yang kritis, dan sebagai kawasan perlindungan yang tidak diperbolehkan adanya aktivitas perusakan;
- c. zonasi dapat digunakan untuk memisahkan kegiatan-kegiatan yang tidak sesuai dengan tujuan dari konservasi;
- d. zonasi memungkinkan kawasan yang rusak dapat dipisahkan untuk dipulihkan.

Melalui fungsi-fungsi tersebut, maka zonasi dapat dibentuk secara khusus dengan batas-batas tertentu sesuai kebutuhan. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.12/PERMEN-KP/2013 (Hutabarat et al., 2009b), kawasan konservasi terbagi dalam beberapa zona yaitu:

- a. Zona inti
- b. Zona pemanfaatan terbatas
- c. Zona lainnya sesuai dengan peruntukan kawasan
- d. Zona lain, antara lain: zona tradisional; zona rehabilitasi; zona religi, budaya dan sejarah; dan zona khusus.



Gambar 8.1 Pembagian Zonasi Kawasan Konservasi
 (Sumber: LPSPL Serang, 2021)

C. KONSERVASI PERAIRAN TAWAR (DANAU), PAYAU (MANGROVE) DAN LAUT (TERUMBU KARANG)

a) Ekosistem Danau

Danau sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat, keberadaan ekosistem danau sangat penting dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Adanya pemanfaatan perairan danau yang terus berlanjut tentunya membuat air danau penting untuk tetap terjaga kualitasnya sehingga dapat terus dipergunakan oleh masyarakat dan berdampak positif terhadap ekosistem danau.

Kualitas air danau dapat dilihat berdasarkan kondisi fisik air. Apabila kondisi fisik air menunjukkan angka yang baik, maka kualitas air juga baik. Namun, pembangunan dan aktivitas manusia di perairan danau sangat mengkhawatirkan karena dapat terjadinya pencemaran di perairan danau oleh limbah. Menurut Alfionita et al., (2019) masuknya limbah yang mengandung bahan organik tinggi ke dalam air danau akibat aktivitas manusia dapat menyebabkan perairan mengalami eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan pencemaran air yang akibat munculnya nutrient yang berlebihan sehingga memicu pertumbuhan tumbuhan air. Berdasarkan

kasus eutrofikasi tersebut, perlu dilakukan pengelolaan terhadap perairan danau.

Faktor pembatas sebagai penentuan eutrofikasi adalah unsur Fosfor (P) dan Nitrogen (N). Eutrofikasi dapat dibagi menjadi empat kategori status trofik, (PerMNLH Nomor 28 tahun 2009) dalam (Sayekti et al., 2015) yaitu:

a. Oligotrof

Merupakan status trofik air danau yang mengandung unsur hara dengan kadar rendah. Status ini menunjukkan bahwa kualitas air masih bersifat alami (belum tercemar dari sumber unsur hara N dan P).

b. Mesotrof

Merupakan status trofik air danau yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang. Hal ini menunjukkan status air mengalami peningkatan kadar N dan P namun masih dalam batas kisaran toleransi (belum menunjukkan indikasi pencemaran air).

c. Eutrofik

Merupakan status trofik air danau yang mengandung unsur hara dengan kadar tinggi. Hal ini menunjukkan status kualitas air telah tercemar oleh peningkatan kadar N dan P.

d. Hipereutrofik

Merupakan status trofik air danau yang mengandung unsur hara dengan kadar sangat tinggi. Hal ini menunjukkan status kualitas air telah tercemar berat oleh peningkatan kadar N dan P.

N dan P merupakan unsur penting sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan fitoplankton. Fitoplankton merupakan organisme plankton yang bersifat sebagai tumbuh-tumbuhan dan memiliki kemampuan berfotosintesis. Fosfat adalah salah satu faktor pembatas kesuburan suatu perairan yang berkaitan erat dengan komposisi fitoplankton. Secara alami kedua senyawa ini berasal dari proses penguraian, pelapukan dan dekomposisi organisme yang telah mati di dalam air. Fitoplankton memiliki peranan penting dalam suatu ekosistem karena merupakan produsen primer di dalam rantai makan sebagai makanan alami bagi organisme konsumen di atasnya.

Besarnya produktivitas primer fitoplankton merupakan ukuran kualitas suatu perairan. Semakin tinggi jumlah produktivitas primer fitoplankton di perairan maka semakin besar daya dukung bagi kehidupan organisme akuatik. Produktivitas primer merupakan laju pembentukan senyawa organik dari senyawa anorganik. Produktivitas ini dihasilkan dari proses fotosintesis.

Fosfor dan nitrogen dapat memicu pertumbuhan fitoplankton dengan cepat. Besarnya populasi fitoplankton (algae bloom) dapat terjadi karena kondisi lingkungan yang mendukung. Kelimpahan jumlah fitoplankton dapat diikuti oleh keberadaan beberapa jenis fitoplankton beracun yang berbahaya (Harmful Alga Blooms). Apabila pertumbuhan alga HABs ini meningkat, maka akan mengganggu kualitas ekosistem perairan dan berkurangnya kadar oksigen terlarut. Spesies Alga beracun dapat mengapung di permukaan perairan sehingga menghalangi penetrasi cahaya matahari ke kolom air, sehingga hewan dan tumbuhan di dasar air (makrofita) yang membutuhkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis menjadi terganggu.

Upaya pelaksanaan konservasi perairan danau dapat dilakukan dengan pengelolaan danau. Pengelolaan ini dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan eutrofikasi. Pengelolaan danau dapat berupa perencanaan tata ruang, pembentukan zona Keramba Jaring Apung (KJA), pembentukan aturan adat (local wisdom) berdasarkan perundangan dan pembentukan badan/lembaga untuk melakukan monitoring wilayah danau. Adanya evaluasi dan monitoring kualitas air danau sangat penting karena dapat menjadi acuan dasar sebagai pengambil kebijakan pengelolaan sumber daya air. Dalam upaya pelestarian biodiversitas ekosistem perairan danau, perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pemantauan terhadap kualitas habitat yang dapat mendukung pertumbuhan populasi biota air. Hal ini membutuhkan pengidentifikasian zona perairan sebagai tempat perkembangbiakan organisme air, dan zona untuk pemijahan ikan secara alami sehingga upaya konservasi ini dapat mendukung organisme air tumbuh dan berkembang dengan baik.

Selain penyusunan perencanaan pengelolaan danau, perlu dilakukan pembentukan program-program pengelolaan danau untuk melestarikan sumber daya alam di perairan danau. Menurut Asnil et al., (2013), ada beberapa program yang dibutuhkan untuk melestarikan SDAL danau yaitu:

- a. meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat, pejabat dan pegawai pemerintah daerah terhadap perairan danau;
- b. mengajak masyarakat ikut berperan serta dalam pengelolaan danau;
- c. meningkatkan dan mengembangkan pemanfaatan sumber daya hayati danau;
- d. menentukan area zonasi Keramba Jaring Apung (KJA);
- e. membuka peluang kegiatan ekonomi alternatif di sekitar kawasan danau;
- f. membentuk regulasi yang jelas tentang kepemilikan danau;
- g. meningkatkan pendapatan masyarakat lokal di sekitar danau;
- h. melakukan pengelolaan sampah domestik;
- i. menyusun strategi pengelolaan perikanan bersama masyarakat; dan
- j. melakukan monitoring perubahan pada perairan danau.

b) Ekosistem Mangrove

Ekosistem perairan payau tidak terlepas dari ekosistem payau itu sendiri. Ekosistem payau disebut juga dengan ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove kerap kali menjadi lokasi peralihan fungsi sehingga mengganggu kehidupan biota yang hidup di dalamnya. Upaya-upaya konservasi saat ini umumnya dibangun untuk melestarikan dan meningkatkan produksi alam yang dihasilkan dari ekosistem mangrove. Mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang dapat tumbuh dan berkembang pada area pasang surut pantai. Lebih lanjut, Hijbeek et al. (2013) mengemukakan bahwa mangrove adalah ekosistem yang khas di pesisir, beranekaragam dan terletak di daerah tropis dan subtropis dengan akar-akar tumbuhan sebagian atau seluruhnya dalam substrat yang terdapat garam dan air.

Mangrove memiliki peranan ekologi, sosial-ekonomi, dan sosial-budaya yang sangat penting; misalnya menjaga stabilitas pantai dari abrasi, sebagai penyedia sumber daya ikan, udang dan biota lainnya, kemudian

penghasil kayu bakar dan kayu bangunan, serta memiliki fungsi konservasi, pendidikan, ekoturisme dan identitas budaya (Majid dan Mimien, 2016).

Ekosistem mangrove yang dijadikan sebagai kawasan wisata dapat dikembangkan menjadi wisata yang berbasis edukasi, sehingga masyarakat dapat berkunjung sambil mempelajari jenis-jenis mangrove, bentuk akar nafas, peranan dan fungsi mangrove itu sendiri. Namun, pengembangan kawasan konservasi mangrove dalam konteks wisata dan edukasi juga sangat mengkhawatirkan. Menurut Saru et al. (2019), Adanya kegiatan wisata edukasi tersebut diduga dapat memicu dua kemungkinan perubahan dalam ekosistem mangrove, yaitu: (1) lingkungan yang baik untuk monitoring dan pengelolaan, sehingga mangrove dapat berkembang dengan baik, kepadatan, komposisi spesies dan ukuran area meningkat, termasuk organisme terkait; (2) pengawasan dan pengelolaan lingkungan yang tidak memadai dapat menyebabkan kerusakan mangrove ekosistem. Jika ini terjadi maka mangrove dapat mengalami degradasi, kepadatan, spesies komposisi dan area lebar akan berkurang, termasuk penurunan organisme terkait.



Gambar 8.2 Taman Wisata Alam (TWA) Angke Kapuk Jakarta Utara.
(Sumber: Taman Mangrove Jakarta)

Bengen (2002) mengemukakan bahwa dalam proses pemilihan lokasi kawasan konservasi ada 4 tahapan yaitu :

- a. Identifikasi habitat atau lingkungan kritis, distribusi sumber daya biota air secara ekologis dan ekonomis, dan bila memungkinkan lokasi proses-proses ekologis kritis, dan dilanjutkan dengan memetakan informasi tersebut dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

- b. Teliti tingkat pemanfaatan sumber daya dan identifikasi sumber-sumber degradasi di kawasan, memetakan konflik pemanfaatan sumber daya, berbagai ancaman langsung (over eksploitasi) dan tidak langsung (pencemaran) terhadap ekosistem dan sumber daya.
- c. Menentukan lokasi perlu di konservasi (lokasi diidentifikasi yang menjadi prioritas untuk dilindungi).
- d. Mengkaji kelayakan suatu kawasan prioritas yang dapat dijadikan kawasan konservasi berdasarkan proses perencanaan lokasi.



Gambar 8.3 Salah satu bentuk zona konservasi ekosistem mangrove dan terumbu karang (Sumber: Ecology Foundation).

c) Ekosistem Terumbu Karang

Selain perairan tawar dan payau, perairan laut sama pentingnya bagi kelangsungan hidup masyarakat wilayah pesisir. Pengembangan di wilayah pesisir dapat berupa pengembangan pemukiman, pelabuhan, industri, tempat wisata dan pertokoan. Meskipun dari segi perekonomian mampu meningkatkan penghasilan masyarakat pesisir, namun dari segi ekologis tentunya memberi dampak bagi ekosistem perairan laut.

Dampak pembangunan terhadap ekosistem perairan laut dapat terjadi sebagai berikut;

- a. Terjadinya pencemaran air laut akibat limbah/sampah dari hasil pengembangan. Sumber pencemar utama yang diakibatkan dari hasil limbah domestik adalah detergen, potongan kayu, plastik dan kaleng. Hampir keseluruhan dari masyarakat yang bermukim di wilayah pesisir membuang langsung limbah rumah tangga ke perairan laut. Bahan-

bahan plastik yang sulit terurai dapat mempengaruhi kehidupan biota laut. Seperti contoh mulut penyu yang terperangkap di dalam plastik, burung air yang tertelan sedotan plastik dan kasus lainnya.

- b. Pembangunan industri dan pelabuhan yang membuang limbah ke laut dapat mengganggu kualitas perairan laut dan ekosistem laut. Kegiatan konstruksi pada saat pemasangan tiang dermaga, pembangunan breakwater, pengerukan kolam labuh dapat mengakibatkan turbulensi sedimen dasar laut. Turbulensi sedimen dapat mengakibatkan terjadinya kekeruhan pada air laut sehingga mengganggu aktivitas biota yang melakukan fotosintesis. Seperti contoh pada ekosistem alga, lamun, dan terumbu karang yang membutuhkan cahaya matahari.

Saat ini, ekosistem terumbu karang di Indonesia mengalami penurunan akibat fenomena *bleaching* pada tahun 2010. Bleaching atau pemutihan karang merupakan proses pelepasan zat warna (zooxanthellae) dari tubuh polip karang sebagai respon dari tekanan (stres), sehingga karang menjadi putih/pucat dan rentan terkena penyakit. Hal ini dapat terjadi saat temperature air laut mengalami perubahan ekstrem. Fenomena tersebut memberi dampak besar bagi karang dan biota yang berasosiasi dengan karang. Selain itu, kerusakan karang juga dapat terjadi akibat aktivitas penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan seperti menggunakan bom, potassium, dan pelepasan jangkar di atas hamparan karang. *Over fishing* juga menjadi salah satu ancaman terbesar bagi kehidupan terumbu karang di masa depan. Oleh sebab itu, pengelolaan ekologi perikanan penting dilakukan untuk meningkatkan jumlah pendapatan masyarakat khususnya nelayan yang bergantung pada terumbu karang untuk pemenuhan kebutuhan. Langkah yang perlu diambil adalah menentukan metode penangkapan ikan pada organisme target maupun non-target (Frisch et al., 2012).



Gambar 8.4 Lokasi pemutihan karang massal pada tahun 2010 (kotak merah) dan lokasi yang tidak mengalami pemutihan (kotak biru). (Sumber: Wouthuyzen et al., 2015).

Dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada ekosistem karang, sebagian masyarakat telah sadar dan bekerja sama dengan Pemerintah dalam membangun zonasi konservasi. Salah satu bentuk konservasi di Aceh, Indonesia terletak di Pulau Weh Kota Sabang. Pembentukan tersebut terbagi menjadi dua, yaitu Taman Wisata Alam Laut (TWAL) Iboih dan Suaka Alam Perairan (SAP) pesisir Timur Pulau Weh.

Menjaga kualitas ekosistem danau, payau dan laut yang telah dibentuk konservasi atau belum tidak hanya menjadi tugas Pemerintah, namun juga menjadi tugas bersama, dengan harapan kelestarian ini dapat terus terjaga agar generasi mendatang dapat ikut merasakan keindahan dan menikmati hasil produksi alam.

D. RANGKUMAN MATERI

1. Pembagian kawasan konservasi dilakukan/dibentuk berdasarkan kebutuhan dan kondisi suatu kawasan.
2. Zonasi merupakan batas-batas area dalam suatu kawasan lindung.
3. Suatu area yang dibangun sebagai kawasan konservasi dibagi lagi menjadi beberapa zonasi agar masyarakat dapat mengetahui batas-batas area yang dapat dimanfaatkan bersama.
4. Pembentukan jenis konservasi dikaji menurut regulasi yang dikeluarkan oleh Undang-Undang ataupun Keputusan Menteri.

5. Kawasan yang telah dibentuk zona konservasi perlu dilakukan monitoring lanjutan secara berkala agar pelestarian habitat dan biota tetap terjaga.

TUGAS (EVALUASI)

1. Mengapa pembentukan konservasi suatu wilayah perlu dilakukan?
2. Mengapa dalam suatu kawasan konservasi perlu dibagi lagi menjadi beberapa zona?
3. Hal apa yang akan terjadi jika ekosistem danau, mangrove dan terumbu karang tidak dijaga kelestariannya?

DAFTAR PUSTAKA

- Alfionita, A. N. A., Patang, P., & Kaseng, E. S. (2019). Pengaruh eutrofikasi terhadap kualitas air di sungai jeneberang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(1), 9-23.
- Asnil, A., Mudikdjo, K., Hardjoamidjojo, S., & Ismail, A. (2013). Analisis kebijakan pemanfaatan sumberdaya danau yang berkelanjutan (Studi kasus Danau Maninjau Sumatera Barat). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 3(1), 1-1.
- Bengen. (2002). *Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ecology Foundation. Marine Protected Area (MPA). (Online), <https://en.ecology.or.id/mpa>.
- Frisch, A. J., Cole, A. J., Hobbs, J. P. A., Rizzari, J. R., & Munkres, K. P. (2012). Effects of spearfishing on reef fish populations in a multi-use conservation area. *PLoS One*, 7(12), e51938.
- Hijbeek, R., Koedam, N., Khan, M. N. I., Kairo, J. G., Schoukens, J., & Dahdouh-Guebas, F. (2013). An evaluation of plotless sampling using vegetation simulations and field data from a mangrove forest. *PloS one*, 8(6), e67201.
- Hutabarat, A. A., Yulianda, F., Fahrudin, A., Harteti, S., Kusharjani, & Adrianto, L. (2009a). *Konservasi Perairan Laut dan Nilai Valuasi Ekonomi*. Pusdiklat Kehutanan-Departemen Kehutanan RI SECEM-Korea International Cooperation Agency (KOICA). Bogor.
- Hutabarat, A. A., Yulianda, F., Fahrudin, A., Harteti, S., Kusharjani. (2009b). *Pengelolaan Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Pusdiklat Kehutanan-Departemen Kehutanan RI SECEM-Korea International Cooperation Agency (KOICA). Bogor.
- Indrayani, E., Nitimulyo, K.H., Hadisusanto, S & Rustadi. (2015). Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Karbon Organik di Danau Sentani – Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 217-225.
- [LPSPSPL Serang] Loka Pengelolaan Sumberdaya Pesisir & Laut Serang. (2021). Kategori Kawasan Konservasi. (Online),

<https://kkp.go.id/lpsplserang/artikel/34577-kategori-kawasan-konservasi>).

- Majid, I., & Mimien, H.I.AM. (2016). Konservasi Hutan Mangrove di Pesisir Pantai Kota Ternate Terintegrasi dengan Kurikulum Sekolah. *Jurnal BIOeduKASI*, 4(2), 488-496.
- Makino, A., Klein, C.J., Beger, M., Jupiter, S.D., & Possingham, H.P. (2013). Incorporating Conservation Zone Effectiveness for Protecting Biodiversity in Marine Planning. *PLoS ONE*, 8(11), e78986.
- Noble, M.M., van Laake G, Berumen, M.L., & Fulton, C.J. (2013). Community Change within a Caribbean Coral Reef Marine Protected Area following Two Decades of Local Management. *PLoS ONE*, 8(1), e54069.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2020, tentang Pengelolaan Kawasan Konservasi. (Online), <https://kkp.go.id/djprl/artikel/25125-peraturan-menteri-kelautan-dan-perikanan-republik-indonesia-nomor-31-permen-kp-2020-tentang-pengelolaan-kawasan-konservasi>.
- Saru, A., Idrus, R., & Ilham, M. (2019). The Mangrove Ecosystem Potential for Educational Tour Development Around Pond Education of Hasanuddin University (UNHAS) in Mallusetasi District, Barru Regency. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 5(2), 70 -76.
- Sayekti, R.W., Yuliani, E., Bisri, M., Juwono, PT., Prasetyorini, L., Sonia, F., & Putri, AP. (2015). Studi Evaluasi Kualitas dan Status Trofik Air Waduk Selorejo akibat Erupsi Gunung Kelud untuk Budidaya Perikanan. *Jurnal Teknik Pengairan*, 6(1), 133-145.
- Taman Mangrove Jakarta. (Online), <https://www.jakartamangrove.id/>.
- Undang-Undang Republik Indonesia No.5 Tahun 1990, tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. (Online), <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/46710/uu-no-5-tahun-1990>.

- Wiryono. (2003). Warta Kebijakan: Klasifikasi Kawasan Konservasi Indonesia. Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Wouthuyzen, S., Abrar, M., Lorwens, J. (2015). Pengungkapan Kejadian Pemutihan Karang Tahun 2010 di Perairan Indonesia melalui Analisis Suhu Permukaan Laut. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 1(3), 305 - 327.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 9: KONSERVASI DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Abdul Rahman, S.Pd., M.Si
Universitas Negeri Makassar

BAB 9

KONSERVASI DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

A. PENDAHULUAN

Realitas kejadian dalam kehidupan manusia menunjukkan betapa banyaknya perilaku sosial dari setiap individu yang bertolak belakang dengan firman. Firman merupakan sabda Tuhan yang tertuang dalam kitab suci, sebagai ajaran Tuhan yang diyakini oleh setiap umat beragama sebagai kebenaran mutlak, dan tidak ada yang mampu membantahnya. Firman Tuhan diturunkan dan disampaikan untuk manusia, dan itulah sebabnya firman Tuhan selalu menggunakan bahasa manusia, agar dapat dipelajari dipahami dan dipraktekkan dalam kehidupan sehari-hari. Pada hakikatnya firman Tuhan tak begitu saja diturunkan dari langit, tanpa ada kejadian dan peristiwa dalam kehidupan manusia di bumi yang membutuhkan kehadiran-Nya. Apalagi, saat manusia sudah sampai pada situasi tidak berdaya lagi untuk menghadapi dan memecahkan kompleksitas persoalan yang menyimpannya, dan biasanya dimulai dari adanya krisis moral yang berdampak pada runtuhnya semua sendi-sendi yang menyangga kehidupan manusia seperti hilangnya solidaritas sosial dan ketidakpedulian terhadap lingkungan sekitar/kelestarian lingkungan.

Salah satu isi firman Tuhan yang disampaikan kepada umat manusia, khususnya di kalangan umat Islam ialah pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Dalam Islam, manusia harus menghargai nilai lingkungan sebagai bagian dari struktur keimanan. Dalam sejarah Islam, praktik harim dan hima (tanah yang dilindungi, yang kosong dari bangunan)

menunjukkan perilaku melindungi lingkungan dan meregulasi penggunaan fasilitas umum demi keberlanjutan lingkungan agar terhindar dari penyalahgunaan dan eksploitasi berlebihan (Mangunjaya, 2019). Islam juga menekankan relasi manusia dengan lingkungan bukan dalam bentuk eksploitasi yang bersifat penguasaan dan dominasi, tetapi pemanfaatan yang terkendali. Relasi antara manusia dengan lingkungan harus dipandang sebagai bagian dari relasi interaktif antara semua makhluk Tuhan, yang dibangun atas dasar prinsip berpasrah diri di hadapan Tuhan. Berserah diri tidak semata-mata melalui praktik ritual, karena kebaktian atau ibadah bersifat simbolik dan transendental. Kesadaran manusia akan pengakuan dan kepatuhan terhadap kekuasaan Tuhan harus dibuktikan melalui perbuatan nyata. Salah satu perbuatan nyata yang terkait dengan pelestarian lingkungan ialah konservasi.

Konservasi memiliki beragam manfaat dalam keberlanjutan dan kelestarian lingkungan. Sebagai khalifah atau pemimpin di muka bumi ini (khalifatan fil ardh), manusia memiliki tanggung jawab harus menjaga dan melindungi keberlanjutan kehidupan alam sekitar. Dengan melaksanakan perlindungan dan pemeliharaan terhadap alam sekitar, maka manusia akan memperoleh manfaat yang sangat baik. Dalam tata pergaulan di alam semesta, manusia, hewan, dan tumbuhan merupakan satu kesatuan yang saling membutuhkan, dan semua melangsungkan kehidupannya dengan cara saling membantu antara satu dengan yang lain. Membantu menjaga dan merawat keberlanjutan lingkungan dengan cara konservasi merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh manusia. Konservasi lingkungan merupakan aktivitas menjaga dan melindungi alam semesta sebagai ruang pemukiman sekaligus ruang mencari nafkah bagi manusia (Fandeli, 2015). Karenanya, konservasi lingkungan memiliki peran vital dalam melaksanakan pembangunan secara berkelanjutan, sehingga materi ini akan mengelaborasi beberapa tujuan antara lain:

1. Memberikan pemahaman bahwa manusia memiliki peranan penting dalam proses konservasi lingkungan
2. Memberikan pemahaman bahwa manusia memiliki keterkaitan dengan proses pembangunan berkelanjutan
3. Memberikan pemahaman bahwa terdapat keterpautan antara konservasi dengan pembangunan berkelanjutan

B. MANUSIA DAN KONSERVASI

Kajian hal ikhwal kebudayaan selalu ditekankan akan adanya keterpautan antara perilaku manusia dengan lingkungannya atau enviromental determinism. Pendekatan tersebut, yang juga dikenal dengan geographical determinism atau ethnographic enviromentalism, lebih mendasarkan pada suatu pandangan bahwa kondisi suatu lingkungan sangat berperan dalam membentuk kebudayaan suatu suku bangsa, antara lain tampak pada pendapat Elsworth Huntington yang percaya bahwa ada saling keterpautan antara kondisi iklim dengan kebudayaan. Sekalipun ada benarnya bahwa ada variasi kebudayaan manusia tidak terlepas dari pengaruh geografis. Variasi tadi lebih sering dianggap sebagai akibat yang kebetulan saja, antara lain karena ada banyak faktor yang membentuk kebudayaan suatu kelompok manusia, misalnya karena ras maupun yang lebih bersifat historis (Poerwanto, 2005).

Kebudayaan sebagai bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia merupakan keseluruhan sistem gagasan dan aktivitas. Kebudayaan berkaitan juga dengan keyakinan atau kepercayaan manusia akan pentingnya menjalin relasi yang harmonis dengan alam semesta sebagai sesama makhluk Tuhan. Alam semesta memiliki arti tersendiri bagi kehidupan manusia, khususnya bagi mereka yang bermukim di wilayah perdesaan. Alam diibaratkan sebagai seorang ibu yang selalu mendampingi dan menyertai kehidupan anak-anaknya. Pengibaratan tersebut terbukti dalam realitas bahwa manusia sangat bergantung pada alam semesta, karena alam semesta yang dijadikan sebagai ruang untuk mencari nafkah demi keberlangsungan penghidupan manusia.

Laju pertumbuhan penduduk melebihi laju pertumbuhan produksi pertanian, dan akibatnya memberikan tekanan yang semakin besar pada tanah-tanah yang mudah erosi, tanah untuk merumput ternak, air, dan cadangan kayu bakar. Jumlah anak-anak rata-rata per pasangan turun sedikit demi sedikit di sebagian besar di negara dunia ketiga, tetapi jumlah penduduk total bertambah dengan cepat karena banyaknya pasangan muda yang memasuki usia subur. Tidak ada masalah yang lebih urgen dari hal ini, tetapi tidak ada yang lebih rumit lagi karena reproduksi manusia itu terkait dengan begitu banyak perubahan sosial budaya, termasuk

keyakinan kultural dan religius, pola-pola kekeluargaan, layanan kesehatan, serta kebijakan ekonomi dan pendidikan (Barbour, 2007).

Budaya merupakan jembatan antara manusia dengan lingkungan, sarana bagi manusia untuk memahami lingkungan sebagai tempat tinggal yang lebih lazim dikenal dengan istilah ekofilia. Ekofilia pertama kali diperkenalkan oleh Ruyu Hung, seorang guru besar filsafat dari Universitas Nasional Chiayi, Taiwan. Ekofilia merupakan konsep mengenai kepedulian, kedekatan, dan koeksistensi mutualis antara manusia dengan lingkungan sekitar. Ekofilia identik pula dengan orientasi manusia berkolaborasi dengan lingkungan semesta dan kehidupan. Orientasi ini kemudian dipahami dan diimplementasikan menjadi pelestarian dan kepedulian terhadap lingkungan sekitar, serta kekaguman dan penghargaan terhadap unsur-unsur kehidupan. Atas dasar itu, maka ekofilia kemudian berkembang menjadi etika umum untuk kepentingan konservasi.

Pemikiran konservasi modern berawal dari adanya keinginan untuk memelihara situs-situs alam dari penggunaan komersial dan menyediakan hiburan bagi masyarakat (Supriatna, 2018). Konservasi secara umum diartikan sebagai segala usaha, strategi dan cara pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan dengan penuh kearifan dan kebijaksanaan supaya dapat memperoleh manfaat secara berkelanjutan untuk generasi saat ini dengan tetap terpelihara potensi untuk pemenuhan kebutuhan dan aspirasi di masa depan. Dalam perspektif yuridis formal, konservasi sumber daya alam berdasarkan Undang-Undang No.32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dijelaskan sebagai upaya pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana serta kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya. Sedangkan menurut Adishakti dan Hadiwinoto (2010), konservasi didefinisikan sebagai proses pengolahan tempat, ruang, objek, agar mempunyai arti dan nilai budaya yang secara internal ada unsur pemeliharaan yang berorientasi pada sumber daya alam. Dengan demikian, konservasi merupakan usaha manusia untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup secara berkelanjutan baik dari segi kualitas maupun kuantitas, dengan harapan sumber daya lingkungan dapat dinikmati oleh generasi masa depan.

Secara filosofis, konservasi dibangun atas dasar pandangan bahwa kehidupan manusia tidak dapat terpisah dengan lingkungan. Manusia merupakan bagian dari lingkungan semesta dan hanya dapat berlanjut keberadaannya di muka bumi ini dalam interaksi metabolismenya dengan alam fisik. Demikian pula sebaliknya, karena alam fisik adalah alam fisik manusia, keberlanjutan daya pulihnya juga tidak dapat dilepaskan dari interaksi metabolismenya dengan manusia (Abdoellah, 2020). Antara manusia dengan lingkungan terjadi pola hubungan kehidupan yang dinamis. Perubahan yang terjadi pada lingkungan akan memunculkan kreativitas pada manusia untuk melakukan penyesuaian dengan kondisi baru yang terjadi pada lingkungan. Kreativitas manusia yang berujung pada perubahan tingkah laku akan menyebabkan pula perubahan dalam lingkungan hidup (Riana, 2013). Kehadiran kehidupan yang dinamis-sirkuler antara manusia dengan lingkungan sekitarnya, dapat dikatakan hanya dalam kondisi lingkungan yang baik dan kondusif manusia akan mampu melakukan kegiatan-kegiatan produktif dalam mendukung keberlanjutan kehidupannya.

Konservasi sebagai perwujudan dari moralitas lingkungan mengedepankan sikap saling menghormati dan memberikan apresiasi terhadap berbagai komponen-komponen lingkungan yang ada selain manusia secara proporsional dan seimbang. Artinya setiap komponen yang terkait dalam lingkungan dan ekosistem mempunyai nilai dan kemanfaatan tertentu sehingga hal tersebut tidak seharusnya dilanggar untuk menghindari ketimpangan dan krisis lingkungan. Pemahaman filosofis moralitas lingkungan ini sangat diperlukan dalam kaitannya dengan pemanfaatan sumber daya alam yang ada. Pemanfaatan sumber daya alam untuk pemenuhan kebutuhan manusia tidak saja hanya dipandang dari sudut pemenuhan kebutuhan materialitas dan pembangunan fisik semata-mata melainkan juga kebutuhan akan kualitas kehidupan yang lebih baik dalam arti luas (Marfai, 2005). Moralitas lingkungan memberikan peluang hak dan kewajiban yang seimbang dari setiap komponen dalam ekosistem dan lingkungan untuk saling menghargai dan berfungsi secara sinergis. Moralitas lingkungan juga memberikan ruang gerak dan penghormatan terhadap interaksi sesama manusia, manusia dengan komponen lingkungan lainnya, dan antar

komponen lingkungan itu sendiri. Secara lebih jauh moralitas lingkungan memberikan penekanan pada bentuk pola pikir dan perilaku manusia dalam pengelolaan sumber daya alam dan lingkungannya. Sampai tahapan ini diharapkan fenomena krisis dan permasalahan lingkungan yang diakibatkan oleh segala bentuk pola pikir dan perilaku manusia dalam bentuk interaksinya dengan sumber daya alam dan lingkungan dapat direduksi.

Perubahan alam atas campur tangan kebudayaan, misalnya perubahan lanskap yang mengubah bangunan dan fungsi lingkungan memang dipengaruhi oleh kondisi awal lingkungannya. Namun setelah diubah, alam menjadi alam manusiawi yang turut berubah seiring dengan perubahan dalam tatanan sosial. Perubahan tersebut akan memengaruhi struktur dan fungsi dari masing-masing unsur lanskap, sesuai dengan apa yang diinginkan oleh manusia. Perubahan yang dilakukan oleh manusia tersebut jelas merupakan putusan budaya. Bukan alam yang menentukan arah perubahan tersebut. Oleh sebab itu, lingkungan dilihat sebagai kekuatan statis dan kebudayaan sebagai kekuatan dinamis yang membentuk pemanfaatan lingkungan (Abdoellah, 2020: 72-73).

Sebagai konsekuensi dari pendekatan bahwa sumber segala perubahan yang terjadi berasal dari manusia, maka muncul dua pandangan dalam melihat unsur manusia dalam konteks perubahan lingkungan. Pertama, pendekatan yang bersifat manipulatif yang melihat manusia sebagai obyek dalam pengelolaan lingkungan, dan jika perlu dapat bersifat memaksa. Kedua, pendekatan yang berlandaskan pada potensi manusia guna mengembangkan pemecahan dan pengelolaan suatu lingkungan (Poerwanto, 2005). Dalam hal kegiatan konservasi, tampaknya pendekatan kedua merupakan pendekatan yg lebih tepat karena memberikan keleluasaan kepada manusia dalam mengembangkan kreativitasnya. Dalam konteks tersebut, kreativitas dalam pengelolaan dan pengembangan lingkungan yang berasal dari manusia lebih dipandang sebagai proses belajar. Hal ini berarti pendekatan tersebut dapat dipahami sebagai suatu upaya menserasikan pengelolaan dan pengembangan lingkungan yang *top down*. Aktivitas konservasi yang dilaksanakan oleh manusia memiliki beberapa manfaat, antara lain

1. Menjaga sumber air

Air merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi keberlanjutan kehidupan manusia maupun komponen lingkungan yang lain misalnya hewan dan tumbuh-tumbuhan. Kehadiran air sangat diperlukan agar manusia dapat bertahan hidup dan lingkungan menjadi terawat dan nyaman untuk ditinggali. Sekalipun air merupakan sumber daya yang dapat diperbarui, namun sudah sepatutnya manusia memanfaatkan air secara terukur dan harus dibarengi dengan upaya konservasi. Konservasi sumber daya air dimaksudkan sebagai upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan kondisi, sifat, dan manfaat sumber daya air supaya tetap tersedia dalam segi kuantitas dan kualitas yang cukup dalam memenuhi kebutuhan makhluk hidup pada saat sekarang hingga masa hadapan. Menurut Elfriska Damayanti, ada beberapa upaya konservasi yang dilakukan oleh manusia yang berdampak pada keberlanjutan sumber air, antara lain: (a) penanaman pohon, terutama pohon bambu di sekitar daerah aliran sungai, (b) membuat terasering pada lahan miring, (c) pembuatan bangunan resapan air misalnya biopori, embung, dam pengendali, dam penahan, dan sumur resapan, (d) menghijaukan kawasan resapan air.

2. Melestarikan flora dan fauna

Flora dan fauna dapat hidup dan berkembang dengan keseimbangan alamnya sendiri. Mereka bisa bertahan hidup dan berkembang dengan cara yang saling mengambil manfaat antar spesies berdasarkan takarannya masing-masing. Dalam kehidupan manusia, keberadaan flora dan fauna memiliki banyak manfaat. Ada saling ketergantungan antara manusia, hewan, dan tumbuhan. Sebagian hewan memiliki peranan yang cukup penting dalam pertumbuhan maupun persebaran tumbuhan. Hewan juga sangat tergantung pada keberadaan tumbuh-tumbuhan. Dalam konteks Indonesia, flora dan fauna merupakan kekayaan sumber daya alam yang sangat bermanfaat. Oleh karena itu, kekayaan tersebut harus tetap dijaga dan dilestarikan. Kegiatan konservasi yang dilakukan oleh manusia baik sebagai anggota masyarakat maupun sebagai penentu kebijakan sangat berarti dalam keberlangsungan kehidupan flora dan fauna. Demikian pula, manusia

dapat menikmati manfaat dari flora dan fauna antara lain: (a) sebagai sumber bahan makanan (b) sebagai sumber tenaga misalnya, sapi dan kerbau yang dimanfaatkan oleh petani dalam mengolah sawah, (c) sebagai sumber oksigen yang sangat dibutuhkan oleh manusia.

3. Meningkatkan produksi pangan

Pangan dan ketahanan pangan merupakan hal yang sangat penting bagi keberlanjutan kehidupan masyarakat suatu negara. Di Indonesia, tumpuan ketahanan pangan masih sangat tergantung pada wilayah perdesaan. Sejak covid-19 melanda, desa telah menunjukkan eksistensinya sebagai basis ketahanan di Indonesia. Hal ini bisa terjadi karena masyarakat desa memiliki kemampuan dan kesadaran tinggi dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya lingkungan. Masyarakat di perdesaan sangat memahami arti pentingnya konservasi lingkungan. Lahan berupa sawah, kebun, pekarangan, dan tegalan selalu dirawat dengan baik oleh para petani karena menjadi penopang utama kehidupan mereka, khususnya penyediaan bahan pangan. Karenanya, pemerintah melalui Kementerian Pertanian dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan memberikan dukungan dan fasilitasi bagi masyarakat desa untuk berperan serta pada program Desa Konservasi. Model Desa Konservasi diharapkan mampu menyediakan sumber bahan pangan, bukan hanya untuk kepentingan konsumsi rumah tangga perdesaan, tetapi diharapkan berefek pada masyarakat yang bermukim di wilayah perkotaan.

4. Pengembangan kepariwisataan

Perkembangan pariwisata di Indonesia saat ini bukan hanya bertumpu pada cagar budaya, dalam arti minat wisatawan baik domestik maupun mancanegara tidak lagi berfokus pada wisata budaya dan sejarah, tetapi mulai merambah pariwisata lingkungan misalnya kawasan pegunungan, hutan, sawah, dan perkebunan. Potensi tersebut menjadi perhatian pemerintah Indonesia dalam hal ini Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif maupun Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Kedua kementerian tersebut berupaya menggagas konsep pengembangan kawasan konservasi menjadi salah satu tujuan wisatawan. Upaya tersebut tentunya disertai dengan perhatian terhadap tata kelola secara berkelanjutan

dan juga alokasi zona dalam kawasan. Saat ini, kawasan konservasi Indonesia mulai dari Timur ke Barat berkisar 28,4 juta hektar. Konsep pemaduan antara konservasi dan pariwisata menjadi pendorong bagi pihak pengelola pariwisata untuk lebih serius menggalakkan program konservasi untuk menjaga kelestarian alam, terutama dari segi kenyamanan dan keindahan agar semakin menarik minat kunjungan para wisatawan.

C. MANUSIA DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Pembangunan secara sederhana dapat diartikan sebagai usaha terencana manusia untuk meningkatkan taraf hidup kesejahteraan (Permana, 2016: 168). Pembangunan dalam masyarakat Indonesia telah menjadi kata kunci dalam segala aspek kehidupan masyarakatnya. Konsep pembangunan pada mulanya, dan pada dasarnya difokuskan kepada arah pembangunan ekonomi (Mudana, 2015: 15), sehingga membicarakan tentang pembangunan selalu terbayang mengenai perolehan material, yakni sejauh mana kapasitas masyarakat dalam suatu negara untuk memenuhi kebutuhan pokok rumah tangganya. Dalam skala negara, pembangunan acap kali diarahkan pada tujuan-tujuan yang ambisius, yaitu peningkatan pendapatan per kapita, pertumbuhan ekonomi, dan memajukan kesejahteraan rakyat. Beraneka ragam strategi yang ditempuh berdasarkan karakter negara masing-masing. Ada yang menempuh *inward looking policy*, yaitu kebijakan ekonomi dengan cara melakukan industrialisasi dan substitusi barang-barang impor dalam rangka pemenuhan kebutuhan dalam negara. Pada sisi lain ada pula yang menempuh kebijakan *outward looking*, yaitu menggenjot produksi dalam negara dengan harapan agar dapat diekspor dan dapat menjadi komoditi yang bersaing di pasar antar negara. Adalah hal yang tidak bisa dinafikan bahwa melihat kondisi pembangunan yang berorientasi pada ekonomi yang semakin kapitalistik neo liberal ternyata semakin abai terhadap kelestarian alam dan justru memunculkan ketimpangan sosial ekonomi (Abdoellah, 2017: 195).

Dalam dimensi sosiokultural, pembangunan dapat dipahami sebagai suatu upaya merubah kondisi untuk beralih pada suatu kondisi yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Dalam konteks

pembangunan yang berorientasi pada perubahan, maka diperlukan perubahan sikap dan pola pikir pada masing-masing individu kemudian diperluas dalam lingkungan masyarakat umum (Hamzah, 2013:71). Hal tersebut tidak dapat dinafikan karena pada dasarnya masing-masing individu merupakan pelopor dan pelaksana pembangunan. Pada sisi lain, lingkungan merupakan bagian dari kehidupan masing-masing individu yang mana individu selalu berinteraksi dengan lingkungan tersebut. Seiringan dengan itu, maka setiap pola-pola yang mengalami perubahan merupakan hasil dari adanya stimulus atau tantangan yang diberikan tahu dihadapkan oleh lingkungan kepada setiap individu. Hal tersebut berarti bahwa usaha perubahan yang dilakukan disebabkan oleh kondisi yang berasal dari luar.

Pembangunan dapat pula disepadankan dengan pemberdayaan masyarakat, yaitu suatu proses yang membangun manusia dan masyarakat melalui pengembangan kapasitas masyarakat, perubahan tingkah laku dan pola pikir masyarakat, dan pelembagaan masyarakat (Soetomo, 2011). Dari definisi itu, terdapat tujuan pokok pembangunan yaitu meningkatkan kapasitas masyarakat, mengubah pola pikir dan perilaku masyarakat, dan mengorganisasikan kelompok-kelompok yang ada di dalam masyarakat. Kemampuan masyarakat yang dapat dikembangkan tentu banyak dimensi antara lain kemampuan untuk menelusuri informasi, kemampuan untuk mengelola kegiatan, maupun kemampuan dalam memanfaatkan lahan pertanian bagi masyarakat perdesaan agar dapat meningkatkan penghasilan dan daya beli.

Pembangunan dapat pula dipandang sebagai sebagai usaha menata dan mengembangkan pranata-pranata yang terdapat dalam masyarakat, di mana dalam pranata tersebut mengandung norma dan nilai yang berfungsi sebagai pengatur dan pemberi acuan bagi keberlangsungan tindakan masyarakat. Sejumlah pranata yang dimaksud ialah pranata dalam bidang ekonomi, pendidikan, politik pemerintahan, dan lingkungan yang akan membentuk keterikatan fungsional dalam mendukung, membenarkan, dan menilai setiap tindakan manusia. Dengan kata lain, pembangunan tidak dapat dipisahkan dengan aspek-aspek pemeliharaan norma dan nilai dalam masyarakat, sekaligus membuka peluang bagi terciptanya sebuah perubahan sosial budaya.

Dalam pelaksanaan pembangunan, manusia berada pada posisi sebagai pelaksana dan sasaran pembangunan. Setiap manusia sebagai anggota masyarakat maupun warga negara diharapkan partisipasinya dalam memajukan lingkungan melalui proses-proses pembangunan. Keterlibatan manusia memiliki posisi strategis dalam menentukan derajat keterkaitan pembangunan dengan permasalahan dan kebutuhan masyarakat. Selain itu, keterlibatan manusia merupakan bukti dari upaya peningkatan kapasitas setiap individu. Dalam hal ini perlu menjadi perhatian bahwa pembangunan bukan merupakan hal yang sederhana. Keterkaitan manusia dengan pembangunan akan terjadi melalui pengendalian dari kebudayaan. Di dalam kebudayaan, tatanan nilai menjadi inti dan pijakan utama bagi tindakan manusia. Keberadaan nilai dasar pada pelaksanaan pembangunan adalah untuk mengevaluasi proses pembangunan agar tetap beriringan dengan standar dan kapasitas manusia.

Manusia sebagai pengendali sekaligus sasaran pembangunan harus memperhatikan pula aspek kelestarian lingkungan dan sumber daya alam sekitar. Sumber daya alam merupakan modal utama dan fundamental untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Berkaitan dengan hal tersebut, maka optimalisasi penggunaan sumber daya alam harus dicapai dengan mempertimbangkan aspek potensi, kesesuaian, kelestarian, dan konsistensi manfaat untuk mewujudkan keberlanjutannya. Potensi sumber daya alam sebagai modal dasar pembangunan yang bersifat tak terbarui serta terbatas jumlah dan jenisnya, perlu pengelolaan yang tepat untuk mencapai kesejahteraan rakyat.

Berdasarkan pandangan Emil Salim (1993: 27) dalam konteks Indonesia, pembangunan bukan hanya kegiatan membangun pabrik, jalan, saluran irigasi, sekolah, dan barang material lainnya. Pembangunan bukan pula hanya bertumpu pada kegiatan pendidikan, kebudayaan, kesehatan, sosial, dan aspek non materi lainnya. Semua itu merupakan hal yang penting, tapi belum cukup. Hakikat pembangunan di Indonesia ditujukan pada pembangunan manusia, membangun manusia Indonesia yang utuh. Hal tersebut berarti bahwa membangun manusia Indonesia yang memiliki ciri-ciri:

1. Keselarasan hubungan manusia dengan Tuhan Maha Pencipta.
2. Keselarasan hubungan individu dengan masyarakat.
3. Keselarasan hubungan manusia dengan alam sekitar

Keselarasn, keseimbangan, dan keserasian antara manusia dengan Tuhan, manusia dengan sesamanya, dan manusia dengan alam semesta adalah cita-cita utama yang hendak diwujudkan dalam setiap individu maupun masyarakat Indonesia. Maka segala barang material dan non material yang dibangun baru mencapai sasarannya, jika secara fungsional segalanya ini mendorong tercapainya ciri-ciri manusia Indonesia yang utuh tersebut. Dalam perjalanan sejarah pembangunan di Indonesia, khususnya pada era reformasi, pembangunan yang melibatkan masyarakat sebagai aktor utama dapat dilihat dari beberapa program, salah satunya ialah Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM). Berbagai komponen kegiatan yang ada dalam PNPM ini antara lain:

1. Pembangunan masyarakat, terdiri atas sejumlah kegiatan yang saling berkait untuk membangun kesadaran kritis masyarakat; memetakan potensi, masalah, dan kebutuhan masyarakat; dan melaksanakan perencanaan partisipatif, pelembagaan kelompok-kelompok masyarakat, pengerahan sumber daya, monitoring, evaluasi, dan pemeliharaan hasil-hasil pembangunan.
2. Hibah masyarakat yang terdiri atas anggaran yang dipersiapkan untuk masyarakat guna membiayai kegiatan-kegiatan pembangunan yang ditujukan untuk memperbaiki kualitas hidup masyarakat, terutama pemenuhan kebutuhan dasar kelompok-kelompok rentan.
3. Penguatan pemerintah setempat dan kemitraan , yakni serangkaian aktivitas dalam rangka merevitalisasi posisi dan peran pemerintah setempat bersama mitra dalam mewujudkan lingkungan yang kondusif, positif, dan bersinergi bersama masyarakat, terutama bagi masyarakat miskin, yang diperlukan untuk mencapai kualitas hidup yang layak.
4. Dukungan teknis untuk manajemen dan pengembangan program yang di dalamnya terdapat aktivitas yang mendukung pemerintah serta pihak-pihak yang terkait dalam tata kelola proyek, kendali mutu,

kegiatan studi dan penilaian, dan pengembangan serta perbaikan program.

Kegiatan pembangunan yang menyeimbangkan antara pencapaian kesejahteraan rakyat dengan pelestarian lingkungan hidup merupakan basis utama dalam melaksanakan pembangunan secara berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan dimaknai sebagai proses pembangunan yang mengoptimalkan potensi sumber daya alam yang didukung oleh ketersediaan sumber daya manusia yang berkualitas untuk memenuhi kebutuhan saat ini dengan tetap memperhatikan kebutuhan generasi yang akan datang dengan menitikberatkan pada daya dukung lingkungan, pencapaian kemakmuran dan keadilan sosial, dan berkelanjutan secara ekonomi dan lingkungan (Yuniarto, 2013). Pembangunan berkelanjutan mempunyai tiga elemen penting yang saling berkait antara yaitu:

1. Pertumbuhan ekonomi, yakni menjaga pertumbuhan ekonomi yang stabil dengan menata ulang kegiatan dan sarana produksi untuk meminimalisir penggunaan energi dan sumber daya.
2. Keberlanjutan sosial, yaitu pembangunan diharapkan mampu menghadirkan keadilan sosial serta pemerataan hasil-hasil pembangunan agar bisa dinikmati segenap masyarakat baik yang bermukim di wilayah perkotaan, terlebih lagi mereka yang hidup di wilayah perdesaan dengan konsep menata kota membangun desa.
3. Keberlanjutan lingkungan, yaitu proses-proses pembangunan tetap memperhatikan kualitas lingkungan agar tetap terjaga kelestariannya sehingga tetap nyaman dan aman sebagai tempat bermukim bagi manusia dan makhluk hidup yang lain.

Keberhasilan dari pembangunan berkelanjutan tidak hanya bergantung pada sektor ekonomi, tetapi perlu adanya partisipasi dari semua pihak yakni masyarakat umum, pemerintah, pihak swasta/perusahaan, dan para akademisi. Hal ini dimaksudkan agar pembangunan berkelanjutan dapat diimplementasikan sehingga tercipta kesejahteraan dan kemaslahatan bersama. Oleh karena itu pembangunan berkelanjutan berorientasi pada *green development* untuk kawasan darat, dan *blue development* untuk kawasan laut yang memiliki kualitas hidup

dan situasi lingkungan yang kondusif. Untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan maka ada beberapa prinsip pokok yang harus diperhatikan dan dilaksanakan yaitu:

1. Mengelola sumber daya alam secara baik sehingga pemanfaatannya dapat berlanjut untuk generasi yang akan datang.
2. Memanfaatkan sumber daya dengan baik agar tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan dan tetap menjaga keamanan lingkungan.
3. Kegiatan pembangunan harus memperbanyak sumber daya alam yang dapat diperbaharui.
4. Mempertahankan kualitas kehidupan manusia pada masa sekarang yang berorientasi pada masa depan.

Pembangunan berkelanjutan yang saat ini lebih familiar dikenal dengan istilah Sustainable Development Goals (SDGs) adalah pembangunan yang menjaga peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, pembangunan yang menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, pembangunan yang menjaga kualitas lingkungan hidup, serta pembangunan yang menjamin keadilan dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga kualitas kehidupan secara berkelanjutan tanpa berhenti pada generasi tertentu saja. Berdasarkan data yang dirilis oleh <https://sdgs.bappenas.go.id/sekilas-sdgs/>, SDGs merupakan kesepakatan internasional maupun nasional sebagai upaya menciptakan kesejahteraan masyarakat yang meliputi beberapa hal yakni:

1. Tanpa kemiskinan
2. Tanpa kelaparan
3. Kehidupan sehat dan sejahtera
4. Pendidikan berkualitas
5. Kestaraan gender
6. Air bersih dan sanitasi layak
7. Energi bersih dan terjangkau
8. Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi
9. Industri, inovasi, dan infrastruktur
10. Berkurangnya kesenjangan
11. Kota dan pemukiman yang berkelanjutan

12. Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab
13. Penanganan perubahan iklim
14. Ekosistem lautan
15. Ekosistem daratan
16. Perdamaian, keadilan dan kelembagaan yang tangguh
17. Kemitraan untuk mencapai tujuan

Tujuan SDGs tersebut kemudian diinformasikan sebagai strategi global dalam rangka mengakhiri kemiskinan dan keterbelakangan sebagai persoalan utama yang melanda dunia saat ini. Untuk itu, Indonesia sebagai salah satu negara yang turut berperan aktif untuk mencapai tujuan tersebut yang telah ditetapkan sebelum tahun 2030. Sebagai tindak lanjut, prioritas utama pemerintah pada tahun 2022 ialah mencapai pembangunan atau pemulihan ekonomi dan reformasi struktural. Pemulihan ekonomi Indonesia didorong dengan mengedepankan pembangunan yang rendah emisi, beriringan dengan peningkatan atau perbaikan nilai tambah ekonomi, keamanan pangan, peningkatan distribusi infrastruktur, dan kualitas layanan digital.

D. KETERPAUTAN ANTARA KONSERVASI DENGAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Permasalahan lingkungan hidup, memang tidak selalu terjadi sebagai akibat sampingan dari pembangunan. Akan tetapi, bahwa permasalahan lingkungan hidup kian berkembang di tengah-tengah gerak pembangunan adalah sesuatu yang mustahil untuk dinafikkan (Komara, 2019: 137). Peranan sumber daya alam dan lingkungan memiliki arti yang sangat penting dalam pelaksanaan pembangunan nasional secara berkelanjutan, baik sebagai pemasok bahan baku bagi kegiatan pembangunan ekonomi maupun sebagai penyokong sistem kehidupan. Begitu pentingnya fungsi sumber daya alam dan lingkungan, maka perlu ada sikap bijak dalam mengelolanya sehingga pembangunan serta keberlanjutan kehidupan manusia dapat terpelihara dan bertahan hingga di masa mendatang sesuai dengan amanah konstitusi. Pembangunan sumber daya alam dan lingkungan yang menyokong pembangunan ekonomi dijabarkan dalam tiga sasaran utama yaitu:

1. Peningkatan ketahanan pangan, dan penguatan sumber daya pertanian, perikanan, dan kehutanan
2. Peningkatan ketahanan dan kemandirian energi
3. Peningkatan pengelolaan sumber daya mineral dan pertambangan.

Sedangkan yang terkait dengan pembangunan sumber daya alam dan lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup ditekankan pada empat orientasi utama yaitu:

1. Perbaikan kualitas lingkungan hidup
2. Peningkatan rehabilitasi dan konservasi sumber daya kehutanan
3. Peningkatan tata kelola sumber daya kelautan
4. Peningkatan kualitas informasi yang terkait dengan perubahan iklim dan potensi bencana serta kemampuan beradaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

Proses pembangunan yang sedang digalakkan oleh pemerintah Indonesia dalam berbagai sektor kehidupan masyarakat harus beriringan dengan usaha-usaha konservasi secara bersama, dan keduanya sebagai dua sisi mata uang dalam usaha-usaha pembangunan nasional, karena: pertama, lingkungan yang lestari pada gilirannya akan melestarikan proses pembangunan Indonesia, melestarikan masyarakat yang menjadi ajang hidup generasi yang akan datang. Kedua, martabat manusia dan mutu hidupnya juga tergantung pada lingkungan yang menjadi tempat hidupnya. Sasaran pembangunan berkelanjutan bukan sekedar agar manusia dapat terus hidup, tujuan pembangunan berkelanjutan adalah terciptanya sebuah kondisi global di mana semua manusia dapat hidup bermartabat dalam lingkungan menurut pilihannya, kondisi di mana orang dapat hidup dalam keselarasan dengan sesama manusia, dalam keselarasan dengan lingkungannya dan dalam keselarasan dengan Tuhan, sumber segala kehidupan.

Bangsa Indonesia meyakini bahwa pada akhirnya pembangunan dan konservasi memiliki tujuan yang sama, yaitu pengelolaan sumber daya secara bijaksana demi tercapainya mutu hidup manusia yang berkualitas. Bagi Indonesia, melaksanakan pembangunan yang sekaligus menjaga kelestarian adalah tantangan yang tepat untuk mencapai kesejahteraan

manusia yang sekaligus mempertahankan keselarasan dengan alam. Dalam semangat inilah, Indonesia harus membangkitkan asas-asas pembangunan dan pelestarian, terutama pada saat banyak negara berkembang memasuki pintu gerbang pembangunan yang bertumpu pada teknologi dan industri.

Pembangunan berkelanjutan mengharuskan manusia mengelola sumber alam serasional mungkin. Ini berarti bahwa keempat kelompok sumber alam seperti pertambangan, kehutanan, lahan pertanian dan perkebunan, dan sumber daya laut harus dikelola secara rasional. Untuk itu diperlukan pendekatan pembangunan dengan pengembangan Lingkungan hidup, yaitu ecodevelopment. Pendekatan ini berlaku dalil “apa yang diambil dari alam harus kembali ke alam, sekurang-kurangnya diganti dengan hal berperan serupa kepada alam.

E. RANGKUMAN MATERI

1. Manusia dengan segala potensi yang dimilikinya memiliki peranan yang sangat penting dalam mengelola dan memelihara sumber daya lingkungan hidup untuk kepentingan hidupnya. Namun demikian sumber daya lingkungan harus dikelola dengan bijak agar kemanfaatannya dapat dinikmati oleh generasi yang akan datang
2. Pembangunan berkelanjutan memiliki arti penting dalam perkembangan kehidupan masyarakat suatu negara. Pembangunan berkelanjutan dapat terlaksana dengan baik jika didukung oleh sumber daya manusia dan sumber daya alam. Manusia sebagai pelaksana dan penikmat pembangunan harus mampu menjaga keseimbangan antara kegiatan pembangunan dan kelestarian lingkungan.
3. Pembangunan berkelanjutan harus dibarengi dengan kegiatan konservasi. Pembangunan tidak boleh mengabaikan keberlanjutan lingkungan, sebaliknya konservasi tidak boleh menghalangi kegiatan pembangunan.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Jelaskan peran manusia dalam upaya melaksanakan konservasi sumber daya alam
2. Jelaskan posisi manusia sebagai subyek dan obyek pembangunan
3. Mengapa kegiatan pembangunan harus memperhatikan keberlanjutan dan kelestarian lingkungan
4. Uraikan keterkaitan antara kegiatan konservasi dengan pengembangan pariwisata
5. Uraikan keterkaitan antara pembangunan berkelanjutan dengan keberlanjutan sosial

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoellah, Oekan S. 2017. *Ekologi Manusia dan Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Abdoellah, Oekan S. 2020. *Dari Ekologi Manusia ke Ekologi Politik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Adhisakti, Laretna T dan Suhadi Hadiwinoto (Ed). 2010. *Pendidikan Pusaka Indonesia*. Yogyakarta: Badan Pelestarian Pusaka Indonesia.
- Barbour, Ian G. 2007. "Berbagai Perspektif Tentang Keberlanjutan" dalam Audrey R.Chapman dkk. *Bumi Yang Terdesak*. Bandung: Mizan.
- Fandeli, Chafid. 2015. *Bisnis Konservasi Pendekatan Baru dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hamzah, Syukri. 2013. *Pendidikan Lingkungan: Sekelumit Wawasan Pengantar*. Bandung: Refika Aditama.
- Komara, Endang. 2019. *Teori Sosiologi dan Antropologi*. Bandung: Refika Aditama.
- Mangunjaya, Fachruddin M. 2019. *Konservasi Alam dalam Islam*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Marfai, Muh.Aris. 200. *Moralitas Lingkungan: Refleksi Kritis Atas Krisis Lingkungan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- Mudana, I.W. 2015. *Sosiologi Antropologi Pembangunan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Permana, Sidik. 2016. *Antropologi Perdesaan dan Pembangunan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Poerwanto, Hari. 2005. *Kebudayaan dan Lingkungan dalam Perspektif Antropologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riana, Deny. 2013. *Dasar-Dasar Pelestarian Lingkungan Hidup*. Depok: CV.Ciptamedia Binanusa.
- Salim, Emil. 1993. *Pembangunan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: LP3ES.
- Soemarwoto, Otto. 2004. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Soetomo. 2011. *Pemberdayaan Masyarakat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Supriatna, Jatna. 2018. *Konservasi Biodiversitas: Teori dan Praktek di Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Yuniarto, Bambang. 2013. *Membangun Kesadaran Warga Negara dalam Pelestarian Lingkungan*. Yogyakarta: Deepublish.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 10: KONVENSI, PERATURAN PERUNDANGAN DAN LEMBAGA KONVERSI SUMBER DAYA ALAM

Nursia, S.Pd., M.Si

Universitas Borneo Tarakan

BAB 10

KONVENSI, PERATURAN PERUNDANGAN DAN LEMBAGA KONVERSI SUMBER DAYA ALAM

A. PENDAHULUAN

Indonesia dijuluki sebagai Negara mega biodiversity yang memiliki sumber daya alam melimpah tercatat sebagai Negara nomor dua dengan keanekaragaman tinggi di dunia setelah Brazil, memiliki beban yang cukup besar sehingga dibutuhkan sebuah aturan yang jelas agar kekayaan tersebut dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Sutoyo, 2010, p, 101-106). Sumber Daya Alam menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan non hayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem.

Sumber daya alam dan lingkungan hidup memiliki peran yang sangat strategis dalam mengamankan kelangsungan pembangunan dan keberlanjutan kehidupan bangsa dan Negara. Bidang ini menjadi tulang punggung sebagai penyedia pangan, energi, air, dan penyangga sistem kehidupan. Kebijakan dan capaian bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup merupakan modal utama pembangunan untuk meningkatkan daya saing ekonomi sekaligus menjaga kualitas lingkungan hidup. Kegiatan pembangunan yang membutuhkan sumber daya alam menjadi risiko terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan, hal ini dapat mengakibatkan daya dukung, daya tampung, dan produktivitas lingkungan menurun yang pada akhirnya menjadi beban sosial (Iswandi dan Dewata, 2020, p, 29). Untuk mengatasi ancaman dan kerusakan yang dapat menambah laju kepunahan sumber daya alam, dibutuhkan upaya

yang dituangkan dalam kebijakan-kebijakan diatur dalam perundang-undangan. Melengkapi, menyempurnakan, dan menghidupkan kaidah-kaidah hukum perundang-undangan atau hukum adat ketatanegaraan dibuatlah konvensi atau hukum kebiasaan ketatanegaraan.

B. PENGERTIAN KONVENSI

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), konvensi /kon.ven.si /konvènsi/ diartikan sebagai berikut (<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/konvensi>, diakses 15 Agustus 2022):

1. Pemufakatan atau kesepakatan (terutama mengenai adat, tradisi, dan sebagainya);
2. Perjanjian antar Negara, para penguasa pemerintah, dan sebagainya; dan
3. Konferensi tokoh masyarakat atau partai politik dengan tujuan khusus (memilih calon untuk pemilihan anggota DPR dan sebagainya).

C. CIRI-CIRI KONVENSI

Berikut ini adalah ciri-ciri dari konvensi:

1. Isi dan praktik konvensi berjalan beriringan dan tidak bertentangan dengan Undang-undang Dasar 1945.
2. Konvensi lahir karena kebiasaan yang dilakukan secara berulang dalam penyelenggaraan ketatanegaraan.
3. Konvensi dapat digunakan sebagai pelengkap Undang-undang Dasar 1945. Hal ini karena penerapannya sesuai dengan perkembangan zaman.
4. Konvensi adalah aturan dasar yang timbul dan terpelihara dalam penyelenggaraan ketatanegaraan tetapi sifat dasar dari aturan tersebut tidak tertulis, karenanya tidak dapat diadili jika terdapat pelanggaran.
5. Meskipun memiliki sifat tidak tertulis, tetapi masyarakat dapat menerima konvensi dan memandangnya sebagai suatu aturan dalam penyelenggaraan ketatanegaraan yang harus dipatuhi.

D. PERATURAN PERUNDANGAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

Menurut undang-undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention On Biological Diversity* (Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati) dalam penjelasan mengenai perundang-undangan tersebut pada poin (f) bahwa dalam rangka melestarikan keanekaragaman hayati, memanfaatkan setiap unsur secara berkelanjutan dan meningkatkan kerja sama Internasional di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi guna kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang, Konferensi Tingkat Tinggi Bumi di Rio de Janeiro, Brazil pada tanggal 3 sampai dengan 14 Juni 1992 telah menghasilkan komitmen internasional dengan ditandatanganinya Konvensi yang selanjutnya disebut *United Nations Convention on Biological Diversity* oleh sejumlah Negara di dunia, termasuk Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati (UU Nomor 5, 1994).

Untuk mendukung konvensi yang selanjutnya disebut *United Nations Convention on Biological Diversity*, Indonesia telah memiliki peraturan perundang-undangan yang berkaitan dan untuk meratifikasi konvensi dan pelaksanaannya. Peraturan perundang-undangan yang berlaku antara lain:

1. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Kehutanan (Lembaga Negara Tahun 1967 Nomor 8, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2823);
2. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1973 tentang Landasan Kontinen Indonesia (Lembaran Negara Tahun 1973 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2994), dan Pengumuman Pemerintah Republik Indonesia tentang Landas Kontinen Indonesia tanggal 17 Februari 1969;
3. Undang-undang Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembar Negara Tahun 1982 Nomor 12, Tambahan Lembar Negara Nomor 3215);
4. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1983 tentang Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (Lembaran Negara Tahun 1983 Nomor 44, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3260);

5. Undang-undang Nomor 9 Tahun 1985 tentang Perikanan (Lembar Negara Tahun 1985 Nomor 46, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3299);
6. Undang-undang Nomor 17 Tahun 1985 tentang Pengesahan *United Nations Conventions on the Law of the Sea* (Lembaran Negara Tahun 1985 Nomor 76, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3319);
7. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya (Lembaran Negara Tahun 1990 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3419);
8. Undang-undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budi Daya Tanaman (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 46, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3478);
9. Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Tahun 1992 155, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3501);
10. Keputusan Presiden Nomor 43 Tahun 1978 tentang Pengesahan Convention on International Trade

Marsono (2004) dalam bukunya yang berjudul "*Konservasi Sumber Daya Alam & Lingkungan Hidup*" menjelaskan selain dari peraturan perundangan yang dikemukakan di atas, berikut ini beberapa landasan yang digunakan untuk pengelolaan konservasi sumber daya alam saat ini :

1. Landasan pertama program kerja pengelolaan konservasi sumber daya alam adalah: Undang-undang No.41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan.
2. Landasan Kedua adalah Undang-undang NO.23 Tahun 1997 Tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Landasan Ketiga adalah Undang-undang No.5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Terdapat 3 (tiga) hal yang menjadi substansi penting dalam perundangan ini yaitu: (a) Perlindungan sistem penyangga kehidupan; (b) Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya, yang dilaksanakan di dalam dan di luar kawasan suaka alam; dan (c) Pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

E. LEMBAGA KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Konservasi sumber daya alam adalah pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana serta kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya (UU Nomor 32, 2009). Berikut ini pengertian lembaga konservasi dan bentuk-bentuk yang ada di Indonesia dan lembaga Internasional:

1.) Pengertian Lembaga Konservasi

Lembaga Konservasi menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi Pasal 1 dibedakan menjadi 3 (tiga) yaitu (Permen RI Nomor: P.31/Menhut-II/2012):

- a. Lembaga Konservasi adalah lembaga yang bergerak di bidang konservasi tumbuhan dan/atau satwa liar di luar habitatnya (*ex-situ*), baik berupa lembaga pemerintah maupun lembaga non-pemerintah.
- b. Lembaga Konservasi untuk kepentingan umum adalah lembaga yang bergerak di bidang konservasi tumbuhan dan/ atau satwa liar di luar habitatnya (*ex-situ*), baik berupa lembaga pemerintah maupun lembaga non-pemerintah yang dalam peruntukan dan pengelolaannya mempunyai fungsi utama dan fungsi lain untuk kepentingan umum.
- c. Lembaga konservasi untuk kepentingan khusus adalah lembaga yang bergerak di bidang konservasi tumbuhan dan/ atau satwa liar di luar habitat (*ex-situ*), baik berupa lembaga pemerintah maupun lembaga non-pemerintah yang dalam peruntukan dan pengelolaannya difokuskan pada fungsi penyelamatan dan rehabilitasi satwa.

2.) Bentuk Lembaga Konservasi

a. Bentuk Lembaga Konservasi Nasional

- (1) Lembaga Konservasi untuk Kepentingan Umum:
 - Kebun binatang;

- Taman safari;
 - Taman satwa (jenis satwa yang dikoleksi sekurang-kurangnya 2 kelas taksa);
 - Taman satwa khusus (satwa yang dikoleksi satu jenis tertentu atau satu kelas taksa tertentu);
 - Museum zoologi;
 - Kebun botani;
 - Taman tumbuhan khusus; dan
 - Herbarium
- (2) Lembaga Konservasi untuk Kepentingan Khusus:
- Pusat Penyelamatan Satwa (jenis koleksi satwa yang dilindungi dan/atau satwa asing);
 - Pusat latihan satwa khusus (satwa yang dikoleksi khusus spesies gajah); dan
 - Pusat rehabilitasi satwa (satwa tertentu yang dilindungi).

Direktorat Pengelolaan dan Informasi Konservasi Alam mencatat terdapat 560 Kawasan Konservasi yang terbagi atas 212 Cagar Alam, 80 Suaka Margasatwa, 54 Taman Nasional, 34 Kawasan Suaka Alam (KSA) meliputi Cagar Alam dan Suaka Margasatwa) / Kawasan Pelestarian Alam (KPA), meliputi Taman Nasional, 133 Taman Wisata Alam, dan 36 Taman Hutan Raya serta 11 Taman Buru (TB). Selain itu, kawasan konservasi di Indonesia yang mendapat pengakuan internasional sampai Tahun 2020 yaitu 19 Cagar Biosfer, 4 Situs Warisan Dunia, 7 Situs Ramsar dan 7 *ASEAN Heritage Park* (<http://ksdae.menlhk.go.id/>, n.d. diakses tanggal 15 Agustus 2022).

b. Bentuk Lembaga Konservasi Internasional

- (1) *International Union for Conservation of Nature* (IUCN)
- (2) *World Wide Fund of Nature* (WWF)
- (3) *Center for Biological Diversity*
- (4) *Conservation International*
- (5) *Fauna and Flora International*
- (6) *National Audubon Society*

F. RANGKUMAN MATERI

1. Sumber Daya Alam menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan nonhayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem.
2. Kebijakan tentang konservasi sumber daya alam telah diatur dalam perundang-undangan, dan untuk melengkapi, menyempurnakan, dan menghidupkan kaidah-kaidah hukum perundang-undangan atau hukum adat ketatanegaraan dibuatlah konvensi atau hukum kebiasaan ketatanegaraan.
3. Dalam penyelenggaraannya konvensi berjalan beriringan dan tidak bertentangan dengan Undang-undang Dasar 1945.
4. Lembaga Konservasi menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi Pasal 1 dibedakan menjadi 3 (tiga) yaitu lembaga yang bergerak di bidang konservasi tumbuhan dan/atau satwa liar, lembaga Konservasi untuk kepentingan umum dan lembaga konservasi untuk kepentingan khusus.

TUGAS DAN EVALUASI

Untuk meningkatkan pemahaman anda terhadap ulasan materi di atas melalui latihan menjawab pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan definisi dari Sumber Daya Alam menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009!
2. Jelaskan apa saja ciri-ciri dari konvensi!
3. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.31/Menhut-II/2012 tentang Lembaga Konservasi dibedakan menjadi 3 (tiga), jelaskan!
4. Sebutkan lembaga konservasi yang difungsikan untuk kepentingan khusus!
5. Sebutkan apa saja bentuk lembaga konservasi internasional dan jelaskan tentang lembaga IUCN!

DAFTAR PUSTAKA

- [Http://ksdae.menlhk.go.id/](http://ksdae.menlhk.go.id/). (2020). *Kawasan Konservasi*.
- <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/konvensi>. (2022). *Konvensi*.
- Indonesia, P. R. (2009). *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan*. 2(5), 255.
- Iswandi, U., & Dewata, I. (2020). *Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Deepublish.
- Marsono, D. (2004). *Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup. PT. Bayu Grafika Dan Bigraf Publising Bekerjasama Dengan Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL) Yogyakarta*.
- Presiden, I. R. (1994). *Undang Undang No. 5 Tahun 1994 Tentang: Pengesahan United Nations Convention On Biological Diversity (Konvensi Perserikatan Bangsa Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati)*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun.
- RI, P. M. K. (2012). *Lembaga Konservasi*. 33(10), 348–352.
- Sutoyo, S. (2010). keanekaragaman hayati indonesia Suatu Tinjauan: Masalah dan Pemecahannya. *Buana Sains*, 10(2), 101–106.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 11: JENIS FLORA DAN FAUNA DILINDUNGI

Muhammad Rifqi Hariri, M.Si

Badan Riset dan Inovasi Nasional

BAB 11

JENIS FLORA DAN FAUNA DILINDUNGI

A. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati mengacu pada semua jenis kehidupan di Bumi pada berbagai tingkatan mulai dari ekosistem hingga jenis hingga genetika (Faeth et al. 2011). Dalam satu pengaturan, orang-orang di tingkat yang berbeda terlibat satu sama lain. Negara Kesatuan Republik Indonesia merupakan negara maritim yang unik dan strategis yang dikaruniai kekayaan dan keistimewaan hayati yang menjadi tulang punggung kehidupan ratusan suku bangsa yang tersebar di seluruh Indonesia. Kekayaan dan keragaman sumber daya hayati dan habitatnya terdiri dari ekosistem yang berbeda dan khas, menjadikannya paru-paru dunia. Keunikan dan keindahan ekosistem Indonesia menarik perhatian masyarakat global dan berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan industri pariwisata.

Semua organisme hidup di Bumi, termasuk semua bentuk tumbuhan, hewan, dan bakteri, dianggap sebagai bagian dari keanekaragaman hayati. Keberadaan ke hayati saling berhubungan, baik pertumbuhan maupun reproduksi satu sama lain diperlukan untuk membuat sistem kehidupan (Ehrlich & Ehrlich 1997). Keanekaragaman hayati merupakan komponen penting bagi kelestarian bumi dan isinya, termasuk keberadaan manusia. Namun, banyak ekosistem yang luar biasa yang belum dimanfaatkan, serta banyak sumber daya hayati yang belum diidentifikasi dan dieksplorasi potensinya (Alves & Rosa 2007). Pengelolaan hayati dan lingkungannya yang

berkelanjutan sangat penting untuk menjaga integritas jasa ekosistem dan membuka pilihan untuk penggunaan ke hati jangka panjang.

B. PENGKATEGORIAN DEFINISI JENIS

Sebelum menginjak pada informasi yang lebih dalam mengenai flora dan fauna dilindungi, definisi mengenai pengkategorian definisi jenis yang umum muncul di kalangan masyarakat perlu diperjelas terlebih dahulu. Hingga saat ini, istilah yang sering kali diucapkan untuk flora dan fauna yang dilindungi umumnya merujuk pada “langka”, baik itu tumbuhan maupun hewan. Namun, istilah tersebut kurang tepat digunakan untuk mengacu pada flora dan fauna yang dilindungi karena definisi “langka” yang umum dimaksud tidak dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan kategori nyata kondisi makhluk tertentu.

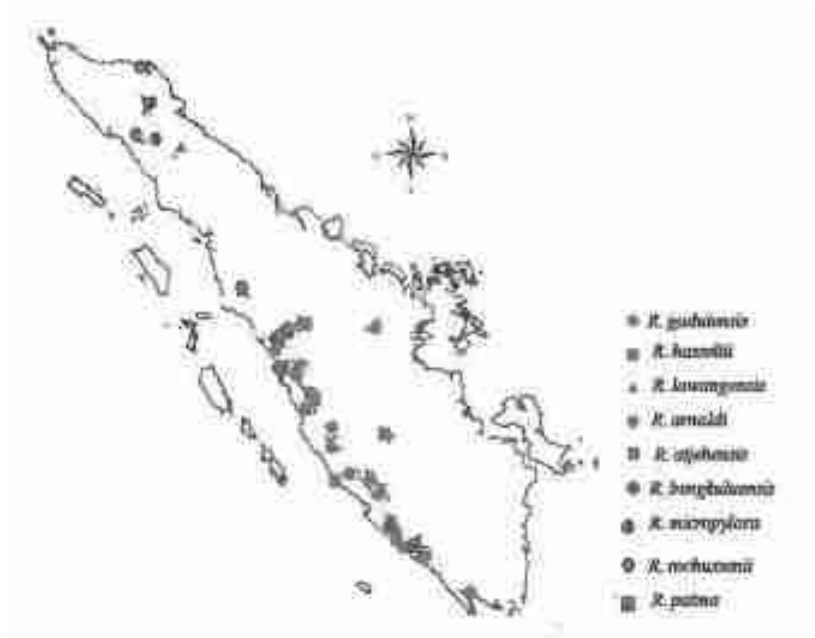
Berikut ini beberapa istilah yang perlu dipahami terlebih dahulu sebelum membahas lebih lanjut mengenai flora dan fauna dilindungi, yakni jenis asli (*native*), asing (*alien*), terancam kepunahan, punah, dan endemik (Gambar 1):

1. Jenis asli (*native*) adalah jenis yang ada 85 juta tahun yang lalu dan masih ada sampai sekarang. Jenis yang diturunkan dari yang ada 85 juta tahun yang lalu atau jenis yang datang belakangan tetapi bertahan hidup tanpa bantuan manusia (Lemoine & Svenning 2022). Contoh: Buah Buni (*Antidesma bunius*), Daun Katuk (*Breynia androgyne*), dan Orang Utan (*Pongo spp.*).
2. Jenis asing (*alien*, *-non-native*) adalah jenis yang telah diintroduksi ke suatu wilayah, baik secara langsung maupun tidak langsung (Blackburn et al. 2014; Lemoine & Svenning 2022). Sebagian jenis asing merupakan spesies invasif yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan atau ekonomi (jenis ini merupakan ancaman bagi keanekaragaman hayati melalui penyakit, parasitisme, persaingan, predasi, atau hibridisasi, ancaman terhadap ekonomi, sumber daya, atau mampu menularkan penyakit ke manusia) (White & Houlahan 2007). Contoh: Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*), Kirinyuh (*Chromolaena odorata*), dan Ikan Bararamundi (*Perca fluviatilis*).

3. Jenis terancam kepunahan adalah jenis yang terancam adalah jenis yang kemungkinan besar akan terancam punah dalam waktu dekat di seluruh atau sebagian besar wilayah jelajahnya (Waples 2002). Contoh: Kokoleceran (*Vatica bantamensis*), Palahlar (*Dipterocarpus littoralis*), dan Pesut Mahakam (*Orcaella brevirostris*).
4. Jenis punah adalah jenis hewan atau tumbuhan tertentu yang tidak ditemukan lagi di alam liar dalam kurun waktu minimal 50 tahun (Roberts et al. 2010). Contoh: Mangga Kasturi (*Mangifera casturi*) (IUCN 2021).
5. Jenis endemik adalah makhluk hidup yang tinggal di wilayah geografis yang kecil, seperti pegunungan, danau, atau pulau. Akibatnya, unsur ekologis lokasi dan karakteristik biologis jenis hidup berdampak pada keadaan ini (Iberdrola 2021). Contoh: Bunga Bangkai Raksasa (*Rafflesia arnoldii*), Titan Arum (*Amorphophallus titanum*), dan Komodo (*Varanus komodoensis*). Pada Gambar 2 diberikan contoh distribusi jenis-jenis Bunga Bangkai (*Rafflesia* spp.) yang terdapat di Sumatra.



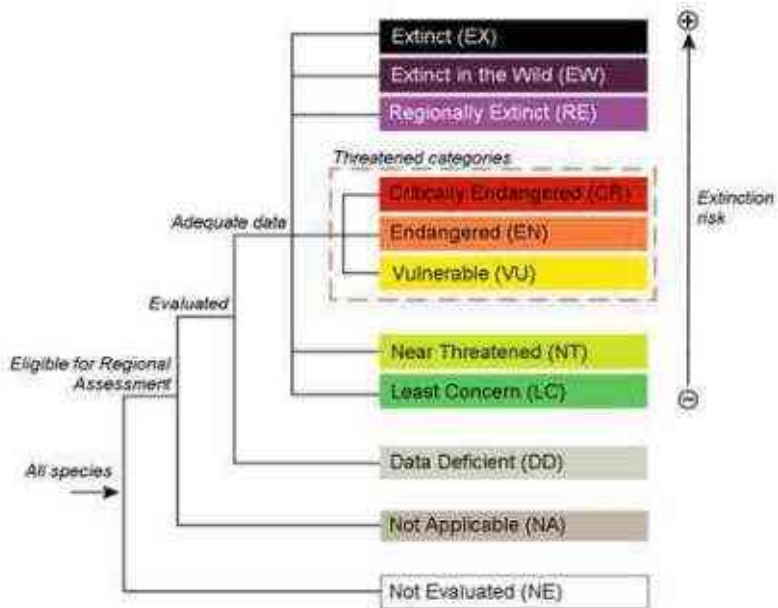
Gambar 1. Beberapa contoh flora dan fauna sesuai pengkategorian jenisnya. Jenis asli: A= *Antidesma bunius* (Amalia & Afnani 2013) dan B=*Breynia androgyna* (Djati & Christina 2019); Jenis asing: C=*Chromolaena odorata* (Pai & Nair 2015) dan D=*Perca fluviatilis* (Björklund et al. 2015); Jenis terancam kepunahan: E=*Dipterocarpus littoralis* (RimbaKita 2021) dan F=*Orcaella brevirostris* (Beasley et al. 2005); Jenis punah: G=*Mangifera casturi* (Darmawan 2015); dan Jenis endemik: H=*Rafflesia arnoldii* (Maher & Anderson R. 2020), I=*Amorphophallus titanum* (Corsini et al. 2011), dan J=*Varanus komodoensis* (van Hoek et al. 2019)



Gambar 2. Distribusi jenis-jenis Rafflesia di Pulau Sumatra (Mat-Salleh et al. 2010)

C. KLASIFIKASI FLORA DAN FAUNA TERANCAM KEPUNAHAN

Menurut Daftar Merah Kategori dan Kriteria IUCN, terdapat sembilan kategori kelangkaan (Gambar 3) (Saw et al. 2010; New Hampshire Natural Heritage Bureau 2013; Rugayah et al. 2017):



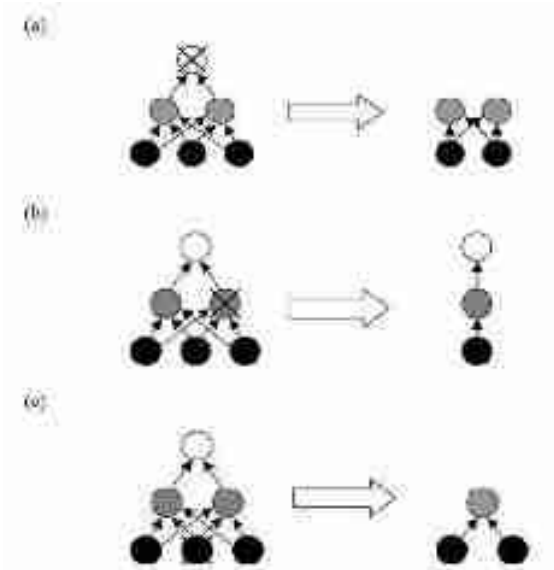
Gambar 3. Klasifikasi status tingkat keterancaman makhluk hidup berdasarkan IUCN Red-List (IUCN Red List 2021)

1. Punah (extinct, EX): Karena individu terakhir yang diketahui telah mati, dapat dipastikan bahwa jenis yang bersangkutan tidak akan lagi ditemukan di habitat aslinya atau area kultivasi/budidaya.
2. Punah di alam liar/habitat aslinya (*extinct in the wild*, EW): Karena proses evolusi dan peristiwa alam yang tak terduga, jenis yang dimaksud tidak lagi dapat ditemukan di alam liar, tetapi telah berhasil di kultivasi atau dibudidayakan.
3. Kritis di ambang kepunahan (*critically endangered*, CR): kategori makhluk hidup yang tidak atau belum dibudidayakan dengan tingkat risiko kepunahan yang tinggi di alam.
4. Genting (*endangered*, EN): kategori makhluk hidup yang mengalami risiko kepunahan tinggi di alam jika dalam rentang waktu tertentu tidak dilakukan perlindungan terhadap populasinya.

5. Rawan (*vulnerable*, VU): sekelompok makhluk hidup dengan persebaran sempit atau yang terbatas pada lokasi tertentu (umumnya endemik) dan berada di bawah tekanan akibat eksploitasi yang berlebihan, regenerasi yang lambat, dan kesulitan budidaya.
6. Hampir terancam (*near threatened*, NT): kelompok makhluk hidup yang tidak endemik dan penyebarannya tidak terbatas, tetapi sebagian besar populasinya terganggu karena ulah manusia atau bencana alam.
7. Risiko rendah (*least concern*, LC): kelompok yang kurang mendapatkan perhatian khusus/belum menjadi prioritas konservasi karena jumlahnya masih melimpah di alam liar.
8. Kekurangan data (*data deficient*, DD): jika informasi makhluk hidup yang dimaksud hanya diketahui berasal dari spesimen tipe atau koleksi yang jumlah maupun informasinya sedikit.
9. Tidak dievaluasi (*not evaluated*, NE): kelompok yang belum dilakukan evaluasi sehingga belum dapat dimasukkan ke dalam kriteria di atas.

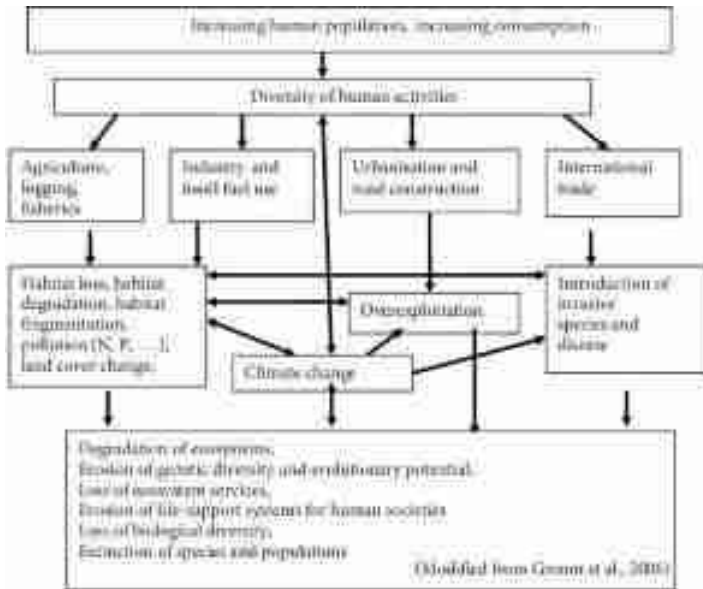
D. FAKTOR PENYEBAB KEPUNAHAN FLORA DAN FAUNA

Kepunahan dalam biologi mengacu pada kepunahan suatu jenis, yang ditandai dengan kematian individu terakhir dari jenis tersebut. Kepunahan adalah proses alami, tetapi tingkat kepunahan yang sangat memprihatinkan memiliki laju sebesar 1000-10000 kali lebih cepat dari proses alami (IUCN Red list, 2015). Daftar Merah International Union for Conservation of Nature (IUCN) 2015 mencakup sekitar 77.300 jenis. Kepunahan ini disebabkan oleh kerusakan habitat, penangkapan ikan yang berlebihan, hilangnya salah satu komponen mata rantai dalam jaringan makanan, polusi, penyakit, dan perubahan iklim (Gambar 4) (Borvall 2006). Ancaman kepunahan flora dan fauna semakin meningkat di sebagian Afrika dan Asia, khususnya Indonesia, akibat pesatnya pertumbuhan populasi (Sodhi et al. 2004; Prescott-Allen & Prescott-Allen 2013).



Gambar 4. Mekanisme kepunahan sekunder setelah hilangnya satu jenis (lingkaran silang). (a) Hilangnya pemangsa atas menyebabkan cascade kepunahan top-down. (b) Hilangnya konsumen utama mengakibatkan terganggunya koeksistensi yang diperantarai predator. (c) Hilangnya produsen utama memicu kaskade kepunahan dari bawah ke atas (Borvall 2006)

Meskipun kepunahan adalah aspek alami dari evolusi, perubahan manusia di bumi selama beberapa tahun terakhir, jika bukan ribuan tahun, telah secara substansial mempercepat laju terjadinya kepunahan. Meskipun hilangnya habitat tetap menjadi penyebab utama kepunahan, hal itu mungkin berfungsi bersamaan dengan faktor-faktor lain seperti pemanenan yang berlebihan, polusi, dan, di masa depan diikuti dan dipengaruhi secara signifikan oleh perubahan iklim (Gambar 5) (Işık 2011). Jenis-jenis makhluk hidup bertubuh besar, jenis dengan jumlah individu sedikit, dan spesialis habitat memiliki kecenderungan yang lebih rentan (sensitif) terhadap kepunahan sebagai akibat dari perubahan-perubahan yang dilakukan secara cepat oleh manusia di planet ini. Kepunahan dapat mengganggu proses ekologi penting seperti penyerbukan dan penyebaran benih, yang mengakibatkan hilangnya kaskade, keruntuhan ekosistem, dan tingkat kepunahan keseluruhan yang lebih besar (Sodhi et al. 2009).



Gambar 5. Faktor utama ancaman terhadap biodiversitas yang menyebabkan kepunahan jenis (Işık 2011)

Perubahan iklim dan hilangnya keanekaragaman hayati adalah dua masalah paling mendesak yang dihadapi umat manusia saat ini. Diperkirakan bahwa kita akan kehilangan 20-50 persen dari semua jenis selama abad berikutnya, termasuk beberapa yang belum diidentifikasi. Ada tujuh belas negara megadiverse, yang menyumbang lebih dari 70% keanekaragaman hayati global (Rossi 2014).

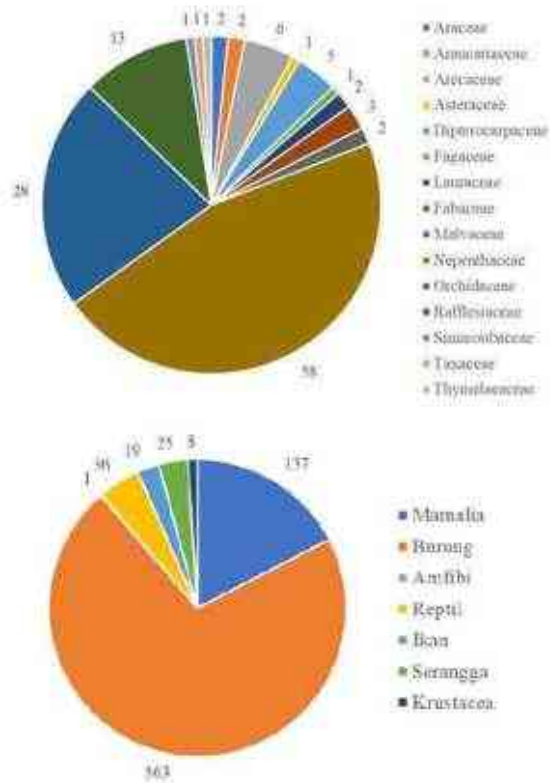
Konversi hutan tropis ke daerah perkotaan telah mengakibatkan penurunan besar dalam jumlah jenis yang mungkin tinggal di sana. Pohon tidak hanya menyediakan tempat berlindung bagi hewan tetapi juga mendukung tumbuh-tumbuhan dan tanaman (Dunn 2004; Singh et al. 2019). Hutan tropis alami dapat mendukung kehidupan 704 jenis, termasuk 392 jenis burung, 200 jenis reptil dan amfibi, dan 112 mamalia (Abidin et al. 2020). Sementara itu, kayu yang rusak hanya dapat menopang kehidupan 54 jenis, termasuk burung, reptil dan amfibi, serta mamalia.

Endemisme adalah istilah yang digunakan dalam biologi untuk menggambarkan distribusi takson/kelompok yang terbatas pada wilayah geografis yang kecil dan dengan demikian dapat ditemukan secara alami di lokasi tersebut (Kruckeberg & Rabinowitz 1985; Drew & Kaufman 2013). Jenis makhluk hidup yang bersifat endemik adalah yang paling rentan dan karenanya menghadapi risiko kepunahan terbesar, yang dapat disebabkan oleh penyebab alami atau aktivitas manusia. Risiko lain, selain efek perubahan iklim, termasuk perburuan liar, perubahan habitat, dan masuknya jenis-jenis invasif (Iberdrola 2021).

Puluhan ribu jenis terancam punah akibat kerusakan lingkungan dan hilangnya habitat. Indonesia menempati urutan kelima di antara 20 negara dengan jenis alami yang paling terancam, dengan 1126 jenis yang terancam punah termasuk mamalia, burung, reptil, amfibi, ikan, dan moluska (Darlington 2010).

E. FLORA DAN FAUNA DILINDUNGI DI INDONESIA

Sebanyak 921 flora dan fauna di Indonesia termasuk ke dalam kategori tumbuhan dan satwa dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20 tahun 2018 (Gambar 6) (Permen LHK 2018). Dari daftar tersebut, fauna memiliki jumlah lebih banyak dibandingkan dengan flora, dengan kelompok unggas (aves) menempati posisi pertama dan diikuti mamalia secara berturut-turut sebanyak 563 dan 137 jenis. Sedangkan pada tumbuhan, jumlah paling banyak adalah kelompok Kantong Semar (*Nepenthes* spp.) dan Anggrek (*Orchidaceae*) yang secara berturut-turut berjumlah sebanyak 58 dan 28 jenis.



Gambar 6. Komposisi jenis flora (kanan) dan fauna (kiri) dilindungi di Indonesia berdasarkan P20 TSL (Permen LHK 2018)

Beberapa jenis flora dan fauna yang terdaftar di dalam Permen LHK 2018 cenderung termasuk ke dalam jenis-jenis endemik atau memiliki habitat/ekosistem hidup yang spesifik (Gambar 7). Cendrawasih Elok (*Macgregoria pulchra*) yang hanya ditemukan di pegunungan Jayawijaya pada ketinggian 2700-4000 m dpl (Clench 1992). Contoh lainnya adalah Jalak Putih Sayap Hitam (*Acridotheres melanopterus*) endemik Jawa dan Bali yang hidup di habitat alaminya berupa hutan kering tropis, semak kering tropis, semak basah tropis, dan padang rumput, dari permukaan laut hingga 2400 m dpl (Vernia et al. 2019). Jenis-jenis flora dilindungi di Indonesia juga memiliki persebaran terbatas seperti Palahlar

(*Dipterocarpus littoralis*) yang hanya terdapat di Pulau Nusakambangan serta Kokoleceran (*Vatica bantamensis*) yang endemik di Banten, Jawa Barat (Robiansyah 2017; Robiansyah et al. 2019).



Gambar 7. Beberapa contoh fauna dilindungi dan persebarannya di Indonesia (Vannisa 2017)

F. RANGKUMAN MATERI

Jumlah flora dan fauna yang rentan di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun sebagai akibat dari keserakahan manusia dalam melakukan alih fungsi lahan untuk kepentingannya sendiri. Kegiatan ini merusak lingkungan alam, mengurangi jumlah populasi flora dan satwa liar di alam liar. Daya dukung lingkungan turun, dan evolusi makhluk hidup menjadi terganggu dan tidak seimbang. Eksploitasi dan pengembangan sumber daya alam secara berlebihan tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan telah berkontribusi pada penurunan jumlah flora dan fauna di alam.

Peningkatan kesadaran masyarakat di Indonesia tentang perlunya menjaga keseimbangan ekosistem, khususnya pelestarian sumber daya alam, dapat dilakukan melalui publikasi hasil penelitian berdasarkan data yang valid dan akuntabel. Kegiatan sosialisasi dapat disampaikan dalam bahasa populer yang mudah dipahami oleh masyarakat awam, sehingga dapat menyebar lebih luas dan merata, tidak hanya di sekolah dan universitas. Status tanaman yang terancam punah juga harus ditingkatkan melalui perlindungan ekosistem, perlindungan spesies, dan studi genetik.

TUGAS DAN EVALUASI

Setelah membaca dan memahami materi di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar.

1. Jelaskan secara singkat perbedaan definisi antara native dan alien!
2. Mengapa flora dan fauna endemik cenderung bersifat langka?
3. Sebutkan dan jelaskan secara singkat kategorisasi makhluk hidup terancam kepunahan!
4. Mengapa *Rafflesia arnoldii* disebut sebagai tumbuhan terancam kepunahan?
5. Sebutkan 3 contoh flora dan fauna dilindungi yang terdapat pada daftar Permen LKH P.20!

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Purnomo, & Pradhana, C. (2020). Keanekaragaman Hayati Sebagai Komunitas Berbasis Autentitas Kawasan. Jombang: Abidin, Z., & Candra Pradhana, C. (2020). Keanekaragaman Hayati Sebagai Komunitas Berbasis Autentitas Kawasan.
- Alves, R., & Rosa, I. M. (2007). Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet?. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 3(1), 1-9.
- Amalia, F., & Afnani, G. N. (2013). Extraction and stability test of anthocyanin from buni fruits (*Antidesma Bunius* L) as an alternative natural and safe food colorants. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 1(2).
- Beasley, I., Robertson, K. M., & Arnold, P. (2005). Description of a new dolphin, the Australian snubfin dolphin *Orcaella heinsohni* sp. n.(Cetacea, Delphinidae). *Marine Mammal Science*, 21(3), 365-400.
- Blackburn, T. M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Kühn, I., ... & Bacher, S. (2014). A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS biology*, 12(5), e1001850.
- Björklund, M., Aho, T., & Behrmann-Godel, J. (2015). Isolation over 35 years in a heated biotest basin causes selection on MHC class II β genes in the European perch (*Perca fluviatilis* L.). *Ecology and evolution*, 5(7), 1440-1455.
- Borrvall, C. (2006). Biodiversity and Species Extinctions in Model Food Webs (Doctoral dissertation, Institutionen för fysik, kemi och biologi).
- Clench, M. H. (1992). Pterylography of Birds-of-paradise and the Systematic Position of Macgregor's Bird-of-paradise (*Macgregoria pulchra*). *The Auk*, 109(4), 923-928.
- Corsini, E., Acosta, V., Baddour, N., Higbie, J., Lester, B., Licht, P., ... & Budker, D. (2011). Search for plant biomagnetism with a sensitive atomic magnetometer. *Journal of Applied Physics*, 109(7), 074701.

- Darlington, M. (2011). Infographic: Top 20 countries with most endangered species. MNN Holding Co.
- Darmawan, A. R. B. (2015). Usaha peningkatan kualitas mangga kasturi (*Mangifera casturi*) dengan modifikasi budi daya tanaman. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Vol. 1, No. 4, pp. 894-899).
- Drew, J., & Kaufman, L. (2013). Functional endemism: population connectivity, shifting baselines, and the scale of human experience. *Ecology and Evolution*, 3(2), 450-456.
- Djati, M. S., & Christina, Y. I. (2019). Rempah-Rempah Indonesian Traditional Food Flavor toward Modern Functional Food and Herbal Medicine. *Functional Foods in Health and Disease*, 9(4), 241-264.
- Dunn, R. R. (2004). Managing the tropical landscape: a comparison of the effects of logging and forest conversion to agriculture on ants, birds, and lepidoptera. *Forest Ecology and Management*, 191(1-3), 215-224.
- Ehrlich, P. R., & Ehrlich, A. H. (1997). The value of biodiversity. *The Economics of Transnational Commons*, 97-117.
- Faeth, S. H., Bang, C., & Saari, S. (2011). Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 69-81.
- GWB School Hunt -Native and invasive species fact sheet (DOCDM-1430693) Native and invasive species fact sheet Back ground information for the -Native or Not activity. (n.d.). Retrieved July 8, 2022, from <https://www.doc.govt.nz/Documents/conservation/threats-and-impacts/animal-pests/nelson-marlborough/gwb-school-hunt-native-or-not-native-and-invasive-species-fact-sheet.pdf>
- Iberdrola. (2021, April 22). *ENDEMIC SPECIES*. Iberdrola; Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sustainability/endemic-species>
- Işik, K. (2011). Rare and endemic species: why are they prone to extinction?. *Turkish Journal of Botany*, 35(4), 411-417.
- IUCN Red List. (2021). IUCN Red List of Threatened Species; Name. <https://www.iucnredlist.org/about/regional>

- Kruckeberg, A. R., & Rabinowitz, D. (1985). Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual review of ecology and systematics*, 447-479.
- Lemoine, R. T., & Svenning, J. C. (2022). Nativeness is not binary—a graduated terminology for native and non-native species in the Anthropocene. *Restoration Ecology*, e13636.
- Maher, M., & Anderson, R. (2020, December). Wearing Many Hats: A Green Approach to Accessories Design. In *International Textile and Apparel Association Annual Conference Proceedings* (Vol. 77, No. 1). Iowa State University Digital Press.
- Mat-Salleh, K., Mahyuni, R., Susatya, A., & Veldkamp, J. F. (2010). *Rafflesia lawangensis* (Rafflesiaceae), a new species from Bukit Lawang, Gunung Leuser National Park, North Sumatra, Indonesia. *Reinwardtia*, 13(2), 159-165.
- New Hampshire Natural Heritage Bureau. (2013). Rare Plant List for New Hampshire, July 2013.
- Pai, A. R., & Nair, B. (2015). Synthesis and characterization of a binary oxide ZrO₂-TiO₂ and its application in chlorophyll dye-sensitized solar cell with reduced graphene oxide as counter electrodes. *Bulletin of Materials Science*, 38(5), 1129-1133.
- Permen LHK (2018). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P. 92/MENLHK/SETJEN/KUM. 1/8/2018* tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P. 20/MENLHK/SETJEN/KUM. 1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.
- Prescott-Allen, R., & Prescott-Allen, C. (2013). *Genes from the wild: using wild genetic resources for food and raw materials*. Routledge.
- RimbaKita. (2021, December 5). Pohon Keruing - Jenis, Morfologi, Potensi dan Manfaat. <https://rimbakita.com/pohon-keruing/>
- Robiansyah, I. (2017). Predicting habitat distribution of endemic and critically endangered *Dipterocarpus littoralis* in Nusakambangan, Indonesia. *Reinwardtia*, 16(1), 11-18.
- Robiansyah, I., Dodo, D., & Hamidi, A. (2019). Population status of endemic tree kokoleceran (*Vatica bantamensis*) in Ujung Kulon National Park, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(1).

- Roberts, D. L., Elphick, C. S., & Reed, J. M. (2010). Identifying anomalous reports of putatively extinct species and why it matters. *Conservation Biology*, 24(1), 189-196.
- Rossi, M. (2012). The Battle for Biodiversity. <http://micrografik.com/biodiversity.html>
- Rugayah, K. S. Y., Arifiani, D., Rustiami, H., & Girmansyah, D. (2017). Tumbuhan langka Indonesia: 50 jenis tumbuhan terancam punah. Jakarta: LIPI Press.
- Saw, L. G., Chua, L. S. L., Suhaida, M., Yong, W. S. Y., & Hamidah, M. (2010). Conservation of some rare and endangered plants from Peninsular Malaysia. *Kew Bulletin*, 65(4), 681-689.
- Singh, D., Slik, J. W., Jeon, Y. S., Tomlinson, K. W., Yang, X., Wang, J., ... & Adams, J. M. (2019). Tropical forest conversion to rubber plantation affects soil micro- & mesofaunal community & diversity. *Scientific Reports*, 9(1), 1-13.
- Sodhi, N. S., Koh, L. P., Brook, B. W., & Ng, P. K. (2004). Southeast Asian biodiversity: an impending disaster. *Trends in ecology & evolution*, 19(12), 654-660.
- Sodhi, N. S., Brook, B. W., & Bradshaw, C. J. (2009). Causes and consequences of species extinctions. *The Princeton guide to ecology*, 1(1), 514-520.
- Sutarno, S. A., & Setyawan, A. D. (2015). Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan upaya pengelolaan untuk menjamin kemandirian bangsa. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(1), 1-13.
- Vannisa. (2017, March 27). *Peta Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia Jenis & Gambar*. Perpustakaan.id. <https://perpustakaan.id/peta-persebaran-flora-dan-fauna-di-indonesia-beserta-jenis-dan-gambarnya/>
- van Hoek, M. L., Prickett, M. D., Settlage, R. E., Kang, L., Michalak, P., Vliet, K. A., & Bishop, B. M. (2019). The Komodo dragon (*Varanus komodoensis*) genome and identification of innate immunity genes and clusters. *BMC genomics*, 20(1), 1-18.
- Vernia, R. E., Lestari, R., Abinawanto, A., Winarni, N., Sedayu, A., & Bowolaksono, A. (2019, December). Endemic species: Morphometric differences between male and female of black-

winged myna (*Acridotheres melanopterus*). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1402, No. 3, p. 033071). IOP Publishing.

Waples, R. S. (2002). Definition and estimation of effective population size in the conservation of endangered species. *Population viability analysis*, 147-168.

White, P. J., & Houlahan, J. (2007). The relationship between native and non-native species differs among taxa in Canadian national parks. *Ecoscience*, 14(2), 195-204.



DASAR-DASAR KONSERVASI

BAB 12: PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA

Ir. Cornelia M.A. Wattimena, S.Hut., M.Sc., IPM

Dosen Jurusan kehutanan Universitas Pattimura – Ambon

BAB 12

PERAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA

A. PENDAHULUAN

Manusia mempunyai peran yang sangat erat dengan sumber daya, karena manusialah yang bertanggung jawab dalam mengelola sumber daya tersebut. Sumber daya adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan. Sumber daya tidak selalu bersifat fisik, tetapi juga non-fisik. Sumber daya ada yang dapat berubah, baik menjadi semakin besar maupun hilang, dan ada pula sumber daya yang kekal. Sumber daya dapat diartikan sebagai suatu konsep yang dinamis sehingga jika terdapat perubahan dalam informasi, teknologi dan kelangkaan sumber daya terutama sumber daya hutan dapat berakibat sesuatu yang semula tidak dianggap berguna menjadi berguna dan bernilai (Reksohadiprojo dan Pradono, 1998)

Sumber daya alam seperti air, udara, lahan, minyak, ikan dan hutan merupakan sumber daya yang esensial bagi kelangsungan hidup manusia. Hilangnya atau berkurangnya ketersediaan sumber daya tersebut akan berdampak sangat besar bagi kelangsungan hidup umat manusia di muka bumi ini. Tanpa udara dan air misalnya, manusia tidak dapat hidup. Demikian pula sumber daya alam yang lain seperti hutan, yang merupakan sumber daya yang tidak saja mencukupi kebutuhan hidup manusia, namun juga memberikan kontribusi yang cukup besar bagi kesejahteraan suatu bangsa.

Sejak zaman dahulu, masyarakat amat bergantung kepada sumber daya hutan, sehingga di dalam memanfaatkan hutan, masyarakat yang ada di dalamnya selalu taat pada norma-norma yang mengatur tentang keselarasan dan keharmonisan dalam ekosistem hutan. Masyarakat selalu menjaga keseimbangan antara yang diambil dan yang ditinggalkan di hutan atau alam karena hutan bagi mereka adalah periuk kehidupan. Kegiatan pengelolaan sumber daya hutan yang demikian, merupakan salah satu bentuk dari system pemanfaatan lahan sumber daya hutan berbasis masyarakat yang dapat memberikan keuntungan ekonomi, lingkungan dan sosial budaya.

Aturan-aturan atau ketentuan-ketentuan yang merupakan pedoman hidup bagi masyarakat dalam mengelola sumberdaya alam dan lingkungannya, ada yang mengandung sanksi, dan ada yang tidak. Aturan yang tidak mengandung sanksi adalah tradisi yaitu suatu kebiasaan yang dilakukan secara turun-temurun dan telah membudaya dalam kehidupan sehari-hari. Tradisi di dalam memelihara lingkungan alam adalah suatu tata kehidupan atau tatakrama dalam masyarakat. Aturan yang mengandung sanksi adalah hukum adat/adat yaitu kumpulan norma-norma yang bersumber pada perasaan keadilan masyarakat dan selalu berkembang serta meliputi aturan tingkah laku manusia dalam kehidupan sehari-hari yang senantiasa ditaati dan dihormati (Muslim dkk, 1999).

Pelanggaran terhadap tradisi atau kebiasaan walaupun tidak ada sanksi namun melanggar akan dicemooh, karena tradisi itu merupakan pencerminan kepribadian n penjelmaan dari jiwa mereka secara turun-temurun. Sedangkan setiap pelanggaran yang dilakukan terhadap hukum adat akan dikenakan sanksi sesuai aturan adat setempat. Dalam pelaksanaannya tidak mudah untuk memisahkan antara tradisi dengan hukum adat dalam suatu masyarakat, namun bagi yang melaksanakannya dapat langsung menghayati dan merasakan sendiri mana yang termasuk tradisi dan mana yang termasuk hukum adat. Mengingat tidak mudah untuk membedakan antara tradisi dan hukum adat maka oleh ilmuwan dan masyarakat modern umumnya aturan dalam tradisi itu dinamakan hukum adat (Simon, 2001).

Dalam kehidupan masyarakat di Maluku terdapat sejumlah hukum adat atau tradisi yang mengatur tentang hubungan antara masyarakat satu dengan lainnya maupun hubungan antara masyarakat dengan alam lingkungannya. Hukum adat atau tradisi ini merupakan wujud dari kearifan masyarakat dalam menjaga keserasian dan keharmonisan dengan alam lingkungannya. Hukum adat atau tradisi juga merupakan tata nilai sosial budaya dapat diartikan sebagai pola cara berpikir atau aturan-aturan yang mempengaruhi tindakan-tindakan dan tingkah laku warga masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Pada cara berpikir itu tumbuh berkembang dan kokoh sebagai pedoman dalam bertingkah laku dalam

masyarakat itu sendiri. Nilai-nilai sosial budaya yang telah mengakar dalam kehidupan masyarakat Maluku merupakan salah satu modal dasar bagi peningkatan persatuan dan kesatuan termasuk menyemangati masyarakat dalam melaksanakan pembangunan di daerah ini. Hubungan-hubungan kekerabatan adat dan budaya harus terus didorong sehingga dapat menciptakan sinergitas yang handal bagi upaya bersama membangun Maluku di masa mendatang.

B. PENGELOLAAN SUMBER DAYA HUTAN

Sumber daya alam hutan dan keanekaragaman hayati, sangat memegang peran penting dan strategis bagi kelangsungan kehidupan bangsa dan masyarakat Indonesia. Hal ini bukan semata-mata karena posisinya sebagai salah satu Negara terkaya di dunia dalam keanekaragaman hayati (mega biodiversity), tetapi justru karena keterkaitannya yang erat dengan kekayaan keanekaragaman budaya lokal yang dimiliki bangsa ini (mega culture diversity). Selain itu, ketergantungan dan ketidak-terpisahkan antara pengelolaan sumber daya dan keanekaragaman hayati ini dengan sistem-sistem sosial lokal yang hidup di tengah masyarakat bisa secara gamblang dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari di daerah pedesaan, baik dalam komunitas-komunitas masyarakat adat maupun dalam komunitas-komunitas lokal lainnya yang masih menerapkan sebagian dari sistem sosial berlandaskan pengetahuan dan cara-cara kehidupan tradisional (Nababan, 2003)

Secara sosial budaya, pengetahuan sumber daya hutan merupakan hal yang sudah biasa dilakukan oleh sekelompok masyarakat tertentu. Banyak contoh yang menunjukkan keberhasilan masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya hutan. Hal ini ditunjukkan dengan dengan cara mereka mengenal keanekaragaman jenis tumbuhan dan pemanfaatannya. Mereka mampu mendiskripsikan bagian-bagian tumbuhan dengan baik dan memberikan penamaan di setiap bagian tumbuhan yang tentu saja sangat penting bagi mereka dalam membedakan jenis satu dengan jenis yang lainnya. Selain itu, mereka juga mengenal dengan baik keanekaragaman kondisi lingkungan di sekitarnya, (Arif 2002).

Pengelolaan hutan telah dilakukan oleh masyarakat sejak puluhan bahkan ratusan tahun lalu dan itu tetap diterapkan sampai saat ini. Hal ini karena masyarakat mengerti akan pentingnya hutan sebagai :

1. Tempat mencari makan
2. Penyedia sumber daya
3. Kawasan konservasi
4. Penyedia air

C. PERANAN SUMBER DAYA HUTAN BAGI MASYARAKAT

Hutan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui artinya hutan tergolong sumber daya alam yang selalu berkembang atau tidak pernah habis (*Renewable resources*). Hutan juga merupakan ekosistem yang bersifat stabil yaitu terjadi keseimbangan antara komponen produsen (tumbuhan hijau),konsumen (hewan baik herbivore dan karnivora) dan dekomposer/pengurai). Apabila ketiga komponen ekosistem ini tidak terganggu maka ekosistem hutan akan terus bersifat stabil (Sundra, 2017). Hutan sebagai sumber daya alam yang dapat diperbaharui, memiliki potensi untuk menyediakan sumber daya alam yang tidak terbatas, sehingga mampu memberikan daya dukung lingkungan yang memadai, maka pengelolaan dan pemanfaatan hutan harus dilaksanakan secara optimal dan lestari. Hutan dapat juga dikatakan sebagai salah satu penyedia sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan baik manusia maupun makhluk hidup lainnya.

Ketidakpedulian masyarakat terhadap hutan berbanding lurus dengan ketidaktahuan mereka tentang pentingnya hutan bagi keberlangsungan hidup. Padahal faktanya, satu pohon berdaun lebat dapat menghasilkan oksigen bagi kebutuhan satu musim untuk 10 orang. Berikut ini adalah 12 fungsi dan manfaat hutan bagi makhluk hidup. 12 fungsi dan manfaat tersebut di atas biasa dibagi dalam kelompok manfaat ekologis, hidrologis, ekologis, ekonomi dan kesehatan, antara lain :

1. **Mengatur Iklim.** Hutan sangat penting bagi kelangsungan makhluk hidup karena memiliki peran dalam mengatur iklim secara mikro dan makro. Itulah sebabnya, penggusuran lahan hutan untuk lahan industri dapat menyebabkan ketidakstabilan iklim. Kondisi penebangan hutan ini telah menyebabkan bencana alam serta pergantian musim yang tidak menentu, terutama di Indonesia.
2. **Hutan sebagai Paru-Paru Dunia.** Manfaat hutan dari segi klimatologis juga terkait dengan fungsinya sebagai paru-paru dunia. Sebagai habitat jutaan spesies tanaman, hutan akan menyerap karbondioksida lalu menghasilkan oksigen sehingga manusia dan hewan dapat bernapas.
3. **Menahan Pemanasan Global.** Pohon menyerap karbondioksida untuk fotosintesis yang disimpan di daun, kayu, dan akar. Melalui penyerapan karbondioksida ini, pemanasan global pun dapat dicegah.
4. **Tempat Cadangan Air Tanah.** Jika dibandingkan dengan lahan kosong, hutan mampu menampung air hujan yang selanjutnya berfungsi sebagai tempat cadangan air tanah. Dengan demikian, hutan membantu menghindari tanah longsor serta bencana alam banjir.
5. **Mengatur Tata Air.** Ekosistem hutan juga dapat mengatur tata air serta kesuburan tanah. Bisa dibayangkan bagaimana jadinya jika hutan rusak fungsinya sebagai penampung air hujan. Kerusakan hutan ini akan menyebabkan kekeringan di lahan pertanian pada musim kemarau dan banjir di musim hujan. Pada akhirnya, kondisi ini membuat produktivitas lahan pertanian berkurang sehingga menghambat ekonomi petani.
6. **Hutan Mangrove Mengatasi Intrusi Air Asin.** Intrusi air asin yang biasanya terjadi di area ekosistem pantai merupakan pencemaran air tawar di daratan oleh air asin. Kondisi ini akan menyebabkan

menipisnya cadangan air tawar. Oleh karenanya, hutan mangrove diperlukan untuk mencegah masalah ini.

7. **Menjaga Kesuburan Tanah dan Membersihkan Tanah Kotor.** Hutan mampu menjaga kesuburan tanah dengan adanya beragam tanaman dan guguran daun yang kemudian menjadi tanah humus. Pupuk tanah humus ini selanjutnya akan mampu menjaga kesuburan tanah. Selain itu, hutan dapat membersihkan tanah kotor dengan mengeluarkan racun tersebut sehingga menjadi tidak terlalu berbahaya. Pepohonan juga dapat menyerap limbah ataupun area yang terkontaminasi.
8. **Menahan Banjir dan Mencegah Tanah Longsor.** Saat menyerap air tanah, hutan dapat menahan banjir dan tanah longsor. Sementara itu, saat turun hujan, akar tanaman pun dapat menahan air dan erosi. Dengan demikian, hutan dapat menjaga keamanan dan keberlangsungan kehidupan.
9. **Kawasan Tempat Tinggal Masyarakat dan Pelestarian Aneka Ragam Hayati.** Saat ini, sekitar 300 juta orang masih tinggal di hutan seluruh dunia dengan 60 juta masyarakat adat yang bergantung pada sumber daya hutan. Hutan juga dapat membantu pelestarian makhluk hidup dan ekosistem hutan sebagai habitat dan tempat berkembang biak flora dan fauna. Sebagai contoh, hutan mampu menahan angin sehingga tanaman dan binatang seperti lebah terlindungi saat melakukan penyerbukan.
10. **Memberikan Manfaat Hasil Hutan.** Hutan juga dapat memberikan manfaat bagi ekonomi masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Mereka dapat menjual hasil hutan sebagai sumber pendapatan ekonomi seperti kayu sebagai bahan kertas, serta papan dan sandang. Indonesia memiliki hutan terbesar di dunia yang bisa dimanfaatkan secara maksimal untuk kepentingan rakyat.
11. **Menambah Devisa Negara.** Hasil hutan mampu menambah devisa melalui ekspor kekayaan hutan yang sangat beragam. Berbagai produk barang yang bisa diambil sebagai hasil hutan di Indonesia antara lain kayu, madu, rempah-rempah, serta kelapa sawit sebagai produk hutan produksi.

12. **Pengobatan Alami.** Hampir 70% dari tumbuhan di hutan hujan dapat dipakai untuk melawan penyakit kanker. Sebagai contoh, pohon kakao sebagai obat anti kanker dan pohon bakau sebagai antibiotik. Tidak hanya itu, jalan-jalan dan menghirup udara segar di hutan dapat menghilangkan stres, meningkatkan kekebalan tubuh, dan menurunkan tekanan darah.

D. KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA HUTAN

Kearifan lokal adalah nilai-nilai luhur yang berlaku dalam tata kehidupan masyarakat untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup secara lestari. Menurut Daniar 2016, kearifan lokal merupakan kecerdasan manusia yang dimiliki oleh kelompok etnis tertentu yang diperoleh melalui pengalaman masyarakat. Artinya, kearifan lokal adalah hasil dari masyarakat tertentu yang diperoleh melalui pengalaman mereka dan belum tentu dialami oleh masyarakat yang lain. Sardjono (2004) mengemukakan bahwa kearifan tradisional merupakan pengetahuan kebudayaan yang dimiliki oleh suatu masyarakat tertentu yang mencakup pengetahuan yang berkenaan dengan model-model pengelolaan sumber daya alam secara lestari. Sedangkan menurut Sartini, 2004 dalam Purwanto, 2017, menjelaskan bahwa bentuk-bentuk kearifan lokal yang ada dalam masyarakat dapat berupa : nilai, norma, kepercayaan dan aturan-aturan khusus. Bentuk yang bermacam-macam ini mengakibatkan fungsi kearifan lokal menjadi bermacam-macam pula. Fungsi tersebut antara lain (1) kearifan lokal berfungsi untuk konservasi dan pelestarian sumber daya alam, (2) Kearifan lokal berfungsi untuk mengembangkan sumber daya manusia, (3) Kearifan Lokal berfungsi sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan kebudayaan, (4) Kearifan Lokal berfungsi sebagai petuah, kepercayaan atau pantangan.

Bentuk-bentuk Kearifan Lokal, yang masih tetap dipertahankan oleh masyarakat di Maluku hingga saat ini, antara lain :

1. Sistem Dusung

Dusung merupakan suatu sistem pendekatan konservasi tradisional dalam bentuk kearifan lokal di Maluku. Konservasi tradisional ini adalah pola pengaturan yang berjalan dan berlaku di dalam masyarakat desa

mengenai pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungannya. Dusung menurut (Ajawaila, 1996) dalam (Wattimena, 2008), adalah sebagai suatu lahan yang diusahakan dan dimiliki oleh suatu kelompok keluarga (mata rumah), yang di atas lahan itu terdapat tanaman umur panjang yang bervariasi atau sejenis dan dikombinasikan dengan tanaman kehutanan. Sedangkan menurut Fransz (2002), mendefinisikan dusung adalah pola pemanfaatan sumberdaya alam (hutan) secara tradisional merupakan suatu kearifan lokal pengelolaan berkelanjutan sumber daya alam tersebut dan ekosistemnya.

Fungsi produksi, pada pola dusung vegetasi pembentuk pola ini akan membentuk strata tajuk yang berlapis, terbentuk dari berbagai jenis tumbuhan yang mempunyai nilai penting dan produktivitas sepanjang tahun (*multi cropping*). Selain itu, masyarakat dapat memanfaatkan keberadaan dusung untuk kebutuhan sehari-hari atau berfungsi sebagai suatu ekosistem yang menyediakan karbohidrat, protein dan mineral lainnya. Sedangkan fungsi konservasi yaitu dusung merupakan suatu pola perladangan (menuju pola pertanian/perkebunan menetap) yang mengacu pada kelestarian sumber daya dalam tiga fase yaitu fase kebun/ladang, fase aong dan fase dusung. Di mana pola menetap ini dapat tercapai pada fase dusung tersebut. Fungsi lindung yaitu dusung dapat berfungsi lindung sebagai pengendali erosi, banjir, longsor, pencemaran dan lain-lain. Dusung sebagai penyangga kehidupan, juga sebagai penyangga perambahan hutan sehingga mutu dan fungsinya dipelihara dan ditingkatkan untuk dimanfaatkan masyarakat dari satu generasi ke generasi berikutnya.

Dusung memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem monokultur. Kontribusi dusung terhadap lingkungan/ekologi yaitu dusung memiliki stabilitas ekologis yang relatif tinggi karena :

- 1) Terdiri dari multi jenis, artinya memiliki keragaman hayati yang lebih banyak atau memiliki rantai makanan/ energi yang lebih lengkap.
- 2) Terdiri dari multi-strata tajuk yang menciptakan iklim mikro dan konservasi tanah dan air yang lebih baik.
- 3) Kestinambungan vegetasi sehingga tidak pernah terjadi keterbukaan lahan yang ekstrem yang merusak keseimbangan ekologisnya.

Areal dusung ditumbuhi dengan jenis-jenis tanaman keras (tanaman umur panjang) dan juga tanaman semusim. Tanaman keras didominasi oleh jenis buah-buahan sedangkan tanaman semusim didominasi oleh jenis umbi-umbian. Dengan kondisi yang demikian maka dusung dapat berperan dalam pengendalian erosi dan peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan residu organik dari hasil seresah tanaman di dalam dusung.

Dusung sebagai suatu bentuk agroforestry jika di kelola dengan baik akan memberikan manfaat yang besar, baik manfaat sosial-ekonomi maupun manfaat ekologi bagi masyarakat. Prinsip-prinsip umum yang menjadi landasan dalam merumuskan pengelolaan dusung yaitu :

- 1) Dusung harus meningkatkan peranannya, sehingga dapat mewujudkan kelestarian sumber daya alam serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- 2) Manajemen dusung adalah beragam (lebih dari satu pilihan), tetapi harus memenuhi kriteria : (a) campuran jenis tanaman tahunan/pohon-pohonan (kehutanan) dan tanaman semusim/pangan (pertanian), (b) mempunyai produktivitas yang cukup tinggi dan memberi pendapatan yang berarti bagi masyarakat, (d) terjaga kelestarian ekosistem yakni adanya kesinambungan vegetasi, dan (e) dapat diadopsi dan dilaksanakan oleh masyarakat.
- 3) Perlu dikembangkan jaringan kerjasama antara masyarakat/petani pemilik dusung, dalam upaya mengatasi masalah pada unsur-unsur manajemen yang kritis namun sangat strategis, di mana bila dikerjakan atau diatur bersama-sama akan lebih produktif dan efisien.



Gambar 1. Pola Tanam Dusung di Maluku

2. Sasi

Sasi berasal dari kata “sanksi” yang artinya larangan. Jadi sasi merupakan larangan pemanfaatan sumberdaya alam di darat maupun di laut dalam jangka waktu tertentu yang dimaksud untuk kepentingan ekonomi. Kissya (2013) mengatakan bahwa Sasi dapat diartikan sebagai larangan untuk mengambil hasil sumber daya alam tertentu sebagai upaya pelestarian demi menjaga mutu dan populasi sumber daya hayati (hewani maupun nabati) alam tersebut. Sedangkan menurut Kusumadinata (2015) mengartikan sasi sebagai larangan untuk mengambil dan merusak sumberdaya alam tertentu dalam jangka waktu tertentu dalam menjaga kelestarian sumber daya alam.

Sasi adalah sebuah adat budaya Maluku yang diwariskan oleh nenek moyang sejak berabad-abad yang lalu. Budaya ini, membuat masyarakat Maluku menjaga alam sekitarnya agar tetap lestari. Sasi memiliki aturan-aturan dan tata cara pelaksanaan, pemeliharaan, pengawasan sehingga keseimbangan lingkungan terjaga dan sumber daya alam yang ada di dalamnya. Sasi merupakan sebuah aturan permainan dalam mengelola sumber daya alam di desa-desa di Maluku. Sasi tersebut menjadi pedoman dalam mengelola sumber daya alam yang ada di Provinsi Maluku dan merupakan bagian dari masyarakat adat setempat. Sasi adalah satu-satunya piranti hukum yang masih ditaati di desa-desa sekalipun sudah mulai kehilangan eksistensinya (Pattikayhatu, 2007) dalam Kusumadinata, (2015).

Dalam pelaksanaan sasi, dikenal dua istilah yang penting yang sering diberlakukan yaitu tutup sasi dan buka sasi. Tutup sasi merupakan tahapan dilakukan kegiatan pelarangan terhadap adanya akses masyarakat untuk mengambil atau memungut jenis-jenis hasil usung nya sampai dengan jangka waktu yang ditentukan. Sementara buka sasi merupakan tahapan ketika masyarakat dapat atau diperbolehkan mengambil hasil dusung dusung yang telah di sasi dengan jangka waktu yang telah ditetapkan bersama. Jenis hasil dusung yang di sasi adalah kayu, sagu, kelapa, pala, cengkik maupun sasi laut. Sasi terhadap hasil dusung bertujuan untuk mendapatkan hasil yang maksimal, baik kualitas maupun kuantitas. Hal ini dapat terjadi karena sasi mewajibkan masyarakat

mengambil hasil tepat pada waktu hasil mencapai kondisi matang fisiologis atau matang untuk di panen.



Gambar 2. Bentuk atau Tanda Sasi Gereja

3. Tempat Pamali/Tempat Keramat

Tempat pamali/tempat keramat merupakan salah satu kearifan lokal yang ada hampir pada seluruh desa di Maluku. Bentuk kearifan lokal ini memberikan dampak positif bagi lingkungan maupun kehidupan flora maupun fauna. Dampak positif untuk lingkungan, di mana jika suatu tempat dianggap keramat misal terdapat pohon beringin, maka hal ini merupakan salah satu bentuk konservasi karena dengan memelihara pohon tersebut menjaga sumber air, di mana beringin memiliki akar yang sangat banyak dan biasanya di dekat pohon tersebut ada sumber air. Sedangkan dampak positif tempat pamali atau keramat untuk kehidupan flora dan fauna adalah terlindung lingkungan margasatwa karena aktifitas manusia menjadi berkurang bahkan tidak sama sekali.

4. Matakau

Istilah matakau berasal dari bahasa-bahasa lokal di Maluku yang secara kolektif dikenal sebagai bahasa Tana. Matakau berarti mata merah.. Warna merah telah lama digunakan dalam adat orang Ambon. Merah berarti panas atau berbahaya dan diasosiasikan dengan kekuatan magis serta kutukan.

Matakau sebagai salah satu kearifan lokal di Maluku memberikan dampak ekologi berupa terjaganya keanekaragaman hayati atau meningkatnya spesialisasi tanaman tertentu dalam suatu kebun. Saat ini matakau sudah jarang ditemukan pada negeri-negeri yang ada di Maluku

baik pada negeri Islam maupun negeri Kristen hal ini disebabkan karena tidak sesuai dengan ajaran agama, karena tujuan sebenarnya dari memasang matakau adalah untuk menakut-nakuti orang bahwa matakau yang dipasang memiliki kutukan dan mantra di dalamnya. Salah satu bentuk matakau yaitu : botol yang diisi dengan air kemudian diikat dengan kain merah dan digantungkan pada pohon tertentu.



Gambar 3. Bentuk atau Tanda Matakau

5. Salele

Salele sama halnya dengan sasi, tempat pamali dan matakau adalah larangan untuk mengambil hasil sampai batas waktu tertentu. Bentuk salele yaitu pohon tertentu dililit dengan daun kelapa pada bagian batangnya. Kalau melihat tanda itu orang/masyarakat di Maluku sudah tahu bahwa tanaman tersebut dilarang untuk diambil.

6. Kewang

Kewang dapat diartikan sebagai badan yang bertugas sebagai penegak hukum adat, hak kepemilikan, pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam serta mengamankan desa. Kewang merupakan suatu lembaga adat yang ditunjuk untuk melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan peraturan-peraturan. Kewang sama dengan polisi hutan. Fungsinya seperti polisi negeri yang memiliki tugas dan kewenangan untuk menjaga dan mengawasi lingkungan dan wilayah darat dan laut juga wilayah sasi. Sebagai polisi adat, bertugas melakukan pengontrolan di wilayah darat dan laut agar mencegah masyarakat melakukan pelanggaran sasi dan merusak sumberdaya alam. Jika masyarakat melanggar hukum sasi,

hendaknya melaporkan kepada kewang. Kepala Kewang dipilih oleh kepala adat, sesuai dengan persyarakat yang telah ditentukan

E. BEBERAPA CONTOH BENTUK KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT MALUKU DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM.

Berikut ini adalah beberapa contoh bentuk kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam Hutan di Maluku.

1. Kearifan Lokal Masyarakat Negeri Haruku dalam Mengelola Sumber Daya Alam

Pulau Haruku merupakan salah satu pulau kecil di Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku, yang memiliki karakteristik dan tingkat kerentanan terhadap kerusakan sumberdaya alam yang tinggi. Di sisi lain Pulau Haruku memiliki kekayaan sumberdaya alam dan jasa-jasa lingkungan yang sangat potensial untuk pembangunan ekosistem lingkungan dan sosial budaya. Bentuk kearifan lokal masyarakat Haruku masih tetap dipertahankan sampai saat ini dalam menjaga sumberdaya alam baik di laut, maupun di hutan. Sasi laut atau sasi lompa dan sasi hutan atau sasi darat merupakan bentuk pranata sosial dan kearifan lokal yang berkembang secara turun-temurun Negeri Haruku, yang merupakan larangan untuk mengambil atau memanen hasil laut maupun hasil hutan dalam jangka waktu tertentu sebelum hasilnya (Wattimena dkk, 2017).

a. Sasi Laut atau Sasi Lompa.

Sasi Lompa atau Sasi Laut adalah sebuah tradisi tahunan yg diselenggarakan oleh masyarakat di pulau Haruku. Tradisi sasi lompa oleh para pemimpin adat di Negeri Haruku – Sameth memberlakukan masa larangan dan masa diperbolehkan bagi warga untuk menangkap ikan di laut atau sungai. Lompa adalah sejenis ikan kecil yang hidup di air payau. Dalam pelaksanaan sasi laut atau sasi lompa ada 2 (dua) kegiatan yaitu : tutup sasi dan buka sasi.

Tutup Sasi Laut atau sasi Lompa

Tutup sasi laut atau sasi lompa di pulau Haruku ditandai dengan bibit atau benih ikan lompa mulai terlihat secara berkelompok di pesisir pantai Haruku, antara bulan April hingga Mei. Sebelum tutup sasi laut atau sasi lompa dilaksanakan, sejumlah lelaki dan perempuan berpakaian serba

hitam, bertelanjang kaki, berjalan keliling Negeri Haruku. untuk membacakan peraturan sasi laut atau ikan lompa. Mereka ini yang tergabung dalam korps Kewang (pemangku adat), setelah itu sasi laut mulai diberlakukan

Hal-hal yang dilakukan Kewang sebagai pelaksana sasi ialah memancangkan tanda sasi dalam bentuk tonggak kayu yang ujungnya dililit dengan daun kelapa muda (janur). Tanda ini berarti bahwa semua peraturan sasi laut atau sasi ikan lompa sudah mulai diberlakukan sejak saat itu, antara lain :

- 1) Ikan-ikan lompa, pada saat berada dalam kawasan lokasi sasi, tidak boleh ditangkap atau diganggu dengan alat dan cara apapun juga.
- 2) Motor laut tidak boleh masuk ke dalam kali Learisa Kayeli dengan mempergunakan atau menghidupkan mesinnya.
- 3) Barang-barang dapur tidak boleh lagi dicuci di kali.
- 4) Sampah tidak boleh dibuang ke dalam kali, tetapi pada jarak sekitar 4 meter dari tepian kali pada tempat-tempat yang telah ditentukan oleh Kewang.
- 5) Bila membutuhkan umpan untuk memancing, ikan lompa hanya boleh ditangkap dengan kail, tetapi tetap tidak boleh dilakukan di dalam kali.

Bagi anggota masyarakat yang melanggar peraturan ini akan dikenakan sanksi atau hukuman sesuai ketetapan dalam peraturan sasi, yakni berupa denda. Adapun untuk anak-anak yang melakukan pelanggaran, akan dikenakan hukuman dipukul dengan rotan sebanyak 5 kali yang menandakan bahwa anak itu harus memikul beban amanat dari lima soa (marga besar) yang ada di Haruku.



Gambar 4. Membentang Jaring, Memulai Tradisi Sasi Lompa Di Negeri Haruku

Buka Sasi Laut atau Sasi Lompa

Setelah ikan lompa yang dilindungi cukup besar dan siap untuk dipanen (sekitar 5-7 bulan setelah terlihat pertama kali), Kewang dalam rapat rutin seminggu sekali pada hari Jumat malam menentukan waktu untuk buka sasi (pernyataan berakhirnya masa sasi). Keputusan tentang “hari-H” ini dilaporkan kepada Raja Kepala Desa untuk segera diumumkan kepada seluruh warga.

Tanda buka sasi laut atau sasi lompa, diawali dengan upacara adat pada pukul 03.00 dinihari, kemudian Kewang melanjutkan tugasnya dengan makan bersama dan kemudian membakar api unggun di muara kali Learisa Kayeli dengan tujuan untuk memancing ikan lompa lebih dini masuk ke dalam kali sesuai dengan perhitungan pasang air laut. Biasanya, tidak lama kemudian, gerombolan ikan lompa pun segera berbondong-bondong masuk ke dalam kali. Saat itu, masyarakat sudah siap memasang bentangan di muara agar pada saat air surut ikan-ikan itu tidak dapat lagi keluar ke laut.

Tepat pada saat air mulai surut, pemukulan tifa pertama dilakukan sebagai tanda bagi para warga, tua-muda, kecil-besar, semuanya bersiap-siap menuju ke kali. Tifa kedua dibunyikan sebagai tanda semua warga segera menuju ke kali. Tifa ketiga kemudian menyusul ditabuh sebagai tanda bahwa Raja, para Saniri Negeri, juga Pendeta, sudah menuju ke kali dan masyarakat harus mengambil tempatnya masing-masing di tepi kali. Rombongan Kepala Desa tiba di kali dan segera melakukan penebaran jala pertama, disusul oleh Pendeta dan barulah kemudian semua warga masyarakat bebas menangkap ikan-ikan lompa yang ada.

Biasanya, sasi dibuka selama satu sampai dua hari, kemudian segera ditutup kembali dengan upacara panas sasi lagi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Perikanan Universitas Pattimura pada saat pembukaan sasi tahun 1984 jumlah total ikan lompa yang dipanen kurang-lebih 35 ton berat basah. Ini menunjukkan bahwa, suatu jumlah yang tidak kecil untuk sekali panen dengan cara yang mudah dan murah. Jumlah sebanyak itu jelas merupakan sumber gizi yang melimpah, sekaligus tambahan pendapatan yang lumayan, bagi seluruh warga negeri Haruku.



Gambar 5.
Hasil Tangkapan Ikan Lompa Yang Ditangkap Warga Pada Acara
Buka Sasi Lompa

b. Sasi Darat atau Sasi Hutan.

Sasi darat atau sasi hutan sama halnya dengan sasi laut atau sasi lompa, hanya perbedaannya pada subjeknya. Sasi darat atau sasi hutan lebih ditujukan pada tanaman-tanaman umur panjang seperti kelapa, sagu, durian kenari dan sebagainya. Untuk sasi darat atau sasi laut sampai saat ini masih dilakukan oleh negeri-negeri yang mayoritas beragama Kristen yang lebih di kenal dengan nama sasi gereja.

Beberapa peraturan sasi hutan yang diberlakukan di Negeri Haruku sejak dulu hingga sekarang yaitu :

- a) Dilarang orang mengambil buah-buahan yang masih muda (belum matang) seperti nenas, kenari, cempedak, durian, pinang, dan lain-lain.
- b) Dilarang orang menebang pohon pinang yang sedang berbuah atau menebang pohon buah-buahan lainnya untuk pagar
- c) Dilarang orang memotong pelepah sagu yang masih muda (hahesi) untuk dijadikan atap sebelum mendapat izin dari pemiliknya dan juga dari Kewang.

2. Kearifan Lokal Masyarakat Adat Bati

Masyarakat Bati atau suku Bati yang ada saat ini di Maluku adalah masyarakat yang berasal dari pulau Seram yang biasanya lebih di kenal dengan sebagai suku Alifuru bati atau orang Bati. Bentuk kearifan lokal yang masih dipertahankan sampai saat ini adalah Cara bercocok tanam

maupun pengelolaan sumber daya hutan menurut hasil penelitian Rumbouw, 2013, adalah sebagai berikut :

Masyarakat Bati dalam bercocok tanam, khusus untuk pengelolaan ladang atau telaga di batasi pada teknologi pertanian sederhana atau ramah lingkungan. Sistem penanaman menggunakan sistem tumpang sari. Peralatan yang digunakan untuk bercocok tanaman adalah : cangkul, sabit garpu, keranjang dan parang.

Masyarakat Bati dalam memanfaatkan dan mengelola sumber daya hutan mereka menggunakan sistem **Masohi** , di mana para tenaga kerja tidak dibayar atau di beri upah tetapi hanya di beri makan saja. Sedangkan untuk pengambilan hasil hutan kayu maupun hasil bukan kayu, masyarakat Bati telah diikat oleh aturan adat yang berlaku di mana mereka hanya boleh mengambil hasil hutan hanya pada dusung milik marga sendiri dan tidak boleh pada dusung milik orang lain, mereka juga dibatasi dalam pengambilan hasil hutan kayu tidak secara berlebihan atau secukupnya saja. Sedangkan untuk mengambil hasil hutan bukan kayu, misalnya daun untuk obat-obatan bagi masyarakat yang sakit harus dilakukan upacara adat atau ritual.

3. Pemanfaatan dan Pengolahan Hutan oleh Suku Noaulu

Nama Noaulu didasarkan atas tempat awal pemukiman mereka di hulu sungai di pulau Seram. Berdasarkan hasil penelitian Sanaky, 2012, Pemanfaatan lahan dan pengelolaan hasil hutan yang dilakukan oleh suku Noaulu adalah sebagai berikut :

a. Pemanfaatan Lahan Hutan oleh Suku Noaulu

- Proses Penyiapan Lahan dan Penanaman

Penyiapan lahan untuk mulai bercocok tanam dilakukan lebih kurang dua Minggu diawali dengan pembabatan semak belukar atau pembersihan dan pembakaran lahan yang dilakukan secara tradisional dengan menggunakan peralatan yang masih tradisional yaitu parang dan cangkul. Proses penyiapan lahan ini biasanya dilakukan secara bersama-sama atau Masohi sehingga pekerjaan yang dilakukan menjadi ringan. Kemudian dilakukan penanaman, umumnya tanaman yang di tanam merupakan tanaman yang berumur pendek seperti buah-buahan, umbi-umbian dan sayur-

sayuran dan tanaman hutan yang tumbuh secara alami dan dijadikan sebagai tanaman pelindung.

- **Proses Pemeliharaan**

Proses pemeliharaan dilakukan dengan jalan membuat pagar pelindung di sekitar areal tanaman yang ditanam dengan tujuan agar menghindari pengrusakan baik oleh manusia maupun hewan. Selain pemagaran, masyarakat suku Noaulu juga melakukan pemangkasan terhadap tumbuhan pengganggu, yang mereka lakukan minimal dua Minggu sekali. Tanaman yang di tanam tidak pernah di beri pupuk.

- **Pemungutan dan Pemanenan**

Pola pemungutan atau pemanenan hasil hutan dilakukan ada yang secara perorangan tetapi ada juga secara berkelompok. Pola berkelompok dilakukan tergantung jika hasil hutan yang akan diambil atau di pungut memang membutuhkan orang atau tenaga dalam jumlah yang banyak

- **Pasca Panen**

Hasil-hasil dari pemanfaatan lahan tersebut umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup dari masyarakat suku Noaulu, jika terdapat kelebihan barulah hasil hutan tersebut dijual guna menambah pendapatan pada masyarakat suku Noaulu. Hasil-hasil pemanfaatan lahan tersebut antara lain: kelapa yang dioleh menjadi kopra, sagu yang dioleh menjadi sagu lempeng, papeda, gaba-gaba serta atap rumah yang biasa di pasarkan maupun di pakai sendiri. Selain kelapa dan sagu ada juga hasil-hasil lain seperti ubi-ubian dan sayur-sayuran. Setelah pasca panen masyarakat Suku Noaulu kemudian melakukan penanaman kembali, kegiatan ini biasanya dilakukan setelah hasil panen diperoleh dan dimanfaatkan terlebih dahulu.

b. Pengelolaan Hasil Hutan oleh Suku Noaulu

- **Hasil Hutan Kayu**

Hasil hutan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Noaulu adalah berupa hasil hutan kayu dan bukan kayu. Keeratan masyarakat Suku Noaulu dengan hutan tercermin dalam

kebutuhan mereka akan kayu, baik untuk kayu bakar, maupun membangun rumah. Jenis-jenis kayu yang dimanfaatkan antara lain kayu linggua (*Pterocarpus indicus*), meranti (*Shorea spp*) dan matoa (*Pometia pinnata*), kayu-kayu tersebut berasal dari hutan alam.

Penggunaan kayu bakar sebagai sumber energi oleh masyarakat Suku Noaulu karena mudah diperoleh dan tidak mengeluarkan biaya karena tersedia di hutan. Cara pengambilannya dengan jalan memanfaatkan pohon-pohon tua yang kering dan telah tumbang atau memungut ranting dan cabang kayu kering yang telah jatuh ke tanah atau lantai hutan.

- **Hasil Hutan Bukan Kayu**

Jenis-jenis hasil hutan bukan kayu yang dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Noaulu meliputi bahan pangan berupa sagu, sayur-sayuran dan buah-buahan. Hasil hutan bukan kayu lainnya yang dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Noaulu seperti tikar pandan, rotan dan madu. Sedangkan beberapa jenis satwa yang sering ditangkap atau di buru oleh masyarakat Suku Noaulu adalah kus-kus (*Phalanger sp*), babi hutan (*Sus crova*), rusa (*Cervus timorencis*).

4. Teknik Pengelolaan Sumberdaya Hutan di Negeri Kanikeh

Masyarakat Negeri Kanikeh merupakan salah satu masyarakat adat yang bermukim di wilayah pegunungan Pulau Seram bagian utara dan merupakan masyarakat asli Pulau seram. Praktek pengelolaan sumber daya hutan yang dilakukan oleh masyarakat adat Negeri Kenikeh terbagi ke dalam beberapa tipe penggunaan lahan berdasarkan pengetahuan masyarakat dalam pembagian tata ruang atau tata guna lahan. Adapun teknik pembagian dan penggunaan lahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- 1) **Lasahau** : merupakan kawasan hutan primer dan belum dikelola oleh masyarakat
- 2) **Airurumania** : merupakan lahan yang sudah pernah diolah dan ditinggalkan untuk beberapa tahun, setelah itu baru dimanfaatkan (aong)

- 3) **Kesihata atau Wana Pena Hari** : merupakan lokasi atau kawasan hutan yang terdapat jenis damar (*Agathis damara*) yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diambil kopalnya sebagai penerangan, maupun untuk dijual.
- 4) **Helemala** : merupakan lokasi atau lahan yang ditumbuhi oleh jenis tanaman Gaharu
- 5) **Soma** : merupakan lahan yang ditumbuhi oleh tanaman Sagu (*Metroxylon spp*) yang oleh masyarakat setempat sering menyebut sebagai dusung sagu yang adalah lahan sebagai sumber makanan pokok masyarakat tersebut. Selain dahan dari tanaman sagu atau gaba-gaba dapat digunakan untuk pembuatan rumah dan daun sagu yang digunakan untuk atap rumah
- 6) **Ulehata** : merupakan lokasi yang ditumbuhi bambu lante yang digunakan oleh masyarakat Negeri Kanikeh sebagai lantai rumah, pagar dan sebagainya.
- 7) **Tehiluku** : merupakan lokasi yang ditumbuhi oleh jenis bambu juga.

Berdasarkan teknik pembagian lahan atau tata guna lahan di atas maka masyarakat Negeri Kanikeh dapat dikatakan telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sangat baik dan telah berlangsung sejak lama dan selalu melekat pada kehidupan sendiri dan mereka sangat mengenali dan mengetahui potensi sumber daya hutan dan bagaimana memanfaatkannya. (Makualaina, 2018).

F. RANGKUMAN MATERI

Sumber daya adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan. Sumber daya tidak selalu bersifat fisik, tetapi juga non-fisik. Sumber daya ada yang dapat berubah, baik menjadi semakin besar maupun hilang, dan ada pula sumber daya yang kekal. Hilangnya atau berkurangnya ketersediaan sumber daya tersebut akan berdampak sangat besar bagi kelangsungan hidup umat manusia di muka bumi ini. Sejak zaman dahulu, masyarakat amat bergantung kepada sumber daya hutan, sehingga di dalam memanfaatkan hutan, masyarakat yang ada di dalamnya selalu taat pada norma-norma yang mengatur tentang keselarasan dan keharmonisan dalam ekosistem hutan.

masyarakat di Maluku terdapat sejumlah hukum adat atau tradisi yang mengatur tentang hubungan antara masyarakat satu dengan lainnya maupun hubungan antara masyarakat dengan alam lingkungannya. Hukum adat atau tradisi ini merupakan wujud dari kearifan masyarakat dalam menjaga keserasian dan keharmonisan dengan alam lingkungannya. Banyak contoh yang menunjukkan keberhasilan masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya hutan.

Kearifan lokal adalah nilai-nilai luhur yang berlaku dalam tata kehidupan masyarakat untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup secara lestari. Ada 4 Fungsi dari kearifan lokal yang ada pada masyarakat, di antaranya (1) kearifan lokal berfungsi untuk konservasi dan pelestarian sumber daya alam, (2) Kearifan lokal berfungsi untuk mengembangkan sumber daya manusia, (3) Kearifan Lokal berfungsi sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan kebudayaan, (4) Kearifan Lokal berfungsi sebagai petuah, kepercayaan atau pantangan. Berikut ini adalah bentuk-bentuk kearifan lokal yang masih dipertahankan hingga kini oleh masyarakat Maluku dalam mengelola sumber daya alam, yaitu :

1. Sistem Dusung

Dusung merupakan suatu sistem pendekatan konservasi tradisional dalam bentuk kearifan lokal di Maluku. Konservasi tradisional ini adalah pola pengaturan yang berjalan dan berlaku di dalam masyarakat desa mengenai pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungannya. Dusung menurut (Ajawaila, 1996) dalam (Wattimena, 2008), adalah sebagai suatu lahan yang diusahakan dan dimiliki oleh suatu kelompok keluarga (mata rumah), yang di atas lahan itu terdapat tanaman umur panjang yang bervariasi atau sejenis dan dikombinasikan dengan tanaman kehutanan. Sedangkan menurut Fransz (2002), mendefinisikan dusung adalah pola pemanfaatan sumberdaya alam.

2. Sasi

Sasi berasal dari kata “sanksi” yang artinya larangan. Jadi sasi merupakan larangan pemanfaatan sumber daya alam di darat maupun di laut dalam jangka waktu tertentu yang dimaksud untuk kepentingan ekonomi. Kissya (2013) mengatakan bahwa Sasi dapat diartikan sebagai larangan untuk mengambil hasil sumber daya alam tertentu

sebagai upaya pelestarian demi menjaga mutu dan populasi sumber daya hayati (hewani maupun nabati) alam tersebut.

3. Tempat Pamali/Tempat Keramat

Tempat pamali/tempat keramat merupakan salah satu kearifan lokal yang ada hampir pada seluruh desa di Maluku. Bentuk kearifan lokal ini memberikan dampak positif bagi lingkungan maupun kehidupan flora maupun fauna. Dampak positif untuk lingkungan, di mana jika suatu tempat dianggap keramat misal terdapat pohon beringin, maka hal ini merupakan salah satu bentuk konservasi karena dengan memelihara pohon tersebut menjaga sumber air, di mana beringin memiliki akar yang sangat banyak dan biasanya di dekat pohon tersebut ada sumber air. Sedangkan dampak positif tempat pamali atau keramat untuk kehidupan flora dan fauna adalah terlindung lingkungan margasatwa karena aktifitas manusia menjadi berkurang bahkan tidak sama sekali.

4. Matakau

Istilah matakau berasal dari bahasa-bahasa lokal di Maluku yang secara kolektif dikenal sebagai bahasa Tana. Matakau berarti mata merah.. Warna merah telah lama digunakan dalam adat orang Ambon. Merah berarti panas atau berbahaya dan diasosiasikan dengan kekuatan magis serta kutukan. Matakau sebagai salah satu kearifan lokal di Maluku memberikan dampak ekologi berupa terjaganya keanekaragaman hayati atau meningkatnya spesialisasi tanaman tertentu dalam suatu kebun.

5. Salele

Salele sama halnya dengan sasi, tempat pamali dan matakau adalah larangan untuk mengambil hasil sampai batas waktu tertentu.

6. Kewang

Kewang dapat diartikan sebagai badan yang bertugas sebagai penegak hukum adat, hak kepemilikan, pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam serta mengamankan desa. Kewang merupakan suatu lembaga adat yang ditunjuk untuk melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan peraturan-peraturan. Kewang sama dengan polisi hutan.

TUGAS DAN EVALUASI

Silakan dijawab secara singkat dan jelas beberapa pertanyaan berikut ini :

1. Jelaskan pengertian sumber daya alam.
2. Menurut saudara apakah masyarakat juga berperan dalam pengelolaan sumber daya alam, Jelaskan jawaban saudara!!!
3. Apakah benar hutan mempunyai peran yang penting bagi masyarakat yang tinggal di dalam dan sekitar hutan, Jika Ya jelaskan jawaban saudara dan jika salah jelaskan jawaban saudara.
4. Apakah konservasi tradisional sama dengan kearifan lokal ? Jelaskan
5. Sebutkan bentuk-bentuk kearifan lokal Masyarakat Maluku yang masih dipertahankan hingga saat ini dalam pengelolaan sumber daya alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniar, 2016. Kearifan Lokal (*Local Wisdom*) sebagai Basis Pendidikan Karakter.
- Fransz J.J, 2002. Agroforestry (*Dusung dan Sasi*) Suatu Protret Budaya “ Bina Mulia Lingkungan “ Negeri Yang Dicari Pemerintah di Maluku. Dinas Kehutanan Provinsi Maluku.
- Kissya, Eliza. 2013. Kapata Kewang Haruku & Sasi Aman Haru-Ukui; Penerbit : Inninawa, Makassar.
- Kusumadinata. A, 2015. Peran Komunikasi Dalam Menjaga Kearifan Lokal. Jurnal Sosial Humaniora ISSN 2087-4928 Volume 6 Nomor 1, April 2015
- Makualaina Vikson Matias, 2018. Pengelolaan Sumberdaya hutan Berbasis Kearifan Lokal di Negeri Kanikeh Kecamatan Seram Utara kabupaten Maluku Tengah. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon.
- Purwanto Waid Agus, 2017. Kearifan Lokal Masyarakat Desa Segoromulyo Kecamatan Pamotan Kabupaten Rembang Dalam Menghadapi Bencana kekeringan (Skripsi)
- Rumbouw Nursina, 2013. Pengelolaan Sumber Daya Hutan Berbasis Kearifan Lokal pada Masyarakat Bati di Kian Darat Kecamatan Kian Darat Kabupaten Seram bagian Barat.
- Sanaky Idham Chalid, 2012. Kearifan Lokal Suku Noaulu dalam Pengelolaan Sumber Daya Hutan di Negeri Sepa, Kecamatan Amahai Kabupaten Maluku Tengah.
- Sardjono, M.A, 2004. Mosaik Sosiologis Kehutanan. Masyarakat Lokal, Politik dan Kelestarian Sumberdaya. Debut Press-Yogyakarta.
- Simon, H. 2001. Pengelolaan Hutan Bersama Rakyat, Teori dan Aplikasi pada Hutan Jati di Jawa. Cetakan II Bigraf Publishing, Yogyakarta.
- Sundra I ketut, 2017. Pengelolaan Sumber Daya Hutan. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana Denpasar.

- Wattimena Cornelia M.A, 2008. Evaluasi Pola Tanam *Dusung* Sebagai Sebuah Sistem Agroforestry Tradisional di Maluku. [Thesis].Yogyakarta : Program Studi Pascasarjana, UGM
- Wattimena Cornelia M.A, Thomas M. Silaya, Lesly Latupapua, 2017. Penerapan Nilai-Nilai Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Sumber Daya Hutan pada Pulau-Pulau Kecil di Maluku

GLOSARIUM

A

Antropogenik : aktivitas manusia baik sengaja maupun tidak sengaja

Agroindustri : kegiatan yang menggunakan hasil pertanian sebagai bahan baku

Agroekologi : ilmu lingkungan pertanian

Air : cairan terpenting dari semua bentuk kehidupan.

Analogi: adalah organ-organ tubuh makhluk hidup yang memiliki perbedaan bentuk dasar tetapi fungsi yang sama

Abiotik : tidak memiliki ciri hidup; tidak hidup

Akuatik: habitat yang berhubungan dengan air

Antibakteri: zat yang dapat mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan manusia.

Anti inflamasi: anti radang yang memiliki sifat untuk mengurangi radang (inflamasi).

B

Behavior: serangkaian tindakan yang dibuat oleh individu, organisme, sistem, atau entitas buatan dalam hubungannya dengan dirinya sendiri atau lingkungannya, yang mencakup sistem atau organisme lain di sekitarnya serta lingkungan fisik.

Bidang biogeokimia: mencakup penelitian keilmuan mengenai proses dan reaksi kimia, fisika, geologi, dan biologi yang membentuk komposisi lingkungan alam, serta siklus zat dan energi yang membawa komponen kimiawi bumi dalam ruang dan waktu. Biogeokimia adalah ilmu sistem yang terkait dengan ekologi sistem.

Biodiversitas: adalah variasi dan variabilitas kehidupan di Bumi. Keanekaragaman hayati biasanya merupakan ukuran variasi pada tingkat genetik, spesies, dan ekosistem.

Bioekologi: adalah ilmu yang mempelajari hubungan atau interaksi makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya

Bioma : kawasan yang memiliki sifat geografis dan iklim yang sama

Bio-banking : tempat penyimpanan materi genetik plasma nutfah

Biogeografi: ilmu tentang penyebaran tumbuh-tumbuhan dan binatang secara geografis di muka bumi

Biotik: makhluk hidup (tumbuhan, hewan, manusia), baik yang mikro maupun yang makro

C

Cagar alam: kawasan suaka alam yang memiliki kekhasan tumbuhan, satwa, dan ekosistemnya

Cagar alam: daerah yang kelestarian hidup tumbuh-tumbuhan dan binatang (flora dan fauna) yang terdapat di dalamnya dilindungi oleh undang-undang dari bahaya kepunahan; suaka alam

D

Deforestasi : aktivitas penebangan hutan.

Dusung: pola pemanfaatan sumberdaya alam (hutan) secara tradisional merupakan suatu kearifan lokal pengelolaan berkelanjutan sumberdaya alam tersebut dan ekosistemnya.

Dusung : sistem pengelolaan sumberdaya alam dalam suatu bentang lahan milik dengan mengkombinasikan komoditas pertanian, kehutanan, peternakan dan perikanan serta pemukiman

E

Ekosistem : hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya

Eksplorasi : pengambilan sumber daya secara berlebihan

Ex situ : di luar habitat aslinya

Ekologi : ilmu yang berkaitan dengan ekosistem dan makhluk hidup

Evolusi: adalah pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi secara berangsur-angsur sifat gen yang terwariskan pada sebuah populasi makhluk hidup

Ekologi: ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan (kondisi) alam sekitarnya (lingkungannya)

Ekosistem: keadaan khusus tempat komunitas suatu organisme hidup dan komponen organisme tidak hidup dari suatu lingkungan yang saling berinteraksi

Ekosistem: Sebuah system ekologi yang dibentuk dari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.

Eksotis: memiliki daya Tarik khas karena belum banyak dikenal.

Eco-Development : pembangunan yang mempertimbangkan daya dukung lingkungan

F

Fragmentasi : pemecahan habitat yang mengakibatkan organisme di dalamnya kesulitan membuat berpindah

Fitopatogen : patogen yang menyerang tumbuhan

Fisiologi: adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari berlangsungnya sistem kehidupan pada makhluk hidup

G

Global : seluruh dunia

Genetika: adalah ciri dan sifat yang diwariskan dari induk kepada keturunannya dengan pola dan variasi yang berbeda-beda setiap makhluk hidup

Genus: tataran dalam taksonomi yang ada di bawah keluarga dan di atas spesies; marga

H

Harfiah: adalah arti kata sebagaimana aslinya/asalnya. Karena arti ini terdaftar pada kamus sebagai leksem, arti ini dapat pula disebut arti/makna leksikal atau arti yang paling mendasar. Arti atau makna harfiah biasanya dipertentangkan dengan arti/makna gramatikal.

Hutan : wilayah daratan di permukaan bumi yang didominasi pepohonan

Hewan : semua jenis sumber daya alam hewani yang hidup di darat, dan atau di air, dan atau di udara.

Habitat : lingkungan tempat organisme dapat hidup dan berkembang secara alami

Homozigositas : keadaan genotipe yang sama

Habitat: adalah suatu tempat atau lingkungan yang menjadi tempat hidup dan berkembang biak populasi makhluk hidup

Homologi: adalah organ-organ tubuh makhluk hidup yang memiliki kesamaan bentuk dasar tetapi fungsi yang berbeda

Hutan: adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan.

Habitat: tempat hidup organisme tertentu; tempat hidup yang alami (bagi tumbuhan dan hewan); lingkungan kehidupan asli

Herbivora: hewan pemakan tumbuh-tumbuhan

Habitat: tempat makhluk hidup tinggal dan berkembang biak.

Harim: Zona yang mengelilingi sebuah kota, property atau bangunan yang diperlukan untuk kelangsungan hidup bersama

Hima: kawasan khusus yang dilindungi oleh pemerintah

I

In situ : di dalam habitat aslinya

Iklm: keadaan hawa (suhu, kelembaban, awan, hujan, dan sinar matahari) dalam jangka waktu yang agak lama

Imunitas: daya tahan tubuh atau kekebalan tubuh.

Inward looking policy: kebijakan ekonomi bergantung impor

J

K

Kawasan Bergambut: adalah kawasan yang unsur pembentuk tanahnya sebagian besar berupa sisa-sisa bahan organik yang tertimbun dalam waktu yang lama.

Kawasan suaka alam : kawasan dengan ciri khas tertentu yang berfungsi untuk mengkonservasi keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya

Kosmopolitan : organisme yang dapat ditemukan di seluruh habitat

Kawasan Konservasi: adalah kawasan yang ditetapkan fungsinya sebagai kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam

Kawasan Pelestarian: Alam adalah Hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

Kawasan Suaka: Alam adalah Hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok sebagai pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya, yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan.

Konservasi: adalah upaya perlindungan dan pelestarian terhadap kualitas makhluk hidup dan keanekaragaman hayati

Konservasi Genetik: adalah upaya konservasi dengan mengaplikasikan informasi genetik suatu spesies sehingga mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan

Karnivora: hewan pemakan daging (seperti anjing, kucing, singa)

Keanekaragaman hayati: keseluruhan keanekaragaman makhluk yang diperlihatkan suatu daerah mulai dari keanekaragaman genetika, jenis, dan ekosistemnya

Komunitas: kelompok organisme (populasi) yang hidup dan saling berinteraksi di dalam daerah tertentu

Konservasi: pemeliharaan dan perlindungan sesuatu secara teratur untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan

Konsumen: makhluk hidup yang bergantung pada makhluk lain karena dia tidak bisa memproduksi makanan sendiri seperti produsen.

Kardiovaskuler: fungsi mengalirkan darah ke seluruh tubuh.

Ketahanan pangan: kondisi terpenuhinya kebutuhan bahan makanan dalam suatu negara

Konservasi: proses pengelolaan suatu tempat agar makna kultural yang dikandungnya terpelihara dengan baik

Kearifan Lokal: merupakan bagian dari budaya suatu masyarakat yang tidak dapat dipisahkan dari bahasa masyarakat itu sendiri. Kearifan lokal biasanya diwariskan secara turun-temurun dari satu generasi ke generasi melalui cerita dari mulut ke mulut

Kewang: lembaga adat atau sosial di desa-desa yang berfungsi melakukan pengawasan terhadap tindakan semena-mena dari penduduk luar desa maupun desa itu sendiri, terhadap segala yang tumbuh dan hidup di atas tanah. Tanah desa yang merupakan lumbung alami dari masyarakat itu sendiri.

Konservasi: upaya-upaya pelestarian lingkungan akan tetapi tetap memperhatikan manfaat yang bisa didapatkan pada saat itu dengan cara tetap mempertahankan keberadaan setiap komponen-komponen lingkungan untuk pemanfaatan di masa yang akan datang. **Konservasi** : suatu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk dapat melestarikan alam, atau **Konservasi** : disebut dengan pelestarian atau perlindungan.

Konservasi Tradisional: merupakan suatu sistem pengetahuan yang diperoleh dari interaksi manusia dengan lingkungan serta seluruh aspek kebudayaan

L

M

Morbiditas : kondisi yang tidak sehat

Mortalitas : kematian

Mikrobiota : kumpulan mikroorganisme yang hidup pada suatu habitat tertentu

Morfologi: ilmu pengetahuan tentang bentuk luar dan susunan makhluk hidup

Makronutrien: nutrisi esensial yang dibutuhkan dalam jumlah relatif besar bagi tubuh.

Masyarakat: sekumpulan individu-individu yang hidup bersama, bekerja sama untuk memperoleh kepentingan bersama yang telah memiliki tatanan kehidupan, norma-norma, dan adat istiadat yang ditaati dalam lingkungannya. **Masyarakat** adalah kumpulan manusia yang relatif mandiri, hidup bersama dalam waktu yang relatif lama, tinggal di suatu wilayah tertentu, mempunyai kebudayaan yang sama, serta melakukan sebagian besar kegiatan di dalam kelompok tersebut.

N

Nilai Ekstrinsik: adalah nilai manfaat yang dapat diperoleh dan diberikan oleh keanekaragaman hayati

Nilai Intrinsik: adalah nilai penting atau nilai inheren yang dimiliki oleh keanekaragaman hayati itu sendiri

Nisbi: hanya terlihat (pasti; terukur)

O

Oksigen: unsur kimia yang merupakan golongan kalkogen dan dapat dengan mudah bereaksi dengan unsur lainnya.

Outward looking policy: kebijakan ekonomi berorientasi ekspor

P

Plasma nutfah: adalah substansi pembawa sifat keturunan yang dapat berupa organ utuh atau bagian dari tumbuhan atau hewan serta jasad renik. Plasma nutfah merupakan kekayaan alam yang sangat berharga bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mendukung pembangunan nasional.

Pendekatan multifaset: pendekatan dengan banyak teknik dan pengalaman

Polusi : perubahan kondisi lingkungan yang merugikan

Populasi: adalah suatu kelompok atau sekumpulan manusia, tanaman, hewan, dan benda lainnya yang memiliki karakteristik tertentu

Preservasi: adalah upaya pemeliharaan agar sumber daya alam hayati tetap berada pada kondisi sekarang

Pionir: penganjur; pelopor; perintis jalan; pembuka jalan

Populasi: kumpulan individu sejenis yang hidup dalam suatu habitat tertentu

Produsen: organisme atau spesies yang mampu menghasilkan makanan sendiri. Contohnya tumbuhan

Predator: spesies hewan yang hidupnya dari memangsa binatang lain

Parawisata: suatu perjalanan yang dilakukan untuk rekreasi atau liburan dan juga persiapan dalam melakukan aktivitas.

PNPM: Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat

Pamali : pantangan yang tidak boleh dilakukan.

Pengelolaan: sinonim kata **pengelolaan** adalah pengurusan, penanganan, pengendalian, pengerjaan, penggarapan. **pengelolaan** adalah suatu rangkaian proses baik berupa perencanaan, pengorganisasian, pengendalian dan pengawasan dalam suatu organisasi terutama dalam dunia pendidikan sehingga tujuan pendidikan yang diinginkan dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Pengelolaan Hutan: merupakan kegiatan kehutanan yang mencakup kegiatan merencanakan, menggunakan, memanfaatkan, melindungi, rehabilitasi serta mengembalikan ekosistem hutan yang didasarkan pada fungsi dan status suatu kawasan hutan

Q

R

Resistensi : kekebalan terhadap patogen

Restorasi: adalah upaya mengembalikan sumber daya alam hayati pada kondisi semula atau alami

Revitalisasi: adalah upaya membangun kembali untuk meningkatkan nilai dan fungsi sumber daya alam hayati serta ekosistem

S

SOSEKBUD : Sosial Ekonomi dan Budaya

Sosial-filosofis: merupakan kajian dari filsafat yang mempelajari persoalan-persoalan perilaku sosial kemasyarakatan secara kritis, radikal dan lebih komprehensif. Sejak Plato dan Aristoteles, kajian terhadap persoalan-persoalan kemasyarakatan sudah menjadi objek penelitian tersendiri.

Siklus hidrologi : siklus pembentukan air

Satwa liar : semua binatang yang hidup di darat, dan atau di air, dan atau di udara yang masih mempunyai sifat-sifat liar

Spesiasi : proses pembentukan spesies baru

Spesies: adalah tingkatan dari sebuah taksonomi pada atau kelompok individu yang serupa dan dapat saling membuahi satu sama lain dalam kelompoknya

Sumber Daya Alam Hayati: adalah segala bentuk unsur yang terdapat di alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dan memiliki nilai ekonomi

Spesies : satuan dasar klasifikasi biologi; jenis

SDGs: Sustainable Development Goals/Pembangunan berkelanjutan

Sasi: merupakan larangan pemanfaatan sumberdaya alam di darat maupun di laut dalam jangka waktu tertentu yang dimaksud untuk kepentingan ekonomi.

Sasi : larangan untuk mengambil hasil sumber daya alam tertentu sebagai upaya pelestarian demi menjaga mutu dan populasi sumber daya hayati (hewani maupun nabati) alam tersebut.

Sasi : sebagai larangan untuk mengambil dan merusak sumber daya alam tertentu dalam jangka waktu tertentu dalam menjaga kelestarian sumber daya alam.

Sumber Daya: suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan. Sumber daya tidak selalu bersifat fisik, tetapi juga non-fisik. Sumber daya ada yang dapat berubah, baik menjadi semakin besar maupun hilang, dan ada pula sumber daya yang kekal. **Sumber daya** adalah sesuatu yang dipandang memiliki nilai ekonomi. Komponen dari ekosistem yang menyediakan barang dan jasa yang bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

Sumber Daya Alam: segala sesuatu yang berasal dari alam yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

Sumber Daya Hutan: adalah sumber daya yang dapat diperbarui dengan berbagai syarat penting yang harus Anda ketahui. Sumber daya alam terdiri atas sumber daya alam yang bisa diperbarui seperti hutan dan sumber daya alam yang tidak bisa diperbarui seperti bahan tambang.

T

Taksonomi: adalah ilmu pengelompokan suatu hal berdasarkan hal tertentu. Awalnya, taksonomi hanya mengacu pada kategorisasi makhluk hidup. Namun, dalam pengertian yang lebih luas dan lebih umum, taksonomi juga bisa merujuk pada kategorisasi benda atau konsep, serta prinsip-prinsip yang mendasari kategorisasi tersebut.

Tumbuhan : semua jenis sumber daya alam nabati, baik yang hidup di darat maupun di air.

Tumbuhan liar : tumbuhan yang hidup di alam bebas dan atau dipelihara, yang masih mempunyai kemurnian jenisnya.

Taman nasional : kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi.

Tanah : lapisan paling atas dari kerak bumi, yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Taksonomi: cabang biologi yang menelaah penamaan, perincian, dan pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan sifatnya

Terrestrial: habitat yang berada di daratan dan lingkungannya ditentukan oleh suhu dan curah hujan

U

Udara : campuran gas yang terdapat di bumi

Udara ambien : udara bebas di permukaan bumi yang dibutuhkan makhluk hidup

V

Vegetasi: kehidupan (dunia) tumbuh-tumbuhan atau (dunia) tanam-tanaman

Vitamin: nutrisi organik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk berbagai fungsi biokimiawi dan umumnya disintesis oleh tubuh sehingga dipasok dari makanan.

W

X

Y

Z



PROFIL PENULIS

Satya Darmayani, S.Si.,M.Eng



Penulis Lulus S1 di Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Haluoleo tahun 2010. Lulus S2 di Program Magister Pengendalian Pencemaran Lingkungan (MTPPL) Universitas Gadjah Mada tahun 2013. Saat ini adalah dosen tetap Jurusan Teknologi Laboratorium Medis pada Institusi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kendari. Mengampu mata kuliah Biokimia, Pengantar Laboratorium Medik, Kimia Analitik, Kimia Analisis Air Makanan dan Minuman, Toksikologi, serta mata kuliah Metodologi Penelitian. Aktif menulis artikel di berbagai jurnal ilmiah maupun rubrik koran, menulis book chapter, reviewer jurnal nasional dan jurnal internasional, serta sebagai presenter di beberapa konferensi Nasional maupun Internasional.

Ronnawan Juniadmoko, M.Si.



Penulis menempuh Pendidikan TK, SD, SMP hingga SMA di Kota Caruban, merupakan kota administratif Kabupaten Madiun. Menamatkan S1 dan S2 di Universitas Sebelas Maret Solo pada prodi S1 Pend. Teknik Sipil Bangunan tahun 2008 dan S2 Ilmu Lingkungan 2013. Pengalaman kerja sebagai Dosen (2019-sekarang) di UIN Raden Mas Said Surakarta. Tahun 2012 hingga 2018 bekerja sebagai konsultan individu Water Supplay and Sanitation pada program pendampingan Kementerian Pekerjaan Umum. Beberapa karya tulis telah diterbitkan pada jurnal tingkat nasional. Bersama-sama menulis buku [EKOLOGI, LINGKUNGAN HIDUP DAN PEMBANGUNAN, Metodologi Penelitian \(Kuantitatif, Kualitatif dan Mix Method\)](#). Email: ronnawan.juniadmoko@uinsaid.ac.id Google Scholar ID: rzoBhHkAAAAJ. SINTA ID: 6734221. Orchid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5107-8313>

Irfan Martiansyah, M.Si



Penulis dilahirkan pada tanggal 3 Maret 1985 di Kota Bogor, Jawa Barat. Pendidikan sarjana dan pascasarjana ditempuh pada Program Studi Biologi dan Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, IPB University pada tahun 2008 dan tahun 2018. Penulis pernah bekerja sebagai peneliti di Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (PPBBI), PT. Riset Perkebunan Nusantara dari tahun 2009-2018. Pada tahun 2016, penulis pernah memperoleh beasiswa dari Kementerian Luar Negeri India untuk training dan kursus selama dua bulan dalam bidang manajemen agrobisnis pertanian. Penulis juga pernah menjadi narasumber pada kuliah umum di Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Saat ini penulis bekerja sebagai peneliti di Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan (PRKTRK), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Hingga saat ini penulis juga berperan sebagai sekretaris Indonesian Genetic and Biodiversity Community (IGBC) yang merupakan salah satu organisasi ilmiah di bidang konservasi genetik dan molekuler serta aktif menulis dengan tema konservasi tumbuhan, genetika konservasi dll.

Dian Puspaningrum, S.Hut., M.Hut



Penulis lahir di Makassar pada tanggal 25 Februari 1983, pernah aktif sebagai Fasilitator Bank Dunia (*World Bank Facilitator*) bidang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) penugasan Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo sejak tahun 2008 sampai dengan tahun 2010. Setelah itu, penulis berprofesi sebagai Dosen Tetap Yayasan di Universitas Gorontalo Fakultas Kehutanan Program Studi Kehutanan sejak tahun 2010 sampai dengan sekarang dan telah tersertifikasi sebagai pendidik profesional sejak tahun 2018. Memperoleh gelar Sarjana Kehutanan tahun 2006 dan Magister Kehutanan tahun 2015 dari Universitas Hasanuddin Makassar, penulis pernah memperoleh hibah bersaing skim Penelitian Dosen Pemula (PDP) Kemenristekdikti pada tahun 2016 dan sebagai Tim Peneliti Balitbang

Kabupaten Gorontalo pada tahun 2017. Penulis juga aktif sebagai dewan editor pada jurnal penelitian kehutanan Universitas Gorontalo yaitu *Gorontalo Journal of Forestry Research* dan menghasilkan beberapa karya ilmiah yang telah dipublikasikan. Sebagai Ketua Komite Skema dan salah satu Asesor Kompetensi Bidang Kehutanan Lembaga Sertifikat Profesi (P1) Universitas Gorontalo sejak tahun 2019. Memiliki sertifikat kompetensi BNSP dibidang pekerjaan sebagai editor buku pada kualifikasi penyuntingan naskah periode 2019-2022.

Rizmoon Nurul Zulkarnaen, S.Hut., M.Si.



Penulis merupakan staf peneliti aktif di Pusat Riset Konservasi Tumbuhan Kebun Raya dan Kehutanan-BRIN. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana di Fakultas Kehutanan UGM tahun 2013 dan Master di Fakultas Biologi Universitas Indonesia tahun 2019. Kini Penulis aktif dalam kegiatan riset konservasi tumbuhan endemik dan terancam kepunahan serta tergabung juga dalam Kelompok Riset Reintroduksi Tumbuhan terancam kepunahan

Endik Deni Nugroho, M.Pd



Penulis adalah Lulus S1 di program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Borneo Tarakan tahun 2010, lulus S2 Magister Pendidikan di Program studi Pendidikan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang Tahun 2014. Pernah mengajar di Universitas Borneo Tarakan Sejak tahun 2010-2020. Pernah magang dosen muda di Universitas Negeri Malang tahun 2011 dan Institut Pertanian Bogor tahun 2012. Saat ini mengajar di Institut Teknologi Nahdlatul Ulama Pasuruan, sering mengampu matakuliah Biologi dasar, mikrobiologi, biologi sel, ekologi, biologi molekuler, biodiversitas, evolusi dan bioteknologi. Pernah Menulis buku Biologi molekuler dalam perspektif konservasi, buku Pengantar Bioteknologi teori dan aplikasi, buku Penuntun praktikum Bioteknologi, dasar-dasar mikrobiologi dan penerapannya. Fokus penelitian ekologi dan lingkungan serta pengembangan bahan ajar. Di mana hasil penelitian

sebagai pengembangan sumber belajar peserta didik agar lebih mengenal ekologi dan keanekaragaman berbasis potensi lokal Indonesia.

Nora Alisa Pulungan, S.Pd., M.Pd



Penulis yang bernama Nora Alisa Pulungan, S. Pd, M. Pd lahir pada tanggal 7 Januari 1988 di kota Padangsidempuan. Penulis seorang dosen di Universitas Al-Washliyah Labuhan Batu. Latar pendidikan terakhir di Universitas Negeri medan (UNIMED). Penulis suka membaca dan jalan-jalan untuk melihat keindahan alam dan lingkungan sekitar. Harapan penulis alam tetap bersahaja dan kita tetap melestarikan alam.

Nadia Aldyza, S.Pd., M.Pd.



Penulis lahir di Darussalam (Banda Aceh), 21 Agustus 1989 merupakan lulusan FKIP Pendidikan Biologi Universitas Syiah Kuala (USK) Banda Aceh. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi S3 di FMIPA Ilmu Biologi Universitas Sumatera Utara (USU) Medan. Penulis tertarik dalam bidang ekologi dan konservasi perairan, khususnya konservasi terumbu karang. Tahun 2013, penulis pernah melakukan penelitian di zona konservasi salah satu pulau kecil di perairan Aceh, kemudian saat ini penulis mendalami bidang konservasi dengan melanjutkan penelitian di kawasan konservasi Pulau Weh, Kota Sabang.

Dr. Abdul Rahman, S.Pd., M.Si



Penulis lahir pada tanggal 11 Mei 1983 di Desa Bulutellue, sebuah desa kecil yang bercorak agraris di Kecamatan Bulupoddo, Kabupaten Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan. Meraih Sarjana Pendidikan Sejarah (S.Pd) pada Jurusan Pendidikan Sejarah, Fakultas Ekonomi dan Ilmu Sosial, Universitas Negeri Makassar pada tahun 2005. Pada tahun 2006

melanjutkan pendidikan tingkat magister pada Program Studi Antropologi, Bidang Kajian Utama Ilmu Sejarah pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, dan berhasil meraih gelar Magister Sains (M.Si) pada tahun 2008. Pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan pada Program Studi Dirasat Islamiah, konsentrasi Sejarah dan Peradaban Islam, Pascasarjana Universitas Islam Negeri Alauddin dan berhasil memperoleh gelar Doktor (Dr) pada tahun 2017. Saat ini bekerja sebagai dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Antropologi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Makassar. Mengampu beberapa mata kuliah antara lain: Agama dan Nasionalisme, Sejarah Peradaban Islam Indonesia, Islam dan Budaya Lokal, Sejarah Sosial Masyarakat Indonesia, Antropologi Agama, dan Sejarah Kontemporer Politik Indonesia.

Nursia, S.Pd., M.Si



Penulis adalah anak bungsu dari empat bersaudara lahir di Kassa, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Menamatkan pendidikan di SD Negeri 001 Tarakan, SMP Negeri 4 Tarakan dan Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Tarakan. Memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Pendidikan Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP-UBT (2010), dan menyelesaikan S2 di *Master Program in Biology*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) ITB. Setelah lulus S1 bukannya menjadi guru biologi saya memutuskan untuk mengambil tarawan sebagai reporter dan menekuni bidang jurnalistik, bekerja disalah satu Televisi lokal pada Devisi Pemberitaan di kota Tarakan kemudian melanjutkan kuliah S2 di ITB dan sekarang berkarir sebagai Dosen di Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Borneo Tarakan (UBT), Kalimantan Utara hingga saat ini. Bidang keahlian ilmu yang ditekuni adalah Biologi, Ekologi Terrestrial, Zoologi, Konservasi dan Pengelolaan Satwa.

Muhammad Rifqi Hariri, M.Si



Penulis merupakan staf Peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Beberapa penelitian yang dilakukannya bersama kolega telah diterbitkan di beberapa jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan konservasi tumbuhan, alien flora, identifikasi dan verifikasi jenis tumbuhan berbasis DNA barcoding, dan analisis keragaman genetik tumbuhan tumbuhan langka. Sebelum bekerja, penulis menyelesaikan studi sarjana di Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang dan melanjutkan ke jenjang Magister bidang Biologi Tumbuhan di Departemen Biologi Institut Pertanian Bogor.

Ir. Cornelia M.A. Wattimena, S.Hut., M.Sc. IPM



Penulis Menyelesaikan S1 di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon dan Melanjutkan S2 di bidang Kehutanan pada Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. Saat ini adalah dosen tetap pada Program Studi Kehutanan dengan bidang konsentrasi pada Budidaya Hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Ambon. Hasil penelitian penulis yang telah dipublikasikan pada Jurnal Nasional Terakreditasi, Jurnal Internasional Bereputasi Scopus, Prosiding Nasional maupun Prosiding Internasional, di antaranya : A Combination of Soursop and Lemongrass Leaves Extract as a Vegetable Biopesticide, The Application of Local Content Values on Small Island Management of Forest Resources in Haruku Village, Haruku, Study on Measurement and Determination and Tradisional Agroforestry System for Handling Climate Change, Beberapa buku yang sudah penulis hasilkan antara lain, Kamus Perlindungan Hutan, Penyebaran Hama Hutan di Indonesia dan Buku Ajar Ilmu Hama dan penyakit Hutan, Penggunaan Biopestisida Nabati untuk Pengendalian Hama Tanaman Kehutanan, Potensi hasil hutan Bukan Kayu untuk peningkatan Nilai Ekonomi di Kabupaten seram bagian Barat dan beberapa Book Chapter Nasional. Penulis adalah anggota Organisasi Profesi Insinyur Indonesia (PII).

DASAR - DASAR KONSERVASI

Secara umum, arti konservasi adalah suatu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk melindungi atau melestarikan berbagai hal yang dianggap penting bagi kehidupan manusia, termasuk diantaranya: lingkungan hidup (air, tanah, udara), hewan, tumbuh-tumbuhan, bangunan, dan benda-benda berharga lainnya. Menurut Undang-Undang No. 5 Tahun 1990, adapun beberapa prinsip dasar konservasi adalah sebagai berikut. *Perlindungan (Protection)*, yaitu perlindungan terhadap sistem penyangga kehidupan. *Pelestarian (Preservation)*, yaitu pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara lestari. Kita melestarikan alam sebagai pilihan etis. Kita menghargai spesies liar dan habitat alami tempat kita berbagi planet ini. Tidak hanya karena apa yang mereka berikan kepada manusia, tetapi juga memiliki hak mereka sendiri untuk hidup dan berkembang.

Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, dan keterbatasan pekerjaan yang ada eksploitasi sumber daya alam ini mengakibatkan semakin menurunnya keanekaragaman hayati, baik flora, fauna dan ekosistemnya. Untuk memperlambat laju proses kehilangan keanekaragaman hayati dan melihat pentingnya konservasi di masa mendatang, Pemerintah Indonesia dalam hal ini Departemen Kehutanan (eg. Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam) telah menetapkan sebagian wilayah Indonesia sebagai kawasan konservasi, baik darat (terrestrial) maupun perairan (marine). Oleh karena itu konservasi sumber daya alam dan ekosistemnya mutlak dilaksanakan karena sumber daya mempunyai aset alam yang mempunyai nilai ekonomi yang penting bagi pembangunan bangsa Indonesia.