

REFERAT TENTANG KEHUTANAN

**Hendra Sudrajat
Sigit Normagiat
Firlawanti Lestari Baguna
Chatarina Gradict Semiun
Novriyanti
Dini Hardiani Has**



GET PRESS INDONESIA

REFERAT TENTANG KEHUTANAN

Penulis :

Hendra Sudrajat
Sigit Normagiat
Firlawanti Lestari Baguna
Chatarina Gradict Semiun
Novriyanti
Dini Hardiani Has

ISBN :

Editor : Dr. Neila Sulung, S.Pd., Ns., M.Kes.

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Januari 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Referat Tentang Kehutanan ini.

Buku ini membahas Konsep kehutanan, Sejarah perkembangan kehutanan, Keanekaragaman hayati di kehutanan, Peranan kehutanan untuk kehidupan manusia, Perspektif dunia tentang kehutanan, Tantangan dan solusi perkembangan kehutanan di Indonesia.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1 KONSEP KEHUTANAN	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Kehutanan sebagai Hukum dan Keadilan.....	7
1.3 Kehutanan sebagai Harmonisasi Semesta.....	11
1.4 Kehutanan dan Kebudayaan	12
DAFTAR PUSTAKA	14
BAB 2 SEJARAH KEHUTANAN	15
2.1 Pendahuluan.....	15
2.2 Pentingnya mempelajari sejarah kehutanan	17
2.3 Sejarah kehutanan di masa prasejarah.....	18
2.3.1 Periode Paleolitikum	19
2.3.2 Periode Mesolitikum.....	19
2.3.3 Periode Neolitikum.....	20
2.4 Kehutanan di pusat peradaban kuno.....	21
2.4.1 Peradaban Mesopotamia	21
2.4.2 Peradaban suku maya	22
2.4.3 Peradaban Mesir Kuno.....	22
2.4.4 Peradaban Cina Kuno	23
2.4.5 Peradaban Yunani	24
2.4.6 Peradaban Romawi.....	25
2.5 Kehutanan pada abad pertengahan.....	25
2.6 Sejarah kehutanan pada masa Revolusi Industri....	27
2.7 Sejarah kehutanan pada masa perang dunia I dan II.....	29
DAFTAR PUSTAKA	32
BAB 3 KEANEKARAGAMAN HAYATI DI KEHUTANAN	35
3.1 Pengertian dan pentingnya keanekaragaman hayati.....	35
3.1.1 Ruang lingkup	37
3.1.2 Manfaat keanekaragaman hayati di Bidang	

Kehutanan	38
3.2 Keanekaragaman hayati di Indonesia.....	39
3.3 Potensi Keanekaragaman Hayati di Indonesia khususnya di Bidang Kehutanan.....	41
3.4 Ancaman dan tantangan terhadap keanekaragaman hayati.	42
3.4.1 Hilangnya habitat.....	42
3.4.2 Pencemaran tanah, udara dan air	42
3.4.3 Perubahan iklim	42
3.4.4 Eksploitasi flora dan fauna.....	43
3.4.5 Spesies pendatang	43
3.4.6 Industrialisasi hutan	43
3.5 Upaya pelestarian keanekaragaman hayati.....	44
3.6 Peran IPTEKs dalam pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
BAB 4 PERANAN KEHUTANAN UNTUK KEHIDUPAN MANUSIA	49
4.1 Pendahuluan	49
4.2 Hutan sebagai pelindung tanah	50
4.3 Hutan dan siklus air.....	51
4.4 Hutan meremediasi polutan.....	54
4.5 Sumber daya hutan dan kebutuhan pokok manusia	56
DAFTAR PUSTAKA.....	59
BAB 5 PERSPEKTIF DUNIA TENTANG KEHUTANAN..	63
5.1 Pendahuluan	63
5.2 Status Hutan Dunia	64
5.3 Aktivitas Manusia dan Kerusakan Hutan.....	67
5.4 Tata Kelola Kehutanan Global: Perspektif Lokal untuk Kebijakan Adaptif	68
DAFTAR PUSTAKA.....	71
BAB 6 TANTANGAN DAN SOLUSI PERKEMBANGAN KEHUTANAN DI INDONESIA.....	75
6.1 Pendahuluan	75
6.2 Solusi.....	80

6.3 Strategi dari Pengembangan Kehutanan

di Indonesia.....82

DAFTAR PUSTAKA85

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sistem Terpadu Penyelenggaraan Kehutanan	4
Gambar 1.2. Entitas kewenangan Pengelolaan Kehutanan	5
Gambar 1.3. Fungsi Masyarakat Hukum Adat dalam Pengelolaan Kehutanan	12
Gambar 1.4. Tiga Pilar Utama Konsep Kehutanan	13
Gambar 3.1. Bambu Tutul (<i>Bambusa maculata</i>)	36
Gambar 3.2. Bambu Talang (<i>Schizostachyum</i> <i>brachycladum</i>)	36
Gambar 4.1. Siklus air	52
Gambar 4.2. Mekanisme fitoremediasi	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Sejarah Pengelolaan Hutan di Indonesia.....2

Tabel 1.2. Terminologi dan Ruang Lingkup Sistem
Tata Kelola Kehutanan.....5

Tabel 4.1. Menjelaskan bagaimana jasa ekologis yang
disediakan oleh hutan yang berkaitan
dengan air51

BAB 1

KONSEP KEHUTANAN

Oleh Hendra Sudrajat

1.1 Pendahuluan

Indonesia memiliki banyak potensi sumber daya alam. Dengan kekayaan alamnya meneguhkan eksistensi bentangan tanah ibu pertiwi sebagai jamrud khatulistiwa, sehingga Indonesia memiliki nilai lebih dari dimensi komparatif yang merupakan potensi sumber daya alam. Salah satu potensi komparatif Indonesia adalah potensi kehutanan yang mengandung banyak potensi. Bilamana dimanfaatkan dengan baik, maka akan menjadi sumber pendapatan negara yang melimpah. Betapa pentingnya konsep kehutanan diatur dalam konstitusi negara yakni Undang-Undang Dasar Negara Kesatuan Republik Indonesia Tahun 1945 Pasal 33 ayat (3) yang menyebut bahwa “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat” (MKRI, 2007). Hal ini memberikan narasi penting bahwa eksistensi pemanfaatan potensi alam termasuk sektor kehutanan mempunyai fungsi yang strategis untuk memberikan penguatan dan pengaturan konstitusional terhadap pengelolaan kehutanan. Dan sejak pemerintahan Belanda regulasi hukum kehutanan telah diatur. Pengertian kehutanan adalah suatu praktik untuk membuat, mengelola, menggunakan dan melestarikan hutan untuk kepentingan manusia (Wikipedia, 2023). Sedangkan dalam Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan pasal 1 huruf a menyebutkan bahwa Kehutanan merupakan suatu komponen yang saling terkait dengan kawasan hutan, hutan beserta hasil hutan yang memiliki keterpaduan dalam pelaksanaannya (Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, 2009). Dengan demikian pengertian kehutanan memiliki dimensi yang komprehensif,

holistik, dan menyeluruh termasuk dengan ilmu hukum. kehutananan memiliki keterkaitan dengan ilmu lainnya yang tidak hanya saja ilmu hukum. Tetapi ilmu hukum memiliki peran stratgis untuk mencapai tujuan penyelenggaraan kehutananan sebagaimana yang telah diatur dalam pasal 3 huruf (d), (e) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutananan yang menyebutkan bahwa (d), meningkatkan kemampuan untuk mengembangkan kapasitas dan keberdayaan masyarakat secara partisipatif, berkeadilan, berwawasan lingkungan sehingga mampu menciptakan ketahanan sosial dan ekonomi serta ketahanan terhadap akibat perubahan eksternal, dan (e), menjamin distribusi manfaat yang berkeadilan dan berkelanjutan. (Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutananan, 2009). Sehingga ilmu hukum dengan berbagai regulasi yang telah diatur dan ditetapkan dari masa ke masa untuk mencapai tujuan penyelenggaraan kehutananan adalah sebagai berikut (Indef, 2010):

Tabel 1.1. Sejarah Pengelolaan Hutan di Indonesia

Masa	Undang-Undang Kehutananan
Hindia Belanda	“Boschreglement” 1865
Pendudukan Jepang	Idem
Orde Lama	Idem
Masa Orde Baru	Undang-undang No. 5 Tahun 1967
Orde Reformasi	Undang-Undang No.41 Tahun 1999 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2013 Tentang Pencegahan dan Pemberantasan Pengrusakan Hutan

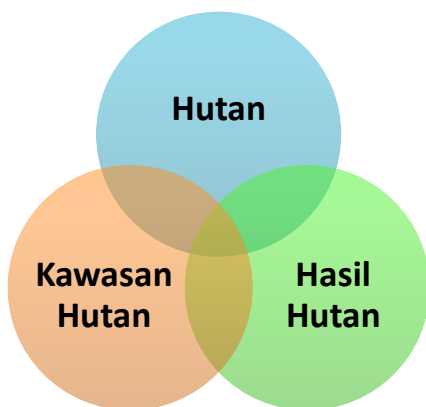
Lintasan sejarah tiap zaman memberikan posisi penting terhadap tujuan penyelenggaraan kehutananan hingga mampu memberikan kepastian, keadilan, dan kemanfaatan hukum di sektor kehutananan. Sehingga pemahaman mengenai konsep

kehutan memiliki kedalaman pembahasan yang memiliki arti penting terhadap kelangsungan kehidupan alam yang harus ditunjang oleh perlindungan hukum. Sehingga dapat menjamin sektor kehutan sebagai unsur fundamental dalam keberadaan suatu kehidupan, termasuk dalam aspek kenegaraan.

Aspek keadilan sangat penting kedudukan dalam pembangunan kehutan di Indonesia karena memiliki dimensi karena strategis dalam rangka mewujudkan tujuan penyelenggaraan kehutan. Keadilan memberikan perlindungan hukum terhadap pengelolaan hutan, karena keadilan adalah filosofi untuk memulai membahas konsep kehutan, karena keadilan merupakan dasar yang bersifat fundamental untuk menunjang segala aspek yang terkait dengan kehutan. Sehingga keadilan menjadi hal yang mutlak dalam konsep kehutan, yang bukan berarti bahwa penulis memiliki disiplin ilmu sampai Doktor Hukum sehingga membahas terkait hukum dan keadilan dalam konsep kehutan. Tetapi karena hukum dan keadilan menjadi penopang pertama dan utama dalam konsep kehutan.

Defenisi tentang Kehutan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutan Pasal 1 ayat (1) menyebutkan bahwa kehutan adalah sistem pengurusan yang bersangkutan paut dengan hutan, kawasan hutan dan hasil hutan yang diselenggarakan secara terpadu. Dengan narasi keterpaduan kehutan menurut peraturan pemerintah tersebut, membawa kepada interkoneksi keilmuan hukum dan kehutan. Narasi hutan, kawasan di hutan, serta hasil dari hutan memerlukan regulasi pengaturan yang jelas dan tegas dalam pengelolaan hutan. Sehingga keterpaduan dapat terjamin melalui kepastian, keadilan, dan kemanfaatan hukum dibidang kehutan. Dalam ilmu hukum terdapat kajian hukum kehutan. Dalam perspektif penulis hukum kehutan adalah hukum yang mengatur regulasi yang terkait dengan hutan, kawasan hutan meliputi kawasan hutan suaka alam dan kawasan hutan pelestarian alam, hasil hutan, maupun jenis-jenis hutan seperti hutan negara, hutan hak, hutan adat, hutan produksi, hutan lindung, hutan konservasi, dan taman buru sehingga

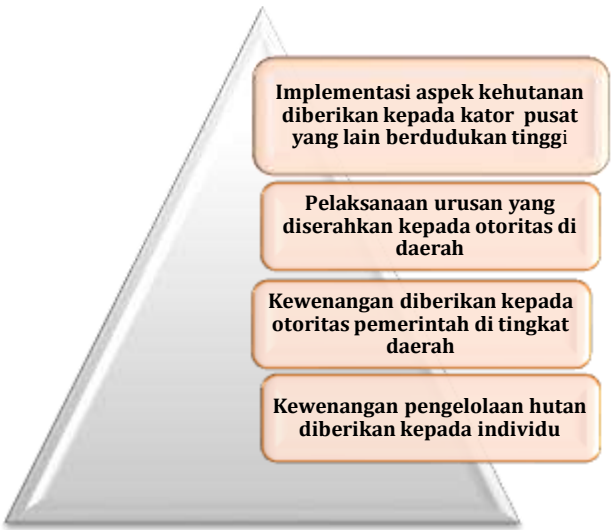
pengelolaannya dilaksanakan secara konstitusional. Dengan adanya hukum kehutanan maka akan menjamin terpenuhinya pengelolaan hutan untuk mencapai tujuan dari kehutanan. Sistem Terpadu Penyelenggaraan Kehutanan dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



Gambar 1.1. Sistem Terpadu Penyelenggaraan Kehutanan
(Sumber ; PPRI Nomor 23 Tahun 2021)

Keterpaduan penyelenggaraan kehutanan merupakan suatu ekosistem yang mesti terus dirawat dan dijaga untuk menunjang konsep pengembangan kehutanan di masa mendatang. Pengelolaan kehutanan diperlukan keterpaduan antara pemerintah pusat dengan pemerintah daerah dengan desentralisasi pemerintahan. Pemerintah pusat memberikan penyerahan kewenangan kepada pemerintah daerah di bidang kehutanan dengan pemanfaatan potensi hutan yang terhampar di berbagai wilayah negeri, termasuk kawasan hutan dan hasil hutan. Urgensi desentralisasi di sektor kehutanan memberikan ruang kemandirian terhadap penyelenggaraan kehutanan yang berbasis pada nilai akhlak yang baik. Dalam desentralisasi kehutanan dibutuhkan partisipasi masyarakat sebagaimana yang telah diatur dalam regulasi undang-undang kehutanan, dengan prinsip dasar hukumnya, bahwa masyarakat memiliki hak dalam pemanfaatan, rencana penggunaan, informasi, serta pengawasan untuk kelangsungan kelestarian dan kesinambungan pembangunan kehutanan. Dalam konteks

otonomi kehutanan yang menjadi variabel penting dalam konsep kehutanan adalah sebagai berikut:



Gambar 1.2. Entitas kewenangan Pengelolaan Kehutanan
(Sumber ; Indef, 2010)

Pengelolaaan sumber daya kehutanan memerlukan tata kelola yang baik untuk mencapai tujuan kehutanan, sehingga gambaran tata kelola kehutanan di Indoenesia dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 1.2. Terminologi dan Ruang Lingkup Sistem Tata Kelola Kehutanan

Terminologi	Ruang lingkup	Kewenangan
Pengurusan hutan	Pengurusan hutan merupakan pengaturan segala sesuatu yang berkaitan dengan hutan, kawasan hutan, danhasil hutan. Ruang lingkup kegiatan pengurusan meliputi:	Negara, c.q. pemerintah

Terminologi	Ruang lingkup	Kewenangan
	a. Perencanaan Kehutanan b. Pengelolaan Hutan c. Litbang, Diklat, dan Penyuluhan d. Pengawasan	
Pengelolaan hutan	Pengelolaan hutan merupakan salah satu kegiatan dalam pengurusan hutan, yang mencakup: a. Inventarisasi Hutan b. Pengukuhan Kawasan c. Penatagunaan Kawasan Hutan d. Pembentukan Wilayah Pengelolaan Hutan e. Penyusunan Rencana Kehutanan	Pemerintah, dapat didelegasikan kepada Pemerintah Daerah dan BUMN/BUMD. Pengelolaan hutan dengan tujuan khusus dapat diberikan kepada masyarakat adat, lembaga pendidikan, lembaga penelitian, serta lembaga sosial dan keagamaan.
Pemanfaatan hutan	Pemanfaatan kawasan dan/atau hasil hutan baik kayu maupun bukan kayu di kawasan hutan lindung, hutan produksi, dan hutan konservasi (kecuali cagar alam,	Pemerintah, pemerintah daerah, BUMN/BUMD, swasta, koperasi dan perorangan.

Terminologi	Ruang lingkup	Kewenangan
	zona inti dan zona rimba taman nasional)m yang meliputi: - Pemanfaatan kawasan. - Pemanfaatan jasa lingkungan. - Pemanfaatan hasil hutan kayu dan bukan kayu. - Pemungutan hasil hutan kayu dan bukannya.	
Penggunaan kawasan hutan	Pemanfaatan di kawasan hutan guna kepentingan untuk di luar kehutanan tdengan tidak merubah mengubah fungsi hutan, yang mencakup: - Penggunaan kawasan hutan lindung - Penggunaan kawasan hutan produksi	Pemerintah, pemda, BUMN dan BUMD, swasta

1.2 Kehutanan sebagai Hukum dan Keadilan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2013 Tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan atau penulis singkat dengan UU P3H yang memberikan narasi tegas terhadap perlindungan hutan seperti perlindungan terhadap kawasan hutan terhadap penebangan pohon tanpa izin. Sanksi tegas menanti bagi para pelanggar

pasal 82 Undang-undang ini dengan ancaman hukuman pidana penjara.

Disamping diatur juga terkait dengan pengrusakan hutan yang dapat mengganggu kelangsungan dalam bentuk membongkar, mengeluarkan, mengangkut, menguasai dan atau memiliki hasil penebangan di kawasan hutan. Hal tersebut merupakan pelanggaran hukum yang perlu ditindak tegas apalagi dengan melakukan pembalakan liar. Lebih lanjut peraturan perundang-undangan ini, memberikan kepastian dalam penegakan hukum terkait dengan orang atau oknum yang sengaja menyertakan berbagai peralatan yang biasa dipakai untuk alat penebangan, pemotongan dan pembelahan pohon di kawasan hutan tanpa memiliki izin pihak terkait, maka akan dijerat dengan hukuman pidana.

Begitupun dengan kegiatan penyelundupan kayu secara ilegal yang memasuki wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia melalui berbagai jenis transportasi seperti sungai, darat, laut, atau udara. Dan larangan tersebut berlaku bagi korporasi maupun orang perorangan. Aturan berlaku juga bagi penadah dalam bentuk melakukan kegiatan penerimaan, pembelian, penjualan, serta penerimaan dalam bentuk pertukaran dan penitipan hasil hutan yang berasal dari hasil pembalakan liar, dan kemudian melakukan kegiatan memasarkan sampai mengolah hasil kayu yang ilegal

Pasal 88 mengatur mengenai aturan pengangkutan kayu hasil hutan tanpa izin, sehingga memerlukan dokumen yang sah dari pihak yang berwenang, termasuk dilarang melakukan pemalsuan dokumen serta memberikan keterangan palsu terhdap keberadaan kayu hasil hutan. Kegiatan penambangan dalam kawasan hutan dipertegas dalam pasal 89 yang harus mendapatkan izin dari menteri terkait, termasuk izin dalam mengangkut hasil tambang dalam kawasan hutan mesti dilakukan secara konstitusional

Dalam Pasal 90 mengatur larangan (jastip) atau jasa titip hasil tambang dari kawasan hutan yang tidak memperoleh izin yang sah baik secara perseorangan dan korporasi, yang dilanjutkan diatur dalam pasal 91 larang untuk melakukan penjualan, penguasaan, pemilikan dan penyimpanan hasil dari

tambang dari kawasan hutan yang tidak memperoleh izin yang sah, dan bilamana pasal 91 ini dilanggar maka akan dijera dengan pidana penjara

Larangan untuk melakukan aktifitas perkebunan dengan membawa peralatan berat untuk digunakan mengolah maupun mengambil hasil hutan di kawasan hutan tanpa melalui prosedur di atur dalam pasal 92, karena upaya larangan ini sebagai bentuk untuk mencegah pengrusakan hutan secara massif. Kegiatan pengorganisasian dan memobilisasi pembalakan liar di kawasan hutan secara tidak sah juga dilarang dan diatur dalam pasal 94, termasuk tidak boleh melakukan pemufakatan jahat untuk melakukan pembalakan liar , termasuk memberikan sponsor pendanaan, melakukan perubahan status kayu dengan merekayasa bahwa kayu yang akan dijual kepada pihak ketiga bahwa seolah-olah kayu tersebut. melalui proses yang sah

Pada pasal 95 menyebutkan bahwa dilarang menggunakan kayu yang berasal dari pembalakan liar dengan mengubah model dan ukuran kayu termasuk menggunakan limbah dari kayu illegal. Dalam konteks hukum dagang internasional juga dilarang menaruh, melakukan transfer, melakukan pembayaran, pembelanjaan, memberikan hibah, sumbangan, menitip, serta membawa ke wilayah luar negeri serta melakukan pertukaran uang dan surat berharga maupun pengumpulan harta yang berasal dari perolehan pembalakan liar. Disamping itu dilarang melakukan upaya menyembunyikan serta melakukan samaran identitas asal usul harta dari hasil pembalakan liar, dan bilamana hak tersebut di atas, dilakukan maka akan dijatuhi dengan pidana.

Pasal 97 menekankan pada upaya regulasi hukum kehutanan untuk memberikan perlindungan hukum terhadap sarana dan prasarana hutan dalam bentuk dilarang melakukan pengrusakan, pemindahan, penghilangan batas wilayah hutan, ataupun batas wilayah hutan yang berdekatan dengan batas negara yang mengakibatkan perubahan model dan luas wilayah, hal ini penting karena juga menyangkut dengan wilayah teritorial suatu negara. Dalam literasi hukum kehutanan sebagai bagian dari konsep kehutanan masyarakat perlu

diberikan edukasi hukum termasuk yang berkaitan dengan pasal 98 berupa peringatan agar setiap orang maupun korporasi dilarang turut serta membantu kegiatan pembalakan liar, dan hukuman berat menanti bagi korporasi yang membantu terjadinya pembalakan liar dengan pidana penjara paling singkat 5 (lima) tahun dan paling lama 15 (lima belas) tahun serta pidana denda paling sedikit Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah) dan paling banyak Rp15.000.000.000,00 (lima belas miliar rupiah). Penggunaan dana hasil pembalakan liar juga dilarang dalam pasal 99, baik secara perseorangan maupun korporasi. Dalam upaya pencegahan pembalakan liar telah diatur berupa ancaman pidana bagi oknum ataupun korporasi yang menghalangi serta mengagalkan pencegahan dan pemberantasan pembalakan liar, sebagaimana diatur dalam pasal 100. Perlindungan terhadap asset hutan konservasi diatur dalam pasal 101 berupa larangan menggunakan dari kayu hasil illegal dari kawasan hutan kategori konservasi.

Dalam upaya penyelesaian hukum setiap orang ataupun korporasi dilarang melakukan penggagalan dan penghalangan terhadap proses penyelidikan, sampai kepada pemeriksaan sidang pengadilan terhadap perbuatan melawan hukum berupa pembalakan liar sebagai mana diatur dalam pasal 102. Dan untuk menjamin secara hukum efektifitas tugas dan keamanan tugas bagi para petugas penjaga hutan, maka diberikan perlindungan hukum dari ancaman intimidasi dalam menjalankan tugas dalam rangka mencegah dan memberantas pembalakan liar sebagaimana diatur dalam pasal 103. Pejabat yang berwenang pun tidak boleh lalai atau melakukan pembiaran dan kesengajaan untuk tidak melakukan penindakan terhadap pembalakan liar, karena juga memiliki ancaman hukuman pidana berupa pidana penjara paling singkat 6 (enam) bulan dan paling lama 15 (lima belas) tahun serta pidana denda paling sedikit Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) dan paling banyak Rp7.500.000.000,00 (tujuh miliar lima ratus juta rupiah).

Dalam segi hukum administrasi perizinan patut dihukum pidana bilamana terbukti seorang oknum yang tidak berwenang mengeluarkan izin penggunaan dan pemanfaatan kawasan hutan

sebagaimana yang diatur dalam Pasal 105, dan dipertegas dalam pasal 106 bahwa pejabat tidak boleh melakukan kelalaian dalam menjalankan tugasnya. Dan beratnya hukum bagi pejabat yang berwenang yang melakukan tindak pidana hukum kehutanan diatur dalam pasal 107 yang mengatur bahwa pembalakan liar di kawasan hutan yang tidak sesuai ketentuan peraturan perundangan-undangan sebagaimana diatur dalam Pasal 12 sampai sampai Pasal 17 dan Pasal 20 hingga Pasal 26 yang dilakukan oleh melibatkan pejabat berwenang maka akan dikenakan ketentuan pidana dengan pidananya ditambah 1/3 (satu per tiga) dari ancaman pidana pokok, dan ditambah narasi pidananya dalam pasal 108. Terakhir dalam pasal 109 mengatur mengenai tindak pidana pungutan, penguasaan serat pengangkutan kayu hasil pembalakan liar yang dilakukan oleh korporasi atau atas namanya maka hukuman pidana dijatuhkan kepada pengurus korporasi

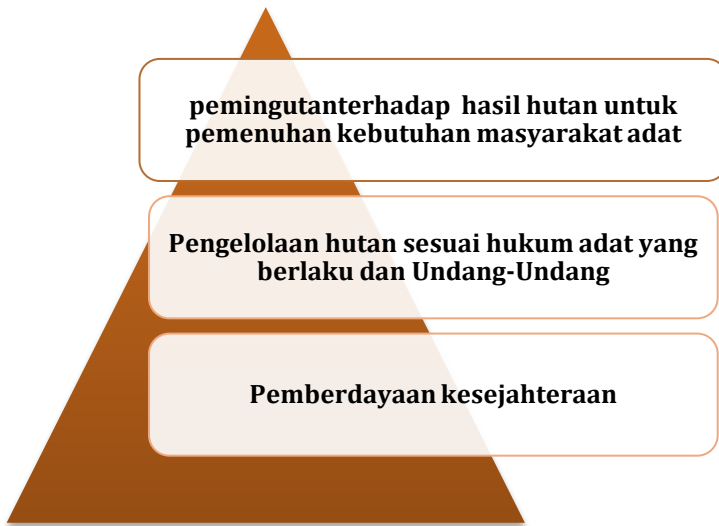
Ketegasan regulasi hukum kehutanan yang telah atur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2013 Tentang Pencegahan Dan Pemberantasan Perusakan Hutan sebagai upaya untuk menghadirkan penegakan hukum kehutanan untuk menyelamatkan hamparan hutan di negeri tercinta Indonesia

1.3 Kehutanan sebagai Harmonisasi Semesta

Kajian keilmuan kehutanan mengkaji tentang aspek kesemestaan sehingga posisi kehutanan mencakup kajian alam yang begitu mendalam. Dalam prinsip keilmuan nusantara sebagaimana yang Penulis temukan sebuah teori baru yakni teori konstitusi nusantara, yang salah satunya menyebutkan bahwa untuk mewujudkan harmonisasi nusantara (HS) salah satu aspek fundamentalnya adalah hutan. Di Pulau Jawa merupakan episentrum harmonisasi semesta tersebut, sehingga hutan di Jawa perlu dijaga dengan baik lelestariannya sebagai wujud harmomisasi nusantara.

1.4 Kehutanan dan Kebudayaan

Kehutanan memiliki kaitan dengan kebudayaan, karena dalam kehutanan terdapat hutan adat yang memiliki aspek budaya dan sejarah berupa hutan adat. Dan dalam Undang – Undang Kehutanan disebutkan bahwa masyarakat hukum adat memiliki fungsi:



Gambar 1.3. Fungsi Masyarakat Hukum Adat dalam Pengelolaan Kehutanan
(Sumber ; UU Kehutanan , 2009)

Eksistensi masyarakat hukum adat sangat penting dalam memanfaatkan, memelihara, dan merawat hutan dalam kawasan hutan adat, karena masyarakat hukum adat merasa ikut memiliki peran dalam menjaga ekosistem adat yang ada. Terdapat banyak masyarakat hukum adat yang memiliki tanggungjawab yang sempurna dalam memelihara kelestarian lingkungan di kawasan hutan, seperti di Baduy, Banten dan Kajang di Sulawesi Selatan. Mereka memiliki andil besar dalam menjaga hutan agar tetap kokoh pelestariaan. Dengan modal nilai-nilai kearifan lokal yang dimiliki oleh para leluhur nusantara yang diluhurkan membawa misi mulia para

masyarakat hukum ada untuk menjaga lingkungan yang ada di kawasan hutan.

Dua hal penting konsep kehutanan sebagai suatu harmonisasi semesta dan kehutanan sebagai suatu kebudayaan akan merekatkan hukum sebagai suatu penjaga kelestarian hukum agar segera regulasi kehutanan dilaksanakan secara konstitusional



Gambar 1.4. Tiga Pilar Utama Konsep Kehutanan
(Sumber ; Penulis , 2023)

Dengan tiga pilar utama konsep kehutanan maka akan menciptakan keberlangsungan pembangunan kehutanan yang dilaksanakan secara konstitusional

DAFTAR PUSTAKA

- Friedman, Lawrence M 2009. *Sistem Hukum :Perspektif Sosial*. Bandung: Penerbit Nusa Media
- Nurrochmat, Dodik Ridho dkk 2010. *Membongkar Mitos dan Fakta Seputar Kehutanan*. Jakarta: INDEF.
- Nugroho, Sigit Sapto 2017. *Hukum Kehutanan, Konstruksi Hukum Pengelolaan Sumber Daya Hutan Berbasis Masyarakat*. Solo: Pustaka Iltizam
- Soetoprawiro, Koerniatmanto 2013. *Pengantar Hukum Pertanian* Jakarta: GAPPERINDO.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2013 Tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan

BAB 2

SEJARAH KEHUTANAN

Oleh Sigit Normagiat

2.1 Pendahuluan

Hutan telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari peradaban manusia sejak zaman prasejarah. Sejak manusia pertama kali hidup di bumi, hutan telah memberikan beragam manfaat bagi kelangsungan hidupnya. Hutan menjadi sumber makanan, obat-obatan, tempat berlindung, bahan bakar, dan masih banyak lagi keperluan lainnya. Ketergantungan manusia pada hutan ini berlanjut hingga kini.

Interaksi umat manusia dengan hutan telah berlangsung sejak zaman prasejarah. Di berbagai penjuru dunia, leluhur kita yang hidup pada zaman dahulu telah mengembangkan metode dan praktik pengelolaan hutan serta pepohonan setempat guna memenuhi keperluan hidup mereka. Memahami bagaimana nenek moyang kita berhubungan dengan rimba dan alam liar pada masa lampau merupakan fondasi penting bagi keilmuan kehutanan di jaman kontemporer.

Indikasi awal praktik pengelolaan hutan telah hadir sejak masa Cretaceous oleh masyarakat adat Australia yang memanfaatkan kebakaran untuk membentuk lanskap alam agar dapat menarik satwa buruan serta membersihkan akses jalan hutan. Peradaban Maya kuno juga membudidayakan kebun-kebun hutan yang disebut “pet kot” guna menghasilkan bahan pangan, tanaman obat, dan kayu. Hal ini menggambarkan suatu hakikat universal – hutan telah menjadi penting bagi subsistensi atau kelangsungan hidup sehari-hari seluruh peradaban umat manusia sejak dahulu kala (Nigh and Diemont, 2013).

Tradisi pengelolaan hutan kuno juga berevolusi secara independen di berbagai benua. Catatan sejarah Tiongkok kuno menyebutkan tentang pengembangan manual silvikultur terperinci untuk merawat spesies pohon-pohonan penting.

Aturan konservasi hutan suci di India berasal dari era Kerajaan Ashoka, bahkan hingga diabadikan menjadi nama jenis pohon Ashoka (*Saraca Asoca*) yang masih disakralkan hingga sekarang (Anonim, 2021). Jerman pada abad pertengahan pernah merumuskan hukum yang mengatur pemanenan hasil hutan pada kawasan hutan komunal. Sementara beberapa suku Indian asli Amerika Utara melakukan pemangkasan atau pencangkakan terhadap spesies pohon tertentu demi produksi bahan kebutuhan secara lestari (Tulowiecki and Larsen, 2015).

Akan tetapi, kearifan pengelolaan hutan di masa lampau tidak hanya berkaitan dengan pemanfaatan material belaka. Hutan rimba dan pepohonan juga memiliki makna simbolik dan spiritual mendalam bagi kebudayaan leluhur di mana pun berada. Sistem kepercayaan animisme suku Celtic, Slavik, dan Indonesia menghormati roh-roh dan entitas-entitas penunggu alam hutan. Begitu pula kawasan hutan di Ghana dan Hawaii dikeramatkan dan dibatasi dari gangguan manusia demi melindungi tegakan hutan asli. Sementara banyak komunitas masyarakat dari Jepang dan Guatemala menggunakan wilayah berhutan sebagai sumber pangan, agama, dan identitas budaya.

Saat itu ekosistem hutan global menghadapi tantangan perubahan besar akibat modernitas. Menelusuri warisan kearifan pengelolaan hutan dari berbagai peradaban kuno dari latar belakang geografis yang berbeda di seluruh dunia dapat mengingatkan kita bahwa senantiasa terdapat cara-cara seimbang dan bijaksana bagi umat manusia dalam berinteraksi dengan alam hutan. Kearifan kuno ini tetap relevan dalam menentukan langkah maju pengelolaan hutan di era modern. Mempelajari perspektif pengelolaan hutan zaman dahulu dari berbagai peradaban dunia memungkinkan para ahli kehutanan masa kini mengintegrasikan kebijakan baru dengan praktik-praktik kelestarian yang telah teruji oleh waktu selama berabad-abad lamanya.

Interaksi antara manusia dan hutan terus berubah seiring dengan perkembangan zaman. Pada awalnya, hutan hanya dimanfaatkan secara subsisten untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari. Namun, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan perkembangan peradaban,

hutan mulai dieksploitasi sebagai komoditas ekonomi. Kegiatan penebangan, perladangan berpindah, dan lainnya mulai merambah hutan untuk menghasilkan keuntungan.

Eksplorasi hutan secara besar-besaran semakin marak terjadi pada era Industrialisasi di Eropa dan Amerika Utara. Kayu diperlukan dalam jumlah besar sebagai bahan bakar mesin uap dan bahan baku industri. Permintaan kayu yang tinggi ini memicu aktivitas penebangan hutan tropis di Asia dan Amerika Latin. Tindakan ini berdampak signifikan terhadap kelestarian hutan-hutan dunia.

Pertengahan abad ke-20, gerakan konservasi alam mulai muncul akibat keprihatinan atas kerusakan hutan yang masif. Sejumlah wilayah hutan mulai dilindungi dalam bentuk taman nasional, cagar alam, maupun bentuk lainnya. Namun perjuangan melestarikan hutan hingga kini masih menyisakan berbagai tantangan besar. Pada abad ke-21 ini terjadi deforestasi dan degradasi hutan dalam skala yang mengkhawatirkan.

Asal usul kehutanan mengungkapkan pemahaman manusia universal tentang pentingnya hutan dan pengelolaannya yang berkelanjutan. Budaya di seluruh dunia menyadari manfaat multifaset hutan, mengintegrasikannya ke dalam ekonomi, sistem kepercayaan, dan struktur sosial mereka. Mereka mengembangkan berbagai teknik, hukum, dan filosofi, yang menunjukkan kepedulian bawaan untuk melestarikan dan memanfaatkan sumber daya hutan secara bertanggung jawab. Praktik leluhur kita dalam kehutanan berfungsi sebagai pengingat abadi akan peran penting yang terus dimainkan pengelolaan hutan berkelanjutan dalam masyarakat modern kita saat ini, ketika kita berupaya menjaga keseimbangan yang rapuh antara kebutuhan manusia dan pelestarian lingkungan alam kita.

2.2 Pentingnya mempelajari sejarah kehutanan

Mempelajari sejarah kehutanan dapat memberi wawasan tentang bagaimana manusia telah berinteraksi dengan hutan

sepanjang waktu. Beberapa alasan utama mengapa mempelajari sejarah kehutanan itu penting:

1. Memahami dampak jangka panjang dari praktik-praktik kehutanan di masa lalu. Ini bisa memberi pelajaran tentang apa yang berhasil atau gagal dalam pengelolaan hutan berkelanjutan.
2. Melihat bagaimana kebijakan dan regulasi kehutanan berkembang sepanjang waktu. Ini dapat memberi wawasan tentang apa yang mungkin diperlukan di masa depan.
3. Menilai bagaimana teknologi baru dan inovasi telah mempengaruhi praktik kehutanan. Ini dapat memberi ide tentang arah masa depan industri.
4. Memahami dampak sosial dan ekonomi dari praktik kehutanan historis pada masyarakat yang bergantung pada hutan. Pelajaran dapat diterapkan saat ini.
5. Mengapresiasi keanekaragaman hayati hutan dan bagaimana ini telah berubah sepanjang waktu akibat aktivitas manusia. Ini dapat menginformasikan upaya konservasi saat ini.

Upaya memahami tradisi kehutanan leluhur dari seluruh dunia memberi kita konteks historis dan pandangan mendasar yang berharga guna mengarahkan kebijakan kehutanan di masa mendatang. Mengintegrasikan kearifan ekologis global masa lalu dengan ilmu pengelolaan hutan kontemporer dipandang sebagai kunci penting menuju kelestarian hutan yang hakiki di era modern. Mempelajari sejarah kehutanan tidak hanya penting untuk memenuhi rasa ingin tahu kita akan masa lalu. Sejarah memberikan pelajaran berharga tentang bagaimana interaksi manusia dengan hutan seharusnya dikelola secara bijaksana agar memberikan manfaat berkelanjutan bagi generasi mendatang. Kita harus menjadikan sejarah ini sebagai cermin untuk membangun harmoni baru antara manusia dan alam.

2.3 Sejarah kehutanan di masa prasejarah

Interaksi manusia dengan hutan pada masa prasejarah sangat erat. Hingga periode Neolitikum, keberadaan hutan di hampir seluruh belahan dunia masih sangat luas dan lebat.

Hutan secara langsung menyediakan kebutuhan dasar manusia purba dalam jumlah melimpah, mencakup pangan (buah, biji-bijian, jamur, madu), air bersih, kayu bakar, bahan bangunan, obat-obatan, dan tempat berlindung bagi pemukim awal.

Manusia prasejarah bergantung sepenuhnya pada hasil hutan dan kegiatan berburu. Hidup mereka sangat subsisten dengan memanfaatkan sumber daya alam, pindah dari satu tempat ke tempat lain mengikuti ketersediaan makanan. Pengetahuan mereka tentang hubungan ekologis dalam hutan masih sangat terbatas. Meski begitu, sejumlah norma dan aturan adat berperan menjaga keseimbangan dan kelestarian hutan. Ada larangan menebang sembarangan atau mengambil hasil hutan secara berlebihan. Berikut pembagian periode kehutanan di masa prasejarah:

2.3.1 Periode Paleolitikum

Periode ini dikenal juga dengan zaman batu tua. Dinamakan demikian karena ciri alat yang digunakan berupa batu kasar. Zaman Dimulai sekitar 2,6 juta hingga 12.000 tahun yang lalu. Kehidupan manusia sepenuhnya bergantung pada berburu-meramu dan bersifat nomaden. Manusia Paleolitikum mengandalkan sumber daya hutan antara lain buah-buahan, tanaman liar seperti umbi dan akar-akaran, serta menangkap serangga dan hewan untuk sumber protein. Mereka tinggal di gua-gua atau pelindung alami lain yang terdapat di dalam hutan lebat saat itu. Walaupun aktivitas pemanfaatan hutannya masih bersifat subsisten dan jarang menetap, aktivitas pembakaran untuk berburu dan memasak mengakibatkan gangguan lokal pada tutupan hutan (Anonim, 2023).

2.3.2 Periode Mesolitikum

Antara 12.000 hingga 8.000 tahun lalu. Perkembangan teknologi seperti kapak batu memungkinkan pemanfaatan hutan yang lebih luas. Berburu dengan cara membakar hutan juga intensif dilakukan untuk menggiring satwa buruan. Sistem hunian menjadi lebih semi-permanen dengan desa-desa pada lokasi strategis sumber daya. Deforestasi terjadi di Mediterania dan Timur Tengah karena aktivitas ini, walaupun dampaknya masih minor. Pemahaman manusia terhadap hutan juga makin

meningkat, contohnya pengenalan siklus musiman di hutan. Ritual dan aturan adat terkait hutan muncul, misalnya pantangan menebang sembarang pohon atau memanfaatkan hasil hutan secara berlebihan (Guilaine and Manen, 2007).

2.3.3 Periode Neolitikum

Dimulai sekitar 8.000 tahun lalu di berbagai periode pada tiap wilayah. Munculnya praktik bercocok tanam dan beternak memberi tekanan terhadap hutan karena harus membuka lahan lebih banyak. Teknik perladangan berpindah yang masih sangat sederhana diterapkan, dengan penebangan dan pembakaran hutan untuk lahan pertanian yang hanya digunakan beberapa musim. Area hutan yang terbakar cukup luas, tetapi akan ditinggalkan selama beberapa dekade untuk pemulihan. Tekanan terhadap hutan masih bersifat lokal dan sporadis, belum mengancam keberadaan hutan secara global (Sánchez-García et al., 2024).

Terjadi transisi besar pada periode Neolitikum ketika masyarakat mulai bercocok tanam dan beternak. Perladangan berpindah mulai merebak ke berbagai wilayah, ditandai oleh dibukanya lahan hutan melalui pembakaran untuk dijadikan lahan pertanian tanaman pangan dan sayuran. Penebangan hutan jangka pendek ini meninggalkan dampak lokal yang cukup signifikan. Namun setelah periode tanam berakhir, lahan akan dibiarkan kembali menjadi hutan selama beberapa dekade sebelum siklus dimulai lagi (Expósito et al., 2023).

Keresahan terhadap hutan mulai meningkat pada Zaman Perunggu dan Zaman Besi, seiring pertumbuhan populasi dan permukiman manusia kebutuhan manusia dari lahan hutan juga meningkat. Kondisi hutan di wilayah-wilayah padat penduduk seperti Mesopotamia, Lembah Sungai Indus, Tiongkok Utara, Iberia dan Amerika Tengah mulai mengalami degradasi (Rubiales et al., 2011). Akan tetapi, secara keseluruhan dampak manusia prasejarah terhadap hutan berskala terbatas dan regional. Hanya pada akhir periode ini beberapa peradaban maju melakukan deforestasi dalam skala luas, meninggalkan warisan masalah ekologis bagi masa sejarah.

2.4 Kehutanan di pusat peradaban kuno

2.4.1 Peradaban Mesopotamia

Salah satu peradaban tertua yang dikenal maju dalam praktik kehutanan adalah peradaban Mesopotamia. Negeri yang terbentang di antara Sungai Eufrat dan Tigris ini kaya akan hutan yang menyediakan beragam manfaat bagi kehidupan masyarakatnya. Bangsa Sumeria dan Babilonia di Mesopotamia banyak mengandalkan hasil hutan untuk bahan bangunan, perkakas rumah tangga, penyedia kayu bakar, hingga kebutuhan religius seperti pembuatan patung dan kuil. Mereka tidak sembarangan menebang dan menjarah hutan. Sebaliknya, teknik selektif diterapkan dan diatur oleh para penguasa kerajaan.

Raja Babilonia yang bernama Hammurabi (tahun 18 SM) telah membuat hukum dikenal dengan kode Hammurabi yang terdiri dari 282 pasal (Robert, 1904). Diantara pasal tersebut terdapat aturan khusus terkait perlindungan hutan. Detail aturan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Melarang menebang pohon di pinggir sungai karena dapat menyebabkan erosi dan kerusakan tanggul.
2. Mewajibkan penanaman kembali jika seseorang menebang pohon milik tetangganya tanpa izin. Jenis pohonnya harus disesuaikan.
3. Menetapkan denda/hukuman bagi yang dengan sengaja membakar ladang atau pohon milik orang lain.
4. Melindungi nilai ekonomis pohon, terutama pohon-pohon produktif seperti kurma dan anggur.
5. Selain itu, rakyat biasa pun dilarang menebang pohon secara sewenang-wenang. Penebangan dan penanaman pohon baru terencana dengan baik agar sumber daya hutan lestari bagi generasi selanjutnya.

Masyarakat Mesopotamia kuno memahami manfaat jangka panjang dari hutan. Karena itu, hutan dan pohon kerap diasosiasikan dengan makna agamis dan kultural. Ada beragam upacara keagamaan dan mitologi yang dipersembahkan untuk para dewa pohon. Kesadaran ekologis ini mendorong praktik

kehutanan Mesopotamia menuju ke arah yang lebih berkelanjutan.

2.4.2 Peradaban suku maya

Peradaban Maya di Amerika Tengah bergantung pada hutan hujan tropis di sekitarnya. Pepohonan beringin suci menjadi simbol penting dalam ritual dan kepercayaan mereka. Kayu juga digunakan untuk membangun piramida dan kuil monumental yang masih berdiri hingga hari ini.

Peradaban Maya berkembang di wilayah yang kini mencakup Meksiko selatan, Guatemala, Belize, dan Honduras bagian barat. Mereka membangun kota-kota monumental yang mengagumkan di tengah hutan hujan tropis yang lebat di wilayah tersebut. Pepohonan yang paling penting bagi kebudayaan Maya adalah pohon Kapok (*Ceiba pentandra*) dan pohon Beringin (*Ficus sp.*).

Pohon Kapok dipandang suci dan melambangkan pohon kehidupan dalam kosmologi Maya. Banyak kuil dan istana Maya yang dibangun mengelilingi pohon Kapok tua dan angker sebagai simbol perlindungan. Kayunya yang ringan dan kuat juga digunakan untuk membuat perahu, pelampung jaring ikan, dan alat musik seperti drum. Daun dan buah Kapok juga berguna sebagai sumber serat dan bahan bakar (Maestri, 2019).

Sementara itu, spesies beringin yang tumbuh di wilayah Maya menyediakan buah ara yang menjadi makanan penting. Akarnya yang menjalar dan kuat dimanfaatkan dalam konstruksi bangunan batu. Dahan beringin kerap digunakan masyarakat Maya kuno untuk upacara dan ritual keagamaan mereka yang kaya. Bahkan setelah runtuhnya peradaban Maya, pohon beringin tetap menjadi simbol sakral bagi suku Maya kontemporer.

2.4.3 Peradaban Mesir Kuno

Mesir Kuno memiliki salah satu peradaban paling maju di masanya dan menunjukkan pemahaman mendalam tentang pengelolaan hutan. Orang Mesir secara strategis menanam dan memelihara perkebunan pohon di sepanjang Sungai Nil, menyediakan pasokan kayu yang konsisten untuk konstruksi,

pembuatan kapal, dan tujuan lainnya. Selain itu, mereka mengadopsi metode seperti penebangan bertahap, pemangkasan, dan penebangan selektif untuk mendorong regenerasi dan pertumbuhan pohon, sehingga praktik kehutanan mereka dapat berkelanjutan (Oedekoven, n.d.).

2.4.4 Peradaban Cina Kuno

Cina, dengan lanskapnya yang luas dan ekosistem yang beragam, mengembangkan tradisi kehutanan yang kaya pada zaman kuno. Di Tiongkok Kuno, hutan dianggap sebagai rumah para dewi. Orang Cina kuno juga menekankan makna filosofis dan spiritual hutan, menganggapnya suci dan mengintegrasikannya ke dalam sistem kepercayaan dan praktik budaya mereka (Jiang, 2012).

Hutan telah menjadi bagian integral dari kebudayaan Tiongkok sejak zaman purba. Pada zaman Dinasti Shang dan Zhou (1600 SM - 256 SM), hutan dianggap sebagai wilayah spiritual tempat banyak roh dan dewi tinggal. Bambu, cemara, dan oak kerap digunakan untuk upacara ritual dan pertunjukan tari sakral.

Ketika Dinasti Qin berkuasa (221 SM - 206 SM), Tembok Besar Cina yang ikonik dibangun dengan banyak menggunakan kayu dari hutan cemara dan ek setempat (Patalano et al., 2021). Kaisar Qin Shi Huang bahkan memerintahkan dibangunnya Hutan Orang-orangan Tanah Liat, sebuah replika hutan lengkap dengan ratusan monumen dan patung prajurit yang terbuat dari tanah liat.

Masa Dinasti Han (206 SM - 220 M), kaisar-kaisar kerap membangun taman-taman imperial pribadi mereka yang indah dan mewah. Taman-taman serta istana kayu besar dibangun di antara pegunungan yang berhutan lebat dan dilengkapi kolam, sungai buatan, serta air terjun. Contoh terkenalnya adalah Taman Shanglin milik Kaisar Wu. Kayu cemara, bambu dan Istana Kayu Musim Panas di Taman Yuanmingyuan juga termasyhur hingga kini (Lee and Han, n.d.).

Hutan dan taman kerajaan terus memainkan peranan penting pada Dinasti Tang dan Song. Melalui puisi dan lukisan, keindahan alam pegunungan berhutan kerap ditampilkan

sebagai subyek seni yang diagungkan. Hingga kini, warisan kecintaan masyarakat Tiongkok pada alam terutama hutan masih tertanam kuat dalam budaya mereka.

2.4.5 Peradaban Yunani

Orang Yunani menganggap hutan penting untuk menjaga keseimbangan ekologis, mencegah erosi tanah, dan mendukung habitat satwa liar. Mereka memberlakukan undang-undang yang melarang kerusakan hutan dan memulai program penghijauan kembali, menunjukkan pemahaman mereka tentang pengelolaan hutan berkelanjutan.

Pohon oak keramat yang berada di Dodona di Epirius dipercaya sebagai tempat Zeus dan Dione memberikan nasihat dan ramalan melalui dedaunannya yang bergoyang. Hutan suci olive di dekat Athens juga memiliki makna ritual bagi bangsa Yunani.

Kayu adalah material utama yang digunakan dalam konstruksi kapal, bangunan, dan furniture oleh masyarakat Yunani purba. Mereka mengandalkan kayu dari hutan pinus, juniper, palm, dan pohon buah untuk berbagai kebutuhan sehari-hari mereka. Pedagang dan pandai besi juga memanfaatkan arang kayu dari hutan lebat untuk industri dan dagang mereka.

Dalam mitologi Yunani, hutan dan pohon-pohon kerap memiliki makna sakral dan dihuni makhluk-makhluk ajaib. Hutan termasyhur seperti hutan Calydonia tempat pemburuan babi hutan Calydonia atau Hutan Dodona disebut-sebut sebagai lokasi mukjizat dan petualangan para pahlawan Yunani kuno.

Saat kerajaan dan kota-kota Yunani mulai berkembang, banyak hutan ditebang untuk memberi lahan bagi pemukiman dan pertanian. Namun demikian, hutan dan pohon olive masih memainkan peran penting dalam ritual keagamaan dan upacara kenegaraan bangsa Yunani hingga kekaisaran Romawi. Warisan cinta masyarakat Yunani akan alam dan hutan masih bisa dilacak hingga budaya Eropa kontemporer (Thommen, 2012).

2.4.6 Peradaban Romawi

Demikian pula, orang Romawi menyadari manfaat hutan yang multidimensi, termasuk produksi kayu dan tempat berburu. Mereka dikenal karena upaya reboisasi skala besar mereka dan pengembangan praktik pengelolaan hutan, membangun jaringan luas penjaga hutan untuk mengawasi dan melindungi sumber daya alam ini.

Hutan telah dimanfaatkan oleh peradaban Romawi kuno sejak awal sejarah mereka. Kayu sangat penting karena dibutuhkan dalam jumlah besar untuk membangun rumah, kapal, alat pertanian, dan bahan bakar. Hutan oak, maple, ash, hazel dan pinus menyediakan berbagai jenis kayu berguna bagi kekaisaran Romawi.

Selama berabad-abad, banyak hutan disekitar Roma ditebang tanpa aturan untuk memenuhi kebutuhan perkotaan yang membengkak. Akibatnya, pada abad ke 2 Masehi, kayu mulai langka di sebagian wilayah Italia dan Provinsi Romawi. Kaisar Hadrian kemudian mengeluarkan undang-undang yang melindungi hutan dan mengatur penebangan pohon secara berkelanjutan di Afrika Utara dan daerah-daerah jajahan Romawi.

Meski demikian penebangan liar tetap berlangsung. Pada abad ke-4 M, Romawi mengimpor kayu dari hutan lebat Jermania dan Baltik. Mereka bahkan memperluas jalan-jalan ke hutan Eropa Utara untuk transportasi kayu-kayu gelondongan. Pembalakan sempat menurun saat Kekaisaran Romawi mulai runtuh pada abad ke-5 Masehi (Hughes, 1982).

Terlepas dari eksploitasi berlebihan, hutan dan pepohonan juga menginspirasi mitologi dan seni Romawi. Pohon laurel melambangkan kemenangan, sedangkan hutan keramat dipercaya sebagai tempat bersemayamnya satir, faunus, dan nimfa. Warisan cinta Romawi pada alam ini turut mempengaruhi seni dan sastra Eropa selanjutnya.

2.5 Kehutanan pada abad pertengahan

Awal abad pertengahan di Eropa sekitar 500-1000 Masehi, sebagian besar lahan masih ditutupi hutan lebat. Hutan-

hutan ek, beech, dan pinus menyediakan berbagai kebutuhan masyarakat seperti kayu bakar, bahan bangunan, makanan, dan tempat berburu.

Kerajaan dan biara-biara memperluas pengaruh mereka dengan mendirikan hutan milik yang dikelola secara ketat. Raja dan bangsawan juga memiliki "hunting forest" pribadi yang dipagari untuk berburu rusa, babi hutan dan hewan buruan lainnya.

Penebangan hutan semakin meningkat seiring bertambahnya populasi dan ekspansi lahan pertanian di Eropa. Pada 1200-an. Venesia mulai mengimpor kayu dari Hutan Balkan dan Kaukasus untuk industri kapal dan konstruksinya setelah kehabisan stok kayu lokal.

Kemudian pada tahun 1219 dan 1254, Raja Louis VIII dan Louis IX mengeluarkan Ordonansi Prancis pasca konsultasi dengan para bangsawan. Ordonansi pertama kali mengklasifikasikan hutan Prancis ke dalam hutan terlarang, cadangan kerajaan dan hutan hak penggunaan. Ordonansi kehutanan ini juga melarang penebangan pohon di sembarang tempat di hutan kerajaan. Warga sipil maupun bangsawan diwajibkan perizinan resmi.

Pengelolaan hutan secara terencana di Eropa pertama kali muncul di Krallarik Prancis pada abad ke-13, yang memperkenalkan kode kehutanan formal. Kerajaan Prancis menjadi salah satu yang terdepan dalam merumuskan kode kehutanan formal di Eropa sejak abad pertengahan. Raja Philip II Augustus pertama kali mengeluarkan maklumat resmi perihal administrasi kehutanan pada tahun 1209. Maklumat ini mengatur hak istimewa bangsawan setempat dalam memanfaatkan hasil hutan kerajaan serta memberikan regulasi penebangan kayu.

Perkembangan terbesar dalam kodifikasi kehutanan Prancis terjadi pada masa pemerintahan Raja Philip IV di mana Colbert of the Woods ditetapkan pada tahun 1346. Dokumen hukum kehutanan komprehensif ini mengatur dengan rinci sifat eksklusif hutan kerajaan, tata cara penebangan pohon di setiap kategori hutan, hingga aturan perlindungan hutan, flora dan fauna kerajaan.

Demikian secara umum, Prancis abad pertengahan telah merevolusi tata kelola hutan melalui formulasi hukum dan prosedur sistematis yang ketat. Model ini kemudian ditiru dan disempurnakan negara Eropa lain termasuk Jerman dan Inggris yang juga mulai mengembangkan peraturan kehutanan tersendiri.

Pada akhir abad pertengahan sekitar 1400-1500 Masehi, semakin banyak hutan dikonversi menjadi lahan pertanian dan peternakan. Namun demikian, hutan masih menyediakan banyak sumber daya penting bagi kehidupan di Eropa kala itu. Aktivitas penebangan dan perburuan hutan tetap populer dalam budaya masa itu.

2.6 Sejarah kehutanan pada masa Revolusi Industri

Pada abad ke-18, ilmu kehutanan modern mulai berkembang pesat di Eropa. Ahli kehutanan Jerman Georg Ludwig Hartig dan Heinrich Cotta dianggap sebagai bapak pendiri ilmu kehutanan dunia, meletakkan dasar-dasar silvikultur. Mereka mempelajari cara perkecambahan, pertumbuhan pohon, dan dinamika hutan. Penemuan-penemuan ini kemudian diterapkan untuk sistem pengaturan hutan lestari di Eropa.

Revolusi Industri di Inggris dan Eropa pada abad ke-19 memacu lonjakan eksploitasi hutan secara masif. Kayu dibutuhkan dalam jumlah besar sebagai bahan bakar dan bahan mentah industri, bidang manufaktur, transportasi, dan teknologi meningkatkan permintaan bahan baku industri, terutama kayu, secara eksponensial.

Di Inggris, hutan-hutan tua diaatasnamakan kemajuan diubah menjadi lahan pertambangan batu bara dan pembangkit listrik bertenaga uap. Terjadinya Demam emas yang didorong oleh penemuan kandungan emas di wilayah tutupan hutan Amerika Serikat, dan beberapa negara lainnya menyebabkan pembukaan lahan hutan semakin masif. Kemudian penebangan kayu juga dilakukan tidak hanya untuk bahan konstruksi dan bahan baku industri, namun dan sebagai bahan bakar mesin-

mesin pabrik dan kereta api uap hasil revolusi industri (Holmes, 1975).

Eksplorasi hutan komersial skala industri ini terjadi sangat cepat dan masif, jauh melebihi kapasitas hutan untuk pulih kembali. Dalam beberapa dekade hutan alami di Eropa Barat, Amerika Timur dan sebagian Kanada nyaris punah, digantikan lahan pertanian dan perkotaan. Berbagai spesies flora dan fauna ikut terancam. Dampaknya mencakup erosi tanah, pendangkalan sungai, banjir dan bencana ekologis lain dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Gerakan konservasi hutan di Amerika pada abad ke-19 berawal dari meningkatnya keprihatinan akan nasib hutan. Sejumlah ilmuwan, aktivis, dan pejabat pemerintah menyadari bahwa laju deforestasi dan degradasi hutan akibat eksploitasi komersial telah mencapai titik yang mengkhawatirkan.

Pada tahun 1864, George Perkins Marsh menulis buku berjudul *Man and Nature* yang menjadi salah satu karya monumental konservasi Amerika. Ia memaparkan bahwa tindakan manusia telah menyebabkan kerusakan hutan dalam skala masif. Marsh lantas mendesak dilakukan restorasi hutan dan dana demi kelestarian alam.

Gagasan Marsh kemudian diteruskan oleh aktivis dan pegiat lingkungan seperti John Muir yang merupakan seorang naturalis otodidak dan penjelajah alam. Pada tahun 1892, Muir mendirikan klub alam Sierra yang mengkampanyekan nilai spiritual dan keindahan alam liar Amerika. Berkat advokasinya pada pemerintahan Theodore Roosevelt, Yellowstone menjadi taman nasional pertama AS pada 1872. Lalu ia gigih melobi pemerintah federal melindungi lembah Yosemite dan sekitarnya. Berkat Muir, Presiden Roosevelt mendirikan Yosemite National Park pada 1890. Ia dijuluki Bapak Taman Nasional. Muir bertekad ingin menyelamatkan fragmen terakhir hutan alami di Amerika dari caplok industri.

Pada periode yang sama, pemerintah Amerika menunjuk Gifford Pinchot sebagai kepala divisi kehutanan. Ia merumuskan dasar-dasar ilmu kehutanan dan meletakkan sistem perlindungan hutan seperti *sustainable-yield forestry* serta

pembentukan forest reserves yang menjadi cikal bakal hutan nasional.

Gerakan advokasi yang gigih dari kalangan intelektual, aktivis lingkungan, dan legislasi konkret ini kemudian mengantarkan terbentuknya paradigma baru pengelolaan hutan di Amerika yang lebih memperhatikan aspek kelestarian lingkungan hidup. Inilah awal mula konservasi hutan Amerika modern.

Baru pada akhir abad ke-19 kesadaran akan arti pentingnya kelestarian hutan memuncak. Sejumlah aktivis lingkungan melakukan kampanye penyelamatan hutan dan satwa liar. Selanjutnya berdirilah badan-badan kehutanan pemerintah yang kini mengatur pengelolaan hutan secara berkelanjutan di wilayah Eropa dan Amerika.

Namun kemudian, paradigma konservasi hutan mulai mengemuka. Pengelolaan hutan lestari yang memperhatikan keberlanjutan produksi kayu dan kesehatan ekosistem hutan diterapkan. Sistem silvikultur yang meniru proses alami dinamika hutan dikembangkan. Penanaman pohon secara luas, perlindungan habitat satwa, serta pembatasan pemanfaatan hutan menjadi perhatian utama.

Saat ini, sebagian besar negara Eropa telah menerapkan kebijakan dan praktik pengelolaan hutan lestari. Bidang kehutanan modern terus berkembang pesat, integrasi ilmu pengetahuan alam dengan praktik lapangan dari masa ke masa membantu kemajuan kehutanan di Eropa hingga saat ini.

2.7 Sejarah kehutanan pada masa perang dunia I dan II

Perang Dunia I yang meletus pada 1914-1918 telah memberikan dampak mendalam bagi kehutanan di Eropa dan negara-negara terlibat lainnya. Dalam masa perang, permintaan kayu meningkat tajam untuk beragam kebutuhan material perang seperti bahan konstruksi perkubuan, kendaraan militer, tongkat senapan, dan kotak amunisi (Anonim, 2018).

Banyak hutan di Prancis dan Belgia yang menjadi medan pertempuran langsung diluluhlantakkan oleh ledakan artileri

dan teror senjata api. Lanskap hutan yang tadinya rindang beralih rupa menjadi tumpukan puing berserakan. Di sisi hutan yang masih berdiri, pohon-pohon matang ditebang paksa oleh militer untuk kebutuhan perang meskipun belum waktu panen. Akibat tekanan berlebih ini, banyak kawasan hutan di Eropa Barat mengalami degradasi ekosistem parah dalam beberapa tahun saja.

Di Britania Raya, Kanada dan Amerika Serikat, pemerintah meningkatkan target produksi kayu demi memenuhi pesanan material perlengkapan militer sekutunya di Front Barat. Relaksasi regulasi kehutanan terjadi agar target cepat terpenuhi. Akibatnya banyak praktik penebangan ilegal dan eksploitasi hutan yang merusak.

Paska gencatan senjata tahun 1918, pemerintah berbagai negara sibuk merehabilitasi dan mereboisasi hutan-hutan yang rusak parah akibat perang. Upaya restorasi besar-besaran ini memakan waktu dan biaya yang sangat besar, juga berdampak pada melambatnya pembangunan ekonomi pasca-perang. Namun positifnya, kesadaran pentingnya pengelolaan hutan lestari makin meningkat pasca peristiwa kelam ini agar tragedi serupa tak terulang di masa depan.

Peran kehutanan dalam Perang Dunia II mencerminkan dinamika kompleks di mana hutan menjadi sumber daya strategis yang sangat diperlukan. Dalam konteks perang global ini, kebutuhan mendesak untuk memenuhi permintaan militer, terutama untuk produksi kapal perang, pesawat, dan perlengkapan militer lainnya, menciptakan tantangan signifikan terhadap sumber daya alam, khususnya kayu. Hutan-hutan menjadi pangkal kebutuhan esensial seperti bahan konstruksi, bahan bakar, dan serat.

Meskipun kebutuhan akan sumber daya kayu sangat meningkat, perang juga membuka mata terhadap potensi dampak negatif dari eksploitasi berlebihan terhadap hutan. Deforestasi yang intensif dan penggunaan yang tidak berkelanjutan mengakibatkan krisis sumber daya alam di beberapa wilayah, mengancam keberlanjutan ekosistem hutan.

Di tengah tekanan kebutuhan perang, muncul upaya untuk mengelola hutan secara lebih berkelanjutan. Beberapa

negara meluncurkan program reboisasi yang ambisius untuk menggantikan hutan yang telah ditebang. Kampanye konservasi, didukung oleh propaganda dan poster-poster yang membangkitkan semangat patriotisme, berusaha mengajak masyarakat untuk berpartisipasi dalam upaya penyelamatan sumber daya alam. Selain itu, organisasi konservasi mulai mendorong pendekatan kehutanan yang berfokus pada pemulihan dan pengelolaan lestari, membawa perubahan signifikan dalam paradigma pengelolaan hutan. Fakta signifikan lainnya adalah pembentukan Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 1945. FAO memainkan peran penting dalam merumuskan kebijakan internasional terkait kehutanan dan pengelolaan sumber daya alam secara umum .

Pascaperang, pengalaman konflik ini memberikan pelajaran berharga. Kesadaran akan dampak eksploitasi berlebihan terhadap hutan mendorong perubahan dalam pandangan terhadap pengelolaan sumber daya alam, menciptakan pijakan untuk pembentukan kebijakan konservasi global di era pascaperang. Sejarah kehutanan selama Perang Dunia II mengilustrasikan peran kompleks hutan sebagai sumber daya strategis, sambil memberikan inspirasi bagi perkembangan pendekatan konservasi yang lebih bijaksana dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2023. Zaman Paleolitikum, Ciri, Alat, Jenis, Kebudayaan dan Gambar [WWW Document]. URL <https://www.gurupendidikan.co.id/zaman-paleolitikum/> (accessed 11.30.23).
- Anonim, 2021. What's That Tree?. ASHOKA TREE | by We Grow Forest Foundation | Medium [WWW Document]. URL <https://wegrowforest.medium.com/whats-that-tree-158de32e86ad> (accessed 11.30.23).
- Anonim, 2018. The Impact of World War I. FOREST HISTORY TODAY 35–36.
- Expósito, I., Allué, E., Burguet-Coca, A., Alonso, N., Benito-Calvo, A., Mora, R., González-Marcén, P., Martínez-Moreno, J., 2023. Forests and fields in the pre-pyreneean neolithic and early Bronze Age based on fumier archaeobotanical records. *Quaternary International*. <https://doi.org/10.1016/J.QUAINT.2023.07.008>
- Guilaine, J., Manen, C., 2007. From Mesolithic to Early Neolithic in the western Mediterranean. *Going Over: The Mesolithic-Neolithic Transition in North-West Europe*. <https://doi.org/10.5871/BACAD/9780197264140.003.003>
- Holmes, G.D., 1975. *History of Forestry and Forest Management*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences.
- Hughes, B.D., 1982. Deforestation, Erosion, and Forest Management in Ancient GREECE and ROME. *Journal of Forest History* 26, 60–75.
- Jiang, Y., 2012. Timber Use in the Chinese Gardens and Architecture, in: 55th International Convention of Society of Wood Science and Technology. Beijing.
- Lee, S.-C., Han, N., n.d. *Forestry in China*. Unasylya 2.
- Maestri, N., 2019. Ceiba Was the Maya Symbol of the Universe [WWW Document]. URL <https://www.thoughtco.com/ceiba-pentandra-sacred-tree-maya-171615> (accessed 11.30.23).

- Nigh, R., Diemont, S.A.W., 2013. The Maya milpa: Fire and the legacy of living soil. *Front Ecol Environ*. <https://doi.org/10.1890/120344>
- Oedekoven, K., n.d. Unasylva - No. 68 - Forest history of the Near East [WWW Document]. FAO. URL <https://www.fao.org/3/e3200e/e3200e03.htm> (accessed 11.30.23).
- Patalano, R., Hu, J., Liu, W., Wang, H., Roberts, P., Storozum, M., Yang, L., Yang, H., 2021. Ancient Great Wall Building Materials Reveal Paleoenvironmental Changes in Northwestern China. *Research Square* (Preprint) 1. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-390056/v1>
- Robert, F.H., 1904. The Code of Hammurabi | Online Library of Liberty [WWW Document]. URL <https://oll.libertyfund.org/title/hammurabi-the-code-of-hammurabi> (accessed 11.30.23).
- Rubiales, J.M., Hernández, L., Romero, F., Sanz, C., 2011. The use of forest resources in central Iberia during the Late Iron Age. Insights from the wood charcoal analysis of Pintia, a Vaccaean oppidum. *J Archaeol Sci* 38, 1–10. <https://doi.org/10.1016/J.JAS.2010.07.004>
- Sánchez-García, C., Revelles, J., Burjachs, F., Euba, I., Expósito, I., Ibáñez, J., Schulte, L., de Pablo, J.F.L., 2024. What burned the forest? Wildfires, climate change and human activity in the Mesolithic – Neolithic transition in SE Iberian Peninsula. *Catena* (Amst) 234, 107542. <https://doi.org/10.1016/J.CATENA.2023.107542>
- Thommen, L., 2012. Forests and timber, in: *An Environmental History of Ancient Greece and Rome*. Cambridge University Press, pp. 37–41. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511843761.007>
- Tulowiecki, S.J., Larsen, C.P.S., 2015. Native American impact on past forest composition inferred from species distribution models, Chautauqua County, New York. *Ecol Monogr* 85, 557–581. <https://doi.org/10.1890/14-2259.1>

BAB 3

KEANEKARAGAMAN HAYATI DI KEHUTANAN

Oleh Firlawanti Lestari Baguna

3.1 Pengertian dan pentingnya keanekaragaman hayati

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas yaitu jumlah total seluruh makhluk hidup, kekayaan yang luas dan variasi dunia kehidupan dari tingkat gen hingga bioma. Keanekaragaman hayati menggambarkan bermacam-macam makhluk hidup, baik tumbuhan, hewan, maupun mikroorganisme, yang saling berinteraksi dan membentuk ekosistem. Keanekaragaman hayati dapat dibedakan menjadi tiga tingkatan, yaitu tingkat gen, tingkat spesies, dan tingkat ekosistem.

Keanekaragaman genetik (*genetic diversity*) adalah variasi genetik yang terdapat dalam suatu spesies. Gen adalah satuan pewarisan sifat yang menentukan karakteristik makhluk hidup. Variasi genetik dapat terjadi karena mutasi, rekombinasi, atau migrasi gen. Contoh keanekaragaman hayati tingkat gen pada tumbuhan adalah berbagai bambu salah satunya Genus *Schizostachyum*. Varietas ini memiliki perbedaan warna batang, ukuran, bentuk daun dan ketebalan dinding bambu.



Gambar 3.3. Bambu Tutul
(*Bambusa maculata*)
(Sumber : Doc Pribadi, 2021)



Gambar 3.4. Bambu Talang
(*Schizostachyum brachycladum*)

Keanekaragaman spesies (*species diversity*) yaitu variasi jenis makhluk hidup yang berbeda dalam suatu daerah. Spesies adalah kelompok makhluk hidup yang memiliki kemiripan ciri morfologi, fisiologi, dan genetik, serta dapat menghasilkan keturunan yang fertil. Variasi spesies dapat terjadi karena adaptasi, spesiasi, atau kepunahan. Contoh keanekaragaman hayati tingkat spesies pada tumbuhan adalah berbagai jenis pohon yang tumbuh di hutan hujan tropis, seperti meranti, jati, mahoni, dan ramin. Contoh keanekaragaman hayati tingkat spesies pada tumbuhan adalah berbagai jenis bambu yang hidup di Maluku Utara, seperti Bambu Tutul, Bambu Ampel dan Loleba.

Keanekaragaman ekosistem (*ecosystem diversity*) adalah variasi lingkungan hidup yang terdapat di suatu wilayah. Ekosistem adalah kesatuan fungsional antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (faktor fisik dan kimia) yang saling mempengaruhi satu sama lain. Variasi ekosistem dapat terjadi karena perbedaan iklim, topografi, atau pengaruh manusia. Contoh keanekaragaman hayati tingkat ekosistem yaitu;

1. Ekosistem lumut, tumbuhan dominan yaitu lumut berada di sekitar puncak gunung atau daerah dingin sekitar kutub.

2. Ekosistem gurun, tumbuhan dominan adalah kelompok xerofit seperti Kaktus sedangkan hewan yang dijumpai di dalamnya adalah reptil dan mamalia kecil. Kondisi ini karena perbedaan suhu mencolok antara siang dan malam, angin kencang, iklim panas dan hujan yang sangat sedikit.
3. Ekosistem hutan konifer, tumbuhan dominan yaitu tumbuhan berdaun seperti jarum seperti pinus atau cemara.
4. Ekosistem Pantai memiliki 2 (dua) formasi tumbuhan yaitu formasi *pes-caprae* dan *barringtonia* berbentuk perdu atau pohon. Formasi *Pres-Caprae* didominasi formasi *Ipomea pes-caprae*, tumbuhan lainnya adalah *Vigna*, *Crinum asiaticum* (bakung), *Spinifex littoreus* (rumpun angin), *Canavalia maritime*, *Euphorbia atoto*, *Scaevola frutescens* (babakoan) dan *Pandanus tectorius* (pandan). Formasi *Barringtonia* didominasi pohon *Barringtonia* (butun), tumbuhan lainnya seperti *Terminalia catapa* (Ketapang), *Hibiscus tiliaceus* (waru laut), *Erythrina*, *Hernandia* dan *Callophylum inophyllum* (nyamplung).

3.1.1 Ruang lingkup

Keanekaragaman hayati kehutanan memiliki peran penting bagi keseimbangan alam, kesejahteraan manusia, dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Beberapa hal yang termasuk dalam ruang lingkup keanekaragaman hayati di bidang kehutanan adalah;

1. Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Pengawetan ini dapat dilakukan dengan metode *in-situ* (di habitat asli) atau *ex-situ* (di luar habitat asli). Contoh pengawetan insitu adalah pembentukan kawasan hutan suaka alam, kawasan hutan pelestarian alam, dan taman buru. Contoh pengawetan eksitu adalah pembentukan kebun binatang, kebun botani, bank gen, dan kultur jaringan.
2. Pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya. Pemanfaatan ini harus memperhatikan prinsip-prinsip ekologi, sosial, ekonomi, dan budaya. Pemanfaatan ini dapat berupa pemanfaatan pangan, sandang, obat-obatan, bahan kimia alami, bahan industri,

bahan energi, jasa lingkungan, pariwisata alam, dan penelitian ilmiah.

3. Pengelolaan keanekaragaman hayati berdasarkan pendekatan ekosistem. Pengelolaan ini harus mempertimbangkan keselarasan ekologis, sosial, dan jasa lingkungan di dalam dan luar kawasan konservasi. Pengelolaan ini juga harus melibatkan berbagai pemangku kepentingan, seperti pemerintah, masyarakat, akademisi, swasta, LSM, dan media.
4. Inventarisasi dan verifikasi kawasan dengan nilai keanekaragaman hayati tinggi. Inventarisasi dan verifikasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menetapkan kawasan yang memiliki nilai penting bagi pelestarian keanekaragaman hayati. Inventarisasi dan verifikasi ini meliputi penentuan objek inventarisasi, verifikasi data tutupan lahan dan open area kawasan konservasi, inventarisasi dan verifikasi tipe ekosistem di kawasan konservasi, inventarisasi dan verifikasi objek kehati tinggi di kawasan konservasi, penentuan metode inventarisasi, dan pelaporan hasil inventarisasi.

3.1.2 Manfaat keanekaragaman hayati di Bidang Kehutanan

Keanekaragaman hayati mengacu pada semua bentuk kehidupan yang terdapat di dalam Kawasan hutan dan fungsinya. Keanekaragaman hayati terdiri dari flora dan fauna yang ada dalam Kawasan hutan. Flora dan fauna memiliki banyak nilai dan manfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungan secara ekonomi, ekologi dan sosial budaya sebagai berikut;

1. Secara ekonomi, flora dan fauna dapat menjadi sumber pangan, pakan, pendapatan rumah tangga, bahan baku industri, hiasan, tradisi, budaya dan energi. Misalnya pohon karet yang dijadikan sebagai bahan baku ban, bambu sebagai bahan bangunan.
2. Secara ekologi, flora dan fauna dapat memberikan jasa lingkungan yaitu fungsi-fungsi hutan yang berkaitan dengan keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan manusia. Seperti pengaturan tata air, penyediaan oksigen,

penyerapan karbon, pelestarian keanekaragaman hayati dan pariwisata.

3. Secara sosial budaya flora dan fauna dapat menjadi sumber ilmu pengetahuan, Pendidikan, rekreasi, Kesehatan, keindahan dan kearifan lokal. Misalnya taman nasional yang dapat dijadikan tempat wisata, flora kelompok tanaman hias yang dapat menambah estetika, flora fauna yang berkaitan dengan adat istiadat misalnya digunakan dalam upacara adat istiadat.

3.2 Keanekaragaman hayati di Indonesia

Keanekaragaman hayati pada setiap negara berbeda-beda sehingga flora atau fauna memiliki keanekaragaman masing-masing. Beragamnya flora dan fauna Indonesia dipengaruhi oleh faktor curah hujan, garis lintang dan ketinggian. Keanekaragaman hayati dibagi menjadi 2 (dua) yaitu keanekaragaman hayati flora dan fauna.

1. Flora

Flora merupakan istilah penyebutan seluruh jenis tumbuhan yang hidup di suatu wilayah. Flora dibedakan menjadi flora Endemik, flora asli dan flora introduksi. Flora Endemik yaitu tumbuhan yang hanya terdapat di suatu Kawasan contohnya Rafflesia yang hanya tumbuh di Indonesia. Flora asli yaitu tumbuhan yang berasal dari suatu wilayah dan menyebar secara alami ke wilayah lain. Contoh palem, durian, rotan dan bambu. Flora introduksi yaitu tumbuhan yang dibawah manusia dari wilayah asalnya ke wilayah lain. Contohnya kopi dan cokelat berasal dari Amerika.

Keanekaragaman flora di kepulauan Indonesia berdasarkan persebarannya dibagi menjadi 3 (tiga) wilayah yaitu:

- a. Flora Indonesia Barat meliputi Sumatera, Jawa, Bali dan Sebagian Kalimantan. Wilayah ini didominasi tumbuhan tropis yang berasal dari asia seperti palem, bambu, rotan, dan tumbuhan endemik lain seperti anggrek, rafflesia, bunga bangkai dll.

- b. Flora Indonesia Tengah meliputi Sebagian besar Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku. Wilayah ini didominasi flora peralihan atau tumbuhan campuran yang berasal dari Asia dan Australia. Flora peralihan banyak didominasi tumbuhan yang unik dan langka seperti pohon besi, damar, pohon cendana, pohon gaharu dan lain-lain.
- c. Flora Indonesia Timur meliputi Papua dan Sebagian Maluku. Flora pada wilayah ini didominasi tumbuhan yang berasal dari Australia seperti Eukaliptus, Akasia, Melaleuca dan tumbuhan endemik seperti Merbau, Sagu, Pandan dll.

2. Fauna

Tingginya keragaman habitat dan ekosistem fauna karena Indonesia terletak diantara dua benua (Asia dan Australia) serta dua samudera (Hindia dan Pasifik) sehingga mempengaruhi geografis, iklim dan geologi penyebaran fauna di Indonesia. Penyebaran fauna dibagi menjadi tiga wilayah di Indonesia yaitu;

- a. Fauna Indonesia Barat, yang meliputi Sumatera, Jawa, Bali, dan sebagian Kalimantan. Fauna di wilayah ini didominasi oleh hewan tropis yang berasal dari Asia, seperti harimau, badak, gajah, kera, dan lain-lain. Fauna Indonesia Barat juga memiliki banyak hewan endemik, seperti orangutan, surili, bekantan, dan lain-lain.
- b. Fauna Indonesia Tengah, yang meliputi sebagian besar Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Maluku. Fauna di wilayah ini merupakan campuran antara hewan Asia dan Australia, yang disebut sebagai fauna peralihan. Fauna Indonesia Tengah memiliki banyak hewan yang unik dan langka, seperti komodo, anoa, burung maleo, dan lain-lain.
- c. Fauna Indonesia Timur, yang meliputi Papua dan sebagian Maluku. Fauna di wilayah ini didominasi oleh hewan yang berasal dari Australia, seperti kanguru, koala, kuskus, dan lain-lain. Fauna Indonesia Timur juga

memiliki banyak hewan endemik, seperti burung cenderawasih, kasuari, dan lain-lain.

3.3 Potensi Keanekaragaman Hayati di Indonesia khususnya di Bidang Kehutanan

Potensi keanekaragaman hayati di kehutanan yaitu;

1. Potensi pangan dan sandang
Hutan menyediakan berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan sandang bagi manusia seperti pati sagu, buah-buahan, sutera dan kulit Binatang.
2. Potensi ekologi
Hutan menjaga keseimbangan alam dan siklus biogeokimia seperti siklus karbon, nitrogen, fosfor dan air. Hutan juga membantu mengendalikan populasi hama dan penyakit melalui rantai makanan dan interaksi antarspesies.
3. Potensi farmasi
Hutan merupakan sumber obat dan bahan kimia alami yang dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit. Beberapa contoh obat-obatan yang berasal dari hutan adalah aspirin dari kulit pohon willow, kinin dari kulit pohon cinchona, morfin dari biji opium poppy dan digitalis dari daun foxglove.
4. Potensi ilmu pengetahuan dan teknologi
Hutan memberikan inspirasi bagi pertemuan dan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Beberapa contoh penemuan dan inovasi yang terinspirasi dari hutan adalah radar dari kelelawar, Velcro dari burdock dan pesawat terbang dari burung.
5. Potensi kosmetik
Hutan menyediakan berbagai bahan alami yang dapat digunakan untuk merawat kecantikan kulit dan rambut manusia. Beberapa contoh bahan kosmetik yang berasal dari hutan seperti madu.
6. Potensi pariwisata
Hutan menawarkan berbagai pemandangan alam yang indah dan menarik untuk dikunjungi oleh wisatawan. Hutan

juga menyimpan berbagai budaya dan tradisi masyarakat lokal yang hidup di sekitarnya. Beberapa contoh destinasi pariwisata yang berada di hutan adalah Taman Nasional Komodo, Taman Nasional Gunung Leuser, Taman Nasional Tanjung Putting, Taman Nasional Lorentz, Taman Nasional Ujung Kulon, Taman Nasional Aketajawe Lolobota.

3.4 Ancaman dan tantangan terhadap keanekaragaman hayati.

Keanekaragaman hayati menghadapi banyak ancaman baik faktor alami dan faktor manusia. Beberapa ancaman dan tantangan dalam menjaga keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna sebagai berikut;

3.4.1 Hilangnya habitat

Hilangnya habitat akibat dari aktivitas manusia seperti pembangunan, pertanian, perkebunan, dan penebangan hutan. Kondisi tersebut dapat merusak atau menghilangkan habitat alami bagi berbagai spesies. Hal ini dapat mengurangi ruang hidup, sumber makanan, dan perlindungan bagi spesies tersebut. Menurut Daftar Merah IUCN, hilangnya habitat adalah penyebab terbesar hilangnya keanekaragaman hayati.

3.4.2 Pencemaran tanah, udara dan air

Zat-zat pencemar yang dihasilkan oleh industri, kendaraan bermotor, pertanian, atau rumah tangga dapat mencemari lingkungan hidup dan mengganggu kesehatan spesies. Misalnya, hujan asam yang disebabkan oleh nitrogen dan sulfur oksida dapat merusak tumbuhan dan tanah. Lapisan ozon yang berlubang akibat penggunaan *chlorofluorocarbon* (CFC) dapat meningkatkan intensitas sinar ultraviolet yang berbahaya bagi organisme

3.4.3 Perubahan iklim

Peningkatan suhu udara akibat efek rumah kaca yang disebabkan oleh gas karbon dioksida (CO₂) dan gas lainnya dapat menyebabkan perubahan pola cuaca dan musim. Dampak

perubahan iklim terhadap keanekaragaman hayati contohnya perubahan interaksi antara spesies yang saling bergantung seperti simbiosis-mutualisme, predator-mangsa, parasit-inang. Perubahan interaksi antara spesies dapat merubah rantai makanan dan jarring makanan.

3.4.4 Eksploitasi flora dan fauna

Pemanfaatan sumber daya hayati secara berlebihan atau tidak berkelanjutan dapat menyebabkan kelangkaan atau kepunahan spesies. Misalnya, penebangan hutan tanpa memperhatikan dampak lingkungan dapat mengurangi keanekaragaman hayati, mengancam kehidupan flora fauna akibat hilangnya habitat. Selain itu perburuan liar untuk perdagangan ilegal dapat membahayakan spesies yang dilindungi seperti gajah, harimau, dan badak.

3.4.5 Spesies pendatang

Pengenalan spesies asing ke suatu wilayah dapat menimbulkan persaingan, predasi, atau penyakit bagi spesies asli. Hal ini dapat mengubah struktur dan fungsi ekosistem serta mengurangi kekhasan spesies di suatu wilayah. Misalnya, ular piton yang dibawa dari Asia ke Florida dapat memangsa hewan asli seperti rusa dan aligator. *Lantana camara* L (Tembelekan) berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan, tumbuhan ini mampu menghambat pertumbuhan spesies tumbuhan lain karena memiliki senyawa alelopati. Tumbuhan ini dapat hidup pada berbagai kondisi lingkungan yang ekstrim.

3.4.6 Industrialisasi hutan

Pemanfaatan industrialisasi hutan untuk kepentingan sosial, ekonomi dan budaya dapat berupa pengolahan hasil hutan menjadi berbagai produk seperti kertas, karet, kayu dan non kayu. Serta penambangan nikel, mineral atau batubara dalam Kawasan atau sekitar Kawasan hutan. Industrialisasi hutan memiliki dampak positif seperti menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan daerah. Sedangkan dampak negatif yaitu mengurangi keanekaragaman hayati dan merusak ekosistem.

3.5 Upaya pelestarian keanekaragaman hayati

Pelestarian keanekaragaman hayati hutan yaitu upaya untuk mempertahankan, memulihkan dan meningkatkan variasi genetik, spesies dan ekosistem hutan serta nilai dan fungsi yang terkaut dengan keanekaragaman hayati. Pelestarian keanekaragaman hayati hutan memiliki banyak manfaat, antara lain: menyediakan sumber pangan, obat-obatan, bahan baku, dan energi terbarukan; meningkatkan kesehatan, kesejahteraan, dan keindahan lingkungan; menjaga keseimbangan dan stabilitas ekosistem; mengurangi dampak perubahan iklim; dan melestarikan warisan budaya dan kearifan lokal. Untuk menjaga kelestarian keanekaragaman hayati, diperlukan upaya pelestarian yang melibatkan semua pihak, baik pemerintah, masyarakat, maupun individu. Beberapa upaya pelestarian yang dapat dilakukan antara lain adalah:

1. Rehabilitasi hutan

Rehabilitasi hutan adalah salah satu upaya pelestarian keanekaragaman hayati hutan yang bertujuan untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan. Rehabilitasi hutan dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu;

- a. Reboisasi (penanaman hutan kembali) yaitu menanam Kembali bekas hutan yang telah rusak atau gundul dengan bibit pohon yang sesuai dengan kondisi lahan
- b. Melarang penebangan hutan sembarang yaitu memberlakukan aturan dan sanksi yang tegas bagi siapa saja yang melakukan penebangan hutan tanpa izin atau melebihi batas yang ditentukan. Penebangan hutan sembarang dapat menyebabkan kerusakan hutan, hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan iklim dan bencana alam.
- c. Menerapkan sistem tebang pilih yaitu melakukan penebangan hutan dengan memilih pohon-pohon yang sudah tua, mati atau sakit dan meninggalkan pohon-pohon yang masih muda, sehat, atau langka. Sistem tebang pilih dapat menjaga keseimbangan hutan,

mengurangi dampak negative penebangan dan memberikan kesempatan bagi regenerasi hutan.

- d. Menerapkan sistem tebang tanam yaitu melakukan penebangan hutan dengan syarat harus menanam kembali pohon-pohon yang telah ditebang dengan jumlah yang sama atau lebih banyak. Sistem tebang tanam dapat mempertahankan produktivitas hutan, mengurangi deforestasi dan meningkatkan kesejahteraan Masyarakat.
 - e. Mengadakan peremajaan hutan yaitu melakukan pemeliharaan dan perlindungan hutan dengan cara membersihkan hutan dari gulma, penyakit, hama, atau api serta melakukan pemupukan dan penyiraman. Peremajaan hutan dapat meningkatkan Kesehatan hutan, memperbaiki struktur hutan dan memperkaya keanekaragaman hayati.
2. Pengembangan kebun bibit dan pengelolaan hutan yang berkelanjutan
- a. Kebun bibit rakyat (KBR) yaitu kegiatan produksi penanaman pohon dan hasil hutan bukan kayu melalui pembibitan pohon sebagai bagian dari pemberdayaan yang dikelola oleh perangkat desa, Masyarakat adat atau Masyarakat desa, kelompok tani hutan atau pemegang pengakuan perhutanan sosial pada kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan.
 - b. Pengembangan KBR bertujuan untuk mendukung penyediaan bibit tanaman yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, serta meningkatkan keterlibatan dan kemandirian masyarakat dalam pelestarian hutan.
 - c. Pengembangan KBR dilakukan dengan cara menetapkan kelompok pengelola KBR, menyiapkan lahan, sarana dan prasarana, melakukan pembibitan, pemeliharaan dan pengawasan serta melakukan distribusi dan penanaman bibit.
 - d. Pengelolaan hutan yang berkelanjutan merupakan sistem pengelolaan hutan Lestari yang bertumpu pada ekuilibrium antara fungsi ekonomi, sosial budaya dan

ekologi dari pengelolaan sumberdaya hutan yang tidak sentralistik dengan menciptakan kemandirian rakyat.

- e. Pengelolaan hutan yang berkelanjutan dapat dilakukan menggunakan bermacam cara diantaranya: tidak melakukan penebangan pohon secara illegal. Namun, melalui sistem tebang pilih. Mengusahakan agar penebangan pohon diimbangi dengan permudaan. Mengadakan peremajaan hutan dan reboisasi yaitu melakukan penanaman pohon di hutan. Melarang penebangan hutan sembarangan dan memberlakukan aturan dan sanksi yang tegas. Menerapkan sistem tebang tanam yaitu melakukan penebangan hutan dengan syarat harus menanam Kembali pohon-pohon yang telah ditebang dengan jumlah yang sama atau lebih banyak. Mencegah kebakaran hutan, tidak mencoret pohon, tidak membuang sampah di hutan, melindungi dan menjaga habitat di hutan dan melakukan penebangan secara konservatif.

3. Membentuk kawasan konservasi.

Kawasan konservasi adalah wilayah yang ditetapkan untuk melindungi keanekaragaman hayati dan ekosistemnya dari gangguan manusia. Kawasan konservasi terbagi menjadi beberapa zonasi yaitu cagar alam, taman nasional, taman hutan raya, suaka margasatwa, atau taman wisata alam.

- a. Cagar alam adalah Kawasan yang memiliki keadaan alam yang asli, dilindungi dan dikuasai oleh negara, serta tidak boleh dimanfaatkan oleh siapapun. Cagar alam bertujuan untuk melindungi keanekaragaman hayati.

3.6 Peran IPTEKs dalam pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati.

IPTEK dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati. Berikut ini adalah beberapa contoh kontribusi IPTEKs dalam hal ini:

1. IPTEK dapat membantu mengidentifikasi, menginventarisasi, dan mendokumentasikan spesies-spesies yang ada di Indonesia, baik flora maupun fauna. Hal ini penting untuk mengetahui potensi dan status konservasi spesies tersebut, serta untuk mencegah kepunahan atau hilangnya informasi genetik. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah environmental DNA (eDNA) and genomics, yaitu teknik yang memanfaatkan DNA yang ditemukan di lingkungan, seperti air, tanah, atau udara, untuk mendeteksi keberadaan spesies tanpa harus menangkap atau mengamati secara langsung.
2. IPTEK dapat membantu mengembangkan produk-produk yang berasal dari keanekaragaman hayati, seperti obat-obatan, kosmetik, pangan, atau bahan industri. Hal ini dapat meningkatkan nilai ekonomi dan kesejahteraan masyarakat, sekaligus menjaga kelestarian sumber daya alam. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah bioteknologi, yaitu teknologi yang memanfaatkan organisme hidup atau bagian-bagiannya untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi manusia.
3. IPTEK dapat membantu melakukan pemantauan, pengawasan, dan penegakan hukum terkait dengan pelestarian keanekaragaman hayati. Hal ini penting untuk mencegah dan menangani permasalahan seperti perusakan habitat, pencemaran lingkungan, perburuan liar, atau perdagangan ilegal spesies dilindungi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *artificial intelligence* (AI), yaitu teknologi yang memanfaatkan kemampuan komputer untuk belajar dan berpikir seperti manusia. AI dapat digunakan untuk mengenali wajah, suara, atau pola perilaku spesies tertentu, serta untuk menganalisis data satelit, drone, atau sensor jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Batoro, J. 2019. *Pengantar Umum Keanekaragaman Hayati dan Tumbuhan Beracun*. Media Nusa Creative.
- Tjitrosoedirdjo, S, Setyawati, T, Sunardi, Subiakto, A, Irianto, R.S.B, Garsetiasih, R. 2016. Modul Analisis Risiko Spesies Asing Invasif (Post Border). FORIS Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Bogor.
- Supriatna, J. 2018. Melestarikan Alam Indonesia. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Leksono. A.S. 2011. Keanekaragaman hayati : teori dan aplikasi. UB Press (Universitas Brawijaya Press). Malang.

BAB 4

PERANAN KEHUTANAN UNTUK KEHIDUPAN MANUSIA

Oleh Chatarina Gradict Semiun

4.1 Pendahuluan

Hutan merupakan tempat berlangsungnya berbagai jenis kehidupan dan menampung sekitar 75% biodiversitas terestrial. Hutan dipandang sebagai paru-paru dunia, karena kemampuannya menghasilkan oksigen melalui vegetasi yang menyusunnya. Hutan sangat kaya akan keanekaragaman hayati. Diperkirakan dua pertiga dari semua spesies di darat hidup di hutan, atau bergantung pada hutan untuk kelangsungan hidupnya. Diperkirakan terdapat hingga 100 juta spesies, sebagian besar berada di hutan hujan tropis (McAlpine & Djoghla, 2011).

Hutan, dengan kekayaan keanekaragaman hayatinya, sangat penting bagi kehidupan manusia dan pembangunan berkelanjutan. Misalnya, kayu bakar merupakan sumber energi utama untuk pemanasan dan memasak bagi sekitar 2,6 miliar orang. Banyak hasil hutan non-kayu yang berasal dari keanekaragaman hayati hutan, seperti coklat, madu, getah, kacang-kacangan, buah-buahan, bunga, biji-bijian, rotan, jamur serta buah yang sangat penting sebagai sumber makanan, obat-obatan dan bahan konstruksi (McAlpine & Djoghla, 2011).

Beberapa peranan hutan yang penting lainnya dan dibahas pada bab ini adalah hutan sebagai pelindung tanah, penyimpan cadangan air tanah, hutan dengan vegetasi penyusunnya dapat meremediasi polutan, serta hutan sebagai penyedia bahan pangan, sandang, dan papan yang dapat menopang kehidupan manusia.

4.2 Hutan sebagai pelindung tanah

Hutan menyediakan banyak sekali jasa ekologis salah satunya adalah mencegah erosi. Degradasi tanah yang disebabkan oleh erosi menjadi salah satu permasalahan lingkungan terbesar di dunia. Degradasi tanah dapat mempengaruhi seluruh jasa ekosistem, termasuk siklus unsur hara dan proses geokimia; pengaturan iklim dan siklus air; penyediaan pangan, air, serat, bahan bakar dan bahan baku tanah; dan pelestarian nilai-nilai estetika, spiritual, dan warisan budaya (Rodrigues et al., 2021).

Bumi mengalami erosi setiap saat yang disebabkan oleh faktor alami seperti angin, hujan, salju, badai, dan banjir (Bozali, 2020). Adapun faktor non alami yaitu disebabkan oleh aktivitas antropogenik. Aktivitas antropogenik di hutan yang sering dijumpai seperti aktivitas budidaya, drainase, pembangunan jalan, dan penebangan pohon memberikan pengaruh meningkatnya kehilangan sedimen tanah. Peningkatan aktivitas ini khususnya di daerah lereng yang curam seringkali mengakibatkan peningkatan erosi dalam jumlah besar. Sedimen tanah ini penting untuk menjaga dan melindungi hutan dari berbagai kondisi yang nantinya berdampak pada kerusakan hutan, seperti erosi.

Vegetasi tumbuhan berkayu melindungi tanah dengan akarnya yang kuat dan dalam, memperbaiki tanah, dan kededuaan yang diberikannya memfasilitasi metabolisme ekosistem. Fungsi-fungsi ini penting untuk menjamin stabilitas tanah. Dengan menahan hujan, kanopi hutan mengurangi dampak curah hujan lebat terhadap lantai hutan, sehingga mengurangi gangguan pada tanah. Dedaunan, serasah, dan puing-puing alami di lantai hutan dapat memperlambat laju limpasan air dan memerangkap tanah sehingga tidak terjadi pengikisan jika curah hujan sangat tinggi. Akar pohon dapat menahan tanah dan menstabilkan tepian sungai dengan menyerap sebagian energi dan dampak gelombang badai, sehingga mengurangi erosi dan dampak lainnya di daratan (Ekhuemelo et al., 2016).

Selain itu, mikroorganisme, serangga, hewan kecil, dan akar pohon yang tumbuh juga berkontribusi terhadap agregasi tanah (meningkatkan jumlah ruang pori) dengan menggerakkan dan mencampurkan tanah. Aktivitas ini membuat partikel-partikel tanah bersentuhan satu sama lain, meningkatkan kemungkinan partikel-partikel tanah menggumpal, sehingga menghasilkan pori-pori besar sehingga air dapat dengan mudah mengalir. Lapisan serasah, yang terdiri dari dedaunan dan potongan kayu dalam berbagai tahap pembusukan di lantai hutan, membantu menjaga kesehatan populasi organisme tanah (Ekhuemelo et. al, 2016).

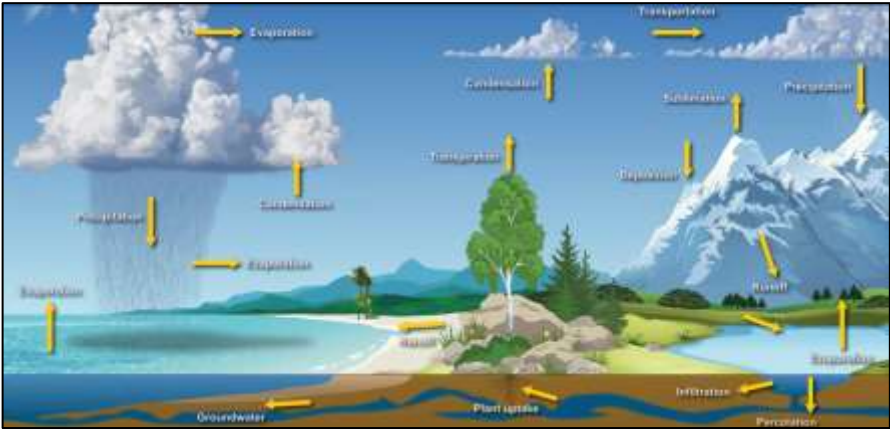
4.3 Hutan dan siklus air

Hutan dan siklus air atau siklus hidrologi merupakan suatu kesatuan yang membentuk sirkulasi atau pergerakan air di bumi. Peranan hutan terkait dengan air diantaranya adalah sebagai penyimpan air dalam tanah, dengan vegetasi penyusunnya membantu penguapan sehingga terjadi hujan, dan membantu air bergerak dari dari tempat yang tinggi menuju ke tempat yang rendah. Keberadaan hutan membuat, air hujan yang berlimpah dapat diserap dan disimpan di dalam tanah melalui pori-pori tanah (Kusumaningtyas & Chofyan, 2012). Dengan adanya air tanah ini maka keberadaan sumber-sumber mata air dan sungai tetap terjaga, sehingga krisis air dan bencana kekeringan dapat dihindari.

Tabel 4.1. Menjelaskan bagaimana jasa ekologis yang disediakan oleh hutan yang berkaitan dengan air menurut Muys et al., (2014).

No	Kategori jasa ekologis	Jasa ekologis hutan
1	<i>Supporting services</i>	Intersepsi kanopi, serapan akar, Evapotranspirasi
2	<i>Provisioning services</i>	Produksi kayu, Penyedia air minum
3	<i>Regulating services</i>	Pengaturan iklim, Pendinginan atmosfer,

No	Kategori jasa ekologis	Jasa ekologis hutan
		Pembentukan iklim mikro, Pengendalian erosi, Pengaturan banjir, Purifikasi air
4	<i>Cultural services</i>	Rekreasi, Ekowisata



Gambar 4.1. Siklus air (Sumber: <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/freshwater/water-cycle>)

Peran hutan dalam siklus air adalah menambahkan air ke atmosfer melalui proses transpirasi (di mana tanaman melepaskan air dari daunnya selama fotosintesis). Kelembapan ini berkontribusi pada pembentukan awan hujan, yang melepaskan air kembali ke atmosfer. Ketika hutan ditebang, kelembapan yang masuk ke atmosfer berkurang dan curah hujan menurun, yang terkadang menyebabkan kekeringan. (Ekhuemelo, et al., 2016).

Hutan merupakan unsur penting dalam siklus air global, karena hutan memiliki tingkat penguapan yang tinggi, sehingga berkontribusi terhadap sirkulasi kelembapan di atmosfer. Aragão (2012) dalam Ekhuemelo et al., 2016) melaporkan bahwa kanopi hutan mendaur ulang air lebih efisien melalui evapotranspirasi dibandingkan permukaan yang jarang

bervegetasi seperti ladang. Evapotranspirasi adalah kombinasi evaporasi dan transpirasi dari tumbuh-tumbuhan ke atmosfer.

Pohon memiliki akar yang lebih dalam dibandingkan tanaman lain), yang berarti pohon dapat mengakses dan memompa volume air tanah yang lebih besar untuk diangkut ke daun untuk transpirasi dan pertumbuhan. Tingkat transpirasi yang lebih tinggi, bersama dengan tingkat intersepsi yang lebih tinggi, mengakibatkan pohon-pohon memiliki lebih banyak sumber daya evapotranspirasi dibandingkan tipe habitus lainnya.

Secara garis besar siklus air diawali dari pemanasan sinar matahari yang mengakibatkan suhu di permukaan bumi meningkat. Hal ini berdampak terjadinya evaporasi dan transpirasi oleh air permukaan seperti danau, sungai, dan laut. Uap air hasil dari evaporasi dan transpirasi mengalami pendinginan (kondensasi) sehingga terbentuk awan. Awan oleh bantuan angin akan bergerak ke area terestrial yang selanjutnya berubah menjadi hujan. Air hujan yang dihasilkan digunakan kembali oleh seluruh organisme dan siklus ini akan terus berlangsung (Wulandari, 2017). Air hujan yang jatuh ke daratan ditampung dalam tanah dan menjadikan sumber mata air.

Mata air terkonservasi menyediakan air tanah menjadi sumber air yang penting bagi kehidupan terutama bagi masyarakat di sekitarnya. Salah satu faktor yang berperan penting dalam mempertahankan kualitas air di mata air agar tetap terjaga dengan baik adalah keberadaan vegetasi alami yang meliputi pohon, perdu, dan herba (Semiun et al., 2023).

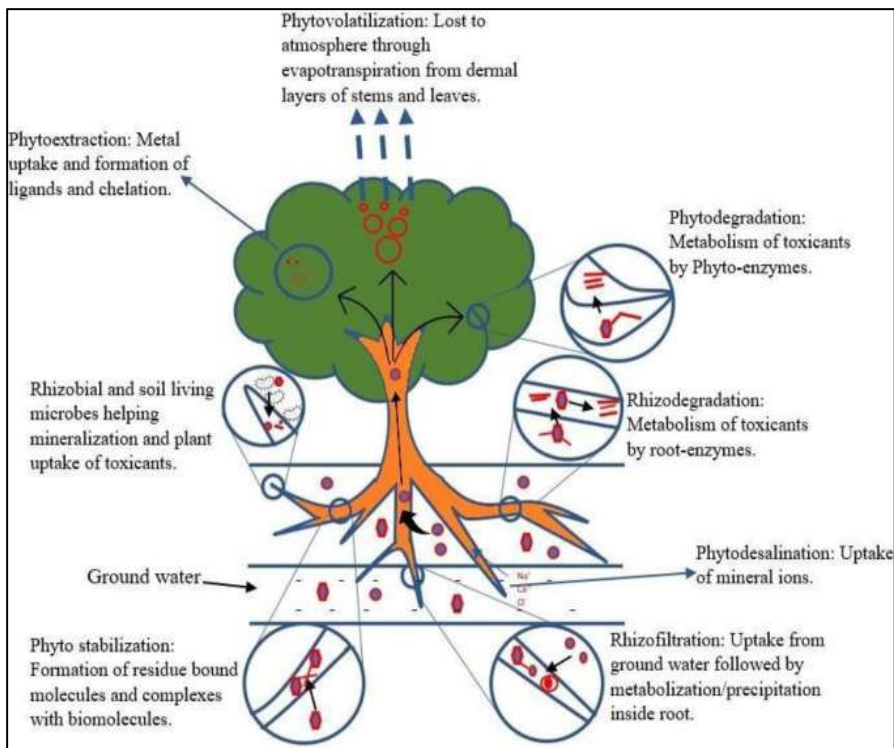
Seiring dengan peningkatan penambahan jumlah penduduk dan peningkatan kebutuhan, maka bertambah pula aktivitas manusia di sekitar mata air. Aktivitas tersebut memberikan tekanan terhadap keberlanjutan sumber daya mata air. Aktivitas manusia yang tidak sesuai kondisi geografis seperti pemukiman, pertanian, peternakan, perikanan, industri, dan infrastruktur yang telah memanfaatkan area di sepanjang aliran mata air dan salurannya mengakibatkan erosi dan sedimentasi. Sementara itu, aktivitas manusia yang kurang terkendali akan dapat menyebabkan pencemaran oleh karena adanya limbah. Limbah yang berlebihan masuk ke badan air dapat merubah

sifat fisika, kimia maupun sifat biologi air yang akan berpengaruh terhadap penurunan kualitas air. Salah satu komponen biotik yang berperan dalam menjaga kualitas mata air adalah keberadaan pohon mata air (Semiun et al., 2020).

Pohon mata air merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem hutan. Pohon mata air berfungsi antara lain untuk menjaga kualitas air sungai melalui pengaturan suhu air, pemasok serasah dan habitat bagi organisme (Semiun et al., 2023). Fungsi lain pohon mata air adalah sebagai bioindikator kualitas lingkungan (Mamulak & Semiun, 2021). Pohon mata air dapat dijadikan bioindikator atau alat pendeteksi perubahan yang terjadi di lingkungan sehingga para saintis dapat memperkirakan level gangguan di lingkungan tersebut. Selain itu, vegetasi mata air juga digunakan untuk meremediasi berbagai limbah organik dan anorganik atau biasa dikenal dengan istilah fitoremediasi sehingga kualitas air menjadi baik.

4.4 Hutan meremediasi polutan

Polutan telah tersebar dimana-mana di seluruh lingkungan (air, tanah dan udara) karena adanya aktivitas manusia, dan polutan cenderung bersifat membahayakan bagi kehidupan bumi. Masalah ini membuat para ilmuwan fokus pada mitigasi atau pengurangan total polutan melalui beberapa cara. Mikroorganisme dan tumbuhan diketahui dapat meremediasi berbagai polutan (Supreeth, 2022). Hutan yang komposisi penyusun utamanya adalah vegetasi memiliki peranan vital dalam meremediasi polutan. Tumbuhan yang dapat meremediasi polutan disebut fitoremediasi. Mekanisme fitoremediasi terdiri dari fitovolatilisasi, fitoekstraksi, fitodegradasi, rhizofiltrasi, rhizodegradasi, fitostabilisasi, dan fitodesalinasi (Gambar 4.2).



Gambar 4.2. Mekanisme fitoremediasi (Sumber: Kafle et al., 2022).

Fitotransformasi atau Fitodegradasi. Fitodegradasi terjadi ketika tumbuhan mengambil, menyimpan, dan secara biokimia mendegradasi atau mengubah bahan pencemar atau polutan menjadi produk sampingan yang tidak berbahaya, dan produk sampingan ini juga digunakan oleh tumbuhan untuk membentuk biomasa baru (Yuliasni et al., 2023). Metabolit hasil transformasi atau produk sampingan tadi terakumulasi dalam organ tumbuhan seperti daun, batang, akar atau di luar di sekitar perakaran, yang dengan bantuan enzim (nitroductase, laccase, dehalogenase, dan nitrillase) dapat mempercepat proses degradasi bahan pencemar (Semiun, 2022).

Fitoekstraksi atau Fitoakumulasi melibatkan penyerapan logam beracun oleh akar tumbuhan diikuti dengan translokasi logam yang diserap ke bagian tunas dan disimpan pada vakuola,

dinding sel, membran sel, dan jaringan tumbuhan yang secara metabolik tidak aktif (Kafle et al., 2022). Tumbuhan yang dapat menyerap logam berat disebut sebagai tumbuhan hiperakumulator. Tumbuhan hiperakumulator mengakumulasi konsentrasi logam berat yang lebih tinggi di jaringan akar dan pucuknya (Semiun, 2022).

Fitovolatilisasi merupakan proses penyerapan polutan oleh tumbuhan (biasanya pohon), kemudian polutan tersebut dikonversi menjadi bersifat volatile (mudah menguap), setelah itu ditranspirasikan oleh tumbuhan. Polutan yang dilepaskan dengan mekanisme ini adalah jenis acetone, phenol, clorobenzena, dan BTEX (benzene, toluene, ethylbenzene, xylene). Rhizodegradasi berasal dari kata 'Rhizo' (berkaitan dengan akar atau akar), dan kata 'degradasi'. adalah proses penguraian polutan dalam tanah oleh aktivitas mikroorganisme di daerah rhizosfer (Semiun, 2022). Akar tanaman melepaskan asam amino, gula, asam organik, sterol, asam lemak, faktor pertumbuhan, nukleotida, flavanon, dan enzim sebagai sumber nutrisi mikroba akar (Semiun, 2022).

Fitodesalinasi. Beberapa tumbuhan memiliki daya toleran terhadap garam dapat mengekstraksi sejumlah besar garam dari tanah dan memulihkan salinitas tanah untuk meningkatkan produktivitas, melalui proses yang disebut fitodesalinasi. Tanah salin menyebabkan dehidrasi dan mengubah fisiologi tumbuhan. Paparan garam yang berlebihan juga berbahaya bagi organisme tanah dan tumbuhan yang rentan terhadap cekaman garam. Tumbuhan halofita digunakan untuk tujuan desalinasi. Tanaman halofit memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap kadar garam. Tumbuhan ini menyerap Na^+ dan Cl^- kemudian mengakumulasi ion-ion ini di bagian akar dan pucuk (Kafle et al., 2022).

4.5 Sumber daya hutan dan kebutuhan pokok manusia

Hutan mempunyai arti penting bagi kehidupan masyarakat lokal sebagian besar negara berkembang. Masyarakat lokal bergantung pada sumber daya hutan untuk

berbagai produk seperti kayu bakar, bahan konstruksi, obat-obatan, dan makanan. Secara global, diperkirakan antara 1,095 miliar dan 1,745 miliar masyarakat bergantung terhadap hutan dan sekitar 200 juta masyarakat hampir sepenuhnya bergantung pada sumber daya alam di hutan (Chao 2012 dalam Langat et al., 2016).

Food and Agriculture Organization of United States (FAO) (2021), mengemukakan beberapa fakta penting tentang hutan, ketahanan pangan dan nutrisi (www.fao.org) yaitu:

1. Lebih dari 820 juta orang mengalami kekurangan gizi secara global, sebagian besar berada di negara-negara berkembang
2. Jutaan orang bergantung pada hutan sebagai sumber pangan dari pepohonan di luar hutan untuk meningkatkan kualitas gizi dan diversifikasi makanan.
3. Sekitar 2,4 miliar orang menggunakan bahan bakar kayu untuk memasak, terutama di negara-negara berkembang.
4. Pengambilan pangan dari hutan merupakan sebuah strategi yang penting, terutama di kalangan masyarakat miskin, untuk menghadapi masa-masa kerawanan pangan, seperti yang disebabkan oleh bencana alam dan perang.
5. Hutan dan pepohonan di luar hutan sangat penting untuk produksi pertanian karena melindungi tanah dan air, menjaga kesuburan tanah, membantu mengatur iklim, menyediakan habitat bagi penyerbuk liar dan predator hama pertanian, dan merupakan gudang keanekaragaman hayati yang kaya dan berpotensi digunakan dalam pertanian.
6. Oleh karena itu, perhatian yang lebih besar terhadap hutan dan pepohonan di luar hutan akan memperkuat empat pilar ketahanan pangan (ketersediaan, akses, pemanfaatan dan stabilitas) sekaligus memfasilitasi konsumsi makanan bergizi cukup (dalam hal kuantitas, variasi, keanekaragaman dan kandungan nutrisi).

Berdasarkan hal tersebut hutan memiliki kontribusi yang sangat besar dalam pemenuhan kebutuhan pokok manusia salah satunya melalui keberadaan pohon. Peran penting yang dimainkan oleh pepohonan dalam kehidupan masyarakat

daerah tropis meliputi bahan konstruksi, furnitur, makanan, obat-obatan, serat, bahan bakar, pakan ternak, serta nilai budayanya (Dawson et al., 2014).

Di Indonesia, hutan pun memberikan kontribusi yang sangat besar bagi ketersediaan kebutuhan pangan, sandang, dan papan. Di tahun 2008 kawasan hutan telah berkontribusi dalam penyediaan pangan nasional lebih dari 312.000 Ha dengan produksi pangan lebih dari 932.000 ton setara pangan dari jenis-jenis padi, jagung dan kedelai. Sedikitnya dari hutan terdapat 77 jenis bahan pangan sumber karbohidrat, 26 jenis kacang-kacangan, 389 jenis biji-bijian dan buah-buahan, 288 jenis sayur-sayuran, 110 jenis rempah-rempah dan bumbu-bumbuan, 75 jenis minyak dan lemak, 40 jenis mahan minuman serta 1.260 jenis tanaman obat. Hal ini menunjukkan bahwa hutan memiliki potensi yang besar dalam memberikan kontribusi penyediaan pangan bagi masyarakat (Bangsawan & Dwiprabowo, 2012).

DAFTAR PUSTAKA

- Bangsawan, I., & Dwiprabowo, H. 2012. Hutan Sebagai Penghasil Pangan Untuk Ketahanan Pangan Masyarakat: Studi Kasus Di Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 9(4), 185–197. <https://doi.org/10.20886/jsek.2012.9.4.185-197>
- Bozali, N. 2020. Assessment of the soil protection function of forest ecosystems using GIS-based Multi-Criteria Decision Analysis: A case study in Adıyaman, Turkey. *Global Ecology and Conservation*, 24, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01271>
- Dawson, I. K., Leakey, R., Clement, C. R., Weber, J. C., Cornelius, J. P., Roshetko, J. M., Vinceti, B., Kalinganire, A., Tchoundjeu, Z., Masters, E., & Jamnadass, R. 2014. The management of tree genetic resources and the livelihoods of rural communities in the tropics: Non-timber forest products, smallholder agroforestry practices and tree commodity crops. *Forest Ecology and Management*, 333, 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.021>
- Ekhuemelo, David Oriabure., Amonum, J. I., & Usman, I. A. 2016. Importance Of Forest and Trees In Sustaining Water Supply and Rainfall. *Nigeria Journal of Education, Health and Technology Research*, 8(1), 273–280.
- Kafle, A., Timilsina, A., Gautam, A., Adhikari, K., Bhattarai, A., & Aryal, N. 2022. Phytoremediation: Mechanisms, plant selection and enhancement by natural and synthetic agents. *Environmental Advances*, 8(November 2021), 100203. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100203>
- Kusumaningtyas, R., & Chofyan, I. 2012. Pengelolaan hutan dalam mengatasi alih fungsi lahan di wilayah kabupaten Subang. *Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 13(2), 1–11.
- Langat, D. K., Maranga, E. K., Aboud, A. A., & Cheboiwo, J. K. 2016. Role of Forest Resources to Local Livelihoods: The Case of East Mau Forest Ecosystem, Kenya. *International Journal of Forestry Research*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/4537354>

- Mamulak, Y. I., Semiun, C. G. 2021. Contribution of riparian vegetation to water quality in spring water Oras. *Indonesia Journal of Applied Research (IJAR)*, 2(1), 28–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.30997/ijar.v2i1.95>
- McAlpine, J. L., & Djoghla, A. 2011. *Forest Biodiversity—Earth's Living Treasure*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Muys, B., Nyssen, J., du Toit, B., Vidale, E., Prokofieva, I., Mavsar, R., & Palahi, M. 2014. Water-related ecosystem services of forests : learning from regional cases. *International Union of Forest Research Organizations (IUFRO)*, 32, 423–440.
- Rodrigues, A. R., Marques, S., Botequim, B., Marto, M., & Borges, J. G. 2021. Forest management for optimizing soil protection: a landscape-level approach. *Forest Ecosystems*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40663-021-00324-w>
- Semiun, C.G., Retnaningdyah, C. and Arisoesilarningsih, E. (2020). Structural modelling of riparian tree diversity and ecosystem degradation roles in determining the water quality of springs and its drains in East Java. *J. Degrade. Min. Land Manage*, 8(1), 2431–2438. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2020.081.2431>
- Semiun, C. G. 2022. *Bahan Ajar: Bioteknologi*. Prodi Biologi Universitas Katolik Widya Mandira.
- Semiun, C. G., Mamulak, Y. I., Pani, E., & Stanis, S. 2023. Riparian trees and its rples to water quality in Niukbaun Spring. *Indonesian Journal of Applied Research*, 4(2), 123–131. <https://doi.org/10.30997/ijar.v4i2.307>
- Supreeth, M. 2022. Enhanced remediation of pollutants by microorganisms–plant combination. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(5), 4587–4598. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03354-7>
- Wulandari. 2017. Perlunya pemenuhan kebutuhan stasiun hujan di stasiun Sangiran. *Jurnal Sangiran*, 6, 79–87.

Yuliasni, R., Kurniawan, S. B., Marlana, B., Hidayat, M. R., Kadier, A., Ma, P. C., & Imron, M. F. 2023. Recent Progress of Phytoremediation-Based Technologies for Industrial Wastewater Treatment. *Journal of Ecological Engineering*, 24(2), 208–220. <https://doi.org/10.12911/22998993/156621>

BAB 5

PERSPEKTIF DUNIA TENTANG KEHUTANAN

Oleh Novriyanti

5.1 Pendahuluan

Topik kehutanan sangat penting dan relevan di tingkat global. Bidang ilmu ini sangat dinamis dan berkaitan erat dengan disiplin ilmu lainnya (multidisiplin). Hingga saat ini, kehutanan masih menjadi pertimbangan utama dalam banyak upaya penentuan kebijakan kehidupan dunia, baik soal pangan, bentang alam, hubungan antar-manusia, bahkan kebijakan global.

Masyarakat internasional telah aktif terlibat dalam musyawarah kebijakan hutan sejak Konferensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Lingkungan dan Pembangunan (UNCED) pada tahun 1992. Kemajuan telah dibuat dalam pengembangan kebijakan hutan internasional sejak KTT Bumi di Rio, dengan fokus pada pengelolaan hutan berkelanjutan, konservasi keanekaragaman hayati, dan peran hutan dalam mitigasi perubahan iklim.

Kebijakan kehutanan terus didefinisikan dan dikembangkan terutama oleh pemerintah nasional dan sub-nasional untuk mengatasi tantangan mempertahankan mata pencaharian, menyeimbangkan perlindungan lingkungan dengan pembangunan ekonomi, dan mendamaikan kepentingan yang bersaing di hutan. Beberapa diantara organisasi yang berkaitan bahkan memberikan perspektif tertentu tentang kehutanan. Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (FAO), Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UNFCCC), dan Persatuan Organisasi Penelitian Kehutanan Internasional (IUFRO) misalnya, memberikan definisi tentang hutan dengan mempertimbangkan faktor-faktor

seperti tutupan pohon, kepadatan kanopi, dan penggunaan lahan (von Gadow *et al.* 2021).

Secara global sebenarnya telah dipahami bahwa kehutanan dalam perspektif masyarakat dunia ialah salah satu unsur lingkungan yang penting bagi keberlanjutan kehidupan seluruh makhluk. Hutan memainkan peran esensial dalam biogeokimia global, dinamika iklim, dan konservasi keanekaragaman hayati. Hutan memberikan nilai ekonomi dan sosial, termasuk produksi biomassa dan energi terbarukan, serta kegiatan rekreasi dan budaya. Selain itu, distribusi hutan global dan interaksinya dengan biosfer harus dipahami secara jelas dan benar untuk mengelola dan melindungi sumber daya berharga ini. Sayangnya berbagai permasalahan muncul karena adanya *trade off* antara pembangunan dengan aspek perlindungan lingkungan dan kehutanan itu sendiri. Hutan dan kehutanan menghadapi ancaman yang signifikan, termasuk deforestasi, konversi lahan, kebakaran, dan perubahan iklim (Ciani dan Chiarelli 2014; Artaxo *et al.* 2022). Tata kelola hutan global telah melihat pergeseran ke arah dinamika hutan, dengan transisi hutan terjadi di beberapa negara. Gagasan global, norma, dan aturan tentang partisipasi dan sertifikasi bergerak dari tingkat global ke tingkat lokal dan membentuk praktik pengelolaan hutan (Arts dan Babili 2013). Hutan dan kehutanan juga memainkan peran penting dalam mencapai 17 tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) yang ditetapkan oleh 193 negara, dengan interaksi antara SDG15 (kehidupan di darat) dan target lainnya. Oleh sebab itu kini, perspektif dan tata kelola hutan secara global perlu dipahami agar keberlanjutan hidup manusia di masa mendatang dapat menjadi semakin baik.

5.2 Status Hutan Dunia

Hutan dunia mencakup sekitar 4 miliar hektar, dengan lima negara (Federasi Rusia, Brasil, Kanada, Amerika Serikat, dan China) menyumbang lebih dari setengah dari total luas hutan (Sperber *et al.* 2016). Hutan menutupi sekitar 25-30% dari permukaan tanah bumi, yaitu antara 3,3 miliar dan 3,9 miliar hektar (Dieterle 2009). Hutan mencakup sekitar 26,2%

dari dunia, dengan Amerika Latin dan Karibia memiliki cakupan tertinggi yaitu 45,7% (Amatya *et al.* 2013). Cakupan hutan dunia diperkirakan 38,6 juta km², dengan tingkat deforestasi bersih sekitar 9 juta hektar per tahun (Christiane *et al.* 2020). Hutan tropis alami mencakup lebih dari 1,6 miliar hektar, dengan lebih dari setengahnya adalah hutan primer (Anshari *et al.* 2022).

Secara global, ada variasi dalam keanekaragaman spesies, kompleksitas tanah, topografi, dan sejarah perkembangan di antara wilayah hutan. Hutan beriklim sedang adalah bioma utama di Bumi dan paling umum di Amerika Utara bagian timur, Eropa barat dan tengah, dan Asia timur laut, dengan kanopi gugur atau selalu hijau (Wang 2020). Hutan mencakup sekitar 26,2% dari dunia, dengan Amerika Latin dan Karibia memiliki cakupan tertinggi. Hutan kering tropis mencakup sekitar 42% wilayah hutan tropis dan sub-tropis dan ditemukan di beberapa daerah, tetapi saat ini merupakan jenis hutan yang paling terancam. Hutan berfungsi sebagai garis pertahanan pertama terhadap perubahan iklim, tetapi kesehatan dan ketahanannya sangat penting (Davies *et al.* 2021).

Penyesuaian mungkin diperlukan untuk mengakomodasi karakteristik unik dari setiap lokasi ketika menerapkan praktik pengelolaan hutan dan sumber daya alam dasar secara universal. Pemahaman yang komprehensif tentang kawasan hutan di seluruh dunia memungkinkan pengakuan perbedaan dalam praktik dan kebijakan pengelolaan, sementara pengetahuan tentang perkembangan sejarah suatu negara memberikan wawasan tentang peluang dan tantangan yang dihadapi oleh para ahli kehutanan dan pengelola sumber daya alam di berbagai wilayah.

Kajian Keenan *et al.* (2015) menunjukkan bahwa luas keseluruhan lahan hutan dunia mengalami penurunan sebesar 3%, dari 4128 juta hektar pada tahun 1990 menjadi 3999 juta hektar pada tahun 2015. Tingkat hilangnya hutan per tahun mengalami penurunan yang signifikan, turun setengahnya, dari 7,3 juta hektar pada 1990-an menjadi 3,3 juta hektar antara 2010 dan 2015. Menurut temuan mereka, wilayah hutan alami juga mengalami pengurangan, dari 3961 juta hektar menjadi 3721 juta hektar selama periode 1990 hingga 2015. Namun, ada

peningkatan luas hutan yang ditanami atau hutan tanaman. Beberapa diantaranya peningkatan luas perkebunan karet dari 168 juta hektar menjadi 278 juta hektar. Dalam jangka waktu 2010 hingga 2015, kawasan hutan tropis mengalami penurunan 5,5 juta hektar per tahun, yang menyumbang 58% dari tingkat yang terlihat pada 1990-an, sementara hutan beriklim sedang diperluas 2,2 juta hektar per tahun. Daerah hutan boreal dan sub-tropis mengalami perubahan minimal. Eropa, Amerika Utara, Karibia, Asia Timur, dan Asia Barat-Tengah melihat ekspansi di daerah berhutan, sedangkan Amerika Tengah, Amerika Selatan, Asia Selatan dan Tenggara, serta ketiga wilayah Afrika, mengalami penurunan. Sebuah analisis menunjukkan bahwa 13 negara tropis mungkin telah beralih dari mengalami kehilangan hutan bersih menjadi ekspansi hutan bersih antara tahun 1990 dan 2015. Perbandingan yang dibuat dengan survei penginderaan jauh global menghadirkan tantangan metodologis, sehingga menggarisbawahi perlunya peningkatan investasi dalam pemantauan hutan nasional dan global untuk memberikan dukungan bagi upaya internasional dalam pengelolaan hutan berkelanjutan dan pengurangan hilangnya hutan, terutama di negara-negara tropis.

Hutan tropis di Asia Tenggara memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dengan struktur yang kompleks. Akan tetapi respons ekosistem hutan tropis di wilayah ini terhadap ketersediaan air musiman masih kurang dieksplorasi. Sebanyak empat hutan representatif di wilayah tersebut untuk memeriksa dampak kondisi kering pada fotosintesis. Temuan mengungkapkan bahwa hutan cemara dan hutan gugur menunjukkan peningkatan fotosintesis selama musim hujan, sementara hutan wangi menampilkan pola bimodal. Meskipun konduktansi permukaan menurun selama periode kering, sifat fisiologis lainnya mengimbangi pengurangan ini, menunjukkan kurangnya strategi adaptif yang konsisten di antara hutan.

5.3 Aktivitas Manusia dan Kerusakan Hutan

Keanekaragaman hayati di hutan saat ini berada di bawah tekanan, dengan kepunahan spesies dan penurunan populasi flora dan fauna endemik menjadi perhatian utama (Bhatt 2016; Palombo 2021; Lindenmayer 2023). Deforestasi dan degradasi hutan adalah pendorong utama penurunan ini, disebabkan oleh penebangan liar dan konversi lahan. Akibatnya, habitat-habitat spesies terfragmentasi bahkan hilang, dan mudahnya spesies asing masuk. Masalah-masalah itu semakin diperparah dengan munculnya kebakaran hutan dimana-mana, terutama di berbagai wilayah ekosistem gambut termasuk di Indonesia (Wösten *et al.* 2006; Gałka *et al.* 2019; Uda *et al.* 2020; Wulandari *et al.* 2022), sehingga semakin memperparah situasi perubahan iklim. Perubahan iklim ini merupakan tantangan serius karena dampaknya cukup signifikan terhadap kesehatan hutan, hilangnya habitat, dan migrasi spesies (Raj *et al.* 2023). Praktik pengelolaan hutan yang buruk juga menambah kontribusi pada penurunan populasi spesies yang lebih lanjut telah mengancam keberlanjutan ekosistem dan fungsi hutan (Imbrenda *et al.* 2023). Selain itu, eksploitasi untuk perdagangan satwa liar memperburuk ancaman yang dihadapi oleh spesies yang bergantung pada hutan.

Dampak gabungan dari deforestasi dan eksploitasi telah mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati yang signifikan, dengan banyak spesies mengalami hilangnya habitat dan penurunan populasi. Belum lagi soal masalah hak asasi manusia dan kesejahteraan masyarakat yang muncul dari konflik antara kebijakan konservasi dan hak-hak masyarakat adat, sementara industri perdagangan kayu ilegal terus merusak keberlanjutan hutan (Achmad *et al.* 2023). Pemantauan dan penegakan di wilayah hutan yang luas merupakan tantangan, membutuhkan teknologi inovatif dan kerja sama internasional (So *et al.* 2023). Namun diantara itu semua, regulasi pengelolaan hutan yang buruk dan desain cadangan yang tidak memadai menjadi faktor penggerak utama. Oleh sebab itu, perlu kebijakan kehutanan global namun bergerak dan adaptif sesuai konteks lokal.

5.4 Tata Kelola Kehutanan Global: Perspektif Lokal untuk Kebijakan Adaptif

Kebutuhan mendesak bagi bidang kehutanan saat ini ialah pemulihan berbagai wilayah hutan yang rusak. Restorasi hutan dan perencanaan lanskap menjadi fokus penting dalam upaya menjaga keberlanjutan dan fungsi ekosistem. Perbedaan pendekatan kebijakan kehutanan antar negara menuntut perlunya kerja sama internasional dalam pengelolaan sumber daya hutan (Imbrenda *et al.* 2023). Promosi perdagangan dan produksi berkelanjutan, bersama dengan mengatasi masalah kebakaran hutan yang semakin intens, juga merupakan bagian integral dari upaya untuk mencapai pengelolaan hutan global yang berkelanjutan dan seimbang.

Pemeliharaan ekosistem hutan di tingkat global sangat bergantung pada tata kelola kehutanan dalam skala global. Namun, agar keberlanjutan dapat dipastikan, sangat penting untuk melibatkan perspektif lokal dalam perumusan kebijakan kehutanan. Perspektif ini memungkinkan pemahaman yang komprehensif tentang kompleksitas kehidupan sehari-hari masyarakat di daerah berhutan dan membantu menjembatani kesenjangan antara kebijakan global dan kebutuhan spesifik masyarakat lokal (Imbrenda *et al.* 2023; Raj *et al.* 2023). Jika dilihat dari sudut pandang lokal, masyarakat adat memainkan peran mendasar dalam pengelolaan dan pelestarian hutan yang berkelanjutan. Pengetahuan masyarakat lokal yang luas tentang flora, fauna, dan ekosistem hutan telah memberikan kontribusi signifikan terhadap keberlanjutan sumber daya alam. Pengetahuan ekologi tradisional (TEK) telah membantu melestarikan sumber daya alam dan melestarikan alam selama berabad-abad (Robinson *et al.* 2021; Kala 2022). Kearifan lokal dan hukum adat telah memainkan peran penting dalam melestarikan sumber daya alam, termasuk hutan, sungai, dan keanekaragaman hayati (Mavhura dan Mushure 2019; Batiran dan Salim 2020; Justitia *et al.* 2022; Irmayani *et al.* 2023). Petani petani di pedesaan Tanzania telah mengadaptasi pengetahuan dan strategi pengelolaan mereka untuk mengatasi degradasi lingkungan dan liberalisasi pasar, yang mengarah pada respons

yang berbeda terhadap tantangan degradasi. Memasukkan pengetahuan lokal dapat meningkatkan kuantifikasi jasa ekosistem dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penyampaian. Partisipasi komunitas dalam konservasi spesies flora hutan telah diperkuat melalui aktor dan strategi lokal, menghasilkan dampak positif baik pada komunitas maupun kekayaan spesies hutan.

Oleh karena itu, sangat penting bagi kebijakan kehutanan global untuk mengakui dan menghargai warisan budaya dan pengetahuan lokal ini sebagai komponen integral dari tata kelola kehutanan. Dengan menggabungkan perspektif lokal, kebijakan kehutanan dapat lebih efektif dalam mengatasi tantangan yang dihadapi masyarakat lokal dan dalam mempromosikan pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Pendekatan ini mengakui pentingnya mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan ekosistem hutan dan memastikan bahwa kebutuhan dan perhatian masyarakat lokal diperhitungkan dalam proses pengambilan keputusan (So *et al.* 2023). Kebijakan yang memperhitungkan keragaman ini dapat berkontribusi pada produksi hasil yang lebih berkelanjutan dan inklusif. Terlepas dari konflik yang mungkin timbul antara kebijakan global dan kebutuhan lokal, upaya kolaboratif dapat memberikan solusi yang saling menguntungkan.

Implementasi kebijakan kehutanan adaptif sangat penting dalam menanggapi dinamika kompleks yang ada di tingkat lokal. Contoh kebijakan adaptif yang berhasil di tingkat lokal dapat menawarkan panduan berharga dalam pengembangan kerangka kebijakan global yang lebih efektif. Selain itu, melibatkan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kebijakan kehutanan dapat menetapkan legitimasi dan dukungan yang diperlukan untuk keberhasilan implementasi.

Teknologi dan inovasi memiliki peran penting dalam meningkatkan tata kelola adaptif kehutanan global. Pemanfaatan teknologi untuk memantau hutan dan menegakkan hukum dapat memastikan kepatuhan terhadap kebijakan internasional, sementara inovasi dalam pengelolaan sumber daya dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kebijakan.

Dengan merangkum temuan utama dari perspektif lokal, rekomendasi dapat dirumuskan untuk mengembangkan kebijakan kehutanan global yang lebih perseptif dan responsif. Pendekatan ini memungkinkan pembentukan fondasi yang kuat untuk tata kelola kehutanan yang tidak hanya menjamin keberlanjutan ekosistem global tetapi juga secara langsung menguntungkan masyarakat lokal yang bergantung pada hutan untuk mata pencaharian mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad A, Ramli I, Nizamuddin N. 2023. Impact of land use and land cover changes on carbon stock in Aceh Besar District, Aceh, Indonesia. *J Water L Dev.*(57):159–166. doi:10.24425/jwld.2023.145346.
- Amatya DM, Sun G, Rossi CG, Ssegane HS, Nettles JE, Panda S. 2013. Forests, Land Use Change, and Water.
- Anshari GZ, Chacón N, Farrell A, Halim SA, Neufeldt H, Sukumar R. 2022. Chapter Paper 7: Tropical Forests. Di dalam: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. hlm 2369–2410.
- Artaxo P, Hansson HC, Machado LAT, Rizzo L V. 2022. Tropical forests are crucial in regulating the climate on Earth. *PLOS Clim.* 1(8):e0000054. doi:10.1371/journal.pclm.0000054.
- Arts B, Babili I. 2013. Global Forest Governance: Multiple Practices of Policy Performance. Di dalam: Arts B, Behagel J, van Bommel S, de Koning J, Turnhout E, editor. *Forest and Nature Governance*. Dordrecht: Springer Netherlands. hlm 111–132.
- Batiran KB, Salim I. 2020. A tale of two kewangs: A comparative study of traditional institutions and their effect on conservation in maluku. *For Soc.* 4(1):81–97. doi:10.24259/fs.v4i1.8186.
- Bhatt RP. 2016. Impact on Forest and Vegetation Due to Human Interventions. Di dalam: *Vegetation Dynamics, Changing Ecosystems and Human Responsibility year*. Volume ke-11. hlm 13.
- Ciani AC, Chiarelli B. 2014. Global Bioethics Deforestation and reforestation: perspectives to reduce human caused desertification.
- Davies SJ, Abiem I, Abu Salim K, Aguilar S, Allen D, Alonso A, Anderson-Teixeira K, Andrade A, Arellano G, Ashton PS, et al. 2021. ForestGEO: Understanding forest diversity and dynamics through a global observatory network. *Biol Conserv.* 253 December 2020. doi:10.1016/j.biocon.2020.

108907.

- Dieterle G. 2009. Sustaining the World's Forests: Managing Competing Demands for a Vital Resource – The Role of the World Bank.
- von Gadow K, Álvarez González JG, Zhang C, Pukkala T, Zhao X. 2021. What Is a Forest ? Di dalam: von Gadow K, Álvarez González JG, Zhang C, Pukkala T, Zhao X, editor. *Sustaining Forest Ecosystems*. Cham: Springer International Publishing. hlm 1–22.
- Gałka M, Szal M, Broder T, Loisel J, Knorr KH. 2019. Peatbog resilience to pollution and climate change over the past 2700 years in the Harz Mountains, Germany. *Ecol Indic*. 97 October 2018:183–193. doi:10.1016/j.ecolind.2018.10.015.
- Imbrenda V, Coluzzi R, Mariani F, Nosova B, Cudlinova E, Salvia R, Quaranta G, Salvati L, Lanfredi M. 2023. Working in (Slow) Progress: Socio-Environmental and Economic Dynamics in the Forestry Sector and the Contribution to Sustainable Development in Europe. *Sustain*. 15(13). doi:10.3390/su151310271.
- Irmayani, Darmawan, Seelagama PK, Sukmayana FS, Rahbiah S, Dahliana AB. 2023. Identifying Local Knowledge and Meaning of Rural Farming Communities in the Modernization Era. *Indig Agric*. 1(2):67–78. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/ia78>.DOI:<https://doi.org/10.20956/ia.v1i2.25601><https://journal.unhas.ac.id/index.php/ia>.
- Justitia Y, Novriyanti N, Wulandari C, Iswandaru D. 2022. The traditional medicinal wildlife based on knowledge of community around Tahura Orang Kayo Hitam peat ecosystem Jambi Province. *J Hutan Trop*. 10(2):159–169.
- Kala CP. 2022. Traditional Ecological Knowledge of Tribal Communities and Sustainability of Nature and Natural Resources in Pachmarhi Biosphere Reserve in India. *Int J Ecol*. 2022. doi:10.1155/2022/5979024.

- Keenan RJ, Reams GA, 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. *For Ecol Manage.* 352:9–20. doi:10.1016/j.foreco.2015.06.014.
- Lindenmayer DB. 2023. Forest Biodiversity Declines and Extinctions Linked with Forest Degradation: A Case Study from Australian Tall, Wet Forests. *Land.* 12(3). doi:10.3390/land12030528.
- Mavhura E, Mushure S. 2019. Forest and wildlife resource-conservation efforts based on indigenous knowledge: The case of Nharira community in Chikomba district, Zimbabwe. *For Policy Econ.* 105:83–90. doi:10.1016/j.forpol.2019.05.019.
- Palombo MR. 2021. Thinking about the biodiversity loss in this changing world. *Geosci.* 11(9). doi:10.3390/geosciences11090370.
- Raj A, Jhariya MK, Banerjee A, Lal B, Mecherogui T, Devi A, Ghanshyam. 2023. Forest for Sustainable Development. Di dalam: *Land and Environmental Management through Forestry.* hlm 293–311.
- Robinson JM, Gellie N, MacCarthy D, Mills JG, O'Donnell K, Redvers N. 2021. Traditional ecological knowledge in restoration ecology: a call to listen deeply, to engage with, and respect Indigenous voices. *Restor Ecol.* 29(4). doi:10.1111/rec.13381.
- So K, Rogers CA, Sharma T, Badzioch R, Gonsamo A. 2023. Role of forest thinning techniques towards nature-based climate solutions. <http://dx.doi.org/10.5194/egusphere-egu23-10106>.
- Sperber CF, Azevedo CO, Muscardi DC, Szinwelski N, Almeida S. 2016. Drivers of Parasitoid Wasps' Community Composition in Cacao Agroforestry Practice in Bahia State, Brazil. *Intech.* 11 tourism:13. <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>.

- Uda SK, Schouten G, Hein L. 2020. The institutional fit of peatland governance in Indonesia. *Land use policy*. 99. doi:10.1016/j.landusepol.2018.03.031.
- Wang Y, editor. 2020. *Terrestrial Ecosystems and Biodiversity*. Ed ke-2. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Wösten JHM, Van Den Berg J, Van Eijk P, Gevers GJM, Giesen WBJT, Hooijer A, Idris A, Leenman PH, Rais DS, Siderius C, *et al.* 2006. Interrelationships between hydrology and ecology in fire degraded tropical peat swamp forests. *Int J Water Resour Dev*. 22(1):157–174. doi:10.1080/07900620500405973.
- Wulandari C, Novriyanti N, Iswandaru D. 2022. *Gambut dan Biodiversitas di Dalamnya: Potret Pengetahuan Masyarakat Sekitar Gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi*. Ed ke-1. Pudyatmoko S, editor. Bandar Lampung: Pusaka Media. <https://www.pusakamedia.my.id/2022/10/gambut-dan-biodiversitas-di-dalamnya.html>.

BAB 6

TANTANGAN DAN SOLUSI PERKEMBANGAN KEHUTANAN DI INDONESIA

Oleh Dini Hardiani Has

6.1 Pendahuluan

Masalah alam di seluruh dunia mulai muncul dalam beberapa tahun terakhir ini. Keakraban manusia dengan iklim yang buruk menimbulkan sebuah permasalahan daerah ini menonjol. Masalah utama dalam iklim adalah mengenai pemanasan akibat peningkatan suhu di seluruh bumi yang disebabkan oleh dampak Gas Rumah Kaca (GRK) merupakan perluasan jumlah zat perusak ozon di udara yang menyebabkan energi panas yang seharusnya disalurkan ke luar lingkungan dunia dipantulkan kembali ke permukaan dan menyebabkan suhu permukaan bumi menjadi semakin berkobar. Pada rilis *Guinness Book of World Records* tahun 2008, Indonesia tercatat sebagai negara dengan deforestasi tercepat kerusakan (deforestasi). Greenpeace memperkirakan 76%-80% dari deforestasi ini maju dengan cepat melalui tingginya tingkat penebangan liar, penebangan legal, kebakaran hutan dan lain-lain.

Tantangan

Perkembangan kehutanan di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang kompleks dan memerlukan solusi yang tepat. Beberapa tantangan utama yang dihadapi sektor kehutanan Indonesia meliputi:

1. Deforestasi dan Degradasi Hutan:

Tantangan Deforestasi dan degradasi hutan terjadi karena aktivitas ilegal logging, perambahan lahan, dan konversi hutan menjadi perkebunan atau lahan pertanian.

Lebih dari setengah kawasan hutan Indonesia dialokasikan untuk produksi kayu berdasarkan sistem tebang pilih. Banyak perusahaan HPH yang melanggar pola-pola tradisional hak kepemilikan atau hak penggunaan lahan. Kurangnya pengawasan dan akuntabilitas perusahaan berarti pengawasan terhadap pengelolaan hutan sangat lemah dan, lama kelamaan, banyak hutan produksi yang telah dieksploitasi secara berlebihan. Lonjakan pembangunan perkebunan, terutama perkebunan kelapa sawit, merupakan penyebab lain dari deforestasi. Para pengusaha mengajukan permohonan izin membangun perkebunan, menebang habis hutan dan menggunakan kayu yang dihasilkan utamanya untuk pembuatan pulp, kemudian pindah lagi, sementara lahan yang sudah dibuka ditelantarkan (Arif, 2016).

Solusi dari tantangan diatas Penguatan pengawasan, penegakan hukum, dan pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Mendorong sertifikasi hutan dan promosi praktik kehutanan berkelanjutan.

2. Konflik Lahan dan Hak Atas Tanah:

Secara umum, konflik lahan dapat timbul karena berbagai faktor, seperti perubahan penggunaan lahan, industrialisasi, urbanisasi, pertanian, dan kebijakan pemerintah. Konflik terkait hak atas tanah dan lahan sering terjadi antara masyarakat adat, masyarakat lokal, pemerintah, dan perusahaan yang mengelola hutan.

Adapun tantangan dan dampak konflik lahan dan hak atas tanah terhadap perkembangan kehutanan diantaranya :

- a. Tantangan dari Penggusuran paksa tanah untuk proyek-proyek pembangunan dapat mengubah penggunaan lahan dari hutan tradisional menjadi lahan pertanian atau perkebunan. Konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit dan lahan pertanian dapat merusak ekosistem hutan. Dampak dari konversi hutan dapat merusak ekosistem hutan dan mengancam keberlanjutan sumberdaya alam.

- b. Tantangan ketidakpastian hukum terkait kepemilikan tanah dan hak-hak pengelolaan hutan dapat menyulitkan pengelolaan hutan secara berkelanjutan. Hal ini dapat berdampak pengambil alihan tanah yang tidak adil dan konflik antara pihak yang bersaing untuk hak atas tanah.

Beberapa permasalahan utama dalam konflik pertanahan dan hak istimewa tanah meliputi:

- a. Konflik Lahan di Suku Anak Dalam, Jambi:
Situasi: Masyarakat Suku Anak Dalam di Jambi mengalami konflik dengan perusahaan perkebunan kelapa sawit yang berusaha mengambil alih tanah tradisional mereka.
- b. Konflik Hak Asasi Manusia dan Pertambangan Emas di Papua:
Situasi: Konflik timbul antara masyarakat adat dan perusahaan pertambangan emas terkait dengan dampak lingkungan dan sosial dari kegiatan pertambangan.

Beberapa contoh studi kasus konflik manusia dengan pemerintah tentang sengketa tanah adat yaitu terjadi di Kabupaten Sinjai Provinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan fenomena yang terjadi bahwa terjadinya Sengketa tanah tersebut terjadi karena adanya keinginan untuk menguasai sumber daya tanah untuk kepentingan proyek pembangunan pemerintah maupun proyek-proyek perusahaan swasta dalam rangka mengejar pertumbuhan ekonomi. Pada akhirnya konflik agraria dan sengketa tanah adat merupakan sumber daya yang selalu mengorbankan rakyat secara terus menerus. Adapun bentuk perlawanan masyarakat yaitu dengan melakukan aksi-aksi yang bertahap untuk memperjuangkan kepentingan mereka dan komunitasnya (Rahman, 2017).

3. Eksploitasi Sumber Daya Alam yang Tidak Berkelanjutan:

Sustainability pada umumnya berarti kemampuan untuk terus-menerus menjaga keseimbangan siklus atau

keadaan suatu keadaan yang terhubung dengan alam, dimana dalam pemahaman pengelolaan ekologi yang berkelanjutan dicirikan sebagai kapasitas lingkungan untuk mengikuti proses, kemampuan, efisiensi dan biologis di masa depan tanpa henti. Pada prinsipnya pembangunan berkelanjutan memiliki tujuan agar pemanfaatan sumber daya alam dipertahankan utamanya dari segi kuantitas maupun kualitasnya, kepunahan dari habitatnya, agar biota endemik dapat lestari sesuai dengan fungsi ekosistem (Sesa, 2018).

Adapun beberapa tantang dan dampak yang dihadapi eksploitasi sumber daya alam yang tidak berkelanjutan yaitu :

- a. Tantangan dari eksploitasi SDA diatas berupa kegiatan pertambangan dan perkebunan seringkali berdampak negatif pada ekosistem hutan dan menyebabkan konflik dengan masyarakat lokal. Salah satu contoh eksploitasi SDA yang tidak berkelanjutan yaitu pengambilan kayu dan sumber daya hutan lainnya yang berlebihan dapat mengancam keberlanjutan ekosistem hutan. Dampak dari eksploitasi sumberdaya alam yang tidak berkelanjutan yaitu kerusakan habitat, kehilangan biodiversitas, dan konflik sosial.
- b. Tantangan lainnya yaitu tidak setara dalam akses dan kontrol terhadap sumber daya hutan, terutama bagi masyarakat adat, dapat memicu ketidakpuasan dan konflik. Dampaknya adalah masyarakat lokal mungkin kehilangan hak mereka untuk memanfaatkan sumber daya hutan secara tradisional.

4. Perubahan Iklim:

Kerusakan alam saat ini merupakan isu yang paling sering dibicarakan di semua negara di dunia. Perubahan lingkungan dan kerusakan atmosfer yang berbahaya merupakan kondisi yang menunjukkan dampak buruk tersebut. Pemanasan global sendiri adalah adanya proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi. Berbagai upaya dan kebijakan ditempuh

beberapa negara untuk mengurangi dampak pemanasan global tersebut. Di tingkat internasional, beberapa negara sudah menjalankan kebijakan tersebut, hal ini sejalan dengan tujuan deklarasi Sustainable Development Goals (SDGs). Adapun 17 tujuan SDGs adalah: tanpa kemiskinan, tanpa kelaparan, kehidupan sehat dan sejahtera, pendidikan berkualitas, kesetaraan gender, air bersih dan sanitasi layak, energi bersih dan terjangkau, pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi, industri, inovasi dan infrastruktur, berkurangnya kesenjangan, kota dan permukiman yang berkelanjutan, konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, penanganan perubahan iklim, ekosistem lautan, ekosistem daratan, perdamaian, keadilan dan kelembagaan yang tangguh, kemitraan untuk mencapai tujuan.

Isu tentang pemanasan global dan pembangunan ekonomi berkelanjutan sangat terkait dengan tujuan-tujuan SDGs. Dengan kondisi alam yang sedang terjadi, Indonesia tentunya juga berupaya untuk mengatasi kerusakan ekologis. Sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar, Indonesia tentunya juga menghadapi berbagai kesulitan dan hambatan dalam pelaksanaannya. Beberapa pedoman resmi beserta turunannya telah dibuat dan mulai dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan alam yang saat ini ada dan berdampak pada berbagai bidang, khususnya bidang moneter (Malihah, 2022).

Adapun tantangan dan dampak deforestasi dan perubahan iklim yaitu tantangan deforestasi yang tidak terkendali dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca, berkontribusi pada perubahan iklim global. Perubahan iklim memengaruhi kestabilan ekosistem hutan dan dapat mengakibatkan bencana alam seperti kebakaran hutan.

Dampak pemanasan global, perubahan pola hujan, dan peningkatan risiko bencana alam. Perubahan iklim mempengaruhi perilaku petani terkait mitigasi seperti perluasan lahan, pemilihan bibit unggul, penentuan sumber pengairan, pemilihan pupuk, teknik usaha tani dan perubahan pola waktu penanaman. Perluasan lahan dengan

merambah kawasan hutan untuk dijadikan lahan pertanian atau perkebunan tentunya akan berdampak pada berkurangnya area hutan sebagai paru-paru dunia. Apalagi jika dalam pembukaan lahan baru dengan proses membakar lahan, selain mengurangi area hutan dampak lainnya adalah adanya kabut asap dan polusi udara yang akan menimbulkan berbagai dampak dan juga penyakit (Rasmikayati & Djuwendah, 2015).

Tantangan yang dihadapi hutan belantara antara lain rendahnya efisiensi lahan hutan, rendahnya tingkat pemanfaatan kayu, rendahnya tingkat kepraktisan usaha, kayu masih menjadi komoditas utama, meningkatnya minat terhadap lahan untuk pangan, terbatasnya lahan pedesaan, permasalahan sosial dan kependudukan, permintaan kecenderungan pembeli terhadap pemanfaatan barang-barang yang tidak berbahaya bagi ekosistem, pemanfaatan dan komitmen sub kawasan jasa ranger belum ideal, kawasan hutan belantara 66% dari luas daratan, persoalan lingkungan hidup, perubahan dan permintaan penurunan pelepasan Gas Rumah Kaca.

6.2 Solusi

Kehutanan memerlukan sumber daya manusia yang berkualitas dan teknologi yang canggih untuk pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Dalam mendukung perkembangan kehutanan di Indonesia, tantangan diatas harus memiliki solusi dari tantangan yang saat ini.

Solusi dari tantangan terhadap perkembangan kehutanan diatas yaitu :

1. Solusi Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Hutan
Mendorong partisipasi aktif masyarakat lokal, terutama masyarakat adat, dalam pengelolaan hutan dan pengambilan keputusan terkait sumber daya hutan. Manfaatnya adalah meningkatkan pemahaman lokal tentang keberlanjutan, memastikan pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan, dan mengurangi konflik.

2. Solusi reformasi hukum tanah dan pengakuan hak masyarakat adat yaitu mendorong reformasi hukum tanah yang mengakui dan melindungi hak-hak masyarakat adat terhadap tanah dan sumberdaya hutan. Manfaatnya untuk memberikan kepastian hukum dan melibatkan masyarakat dalam pengelolaan hutan secara berkelanjutan.
3. Solusi pengembangan model ekonomi berkelanjutan yaitu mendorong pengembangan model ekonomi yang berkelanjutan, seperti agroforestri dan hutan lestari, yang memungkinkan pemanfaatan sumber daya hutan tanpa merusak ekosistem. Manfaatnya mendukung perkembangan ekonomi lokal sambil mempertahankan keberlanjutan hutan.
4. Solusi penegakan hukum dan pengawasan yang ketat yaitu memperkuat penegakan hukum terkait pengelolaan hutan dan sumber daya alam, serta meningkatkan pengawasan terhadap aktivitas yang merugikan lingkungan. Manfaatnya mengurangi deforestasi ilegal dan melibatkan pihak yang bertanggung jawab dalam kebijakan berkelanjutan.
5. Solusi pendidikan dan kesadaran lingkungan yaitu pendidikan dan kesadaran lingkungan yang lebih baik, khususnya terkait keberlanjutan dan pentingnya memelihara hutan, dapat membentuk perilaku yang berkelanjutan. Manfaatnya masyarakat yang lebih sadar lingkungan dapat berkontribusi pada pelestarian hutan dan penyelesaian konflik.

Pendekatan holistik yang menggabungkan kepentingan ekonomi, sosial, dan lingkungan adalah kunci untuk mengatasi tantangan konflik lahan dan hak atas tanah dalam konteks perkembangan kehutanan yang berkelanjutan.

Setiap kasus ini mencerminkan kompleksitas masalah konflik lahan dan hak atas tanah di Indonesia. Pemahaman mendalam tentang dinamika lokal, kebijakan pemerintah, serta hak dan kepentingan berbagai pihak diperlukan untuk merumuskan solusi yang berkelanjutan.

Pemecahan masalah di sektor kehutanan Indonesia memerlukan kerjasama antara pemerintah, masyarakat sipil, sektor swasta, dan lembaga internasional. Upaya bersama ini

dapat membantu menjaga ekosistem hutan yang berharga dan sumber daya alam untuk masa depan yang lebih baik.

6.3 Strategi dari Pengembangan Kehutanan di Indonesia

Pengembangan hutan di Indonesia melibatkan berbagai strategi untuk mengelola dan melestarikan sumber daya hutan. Beberapa strategi umum yang dapat diterapkan untuk pengembangan kehutanan di Indonesia melibatkan aspek-aspek berikut:

1. Reboisasi dan Rehabilitasi Hutan
 - a. Melibatkan penanaman kembali pohon-pohon yang telah ditebang atau hutan yang rusak.
 - b. Pemilihan spesies pohon yang sesuai dengan ekosistem setempat.
 - c. Melibatkan masyarakat lokal dan pihak swasta dalam kegiatan penanaman dan pemeliharaan hutan.
2. Konservasi Biodiversitas
 - a. Melibatkan pelestarian keanekaragaman hayati dan habitat alami.
 - b. Menerapkan metode pengelolaan hutan yang berkelanjutan untuk menjaga ekosistem dan spesies endemik.
3. Manajemen Hutan Berkelanjutan
 - a. Menerapkan prinsip-prinsip manajemen hutan berkelanjutan untuk memastikan bahwa eksploitasi sumber daya hutan tidak melebihi kapasitas regenerasinya.
 - b. Memperhatikan siklus hidrologi, kesuburan tanah, dan keseimbangan ekosistem.
4. Pengelolaan Kebakaran Hutan
 - a. Menerapkan tindakan pencegahan kebakaran hutan dan penanganan kebakaran yang efektif.
 - b. Melibatkan masyarakat lokal dan teknologi modern untuk mendeteksi dan merespons kebakaran hutan.

5. Partisipasi Masyarakat Lokal
 - a. Melibatkan masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan hutan.
 - b. Mendorong praktik-praktik agroforestri yang berkelanjutan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian hutan.
6. Pengembangan Ekowisata
 - a. Mendorong pembangunan ekowisata yang berkelanjutan untuk meningkatkan nilai ekonomi lokal dan kesadaran lingkungan.
 - b. Memastikan bahwa aktivitas ekowisata tidak merusak lingkungan alam.
7. Peran Teknologi
 - a. Menerapkan teknologi canggih seperti penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) untuk pemantauan dan manajemen hutan.
 - b. Menggunakan teknologi untuk memantau aktivitas ilegal logging dan perubahan lahan hutan.
8. Peran Sektor Swasta
 - a. Mendorong investasi sektor swasta dalam pengelolaan hutan berkelanjutan.
 - b. Memastikan bahwa praktik-praktik bisnis swasta mendukung keberlanjutan hutan dan lingkungan.
9. Perubahan Iklim dan Penyesuaian
 - a. Mengintegrasikan strategi penyesuaian terhadap perubahan iklim dalam perencanaan pengembangan hutan.
 - b. Menyusun strategi mitigasi perubahan iklim melalui pengelolaan hutan yang berkelanjutan.
10. Penguatan Kebijakan
 - a. Memperkuat peraturan dan kebijakan terkait pengelolaan hutan.
 - b. Mendorong implementasi hukum yang tegas terhadap pelanggaran terhadap lingkungan dan kehutanan.

Pengembangan kehutanan di Indonesia membutuhkan pendekatan terpadu yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat lokal, sektor

swasta, dan lembaga internasional. Keberlanjutan ekologis dan ekonomis harus menjadi fokus utama untuk mencapai tujuan jangka panjang dalam pengelolaan sumber daya hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. 2016. Analisis Yuridis Pengrusakan Hutan (Deforestasi) dan Degradasi Hutan Terhadap Lingkungan. *Jurisprudentie: Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah dan Hukum*, 1(3), 33-41.
- Malihah, L. 2022. Tantangan Dalam Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Dan Mendukung Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 2(17), 219-232.
- Rahman, R. 2017. Konflik Masyarakat Dengan Pemerintah (Studi Kasus Sengketa Tanah Adat). *SOSIORELIGIUS: JURNAL ILMIAH SOSIOLOGI AGAMA*, 2(1). *Sosioreligius : Jurnal Ilmiah Sosiologi Agama*, 1(2), 42-48.
- Rasmikayati, E., & Djuwendah, E. 2015. Dampak Perunahan Iklim Terhadap Perilaku dan Pendapatan Petani. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 3(22).
- Sesa, B. 2018. Implementasi AMDAL dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development. *Jurnal Sosio Sains*. *Jurnal Sosio Sains*, 1(4), 1-13.

BIODATA PENULIS



Dr. Hendra Sudrajat, S.H., M.H.

Ketua Yayasan Pendidikan Hendrajat Dumantara/
Direktur Dumantara Riset Institute

Dr. Hendra Sudrajat, S.H., M.H. akrab di sapa Hendrajat lahir 42 tahun yang lalu. Menyelesaikan pendidikan S3 Doktor Ilmu Hukum di Usia 28 Tahun pada tahun 2011 dan meraih Rekor MURI Doktor Hukum Tata Negara Termuda di Indonesia dengan Predikat Kelulusan *Cumlaude*. Predikat termuda pernah juga disandang ketika usia 21 tahun menjabat sebagai Anggota Komisi Pemilihan Umum Kabupaten Soppeng Periode 2003-2008. Aktifitas akademik di mulai sejak tahun 2006 di tanah kelahirannya, bumi Latemmamala Soppeng. Saat itu memulai banyak kiprah Organisasi sebagai Ketua Dewan Satuan Karya Pramuka Wanabakti Cabang Soppeng Periode 1998-1999, yakni satuan karya di bidang kehutanan, sehingga ia memilih menulis bab 1 Konsep Kehutanan karena memiliki pengalaman konseptual sejak SMA mengenai kehutanan. Selain itu ia pernah sebagai Pendiri/Ketua Umum Pertama Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Soppeng, Sekretaris PC Ansor Kabupaten Soppeng, Ketua Karang Taruna Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng, Ketua Umum ICMI Kabupaten Soppeng, Ketua DPW BKPRMI Provinsi Sulawesi Selatan, Pengurus Besar Himpunan Mahasiswa Islam hingga akhirnya hijrah ke Ibukota negara . Semenjak tahun 2009 di Jakarta berkiprah di Senayan sebagai

Staf Ahli Komisi III DPR-RI hingga tahun 2014, berkiprah sebagai Dewan Pakar ICMI Pusat bahkan sempat didaulat sebagai Ketua Umum Masika ICMI Provinsi Banten. Disamping itu berkiprah sebagai Ketua Ormas Anti Narkoba Provinsi DKI-Jakarta. Direktur Nasional Lembaga Bantuan Hukum Advokasi DPP BKPRMI, Kini di organisasi menjabat sebagai Ketua Departemen Pengembangan Wilayah, Daerah dan Satuan Majelis Pengurus Pusat ICMI, Anggota AP HTN-HAN Provinsi Jawa Timur, Dewan Pakar Majelis Pengurus Wilayah Pemuda Pancasila Provinsi Sumatera Selatan, Ketua DPW Perkumpulan Dosen Peneliti Indonesia Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Mandatir Ketua Perkumpulan Dosen Perguruan Tinggi Nusantara DPW DKI Jakarta. Di perguruan tinggi tinggi pernah menjabat sebagai Wakil Ketua STIH Painan, kemudian pernah menjabat sebagai Ketua Program Studi Magister Hukum Pascasarjana Unis, Ketua Tim *Associate* Peneliti dan Akademisi Lembaga Seni Budaya Muslimin Indonesia atau LESBUMI Pengurus Cabang Nahdlatul Ulama Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur serta pernah di percaya sebagai Dekan Fakultas Hukum Universitas Kader Bangsa Palembang Provinsi Sumatera Selatan, hingga dipercaya sebagai Kepala Pusat Kajian Konstitusi dan Pemerintahan Daerah Institut Ilmu Hukum dan Ekonomi Lamaddukelleng.

Selain aktif sebagai Advokat dan Konsultan Hukum, ia juga mendirikan Yayasan Pendidikan Hendrajat Dumantera, dan kini menjabat sebagai Ketua Yayasannya dengan mengelola Dumantera Riset Institute meliputi Pusat Riset Konstitusi (Prasasti), Pusat Riset Ekonomi Dan Akutansii (Produksi), Pusat Riset Agama Dan Kebudayaan (Pusaka), Pusat Riset Pendidikan (Pustaka), Pusat Riset Hasil Bumi (Potensi), Pusat Riset Teknologi Informasi (Pusristek), Pusat Studi Anti Korupsi , Pusat Studi Hukum Pemerintahan (Pushutara), Pusat Pendidikan Dan Latihan (Pusdiklat), Pusat Kajian Kasultanan Dan Kerajaan Nusantara (Pusakara), Pusat Kajian Peradaban Walisongo Nusantara (P-Walinusa), dan Pusat Kajian Syekh-Yusuf Tuanta Salamaka (Pusyusuf). Dibawah organ Yayasannya terdapat Masyarakat Hukum Tata Negara dan Peneliti Pemilu (Mahapatih) dengan program Sekolah Konstitusi, Sekolah

Pemilu, Sekolah Kenegaraan, Riset Hukum Pemilu, dan Lembaga Survei. Lembaga dibawah Yayasan terdiri dari Lembaga Mubaliq Dan Dakwah Indonesia (Lemdanesia), Lembaga Sertifikasi Profesi Keahlian (Lspk), Lembaga Pendampingan Mutu Pendidikan (Lpmp), Lembaga Trainer Dan Motivasi (Laktim), Lembaga Edukasi, Riset, dan Advokasi Hukum (Ledusitasi), Lembaga Pengkajian Hukum Dan Kesehatan (el-Hak), erhimpunan Akademisi Dan Pengusaha Indonesia (Primakasa), Komite Masyarakat Perlindungan Hukum Konsumen (Kompak), danDumantara Adventure Community. Disamping itu akan mengembangkan program Masyarakat Nusantara Membaca (Manusastra) dengan program unggulan Jurnal Nusanesia dan Gerakan Wakaf Al-Qura.kegiatan lain yayasan yakni Dumantara Travelindo, Hendrajat Dumantara Press, dan Hendrajat Event Organizer tulisan dapat dilihat <https://scholar.google.com/citations?authuser=2&user=2xXg51sAAAAI>

BIODATA PENULIS



Sigit Normagiat, S.Hut, M.Sc.

Dosen Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan
Barat

Penulis berprofesi sebagai dosen di UNU Kalbar sejak tahun 2016. Lulus S1 Manajemen Hutan dari Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Lulus S2 Budidaya hutan dari Universitas Gadjah Mada. Sebagai dosen telah berada di jenjang fungsional lektor. Selama berkarir di UNU Kalbar pernah diamanahi untuk meduduki jabatan ketua program studi Agroteknologi, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Dekan Fakultas Pertanian. Penulis aktif dalam kegiatan penelitian baik yang bersumber dari pendanaan kemendikbud, institusi dan mandiri. Penulis juga sebelumnya menerbitkan buku monograf yang berjudul “Autekologi Anggrek (*Plocoglottis lowii* Rchb.F.) Obat Tradisional Penawar Racun Asal Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat”. Beberapa publikasi juga telah tercatat di google scholar dari berbagai terbitan jurnal terakreditasi SINTA. Beberapa program pengembangan kompetensi juga pernah diikuti seperti program magang dosen di IPB, virtual educator academy dari LPDP, Sertifikasi kompetensi Master Project Management dari Kemendikbud, Digital Leadership Academy kerjasama University of Oxford dan Kementrian Kominfo. Saat

ini penulis telah diterima di program doktor ilmu kehutanan Universitas Gadjah Mada melalui jalur beasiswa pendidikan Indonesia (BPI).

BIODATA PENULIS



Firlawanti Lestari Baguna, S.P.,M.Si

Dosen Program Studi Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Khairun

Penulis lahir di Ternate tanggal 22 Juni 1990. Penulis menyelesaikan pendidikan S2 pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan Institut Pertanian Bogor. Saat ini penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Khairun Ternate Maluku Utara. Penulis juga bergabung dengan Komunitas Manajemen Hutan Indonesia (KOMHINDO).

BIODATA PENULIS



Chatarina Gradict Semiun, S.Si., M.Si

Dosen Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Katolik Widya Mandira

Penulis lahir di Kupang tanggal 28 Nopember 1987. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Katolik Widya Mandira. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana Kupang, dan melanjutkan S2 pada Program Studi Biologi Molekuler Reproduksi Universitas Brawijaya Malang. Penulis menekuni bidang bioteknologi konservasi dengan ranah penelitian adalah pohon riparian dan kaitannya dengan kualitas mata air.

BIODATA PENULIS



Novriyanti, S.Hut., M.Si

Pengajar pada Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung

Penulis lahir di Jambi tanggal 14 November 1989. Pendidikan S1 diselesaikan di Institut Pertanian Bogor pada Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan tahun 2011 dan penulis melanjutkan S2 pada Fakultas yang sama di IPB dengan Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika. Sebagai dosen tetap yang menjalankan Tridharma Perguruan Tinggi, penulis juga aktif di berbagai organisasi diantaranya Forum Komunikasi Kehutanan Masyarakat (FKKM), Komunitas Konservasi Indonesia (KKI) Warsi, Beranda Perempuan, dan sebagainya. Penulis juga menjadi peneliti pada Pusat Studi Sains Keberlanjutan dan Transdisiplin di IPB. Penulis secara spesifik menekuni bidang Konservasi Sumberdaya Hutan dengan perhatian utama pada konservasi bagi masyarakat untuk menjaga kesadaran kualitas hidup, termasuk bagi masyarakat lokal atau adat dan masyarakat perkotaan. Penelitian yang banyak dilakukan ialah tentang hubungan manusia-hutan. Beberapa hibah penelitian yang pernah diperoleh antara lain 1) ekosistem lanskap gambut berdasarkan pendekatan sosio-keanekaragaman hayati (Kemdikbud Ristek RI tahun 2021-2022), potensi burung untuk jenis tumbuhan invasif penyebar benih (Hibah dari ABS-CRC; Collaboration Research Indonesia - Germany 2018), dan yang

hingga saat ini masih berjalan (2022-2026) ialah soal tata kelola lanskap hutan (*Forest Landscape Governance/FLG*) bekerja sama dengan universitas di Filipina, Kamboja, dan Thailand yang didanai oleh RECOFTC.

BIODATA PENULIS



Dini Hardiani Has, S.Hut.,M.Si.

Dosen Program Studi Manajemen Hutan
Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Satya Terra
Bhinneka

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen Hutan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Satya Terra Bhinneka. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Kehutanan dan melanjutkan S2 pada Jurusan Konservasi biodiversitas Tropika.