

WARDA MURTI, S.Pd., M.Pd.
SRI MAYA, S.Pd., M.Pd.



PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM



PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM

PENULIS:

WARDA MURTI, S.Pd., M.Pd.

SRI MAYA, S.Pd., M.Pd.



PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM

Penulis:
Warda Murti
Sri Maya

Desain Cover:
Usman Taufik

Tata Letak:
Atep Jejen

Proofreader:
Aas Masruroh

ISBN:
978-623-6092-89-7

Cetakan Pertama:
Juli, 2021

Hak Cipta 2021, Pada Penulis

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2021
by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung
All Right Reserved

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

PENERBIT:
WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG
(Grup CV. Widina Media Utama)
Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

PRAKATA

Segala Puji dan Syukur kami panjatkan selalu kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat, Taufiq, dan Hidayah yang diberikan kami bisa menyelesaikan buku ajar untuk mata kuliah Pengelolaan Sumber Daya Alam Tujuan dari penulisan buku ini tidak lain adalah untuk membantu para mahasiswa di dalam memahami apa saja materi yang harus mereka pelajari selama mereka memprogramkan mata kuliah Pengelolaan Sumber Daya Alam.

Buku ini juga akan memberikan informasi secara lengkap mengenai materi apa saja yang akan mereka pelajari yang berasal dari berbagai sumber terpercaya yang berguna sebagai tambahan wawasan mengenai bab-bab yang dipelajari tersebut.

Kami sadar bahwa penulisan buku ini bukan merupakan buah hasil kerja keras kami sendiri. Ada banyak pihak yang sudah berjasa dalam membantu kami di dalam menyelesaikan buku ini, seperti pengambilan data, pemilihan materi, soal, dan lain-lain. Maka dari itu, kami mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan wawasan dan bimbingan kepada kami sebelum maupun ketika menulis buku panduan ini.

Kami juga sadar bahwa buku yang kami buat masih tidak belum bisa dikatakan sempurna. Maka dari itu, kami meminta dukungan dan masukan dari para pembaca, agar kedepannya kami bisa lebih baik lagi di dalam menulis sebuah buku.

Juli, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)	1
A. Pengertian AMDAL dan UKP-UPL	2
B. Fungsi AMDAL	5
C. Undang-undang yang mengatur AMDAL	8
D. Proses Prosedur penyusunan AMDAL dan UKL-UPL	11
E. Dokumen-dokumen dalam AMDAL	16
F. Pihak-pihak yang terlibat dalam AMDAL	18
G. Rangkuman.....	20
BAB II SUMBER DAYA ALAM UTAMA DI INDONESIA.....	23
A. Tanah dan Lahan.....	24
B. Udara	32
C. Laut / Samudera	34
D. Hutan	40
E. Rangkuman.....	47
BAB III SUMBER DAYA ALAM DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN	49
A. Pengertian Pembangunan Berkelanjutan dan pengelolaan Sumber Daya Alam	49
B. Klasifikasi Sumber Daya Alam	54
C. Lingkungan Hidup	57
D. Prinsip - Prinsip Pembangunan Berkelanjutan	60
E. Faktor Penyebab Belum Optimalnya Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia	62
F. Rangkuman.....	64
BAB IV MANAJEMEN SUMBER DAYA LAHAN.....	67
A. Pengertian lahan	67
B. Fungsi lahan	69

C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Lahan.....	72
D. Pengelolaan Lahan.....	74
E. Degradasi Tanah	77
F. Peran dan Hubungan Lahan dengan Pembangunan Pertanian.....	81
G. Permasalahan Lahan di Indonesia dan Solusinya.....	88
H. Rangkuman	93
BAB V MANAJEMEN SUMBER DAYA HUTAN	95
A. Pengertian Hutan	96
B. Fungsi dan Manfaat Hutan	99
C. Jenis-jenis Hutan.....	103
D. Hutan di Indonesia	108
E. Pengelolaan Sumber Daya Hutan	109
F. Rangkuman.....	116
BAB VI SUMBER DAYA UDARA	119
A. Pengertian Sumber Daya Udara	119
B. Karakteristik Sumber Daya Udara	121
C. Fungsi Sumber Daya Udara	123
D. Komponen yang menyusun udara.....	127
E. Pencemaran Udara	130
F. Manajemen Lingkungan Udara	143
G. Rangkuman.....	144
DAFTAR PUSTAKA.....	147
PROFIL PENULIS.....	150



AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)

Lingkungan hidup merupakan suatu kesatuan di mana di dalamnya terdapat berbagai macam kehidupan yang saling ketergantungan. Lingkungan hidup juga merupakan penunjang yang sangat penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup yang ada. aktivitas pembangunan yang dilakukan dalam berbagai bentuk usaha dan/atau Kegiatan pada dasarnya akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Dengan diterapkannya prinsip berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dalam proses pelaksanaan pembangunan, dampak terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh berbagai aktivitas pembangunan tersebut dianalisis sejak awal perencanaannya, sehingga langkah pengendalian dampak negatif dan pengembangan dampak positif dapat disiapkan sedini mungkin. Perangkat atau instrumen yang dapat digunakan untuk melakukan hal tersebut adalah Amdal dan UKL-UPL, Amdal dan UKL-UPL juga merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan Izin Lingkungan.



A. PENGERTIAN AMDAL DAN UKP-UPL

Pada umumnya setiap negara yang sedang membangun memiliki sistem perencanaan pembangunan sendiri-sendiri. Sistem perencanaan pembangunan ini disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembangunan yang telah ditetapkan. Di Indonesia pembangunan nasional disusun atas dasar pembangunan jangka pendek dan jangka panjang. Keduanya dilaksanakan secara sambung menyambung untuk dapat menciptakan kondisi sosial ekonomi yang lebih baik. Kegiatan pembangunan ini dilaksanakan dengan menggunakan apa yang disebut proyek.

Seringkali proyek dibuat dalam porsi ruang lingkup yang sangat luas tetapi disusun kurang cermat. Seluruh program mungkin saja dapat di analisis sebagai suatu proyek, tetapi pada umumnya akan lebih baik bila proyek dibuat dalam ruang lingkup yang lebih kecil yang layak ditinjau dari segi sosial, administrasi, teknis, ekonomis, dan lingkungan.

Pembangunan dengan proyek yang dikaji dari aspek kelayakan lingkungan bisa disebut pembangunan berwawasan lingkungan. Pembangunan berwawasan lingkungan pada hakikatnya dilaksanakan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Instrumen untuk mencapai pembangunan berkelanjutan adalah Analisis Mengenai Dampak Lingkungan).

AMDAL merupakan singkatan dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. AMDAL merupakan kajian dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup yang dibuat pada tahap perencanaan, dan digunakan untuk pengambilan keputusan.

AMDAL merupakan kajian mengenai dampak penting suatu usaha dan/ atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/ atau kegiatan. Hal-hal yang dikaji dalam proses AMDAL: aspek fisik-kimia, ekologi, sosial- ekonomi, sosial-budaya, dan kesehatan masyarakat sebagai pelengkap studi kelayakan suatu rencana usaha dan/atau kegiatan.

Menurut Fola S. Ebisemiju (1993) bahwa Analisis Mengenai Dampak Lingkungan atau *Environmental Impact Assesment* (EIA) muncul sebagai jawaban atas keprihatinan tentang dampak negatif dari kegiatan manusia khususnya pencemaran lingkungan akibat dari kegiatan industri pada tahun 1960-an. Sejak itu, AMDAL tetap menjadi alat utama untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan manajemen yang bersih lingkungan dan selalu melekat pada tujuan pembangunan yang berkelanjutan.

Menurut Munn (1974) definisi umum tentang Amdal itu adalah : “Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) adalah suatu kegiatan (studi) yang dilakukan untuk mengidentifikasi, memprediksi, menginterpretasikan dan mengkomunikasikan pengaruh suatu rencana kegiatan terhadap lingkungan”. Dari definisi secara akademis ini kemudian dirumuskan definisi hukum dalam perundang-undangan, antara lain :

Menurut Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1986 Pasal 1 ayat 1 (pelaksanaan Pasal 16 Undang-undang Lingkungan Hidup Tahun 1982) merumuskan sebagai berikut : “Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) adalah hasil studi mengenai dampak suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup, yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan.”

Menurut Peraturan Pemerintah No. 51 Tahun 1993 yang menyatakan sebagai berikut : “Analisis mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) adalah hasil studi mengenai dampak penting suatu usaha atau kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup, yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan.”

Pada dasarnya Analisis Mengenai Dampak Lingkungan adalah keseluruhan dokumen studi kelayakan lingkungan yang terdiri dari kerangka acuan (KA), Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL), Rencana Pengelolaan Lingkungan (RPL). Dari pengertian tersebut Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) hanya merupakan salah satu dokumen dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan

(AMDAL). Untuk menghilangkan kemungkinan pencemaran, keseluruhan yang terdapat dalam AMDAL harus dilaksanakan secara cermat sesuai dengan situasi dan kondisi yang sebenarnya.

Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup (UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UPL) adalah upaya yang dilakukan dalam pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup oleh penanggung jawab dan atau kegiatan yang tidak wajib melakukan AMDAL (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 86 tahun 2002 tentang Pedoman Pelaksanaan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup).

Kegiatan yang tidak wajib menyusun AMDAL tetap harus melaksanakan upaya pengelolaan lingkungan dan upaya pemantauan lingkungan. Kewajiban UKL-UPL diberlakukan bagi kegiatan yang tidak diwajibkan menyusun AMDAL dan dampak kegiatan mudah dikelola dengan teknologi yang tersedia. UKL-UPL merupakan perangkat pengelolaan lingkungan hidup untuk pengambilan keputusan dan dasar untuk menerbitkan ijin melakukan usaha dan atau kegiatan.

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) adalah hasil studi mengenai DAMPAK suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup, yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) adalah kajian mengenai dampak besar dan penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan di Indonesia. AMDAL ini dibuat saat perencanaan suatu proyek yang diperkirakan akan memberikan pengaruh terhadap lingkungan hidup di sekitarnya. Yang dimaksud lingkungan hidup di sini adalah aspek Abiotik, Biotik, dan Kultural.



Bermula dari Amerika Serikat, tahun 1969. *The National Environmental Policy Act of 1969* (NEPA 1969) diperkenalkan sebagai sebuah instrumen untuk mengendalikan dampak segala macam kegiatan yang bisa merusak kelestarian lingkungan. Instrumen tersebut dalam bentuk peraturan. Dalam perkembangan selanjutnya, peraturan ini diadopsi oleh banyak negara. Tahun 1982, Indonesia mengeluarkan undang-undang (UU) lingkungan hidup. UU ini diatur lebih lanjut dalam peraturan pemerintah (PP) Nomor 9 Tahun 1986, yang kemudian diganti PP Nomor 51 Tahun 1993, dan terakhir diganti lagi dalam PP Nomor 27 Tahun 1999.

Pemerintah membentuk Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup (Bapedal) melalui Keputusan Presiden Nomor 77 Tahun 1994 untuk melengkapi pelaksanaan peraturan tersebut. Ada tingkat pusat dan daerah, meskipun keduanya tidak memiliki hubungan hierarki struktural. Bapedal pusat kini berada di bawah Kementerian Lingkungan Hidup. Badan-badan lingkungan tersebut menjadi lokomotif pelindung kepentingan ekologi. Pada kenyataannya kepentingan lingkungan sering kalah oleh kepentingan praktis materialis yang disebut kepentingan ekonomi. Studi amdal menjadi formalitas saja.

B. FUNGSI AMDAL

AMDAL ini sangat penting bagi negara berkembang khususnya Indonesia, karena Indonesia sedang giat melaksanakan pembangunan, dan untuk melaksanakan pembangunan maka lingkungan hidup banyak berubah, dengan adanya AMDAL maka perubahan tersebut dapat diperkirakan. Dampak kegiatan terhadap lingkungan hidup dapat berupa dampak positif maupun dampak negatif, hampir tidak mungkin bahwa dalam suatu kegiatan/pembangunan tidak ada dampak negatifnya. Dampak negatif yang kemungkinan timbul harus sudah diketahui sebelumnya (dengan MDAL), di samping itu AMDAL juga membahas cara-cara untuk menanggulangi/mengurangi dampak negatif. Agar supaya jumlah masyarakat yang dapat ikut merasakan hasil pembangunan meningkat, maka dampak positif perlu dikembangkan di dalam AMDAL. Analisis dampak lingkungan merupakan bahan penguji secara komprehensif dari perencanaan proyeknya, sehingga dapat diketahui kelemahan-kelemahannya untuk segera dapat dilakukan penyempurnaannya, dengan adanya analisis dampak lingkungan, pemilik proyek dapat mengetahui keadaan lingkungan yang

membahayakan (misalnya banjir, tanah longsor, gempa bumi dan lain-lain) sehingga dapat dicari keadaan lingkungan yang aman bagi proyek.



Fungsi AMDAL Sudah disinggung bahwa pengertian AMDAL adalah upaya agar lingkungan hidup dapat terjaga keamanannya melalui analisis yang dilakukan sebelum sebuah kegiatan dilakukan. Secara umum Fungsi dari Amdal adalah:

1. Sebagai sebuah bentuk dari bahan pertimbangan untuk melakukan perencanaan daripada pembangunan dari sebuah wilayah.
2. Memberikan bantuan ke dalam sebuah proses dari pengambilan keputusan terhadap sebuah kelayakan dari sebuah lingkungan hidup dari berbagai macam bentuk rencana usaha maupun pada sebuah kegiatan tertentu.
3. Memberikan berbagai macam bentuk masukan ke dalam sebuah rangka penyusunan terhadap berbagai macam bentuk rancangan yang terbilang rinci dari sebuah usaha dan kegiatan.
4. Memberikan bantuan terhadap memberikan berbagai macam masukan ke dalam sebuah proses penyusunan dari rencana pengelolaan dan pemantauan dari lingkungan hidup yang ada.
5. Memberikan bantuan untuk memberikan berbagai macam informasi terhadap masyarakat terhadap berbagai macam bentuk dampak yang dan mungkin akan menciptakan sebuah rencana usaha dan kegiatan.
6. Menjadi sebuah rekomendasi dalam membuat izin dari sebuah usaha.
7. Menjadi sebuah dokumen saintifik dan legal dokumen.
8. Menjadi sebuah izin kelayakan dari lingkungan.

1. Bagi Pemerintahan.
 - a. Menghindari kerusakan lingkungan hidup seperti timbulnya pencemaran air, pencemaran udara, kebisingan, dan lain sebagainya. Sehingga tidak mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan keselamatan masyarakat.
 - b. Menghindari pertentangan yang mungkin timbul, khususnya dengan masyarakat dan proyek-proyek lain.
 - c. Mencegah agar potensi sumber daya yang dikelola tidak rusak.
 - d. Mencegah rusaknya sumber daya alam lain yang berada di luar lokasi proyek, baik yang diolah proyek lain, masyarakat, ataupun yang belum diolah.
2. Bagi pemilik modal.
 - a. Menentukan prioritas pinjaman sesuai dengan misinya.
 - b. Melakukan pengaturan modal dan promosi dari berbagai sumber modal.
 - c. Menghindari duplikasi dari proyek lain yang tidak perlu.
 - d. Untuk dapat menjamin bahwa modal yang dipinjamkan dapat dibayar kembali oleh proyek sesuai pada waktunya, sehingga modal tidak hilang.
3. Bagi pemilik proyek.
 - a. Melihat masalah-masalah lingkungan yang akan dihadapi dimasa yang akan datang.
 - b. Melindungi proyek yang melanggar undang –undang atau peraturan yang berlaku.
 - c. Mempersiapkan cara-cara pemecahan masalah yang akan dihadapi dimasa yang akan datang.
 - d. Melindungi proyek dari tuduhan pelanggaran atau suatu dampak negatif yang sebenarnya tidak dilakukan.
4. Bagi masyarakat.
 - a. Mengetahui rencana pembangunan di daerahnya.
 - b. Turut serta dalam pembangunan di daerah sejak awal.
 - c. Mengetahui kewajibannya dalam hubungan dengan proyek tersebut.
 - d. Memahami hal ikhwan mengenai proyek secara jelas akan ikut menghindarkan timbulnya kesalahpahaman.

5. Bagi peneliti dan ilmuwan.
 - a. Kegunaan di dalam penelitian.
 - b. Kegunaan di dalam analisis kemajuan dan ilmu pengetahuan.
 - c. Kegunaan di dalam meningkatkan keterampilan di dalam penelitian dan meningkatkan pengetahuan.

C. UNDANG-UNDANG YANG MENGATUR AMDAL

Amdal menjadi satu instrumen dalam penerbitan izin lingkungan yang menjadi prasyarat izin berusaha. Suatu rencana kegiatan dapat dinyatakan tidak layak lingkungan, jika berdasarkan hasil kajian AMDAL, dampak negatif yang timbulkannya tidak dapat ditanggulangi oleh teknologi yang tersedia. Demikian juga, jika biaya yang diperlukan untuk menanggulangi dampak negatif lebih besar daripada manfaat dari dampak positif yang akan ditimbulkan, maka rencana kegiatan tersebut dinyatakan tidak layak lingkungan. Suatu rencana kegiatan yang diputuskan tidak layak lingkungan tidak dapat dilanjutkan pembangunannya.



Adapun Undang-undang yang mengatur mengenai lingkungan hidup tertuang pada permen berikut ini:

1. Peraturan Menteri nomor 17 tahun 2012

PERMEN Nomor 17 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan. Peraturan tersebut adalah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2012 tentang Keterlibatan Masyarakat Dalam AMDAL dan Izin Lingkungan. Peraturan ini mengatur tentang tata cara pelibatan masyarakat dalam proses AMDAL, dimulai dari pengumuman rencana usaha dan/atau kegiatan yang saat ini hanya dilakukan 10 (sepuluh) hari, masyarakat mana saja yang dilibatkan dalam proses AMDAL, penunjukan wakil masyarakat yang terlibat dalam keanggotaan Komisi Penilai AMDAL, dan pelaksanaan konsultasi publik.

Selain itu peraturan ini juga mengatur peran masyarakat dalam proses penerbitan izin lingkungan, dimana dalam penerbitan izin lingkungan diatur adanya pengumuman pada saat permohonan dan persetujuan izin lingkungan. Dengan terbitnya Permen LH Nomor 17 Tahun 2012 tentang Keterlibatan Masyarakat Dalam Proses AMDAL dan Izin Lingkungan, maka Keputusan Kepala Bapedal Nomor 08 Tahun 2000 tentang Keterlibatan Masyarakat dan Keterbukaan Informasi dalam Proses AMDAL dinyatakan dicabut dan tidak berlaku.

2. Peraturan Menteri nomor 16 tahun 2012

PERMEN LH Nomor 16 Tahun 2012 ada perubahan mendasar terhadap tata cara penyusunan dokumen Amdal. Sebelumnya dalam PP Nomor 27 Tahun 1999 tentang AMDAL, disebutkan bahwa dokumen AMDAL adalah dokumen yang terdiri dari 5 dokumen yaitu Dokumen KA-ANDAL, ANDAL, RKL, RPL dan Ringkasan Eksekutif. Tetapi dalam PP Nomor 27 Tahun 2012, dokumen Amdal hanya terdiri dari 3 dokumen saja, yaitu Dokumen KA-ANDAL, ANDAL dan RKL-RPL.

Berdasarkan hal tersebut, maka Kementerian Lingkungan Hidup telah menerbitkan Permen LH Nomor 16 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan. Peraturan ini mengatur tentang pedoman penyusunan AMDAL, UKL-UPL dan SPPL. Ada beberapa perubahan tata cara penyusunan Amdal dalam peraturan ini. Ada penguatan kajian dan penyederhanaan penyusunan Amdal dan UKL-UPL. Selanjutnya dengan terbitnya Permen LH Nomor 16 Tahun 2012, maka sekaligus mencabut:

- a. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 08 Tahun 2006 tentang Pedoman Penyusunan Dokumen AMDAL
- b. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2010 tentang UKL-UPL dan SPPL.

3. Peraturan Menteri Nomor 05 Tahun 2012

Sejak terbitnya PP Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup telah menerbitkan peraturan-peraturan teknisnya. Salah satunya adalah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2012 tentang Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Yang Wajib Memiliki AMDAL. Peraturan ini mencabut Peraturan Menteri sebelumnya

yaitu Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 2006 yang mengatur tentang hal yang sama. Peraturan Menteri ini terdiri dari:

- a. Batang Tubuh yang terdiri dari 7 Pasal:
 - 1) Pasal 1 : Ketentuan Umum
 - 2) Pasal 2 : Penapisan
 - 3) Pasal 3 : Kawasan Lindung
 - 4) Pasal 4 : Penambahan Wajib Amdal
 - 5) Pasal 5 : "Delisting wajib Amdal"
 - 6) Pasal 6 : Pencabutan Permen LH No. 11 Tahun 2006
 - 7) Pasal 7 : Masa Berlaku Permen ini
- b. Lampiran I : Daftar Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Amdal
- c. Lampiran II : Bagan Alir Tata Cara Penapisan untuk Menentukan Wajib Tidaknya Suatu Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Dilengkapi dengan Amdal
- d. Lampiran III : Daftar Kawasan Lindung
- e. Lampiran IV : Kriteria Penapisan
- f. Lampiran V : Ringkasan informasi awal Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang akan dilakukan Penapisan.

4. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 Tentang Izin Lingkungan
Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan (PP No. 27 Tahun 2012) adalah Peraturan Pemerintah yang menggantikan PP No. 27 Tahun 1999 tentang Amdal. Peraturan ini adalah peraturan turunan dari UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Peraturan ini mengatur tentang Amdal, UKL-UPL dan Izin Lingkungan.

Dalam PP 27 Tahun 2012 ini dikatakan bahwa dokumen amdal yang kita kenal selama ini terdiri dari 5 (lima) dokumen, sekarang menjadi 3 (tiga) dokumen yaitu dokumen KA-ANDAL, dokumen ANDAL dan dokumen RKI-RPL. Kewenangan komisi penilai amdal dan keanggotaan dalam komisi penilai amdal juga diatur secara rinci dalam PP ini.

D. PROSES PROSEDUR PENYUSUNAN AMDAL DAN UKL-UPL

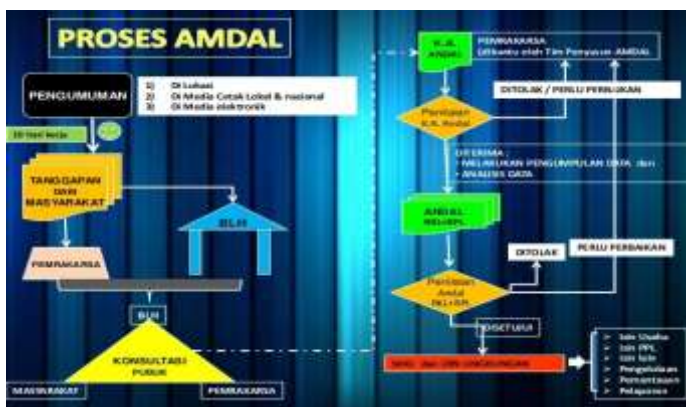
Mengenai ketetapan keputusan kelayakan atau tidak layak lingkungan Pasal 32 menyatakan :

1. Menteri, gubernur, atau Bupati/Walikota berdasarkan rekomendasi penilaian atau penilaian akhir dari Komisi Penilai Amdal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 atau Pasal 30, menetapkan keputusan kelayakan atau ketidaklayakan lingkungan hidup.
2. Jangka waktu penetapan keputusan kelayakan atau ketidaklayakan lingkungan hidup sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak diterimanya rekomendasi hasil penilaian atau penilaian akhir dari Komisi Penilai Amdal.

Agar pelaksanaan AMDAL berjalan efektif dan dapat mencapai sasaran yang diharapkan, pengawasannya dikaitkan dengan mekanisme perijinan. Peraturan pemerintah tentang AMDAL secara jelas menegaskan bahwa AMDAL adalah salah satu syarat perijinan, dimana para pengambil keputusan wajib mempertimbangkan hasil studi AMDAL sebelum memberikan ijin usaha/kegiatan. AMDAL digunakan untuk mengambil keputusan tentang penyelenggaraan/pemberian ijin usaha dan/atau kegiatan. Berdasarkan prinsip yang terdapat pada PP nomor 27 tahun 2012, prosedur penyusunan dokumen amdal sebagai berikut:

1. Prosedur Penyusunan AMDAL

a. Tahapan AMDAL



Pelaksanaan AMDAL mencakup beberapa tahap :

- 1) Persiapan
Persiapan bertujuan untuk efektifitas dan efisiensi proses pelaksanaan selanjutnya.
- 2) Pelingkupan
Pelingkupan merupakan proses untuk mengidentifikasi dampak penting yang terkait dengan adanya usaha dan/ kegiatan.
- 3) Proses pengumuman dan konsultasi masyarakat.
Sebelum dilaksanakan penyusunan KA-ANDAL, maka pemrakarsa wajib mengumumkan rencana kegiatannya selama waktu yang ditentukan dalam peraturan, menanggapi masukan dari masyarakat, dan memberikan konsultasi kepada masyarakat. Proses ini sesuai dengan keputusan Kepala BAPEDAL 08/2000.
- 4) Penyusunan kerangka acuan ANDAL (KA-ANDAL)
Penyusunan KA-ANDAL adalah proses untuk menentukan lingkup masalah yang akan dikaji pada ANDAL setelah sebelumnya lingkup masalah diidentifikasi pada proses pelingkupan. Lama waktu maksimal untuk penilaian KA-ANDAL adalah 75 hari di luar waktu yang dibutuhkan oleh penyusun untuk memperbaiki atau menyempurnakan kembali dokumennya.
- 5) Penyusunan ANDAL, RKL, Dan RPL
Berdasarkan acuan pada KA-ANDAL, maka RKL dan RPL juga kemudian disusun sebagai dokumen pelengkap keseluruhan dokumen AMDAL. RKL menghasilkan matriks tentang pengelolaan lingkungan hidup, sedangkan RPL memuat cara pemantauan lingkungan berdasarkan prediksi yang telah disusun. Pemrakarsa kemudian akan mengajukan dokumen ANDAL, RKL, dan RPL pada komisi penilai.
- 6) Diskusi dan Asistensi.
Pada saat penyusunan KA-ANDAL, ANDAL, RKL, dan RPL dilakukan diskusi dan asistensi. Hasil dari proses diskusi dan asistensi antara lain pembahasan atau presentasi mengenai AMDAL.
- 7) Legalisasi Dokumen
Setelah dokumen AMDAL tersusun maka dilakukan legalisasi atau pengesahan secara hukum oleh instansi yang berwenang.

b. Penyusunan Dokumen AMDAL

Dokumen AMDAL terdiri dari empat dokumen berbeda yang merupakan satu kesatuan. Tiga dokumen yaitu ANDAL, RKL, dan RPL diajukan bersama – sama untuk dinilai oleh komisi penilai:

1) Penyusunan dokumen kerangka acuan ANDAL (KA-ANDAL)

Kerangka acuan ANDAL (KA-ANDAL) disusun paling awal sebelum dokumen – dokumen AMDAL lainnya. KA-ANDAL bertujuan untuk merumuskan ruang lingkup dan kedalaman studi ANDAL. Hasil Pembuatan KA-ANDAL akan digunakan sebagai rujukan penting bagi pemrakarsa dan penyusun AMDAL akan lingkup dan kedalaman studi ANDAL yang dilakukan. Dokumen KA-ANDAL harus mencerminkan secara jelas dan tegas wawasan lingkungan hidup yang harus di pertimbangkan dalam pembangunan suatu rencana usaha dan/ kegiatan.

2) Penyusunan analisis dampak lingkungan (ANDAL), Dokumen ANDAL memuat beberapa hal, yaitu :

- a) Masukan penting yang bermanfaat bagi pengambilan keputusan, perencanaan, dan pengelola rencana usaha dan/ kegiatan.
- b) Rencana usaha, proyek atau kegiatan dengan kemungkinan dampak besar dan pentingnya. Baik dampak yang mungkin muncul pada tahap konstruksi, tahap berjalannya kegiatan, maupun tahap sesudah kegiatan.
- c) Keterangan mengenai kemungkinan adanya kesenjangan informasi serta berbagai kekurangan dan keterbatasan yang dihadapi selama penyusunan ANDAL.

3) Penyusunan rencana pengelolaan lingkungan hidup (RKL), Upaya pengelolaan lingkungan hidup mencakup empat kelompok aktifitas, yaitu :

- a) Pengelolaan lingkungan yang bertujuan untuk mencegah dampak *negative* lingkungan hidup melalui langkah *alternative*, tata letak lokasi dan rancangan pembangunan usaha dan/ kegiatan.
- b) Pengelolaan lingkungan hidup yang bertujuan untuk menanggulangi, meminimalisasi atau mengendalikan dampak negative, bagi yang timbul di saat usaha dan/kegiatan berjalan sampai saat usaha dan/ kegiatan berakhir.

- c) Pengelolaan lingkungan hidup yang bersifat meningkatkan dampak positif sehingga dampak tersebut dapat menimbulkan manfaat yang lebih besar baik kepada pemrakarsa maupun pihak lain terutama masyarakat.
 - d) Pengelolaan lingkungan hidup yang bersifat memberikan pertimbangan secara ekonomis lingkungan sebagai dasar untuk memberikan kompensasi atas berkurangnya, rusak atau hilangnya sumber daya yang tidak dapat diperbaharui.
- 4) Penyusunan dokumen pemantauan lingkungan hidup (RPL), Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan dokumen RPL yaitu :
- a) Komponen lingkungan hidup yang dipantau hanyalah yang mengalami perubahan mendasar atau yang terkena dampak besar dan penting.
 - b) Keterkaitan antara dokumen ANDAL, RKL dan RPL
 - c) Pemantauan dapat dilakukan pada sumber penyebab dampak dan/ terhadap komponen atau parameter lingkungan yang terkena dampak.
 - d) Pemantauan lingkungan hidup harus layak secara ekonomi.
 - e) Aspek-aspek yang perlu dipantau mencakup jenis data yang dikumpulkan, lokasi pemantauan, metode pengumpulan data dan metode analisis data.
 - f) Dokumen RPL perlu memuat tentang kelembagaan independen yang melakukan pemantauan lingkungan hidup.

2. Prosedur Penyusunan UKL-UPL

- a. Tahapan UKL-UPL
 - 1) UKL-UPL disusun oleh Pemrakarsa pada tahap perencanaan suatu Usaha dan/atau Kegiatan. dengan Lokasi rencana Usaha dan/atau Kegiatan wajib sesuai dengan rencana tata ruang.
 - 2) Dalam hal lokasi rencana Usaha dan/atau Kegiatan tidak sesuai dengan rencana tata ruang, UKL-UPL tidak dapat diperiksa dan wajib dikembalikan kepada Pemrakarsa. (Pasal 14 PP No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan)
 - 3) Penyusunan UKL-UPL dilakukan melalui pengisian formulir UKL-UPL dengan format yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 16 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup.



b. Pemeriksaan UKL-UPL

- 1) Formulir UKL-UPL yang telah diisi oleh Pemrakarsa disampaikan kepada Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangan
- 2) Pemeriksaan UKL-UPL dan penerbitan Rekomendasi UKL-UPL dapat dilakukan oleh: pejabat yang ditunjuk oleh Menteri; kepala instansi lingkungan hidup provinsi; atau. kepala instansi lingkungan hidup kabupaten/kota.
- 3) Menteri, gubernur, atau bupati/walikota melakukan pemeriksaan kelengkapan administrasi formulir UKL-UPL.
- 4) Apabila hasil pemeriksaan kelengkapan administrasi formulir UKL-UPL dinyatakan tidak lengkap, Menteri, gubernur, atau bupati/walikota mengembalikan UKLUPL kepada Pemrakarsa untuk dilengkapi.
- 5) Apabila hasil pemeriksaan kelengkapan administrasi formulir UKL-UPL dinyatakan lengkap, Menteri, gubernur, atau bupati/walikota melakukan pemeriksaan UKL-UPL.
- 6) Pemeriksaan dilakukan dalam jangka waktu 14 (empat belas) hari sejak formulir UKL-UPL dinyatakan lengkap secara administrasi.
- 7) Berdasarkan pemeriksaan Menteri, gubernur, atau bupati/walikota menerbitkan **Rekomendasi UKL-UPL**. berupa: PERSETUJUAN UKL-UPL atau PENOLAKAN UKL UPL

Rekomendasi UKL-UPL adalah surat persetujuan terhadap suatu Usaha dan/atau Kegiatan yang wajib UKL-UPL. Bersamaan dengan pengajuan pemeriksaan UKL-UPL disampaikanlah Permohonan Izin Lingkungan dilengkapi dengan melampirkan dokumen pendirian Usaha dan/atau Kegiatan; dan profil Usaha dan/atau Kegiatan.

E. DOKUMEN – DOKUMEN DALAM AMDAL

Dokumen AMDAL harus disusun oleh pemrakarsa suatu rencana usaha dan/atau kegiatan. Dalam penyusunan studi AMDAL, pemrakarsa dapat meminta jasa konsultan untuk menyusun dokumen AMDAL. Penyusun dokumen AMDAL harus telah memiliki sertifikat Penyusun AMDAL dan ahli di bidangnya. Ketentuan standar minimal cakupan materi penyusunan AMDAL diatur dalam Keputusan Kepala Bapedal Nomor 09/2000. Dokumen AMDAL terdiri dari :

1. Dokumen Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan Hidup (KA-ANDAL)
2. Dokumen Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL)
3. Dokumen Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL)
4. Dokumen Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup (RPL)

Tiga dokumen (ANDAL, RKL dan RPL) diajukan bersama-sama untuk dinilai oleh Komisi Penilai AMDAL. Hasil penilaian inilah yang menentukan apakah rencana usaha dan/atau kegiatan tersebut layak secara lingkungan atau tidak dan apakah perlu direkomendasikan untuk diberi ijin atau tidak.

1. Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan Hidup (KA-ANDAL)

Kerangka acuan ialah uraian tugas yang harus dilakukan dalam studi ANDAL. Kerangka acuan dijabarkan dari pelingkupan sehingga KA memuat tugas-tugas yang relevan dengan dampak penting. Dengan KA yang demikian itu studi ANDAL menjadi terfokus pada dampak penting, karena KA didasarkan pada pelingkupan dan pelingkupan mengharuskan adanya identifikasi dampak penting maka pemrakarsa haruslah mempunyai kemampuan untuk melakukan identifikasi dampak penting itu, baik sendiri ataupun dengan bantuan konsultan.

Di dalam studi ANDAL dilakukan pula identifikasi dampak. Jika pelaksana ANDAL adalah konsultan yang membantu pemrakarsa dalam penyusunan KA, tidaklah akan terjadi perbedaan antara dampak penting yang keidentifikasiannya dengan yang tertera dalam KA. Tetapi jika konsultannya lain,

dapatlah terjadi bahwa dalam proses identifikasi dampak itu dapat terjadi teridentifikasinya dampak penting yang tidak termuat dalam KA.

Dalam hal ini konsultan ANDAL seyogyanya merundingkan dengan pihak pemrakarsa agar dilakukan pekerjaan tambah. Sebaliknya juga dapat terjadi adanya dampak yang semula dianggap sebagai penting dan karena itu dimuat dalam KA. Tetapi kemudian ternyata tidak penting. Dalam hal ini seyogyanya diusulkan untuk dilakukan pekerjaan-kurang. Karena menurut Kepmen KA harus disetujui oleh instansi yang berwenang, maka baik dalam hal pekerjaan-kurang maupun pekerjaan-tambah persetujuan haruslah bersifat resmi yang disetujui tidak saja oleh pemrakarsa, melainkan juga oleh instansi yang berwenang.

2. Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL)

Di dalam studi ANDAL hanya diprakirakan dan dievaluasi dampak penting yang teridentifikasi dalam pelingkupan dan tertera dalam KA sehingga penelitian ANDAL terfokus pada dampak penting saja. Dampak yang tidak penting diabaikan. Dengan penelitian yang terfokus perhitungan untuk memprakirakan besarnya dan pentingnya dampak juga menjadi terbatas. Besarnya dampak haruslah diprakirakan dengan menggunakan metode yang sesuai dalam bidang yang bersangkutan. Metode itu mungkin telah ada, tetapi mungkin juga harus dikembangkan atau dimodifikasi dari metode yang ada.

Dalam hal ini diperlukan pakar yang menguasai bidang yang diliput dalam AMDAL tertentu. Pakar itu tidaklah perlu untuk bekerja sepanjang pelaksanaan AMDAL, melainkan cukup untuk periode tertentu saja pada waktu tenaga dan keahliannya diperlukan. Pakar tidak perlu mempunyai sertifikat A dan B kursus AMDAL, jadi pakar tersebut merupakan masukan untuk digunakan oleh ketua gugus kerja dalam penyusunan AMDAL. Ketua ini dan seyogyanya juga wakil ketualah yang harus mempunyai pengalaman dalam pelaksanaan dan penyusunan AMDAL. Pengalaman ini harus dibuktikan dengan riwayat hidup mereka. Sebaiknya pengalaman lebih dipentingkan dari pada sertifikat kursus AMDAL, karena seseorang yang mempunyai sertifikat tapi tidak berpengalaman kementakannya adalah kecil dapat membuat AMDAL yang baik.

3. Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL)

Dalam pengelolaan lingkungan pemantauan merupakan komponen yang esensial. diperlukan sebagai sarana untuk memeriksa apakah persyaratan lingkungan dipatuhi dalam pelaksanaan proyek. Informasi yang didapatkan dari pemantauan juga berguna sebagai peringatan dini, baik dalam arti positif maupun negatif, tentang perubahan lingkungan yang mendekati atau melampaui nilai ambang batas serta tindakan apa yang perlu diambil. Juga untuk mengetahui apakah prakiraan yang dibuat dalam ANDAL, sesuai dengan dampak yang terjadi.

Karena itu pemantauan sering juga disebut post-audit dan berguna sebagai masukan untuk memperbaiki ANDAL di kemudian hari dan untuk perbaikan kebijaksanaan lingkungan. Seperti halnya metode prakiraan dampak, metode untuk pengelolaan dan pemantauan dampak juga harus kita pinjam dari bidang yang bersangkutan atau harus kita kembangkan sesuai dengan kaidah bidang yang bersangkutan.

F. PIHAK-PIHAK YANG TERLIBAT DALAM AMDAL

Pihak-pihak yang terlibat dalam proses AMDAL adalah Komisi Penilai AMDAL, pemrakarsa, dan masyarakat yang berkepentingan. Komisi Penilai AMDAL adalah komisi yang bertugas menilai dokumen AMDAL. Di tingkat pusat berkedudukan di Kementerian Lingkungan Hidup, di tingkat Provinsi berkedudukan di Bapedalda/Instansi pengelola lingkungan hidup Provinsi, dan di tingkat Kabupaten/Kota berkedudukan di Bapedalda/Instansi pengelola lingkungan hidup Kabupaten/Kota. Unsur pemerintah lainnya yang berkepentingan dan warga masyarakat yang terkena dampak diusahakan terwakili di dalam Komisi Penilai ini. Tata kerja dan komposisi keanggotaan Komisi Penilai AMDAL ini diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, sementara anggota-anggota Komisi Penilai AMDAL di provinsi dan kabupaten/kota ditetapkan oleh Gubernur dan Bupati/Walikota.

Pemrakarsa adalah orang atau badan hukum yang bertanggungjawab atas suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang akan dilaksanakan. Masyarakat yang berkepentingan adalah masyarakat yang terpengaruh atas segala bentuk keputusan dalam proses AMDAL berdasarkan alasan-alasan antara lain sebagai berikut: kedekatan jarak tinggal dengan rencana usaha dan/atau kegiatan,

faktor pengaruh ekonomi, faktor pengaruh sosial budaya, perhatian pada lingkungan hidup, dan/atau faktor pengaruh nilai-nilai atau norma yang dipercaya. Masyarakat berkepentingan dalam proses AMDAL dapat dibedakan menjadi masyarakat terkena dampak, dan masyarakat pemerhati.

1. Keterlibatan Masyarakat Sekitar

Pemrakarsa, dalam menyusun dokumen Amdal wajib mengikutsertakan masyarakat, adapun masyarakat yang dilibatkan mencakup:

- a. Masyarakat yang terkena dampak;
- b. Masyarakat pemerhati lingkungan hidup; dan
- c. Masyarakat yang terpengaruh atas segala bentuk keputusan dalam proses Amdal.

2. Pengikutsertaan masyarakat tersebut dilakukan melalui :

- a. pengumuman rencana Usaha dan/atau Kegiatan; dan
- b. konsultasi publik yang dilakukan sebelum penyusunan dokumen Kerangka Acuan (KA)

Melalui proses pengumuman dan konsultasi publik, masyarakat dapat memberikan saran, pendapat dan tanggapan (SPT) yang disampaikan secara tertulis kepada pemrakarsa dan Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangan penilaian dokumen Amdal.

Tujuan dilibatkannya masyarakat dalam proses amdal dan izin lingkungan agar:

1. Masyarakat mendapatkan informasi mengenai rencana usaha dan/atau kegiatan yang berdampak penting terhadap lingkungan;
2. Masyarakat dapat menyampaikan saran, pendapat dan/atau tanggapan atas rencana usaha dan/atau kegiatan yang berdampak penting terhadap lingkungan;
3. Masyarakat dapat terlibat dalam proses pengambilan keputusan terkait dengan rekomendasi kelayakan atau ketidaklayakan atas rencana usaha dan/atau kegiatan yang berdampak penting terhadap lingkungan;
4. Masyarakat dapat menyampaikan saran, pendapat dan/atau tanggapan atas proses izin lingkungan;

G. RANGKUMAN

1. AMDAL merupakan singkatan dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. AMDAL merupakan kajian mengenai dampak penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan. Hal-hal yang dikaji dalam proses AMDAL: aspek fisik-kimia, ekologi, sosial-ekonomi, sosial-budaya, dan kesehatan masyarakat sebagai pelengkap studi kelayakan suatu rencana usaha dan/atau kegiatan.
2. Fungsi AMDAL Sudah disinggung bahwa pengertian AMDAL adalah upaya agar lingkungan hidup dapat terjaga keamanannya melalui analisis yang dilakukan sebelum sebuah kegiatan dilakukan.
 - a. Bagi Pemerintahan.
 - 1) Menghindari kerusakan lingkungan hidup seperti timbulnya pencemaran air, pencemaran udara, kebisingan, dan lain sebagainya. Sehingga tidak mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan keselamatan masyarakat.
 - 2) Menghindari pertentangan yang mungkin timbul, khususnya dengan masyarakat dan proyek-proyek lain.
 - 3) Mencegah agar potensi sumber daya yang dikelola tidak rusak.
 - b. Bagi pemilik modal.
 - 1) Menentukan prioritas peminjaman sesuai dengan misinya.
 - 2) Melakukan pengaturan modal dan promosi dari berbagai sumber modal.
 - 3) Menghindari duplikasi dari proyek lain yang tidak perlu.
 - 4) Untuk dapat menjamin bahwa modal yang dipinjamkan dapat dibayar kembali oleh proyek sesuai pada waktunya, sehingga modal tidak hilang.
 - c. Bagi pemilik proyek.
 - 1) Melihat masalah-masalah lingkungan yang akan dihadapi dimasa yang akan datang.
 - 2) Melindungi proyek yang melanggar undang-undang atau peraturan yang berlaku.
 - 3) Mempersiapkan cara-cara pemecahan masalah yang akan dihadapi dimasa yang akan datang.

- d. Bagi masyarakat.
 - 1) Mengetahui rencana pembangunan di daerahnya.
 - 2) Turut serta dalam pembangunan di daerah sejak awal.
 - 3) Mengetahui kewajibannya dalam hubungan dengan proyek tersebut.
 - 4) Memahami hal ihwan mengenai proyek secara jelas akan ikut menghindarkan timbulnya kesalahpahaman.
- e. Bagi peneliti dan ilmunan.
 - 1) Kegunaan di dalam penelitian.
 - 2) Kegunaan di dalam analisis kemajuan dan ilmu pengetahuan.
 - 3) Kegunaan di dalam meningkatkan keterampilan di dalam penelitian dan meningkatkan pengetahuan.
- 3. Adapun Undang-undang yang mengatur mengenai lingkungan hidup tertuang pada permen berikut ini:
 - a. Peraturan Menteri nomor 17 tahun 2012, PERMEN Nomor 17 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan. Peraturan tersebut adalah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2012 tentang Keterlibatan Masyarakat Dalam AMDAL dan Izin Lingkungan.
 - b. Peraturan Menteri nomor 16 tahun 2012, PERMEN LH Nomor 16 Tahun 2012 ada perubahan mendasar terhadap tata cara penyusunan dokumen Amdal. Sebelumnya dalam PP Nomor 27 Tahun 1999 tentang AMDAL, disebutkan bahwa dokumen AMDAL adalah dokumen yang terdiri dari 5 dokumen yaitu Dokumen KA-ANDAL, ANDAL, RKL, RPL dan Ringkasan Eksekutif. Tetapi dalam PP Nomor 27 Tahun 2012, dokumen Amdal hanya terdiri dari 3 dokumen saja, yaitu Dokumen KA-ANDAL, ANDAL dan RKL-RPL.
 - c. Peraturan Menteri Nomor 05 Tahun 2012, Sejak terbitnya PP Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup telah menerbitkan peraturan-peraturan teknisnya
- 4. Proses Prosedur penyusunan AMDAL dan UKL-UPL:
 - a. Amdal meliputi : Persiapan, Pelingkupan, Proses pengumuman dan konsultasi masyarakat, Penyusunan kerangka acuan ANDAL (KA-ANDAL), Penyusunan ANDAL, RKL, Dan RPL, Diskusi dan Asistensi. Legalisasi Dokumen.

- b. Prosedur Penyusunan UKL-UPL meliputi : UKL-UPL disusun oleh Pemrakarsa pada tahap perencanaan suatu Usaha dan/atau Kegiatan, Dalam hal lokasi rencana Usaha dan/atau Kegiatan tidak sesuai dengan rencana tata ruang, UKL-UPL tidak dapat diperiksa dan wajib dikembalikan kepada Pemrakarsa. (Pasal 14 PP No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan), Penyusunan UKL-UPL dilakukan melalui pengisian formulir UKL-UPL dengan format yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 16 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup.

Pihak-pihak yang terlibat dalam proses AMDAL adalah Komisi Penilai AMDAL, pemrakarsa, dan masyarakat yang berkepentingan



SUMBER DAYA ALAM UTAMA DI INDONESIA

Bukan rahasia lagi jika Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah, bahkan ada penggalan lirik lagu berbunyi “Orang bilang tanah kita tanah surga, tongkat kayu dan batu jadi tanaman”. Memang benar, karena Indonesia memiliki segalanya. Mari kita lihat satu per satu sumber daya alam Indonesia.

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan jumlah penduduk cukup besar dan potensi sumber daya alam melimpah. Letaknya yang berada di garis tropis membuat Indonesia memiliki banyak sekali sumber daya alam, baik biotik maupun abiotik. Sumber daya biotik meliputi makhluk hidup, seperti hewan dan tumbuhan. Sedangkan abiotik meliputi benda mati, seperti udara, air, tanah, hutan, dan sumber daya alam yang dimiliki oleh negara kita, Indonesia.

A. TANAH DAN LAHAN

1. Pengertian Tanah dan Lahan



Sebenarnya tak hanya Indonesia saja, namun setiap negara pastilah memiliki tanah dan memiliki wilayah kekuasaan. Diatas tanah inilah seluruh kehidupan manusia berjalan. Makhluk hidup, terutama manusia dapat memanfaatkan keberadaan tanah ini untuk beragam kegiatan seperti bercocok tanam, mendirikan hunian, hingga membuat pulau baru.

Tanah merupakan bagian dari kerak bumi yang berada di lapisan paling atas. Bagian dari lapisan litosfer ini berasal dari pelapukan jenis-jenis batuan penyusun lapisan bumi, dan tersusun dari air, udara, serta bahan-bahan organik lainnya. Indonesia memiliki tanah dengan tingkat kesuburan yang berbeda-beda. Kesuburan yang ada di dalam tanah menjadikan tanah termasuk dalam sumber daya alam. Tanah di kategorikan dalam sumber daya alam abiotik atau non-hayati. Meskipun kesuburan tanah lama-kelamaan bisa habis, tetapi kesuburan tersebut bisa dilestarikan Oleh karena itu tanah tergolong dalam contoh sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Tanah menjadi tempat hidup berbagai organisme tanah. Sementara pengertian lahan adalah lingkungan fisik yang terdiri atas tanah, air, vegetasi, iklim dan benda-benda lainnya yang berada di suatu lahan. Tanah sangat vital perannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernapas dan tumbuh. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme. Bagi sebagian besar hewan darat, tanah menjadi lahan untuk hidup dan bergerak.

Menurut beberapa ahli ilmu tanah, ilmu tanah dibagi menjadi dua cabang utama:

- a. Pedologi di mana pada kajian ini mempelajari tanah sebagai objek geologi. Pedologi terdiri atas pemberian tanah (inventarisasi sifat dan perilaku tanah); genesis tanah (asal dan perkembangan tanah); sistematik (klasifikasi tanah berdasarkan pedogenesis, sebaran, dan fungsi); dan ekologi tanah (tanah sebagai lingkungan pertumbuhan tanaman, ternak, dan manusia).
- b. Edafologi atau ilmu kesuburan tanah, mempelajari tanah sebagai benda pendukung kehidupan. Edafologi (ilmu tanah terapan) berhubungan dengan pemanfaatan tanah untuk pertanian, silvikultur, dan hortikultur; pemahaman kesuburan tanah untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik serta memperbaiki dan mempertahankan kesuburan (produktivitas).

Istilah tanah (soil) mempunyai beberapa pengertian:

- a. Benda alami sebagai tempat tumbuhnya berbagai tumbuh-tumbuhan. Dalam hal ini tanah lebih ditekankan pada kualitas atau kesuburannya.
- b. Bahan hancuran iklim, yang berasal dari batuan atau bahan organik, yang dimanfaatkan untuk bahan galian, tambang, dan bahan bangunan. Dalam hal ini tanah merupakan suatu satuan berat (ton) atau volume (m³).
- c. Ruang atau tempat di permukaan bumi yang digunakan manusia untuk melakukan berbagai macam kegiatan. Dalam hal ini tanah dinyatakan dalam luas (ha, are, m²). Juga dapat dipandang sebagai tubuh alami yang tersusun atas kompleks ekosistem di dalamnya terdapat berbagai jenis mineral dan organisme hidup, mulai dari mikroorganisma hingga vertebrata. Keberadaan dan perilaku organisme ini mengakibatkan tanah bersifat dinamis.

Dari beberapa pengertian di atas tanah dapat didefinisikan sebagai kumpulan atau campuran bahan mineral dan bahan organik, yang tersusun dalam horizon-horizon dan terbentuk secara alami di permukaan bumi, serta merupakan media untuk pertumbuhan berbagai vegetasi dan tanaman. Sedangkan lahan (*land*) diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri dari iklim,

relief, tanah, air, vegetasi, dan benda yang ada di atasnya sepanjang berpengaruh terhadap penggunaannya. Dengan pengertian ini maka lahan juga mengandung makna ruang atau tempat. Lahan sebagai suatu "sistem" mempunyai komponen-komponen yang terorganisir secara spesifik dan perilakunya menuju kepada sasaran-sasaran tertentu. Komponen-komponen lahan ini dapat dipandang sebagai sumber daya dalam hubungannya dengan aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

2. Jenis- jenis Sumber Daya Tanah

Indonesia adalah negara kepulauan dengan daratan yang luas dengan jenis tanah yang berbeda-beda. Berikut ini adalah macam-macam / jenis-jenis tanah yang ada di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Interaksi antara faktor-faktor pembentuk tanah akan menghasilkan tanah dengan sifat-sifat yang berbeda. Berdasarkan pada faktor pembentuk dan sifat tanah inilah, beberapa ahli mengklasifikasikan tanah dengan klasifikasi yang berbeda. Tingkat kategori yang sudah banyak dikembangkan dalam survei dan pemetaan tanah di Indonesia, yaitu tingkat kategori jenis (*great soil group*). Klasifikasi jenis-jenis tanah pada tingkat tersebut sering digunakan untuk mengelompokkan tanah di Indonesia.

Berikut Jenis – Jenis Tanah berdasarkan Kegunaannya yaitu sebagai berikut:

a. Tanah aluvial



Tanah alluvial merupakan tanah yang berasal dari sedimen lumpur yang dibawa oleh air sungai. Dan tanah ini merupakan hasil erosi yang kemudian diendapkan bersama dengan lumpur sungai. Ciri khas dari tanah alluvial adalah memiliki warna yang kelabu dan sifatnya subur.

Umumnya, tanah alluvial ditemukan di wilayah dataran rendah. Di Indonesia, tanah alluvial banyak ditemukan di wilayah timur Sumatera, Bagian utara Jawa, Kalimantan bagian selatan dan tengah, bagian utara dan selatan Papua.

b. Tanah vulkanis



Tanah vulkanis merupakan tanah yang berasal dari abu gunung api atau vulkanis atau material letusan gunung api yang sudah mengalami pelapukan. Dan tanah vulkanis mengandung banyak unsur hara sehingga sifatnya sangat subur. Karena subur, tanah ini baik dan sering digunakan sebagai ladang pertanian. Dan tanah vulkanis banyak ditemukan di wilayah Jawa terutama Bandung dan Garut, Bali, dan Sumatera di sekitaran Danau Toba.

c. Tanah humus (bunga tanah)



Tanah humus adalah jenis tanah yang muncul akibat tumbuh-tumbuhan yang membusuk. Berbagai tumbuhan yang membusuk ini membuat tanah humus mengandung unsur hara yang tinggi. Artinya, tanah ini pun bersifat sangat subur. Tanah humus juga sering digolongkan dalam kategori tanah

organosol atau yang berasal dari bahan organik. Hanya saja, pembusukan dari bahan organik ini terjadi secara sempurna sehingga sifatnya menjadi sangat subur.

Tanah humus banyak terdapat di Pulau Sulawesi, Sumatera, Jawa Barat, Kalimantan dan Papua. Dan tanah jenis ini sangat cocok untuk ditanami tanaman padi, nanas dan kelapa.

d. Tanah Organosol (tanah gambut)



Tanah organosol juga sering dikenal dengan sebutan tanah gambut. Dan tanah ini terbentuk dari proses pelapukan bahan -bahan organik, seperti dari sisa pembusukan tanaman rawa. Pembusukan bahan organik yang terjadi pada tanaman ini terjadi kurang sempurna karena selalu tergenang air. Karena pembusukan yang terjadi kurang sempurna, tanah gambut cenderung bersifat asam hingga sangat asam. Karena selalu tergenang air, jenis tanah gambut ini kurang baik untuk pertanian. Dan tanah gambut banyak terdapat di daerah pasang surut, seperti di Papua bagian barat, Kalimantan Barat, Sumatra bagian timur, Jawa, pantai barat Sumatra, dan pantai Kalimantan Timur.

e. Tanah podzolik merah kuning



Tanah Podzolik merupakan tanah yang proses pembentukannya dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi serta suhu yang rendah. Ciri khas tanah podzolik adalah kandungan unsur haranya yang sedikit, bersifat basa jika terkena air, mengandung kuarsa, bersifat tidak subur serta memiliki warna merah sampai kuning.

Tanah podzolik cocok ditanami dengan tanaman kopi, karet dan teh. Daerah persebaran tanah ini kebanyakan ada di daerah pegunungan tinggi Sumatera, Sulawesi, Jawa Barat, Maluku, Kalimantan, dan Papua.

f. Tanah kapur



Tanah kapur merupakan jenis tanah di Indonesia yang berasal dari batuan kapur. Dan tanah kapur bersifat tidak subur. Meski demikian, tanah ini masih bisa ditanami tanaman seperti pohon jati. Tanah kapur banyak terdapat di daerah Blora, Pegunungan Kendeng, serta Pegunungan Seribu Yogyakarta.

g. Tanah pasir



Pengertian tanah pasir merupakan tanah yang hanya memiliki kadar air sangat sedikit dan sangat miskin unsur hara. Tanah pasir berasal dari batuan pasir yang telah melapuk. Dan tanah ini banyak ditemukan di wilayah-wilayah pantai yang disebut *sand dune* atau bukit pasir. Contoh tanah pasir yang ada di Indonesia ada di Pantai Parangkusumo, Yogyakarta.

h. Tanah laterit



Tanah laterit merupakan jenis tanah yang sifatnya tidak subur, atau bahkan dapat dikatakan sudah hilang kesuburannya. Ini karena dalam tanah laterit, banyak terkandung zat besi dan aluminium. Kandungan unsur hara dalam tanah ini sudah hilang karena terlarut oleh curah hujan yang tinggi.

Tanah laterit juga bersifat kering dan tandus. Warna tanah ini kekuningan sampai merah sehingga tanah laterit juga sering disebut sebagai tanah merah. Dan tanah ini banyak ditemukan di wilayah Jawa Barat, Sulawesi Tenggara hingga Kalimantan Barat.

i. Tanah Litosol



Tanah litosol merupakan jenis tanah yang terbentuk dari proses pelapukan batuan beku dan sedimen. Dan tanah litosol memiliki ciri khas butiran kasar berupa kerikil. Tanah ini sangat miskin unsur hara sehingga tidak subur dan kurang baik untuk pertanian. Karena sifat tanahnya yang kurang subur, tanah ini hanya cocok untuk ditanami tanaman -tanaman besar di hutan. Tanah litosol banyak ditemukan di daerah Pulau Sumatera, Jawa Timur, Jawa Tengah, Nusa Tenggara, Maluku Selatan dan Papua.

Jenis- jenis sumber daya alam tanah dapat dibedakan menjadi 3 menurut sifat dari batuan induknya, yakni meliputi tanah vulkanik, tanah tersier dan tanah organik. Berikut adalah penjelasan masing-masing sumber daya tanah.

- a. Tanah Vulkanik, yaitu tanah yang terbentuk akibat letusan gunung berapi yang masih aktif. Proses pembentukan tanah vulkanik dipengaruhi oleh peristiwa meletusnya gunung berapi atau peristiwa vulkanisme. Ketika gunung berapi meledak, maka akan mengeluarkan material erupsi berupa lava dan lahar. Lava yang membeku kemudian menjadi batuan beku. Jika terjadi pelapukan pada batuan beku tersebut, maka akan terbentuk tanah vulkanik. Tingkat kesuburan tanah vulkanik ini lebih tinggi dari jenis tanah lainnya. Hal tersebut membuat daerah kaki gunung berapi menjadi daerah yang sesuai untuk bercocok tanam, terutama tanaman sayur- sayuran. Tanah jenis ini sangat mudah diolah dan tanah yang baik dan subur untuk bercocok tanam, sehingga tak heran jika banyak orang yang bercocok tanam di kaki gunung. Persebaran tanah vulkanik di Indonesia sesuai dengan lokasi keberadaan gunung berapi. Beberapa lokasi tersebut di antaranya adalah di sepanjang Pegunungan Bukit Barisan, Sumatera (dari Daerah Istimewa Aceh sampai Sumatera Selatan), Jawa Barat, Jawa Tengah, sebagian Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, sebagian dari Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara dan sebagian dari Maluku.
- b. Tanah Non Vulkanik, yaitu tanah yang bukan merupakan hasil dari vulkanisasi. Biasanya ditemukan di wilayah Riau, Pulau Sumatera, dan Kepulauan Bangka.
- c. Tanah organik merupakan tanah yang berasal dari endapan bahan- bahan organik. Tanah jenis ini dapat dibagi menjadi 2 yakni tanah gambut dan tanah humus. Proses terbentuknya tanah gambut dipengaruhi oleh pembusukan bagian- bagian tumbuhan di suatu tempat yang selalu

digenangi air. Contoh tempat terbentuknya tanah gambut adalah rawa-rawa. Tingkat kesuburan tanah gambut sangat rendah karena tanahnya bersifat asam. Meski demikian tanah gambut masih bisa digunakan untuk menanam tumbuhan pasang surut. Beberapa daerah dengan tanah gambut adalah sebagian besar Kalimantan, pantai timur Sumatera, Pulau Seram, Halmahera, dan Irian Jaya. Sementara itu, tanah humus memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Tanah humus berwarna hitam pekat dan mengandung banyak bahan organik. Karena tingkat kesuburannya tinggi, maka tanah gambut banyak dimanfaatkan sebagai lahan untuk bercocok tanam. Daerah yang banyak memiliki tanah humus yakni Pulau Jawa bagian selatan, Lampung dan Provinsi Sulawesi Tenggara.

B. UDARA

Sumber daya alam selanjutnya adalah udara. Banyak yang salah mengira udara bukan termasuk sumber daya alam karena bentuknya yang tak terlihat. Anggapan ini salah. Udara menjadi salah satu sumber daya terpenting. Udara merupakan kumpulan dari berbagai macam gas yang melayang di permukaan bumi. Kumpulan gas yang terkandung dalam udara dapat berubah-ubah komposisinya sesuai dengan tinggi permukaan tanah. Ketika udara semakin tinggi dan mendekati lapisan atmosfer, maka lapisan udara semakin bertambah tipis. Udara ini tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata dan tidak memiliki bau. Tetapi udara dapat dirasakan ketika ada pergerakan. Udara yang bergerak disebut dengan angin. Udara dalam bentuk angin dapat menggerakkan benda-benda di sekitarnya.



Angin terjadi karena adanya perbedaan temperatur udara di permukaan bumi. Udara yang berada di tempat yang bersuhu rendah bergerak menuju tempat dengan suhu yang lebih tinggi). Pergerakan udara tersebut kemudian

menghasilkan angin. Angin memiliki energi yang dapat dimanfaatkan. Bahkan energi angin termasuk sumber daya alternatif yang ramah lingkungan. Mengapa dikatakan ramah lingkungan? Ini dikarenakan energi angin tidak memiliki sisa pembakaran yang berbahaya untuk lingkungan hidup.

Salah satu implementasi sumber daya energi angin di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Dalam bahasa sansakerta kata bayu berarti angin. PLTB dikembangkan sejak tahun 2002. Teknologi yang digunakan mengadaptasi dari teknologi *wind mills* (kincir angin). Pembangkit listrik tenaga bayu mengubah energi angin menjadi energi listrik. Proses konversi energi tersebut memanfaatkan bantuan turbin angin. Cara kerjanya adalah energi angin memutar turbin angin yang kemudian akan memutar rotor di dalam generator yang terletak di belakang turbin dari proses itulah kemudian dihasilkan energi listrik. Pembangkit listrik tenaga bayu ini memiliki banyak keuntungan, di antaranya yakni :

1. Energi angin tidak akan habis karena dapat terus diperbaharui
2. Energi angin tidak menghasilkan emisi gas buangan seperti karbon dioksida.
3. Potensi yang dimiliki energi angin sangat besar.
4. Listrik yang dihasilkan energi angin relatif stabil.
5. Tanah yang dijadikan ladang angin bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain karena pondasi turbin hanya berukuran kecil.

Meski dikatakan ramah lingkungan, PLTB memiliki beberapa kelemahan. Diantara kelemahannya adalah hanya dapat difungsikan pada daerah dengan energi angin yang besar, biaya perawatan turbin angin cukup tinggi dan membutuhkan daerah yang luas untuk membuat ladang angin. Selain itu, turbin angin juga dapat membahayakan burung-burung dan kelelawar di daerah ladang angin.



Di Belanda udara dimanfaatkan sebagai energi melalui teknologi kincir angin. Sumber daya udara sendiri dibagi menjadi tiga kategori, mulai dari sumber energi matahari, sumber energi angin, dan sumber energi gas. Masing-masing memiliki manfaatnya sendiri-sendiri.

C. Laut/Samudera

laut adalah sekumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi, memisahkan atau menghubungkan benya atau pulau dengan benua atau pulau lainnya, air laut terdiri dari gabungan 96,5% air murni dan 3,5% materiel lainnya misalnya garam, gas tercampur, bahan organik dan elemen tidak tercampur. Sifat fisis utama air laut ditetapkan oleh 96,5% air murni. Akan tetapi, air laut di dunia mempunyai kadar garam yang berbeda. Air laut yang paling tawar yakni di timur Teluk Finlandia dan di utara Teluk Bothania, selain itu juga bagian dari laut Baltik. Sementara yang mempunyai air laut yang paling asin berada di Laut Merah. Indonesia memiliki luas lautan lebih besar dibandingkan luas daratan. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi Indonesia untuk memajukan maritimnya. Luasnya lautan Indonesia dapat dilihat dari adanya garis pantai di hampir setiap pulau di Indonesia (kurang lebih 81.000 kilometer). Dilansir dari situs Perusahaan Umum Perikanan Indonesia dengan memiliki luas lautan menjadikan Indonesia menempati urutan kedua setelah Kanada sebagai negara yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia. Kejutan ini yang merupakan potensi besar untuk memajukan perekonomian Indonesia di bidang maritim. Lautan menjadi salah satu sumber daya melimpah yang ada di negara ini. Sebagai warga negara Indonesia, tentu kita harus bangga dengan banyaknya lautan di setiap sudut pulau. Laut memberikan banyak sekali manfaat bagi

kehidupan manusia, potensi ikan laut Indonesia bahkan ditaksir bisa mencapai 6 juta ton tiap tahunnya.



Kementerian Kelautan dan Perikanan beserta nelayan telah melakukan beragam upaya untuk memaksimalkan hasil panen setiap tahunnya. Salah satunya dengan membuat beragam produk olahan ikan yang cukup terkenal, yakni ikan kalengan. Eksplorasi Potensi Sumber Daya Laut Indonesia menjanjikan potensi komersial yang sangat besar bagi bangsa Indonesia. Namun potensi tersebut akan tak berarti bila kita tidak menyadari betapa pentingnya keterlibatan teknologi untuk mengeksplorasi potensi serta sumber daya tersebut. Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 2/3 bagiannya adalah lautan. Lautan di Indonesia memiliki panjang garis pantai mencapai 95.000 km persegi. Ditambah lagi dengan luas hamparan terumbu karang sebesar 24,5 juta Ha.1 Selain dari panjang garis pantai dan luas terumbu karang, negeri Indonesia juga masih menyimpan potensi kelautan lainnya.

Berikut beberapa potensi lautan Indonesia:

1. Sumber Daya Ikan



Tak dapat dipungkiri lagi bahwa lautan Indonesia memiliki sumber daya ikan yang cukup kaya. Hal ini dapat dibuktikan dari luasnya lautan Indonesia dan tingginya eksploitasi ikan di Indonesia. Dengan luas 1,9 juta kilometer persegi, Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Tak pelak, laut Nusantara yang membentang dari barat ke timur sepanjang lebih dari 5000 kilometer memberikan kontribusi besar bagi perikanan dunia. United Nations Development Programme (UNDP) bahkan menyebut perairan Indonesia sebagai habitat bagi 76 persen terumbu karang dan 37 persen ikan karang dunia.

2. Tumbuhan Laut



Selain kelompok hewan yang hidup di laut terdapat pula kelompok tumbuhan yang disebut tumbuhan laut yang juga banyak memiliki nilai gizi dan ekonomi. Salah satu produk produk yang sudah diketahui manfaatnya adalah makro-algae laut yang dikenal dalam dunia perdagangan dengan sebutan rumput laut. Rumput laut atau lebih dikenal dengan sebutan seaweed merupakan salah satu sumber daya hayati yang sangat melimpah di perairan Indonesia yaitu sekitar 8,6% dari total biota di laut. Luas wilayah yang menjadi habitat rumput laut di Indonesia mencapai 1,2 juta hektar atau terbesar di dunia. Potensi rumput laut perlu terus digali, mengingat tingginya keanekaragaman rumput laut di perairan Indonesia.

3. Mineral dan Pertambangan



Laut tidak saja menyediakan bagi manusia sumber makanan dan obat-obatan tetapi juga menyediakan kandungan mineral dan pertambangan di dasar laut. Indonesia merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yang menyebabkan timbulnya gunung berapi yang kaya dengan mineral logam seperti emas, perak, timah, timbal, tembaga, nikel. Dari 60 cekungan minyak dan gas di seluruh wilayah Indonesia, 70 % berada di laut, dan cadangan minyak bumi sebesar 9,1 miliar barel sebagian besar berada di perairan lepas (off share), Ini menunjukkan bahwa betapa besarnya potensi kelautan, khususnya minyak, gas bumi dan mineral yang berada di wilayah Indonesia. Menurut data Kementerian (ESDM) Energi dan Sumber Daya Mineral, menyatakan bahwa potensi energi yang dihasilkan dari arus laut di Indonesia adalah yang terbesar di dunia. Potensi tersebut diantaranya energi laut "*Ocean Thermal Energy Conversion*" (OTEC) yang merupakan terbesar di dunia. 6 Potensi OTEC Indonesia merupakan terbesar di dunia, tersebar di 17 lokasi, dari pantai barat Sumatra, Selatan Jawa, Sulawesi, Maluku Utara, Bali dan Nusa Tenggara, yang diprediksi memiliki sekitar 41 GW. OTEC adalah merupakan bagian dari energi baru terbarukan yang bersumber dari perbedaan temperatur air laut yang mudah ditemukan pada perairan laut tropis. Energi ini akan menghasilkan listrik dan air murni akibat penguapan air laut. Pemanfaatan OTEC akan berdampak positif bagi perekonomian masyarakat sekitar di bidang perikanan karena akan memberikan nutrisi pada biota laut di permukaan laut. Potensi energi panas laut di perairan Indonesia diprediksi menghasilkan daya sekitar 240.000 MW. Indonesia bagian timur memiliki nilai T (perbedaan suhu) lebih besar dari Indonesia bagian barat.

4. Transportasi dan Perhubungan



Dalam bidang transportasi, posisi laut Indonesia sangat strategis baik untuk kawasan regional maupun dunia. Jumlah kepulauan Indonesia adalah terbesar di dunia, karena memiliki wilayah seluas 7,7 juta Km², dengan luas lautan 2/3 wilayah Indonesia, dan garis pantai terpanjang ke empat di dunia sepanjang 95.181 km, serta memiliki 17.480 pulau.⁸ Dengan demikian, jasa transportasi laut (pelayaran) menjadi sebuah potensi ekonomi yang besar, baik bagi Indonesia sendiri dengan konektivitas antarpulau, maupun dengan negara lain. Supaya potensi tersebut nyata, maka salah satu strategi percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi nasional adalah dengan mengedepankan penguatan konektivitas antar pulau, terutama pulau-pulau terluar. Konektivitas ini hanya bisa terwujud apabila transportasi laut di negara kepulauan terus diperankan secara signifikan. Transportasi laut sangat vital peranannya sebagai “Jembatan Nusantara” dan tidak tergantikan oleh transportasi udara dan darat. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dan ditinjau dari segi daya saing, pangsa pasar angkutan laut baik antar pulau maupun antar negara masih dikuasai oleh armada niaga berbendera asing. Kemampuan daya angkut armada nasional untuk muatan dalam negeri baru mencapai 54,5 persen dan hanya 4 persen untuk ekspor, selebihnya masih dikuasai oleh armada asing. Namun, persoalan bagi Indonesia tidak sekadar bagaimana mengembangkan angkutan laut yang kompetitif, tetapi juga bagaimana mengembangkan pelabuhan Indonesia agar dapat memenuhi standar internasional. Inilah yang menjadi salah satu penyebab utama kurang kompetitifnya ekonomi Indonesia sebab hampir 70 persen dari ekspor barang dan komoditas Indonesia harus melalui Singapura.

5. Wisata Bahari Laut



Indonesia merupakan salah satu primadona dunia. Inilah pesona alam laut Indonesia yang tidak dimiliki oleh bangsa-bangsa di dunia. Selain dikenal dengan potensi komoditas kelautan dan perikanan yang melimpah, laut Indonesia juga kaya dengan terumbu karang yang cantik serta beragam spesies koral dan ikannya. Tidak heran jika laut Indonesia juga memiliki potensi dalam daya tarik wisata. Itulah sebabnya sejumlah laut Indonesia yang cantik banyak menjadi incaran wisata turis lokal maupun asing. Seperti Taman Laut Bunaken, yakni taman laut yang terletak diujung utara Sulawesi. Taman Laut Bunaken terkenal dengan rumah bagi sekitar 390 spesies koral dan berbagai jenis ikan dan mamalia, seperti hiu, pari, kuda laut, kura-kura, ikan duyung, moluska dan lain sebagainya. Kemudian, Taman Laut Banda yang terletak di Kabupaten Maluku Tengah. Merupakan salah satu taman laut terindah di dunia yang memiliki 310 jenis karang pembentuk terumbu, 871 spesies ikan, serta populasi hiu dan kerapu, termasuk beberapa jenis ikan dan kerang purba yang disuakakan seperti ikan Napoleon. Tak hanya itu, dari Sabang sampai Merauke, laut Indonesia memiliki sejumlah keindahan yang mampu menarik perhatian para *driver* dari mancanegara. Mulai dari Taman Laut Rubiah yang terletak di barat laut Pulau Weh, Aceh, Taman Laut Karimunjawa, Taman Laut Kepulauan Derawan, Taman Laut Kepulauan Togean, Taman Laut Takabonerate, Taman Laut Selat Pantar, Taman laut Wakatobi, hingga Taman Laut Raja Ampat, Papua.

D. HUTAN

1. Pengertian Hutan

Jika membicarakan hutan, maka Indonesia menjadi salah satu negara yang luar biasa. Indonesia memiliki 99,6 juta hektar yang tersebar di seluruh nusantara, walaupun hanya 1,3% saja dari seluruh luas dunia, namun hutan Indonesia ini sangat kaya dan kekayaannya bahkan mencakup 25% dari semua jenis ikan di seluruh planet ini, 17% dari semua burung, 16% dari jumlah reptile dan 12% mamalia, keberadaan hutan sangatlah penting dan banyak sekali memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Dengan kayunya, Anda bisa membuat hunian maupun furnitur bahkan Anda juga bisa menemukan hewan yang tinggal didalamnya untuk dimanfaatkan sebijak mungkin. Bukan berarti Anda bisa menebang dan berburu seenaknya. Jangan serakah.



Hutan merupakan suatu wilayah yang mana menjadi tempat tumbuhnya pohon- pohon dan jenis tanaman yang lain. Pengertian hutan tidak hanya berhenti sesederhana itu. Hutan juga bisa dikatakan sebagai ekosistem yang menjadi tempat hidup dan berinteraksi bagi hewan maupun tumbuh- tumbuhan. Hutan terdiri dari tiga bagian utama, yakni bagian atas, bagian permukaan tanah dan bagian di bawah tanah. Di bagian atas hutan terdapat kanopi alami yakni dedaunan pohon yang tumbuh lambat. Di permukaan tanah hutan terdapat guguran daun- daun kering serta ditumbuhi semak- semak dan rerumputan. Sedangkan di bagian bawah tanah hutan terdapat unsur hara, akar tanaman, sumber mata air dan juga dihuni mikroorganisme.

Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat di wilayah-wilayah yang luas di dunia dan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida (*carbon dioxide sink*), habitat hewan, modulator arus hidrologika, serta pelestari tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer Bumi yang paling penting.

Hutan menurut Undang-Undang tentang Kehutanan Nomor 41 tahun 1999 adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan.

Hutan adalah bentuk kehidupan yang tersebar di seluruh dunia. Kita dapat menemukan hutan baik di daerah tropis maupun daerah beriklim dingin, di dataran rendah maupun di pegunungan, di pulau kecil maupun di benua besar. Hutan merupakan suatu kumpulan tumbuhan dan juga tanaman, terutama pepohonan atau tumbuhan berkayu lain, yang menempati daerah yang cukup luas.

2. Fungsi Hutan



Hutan menutupi hampir sepertiga dari semua daratan di Bumi, dan menyediakan infrastruktur organik penting bagi kehidupan. Hutan juga menjadi tempat beberapa koleksi kehidupan yang paling padat dan paling beragam di planet ini. Secara umum hutan berfungsi untuk:

- a. Mengatur tata air atau mempertahankan fungsi hidrologis dan mencegah terjadinya erosi.
- b. Sebagai sumber bahan-bahan produk ekstraksi seperti kayu bakar, serat, buah, dan lain-lain.
- c. Produksi kayu atas dasar sistem produksi yang lestari.
- d. Keperluan rekreasi.
- e. Perlindungan terhadap berbagai jenis flora dan fauna.
- f. Gudang plasma nutfah atau sebagai penyimpangan sumber daya genetik.

3. Jenis-jenis Hutan

- a. Menurut fungsinya, hutan di Indonesia dibagi menjadi empat, yaitu:
 - 1) Hutan lindung adalah kawasan hutan yang berfungsi untuk mengatur tata air, mencegah banjir dan erosi, serta mempertahankan kesuburan tanah. Luas hutan lindung 30.3 juta ha atau 21.3% dari seluruh luas kawasan hutan.
 - 2) Hutan suaka alam adalah kawasan hutan yang karena sifatnya yang khas secara khusus diperuntukkan untuk perlindungan dan pelestarian sumber plasma nutfah dan penyangga kehidupan.
 - 3) Hutan wisata adalah kawasan hutan yang diperuntukkan secara khusus untuk dibina dan dipelihara guna kepentingan wisata, pengembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan. Luas hutan suaka alam dan hutan wisata kurang lebih 19 juta ha (13.3%).
 - 4) Hutan produksi adalah kawasan hutan yang diperuntukkan guna memproduksi hasil hutan untuk memenuhi keperluan masyarakat, industri, dan ekspor. Hutan produksi terdiri dari:
 - a. hutan produksi terbatas dan hutan produksi tetap, luasnya kira-kira 63 juta ha (44.3%).
 - b. hutan produksi yang dapat dikonversi atau biasa juga disebut sebagai hutan konversi, luasnya sekitar 30 juta ha (21.1%). Kawasan hutan ini dapat dikonversi menjadi peruntukan lain, seperti untuk perkebunan, pertanian, pemukiman.
- b. Hutan juga dapat dikelompokkan menurut formasinya, yaitu:
 - 1) Hutan hujan (*rain forest*). Penyebarannya sangat luas, jenis vegetasinya beraneka ragam, dan tumbuh di daerah beriklim basah (tipe A dan B),

ditemukan di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya. Hutan hujan dibedakan atas ketinggian tempat di atas permukaan laut (dpl), yaitu:

- a) hutan hujan dataran rendah, tumbuh pada ketinggian 0-1.000m dpl, jenis tanah podsolik, latosol, alluvial;
 - b) hutan hujan pegunungan bawah, tumbuh pada ketinggian 1.000-2.000 mdpl;
 - c) hutan hujan pegunungan atas, tumbuh pada ketinggian lebih dari 2.000 m dpl.
- 2) Hutan musim (*monsoon forest*). Penyebarannya terbatas dan tumbuh di daerah beriklim musim (tipe C dan D), jenis tanah litosol, mediteran, grumosol. Hutan ini terdapat di Nusa Tenggara, Sulawesi.
 - 3) Hutan kerangas (*heat forest*). Tumbuh di pasir kwarsa, miskin unsur hara, jenis tanah podsol, ditemukan di Kalimantan Tengah, Bangka, Belitung, dan Singkep.
 - 4) Hutan savana (*mixed savannah forest*) regosol dan grumosol, terdapat di Nusa Tenggara.
 - 5) Hutan pantai (*coastal forest*). Tumbuh di tanah kering berpasir sekitar pantai, tetapi di atas pasang tertinggi air laut, dengan jenis tanah regosol (pasir). Daerah penyebaran di Sumatera, Jawa, Bali, dan Sulawesi.
 - 6) Hutan mangrove atau payau (*mangrove forest*). Terdapat di daerah pantai dan tepian sungai berlumpur atau sedikit berpasir, dipengaruhi pasang-surut air laut, jenis tanah aluvial. Daerah penyebaran terutama di Sumatera, Jawa, Irian Jaya, Sulawesi, dan Kalimantan.
 - 7) Hutan rawa (*swamp forest*). Tumbuh di sekitar muara sungai dan sering tergenang dengan air tawar yang berasal dari sungai (kaya unsur hara), jenis tanah aluvial dan gley humus. Terdapat di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya.
 - 8) Hutan rawa gambut (*peat swamp forest*). Hampir sama dengan hutan rawa, tetapi tumbuh di atas lapisan gambut (bahan organik) yang belum mengalami pelapukan secara sempurna, ketebalan 1-15 m dan hutan ini tergenang oleh air gambut yang berasal dari air hujan, jenis tanah organosol. Tersebar di Sumatera, dan Kalimantan.

4. Potensi sumber daya hutan

Keanekaragaman hayati yang berada di dalam hutan hujan tropis sangatlah tinggi. Hal ini menjadi potensi sumber daya alam tersendiri bagi Indonesia. Potensi sumber daya hutan dapat berupa kayu dan non kayu. Berikut penjelasannya.

a. Kayu



Seperti yang kita ketahui bersama bahwa hutan ditumbuhi oleh pepohonan berkayu. Potensi hutan berupa kayu ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, bahan baku kertas, bahan baku industri meubel dan lain sebagainya. Setidaknya terdapat 4000 jenis kayu yang keberadaannya tersebar di nusantara. Lebih dari 250 jenis kayu tersebut merupakan kayu dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Di antara jenis – jenis kayu tersebut adalah:

1) Kayu jati

Potensi hutan berupa kayu yang pertama adalah kayu jati. Nama latin dari pohon yang menghasilkan jenis kayu ini adalah *Tectona grandis*. Pohon jati tumbuh di hutan buatan maupun hutan alami yang memiliki curah hujan berkisar antara 1.500 sampai 2000 mm per tahun. Jati dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah yang tidak digenangi air. Persebaran hutan jati di nusantara meliputi beberapa daerah seperti Pulau Jawa, Nusa Tenggara dan Bali. Di Pulau Jawa sendiri, persebaran jati paling banyak terdapat di Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Kayu jati memiliki tekstur yang keras dan awet karena terdapat minyak di dalamnya. Hal ini membuat kayu jati banyak dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat interior rumah. Selain sebagai interior rumah, kayu jati juga digunakan sebagai atap dan tiang penyangga rumah- rumah tradisional Jawa. Kayu jati

yang sudah diolah juga bisa dimanfaatkan untuk membuat kapal dan konstruksi jembatan. Semua manfaat yang bisa diperoleh dari kayu jati membuat kayu ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

2) Kayu meranti

Kayu meranti terkenal di kalangan pertukangan dan perdagangan kayu. Terdapat berbagai jenis pohon meranti yang di antaranya adalah meranti hitam batang, balangeran, tengkawang gunung, dan meranti buaya bukit. Jenis- jenis pohon meranti tersebut menghasilkan kayu meranti merah. Persebarannya meliputi hutan- hutan di Pulau Kalimantan dan Sumatera. Kayu meranti sering dimanfaatkan sebagai kayu konstruksi, penyekat ruangan dalam bangunan, bahan pembuatan meubel dan berbagai interior dalam rumah. Selain menghasilkan kayu, pohon meranti juga menghasilkan resin, yaitu sejenis getah yang keluar dari batang pohon. Resin ini selanjutnya akan dibahas dalam potensi hutan non kayu.

3) Kayu cendana

Kayu cendana dihasilkan dari pohon dengan nama latin *Santalum album* yang ditemukan di Nusa Tenggara Timur. Meski demikian, persebaran cendana sekarang sudah meliputi hutan- hutan di daerah Jawa dan keseluruhan Nusa Tenggara. Kayu cendana ini sudah menjadi barang langka sehingga harganya menjadi begitu mahal. Kayu cendana memiliki aroma yang wangi. Itulah nilai lebih dari kayu cendana dibandingkan jenis kayu lainnya. Pemanfaatan kayu cendana di antaranya adalah sebagai bahan pembuatan dupa & aroma terapi, sebagai campuran parfum, serta bahan pembuatan sarung keris.

4) Kayu akasia

Akasia memiliki nama latin *Acacia mangium*. Kayu akasia banyak ditemukan di hutan- hutan Jawa Barat. Pada awalnya, kayu akasia dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kertas. Banyak pabrik kertas yang mencari pohon akasia dengan usia berkisar antara 3 sampai 5 tahun. Perkembangan selanjutnya, kayu akasia juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan furnitur. Hal ini membuat permintaan kayu akasia oleh industri meubel maupun kertas semakin meningkat.

b. Non Kayu



Meskipun potensi hutan dominan dengan kayu, tetapi ada juga potensi lain dari hutan yang tak kalah bermanfaat. Potensi hutan ini juga termasuk dalam sumber daya alam biotik yang dapat terus diperbaharui. Beberapa hasil hutan non kayu adalah madu, buah-buahan, jamur, damar, rotan, sagu, sutera dan lain sebagainya. Berikut adalah penjelasan singkat dari masing-masing contoh potensi hutan non kayu.

- 1) Buah-buahan. Terdapat berbagai jenis buah-buahan yang bisa diperoleh dari hutan. Di antara buah-buahan yang bisa ditemukan di hutan adalah buah durian, buah bery, buah kaktus pir berduri, jambu monyet, buah ara, markisa, buah keramu dan lain sebagainya.
- 2) Madu. Cairan kental yang diperoleh dari sarang lebah ini kaya akan manfaat. Madu asli hutan biasanya dijadikan obat herbal dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi.
- 3) Karet. Potensi hutan non kayu yang satu ini sebenarnya adalah getah dari pohon yang biasa kita sebut pohon karet. Penghasil karet ini sebetulnya adalah para atau *Hevea brasillensis*. Nilai ekonomis karet juga tergolong tinggi karena karet banyak digunakan di berbagai industri seperti industri pembuatan ban.
- 4) Rempah-rempah. Jenis rempah- rempah yang dihasilkan hutan di antaranya adalah kayu manis, pala, cengkih dan vanilla. Hutan di Maluku banyak menghasilkan rempah- rempah yang sering diperdagangkan sejak zaman dahulu. Karena rempah- rempah inilah dulu Indonesia menjadi negara tujuan penjajahan Portugis dan Belanda.
- 5) Rotan. Batang rotan mempunyai panjang puluhan meter dan banyak dimanfaatkan untuk membuat interior rumah. Sebelum diolah, rotan harus dibersihkan terlebih dahulu karena rotan mempunyai pelepah yang berduri.

Sebagian besar rotan di Indonesia dihasilkan dari hutan yang berada di daerah Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Nusa Tenggara.

- 6) Sagu. Potensi hutan non kayu yang berbentuk tepung ini berasal dari proses pengolahan batang pohon sagu. Penduduk Indonesia bagian timur menjadikan sagu sebagai bahan makanan pokok. Masyarakat Maluku dan Papua biasanya memanen sagu dari hutan kemudian mengolahnya menjadi masakan bernama papeda.

E. RANGKUMAN

1. Sumber daya utama di Indonesia meliputi: Tanah, udara, laut dan Hutan.
2. Tanah merupakan bagian dari kerak bumi yang berada di lapisan paling atas. Bagian dari lapisan litosfer ini berasal dari pelapukan jenis- jenis batuan penyusun lapisan bumi, dan tersusun dari air, udara, serta bahan-bahan organik lainnya. Indonesia memiliki tanah dengan tingkat kesuburan yang berbeda- beda. Kesuburan yang ada di dalam tanah menjadikan tanah termasuk dalam sumber daya alam. Tanah dikategorikan dalam sumber daya alam abiotik atau non- hayati.
3. Berikut Jenis-jenis tanah berdasarkan Kegunaannya yaitu sebagai berikut: Tanah Aluvial, Tanah vulkanis, Tanah Humus, Tanah Organosol, Tanah Podzolik Merah Kuning, Tanah Kapur, Tanah Pasir, Tanah Laterir, Tanah Litosol.
4. Udara merupakan kumpulan dari berbagai macam gas yang melayang di permukaan bumi. Kumpulan gas yang terkandung dalam udara dapat berubah- ubah komposisinya sesuai dengan tinggi permukaan tanah. Ketika udara semakin tinggi dan mendekati lapisan atmosfer, maka lapisan udara semakin bertambah tipis. Udara ini tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata dan tidak memiliki bau. Tetapi udara dapat dirasakan ketika ada pergerakan. Udara yang bergerak disebut dengan angin. Udara dalam bentuk angin dapat menggerakkan benda- benda di sekitarnya.
5. laut adalah sekumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi, memisahkan atau menghubungkan benua atau pulau dengan benua atau pulau lainnya, air laut terdiri dari gabungan 96,5% air murni dan 3,5% materiel lainnya misalnya garam, gas tercampur, bahan organik dan elemen tidak tercampur. Sifat fisis utama air laut ditetapkan oleh 96,5% air murni. Akan tetapi, air laut di dunia mempunyai kadar garam yang berbeda.

Air laut yang paling tawar yakni di timur Teluk Finlandia dan di utara Teluk Bothania, selain itu juga bagian dari laut Baltik. Sementara yang mempunyai air laut yang paling asin berada di Laut Merah. Indonesia memiliki luas lautan lebih besar dibandingkan luas daratan.

6. Beberapa potensi lautan Indonesia: Sumber Daya Ikan, Tumbuhan Laut, Mineral dan Pertambangan, Transportasi dan Perhubungan, dan Wisata Bahari Laut.
7. Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat di wilayah-wilayah yang luas di dunia dan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida (*carbon dioxide sink*), habitat hewan, modulator arus hidrologika, serta pelestari tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer Bumi yang paling penting.
8. Secara umum hutan berfungsi untuk:
 - a. Mengatur tata air atau mempertahankan fungsi hidrologis dan mencegah terjadinya erosi.
 - b. Sebagai sumber bahan-bahan produk ekstraksi seperti kayu bakar, serat, buah, dan lain-lain.
 - c. Produksi kayu atas dasar sistem produksi yang lestari.
 - d. Keperluan rekreasi.
 - e. Perlindungan terhadap berbagai jenis flora dan fauna.
 - f. Gudang plasma nutfah atau sebagai penyimpanan sumber daya genetik.

Keanekaragaman hayati yang berada di dalam hutan hujan tropis sangatlah tinggi. Hal ini menjadi potensi sumber daya alam tersendiri bagi Indonesia. Potensi sumber daya hutan dapat berupa kayu dan non kayu.



SUMBER DAYA ALAM DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Perbincangan tentang “Pembangunan Berkelanjutan” atau “*Sustainable Development*” sebenarnya bukanlah suatu hal yang baru baik lihat secara global maupun nasional. Namun dalam pelaksanaannya masih belum dipahami dengan baik dan oleh karenanya masih menunjukkan banyak kerancuan pada tingkat kebijakan dan pengaturan dan mempunyai banyak gejala pada tatanan implementasi atau pelaksana.

A. PENGERTIAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DAN PENGELOAAN SUMBER DAYA ALAM

Lingkungan hidup (*Environment*) adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup (termasuk manusia dan perilakunya) yang mempengaruhi kelangsungan perilaku disiplin dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya (UU No. 32 Th. 2009).



Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan hidup masa sekarang dengan mempertimbangkan pemenuhan kebutuhan hidup generasi mendatang. Prinsip utama dalam pembangunan berkelanjutan ialah pertahanan kualitas hidup bagi seluruh manusia di masa sekarang dan di masa depan secara berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan dilaksanakan dengan prinsip kesejahteraan ekonomi, keadilan sosial, dan pelestarian lingkungan. Pendekatan yang digunakan dalam pembangunan berkelanjutan merupakan pendekatan yang menyeluruh. Pembangunan berkelanjutan sangat memperhatikan dampak dari setiap tindakan sosial dan ekonomi terhadap lingkungan hidup. Dampak buruk terhadap lingkungan hidup harus dihindari dari setiap kegiatan sosial dan ekonomi sehingga kelestarian lingkungan tetap terjaga di masa sekarang dan di masa mendatang. pembangunan berkelanjutan terdiri dari tiga tiang utama (ekonomi, sosial, dan lingkungan) yang saling bergantung dan memperkuat.

Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) adalah pembangunan yang berguna untuk memenuhi kebutuhan dalam kehidupan saat ini tanpa perlu merusak atau menurunkan kemampuan generasi yang akan datang dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Pada dasarnya konsep ini merupakan strategi pembangunan yang memberikan batasan pada laju pemanfaatan ekosistem alamiah dan sumber daya yang ada di dalamnya. Ambang batas ini tidak absolut (mutlak) tetapi merupakan batas yang luwes (*flexible*) yang bergantung pada teknologi dan sosial ekonomi tentang pemanfaatan sumber daya alam, serta kemampuan biosfer dalam menerima akibat yang ditimbulkan dari kegiatan manusia. Pembangunan yang berwawasan lingkungan adalah upaya sadar dan berencana menggunakan dan mengelola sumber daya secara bijaksana dalam pembangunan yang terencana

dan berkesinambungan untuk meningkatkan mutu hidup. Terlaksananya pembangunan berwawasan lingkungan dan terkendalinya pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana merupakan tujuan utama pengelolaan lingkungan hidup.

Dengan kata lain, pembangunan berkelanjutan adalah semacam strategi dalam pemanfaatan ekosistem alamiah dengan cara tertentu sehingga kapasitas fungsionalnya tidak rusak untuk memberikan manfaat bagi kehidupan umat manusia. Terdapat tujuan dari pembangunan berkesinambungan, yakni:

1. Menyelesaikan segala bentuk masalah kemiskinan pada seluruh tempat (baik pada desa, kota, dan lain sebagainya)
2. Membuat kepastian pendidikan yang layak, berkualitas dan inklusif dan juga mendorong kesempatan belajar seumur hidup untuk semua orang.
3. Tercapainya kesetaraan gender dan pemberdayaan pada perempuan
4. Mengakhiri kelaparan dengan penggalangan pertanian berkelanjutan, mencapai ketahanan pangan dan perbaikan nutrisi.
5. Menjamin akses air dan sanitasi untuk semua orang
6. Penggalangan hidup sehat dan mendukung kesejahteraan untuk semua umur
7. Memastikan akses energi yang terjangkau, bisa diandalkan, berkelanjutan dan modern
8. Mengurangi kesenjangan baik dalam dan antar negara.
9. Pembangunan infrastruktur yang kuat, mempromosikan industrial berkelanjutan dan mendorong inovasi
10. Melakukan promosi pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif dan juga lapangan pekerjaan yang layak untuk semua orang.
11. Memastikan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan
12. Membuat perkotaan yang inklusif, aman, kuat dan berkelanjutan
13. Mengambil langkah penting untuk melawan perubahan iklim dan juga dampaknya.
14. Memastikan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan
15. Melindungi dan memanfaatkan samudra, laut dan sumber daya kelautan yang berkelanjutan
16. Membuat hidup kemitraan global kembali untuk pembangunan berkelanjutan
17. Mendorong masyarakat yang adil, damai dan inklusif

18. Mengelola hutan dengan berkelanjutan, melawan berubahnya lahan menjadi gurun, menghentikan dan melakukan rehabilitasi kerusakan lahan, dan juga menjalankan penghentian punahnya keanekaragaman hayati.

Sumber Daya Alam (*Natural Resources*) adalah segala unsur lingkungan (biotik maupun abiotik) yang bermanfaat dan digunakan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dan keinginannya, baik kebutuhan primer yang bersifat lahiriah (pangan, sandang dan papan), kebutuhan sekunder yang bersifat batiniah (estetika) maupun kebutuhan tersier dan seterusnya yang lebih bersifat hobi atau pengembangan bakat. Sumber daya alam merupakan semua komponen yang ada alam sekitar yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan kebutuhan hidup manusia agar dapat bertahan hidup dan lebih sejahtera. Sumber daya alam memiliki beberapa karakteristik tertentu sehingga berdasarkan pada karakter tersebut sumber daya alam dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis-jenis sumber daya alam, berdasarkan sifat pembaharuan, dan juga berdasarkan penggunaannya. Sumber daya alam akan benar-benar berguna apabila pemanfaatannya lebih menyangkut kebutuhan manusia. Pengelolaan yang kurang menyangkut kebutuhan manusia di samping akan merusak lingkungan sekitarnya juga akan menjadi bumerang bagi manusia sendiri. Untuk sebagian orang, pembangunan berkelanjutan berkaitan erat dengan pertumbuhan ekonomi dan bagaimana mencari jalan untuk memajukan ekonomi dalam jangka panjang, tanpa menghabiskan modal alam. Namun untuk sebagian orang lain, konsep "pertumbuhan ekonomi" itu sendiri bermasalah, karena sumber daya bumi itu sendiri terbatas.

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki puluhan ribu pulau yang terbentang dari Sabang sampai Merauke. Banyak dari pulau-pulau tersebut yang menyimpan sejarah peradaban manusia yang sangat tua. Salah satunya adalah sejarah kebudayaan zaman Megalitikum di Kabupaten Bondowoso yang berlangsung pada sekitar abad ke-1000 sampai dengan ke-100 Sebelum Masehi. Berbagai peninggalan dari kebudayaan kuno itu yang masih dapat kita temukan saat ini, antara lain adalah benda-benda yang terbuat dari batu, seperti Menhir, Dolmen, Sarkofagus, Patung Durga dan Batu Kenong. Saat ini, benda-benda bersejarah tersebut ada yang terletak di rumah-rumah penduduk desa, dan bahkan ada yang berlokasi di kebun singkong, sehingga sangat rentan terhadap kerusakan guna mencegah benda-benda bersejarah itu

dari kerusakan, Negara perlu menyiapkan aturan-aturan hukum yang memadai. Persoalan hukum yang sering terjadi di Indonesia yang terkait dengan sejarah peradaban dan kebudayaan kuno adalah tentang Cagar Budaya, khususnya mengenai hukum kepemilikan atas penemuan aset. Dengan latar belakang itu, Pemerintah telah mengeluarkan Undang-Undang (UU) No. 11 Tahun 2010 Tentang Cagar Budaya, yang menggantikan UU sebelumnya, UU No. 5 Tahun 1992 Tentang Benda Cagar Budaya, yang sudah tidak sesuai lagi dengan perkembangan, tuntutan dan kebutuhan hukum dalam masyarakat.

Kemajuan suatu bangsa hanya dapat dicapai dengan melaksanakan pembangunan di segala bidang. Pembangunan merupakan proses pengolahan sumber daya alam dan pendayagunaan sumber daya manusia dengan memanfaatkan teknologi. Dalam pola pembangunan tersebut, perlu memperhatikan fungsi sumber daya alam dan sumber daya manusia, agar dapat terus-menerus menunjang kegiatan atau proses pembangunan yang berkelanjutan. Pengertian pembangunan berkelanjutan itu sendiri adalah perubahan positif sosial ekonomi yang tidak mengabaikan sistem ekologi dan sosial dimana masyarakat bergantung padanya.

Cara penggunaan sumber daya alam oleh manusia yang dapat dipertanggungjawabkan dengan cara sebagai berikut:

1. Selektif, yaitu memilih, menggunakan, dan mengusahakan sumber daya alam dengan sungguh-sungguh untuk kepentingan keberlangsungan kehidupan
2. Menjaga kelestarian. Untuk memanfaatkan sumber daya alam diperlukan teknologi maju dan canggih sehingga memungkinkan terpelihara kelestariannya.
3. Perlunya penghematan sumber daya alam atau mengurangi bahaya eksploitasi besar-besaran terhadap pemakaian sumber daya alam agar tidak rusak dan punah.
4. Perlunya upaya pembaharuan sumber daya alam hayati seperti reboisasi, mengembangbiakkan flora dan fauna secara modern, penanaman ladang secara bergilir, dan pengolahan tanah pertanian lahan basah dan lahan kering.

B. KLASIFIKASI SUMBER DAYA ALAM



Sama halnya dengan Sumber Daya Manusia, Sumber Daya Alam memiliki peranan yang tak kalah penting dalam pembangunan suatu negara. Ibarat jumlah aset, semakin banyak sumber daya alam yang dikuasai, maka akan semakin mudah pula suatu negara dalam mewujudkan rencana pembangunannya. Sumber Daya Alam sendiri bisa diartikan sebagai sebuah kekayaan alam yang dimanfaatkan untuk mencukupi kehidupan manusia agar lebih sejahtera. Sumber daya alam mencakup banyak hal, tidak hanya komponen biotik seperti hewan, tumbuhan ataupun yang lainnya, tetapi juga komponen abiotik seperti minyak bumi, gas alam, dan sebagainya. Sebagai sebuah negara, Indonesia menjadi salah satu dengan kekayaan alam yang melimpah. Mulai dari batu bara, rempah-rempah, padi, minyak bumi hingga timah. Sumber Daya Alam sendiri dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut:

1. Sumber Daya Alam berdasarkan Asalnya

Berdasarkan asalnya, SDA dibagi menjadi dua, yaitu SDA hayati (*biotik*) dan non-hayati (*abiotik*).

a. Sumber Daya Alam Hayati

Sumber daya alam hayati adalah SDA yang dapat diambil dari biosfer kita. Semua hewan dan tanaman yang terkandung dalam ekosistem dan bioma di dunia ini dikategorikan sebagai SDA hayati. Karena bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi tercipta dari hewan dan tumbuhan, mereka pun dikategorikan sebagai SDA hayati.

b. Sumber Daya Alam Non Hayati

Sumber daya alam non hayati adalah SDA yang berasal dari material tidak hidup dan bersifat anorganik. Umumnya, SDA non hayati ini merupakan

bahan galian tambang ataupun merupakan hasil aktivitas vulkanisme dan tektonisme. Tanah, air, logam, mineral, dan angin merupakan contoh dari SDA non hayati

2. Sifat Sumber Daya Alam

a. Dapat diperbarui (*Renewable*)

Sumber daya alam yang dapat diperbarui dapat dipakai berulang-ulang dan tidak akan habis karena dapat diperbaharui oleh alam secara terus menerus. Sumber daya alam yang dapat diperbarui secara umum terbagi menjadi dua, yaitu SDA siklik dan SDA yang regenerasinya cepat. Sumber daya alam siklik seperti air, angin, matahari, dan udara tidak akan pernah habis karena penggunaannya tidak menghabiskan SDA tersebut. Sumber daya alam yang beregenerasi secara cepat antara lain adalah biomasa seperti tumbuhan, ikan, dan binatang ternak. SDA ini memiliki laju regenerasi yang sangat cepat sehingga tidak akan habis jika dikelola dengan baik. Jika tidak dikelola dengan baik, lama kelamaan sumber daya siklik akan mengalami kontaminasi/perubahan bentuk sehingga tidak dapat digunakan. Jika SDA yang beregenerasi cepat seperti tumbuhan dan binatang tidak dikelola dengan baik, laju konsumsi sumber daya tersebut dapat melebihi laju regenerasinya, sehingga pada akhirnya mereka akan punah.

b. Tidak dapat diperbarui (*Non Renewable*)

Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui jumlahnya terbatas sehingga akan habis atau punah jika digunakan secara terus-menerus. Selain itu, SDA yang memiliki laju regenerasi lambat juga dikategorikan sebagai SDA yang tidak dapat diperbaharui. Meskipun begitu, pengelolaan yang baik dapat memperpanjang masa pakai sumber daya tersebut hingga dapat ditemukan alternatif lainnya. Contoh sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui antara lain adalah mineral, bahan bakar fosil, logam, dan beberapa jenis air tanah akifer. Sebuah SDA dikategorikan sebagai tidak dapat diperbaharui jika laju konsumsinya melebihi laju regenerasinya. Oleh karena itu, tidak menutup kemungkinan bahwa sumber daya alam yang tadinya terbarukan berubah menjadi sumber tidak terbarukan, atau sebaliknya, seiring dengan perkembangan zaman.

3. Tahap Pemanfaatan Sumber Daya Alam

Berdasarkan tahap pemanfaatan, sumber daya alam dapat diklasifikasikan menjadi 4 kategori, yaitu SDA potensial, SDA aktual, SDA cadangan, dan SDA *stock*.

- a. Sumber daya alam potensial adalah SDA yang belum dipakai namun dapat dimanfaatkan di masa depan. Contoh dari SDA potensial adalah minyak bumi yang terjebak dalam batuan sedimen *shale* yang tidak dapat digunakan hingga dilakukan eksplorasi lebih lanjut.
- b. Sumber daya alam aktual adalah SDA yang telah disurvei, diquantifikasi, diuji kualitasnya, dan sedang digunakan/dieksplotasi. Contoh dari SDA aktual adalah hutan produksi dan tambang minyak.
- c. Sumber daya alam cadangan adalah SDA yang belum digunakan, namun dapat dimanfaatkan secara menguntungkan di masa depan.
- d. Sumber daya alam stock adalah SDA yang sudah disurvei namun belum dapat dimanfaatkan karena teknologi yang tersedia belum cukup memadai.

4. Kutukan Sumber Daya Alam (*Resource Curse*)

Banyaknya SDA suatu negara tidak menjamin kemakmuran negara tersebut. Negara yang memiliki SDA melimpah justru rawan mengalami keterbelakangan pembangunan. Fenomena ini disebut sebagai *the resource curse*. Fenomena ini terjadi karena korupsi, ketidakmerataan sosial, dan pemasukan uang, terutama modal asing, dalam jumlah yang besar mendorong warga lokal untuk tidak memperhatikan sektor ekonomi lainnya yang memiliki nilai tambah (*value added*) tinggi. Oleh karena itu, perekonomian mereka tidak berkembang dengan cepat dan cenderung mengalami stagnansi. Selain itu, SDA yang banyak juga dapat menyebabkan fenomena yang dikenal sebagai *dutch disease*. Fenomena ini merupakan pelemahan sektor industri lain karena pemerintah terlalu berfokus pada industri ekstraktif. Ketika sebuah negara berfokus pada industri ekstraktif dan tidak memperhatikan industri lainnya, negara tersebut akan mengalami krisis ketika komoditas unggulannya mengalami pengurangan permintaan.

Contoh dari negara yang mengalami *dutch disease* adalah Canada dengan pasir minyak *athabascanya* pada tahun 2000an, Indonesia dengan eksplorasi minyak besar-besarnya pada tahun 1970an, dan Australia dengan *gold rush* nya pada abad ke 19.

C. LINGKUNGAN HIDUP



Lingkungan hidup merupakan semua komponen, dampak dan kondisi yang dapat berpengaruh pada kehidupan makhluk di dalamnya. Lingkungan hidup tergantung pada beberapa hal, di antaranya adalah keadaan unsur lingkungan hidup, keadaan fisik seperti temperatur dan cahaya, banyaknya jenis dari unsur lingkungan hidup, serta interaksi antar komponen dalam lingkungan hidup sehingga membentuk ekosistem. Secara umum, terdapat tiga komponen lingkungan hidup yakni lingkungan biologis, lingkungan fisik dan lingkungan budaya

1. Lingkungan biologis

Komponen lingkungan yang pertama adalah lingkungan biologis yang juga disebut dengan istilah lingkungan biotik. Lingkungan biologis merupakan semua makhluk hidup yang berada di sekeliling manusia. Menurut ukuran tubuhnya, makhluk hidup bisa dikelompokkan menjadi 2 yakni makroorganisme & mikroorganisme. Makroorganisme terdiri dari hewan, tumbuhan dan manusia itu sendiri.

Sedangkan mikroorganisme terdiri dari bakteri dan organisme pengurai (*detritivor*). Selain itu, makhluk hidup bisa diklasifikasikan menjadi 3 menurut fungsinya yakni produsen, konsumen dan dekomposer. Di bawah ini adalah penjelasan singkatnya.

- a. Produsen merupakan makhluk hidup yang bisa memproduksi atau menghasilkan makanannya sendiri. Produsen disebut juga dengan organisme autotrof. Makhluk hidup yang termasuk produsen adalah tumbuhan.

- b. Konsumen yakni makhluk hidup yang tidak bisa menghasilkan makanannya sendiri. Konsumen disebut juga dengan organisme heterotrof. Konsumen bisa dijabarkan lagi menjadi konsumen I, konsumen II dan seterusnya. Konsumen I memperoleh makanannya dari produsen. Sedangkan konsumen II memperoleh makanannya (memakan) konsumen II.
- c. Dekomposer yaitu makhluk hidup yang memiliki tugas menguraikan jasad makhluk hidup lainnya yang telah mati. Jasad makhluk hidup yang mati merupakan bahan organik yang kemudian diuraikan oleh dekomposer menjadi bahan anorganik. Makhluk hidup yang termasuk dekomposer adalah bakteri pengurai dan jamur.

2. Lingkungan fisik

Komponen lingkungan yang kedua adalah lingkungan fisik yang juga disebut dengan istilah lingkungan abiotik. Lingkungan fisik merupakan semua benda mati yang berada di sekeliling makhluk hidup. Komponen lingkungan yang satu ini menjadi pelengkap bagi lingkungan biologis. Unsur dari lingkungan fisik adalah matahari, air, udara, tanah, iklim dan lingkungan fisik lainnya. Berikut adalah peran penting dari masing-masing unsur lingkungan fisik.

Matahari adalah unsur lingkungan fisik berupa cahaya matahari berperan penting dalam proses fotosintesis tumbuhan. Cahaya matahari juga dibutuhkan oleh makhluk hidup lain terutama manusia, sebagai sumber energi.

- a. Air. Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk dapat bertahan hidup. Air adalah unsur terpenting dari lingkungan fisik bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya. Jika tidak ada air, maka akan terjadi bencana kekeringan. Begitu pula jika keberadaan air berlebihan maka akan menjadi banjir air.
- b. Udara. Unsur lingkungan fisik berupa udara tidak kalah penting dengan air. Setiap makhluk hidup pasti bernapas. Udara dibutuhkan dalam proses respirasi (bernapas) tersebut. Lapisan Udara terdiri dari berbagai macam gas. Manusia dan hewan membutuhkan udara dalam bentuk oksigen, sedangkan tumbuhan memerlukan udara dalam bentuk karbondioksida untuk berfotosintesis.
- c. Tanah. Setiap makhluk hidup berpijak di atas tanah. Mikroorganisme juga banyak yang tinggal di dalam tanah. Tanah juga dapat menumbuhkan tanaman yang berguna sebagai bahan pangan bagi manusia dan hewan.

3. Lingkungan sosial

Komponen lingkungan yang ketiga yakni lingkungan sosial. Lingkungan sosial ini merupakan suatu lingkungan yang mana menjadi tempat bagi manusia untuk bersosialisasi. Kegiatan sosialisasi yang dilakukan manusia dapat berwujud aktivitas antar sesama manusia maupun aktivitas yang berhubungan dengan alam.

Terdapat dua jenis aktivitas manusia yang berhubungan dengan alam, yakni asosiatif dan disosiatif. Aktivitas asosiatif yakni aktivitas yang menghasilkan hubungan yang baik antara manusia dan alam. Misalnya aktivitas menanam pohon di hutan yang gundul. Aktivitas tersebut berdampak pada hijaunya hutan dan terlindunginya sumber mata air yang dibutuhkan manusia. Sementara itu, aktivitas disosiatif adalah aktivitas yang menghasilkan hubungan buruk dengan alam atau saling merugikan. Contohnya, membuang sampah di sungai dapat mencemari ekosistem sungai dan lama kelamaan menimbulkan bencana banjir yang merugikan manusia.

4. Komponen Lingkungan

Adapun komponen lingkungan terdiri atas:

- a. Fisik-Kimia (air, tanah, udara dan kombinasinya)
- b. Biologi (flora dan fauna serta mikroba)
- c. Sosekbud (sosek dan sosbud)
- d. Keslingmas (kesling dan kemas)
- e. Kamtibmas (kammass dan tibmas)
- f. Hankamnas

5. Aspek Pengelolaan Lingkungan dan Perlindungan Ekosistem

- a. Kebijakan Penataan (*Policy*)
- b. Pemanfaatan (*Utilization*)
- c. Pengembangan (*Development*)
- d. Pemeliharaan dan pemulihan (*Maintainance and Rehabilitation*)
- e. Pengawasan dan pengendalian (*Supervising and Control*)
- f. Penegakan hukum lingkungan (*Law Enforcement*)

D. PRINSIP-PRINSIP PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan yang diterapkan dalam implementasi pembangunan berkelanjutan antara lain :

1. *Equity* (Pemerataan)

Pemerataan dalam pembangunan berkelanjutan menjadi tujuan utama. Pemerataan dianggap mampu meminimalisasi disparitas baik ekonomi dan sosial serta kesempatan yang seimbang bagi masyarakat.

2. Ekonomi

Dalam pembangunan berkelanjutan, pendekatan pembangunan di aspek ekonomi menitikberatkan pada peningkatan keahlian untuk para pekerja agar mampu meningkatkan daya saing mereka dalam memperoleh pekerjaan yang layak, menonjolkan kerja sama ekonomi strategis, serta meningkatkan performa infrastruktur dasar seperti perumahan, air, jalan, dll bahkan infrastruktur informasi. Berbeda dengan kota-kota yang tidak menerapkan pembangunan berkelanjutan karena kota dengan model pembangunan ini menonjolkan kompetisi antar sektor dan masyarakat, pengembangan industri besar serta ekspansi ekonomi besar-besaran dan ketergantungan terhadap dunia bisnis yang begitu besar. Kota-kota yang menerapkan pembangunan berkelanjutan memiliki kondisi sosial ekonomi yang kondusif karena ada rasa tanggung jawab bersama antara pemerintah, swasta dan masyarakat dalam penciptaan modal tenaga kerja dan kesempatan kerja bagi masyarakat.

3. Energi

Penerapan penghematan energi merupakan bagian dari pembangunan berkelanjutan. Contohnya yang diterapkan adalah mengoptimalkan pembangunan bangunan dengan pencahayaan alami sebanyak mungkin, mengutamakan pengembangan sistem transportasi umum, massal, dan hemat energi dan bukan justru pro terhadap penggunaan kendaraan-kendaraan pribadi di jalan.

4. Ekologi

Prinsip pelestarian ekologi dalam pembangunan berkelanjutan diterapkan melalui penggunaan lahan campuran (*mixed use*) semaksimal mungkin, sistem

transportasi dan bangunan yang saling terintegrasi, memperhatikan keberadaan ruang terbuka, ruang hijau, dan membatasi pemekaran kota secara berlebihan.

5. *Engagement* (Peran Serta)

Bentuk pembangunan berkelanjutan dapat dilakukan melalui peningkatan dan optimalisasi peran serta masyarakat dalam proses pembangunan lingkungan. Dalam hal ini, pemerintah berperan sebagai fasilitator pemberdayaan masyarakat dan mampu menampung aspirasi atau masukan dari masyarakat. Pembangunan berkelanjutan bisa dijalankan dengan cara peningkatan dan pengoptimalan peran serta masyarakat di dalamnya.

Sedangkan menurut UNCED dalam KTT Pembangunan Berkelanjutan tahun 2002 di Johannesburg Afrika Selatan, prinsip - prinsip pembangunan berkelanjutan antara lain :

1. Keadilan antar generasi

Prinsip ini mengandung arti bahwa setiap generasi manusia di dunia memiliki hak untuk menerima dan menempati bumi bukan dalam kondisi yang buruk akibat perbuatan generasi sebelumnya.

2. Keadilan dalam satu generasi

Prinsip ini merupakan prinsip yang berbicara tentang keadilan di dalam sebuah generasi umat manusia dimana beban permasalahan lingkungan harus dipikul bersama oleh masyarakat dalam satu generasi.

3. Prinsip pencegahan dini

Prinsip ini mengandung pengertian bahwa apabila terjadi ancaman yang berarti yang menyebabkan kerusakan lingkungan yang tidak dapat dipulihkan maka ketiadaan temuan atau pembuktian ilmiah yang konklusif dan pasti tidak dapat dijadikan alasan untuk menunda upaya - upaya untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan.

4. Perlindungan keanekaragaman hayati

Prinsip ini merupakan prasyarat dari keberhasilan implementasi prinsip keadilan antar generasi. Perlindungan terhadap keanekaragaman hayati juga berarti mencegah kepunahan jenis keanekaragaman hayati.

5. Internalisasi biaya lingkungan

Kerusakan lingkungan dapat dilihat sebagai biaya eksternal dari suatu kegiatan ekonomi dan harus ditanggung oleh pelaku kegiatan ekonomi.

Oleh karena itu biaya kerusakan lingkungan harus diintegrasikan dalam proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan penggunaan sumber daya alam.

E. FAKTOR PENYEBAB BELUM OPTIMALNYA PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA

Hakikatnya, pelaksanaan pembangunan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan. Ibarat suatu sistem, maka keduanya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Secara umum, pembangunan bertujuan untuk meningkatkan mutu hidup rakyat dan memenuhi kebutuhan dasar (*human needs*) rakyat yang lebih baik. Dalam upaya memperbaiki mutu hidup rakyat, sebagaimana tujuan dari pembangunan, maka kemampuan lingkungan hidup dalam mendukung kehidupan pada tingkat yang lebih tinggi seharusnya dipelihara dari kerusakan. Pemeliharaan lingkungan hidup diupayakan dalam rangka menghindari terjadinya kepunahan kehidupan. Dengan kata lain, apabila terjadi kerusakan, kemerosotan yang parah pada ekosistem tempat hidup manusia, maka ke depannya kehidupan manusia akan mengalami kesulitan yang banyak. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pembangunan berkelanjutan tidak terjadi.

Faktor Penyebab Belum Optimalnya Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Perangkat hukum dan kebijakan nasional maupun daerah sudah ada, namun kesadaran dan tanggung jawab para pengambil keputusan, pelaku pembangunan dan masyarakat masih kurang (implementasinya rendah).
2. Masih terdapat jenis usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak besar dan penting namun belum memiliki AMDAL atau unit pengelolaan lingkungan atau unit pemantauan lingkungan, sementara izin untuk melakukan usaha dan/atau kegiatan tersebut sudah berjalan.
3. Terdapat kasus orang yang mengimpor limbah dari luar wilayah Indonesia dengan cara yang ilegal.

Upaya yang Dapat Dilakukan Dalam Pelaksanaan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan Seiring dengan berjalannya waktu, dalam pelaksanaan pembangunan di Indonesia diharapkan dapat berkelanjutan. Meski, dalam kenyataannya, pembangunan di Indonesia tak jarang masih lalai

dalam memperhatikan kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, mengingat pentingnya pembangunan berkelanjutan, maka diperlukan upaya-upaya yang diharapkan dapat menjadi pembuka jalan dalam mendukung dan melestarikan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan di Indonesia. Terdapat beberapa hal pokok dan penting yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pembangunan dan pemanfaatan sumber-sumber alam yang dapat diperbaharui, yaitu sebagai berikut:

1. Generasi yang akan datang harus tetap mewarisi suatu alam yang masih penuh sumber kemakmuran untuk dapat memberi kehidupan kepada mereka.
2. Tetap adanya keseimbangan dinamis di antara unsur-unsur yang terdapat di alam.
3. Dalam penggalian sumber-sumber alam harus tetap dijamin adanya pelestarian alam, artinya pengambilan hasil tidak sampai merusak terjadinya auto regenerasi dari sumber alam tersebut.
4. Perencanaan kehidupan manusia hendaknya tetap dengan lingkungan dan terciptanya kepuasan baik fisik, ekonomi, sosial, maupun kebutuhan spiritual.

Dalam mewujudkan konsep pembangunan berkelanjutan, diperlukannya segitiga kemitraan antara pemerintah, dunia bisnis dan masyarakat madani dalam hubungan kesetaraan tanpa mengabaikan hukum ekonomi, alam-ekologi dan peradaban. Selain beberapa uraian di atas, hal yang tidak kalah pentingnya adalah fokus pemerintah dalam menegakkan hukum lingkungan. Penegakan hukum lingkungan merupakan proses terakhir dalam siklus pengaturan perencanaan kebijakan lingkungan setelah Perundang-undangan, Penentuan standar, pemberian izin, dan Penerapan. Penegakan hukum lingkungan yang dimaksud adalah pemberian hukuman kepada pemrakarsa atau pelaksana pembangunan yang benar-benar melanggar ketentuan dalam membangun. Baik berupa hukuman administrasi, perdata, maupun pidana seperti yang tertulis di dalam peraturan perundang-undangan. Selain itu, diperlukan adanya pemeriksaan sekaligus pengawasan yang benar-benar dilaksanakan oleh pejabat berwenang. Pemeriksaan dan pengawasan dilakukan sebelum pembangunan berlangsung. Dalam hal ini peran AMDAL amat dibutuhkan guna pemeriksaan (pemberian izin), pengawasan, dan penegakan hukum lingkungan.

Hakikatnya, AMDAL dilakukan untuk mengurangi dampak negatif yang akan ditimbulkan oleh pembangunan.

Adapun tantangan bagi Indonesia dalam pengelolaan SDA dan lingkungan hidup untuk mendukung pembangunan berkelanjutan:

1. Peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan pangan.
2. Semakin sempitnya luas kepemilikan lahan petani akibat konversi menjadi lahan pemukiman dan industri serta tingkat daya saing yang rendah.
3. Luas hutan semakin menyusut.
4. Kekurangan sumber daya air dan pencemaran air.
5. Luas tanah kritis meningkat yang berkisar dari penurunan kesuburan tanah hingga perluasan proses penggurunan.
6. Pencemaran udara.
7. Perluasan pemukiman kumuh dan meningkatnya pengangguran.

F. RANGKUMAN

1. Lingkungan hidup (*Environment*) adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup (termasuk manusia dan perilakunya) yang mempengaruhi kelangsungan perilaku disiplin dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.
2. Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan hidup masa sekarang dengan mempertimbangkan pemenuhan kebutuhan hidup generasi mendatang.
3. tujuan dari pembangunan berkesinambungan, yakni:
 - a. Menyelesaikan segala bentuk masalah kemiskinan pada seluruh tempat (baik pada desa, kota, dan lain sebagainya)
 - b. Membuat kepastian pendidikan yang layak, berkualitas dan inklusif dan juga mendorong kesempatan belajar seumur hidup untuk semua orang.
 - c. Tercapainya kesetaraan gender dan pemberdayaan pada perempuan
 - d. Mengakhiri kelaparan dengan penggalangan pertanian berkelanjutan, mencapai ketahanan pangan dan perbaikan nutrisi.
 - e. Menjamin akses air dan sanitasi untuk semua orang
 - f. Penggalangan hidup sehat dan mendukung kesejahteraan untuk semua umur.

4. Cara penggunaan sumber daya alam oleh manusia yang dapat dipertanggungjawabkan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Selektif yaitu memilih, menggunakan, dan mengusahakan sumber daya alam dengan sungguh-sungguh untuk kepentingan keberlangsungan kehidupan
 - b. Menjaga kelestarian. Untuk memanfaatkan sumber daya alam diperlukan teknologi maju dan canggih sehingga memungkinkan terpelihara kelestariannya.
 - c. Perlunya penghematan sumber daya alam atau mengurangi bahaya eksploitasi besar-besaran terhadap pemakaian sumber daya alam agar tidak rusak dan punah.
 - d. Perlunya upaya pembaharuan sumber daya alam hayati seperti reboisasi, mengembangbiakkan flora dan fauna secara modern, penanaman ladang secara bergilir, dan pengolahan tanah pertanian lahan basah dan lahan kering.
5. Sumber Daya Alam berdasarkan Asalnya meliputi: Sumber Daya Alam Hayati dan Sumber Daya Alam Non Hayati.
6. Sumber Daya Alam berdasarkan sifatnya meliputi : Dapat diperbarui (*Renewable*) dan Tidak dapat diperbarui (*Non Renewable*)
7. Prinsip - prinsip pembangunan berkelanjutan yang diterapkan dalam implementasi pembangunan berkelanjutan antara lain : *Equity* (Pemerataan), Ekonomi, Energi, Ekologi, *Engagement* (Peran Serta)
8. Faktor Penyebab Belum Optimalnya Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia adalah sebagai berikut:
 - a. Perangkat hukum dan kebijakan nasional maupun daerah sudah ada, namun kesadaran dan tanggung jawab para pengambil keputusan, pelaku pembangunan dan masyarakat masih kurang (implementasinya rendah).
 - b. Masih terdapat jenis usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak besar dan penting namun belum memiliki AMDAL atau unit pengelolaan lingkungan atau unit pemantauan lingkungan, sementara izin untuk melakukan usaha dan/atau kegiatan tersebut sudah berjalan.

Terdapat kasus orang yang mengimpor limbah dari luar wilayah Indonesia dengan cara yang ilegal

BAB

4

MANAJEMEN SUMBER DAYA LAHAN

Pengertian lahan tidak dapat terlepas dari pengertian tanah, terutama tanah yang dipandang sebagai ruang muka bumi. Pengertian lahan pun bermacam-macam tergantung dari kepentingan dan sudut pandang si pemanfaatan lahan. Lahan dapat dipandang sebagai tanah, lahan pun dapat dipandang sebagai ruang.

A. PENGERTIAN LAHAN



Begitu banyak pengertian lahan tergantung dari cara pandang dan kepentingan pemanfaatan lahan, sehingga tidak mudah untuk mendefinisikan pengertian lahan. Misalnya seorang petani mengartikan lahan adalah sebidang

tanah yang dapat digarap untuk berkebun maupun sawah, bagi seorang pengembang lahan (developer) mengartikan bahwa lahan adalah daerah tempat membangun perumahan dan fasilitasnya atau sebagai tempat membangun industri. Sementara bagi seorang ahli penataan ruang (*planner*) lahan dapat diartikan sebagai sumber daya alam tempat segala kegiatan manusia ditata.

Tanah merupakan sumber daya alam yang krusial sebagai penyusun lahan yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup organisme, misalnya tumbuh-tumbuhan. Oleh sebab itu, diperlukan pengelolaan tanah yang tepat sehingga dapat memperoleh hasil dari penanaman yang optimal. Di samping itu, tanah perlu dijaga kelestariannya, namun proses reklamasi lahan dan konservasi tanah yang sudah rusak membutuhkan waktu yang sangat lama. Maka dari itu, program studi ini hadir untuk mempelajari mengenai ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan tanah dari sudut pandang berbeda sehingga kita dapat mengelola tanah secara berkelanjutan, tanah sendiri merupakan sumber daya alam yang dapat dipulihkan dan sering terdegradasi.

Sumber daya lahan merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia karena diperlukan dalam setiap kegiatan manusia, seperti untuk pertanian, daerah industri, daerah pemukiman, jalan untuk transportasi, daerah rekreasi atau daerah-daerah yang dipelihara kondisi alamnya untuk tujuan ilmiah. Lahan atau *land* dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah di permukaan bumi, mencakup semua komponen biosfer yang dapat dianggap tetap atau bersifat siklis yang berada di atas dan di bawah wilayah tersebut, termasuk atmosfer, tanah, batuan induk, relief, hidrologi, tumbuhan dan hewan serta segala akibat yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia dimasa lalu dan sekarang yang ke semuanya itu berpengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia pada saat sekarang dan dimasa mendatang. Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*), mencakup lingkungan fisik: topografi/relief, tanah, iklim, hidrologi, vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Lahan dipengaruhi oleh berbagai aktifitas flora, fauna, dan manusia baik dimasa lalu maupun masa sekarang. Subak, reklamasi pantai, rawa, dan lain-lain.

Dalam rangka memuaskan kebutuhan dan keinginan manusia yang terus berkembang dan untuk memacu pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi, pengelolaan sumber daya lahan sering kali kurang bijaksana dan tidak

mempertimbangkan aspek keberlanjutannya (untuk jangka pendek) sehingga kelestariannya semakin terancam. Akibatnya, sumber daya lahan yang berkualitas tinggi menjadi berkurang dan manusia semakin bergantung pada sumber daya lahan yang bersifat marginal (kualitas lahan yang rendah). Hal ini berimplikasi pada semakin berkurangnya ketahanan pangan, tingkat dan intensitas pencemaran yang berat dan kerusakan lingkungan lainnya. Dengan demikian, secara keseluruhan aktifitas kehidupan cenderung menuju sistem pemanfaatan sumber daya alam dengan kapasitas daya dukung yang menurun. Di lain pihak, permintaan akan sumber daya lahan terus meningkat akibat tekanan pertambahan penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita.

Pertambahan jumlah penduduk pada suatu sumber daya lahan tidak akan terlepas akan kebutuhan lahan yang layak permukiman membuat lahan mengalami perubahan penggunaan lahan. Hal ini menyebabkan lahan yang awalnya pertanian yang produktif mengalami alih fungsi menjadi permukiman penduduk, dengan meningkatnya kebutuhan lahan untuk bermukim membuat lahan pertanian yang layak dan produktif menjadi berkurang sehingga pertanian banyak dilakukan pada lahan-lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya. Sehingga menurunkan produktifitas pertanian dan bahkan mempercepat potensi kerusakan lahan. Kerusakan lahan dapat di minimalisir dengan penggunaan lahan yang tepat sesuai dengan kemampuan lahannya. Kemampuan lahan dilakukan dengan mengelompokkan lahan ke dalam kelas-kelas lahan berdasarkan karakteristik lahannya, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk perbandingan berbagai alternatif penggunaan lahan yang mungkin dikembangkan di suatu satuan lahan. Kemampuan lahan akan sangat membantu untuk meminimalisir penurunan kualitas lahan dan kerusakan lahan terutama pada lahan-lahan pertanian. Survei kemampuan lahan merupakan salah satu survei yang dapat menjadi acuan penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan lahannya, sehingga dapat berguna untuk meminimalisir kerusakan tanah dan lahan dapat digunakan secara lestari.

B. FUNGSI LAHAN

Lahan sebagai sumber daya lingkungan dapat dilihat sebagai sumber daya alam yang abstrak dan yang nyata (bukan abstrak) seperti yang diuraikan berikut ini:

1. Lahan sebagai sumber daya alam yang abstrak, yaitu hal-hal yang tidak tampak tetapi dapat diukur, seperti: lokasi (keadaan tempat yang dapat dihubungkan dengan biaya dan jarak), tapak atau posisi (*site atau position*) yaitu keadaan tempat yang dapat dihubungkan dengan beberapa unsur alam secara lokal, situasi (keadaan tempat yang berhubungan dengan wilayah yang lebih luas), bentuk wilayah, jarak, waktu (hasil peredaran bumi dan perputaran bumi, serta peredaran bulan), dan sebagainya. Baik lokasi maupun posisi dan situasi, serta hal-hal yang lain tersebut di atas, selalu harus diperhitungkan dalam perencanaan wilayah dan kota, karena penting peranannya, yaitu dapat menguntungkan atau merugikan masyarakat.



2. Lahan sebagai sumber daya alam yang nyata adalah:
 - a. bentuk daratan (*land-form*), yang merupakan pembicaraan dalam geomorfologi, yaitu ilmu yang mempelajari permukaan bumi;
 - b. air, yang terdiri atas air laut, air permukaan, dan air tanah atau air dasar;
 - c. iklim, yang terjadi dari unsur-unsur temperatur, hujan, tekanan, angin, sinar matahari, kelengasan, penguapan, awan, dan sebagainya;
 - d. tubuh tanah (*soil*), yaitu batuan yang telah melapuk, yang merupakan lapisan teratas dari kulit bumi;
 - e. vegetasi, yakni tumbuh-tumbuhan asli dari suatu wilayah;
 - f. hewan, yang berguna bagi kehidupan sehari-hari;

- g. mineral atau pelican yaitu barang tambang, yang diperlukan dalam berbagai kegiatan sosial ekonomi dan sering disebut sumber kemakmuran.

Semua sumber daya tersebut penting bagi kehidupan manusia. Bentuk daratan yang beda, misalnya, pegunungan dan dataran, mempunyai potensi yang berbeda untuk pembangunan. Lahan sebagai tubuh tanah termasuk di dalamnya iklim juga penting bagi pertanian, dan sebagainya; tumbuhan merupakan dasar bagi kehidupan di dunia serta hewan berguna dalam kehidupan sehari-hari.

Lahan sebagai sumber daya alam dan matra dasar ruang mempunyai berbagai fungsi di antaranya adalah fungsi lingkungan, fungsi ekonomi, dan fungsi sosial. Fungsi lingkungan dapat dilihat dari Lahan yang dipandang sebagai muka bumi sebagai biosfer yang berfungsi sebagai tempat kehidupan. Fungsi ekonomi dapat dilihat dari lahan yang dipandang sebagai lokasi dan benda ekonomi, yaitu benda yang dapat diperjualbelikan, sebagai tempat usaha, benda kekayaan, jaminan. Di samping itu lahan juga sebagai sarana produksi yang berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman yang dibudidayakan. Lahan yang mempunyai fungsi sosial dapat dilihat dari lahan yang di atasnya terdapat hak atas tanah mempunyai fungsi sosial untuk kepentingan masyarakat umum. Secara rinci lahan yang mempunyai fungsi lingkungan, sosial dan ekonomi pada suatu ruang dapat diuraikan berikut ini:

1. Fungsi lingkungan, dapat dilihat dari lahan yang dipandang sebagai muka bumi, berfungsi sebagai tempat kehidupan. Muka bumi di sini adalah biosfer (bulatan bumi tempat kehidupan) yang merupakan kulit bumi tempat persinggungan antara daratan (*lithosfer*), air (*hydrosfer*), dan udara (*atmosfer*). Lahan yang berfungsi sebagai tempat kehidupan yaitu biosfer, tempat persinggungan *atmosfer*, *hydrosfer* dan *lithosfer*.
2. Lahan dipandang sebagai sarana produksi, berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman sehingga dapat menunjang kehidupan di muka bumi. Hal ini dapat dilihat dari tubuh tanah termasuk di dalamnya iklim dan air sangat penting bagi tumbuhan, baik itu yang dikembangkan melalui pertanian maupun yang tumbuh secara alami yang berguna bagi kehidupan di muka bumi Lahan dipandang sebagai benda ekonomi, berfungsi sebagai

benda yang dapat diperjualbelikan, sebagai tempat usaha, benda kekayaan, jaminan, dan sebagainya.

3. Lahan berfungsi sosial, yaitu fungsi lahan yang di atasnya terdapat hak atas tanah mempunyai fungsi sosial untuk kepentingan masyarakat umum. Secara sederhana klasifikasi kegiatan sosial dapat dikelompokkan berdasarkan kegiatan sosial sebagai berikut:
 - a. kegiatan sosial dalam kepercayaan (religi) atau keagamaan,
 - b. kegiatan sosial dalam perkerabatan,
 - c. kegiatan sosial dalam kesehatan,
 - d. kegiatan sosial dalam pendidikan,
 - e. kegiatan sosial dalam olah raga, kesenian, dan rekreasi,
 - f. kegiatan sosial dalam politik dan pemerintahan, dan
 - g. kegiatan sosial dalam keamanan dan pertahanan.

Tiap kegiatan sosial itu berkaitan dengan kegiatan sosial lain atau dengan kegiatan ekonomi, dan semua kegiatan sosial ekonomi itu umumnya memerlukan tanah.

C. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN LAHAN

Penggunaan lahan (*land use*) adalah setiap bentuk campur tangan (intervensi) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik material maupun spiritual (Vink,1975). Penggunaan lahan dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yaitu:

1. Penggunaan lahan pertanian

Penggunaan lahan secara umum tergantung pada kemampuan lahan dan pada lokasi lahan. Untuk aktivitas pertanian, penggunaan lahan tergantung pada kelas kemampuan lahan yang dicirikan oleh adanya perbedaan pada sifat-sifat yang menjadi penghambat bagi penggunaannya seperti tekstur tanah, lereng permukaan tanah, kemampuan menahan air dan tingkat erosi yang telah terjadi. Penggunaan lahan juga tergantung pada lokasi, khususnya untuk daerah-daerah pemukiman, lokasi industri, maupun untuk daerah-daerah rekreasi.

2. Penggunaan lahan bukan pertanian.

Menurut Barlowe (1986) faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan lahan adalah faktor fisik dan biologis, faktor pertimbangan ekonomi dan faktor

institusi (kelembagaan). Faktor fisik dan biologis mencakup kesesuaian dari sifat fisik seperti keadaan geologi, tanah, air, iklim, tumbuh-tumbuhan, hewan dan kependudukan. Faktor pertimbangan ekonomi dicirikan oleh keuntungan, keadaan pasar dan transportasi. Faktor institusi dicirikan oleh hukum pertanahan, keadaan politik, keadaan sosial dan secara administrasi dapat dilaksanakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan Faktor kepadatan penduduk, Faktor fisik lahan seperti ketinggian, kemiringan lahan, jenis tanah, Faktor kebijakan penggunaan lahan, dan Faktor sosial ekonomi.

- a. Faktor fisik yang mempengaruhi penggunaan lahan adalah faktor-faktor yang terkait dengan kesesuaian lahannya, meliputi faktor-faktor lingkungan yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan dan budidaya tanaman, kemudahan teknik budidaya ataupun pengolahan lahan dan kelestarian lingkungan.
- b. Faktor fisik ini meliputi kondisi iklim, sumber daya air dan kemungkinan pengairan, bentuk lahan dan topografi serta karakteristik tanah, yang secara bersama akan membatasi apa yang dapat dan tidak dapat dilakukan pada sebidang lahan.
- c. Faktor kelayakan ekonomi adalah seluruh persyaratan yang diperlukan untuk pengelolaan suatu penggunaan lahan. Pengelola lahan tidak akan memanfaatkan lahannya kecuali bila penggunaan tersebut termasuk, dalam hal ini teknologi yang diterapkan telah diperhitungkan akan memberikan suatu keuntungan atau hasil yang lebih besar dari biaya modalnya. Kelayakan ekonomi ini bersifat dinamis, tergantung dari harga dan permintaan terhadap penggunaan lahan tersebut atau hasilnya. Penerapan teknologi baru ataupun meningkatnya permintaan mungkin menyebabkan suatu penggunaan lahan yang tadinya tidak memiliki nilai ekonomis berubah menjadi layak secara ekonomis.
- d. Faktor kelembagaan yang mempengaruhi pola penggunaan lahan adalah faktor-faktor yang terkait dengan sosial budaya dan aturan-aturan dari masyarakat termasuk dalam hal ini aturan atau perundangan dari pemerintah setempat. Penggunaan lahan yang dijumpai suatu wilayah adalah penggunaan lahan yang tidak bertentangan dengan kebijaksanaan pemerintah, sosial budaya, kebiasaan, tradisi, ataupun kepercayaan yang dianut oleh masyarakat setempat.

Perubahan penggunaan lahan sebagai suatu proses perubahan dari penggunaan lahan sebelumnya ke penggunaan lahan lainnya yang dapat bersifat permanen maupun pun sementara, merupakan bentuk konsekuensi logis adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang. Penggunaan lahan untuk sawah berubah menjadi pemukiman atau industry maka perubahan penggunaan lahan ini bersifat permanen dan tidak dapat kembali (*irreversible*) tetapi jika beralih guna menjadi perkebunan biasanya bersifat sementara. Perubahan penggunaan lahan dalam pelaksanaan pembangunan tidak dapat dihindari. Perubahan tersebut terjadi karena adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin meningkat jumlahnya dan berkaitan dengan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. Sebagai contoh meningkatnya kebutuhan akan ruang tempat hidup, transportasi dan tempat rekreasi akan mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan.

D. PENGELOLAAN LAHAN

Tanah merupakan komponen lahan yang utama. Tanah memiliki sifat dan memenuhi syarat untuk disebut sumber daya. Tanah dapat menghasilkan bahan nabati untuk kemudian menghasilkan bahan hewani. Tanah mempunyai daya tumpu, sehingga di atasnya dapat didirikan bangunan. Tanah merupakan bahan mentah untuk membuat beraneka barang.

Tanah mampu menyerap cairan, menguraikan bahan organik, mematikan pathogen, berdaya sangga terhadap zat kimia, dengan demikian berfungsi untuk sanitasi lingkungan. Dengan kemampuan infiltrasi dan perkolasinya tanah dapat menyalurkan sebagian air hujan untuk mengisi cadangan air tanah. Taman, jalur hijau, pohon peneduh atau pematah angin, dan hutan wisata dibangun di atas tanah. Tanah diperlukan untuk tujuan estetika dan rekreasi.

Lahan merupakan suatu daerah di permukaan bumi dengan sifat-sifat tertentu yang meliputi biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi, populasi tanaman dan hewan serta hasil kegiatan manusia masa lalu dan sekarang, sampai pada tingkat tertentu dengan sifat-sifat tersebut mempunyai pengaruh yang berarti terhadap fungsi lahan oleh manusia pada masa sekarang dan masa yang akan datang. Secara umum, pengolahan dilakukan dua kali, yaitu:

1. Pengolahan pertama atau primer (*primary tillage*)

Pengolahan primer (*primary tillage*) biasanya dilakukan dengan menggunakan mesin bajak, sehingga sering disebut dengan pembajakan. Tujuan dari pengolahan primer yaitu untuk membalik atau membongkar tanah menjadi gumpalan-gumpalan tanah. Kegiatan pembajakan dilakukan sedalam 30 sampai 50 cm. Alat yang digunakan dalam pengolahan primer antara lain bajak singka (*mold board plow*), bajak priringan (*disk plow*), bajak rotari (*rotary plow*), bajak brujul (*chisel plow*), bajak bawah tanah (*subsoil plow*), dan bajak raksasa (*giant plow*).

2. Pengolahan kedua atau sekunder (*secondary tillage*)

Pengolahan sekunder dilakukan setelah pembajakan (pengolahan primer) yang dapat diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jeluk yang relatif tidak terlalu dalam (kedalaman tertentu yaitu 10 sampai 15 cm). Tujuan pengolahan sekunder adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memperbaiki pertanian dengan menggemburkan tanah yang lebih baik
- b. Untuk mengawetkan lengas tanah
- c. Untuk menghancurkan sisa-sisa tanaman yang tertinggal dan mencampurnya dengan tanah lapisan atas
- d. Untuk memecah bongkahan tanah dan sedikit memantapkan lapisan tanah atas, sehingga menempatkan tanah dalam kondisi lebih baik untuk penyebaran perkecambahan benih
- e. Mempersiapkan kondisi tanah yang siap tanam (guludan, bedengan dll)
- f. Membunuh gulma dan mengurangi penguapan terutama tanah bero. Alat yang dapat digunakan dalam pengolahan sekunder yaitu garu (*harrow*), bajak pengaduk tanah di bawah permukaan (*sub surface tillage and field cultivation*), ataupun dapat menggunakan peralatan dalam pengolahan primer dengan melakukan beberapa modifikasi.

Pengolahan lahan merupakan suatu proses mengubah sifat tanah dengan mempergunakan alat pertanian sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh lahan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki manusia dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengolahan lahan dalam usaha pertanian bertujuan untuk :

- a. Menciptakan kondisi fisik, kimia dan biologis tanah menjadi lebih baik
- b. Membunuh gulma dan tanaman yang tidak diinginkan
- c. Menempatkan sisa-sisa tanaman (seresah) pada tempat yang sesuai agar dekomposisi berjalan dengan baik
- d. Menurunkan laju erosi
- e. Meratakan tanah untuk memudahkan pekerjaan di lapangan
- f. Menyatukan pupuk dengan tanah
- g. Mempersiapkan tanah untuk mempermudah pengaturan irigasi

Menurut intensitasnya, pengolahan tanah dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu sebagai berikut:

1. *No tillage* (Tanpa Olah Tanah / TOT)

Pengolahan lahan *no tillage* atau TOT merupakan sistem pengolahan tanah yang merupakan adopsi sistem perladangan dengan memasukkan konsep pertanian modern. Tanah dibiarkan tidak terganggu, kecuali alur kecil atau lubang untuk penempatan benih atau bibit. Sebelum tanam sisa tanaman atau gulma dikendalikan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu penempatan benih atau bibit tersebut. Seresah tanaman yang mati dan dihamparkan di permukaan tanah ini dapat berperan sebagai mulsa dan menekan pertumbuhan gulma baru dan pada akhirnya dapat memperbaiki sifat dan tata air tanah.

Pada sistem tanpa olah tanah (TOT), erosi tanah dapat diperkecil dari 17.2ton/ha/tahun menjadi 1 ton/ha/tahun dan aliran permukaan ditekan 30 – 45%. Keuntungan lain yang di dapat pada sistim tanpa olah tanah yaitu adanya kepadatan perakaran yang lebih banyak, penguapan lebih sedikit, air tersedia bagi tanaman makin banyak.

2. Minimum tillage (pengolahan lahan secara minimal)

Pengolahan minimum (*minimum tillage*) merupakan suatu pengolahan lahan yang dilakukan seperlunya saja (seminim mungkin), disesuaikan dengan kebutuhan pertanian dan kondisi tanah. Pengolahan minimum bertujuan agar tanah tidak mengalami kejenuhan yang dapat menyebabkan tanah sakit (*sick soil*) dan menjaga struktur tanah. Selain itu, dengan pengolahan minimum dapat menghemat biaya produksi.

Dalam sistem pengolahan minimum, tanah yang diolah hanya pada *spot-spot* tertentu dimana tanaman yang akan dibudidayakan tersebut ditanam. Pengolahan tanah biasanya dilakukan pada bagian perakaran tanaman saja (sesuai kebutuhan tanaman), sehingga bagian tanah yang tidak diolah akan terjaga struktur tanahnya karena agregat tanah tidak rusak dan mikroorganisme tanah berkembang dengan baik.

Pada pengolahan minimum, tidak semua lahan tidak diolah sehingga ada *spot-spot* dari lahan tersebut yang diistirahatkan. Hal tersebut dapat memperbaiki struktur tanah karena dalam lahan yang diistirahatkan, mikroorganisme tanah akan melakukan dekomposisi bahan-bahan organik. Selain itu, mikroorganisme akan mengimmobilisasi logam-logam berat sisa pemupukan yang ada dalam tanah seperti *Al*, *Fe* dan *Mn*.

3. Maximum tillage (pengolahan lahan secara maksimal)

Pengolahan lahan secara maksimal merupakan pengolahan lahan secara intensif yang dilakukan pada seluruh lahan yang akan ditanami. Ciri utama pengolahan lahan maksimal ini antara lain adalah membabat bersih, membakar atau menyingkirkan sisa tanaman atau gulma serta perakarannya dari areal penanaman serta melakukan pengolahan tanah lebih dari satu kali baru ditanami.

Pengolahan lahan maksimum mengakibatkan permukaan tanah menjadi bersih, rata dan bongkahan tanah menjadi halus. Hal tersebut dapat mengakibatkan rusaknya struktur tanah karena tanah mengalami kejenuhan, biologi tanah yang tidak berkembang serta meningkatkan biaya produksi.

E. DEGRADASI TANAH

Degradasi lahan adalah proses di mana kondisi lingkungan biofisik berubah akibat aktivitas manusia terhadap suatu lahan. Perubahan kondisi lingkungan tersebut cenderung merusak dan tidak diinginkan.



Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu fungsi tanah yang cukup penting adalah sebagai penyimpan cadangan air. Namun, seiring berjalannya waktu, kondisi tanah perlahan mengalami penurunan kualitas. Penurunan kualitas tanah merupakan salah satu masalah yang cukup serius, mengingat fungsi tanah yang cukup penting bagi kehidupan manusia. Masalah penurunan kualitas tanah sering disebut sebagai degradasi tanah. Degradasi berasal dari kata bahasa Inggris "*degradation*" yang berarti proses penurunan status. Dari penjelasan tersebut, dapat diartikan bahwa degradasi tanah adalah penurunan status atau nilai tanah. Penurunan nilai tanah tersebut dapat berupa penurunan kualitas maupun kuantitas. Dilansir dari buku Ilmu Tanah (2016) karya Muhajir Utomo dan kawan-kawan, dijelaskan bahwa apabila tanah mengalami degradasi berarti kualitasnya menurun dan dalam arti yang luas dikatakan produktivitasnya menurun. Degradasi tanah/lahan dapat dikelompokkan ke dalam dua macam yaitu:

1. Degradasi secara alami memang terus terjadi dari masa lampau hingga saat ini. Degradasi alami terjadi akibat adanya prosesnya denudasi yang biasanya meninggalkan sisa dalam bentuk permukaan sisa erosi atau dataran alluvial yang luas dalam bentuk *landform* dataran banjir, adanya bukti-bukti sisa dan sebagainya.
2. Degradasi dipercepat adalah degradasi yang proses berlangsungnya cepat, yang umumnya disebabkan oleh adanya campuran tangan manusia yang dalam pengelolaannya, tidak mentaati kaidah konservasi.

Beberapa aktivitas manusia yang bisa menyebabkan terjadinya degradasi tanah, yaitu pemanfaatan lahan yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah, penggunaan pupuk buatan dan pestisida yang tidak ramah lingkungan, serta penggunaan sistem budidaya monokultur.

Degradasi yang disebabkan oleh faktor alam biasanya terjadi di wilayah tropis basah, seperti di Indonesia. Faktor alam yang bisa menyebabkan degradasi tanah adalah faktor topografi berupa wilayah dengan topografi berombak, bergelombang, dan berbukit dengan lereng curam sampai sangat curam. Selain topografi, faktor iklim juga memengaruhi, yaitu iklim dengan curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi. Kedua faktor tersebut akan menyebabkan terjadinya *run-off* dan erosi yang dapat menyebabkan terjadinya degradasi tanah. Sementara itu, kasus degradasi tanah di Indonesia, rata-rata disebabkan oleh dua hal. Pertama, pengelolaan tanah pertanian yang seringkali tidak memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah. Kedua, kebijakan deforestasi terhadap hutan-hutan di Indonesia.

Penggolongan proses degradasi tanah Dilansir dari laman resmi *Food and Agriculture Organization*, FAO menggolongkan proses degradasi tanah menjadi beberapa kategori, yaitu:

1. Degradasi tanah karena erosi oleh air Degradasi tanah kategori ini disebabkan oleh erosi percikan, erosi permukaan, erosi alur, erosi parit, serta tanah longsor. Erosi tersebut menyebabkan menurunnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air yang pada akhirnya menurunkan produktivitas tanah.
2. Degradasi tanah karena erosi oleh angin Degradasi tanah kategori ini disebabkan oleh pengikisan dan pengendapan oleh angin serta pengaruh pengikisan oleh benda-benda bergerak yang terangkut oleh angin.
3. Degradasi kimia, Degradasi tanah kategori ini disebabkan oleh pencucian basa-basa karena curah hujan yang tinggi serta peningkatan sifat racun beberapa unsur, seperti racun dari unsur aluminium, mangan, dan besi. Degradasi tanah kategori ini seringkali terjadi pada tanah-tanah yang sudah berumur lanjut atau tanah yang sudah tua.
4. Degradasi fisika Degradasi tanah kategori ini disebabkan oleh perubahan fisik tanah, seperti perubahan porositas tanah dan perubahan stabilitas struktur tanah.

5. Degradasi biologi Degradasi tanah kategori ini disebabkan oleh pengelolaan tanah secara konvensional, menurunnya kandungan bahan organik karena erosi, serta pembakaran lahan pertanian. Degradasi lahan merupakan masalah serius yang sebagian besar terkait dengan aktivitas pertanian. Penyebab utama termasuk:
- a. Pembersihan lahan, seperti tebang habis dan deforestasi
 - b. Hilangnya nutrisi tanah secara permanen akibat praktik pertanian yang kurang baik
 - c. Penggembalaan hewan berlebihan
 - d. Irigasi yang tidak baik^[6] dan pengambilan air tanah berlebihan
 - e. Rebakan kota dan pembangunan usaha komersial
 - f. Kontaminasi tanah
 - g. Pertambangan
 - h. Aktivitas olahraga seperti berkendara *off-road*
 - i. Perluasan lahan yang menabrak habitat hewan liar
 - j. Pembajakan tanah berlebihan (erosi mekanis)
 - k. Pertanian monokultur
 - l. Pembuangan sampah *non-biodegradable* seperti plastik
 - m. Kepadatan populasi manusia yang tinggi tidak selalu terkait dengan degradasi lahan, melainkan praktik yang dilakukan manusia terhadap lahan yang ditempatinya. Populasi dapat mendayagunakan sekaligus melestarikan lahan jika menginginkannya tetap produktif dalam waktu lama. Hingga kini, degradasi lahan merupakan faktor utama penyebab migrasi manusia besar-besaran di Afrika dan Asia.

Langkah-langkah yang diperlukan diupayakan untuk mengatasi faktor-faktor pembatas pada lahan dan mencegah degradasi lahan adalah dengan Evaluasi lahan, Evaluasi lahan adalah proses pendugaan potensi dari sebidang lahan untuk suatu macam penggunaan lahan yang telah dipertimbangkan. FAO (1976), pada dasarnya menjelaskan bahwa evaluasi lahan merupakan proses membandingkan antara kualitas lahan dengan persyaratan dari penggunaan lahan yang bersangkutan, dan sebagai hasilnya harus dapat memberikan pilihan penggunaan lahan dengan segala pertimbangannya (termasuk aspek ekonomi). Tujuan dari evaluasi sumber daya lahan adalah untuk mengetahui potensi atau nilai dari suatu lahan untuk penggunaan yang diinginkan. Evaluasi lahan berguna

untuk membentuk perencanaan penggunaan dan pengelolaan lahan sehingga dapat digunakan secara lestari.

Evaluasi lahan tidak hanya terbatas pada penilaian karakteristik/kualitas lahan saja, konsekuensi social dan dampak lingkungan yang ditimbulkannya juga harus mendapat perhatian. Manfaat evaluasi lahan ditinjau dari daerah yang akan dievaluasi pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam dua kelompok :

1. Pada daerah-daerah yang belum berkembang dan berpenduduk jarang. Perubahan pola penggunaan lahan umumnya berhubungan dengan program pengembangan lahan baru. Ada tiga tahapan kegiatan berdasarkan skala dan intensitasnya yang merupakan bagian berurutan dari perencanaan pembangunan yaitu:
 - a. Inventarisasi sumber daya lahan (*land resource inventory*)
 - b. Kelayakan proyek (*feasibility study*)
 - c. Perencanaan usaha tani (*farm planning*)
2. Pada daerah yang telah berkembang atau berpenduduk padat, evaluasi lahan berguna dalam bidang perencanaan dalam rangka penataan kembali penggunaan lahan dan dalam bidang pengelolaan lahan. Untuk membantu mengatasi adanya kompetisi/persaingan antara berbagai kemungkinan penggunaan lahan, evaluasi lahan dapat menyajikan seperangkat data objektif yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dalam bidang perencanaan sehingga lahan dapat digunakan secara lebih efisien.

Evaluasi Kemampuan Lahan atau Klasifikasi Kemampuan Lahan (*land capability*) adalah penilaian lahan secara sistematis dan pengelompokannya ke secara lestari. Klasifikasi kesesuaian lahan (*land suitability classification*) adalah penilaian dan pengelompokan lahan dalam arti kesesuaian relative lahan bagi suatu penggunaan tertentu. Dipengaruhi faktor ekonomi, kualitas lahan dan produktivitas lahan.

F. PERAN DAN HUBUNGAN LAHAN DENGAN PEMBANGUNAN PERTANIAN

Pertanian mempunyai peranan yang sangat penting bagi pembangunan ekonomi Indonesia. Pentingnya peranan ini menyebabkan bidang ekonomi diletakkan pada pembangunan ekonomi dengan titik berat pada sektor pada pertanian. Pembangunan pertanian diarahkan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan kebutuhan industri dalam negeri, meningkatkan ekspor,

meningkatkan pendapatan petani, memperluas kesempatan kerja dan mendorong pemerataan kesempatan berusaha.

Namun hal yang paling mendasar sehubungan dengan terwujudnya keberhasilan pembangunan pertanian adalah ketersediaan lahan. Lahan sebagai salah satu faktor produksi merupakan sesuatu yang bersifat limit dan harus dimanfaatkan dengan sebijaksana mungkin. Lahan tidak dapat diproduksi, maka dari itu keberadaannya sangat terbatas. Lahan erat kaitannya dengan kegiatan pertanian. Tanpa adanya lahan, kegiatan pertanian tidak akan bisa berlangsung. Proses-proses fisik, kimiawi, dan biologis di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh iklim kehidupan tanaman sehat dan produktif. Petani harus menyadari bagaimana proses-proses ini dipengaruhi dan bisa dimanipulasi guna membudidayakan tanaman sehat dan produktif. Petani harus menciptakan dan mempertahankan kondisi-kondisi tanah sebagai berikut; ketersediaan air, udara dan unsur hara tepat waktu dalam jumlah seimbang dan mencukupi, struktur tanah yang meningkatkan pertumbuhan akar, pertukaran unsur-unsur gas, kapasitas penyimpanan, suhu tanah yang meningkatkan kehidupan tanah dan pertumbuhan tanaman serta tidak adanya unsur-unsur toksis. Hal tersebut membuktikan bahwa ada hubungan dan kaitan erat antara lahan dan kegiatan pertanian.

Kondisi lahan yang baik dan memadai akan mendukung suksesnya pembangunan pertanian. Namun kondisi lahan di Indonesia justru mengalami penurunan dari waktu ke waktu akibat dari berbagai hal yang menyebabkan kondisi pertanian pun menurun. Oleh karena itu pembangunan pertanian di Indonesia pun belum mengalami perkembangan yang signifikan. Lahan pertanian menjadi perbincangan dunia, karena terjadinya proses dehumanisasi dalam sistem produksi pertanian feodalistik, karena terjadi ketika para petani tidak berlahan menjadi penggarap tanah para tuan tanah ataupun pemilik tanah. Para petani yang menumpang itu lama kelamaan berubah menjadi petani gurem yang selain bertani pada ladang terbatas, juga bekerja pada tuan tanah. Ketika sistem kapitalisme diperkenalkan di dunia pertanian, hubungan feodal berubah menjadi hubungan buruh-majikan dan lahirlah buruh tani yang jumlahnya sangat banyak seperti di Indonesia. Tuntutan reformasi agraria terhenti dengan adanya program revolusi hijau, tidak ada lagi sistem rembug desa atau gotong royong untuk menentukan komoditas apa yang akan ditanam. Sehingga keterbatasan lahan pun tidak bisa dimanfaatkan dengan baik.

Masalah lingkungan dan ancaman degradasi lahan di negara-negara berkembang sebagian besar disebabkan karena eksploitasi lahan yang berlebihan dan penggundulan hutan sehingga akan terjadi erosi tanah, hilangnya lahan tadah hujan, hilangnya kesuburan tanah, dan sebagainya. Penyebaran varietas-varietas modern, irigasi, pupuk buatan dan mesin-mesin pertanian mengakibatkan pertumbuhan dinamis dalam pertanian, namun juga menimbulkan banyak masalah pada lahan pertanian. Pertumbuhan dinamis tersebut tidak mensukseskan pembangunan pertanian, akan tetapi justru memperburuk kondisi pertanian di negara kita. Padahal pembangunan ekonomi nasional dititik beratkan pada sektor pertanian.

Beberapa indikator yang memprihatinkan hasil evaluasi perkembangan kegiatan pertanian hingga saat ini, yaitu :

- a. Tingkat produktivitas lahan menurun,
- b. Tingkat kesuburan lahan merosot,
- c. Konversi lahan pertanian semakin meningkat,
- d. Kualitas lahan kritis semakin meluas,
- e. Tingkat pencemaran dan kerusakan lingkungan pertanian meningkat,
- f. Daya dukung lingkungan merosot,
- g. Tingkat pengangguran di pedesaan meningkat,
- h. Daya tukar petani berkurang,
- i. Penghasilan dan kesejahteraan keluarga petani menurun,
- j. Kesenjangan antar kelompok masyarakat meningkat.

Selain beberapa faktor yang telah disebutkan di atas, berikut ini merupakan penjabar dari **faktor-faktor penyebab menurunnya kualitas lahan** yang berpengaruh terhadap pembangunan pertanian di Indonesia.

1. Kerusakan Lahan Pertanian Akibat Erosi

Penggunaan lahan di atas daya dukungnya tanpa diimbangi dengan upaya konservasi dan perbaikan kondisi lahan akan menyebabkan degradasi lahan. Lahan di daerah hulu dengan lereng curam yang hanya sesuai untuk hutan, apabila mengalami alih fungsi menjadi lahan pertanian tanaman semusim akan rentan terhadap bencana erosi dan atau tanah longsor. Perubahan penggunaan lahan miring dari vegetasi permanen (hutan) menjadi lahan pertanian intensif menyebabkan tanah menjadi lebih mudah terdegradasi oleh erosi tanah. Praktik penebangan dan perusakan hutan (*deforesterisasi*) merupakan penyebab utama

terjadinya erosi di kawasan daerah aliran sungai (DAS). Jadi, pengalih fungsian lahan menjadi lahan pertanian pun harus diperhatikan efek yang akan timbul.



Penurunan produktivitas usaha tani secara langsung akan diikuti oleh penurunan pendapatan petani dan kesejahteraan petani. Di samping menyebabkan ketidakberlanjutan usaha tani di wilayah hulu, kegiatan usaha tani tersebut juga menyebabkan kerusakan sumber daya lahan dan lingkungan di wilayah hilir, yang akan menyebabkan ketidakberlanjutan beberapa kegiatan usaha ekonomi produktif di wilayah hilir akibat terjadinya pengendapan sedimen, kerusakan sarana irigasi, bahaya banjir di musim penghujan dan kekeringan di musim kemarau.

2. Pencemaran Agrokimia pada Tanah Pertanian

Tingkat pencemaran dan kerusakan lingkungan di lingkungan pertanian dapat disebabkan karena penggunaan agrokimia (pupuk dan pestisida) yang tidak proporsional. Dampak negatif dari penggunaan agrokimia antara lain berupa pencemaran air, tanah, dan hasil pertanian, gangguan kesehatan petani, menurunnya keanekaragaman hayati, tidak berdayaan petani dalam pengadaan bibit, pupuk kimia dan dalam menentukan komoditas yang akan ditanam. Penggunaan pestisida yang berlebih dalam kurun yang panjang, akan berdampak pada kehidupan dan keberadaan musuh alami hama dan penyakit, dan juga berdampak pada kehidupan biota tanah. Hal ini menyebabkan terjadinya ledakan hama penyakit dan degradasi biota tanah.



Penggunaan pupuk kimia yang berkonsentrasi tinggi dan dengan dosis yang tinggi dalam kurun waktu yang panjang menyebabkan terjadinya kemerosotan kesuburan tanah karena terjadi ketimpangan hara atau kekurangan hara lain, dan semakin merosotnya kandungan bahan organik tanah. Penanaman varietas padi unggul secara mono kultur tanpa adanya pergiliran tanaman, akan mempercepat terjadinya pengurasan hara sejenis dalam jumlah tinggi dalam kurun waktu yang pendek. Hal ini kalau dibiarkan terus menerus tidak menutup kemungkinan terjadinya defisiensi atau kekurangan unsur hara tertentu dalam tanah.

Akibat dari ditinggalkannya penggunaan pupuk organik berdampak pada penyusutan kandungan bahan organik tanah. Sistem pertanian bisa menjadi *sustainable* (berkelanjutan) jika kandungan bahan organik tanah lebih dari 2%. Bahan organik tanah di samping memberikan unsur hara tanaman yang lengkap juga akan memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah akan semakin remah. Namun jika penambahan bahan organik tidak diberikan dalam jangka panjang kesuburan fisiknya akan semakin menurun.

3. Pencemaran Industri



Pencemaran dan kerusakan lingkungan di lingkungan pertanian dapat juga disebabkan karena kegiatan industri. Pengembangan sektor industri akan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan pertanian kita, dikarenakan adanya limbah cair, gas dan padatan yang asing bagi lingkungan pertanian. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa gas buang seperti belerang dioksida (SO_2) akan menyebabkan terjadinya hujan asam dan akan merusak lahan pertanian. Di samping itu, adanya limbah cair dengan kandungan logam berat beracun (Pb, Ni, Cd, Hg) akan menyebabkan degradasi lahan pertanian dan terjadinya pencemaran. Limbah cair ini apa bila masuk ke badan air pengairan, dampak negatifnya akan meluas sebarannya. Penggalakan terhadap program kali bersih dan langit biru perlu dilakukan, dan penerapan sanksi bagi pengusaha yang mengotori tanah, air dan udara.

4. Pertambangan dan Galian

Usaha pertambangan besar sering dilakukan di atas lahan yang subur atau hutan yang permanen. Dampak negatif pertambangan dapat berupa rusaknya permukaan bekas penambangan yang tidak teratur, hilangnya lapisan tanah yang subur, dan sisa ekstraksi (*tailing*) yang akan berpengaruh pada reaksi tanah dan komposisi tanah. Sisa ekstraksi ini bisa bereaksi sangat asam atau sangat basa, sehingga akan berpengaruh pada degradasi kesuburan tanah. Semakin meningkatnya kebutuhan akan bahan bangunan terutama batu bata dan genteng, akan menyebabkan kebutuhan tanah galian juga semakin banyak (galian C). Tanah untuk pembuatan batu bata dan genteng lebih cocok pada tanah yang subur yang produktif. Dengan dipicu dari rendahnya tingkat

keuntungan berusaha tani dan besarnya risiko kegagalan, menyebabkan lahan-lahan pertanian banyak digunakan untuk pembuatan batu bata, genteng dan tembikar. Penggalian tanah sawah untuk galian C di samping akan merusak tata air pengairan (irigasi dan drainase) juga akan terjadi kehilangan lapisan tanah bagian atas (*top soil*) yang relatif lebih subur, dan meninggalkan lapisan tanah bawahan (*sub soil*) yang kurang subur, sehingga lahan sawah akan menjadi tidak produktif.



5. Alih fungsi lahan

Konversi lahan pertanian yang semakin meningkat akhir-akhir ini merupakan salah satu ancaman terhadap keberlanjutan pembangunan pertanian. Salah satu pemicu alih fungsi lahan pertanian ke penggunaan lain adalah rendahnya insentif bagi petani dalam berusaha tani dan tingkat keuntungan berusaha tani relatif rendah. Selain itu, usaha pertanian dihadapkan pada berbagai masalah yang sulit diprediksi dan mahal biaya pengendalian seperti cuaca, hama dan penyakit, tidak tersedianya sarana produksi dan pemasaran. Alih fungsi lahan banyak terjadi justru pada lahan pertanian yang mempunyai produktivitas tinggi menjadi lahan non-pertanian. Alih guna lahan sawah ke areal pemukiman dan industri sangat berpengaruh pada ketersediaan lahan pertanian, dan ketersediaan pangan serta fungsi lainnya.



G. PERMASALAHAN LAHAN DI INDONESIA DAN SOLUSINYA

Sumber daya lahan sejak zaman prasejarah hingga sekarang telah diketahui daya manfaatnya bagi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Pada zaman sekarang penggunaan sumber daya lahan tidak hanya berfungsi sebagai permukiman dan pertanian, akan tetapi pemanfaatannya lebih bervariasi dan tidak terbatas untuk berbagai kepentingan seperti industri, peternakan, perikanan, perkebunan, kehutanan, perkotaan, bangunan, pariwisata, dan perdagangan. Sejalan dengan meningkatnya aktivitas pembangunan dan meningkatnya pertumbuhan penduduk, kebutuhan akan lahan juga meningkat dengan pesat sedangkan ketersediaan dan luas lahan pada dasarnya relatif tetap. Walaupun kriteria lahan yang diperlukan untuk setiap sektor berbeda, akan tetapi pada kenyataannya masih sering terjadi benturan kepentingan dan alih fungsi lahan.

Penguasaan terhadap sumber daya lahan pun mulai sulit dikendalikan status penggunaan lahan dan status kepemilikannya. Peradaban manusia modern menuntut sumber daya lahan/ruang sebagai tempat untuk semaksimal mungkin dapat memuaskan hidupnya. Rekayasa pengelolaan lahan dengan teknologi modern mulai semarak diterapkan seperti pemotongan lereng bukit, penimbunan rawa, pembuatan dinding tanggul sungai, penambangan dengan alat-alat berat, dan penebangan hutan dengan cepat. Pengelolaan sumber daya lahan seperti ini semata-mata mengarah pada kepentingan ekonomi, namun bila tidak dikendalikan dengan baik tentu saja dapat berdampak pada kerusakan sumber daya alam dan lingkungan hidup di Indonesia.

Selain itu, permasalahan lahan yang semakin kompleks dengan adanya penurunan kualitas pada lahan yang menyebabkan penurunan produktivitas pada lahan.

1. Pengalihan fungsi lahan

Pengalihan fungsi lahan menjadi sumber kerusakan keseimbangan lahan itu sendiri. Banyak Alih fungsi lahan mengandung pengertian perubahan penggunaan lahan oleh manusia (Muhajir.at.al.1992). Kasus yang terjadi melibatkan tingkah laku manusia yang melakukan pengolahan lahan secara tidak berimbang. Baik negara maju maupun negara berkembang permasalahan alih fungsi lahan banyak terjadi.

Kasus alih fungsi lahan yang biasa disebut konversi lahan sering muncul ke permukaan dan menimbulkan problematika. Diubahnya fungsi lahan yang merupakan rawa dan hutan mangrove yang berfungsi sebagai daerah resapan air menjadi lahan permanen mengakibatkan air yang semula terhimpun di wilayah ini kemudian menjadi genangan-genangan di sekitarnya yang meluap apabila musim penghujan tiba, kondisi air tanah sudah mengalami penyusutan dan kerusakan baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Lahan dimanfaatkan untuk berbagai sektor yang bertolak belakang dan tidak saling mendukung. Kawasan yang pada awalnya adalah suaka margasatwa dan ikatan mata rantai ekosistem yang dinamis kini hanya menjadi asset ekonomi yang menghasilkan profit bagi pihak-pihak tertentu yang mencari keuntungan dari proyek tersebut yang bernilai ekonomis lebih diprioritaskan dibanding proyek pelestarian lingkungan dan sumber daya. Sebagai salah satu contoh adalah permasalahan konversi lahan pada pantai Indah Kapuk.

Pantai Indah Kapuk merupakan salah satu permukiman mewah yang terletak di Jakarta. Pada awalnya area ini merupakan rawa yang terletak di bagian utara Jakarta yang berfungsi sebagai daerah peresapan air. Bahkan di dalam area ini terdapat hutan konservasi yang seharusnya dilindungi, akan tetapi keadaan hutan konservasi tersebut sangat memprihatinkan dengan adanya sampah-sampah yang berserakan, semak belukar dan warna tanahnya hitam pekat akibat pencemaran minyak. Kawasan Pantai Indah Kapuk juga merupakan Suaka Margasatwa Muara Angke tempat kawasan hutan mangrove.

Suaka Margasatwa Muara Angke merupakan bagian dari hutan Angke Kapuk yang total luasnya 1.154,88 hektar. Sebagian besar hutan Angke Kapuk sudah dikuasai PT Mandara Permai, pengembang yang membangun kawasan permukiman Pantai Indah Kapuk. Dari 1.154,88 hektar hutan yang ada di kawasan hutan Angke Kapuk, 827,18 hektar di antaranya diambil alih untuk

permukiman, lapangan golf, tempat rekreasi dan olahraga, bangunan umum, olahraga air, cottage, hotel, dan lain-lain.

Lahan pantai Indah Kapuk merupakan atau yang disebut wetland sehingga merupakan tempat ekosistem yang baik bagi populasi burung air dan burung migran yang tidak dapat dilepaskan dari ekosistem hutan mangrove di Pantai. Daerah ini mempunyai fungsi sebagai pengendali banjir. Sebagai upaya melindungi kawasan penyerapan dan perlindungan terhadap abrasi pantai. Namun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan arus urbanisasi yang cukup besar di Jakarta, diperlukan juga tempat permukiman. Hal ini dimanfaatkan oleh PT Mandara Permai untuk mengembangkan kawasan permukiman. Tidak hanya sebagai tempat tinggal tetapi juga sebagai kawasan bisnis yang strategis dengan memanfaatkan kawasan peresapan air di utara Jakarta yang sekarang menjadi Pondok Indah Kapuk.

Pemanfaatan daerah peresapan air dan rawa untuk permukiman sangatlah tidak bijaksana. Meskipun daerah tersebut berada pada satu meter di bawah permukaan air laut, permukiman Pantai Indah Kapuk (PIK) dianggap sebagai alternatif untuk tempat tinggal dan sentral bisnis di Jakarta. Keadaan topografi yang seperti itu tentunya banyak menimbulkan permasalahan, seperti air pasang dan banjir. Bahkan air di kawasan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi secara langsung.

Pemanfaatan lahan pantai Indah Kapuk tidak pada tempatnya merupakan dampak dari tuntutan pemenuhan kebutuhan manusia yang semakin kompleks pada sumber daya lahan yang tidak dapat diperbaharui.

2. Tekanan Lahan dan Kerusakan Lahan

Sumber daya lahan di muka bumi sebagian besar telah dikuasai oleh manusia. Luas lahan di bumi kurang lebih 148 juta Km² atau sekitar 14800 ha (29%) berupa daratan dan 71% berupa perairan terutama laut. FAO (1975) menjelaskan hanya lahan seluas 3400 juta ha yang dapat optimal dimanfaatkan untuk pertanian. Perkembangan jumlah penduduk dunia dari 6,3 milyar saat ini diperkirakan mencapai 8,21 milyar pada tahun 2025, merupakan indikasi tekanan lahan oleh manusia yang semakin tinggi dan berpengaruh pada tingkat kepemilikan lahan, alih fungsi lahan, dan kerusakan lahan. Luas kepemilikan lahan rata-rata perkapita di dunia pada tahun 2000 tercatat 2,15 ha/kapita dan diperkirakan pada tahun 2025 berubah menjadi 1,63 ha/kapita. Dampak dari

tekanan lahan dan menurunnya tingkat kepemilikan lahan akan dirasakan oleh manusia seperti kesulitan bahan makanan dan untuk tempat tinggal serta penurunan kualitas lingkungan hidup.

Lahan potensial untuk pertanian di Indonesia sekitar 100,7 juta hektar. Lahan pertanian terluas terdapat di Sumatera yaitu 19.738.192 ha (0,41%), Kalimantan 17.234.968 hektar (0,30%), di Jawa lahan pertanian mencapai 6.779.346 ha (0,53%), Bali dan Nusa tenggara 3.360.922 ha (0,46%), dan di Sulawesi 6.269.736 ha (0,32%). Lahan untuk tempat tinggal/bangunan di Pulau Jawa sekitar 1.768.205 ha (0,13%) dan lahan untuk tempat tinggal di Pulau Sumatera dan Bali/Nusa tenggara mencapai 0,04 %, sedangkan di Kalimantan dan Sulawesi relatif masih kecil persentase lahan untuk tempat tinggal (0,01% dan 0,03%).

Gambaran tekanan lahan oleh aktivitas manusia dalam bidang pertanian dan non pertanian di Pulau Jawa sangat tinggi seiring dengan jumlah penduduk yang terus meningkat dari tahun 1961 sebanyak 63.059.575 orang dan tahun 2002 menjadi 124.332.000 orang (hampir menyamai jumlah penduduk di Indonesia tahun 1980). Gejala tekanan lahan mulai terlihat di Pulau Sumatera dan Bali/Nusa tenggara yang ditunjukkan oleh perubahan penggunaan lahan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di pulau tersebut. Perubahan penggunaan lahan oleh aktivitas manusia dan pembangunan di bidang kehutanan, pertambangan, industri dan permukiman juga terjadi pula di Pulau Kalimantan dan Sulawesi. Adanya perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan fungsi kawasan dan potensi lahannya dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lahan dan lingkungan serta bencana alam dalam suatu ekosistem. Alih fungsi lahan subur ke lahan industri perumahan (non pertanian) di Indonesia tercatat 141.000 ha/tahun. Masalah ini perlu ditertibkan sesuai dengan tata ruang wilayah.

Indonesia merupakan negara tercepat di dunia dalam hal terjadinya lahan kritis (Kompas 24 Mei 05). Pada tahun 2005 degradasi lahan hutan seluas 2,6 juta ha, oleh akibat penebangan hutan legal maupun ilegal. Ini berarti kawasan hutan seluas lapangan sepak bola ($\pm 0,7 - 1$ ha) musnah hanya dalam beberapa menit. Kerusakan lahan di Indonesia juga terjadi akibat penambangan baik yang berizin maupun tak berizin, demikian juga kerusakan lahan oleh aktivitas industri, permukiman, perikanan, peternakan, pariwisata. Sebaran kerusakan lahan secara ekologis mencakup lahan pantai, dataran rendah, pegunungan,

dan perbukitan dan sekitar sungai dan danau serta bendungan. Lahan kritis yang terjadi di wilayah Daerah Aliran Sungai berakibat pada terjadinya DAS kritis yang mencapai 39 buah, pada tahun 1992 dan menjadi 62 DAS kritis pada tahun 2000. Kerusakan lahan oleh pertambangan di Indonesia semakin sulit dikendalikan sebagai contoh kerusakan lahan sungai Progo oleh penambang liar yang mengakibatkan rusaknya jembatan Srandakan, terkuburnya lahan subur dan pemukiman oleh lumpur Lapindo dan masih banyak contoh kerusakan lahan lainnya.

3. Solusi tepat Permasalahan Lahan Yang ada Di Indonesia

Seiring semakin kompleks permasalahan pada sumber daya lahan maka perlu adanya sebuah strategi dan kebijakan untuk menangani masalah-masalah tersebut. Tidak hanya butuh keterlibatan dari pihak-pihak terkait untuk menanganinya namun juga diperlukan keseriusan dalam penanganannya.

Pada permasalahan laju alih fungsi lahan yang tidak dapat dikendalikan lagi berkenaan dengan semakin sempitnya tata ruang yang dijadikan pemenuhan kebutuhan manusia. Pada daerah-daerah yang kritis, maka kebijakan yang ada harus dapat memberikan arahan pada tindakan-tindakan nyata yang tertuang dalam program-program seperti pemindahan penduduk diikuti dengan rehabilitasi.

Maka yang harus dilakukan adalah melakukan perencanaan ulang terhadap pengembangan lahan dengan mempergunakan model-model dan teknik yang sesuai selain itu untuk Pengembang di berbagai sector dibatasi atau dihentikan izin perluasan pembangunan pemukiman guna mengurangi kerusakan terhadap system parkir air. Rencana tata ruang yang pengembangannya harus melalui kesepakatan bersama rakyat, adanya komitmen rasional mengenai pemanfaatan dan penggunaan lahan untuk perkembangan sosial dan ekonomi dan harus adanya kriteria pengakomodasian dinamika perkembangan masyarakat. Jadi diperlukan ketegasan kebijakan yang disinergiskan dengan seluruh elemen terkait.

Berbeda dengan sektor lainnya, pada sektor pertanian diperlukan perhatian yang lebih khusus karena berkaitan langsung dengan keseimbangan ekologi yang berdampak langsung pada sistem pertanian yang dijalankan. Solusi yang ditawarkan dapat berupa penguatan kembali kebijakan-kebijakan agrarian yang pro terhadap perlindungan lahan pertanian berupa pengawasan yang

tegas terhadap semua aktifitas yang mengancam keberadaan lahan-lahan yang produktif di Indonesia agar tidak semakin berkurang. Selain itu juga dibutuhkan upaya perbaikan kualitas lahan pertanian di Indonesia yang benar-benar serius untuk memperbaiki kualitas lahan yang telah banyak menurun kualitasnya.

H. RANGKUMAN

1. Tanah merupakan sumber daya alam yang krusial sebagai penyusun lahan yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup organisme, misalnya tumbuh-tumbuhan. Oleh sebab itu, diperlukan pengelolaan tanah yang tepat sehingga dapat memperoleh hasil dari penanaman yang optimal.
2. Sumber daya lahan merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia karena diperlukan dalam setiap kegiatan manusia, seperti untuk pertanian, daerah industri, daerah pemukiman, jalan untuk transportasi, daerah rekreasi atau daerah-daerah yang dipelihara kondisi alamnya untuk tujuan ilmiah.
3. Lahan sebagai sumber daya alam yang nyata adalah:
 - a. bentuk daratan (*land-form*), yang merupakan pembicaraan dalam geomorfologi, yaitu ilmu yang mempelajari permukaan bumi;
 - b. air, yang terdiri atas air laut, air permukaan, dan air tanah atau air dasar;
 - c. iklim, yang terjadi dari unsur-unsur temperatur, hujan, tekanan, angin, sinar matahari, kelengasan, penguapan, awan, dan sebagainya;
 - d. tubuh tanah (*soil*), yaitu batuan yang telah melapuk, yang merupakan lapisan teratas dari kulit bumi;
 - e. vegetasi, yakni tumbuh-tumbuhan asli dari suatu wilayah;
 - f. hewan, yang berguna bagi kehidupan sehari-hari;
 - g. mineral atau pelican yaitu barang tambang, yang diperlukan dalam berbagai kegiatan sosial ekonomi dan sering disebut sumber kemakmuran.
4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Lahan meliputi: Penggunaan lahan pertanian dan Penggunaan lahan bukan pertanian.
5. Degradasi lahan adalah proses di mana kondisi lingkungan biofisik berubah akibat aktivitas manusia terhadap suatu lahan. Perubahan kondisi lingkungan tersebut cenderung merusak dan tidak diinginkan.

6. Degradasi tanah/lahan dapat dikelompokkan ke dalam dua macam yaitu:
 - a. Degradasi secara alami memang terus terjadi dari masa lampau hingga saat ini. Degradasi alami terjadi akibat adanya prosesnya denudasi yang biasanya meninggalkan sisa dalam bentuk permukaan sisa erosi atau dataran alluvial yang luas dalam bentuk *landform* dataran banjir, adanya bukti-bukti sisa dan sebagainya.
 - b. Degradasi dipercepat adalah degradasi yang proses berlangsungnya cepat, yang umumnya disebabkan oleh adanya campuran tangan manusia yang dalam pengelolaannya, tidak mentaati kaidah konservasi.

Faktor-faktor penyebab menurunnya kualitas lahan yang berpengaruh terhadap pembangunan pertanian di Indonesia meliputi: Kerusakan Lahan Pertanian Akibat Erosi, Pencemaran Agrokimia pada Tanah Pertanian, Pencemaran Industri, Pertambangan dan Galian, Alih fungsi lahan.



MANAJEMEN SUMBER DAYA HUTAN

Hutan merupakan sumber daya alam yang menempati posisi yang sangat strategis dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Sekitar dua-pertiga dari 191 juta hektar daratan Indonesia adalah kawasan hutan dengan ekosistem yang beragam, mulai dari hutan tropika dataran rendah, hutan tropika dataran tinggi, sampai hutan rawa gambut, hutan rawa air tawar, dan hutan bakau (mangrove). Nilai penting sumber daya tersebut kian bertambah karena hutan merupakan sumber hayat hidup orang banyak. Dalam Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang *Kehutanan*, tercantum dalam Pasal 1 angka 2 yang berbunyi: *“Hutan adalah satu kesatuan sistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan”*.

A. PENGERTIAN HUTAN



Hutan adalah bentuk kehidupan yang tersebar di seluruh dunia. Kita dapat menemukan hutan baik di daerah tropis maupun beriklim dingin, di dataran rendah maupun di pegunungan, dipulau kecil maupun di benua besar. Hutan merupakan suatu kumpulan tetumbuhan, terutama pepohonan atau tumbuhan berkayu lain, yang menempati daerah yang cukup luas. Pohon sendiri adalah tumbuhan cukup tinggi dengan masa hidup bertahun-tahun jadi, tentu berbeda dengan sayur-sayuran atau padi-padian yang hidup semusim saja, pohon juga berbeda karena secara mencolok memiliki sebatang pokok tegak berkayu yang cukup panjang. Dan bentuk tajuk (mahkota daun) yang jelas. Hutan merupakan masyarakat tumbuhan serta hewan yang hidup di dalam lapisan serta juga permukaan tanah, yang terletak di suatu kawasan dan juga membentuk suatu ekosistem yang berada di dalam keadaan keseimbangan yang dinamis.

Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat di wilayah-wilayah yang luas di dunia dan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida, habitat hewan modulator arus hidrologika serta pelestari tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer Bumi yang paling penting. Iklim, tanah serta juga air menentukan jenis tumbuhan dan juga hewan yang bisa hidup di dalam hutan tersebut. Berbagai kehidupan serta lingkungan tempat hidup, bersama-sama saling membentuk ekosistem hutan. Suatu ekosistem itu terdiri atas semua yang hidup (biotik) dan juga tidak hidup (abiotik) di daerah tertentu dan juga terjadi hubungan di dalamnya. Ekosistem hutan memiliki hubungan yang sangat kompleks. Pohon dan juga tumbuhan hijau lainnya

menggunakan cahaya matahari untuk dapat membuat makanannya, karbon dioksida tersebut diambil dari udara, ditambah air (H₂O) serta unsur hara atau juga mineral yang diserap dari dalam tanah.

Menurut Sukanto dalam bukunya mengatakan bahwa Sumber daya hutan dan kehutanan mendapat perhatian tersendiri dalam pembicaraan mengenai *Manajemen Sumber Daya Alam* atau *Ekonomi Sumber Daya Alam*. Hal itu disebabkan oleh karena hutan, di samping mempunyai karakteristik biologis, juga mempunyai ciri ekonomi khusus yang akan mempengaruhi kebijakan pengelolaan hutan. Sumbangan bidang kehutanan bagi perekonomian Indonesia secara sederhana dapat dilihat dari nilai ekspor Indonesia pada dasawarsa 1980-an dan 1990-an yang menduduki peringkat kedua di bawah ekspor migas. Dalam skala yang lebih kecil, akan lebih nyata dapat dibuktikan bahwa sumber daya hutan masih menjadi sandaran utama perekonomian sebagian besar masyarakat Indonesia, terutama masyarakat marginal.

Jika dilihat dari aspek biologisnya, hutan memainkan peranan yang jauh lebih penting, karena keberadaannya dapat dikatakan mempengaruhi hampir segala aspek kehidupan manusia. Apalagi hutan tropika sebagaimana yang ada di Indonesia, sudah diakui banyak ilmuwan mempunyai fungsi sebagai paru-paru dunia. Dalam hal ini, hutan dikatakan mempunyai peranan yang berdampak ekologi, seperti perlindungan Daerah Aliran Sungai (DAS), konservasi ekologi, dan sumber plasma nutfah dan keanekaragaman hayati dan lain-lain. Konsep pengelolaan sumber daya hutan harus diarahkan pada tercapainya keseimbangan antara penggunaan dan pengembangan hutan.

Pada akhir dekade 1980-an, hutan tropis Indonesia tercatat sebagai yang ketiga terluas di dunia setelah Brazil dan Zaire. Namun kondisi hutan Indonesia saat ini sudah sangat menurun potensinya karena “kultur pengelolaan” yang sangat tidak layak. Hal yang sama juga terjadi pada kebanyakan negara-negara yang sedang berkembang. Sebaliknya, pengelolaan hutan secara benar yang berasaskan pada kelestarian alam dan kelestarian usaha, telah membuat penutupan vegetasi hutan dunia semakin bergeser kepada negara-negara maju yang pada umumnya beriklim sedang dan dingin. Kondisi ini akan semakin menurunkan daya saing negara-negara sedang berkembang yang sebagian besar masih mengandalkan perekonomiannya pada pemanfaatan sumber daya hutannya.

Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 mengenai Kehutanan, mendefinisikan hutan ialah sebagai suatu kesatuan ekosistem yang berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi jenis atau macam pepohonan di dalam persekutuan dengan lingkungannya, yang 1 dengan lain tidak dapat dipisahkan.

Dengan demikian berarti yang berkaitan dengan proses-proses yang berhubungan antara lain ialah sebagai berikut:

1. Hidrologis, artinya hutan adalah suatu gudang penyimpanan air dan juga tempat menyerapnya air hujan ataupun embun yang pada akhirnya itu akan dapat mengalirkannya ke sungai-sungai yang mempunyai mata air di tengah-tengah hutan dengan secara teratur menurut irama alam. Hutan tersebut juga berperan untuk dapat melindungi tanah dari terjadinya erosi dan juga daur unsur haranya.
2. Iklim, artinya ialah komponen ekosistem alam yang terdiri atas unsur-unsur hujan (air), sinar matahari (suhu), angin serta juga kelembaban yang sangat mempengaruhi kehidupan yang terdapat di permukaan bumi, terutama pada iklim makro maupun mikro.
3. Kesuburan tanah, artinya ialah tanah hutan adalah pembentuk humus utama serta juga menyimpan unsur-unsur mineral bagi tumbuhan yang lain. Kesuburan tanah itu sangat ditentukan oleh adanya faktor-faktor seperti ialah jenis batu induk yang membentuknya, kondisi selama masa proses pembentukan, tekstur serta juga struktur tanah yang meliputi kelembaban, suhu dan juga air tanah, topografi wilayah, vegetasi serta juga jasad hidup. Faktor-faktor tersebutlah yang kelak menyebabkan terbentuknya bermacam-macam formasi hutan serta juga vegetasi hutan.
4. Keaneka-an genetik, artinya ialah hutan itu mempunyai kekayaan dari berbagai jenis flora serta juga fauna. jika hutan itu tidak diperhatikan di dalam pemanfaatan serta kelangsungannya, maka tidaklah mustahil akan terjadi proses erosi genetik. Hal tersebut terjadi dikarenakan hutan itu semakin berkurang habitatnya.
5. Sumber daya alam, artinya ialah hutan tersebut mampu memberikan sumbangan hasil alam yang cukup besar buat devisa negara, terutama pada bidang industri. Selain dari itu hutan juga memberikan fungsi dan manfaat kepada masyarakat sekitar hutan ialah sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Selain dari kayu juga dihasilkan bahan lain seperti ialah damar,

kopal, gondorukem, terpentin, kayu putih serta juga rotan serta tanaman obat-obatan.

6. Wilayah wisata alam, artinya ialah hutan itu mampu untuk berfungsi sebagai sumber inspirasi, nilai estetika, etika dan lain sebagainya.

Menurut Marsono (2004) dengan secara garis besar ekosistem sumber daya hutan itu terbagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu:

1. Tipe Zonal yang dipengaruhi terutama oleh iklim yang disebut dengan klimaks iklim, seperti contohnya hutan tropika basah, hutan tropika musim serta juga savana.
2. Tipe Azonal yang dipengaruhi terutama oleh habitat yang disebut dengan klimaks habitat, seperti contohnya hutan mangrove, hutan pantai serta juga hutan gambut.

B. FUNGSI DAN MANFAAT HUTAN



Menurut FAO (*Food and Agriculture Organization*) vegetasi hutan di Indonesia menghasilkan lebih dari 14 miliar ton biomassa yang setara dengan 20% biomassa di seluruh hutan tropis di Afrika. Bahkan berdasarkan perhitungan tahun 2005, total potensi karbon dari hutan Indonesia mencapai 5,5 miliar ton. Oleh karena itu tepat jika dikatakan bahwa Indonesia merupakan paru-paru dunia yang menyangga sistem kehidupan umat manusia.

Manfaat hutan bagi kehidupan yang ada di muka bumi ini sangatlah banyak, dan sebagian besar manfaat tersebut diperuntukkan bagi umat manusia. Untuk itu sudah seharusnya bagi kita melindungi, menjaga, dan melestarikan hutan yang ada di sekitar kita agar tetap bertahan hidup sepanjang masa. Dan inilah beberapa manfaat hutan bagi kehidupan yaitu sebagai berikut:

a. Menyerap Karbon Dioksida

Manfaat hutan bagi kehidupan manusia antara lain dapat menyerap gas-gas karbon dioksida yang ada di muka bumi. Sebagaimana yang telah kita ketahui bersama bahwa gas-gas karbon dioksida ini sangat membahayakan manusia terlebih jika tingkatannya jauh di atas batas normal.

b. Menghasilkan Oksigen

Fungsi hutan lainnya yang bisa dimanfaatkan oleh manusia adalah hutan sebagai penyedia oksigen. Hutan menghasilkan oksigen dalam jumlah yang sangat besar yang digunakan oleh manusia untuk bernafas.

c. Sumber Pangan Manusia

Tidak bisa dipungkiri lagi bahwa hutan memiliki peranan yang sangat luar biasa, salah satu di antaranya adalah hutan sebagai penyedia sumber pangan bagi manusia. Sumber pangan yang ada di hutan seperti umbi-umbian, buah-buahan, sagu, jamur, madu, dan lainnya.

d. Penghasil Obat-obatan

Manfaat hutan lainnya yang bisa dirasakan adalah hutan sebagai penghasil obat-obatan. Banyak sekali tanaman obat yang bisa kita temukan di hutan, tentunya ini alami dan tidak berbahaya bagi tubuh kita.

e. Rumah Bagi Suku Pedalaman

Ketahuilah bahwa masih banyak suku-suku pedalaman di Indonesia ini, dan mereka menjadikan hutan sebagai rumah mereka. Ini merupakan tugas kita bersama agar dapat melestarikan hutan dan menjaga keberadaan suku pedalaman, khususnya yang berada di dalam wilayah NKRI.

f. Rumah Bagi Flora dan Fauna

Hutan adalah rumah dan habitat bagi flora dan fauna, disana mereka lahir, tumbuh dan berkembang. Kalau hutan menjadi rusak, lalu mereka mau tinggal dimana? Kita tentu pernah melihat pemukiman yang dirusak hewan liar, itu karena rumah dan habitat mereka yang dirusak terlebih dahulu.

g. Sumber Ekonomi

Salah satu manfaat hutan yang bisa kita rasakan adalah hutan sebagai sumber ekonomi. Hasil-hasil hutan seperti kayu, rotan, damar, dan lainnya dijual (ekspor) sebagai sumber pendapatan negara. Sudah seharusnya negara mempergunakannya untuk kepentingan kesejahteraan rakyat banyak.

h. Mencegah Bencana Alam

Fungsi hutan bagi kehidupan lainnya adalah hutan dapat mencegah atau meminimalisir terjadinya bencana alam seperti banjir dan longsor. Kedua bencana alam tersebut disebabkan oleh volume air yang berlebihan yang ada di bumi, dan pohon-pohon yang ada di hutan bisa menampung air tersebut.

i. Menyimpan Air

Salah satu di antara banyak peranan hutan adalah sebagai tempat penyimpanan air dalam volume yang sangat besar. Jika hutan kita rusak maka air dengan volume yang sangat besar tersebut tidak bisa tertampung sehingga hal seperti ini bisa menimbulkan bencana alam seperti banjir dan longsor.

j. Mengurangi Polusi

Fungsi hutan lainnya yang sangat berguna bagi kehidupan manusia di dunia adalah hutan dapat mengurangi polusi udara. Kita tahu semua bahwa polusi udara ini sangat membahayakan manusia, dan udara yang tidak sehat tersebut dapat diserap oleh pohon-pohon yang ada di hutan.

k. Tempat Wisata

Ketahui bahwa hutan tidak hanya memiliki tanaman atau pohon-pohon saja, ada juga hutan yang memiliki panorama yang begitu indah. Oleh sebab itu tidak sedikit hutan yang dijadikan sebagai tempat wisata. Tentunya ini sangat menguntungkan karena bisa dijadikan sumber pendapatan daerah.

l. Untuk Pendidikan

Tidak hanya sebagai tempat wisata, hutan juga bisa dijadikan sebagai tempat riset dan penelitian untuk pendidikan. Penelitian-penelitian seperti ini bisa menginformasikan kepada masyarakat bagaimana pentingnya keberadaan hutan dan menyadarkannya agar selalu menjaga dan melestarikannya.

m. Mengatur Iklim

Keberadaan hutan sangatlah penting bagi kehidupan manusia, salah satunya adalah hutan kota. Hutan kota ini berfungsi untuk mengatur iklim yang ada di sekitar kota tersebut, misalnya dengan mengurangi efek panas, memberikan kesejukan, dan berbagai manfaat lainnya

Definisi hutan dapat kita temui dalam UU No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan yang menyebutkan bahwa *Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisah-kan*. Dalam peran ekologisnya, secara umum hutan dapat dipandang memiliki fungsi-fungsi sebagai:

1. Habitat kehidupan liar
2. Penghasil kayu bakar, kayu gergajian dan produk kertas
3. Tempat rekreasi
4. Penting dalam daur ulang global untuk air, oksigen, karbon, dan nitrogen. Ekosistem hutan mencerminkan cadangan CO₂ paling penting di seluruh dunia.
5. Menyerap, menahan, dan melepas secara perlahan siklus air sehingga mengurangi erosi dan banjir (fungsi hidro-orologis).

Sedangkan untuk keperluan pengelolaan hutan di Indonesia, hutan dibedakan menjadi empat menurut fungsi bio-ekonominya (Karden E. S. Manik, 1986):

1. Hutan Lindung: adalah kawasan hutan yang berfungsi untuk mengatur tata-air, mencegah banjir dan erosi, serta mempertahankan kesuburan tanah.
2. Hutan Suaka Alam: adalah kawasan hutan yang karena sifatnya yang khas secara khusus diperuntukkan bagi perlindungan dan pelestarian sumber daya plasma nutfah dan penyangga kehidupan.
3. Hutan Wisata: adalah kawasan hutan yang diperuntukkan secara khusus untuk dibina dan dipelihara guna kepentingan wisata, pengembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan.

4. Hutan produksi adalah kawasan hutan yang diperuntukkan guna memproduksi hasil hutan untuk memenuhi keperluan masyarakat, industri, dan ekspor. Untuk keperluan perusahaan ini, dikenal adanya 3 macam hutan produksi, yakni Hutan Produksi Tetap, Hutan Produksi Terbatas, dan Hutan Konversi.

Secara sederhana, Undang-Undang Kehutanan menyatakan bahwa fungsi pokok hutan ada 3, yakni: konservasi, lindung, dan produksi. Klasifikasi tipe-tipe hutan yang dibuat oleh beberapa ahli agak sedikit berbeda-beda, namun pada dasarnya merupakan implikasi dari tiga fungsi pokok tersebut.

C. JENIS-JENIS HUTAN

Hutan merupakan paru-paru dunia dan sebagai habitat dari hewan dan juga tumbuhan-tumbuhan yang beragam jenis-jenis hutan dapat dibedakan berdasarkan hal-hal berikut, yaitu:

1. Berdasarkan fungsinya hutan dibedakan menjadi:

- a. Hutan Lindung

Hutan Lindung adalah hutan yang berfungsi menjaga kelestarian tanah dan tata air wilayah.



- b. Hutan Suaka Alam

Hutan Suaka alam adalah kawasan hutan yang karena sifat-sifatnya yang khas di peruntukkan secara khusus untuk perlindungan alam hayati atau manfaat-manfaat yang lainnya. Hutan suaka alam terdiri dari Cagar alam dan Suaka margasatwa. Cagar Alamiah kawasan suaka alam yang keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistem atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Suaka

margasatwa ialah kawasan suaka alam yang mempunyai ciri khas berupa keanekaragaman atau keunikan jenis satwa yang untuk kelangsungan hidupnya dapat dilakukan pembinaan terhadap habitatnya.



c. Hutan Wisata

Hutan Wisata adalah hutan yang diperuntukkan untuk dibina dan dipelihara guna kepentingan pariwisata atau wisata baru. Hutan wisata terdiri dari Taman Wisata, Taman Baru dan Taman Laut. Taman Wisata adalah hutan wisata yang memiliki keindahan alam baik keindahan nabati, keindahan hewani, maupun keindahan alamnya sendiri yang mempunyai corak khas yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan rekreasi dan kebudayaan.



Taman Baru adalah hutan wisata yang di dalamnya terdapat satwa baru yang memungkinkan diselenggarakannya perburuan secara teratur bagi kepentingan rekreasi. Taman Laut adalah laut kawasan lepas pantai atau laut yang masih di dalam batas wilayah laut Indonesia yang di dalamnya terdapat batu-batuan kosong atau biota. Di kawasan ini terdapat ekosistem dan keindahan khusus yang keadaan alamnya secara fisik tidak mengalami perubahan yang diakibatkan karena perbuatan manusia. Contoh taman laut adalah taman laut bunaken (Sumatera Utara).

d. Hutan Produksi

Hutan Produksi berfungsi sebagai penghasil kayu atau non kayu, seperti hasil industri kayu dan obat-obatan.



2. Berdasarkan Jenis Pohonnya

Menurut jenis pohonnya, hutan dapat dibedakan menjadi:

a. Hutan Heterogen

Hutan Heterogen adalah hutan yang ditumbuhi oleh berbagai macam pohon, misalnya hutan rimba. Biasanya di daerah tropic yang banyak hujannya seperti di Amerika Tengah dan Selatan, Afrika, Asia Tenggara dan Australia Timur Laut pohon-pohonnya tinggi dan berdaun lebar. Di Indonesia hutan Heterogen antara lain terdapat di pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya.

b. Hutan Homogen

Hutan Homogen adalah hutan yang ditumbuhi oleh satu macam tumbuhan. Pada umumnya hutan homogen dibuat dengan tujuan tertentu, misalnya untuk reboisasi, penghijauan, atau keperluan perluasan industri. Contoh hutan homogen antara lain hutan jati dan hutan pinus.

3. Berdasarkan Proses Terjadinya

Menurut terjadinya atau terbentuknya hutan dibedakan menjadi dua, yaitu hutan asli atau hutan alam dan hutan buatan.

a. Hutan Asli adalah hutan yang terjadi secara alami, misalnya hutan rimba.

b. Hutan Buatan adalah hutan yang terjadi karena dibuat oleh manusia. Biasanya hutan ini terdiri dari pohon-pohon yang sejenis dan dibuat untuk tujuan tertentu. Khusus untuk hutan mangrove (hutan bakau) kebanyakan merupakan hutan alami, namun ada juga hutan mangrove yang sengaja

dibuat oleh manusia untuk menanggulangi pantai dari bahaya yang ditimbulkan oleh gelombang atau arus laut.

4. Berdasarkan Tempatnya

Untuk daerah tropik yang memiliki curah hujan tinggi, hutan dapat tumbuh di berbagai tempat, sehingga hujan tersebut dinamai berdasarkan tempat tumbuhnya. Contoh hutan menurut tempatnya adalah hutan rawa, hutan pantai dan hutan pegunungan.

5. Berdasarkan Iklimnya hutan dibedakan menjadi:

a. Hutan Hujan Tropis

Hutan hujan tropis terdapat di daerah tropic basah dengan curah hujan tinggi dan terbesar sepanjang tahun. Hutan hujan tropis antara lain terdapat di Amerika Tengah dan Selatan, Australia timur Laut, Afrika dan Asia Tenggara. Ciri khas dari tumbuhan-tumbuhan yang terdapat di hutan hujan tropis adalah ukuran pohon yang tinggi, berdaun lebar, selalu hijau dan jumlah jenis besar. Hutan ini kaya akan hewan Vertebrata dan Invertebrata.

b. Hutan Musim Tropik

Hutan ini terdapat di daerah tropic beriklim basah, tetapi mempunyai musim kemarau yang panjang. Biasanya pohon-pohon di hutan musim tropic menggugurkan daunnya pada musim kemarau. Hutan musim tropik banyak terdapat di kawasan India dan Asia Tenggara, termasuk juga Indonesia.

c. Hutan Hujan Iklim Sedang

Hutan hujan iklim sedang adalah hutan raksasa yang terdapat di Australia dan sepanjang pantai Pasific di Amerika Utara dan California sampai negara bagian Washington. Hutan hujan iklim sedang di Australia merupakan hutan dengan pohon-pohon tertinggi di dunia.

d. Hutan Pegunungan Tropik

Hutan jenis ini mirip dengan hutan hujan iklim sedang, namun struktur dan karakteristik lainnya sangat berbeda. Hutan Hujan Iklim Sedang yang selalu hijau Terdapat di daerah beriklim sedang. Hutan jenis ini tersebar di Amerika Serikat dan Eropa yang beriklim kontinen.

e. Hutan Gugur Iklim Sedang

Hutan ini terdapat di daerah dengan iklim kontinental sedang namun agak basah dengan musim hujan di musim panas dan dengan musim dingin yang keras. Pohon-pohon yang dominan adalah pohon-pohon yang berdaun lebar yang menggugurkan daunnya di musim dingin. Hutan ini banyak tersebar di kawasan Amerika Serikat, Eropa, Asia Timur, Chile dan Amerika Tengah.

f. Taiga

Taiga terdiri dari jenis-jenis konifer yang tumbuh di tempat tedung dari daerah iklim hutan. Taiga terbesar terdapat di Amerika Utara, Eropa dan Asia.

g. Hutan Lumut

Hutan lumut adalah komunitas pegunungan tropik yang memiliki struktur yang berbeda dengan taiga. Hutan lumut terdapat di daerah yang memiliki ketinggian 2500 m. pohon-pohonnya kerdil dan juga ditumbuhi lumut dan lumut kerak

h. Sabana

Sabana adalah padang rumput tropis yang diselingi pohon-pohon besar. Umumnya sabana merupakan daerah peralihan antara hutan dan padang rumput. Sabana antara lain terdapat di Australia dan Brasilia.

i. Gurun

Gurun adalah wilayah daratan yang tidak ada tumbuhan kecuali beberapa jenis kaktus.

6. Berdasarkan Tujuannya

- a. Hutan Konservasi dan Taman Nasional
- b. Hutan Produksi Terbatas dan Hutan Produksi Tetap
- c. Hutan Lindung
- d. Hutan Konversi

D. HUTAN DI INDONESIA



Dalam 20 Tahun mendatang hutan dan kehutanan Indonesia akan menghadapi tantangan yang kian besar. Pesatnya pertumbuhan penduduk, meningkatnya kebutuhan lahan dan konsumsi kayu untuk pembangunan dan perumahan, persaingan global dalam industri kehutanan dan dinamika kehidupan masyarakat akan akses terhadap sumber daya hutan merupakan tantangan yang harus dihadapi oleh sektor kehutanan dalam masa – masa mendatang. Dari sudut sumber daya hutan sampai dengan akhir tahun 2017 pemerintah telah mengakui (klaim) hutan negara seluas 120,6 juta ha. Tetapi dari luasan tersebut Menteri Kehutanan baru menunjuk seluas 109,9 juta ha. Kawasan hutan tersebut terdiri dari hutan konservasi seluas 22,1 juta ha, hutan lindung seluas 29,7 juta ha, hutan produksi terbatas seluas 26,8 juta ha, hutan produksi seluas 29,2 juta ha, dan hutan produksi yang dapat dikonversi seluas 12,8 juta ha.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian, hutan dan perairan Indonesia memiliki kekayaan alam hayati yang tinggi, tercermin dengan keanekaragaman jenis satwa dan flora. Sejauh ini kekayaan tersebut diindikasikan dengan jumlah mamalia 515 jenis (12 % dari jenis mamalia dunia), 511 jenis reptilia (7,3 % dari jenis reptilia dunia), 1.531 jenis burung (17 % jenis burung dunia), 270 jenis amfibi, 2.827 jenis binatang tak bertulang, dan 38.000 jenis tumbuhan. Populasi dan distribusi kekayaan tersebut saat ini mengalami penurunan sebagai akibat pemanfaatan sumber daya hutan (SDH) yang kurang bijaksana antara lain: pemanfaatan yang berlebihan, perubahan peruntukan kawasan hutan (legal dan ilegal), bencana

alam, dan kebakaran hutan. Sebagai contoh kebakaran hutan yang terjadi pada tahun 1997/1998 tercatat seluas 5,2 juta ha.

1. Berdasarkan Biogeografi

Kepulauan nusantara adalah ketampakan alam yang muncul dari ketiga lempeng bumi itu masih terus saling mendekati. Akibatnya, antara lain, gempa bumi sering terjadi di negeri kepulauan ini. Sejarah pembentukan kepulauan nusantara disabuk katulistiwa itu menghasilkan tiga kawasan biogeografi utama, yaitu: Paparan Sunda, Wallacea dan Paparan Sahul. Masing-masing kawasan biogeografi adalah cerminan dari sebaran bentuk kehidupan berdasarkan perbedaan permukaan fisik buminya.

2. Kawasan Paparan Sunda (di bagian Barat)

Paparan Sunda adalah lempeng bumi yang bergerak dari kawasan oriental (Benua Asia) dan berada di sisi Barat Wallacea. Garis Wallace merupakan suatu garis khayal pembatasan antara Dunia flora fauna, di Paparan Sunda dan di bagian Timur Indonesia. Garis ini bergerak. Dari utara ke selatan, antara Kalimantan dan Sulawesi, serta antara Bali dan Lombok. Garis ini mengikuti nama biolog Alfred Russel Wallace yang pada 1858, memperlihatkan bahwa sebaran flora fauna di Sumatra, Kalimantan, Jawa, dan Bali, Lebih mirip dengan yang ada di daratan benua Asia

3. Kawasan Paparan Sahul (di bagian timur)

Paparan Sahul adalah lempeng bumi yang bergerak dari kawasan australesia (benua Australia) dan berada di sisi timur garis Weber. Garis Weber adalah sebuah garis khayal pembatas antara dunia flora fauna di paparan Sahul dan di bagian lebih barat Indonesia. Garis ini membujur dari utara ke selatan antara kepulauan Maluku dan Papua. Serta antara Nusa Tenggara Timur dan Australia, garis ini mengikuti nama biolog Max Weber yang, sekitar 1902, memperlihatkan bahwa sebaran flora fauna di kawasan ini lebih serupa dengan yang ada di benua Australia.

E. PENGELOLAAN SUMBER DAYA HUTAN

Pengelolaan sumber daya hutan diartikan secara sederhana oleh U.S. Forest Service sebagai pemanenan hutan melalui tebang pilih, tebang bayangan, tebang pohon benih atau tebang habis. Dengan kata lain, kegiatan pengelolaan hutan yang berasaskan pada kelestarian sebagian

besar menitikberatkan pada praktik penebangan (pemanenan) yang benar. Sedangkan Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan menggunakan istilah *Pengurusan Hutan* untuk menggambarkan manajemen sumber daya hutan. Pengurusan hutan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya serta serbaguna dan lestari untuk kemakmuran rakyat. Pengurusan ini meliputi kegiatan-kegiatan:

- a. Perencanaan kehutanan
- b. Pengelolaan hutan
- c. Penelitian dan pengembangan, pendidikan dan latihan, serta penyuluhan kehutanan
- d. Pengawasan

Keempat kegiatan yang dimaksud di atas, pada dasarnya dapat dipandang sebagai penjabaran fungsi-fungsi manajemen pada pengelolaan sumber daya alam hutan.

1. Perencanaan Kehutanan

Sesuai dengan UU No. 41 Tahun 1999, perencanaan kehutanan dimaksudkan untuk memberikan pedoman dan arah yang menjamin tercapainya tujuan penyelenggaraan kehutanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 undang-undang tersebut yang meru-pakan visi pembangunan kehutanan, yakni: *Terwujudnya Penyelenggaraan Kehutanan Untuk Menjamin Kelestarian Hutan dan Peningkatan Kemakmuran Rakyat*. Sedangkan misi yang diamanatkan oleh undang-undang tersebut adalah:

- a. Menjamin keberadaan hutan dengan luasan yang cukup dan sebaran yang proporsional.
- b. Mengoptimalkan aneka fungsi hutan dan ekosistem perairan yang meliputi fungsi konservasi, lindung dan produksi kayu, non kayu dan jasa lingkungan untuk mencapai manfaat lingkungan sosial, budaya dan ekonomi yang seimbang dan lestari.
- c. Meningkatkan daya dukung Daerah Aliran Sungai (DAS)
- d. Mendorong peran serta masyarakat.
- e. Menjamin distribusi manfaat yang berkeadilan dan berkelanjutan.
- f. Memantapkan koordinasi antara pusat dan daerah.

Selanjutnya dikatakan bahwa perencanaan kehutanan harus dilaksanakan secara transparan, bertanggung-gugat, partisipatif, terpadu, serta memperhatikan kekhasan dan aspirasi daerah. Perencanaan kehutanan sebagaimana yang dimaksud di atas, meliputi kegiatan-kegiatan:

- a. Inventarisasi hutan
- b. Penguatan kawasan hutan
- c. Penatagunaan kawasan hutan
- d. Pembentukan wilayah pengelolaan hutan
- e. Penyusunan rencana kehutanan

Rencana kehutanan sebagaimana dimaksud dalam butir ke-5 di atas disusun menurut jangka waktu perencanaan, skala geografis, dan menurut fungsi pokok kawasan hutan.

2. Pengelolaan Hutan

Sesuai dengan terminologi manajemen di bidang kehutanan, yang dimaksudkan dengan pengelolaan hutan menurut UU No. 41 tahun 1999 jelas merupakan penjabaran dari fungsi pengorganisasian dan pelaksanaan (implementasi). Pengelolaan hutan tersebut meliputi kegiatan-kegiatan:

- a. Tata hutan dan penyusunan rencana pengelolaan hutan,
- b. Pemanfaatan hutan dan penggunaan kawasan hutan.
- c. Rehabilitasi dan reklamasi hutan, dan
- d. Perlindungan hutan dan konservasi alam

Tata hutan dilaksanakan dalam rangka pengelolaan kawasan hutan yang lebih intensif untuk memperoleh manfaat yang lebih optimal dan lestari. Kegiatan penataan hutan meliputi pembagian kawasan hutan dalam blok-blok berdasarkan ekosistem, tipe, fungsi dan rencana pemanfaatan hutan. Blok-blok tersebut dibagi pada petak-petak atas dasar intensitas dan efisiensi pengelolaannya. Berdasarkan blok-blok dan petak-petak tersebut maka disusunlah rencana pengelolaan hutan untuk jangka waktu tertentu.

Pemanfaatan kawasan hutan dapat dilakukan pada semua kawasan hutan kecuali pada hutan cagar alam serta zona inti dan zona rimba pada taman nasional. Dalam rangka pemberdayaan ekonomi masyarakat, setiap badan usaha milik negara, badan usaha milik daerah, dan badan usaha milik

swasta Indonesia yang memperoleh izin usaha pemanfaatan jasa lingkungan, izin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu dan bukan kayu, saat ini diwajibkan bekerja sama dengan koperasi masyarakat setempat. Usaha pemanfaatan hasil hutan meliputi kegiatan penanaman, pemeliharaan, pemanenan, pengolahan, dan pemasaran hasil hutan. Pemanenan dan pengolahan hasil hutan ini tidak boleh melebihi daya dukung hutan secara lestari.

Rehabilitasi hutan dan lahan dimaksudkan untuk memulihkan, mempertahankan, dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan sehingga daya dukung, produktivitas, dan peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga. Rehabilitasi hutan dan lahan diselenggarakan melalui kegiatan reboisasi, penghijauan, pemeliharaan, pengayaan tanaman, dan penerapan teknik konservasi tanah secara vegetatif dan sipil teknis, pada lahan kritis dan tidak produktif. Sedangkan reklamasi hutan meliputi usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan dan vegetasi hutan yang rusak agar dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya.

Kegiatan pengelolaan kehutanan yang terakhir merupakan penyelenggaraan perlindungan hutan dan konservasi alam yang bertujuan menjaga hutan, kawasan hutan dan lingkungannya, agar fungsi lindung, fungsi konservasi, dan fungsi produksi, tercapai secara optimal dan lestari. Menurut Pasal 47 Undang-Undang No. 41 Tahun 1999, perlindungan hutan dan kawasan hutan merupakan usaha untuk:

- a. Mencegah dan membatasi kerusakan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, daya-daya alam, hama, serta penyakit.
- b. Mempertahankan dan menjaga hak-hak negara, masyarakat, dan perorangan atas hutan, kawasan hutan, hasil hutan, investasi serta perangkat yang berhubungan dengan pengelolaan hutan.

3. Pengawasan Hutan

Pengawasan kehutanan dimaksudkan untuk mencermati, menelusuri, dan menilai pelaksanaan pengurusan hutan, sehingga tujuannya dapat tercapai secara maksimal dan sekaligus merupakan umpan balik bagi perbaikan dan atau penyempurnaan pengurusan hutan lebih lanjut. Dalam melaksanakan kegiatan pengawasan kehutanan, pemerintah dan pemerintah daerah berwenang melakukan pemantauan, meminta keterangan, dan

melakukan pemeriksaan atas pelaksanaan pengurusan hutan. Pemerintah dan masyarakat melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan pengelolaan hutan yang berdampak nasional maupun internasional.

Pembangunan kehutanan jangka panjang diarahkan pada hutan Indonesia yang lestari untuk kesejahteraan masyarakat menuntut kemampuan SDM handal, menguasai teknologi pengelolaan hutan dan kehutanan modern, memiliki visi ke depan dengan didukung sarana/prasarana untuk memajukan Indonesia yang mandiri dan sejahtera. Pembangunan kehutanan dalam 20 tahun mendatang diarahkan pada pencapaian sebagai berikut:

- a. Sumber daya hutan dikelola secara optimal sesuai dengan daya dukungnya.
- b. Ekonomi masyarakat terutama pada masyarakat yang terlibat dalam pengelolaan sumber daya hutan meningkat sampai dengan taraf sejahtera.
- c. Produk hukum di bidang kehutanan yang berkeadilan ditegakkan dan diterapkan secara konsisten
- d. Kewenangan dan tanggung jawab di bidang kehutanan didelegasikan secara bertahap kepada pemerintah daerah untuk meningkatkan pelayanan di bidang kehutanan.
- e. Pengelolaan sumber daya hutan yang optimal didukung dengan pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (iptek), sumber daya manusia yang profesional dan sarana/prasarana yang memadai.

Untuk mewujudkan cita-cita hutan lestari yang dapat mensejahterakan masyarakat Indonesia, arah pembangunan kehutanan ditekankan pada sebagai berikut:

- a. Prinsip PHL dijadikan landasan utama dalam setiap unit pengelolaan hutan, baik yang berada di bawah institusi berskala besar seperti IUPHHK maupun dalam skala hutan rakyat. PHL akan diarahkan selain untuk memelihara keanekaragaman ekosistem hutan, suplai hasil hutan yang berkelanjutan juga diarahkan untuk mendapatkan sertifikat produk hasil hutan Indonesia yang lestari. Perolehan sertifikat yang diakui oleh pasar global diharapkan akan menjamin pasar produk hutan Indonesia dan meningkatkan daya saing di tingkat global.
- b. Prinsip PHL harus dipadukan dengan prinsip pembangunan ekonomi berbasis masyarakat yang berkeadilan sehingga dapat menjamin berkembangnya usaha kecil dan menengah di bidang kehutanan yang

bermuara pada peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan. Prinsip ini secara bertahap harus dapat menghilangkan masalah *illegal logging* dan *illegal trade* SDAH.

- c. PHL harus menjamin suplai bahan baku kepada aneka usaha berskala kecil dan menengah (UKM) yang bergerak dalam bidang yang terkait dengan kehutanan seperti furnitur. Pemerintah harus mendorong dan memfasilitasi UKM bidang kehutanan untuk dapat berdaya saing secara global sehingga dapat mudah menjangkau pasar dengan harga jual yang kompetitif.
- d. Konservasi SDAH di Indonesia harus dipadukan dengan prinsip pemanfaatan yang lestari sehingga pelaksanaannya mendapat dukungan dari sektor lain dan masyarakat banyak. Konservasi SDAH harus dapat menjamin penyelamatan dan pemanfaatan ekosistem dan jenis secara berkelanjutan. Konservasi SDAH juga harus dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan ekonomi Indonesia terutama kesejahteraan masyarakat sekitar hutan.
- e. Konservasi SDAH harus dapat dijadikan sebagai salah satu alat diplomasi Indonesia dalam meningkatkan citra negara, kerja sama teknologi secara global dan meningkatkan perekonomian negara sesuai dengan target yang tertuang di dalam *Milenium Development Goal* (MDG)
- f. Pengembangan industri kehutanan harus dipadukan prinsip PHL dan berorientasi kepada peningkatan kesejahteraan masyarakat. Industri kehutanan harus mengacu pada prinsip efisiensi, menghasilkan produk yang bervariasi, ramah lingkungan dan bersaing secara global.
- g. Bahan untuk industri kehutanan yang semula menggantungkan hutan alam secara bertahap akan disuplai dari hasil Hutan Tanaman Industri (HTI). Pembangunan HTI secara bertahap akan berbasis masyarakat sehingga diharapkan mendapatkan dukungan dari masyarakat, sekaligus pembangunan ini bermanfaat bagi masyarakat.
- h. Pemerintah akan mendorong berkembangnya hutan rakyat dan memfasilitasi pemilihan spesies, penyediaan bibit dan teknologi penanaman serta memfasilitasi pemasaran hasil hutan rakyat.
- i. Pemerintah akan mendorong dan memfasilitasi berkembangnya industri kehutanan berbasis non kayu dan jasa lingkungan baik yang berskala besar maupun kecil terutama yang berasosiasi dengan masyarakat. Pemerintah

akan memfasilitasi permodalan, menjamin kelancaran bahan baku untuk industri ini sehingga diharapkan jangka menengah industri ini dapat mandiri, dan produknya dapat bersaing secara global.

- j. Rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) serta pengelolaan DAS prioritas harus dapat menjamin kelangsungan tata air sehingga dapat dihindari berbagai bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. RHL dan pengelolaan DAS harus dapat menjamin suplai air berkelanjutan terhadap pembangunan irigasi pertanian, suplai air bersih untuk masyarakat dan industri di daerah hilir, dan pengembangan kelistrikan yang berbasis *hydropower*. RHL dan pengelolaan DAS juga harus menjamin optimalnya pengembangan dan pemeliharaan ekosistem hutan bagi habitat tumbuhan dan satwa serta industri jasa lingkungan.
- k. Pemerintah akan mendorong dan memfasilitasi pelaksanaan RHL dan pengelolaan DAS untuk dilaksanakan bersama masyarakat. RHL dan pengelolaan DAS harus menjamin meningkatnya kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan melalui berbagai aneka usaha hasil hutan terutama yang berbasis non kayu dan jasa lingkungan.
- l. RHL dan pengelolaan DAS tidak merupakan tanggung jawab semata sektor kehutanan sehingga pelaksanaannya harus mendapat dukungan penuh dari sektor lain terutama sektor yang mendapat manfaat dari DAS seperti pertanian, kelistrikan, industri dan perhubungan.
- m. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di bidang kehutanan diarahkan untuk meningkatkan efisiensi industri kehutanan. Selain itu IPTEK akan diarahkan untuk meningkatkan diversifikasi berbagai produk hutan, evaluasi jasa lingkungan, penangkaran berbagai jenis komersil, inventarisasi potensi hutan, teknik rehabilitasi lahan kritis, teknik propagasi tumbuhan dan upaya lain yang terkait dengan PHL.
- n. Pengembangan SDM kehutanan akan berorientasi kepada SDM lebih produktif, kreatif dan inovatif, menguasai IPTEK, responsif terhadap perubahan, memahami isu nasional dan global, sensitif terhadap aspirasi masyarakat dan berwawasan lingkungan serta memiliki moral yang tinggi
- o. Sektor kehutanan bersama sektor lain akan bekerja sama dalam menangani masalah kesejahteraan masyarakat sekitar hutan yang mencakup peningkatan perekonomian, pendidikan, kesehatan dan sanitasi serta akses terhadap wilayah di sekitarnya. Sektor kehutanan melalui program

Kehutanan Sosial, PMDH, PHBM, Hkm, Sektor kehutanan akan konsisten mendorong dan memfasilitasi kegiatan perekonomian masyarakat sekitar hutan.

- p. Sektor kehutanan bersama sektor lain yang terkait dengan kehutanan akan mendo-rong dan memfasilitasi lahir lembaga keuangan alternatif (LKA) yang dapat membantu permodalan usaha masyarakat sekitar hutan.
- q. Pembangunan kehutanan tidak akan berjalan dengan baik dan mencapai misi yang ditetapkan undang-undang apabila tidak di topang oleh pengelolaan yang mempraktikkan ketataprajaan yang baik. Oleh karena itu pemerintah akan terus mendorong dilaksanakan pembangunan kehutanan yang menganut prinsip terbuka dan partisipatif mengutamakan akuntabilitas dan konsisten dalam melaksanakan kebijakan serta programnya.

F. RANGKUMAN

- 1. Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat diwilayah-wilayah yang luas di dunia dan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida, habitat hewan modulator arus hidrologika serta pelestari tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer Bumi yang paling penting. Iklim, tanah serta juga air menentukan jenis tumbuhan dan juga hewan yang bisa hidup di dalam hutan tersebut. Berbagai kehidupan serta lingkungan tempat hidup, bersama-sama saling membentuk ekosistem hutan.
- 2. Fungsi dan Manfaat Hutan yaitu sebagai berikut:
 - a. Menyerap Karbon Dioksida
 - b. Menghasilkan Oksigen
 - c. Sumber Pangan Manusia
 - d. Penghasil Obat-obatan
 - e. Rumah Bagi Suku Pedalaman
 - f. Rumah Bagi Flora dan Fauna
 - g. Mencegah Bencana Alam
 - h. Menyimpan Air
 - i. Mengurangi Polusi

- j. Tempat Wisata
 - k. Untuk Pendidikan
 - l. Mengatur Iklim
3. Jenis-jenis Hutan yaitu sebagai berikut:
- a. Berdasarkan fungsinya hutan dibedakan menjadi:
 - 1) Hutan Lindung
 - 2) Hutan Suaka Alam
 - 3) Hutan Wisata
 - 4) Hutan Produksi
 - b. Berdasarkan Jenis Pohonnya
 - 1) Hutan Heterogen
 - 2) Hutan Homogen
 - c. Berdasarkan Proses Terjadinya
 - 1) Hutan Asli.
 - 2) Hutan Buatan
 - d. Berdasarkan Tempatnya, untuk daerah tropik yang memiliki curah hujan tinggi, hutan dapat tumbuh di berbagai tempat, sehingga hutan tersebut dinamai berdasarkan tempat tumbuhnya. Contoh hutan menurut tempatnya adalah hutan rawa, hutan pantai dan hutan pegunungan.
 - e. Berdasarkan Iklimnya, hutan dibedakan menjadi:
 - 1) Hutan Hujan Tropis
 - 2) Hutan Musim Tropik
 - 3) Hutan Hujan Iklim Sedang
 - 4) Hutan Pegunungan Tropik
 - 5) Hutan Gugur Iklim Sedang
 - 6) Taiga
 - 7) Hutan Lumut
 - 8) Sabana
 - 9) Gurun
 - f. Berdasarkan Tujuannya
 - 1) Hutan Konservasi dan Taman Nasional
 - 2) Hutan Produksi Terbatas dan Hutan Produksi Tetap
 - 3) Hutan Lindung

4) Hutan Konversi

4. Berdasarkan hasil-hasil penelitian, hutan dan perairan Indonesia memiliki kekayaan alam hayati yang tinggi, tercermin dengan keanekaragaman jenis satwa dan flora. Sejauh ini kekayaan tersebut diindikasikan dengan jumlah mamalia 515 jenis (12 % dari jenis mamalia dunia), 511 jenis reptilia (7,3 % dari jenis reptilia dunia), 1.531 jenis burung (17 % jenis burung dunia), 270 jenis amphibi, 2.827 jenis binatang tak bertulang, dan 38.000 jenis tumbuhan. Populasi dan distribusi kekayaan tersebut saat ini mengalami penurunan sebagai akibat pemanfaatan sumber daya hutan (SDH) yang kurang bijaksana antara lain: pemanfaatan yang berlebihan, perubahan peruntukan kawasan hutan (legal dan ilegal), bencana alam, dan kebakaran hutan.
5. Pengurusan hutan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya serta serbaguna dan lestari untuk kemakmuran rakyat. Pengurusan ini meliputi kegiatan-kegiatan:
 - a. Perencanaan kehutanan
 - b. Pengelolaan hutan
 - c. Penelitian dan pengembangan, pendidikan dan latihan, serta penyuluhan kehutanan Pengawasan.



SUMBER DAYA UDARA

Alam pada dasarnya mempunyai sifat yang beraneka ragam, namun serasi dan seimbang. Oleh karena itu, perlindungan dan pengawetan alam harus terus dilakukan untuk mempertahankan keserasian dan keseimbangan itu. Semua kekayaan bumi, baik biotik maupun abiotik, yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia merupakan sumber daya alam. Tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroba merupakan sumber daya alam hayati, sedangkan faktor abiotik lainnya merupakan sumber daya alam non hayati. Pemanfaatan sumber daya alam harus diikuti oleh pemeliharaan dan pelestarian karena sumber daya alam bersifat terbatas. Sumber daya alam ialah semua kekayaan bumi, baik biotik maupun abiotik yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan kesejahteraan manusia, misalnya: tumbuhan, hewan, udara, air, tanah, bahan tambang, angin, cahaya matahari, dan mikroba (jasad renik).

A. PENGERTIAN SUMBER DAYA UDARA

Ketersediaan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan dasar, dan tersedianya cukup ruang untuk hidup pada tingkat kestabilan sosial tertentu disebut daya dukung lingkungan. Singkatnya, daya dukung lingkungan ialah kemampuan lingkungan untuk mendukung peri kehidupan semua makhluk hidup. Di bumi ini, penyebaran sumber daya alam tidak merata letaknya. Ada

bagian-bagian bumi yang sangat kaya akan mineral, ada pula yang tidak. Ada yang baik untuk pertanian ada pula yang tidak. Oleh karena itu, agar pemanfaatannya dapat berkesinambungan, maka tindakan eksploitasi sumber daya alam harus disertai dengan tindakan perlindungan. Pemeliharaan dan pengembangan lingkungan hidup harus dilakukan dengan cara yang rasional antara lain sebagai berikut:

1. Memanfaatkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dengan hati-hati dan efisien, misalnya: air, tanah, dan udara.
2. Menggunakan bahan pengganti, misalnya hasil metalurgi (campuran).
3. Mengembangkan metode menambang dan memproses yang efisien, serta pendaur ulang (*recycling*).
4. Melaksanakan etika lingkungan berdasarkan falsafah hidup secara damai dengan alam



Sumber daya udara adalah bagian dari sumber daya alam yang sangat berpotensi besar bagi makhluk hidup, dimana oksigen yang diperoleh juga terbentuk dari udara yang dihirup sehari-sehari. Tumbuhan juga membutuhkan udara untuk melakukan fotosintesis, yaitu proses pembentukan zat makanan karbohidrat oleh tumbuhan. Zat makanan sangat berfungsi bagi kehidupan manusia dan hewan.

Setiap waktu kita bernafas, seorang dewasa rata-rata menghirup lebih dari 3.000 gallon (11,4 m³) udara tiap hari. Udara yang kita hirup, jika tercemar oleh bahan berbahaya dan beracun, akan berdampak serius pada kesehatan kita, terutama anak-anak yang lebih banyak bermain di udara terbuka dan lebih rentan daya tahan tubuhnya. Walaupun tidak terlihat oleh kasat mata, pencemar di udara mengancam kehidupan kita dan makhluk hidup lainnya. Pencemar udara menyebabkan kanker dan dampak kesehatan serius,

menyebabkan smog dan hujan asam, mengurangi daya perlindungan lapisan ozon di atmosfer bagian atas, dan berpotensi untuk turut berperan dalam perubahan iklim dunia.

B. KARAKTERISTIK SUMBER DAYA UDARA

Berikut merupakan beberapa karakteristik dari sumber daya udara yaitu:

1. Sumber Daya Energi Surya

Sumber Daya Surya yang dipancarkan matahari ke bumi melalui udara sebanyak setengah per 1 milyar bagian dari seluruh energi matahari. Sumber daya tersebut mengandung energi ± 173 triliun kilowatt. Pemanfaatan energi surya secara langsung dalam bentuk energi panas dan listrik melalui konversi oleh sistem fotovoltaik (listrik tenaga surya).



Pemanfaatan energi panas surya dengan cara mengkonversikan radiasi surya dalam bentuk energi panas melalui kolektor penyerapan panas, kemudian dapat dimanfaatkan langsung untuk pemanasan ruangan, pengeringan, pemanasan air untuk keperluan rumah tangga, atau industri. Manfaat lain dari energi surya adalah untuk deselinasi dan peleburan material dengan panas, dengan cara mengonsentrasikan atau memfokuskan sinar matahari dibantu dengan alat optik atau penggunaan pembangkit energi melalui proses termoelektrik. Selain itu, energi surya juga dapat dimanfaatkan sebagai proses penyejuk udara (*air conditioning*).

Sistem listrik yang bersumber dari tenaga surya dapat bersifat “desentralisasi”, sehingga tidak memerlukan sistem atau jaringan berskala besar. Dengan kondisi geografis Indonesia, sistem tersebut dapat dimanfaatkan untuk daerah-daerah terpencil yang sulit atau tidak mungkin dijangkau dengan

jaringan PLN, sehingga masyarakat yang tinggal di daerah terpencil dapat merasakan pembangunan sebagaimana halnya masyarakat perkotaan, seperti penerangan listrik, pompa air, komunikasi (radio dan TV), dan sebagainya.

2. Sumber Daya Energi Angin

Sumber daya energi angin merupakan suatu bentuk energi yang tidak langsung dari tenaga matahari. Lebih kurang satu persen dari total radiasi matahari yang mencapai ke bumi melalui udara, terkonversi dalam atmosfer ke dalam bentuk tenaga angin. Angin terjadi sebagai akibat adanya perbedaan suhu pada permukaan bumi. Gerakan udara dari daerah yang dingin ke daerah yang lebih panas akan menghasilkan angin. Potensi sumber daya angin yang dapat digunakan diperkirakan 120×10 KWh per tahun. Sumber daya angin yang terdapat di udara sebagai “sumber daya energi alternatif” yang tidak merusak lingkungan.



Untuk menangkap energi angin digunakan sayap atau “baling-baling”, sehingga energi angin dapat diperoleh menjadi tenaga penggerak yang selanjutnya dapat digunakan untuk menggerakkan peralatan atau sumber energi lain, seperti generator listrik. Secara geografis Indonesia yang terletak di daerah khatulistiwa yang berada pada kondisi angin yang kurang menguntungkan (daerah *wind-still*), namun di beberapa daerah seperti Maumere, Palu, dan Waingapu memiliki potensi sumber daya angin yang cukup potensial.

3. Sumber Daya Gas

Gas di udara yang kita hirup biasa kita sebut dengan udara saja. Udara merupakan salah satu unsur alam yang pokok bagi makhluk hidup yang ada di muka bumi terutama manusia. Tanpa udara yang bersih maka manusia akan terganggu terutama kesehatannya yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Komposisi gas sampai dengan ketinggian 88 KM (55 mil) di atas permukaan air laut adalah sama. Sumber daya gas yang terdapat di udara berupa oksigen, hidrogen, nitrogen, oksida nitrous, dan argon diperoleh melalui penguraian udara secara kimiawi. Potensi sumber daya gas yang terdapat di udara juga tak terbatas. Sumber daya gas oksigen dan argon dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah sakit, penerbangan, pabrik atau industri dan sebagainya. Sedangkan pemanfaatan sumber daya gas nitrogen dan hidrogen pada umumnya di bidang industri dan penerbangan.



C. FUNGSI SUMBER DAYA UDARA

Berikut ini adalah beberapa manfaat dari udara:

1. Untuk bernapas

Udara merupakan salah satu substansi yang sangat tinggi manfaatnya bagi kelangsungan makhluk hidup. Semua makhluk hidup membutuhkan udara untuk bernapas atau istilah biologisnya adalah proses respirasi. Umumnya udara mengandung banyak sekali kandungan zat-zat seperti oksigen, karbon dioksida, helium, dan banyak lagi (akan sangat banyak apabila harus disebutkan satu per satu).

Dengan adanya udara, kita semua sebagai makhluk hidup dapat bernapas, karena udara menghasilkan manfaat oksigen bagi manusia hewan. Kemudian manfaat karbon dioksida yang dihasilkan, digunakan oleh tumbuhan untuk melakukan proses respirasi.

2. Proses fotosintesis

Tumbuhan memiliki hal yang unik, yaitu mereka dapat memasak makanannya sendiri melalui proses yang dikenal dengan istilah fotosintesis. Proses ini melibatkan manfaat matahari, klorofil dan juga manfaat udara untuk mensuplai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut. Bayangkan apabila tanaman tidak dapat melakukan proses fotosintesis, pastilah banyak tanaman akan mati.

3. Pembangkit listrik

Angin merupakan salah satu bentuk udara yang mengalami pergerakan, pergerakan udara atau angin inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu energi alternatif alternatif, yaitu pembangkit listrik tenaga angin. Biasanya pembangkit listrik yang menggunakan pemanfaatan tenaga angin ini menggunakan bangunan kincir angin untuk menyalurkan energi putar yang dihasilkan. Kemudian energi putar dari kincir angin akan menyalakan generator, yang kemudian akan menghasilkan dan menyalurkan listrik. Berikut ini adalah keunggulan dari pembangkit listrik tenaga angin:

- a. Tidak menimbulkan polusi udara dan ramah terhadap lingkungan
- b. Tidak berisik
- c. Daya yang dihasilkan besar
- d. Tidak perlu memanfaatkan bahan bakar fosil yang cadangannya semakin menipis
- e. Mempercantik area pembangkit listrik, karena bentuk kincir angin yang unik.

Kondisi ini sama seperti manfaat uranium untuk pembuatan nuklir sebagai pembangkit listrik

4. Pemanfaatan energi

Angin, selain dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik, dapat juga dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi lain. Kapal atau perahu layar merupakan salah satu teknologi yang memanfaatkan angin dan mengkonversi manfaat udara ini menjadi energi gerak. Kapal layar sendiri memiliki keunggulan, yaitu tidak menimbulkan polusi. Selain itu, udara dan angin juga di manfaatkan sebagai energi untuk :

- a. Dan pengontrol gerakan pesawat terbang
- b. Energi angin dapat dimanfaatkan untuk mengeringkan pakaian
- c. Sebagai bahan bakar balon udara

5. Penyebaran spora

Beberapa jenis tanaman, seperti bunga dan jamur memiliki proses perkembangbiakan yang unik. Manfaat udara berguna untuk menyebarkan spora dan benih-benih mereka untuk dapat tumbuh dan berkembang biak. Dengan memanfaatkan udara, maka tumbuhan dapat tumbuh dan tetap lestari serta tidak akan mengalami kepunahan. Hal inilah yang menjadikan manfaat tanaman hias bisa kita rasakan keindahannya sampai sekarang.

6. Sebagai penyejuk

Udara yang bergerak atau juga yang dikenal dengan nama angin merupakan salah satu elemen penting dalam kehidupan. Angin dapat membantu memberikan rasa sejuk dan nyaman bagi anda, terutama ketika berada pada kondisi cuaca yang sangat panas. Selain angin, manfaat udara yang dingin dan sejuk pun dapat membantu anda menjadi lebih rileks dan nyaman dalam beraktivitas. Namun demikian, udara yang terlalu dingin akan berakibat Hipotermia, Influenza dan Demam.

7. Mengolah makanan

Udara memiliki sifat yang dapat menghantarkan panas. Maka dari itu, udara juga dapat dimanfaatkan dalam hal pengolahan makanan. Berikut ini adalah beberapa jenis pengolahan makanan yang membutuhkan udara:

- a. Proses pengasapan (seperti daging asap dan ikan asap)
- b. Proses pendinginan dari bahan makanan

8. Menyerap radiasi sinar matahari

Anda pasti sudah mengetahui apa saja manfaat sinar ultraviolet dan bahayanya dari radiasi sinar ultraviolet yang dihasilkan oleh matahari. Berikut ini adalah beberapa bahaya dari radiasi sinar ultraviolet :

- a. Kulit menjadi kering
- b. Kulit menjadi hitam
- c. Kanker kulit
- d. Katarak

Salah satu manfaat udara yang paling penting ialah mampu menyerap kandungan sinar ultraviolet yang masuk ke dalam bumi kita. Dengan adanya udara sebagai penyerap sinar ultraviolet, maka kadar sinar ultraviolet yang mengenai tubuh kita menjadi berkurang dan efek dari radiasinya akan semakin kecil.

9. Sebagai jaringan komunikasi

Seberapa sering anda menggunakan macam-macam alat komunikasi dan manfaatnya seperti telepon, radio, dan internet? Pastilah anda sering sekali memanfaatkan semua hal tersebut. Perlu anda ketahui, semua jaringan komunikasi yang ada di bumi ini memanfaatkan gelombang radio yang dihantarkan melalui udara. Singkatnya adalah, udara dapat membantu dan menyediakan jalur komunikasi yang kita gunakan sehari-hari.

10. Melindungi Bumi

Pernahkah anda bayangkan apa yang akan terjadi ketika bumi bertabrakan dengan asteroid, planet, dan benda angkasa lainnya? Akibatnya sangatlah buruk. Maka dari itu, manfaat udara yang ada di bumi merupakan pelindung satu-satunya dari bumi untuk menghindari dan melindungi bumi dari risiko tabrakan dengan benda angkasa lainnya.

11. Menjadi Perantara Uap Air

Manfaat air yang menguap akan melalui proses naiknya uap air ke udara, akan menjadi awan. Naiknya uap air hingga menjadi awan yang nantinya akan turun kembali ke bumi menjadi hujan, membutuhkan udara untuk menjadi perantara proses naiknya uap air tersebut hingga menjadi awan. Hingga bisa

dikatakan manfaat air hujan yang turun ke bumi terjadi dengan campur tangan udara juga.

12. Perantara Gelombang Suara Dan Bunyi

Dalam pelajaran IPA ketika SD dan SMP dahulu, kita mempelajari tentang bunyi dan gelombang suara. Dan kita tahu, yang dapat menghantarkan bunyi-bunyian serta gelombang suara adalah udara. Ketika tidak terdapat udara, maka kita tidak dapat mendengar satu bunyi-bunyian pun. Begitu pula manfaat musik yang kita dengarkan adalah hasil bunyi-bunyian karena adanya udara.

13. Pengantar Cahaya

Manfaat udara lainnya ialah udara mampu menjadi pengantar cahaya. Ini artinya setiap cahaya yang muncul, tidak akan sampai kepada indera penglihatan kita tanpa adanya bantuan udara. Maka dari itu keberadaan udara sangatlah penting bagi kehidupan kita sehari-hari.

D. KOMPONEN YANG MENYUSUN UDARA

Komponen	Formula	Persen volume (%)
Nitrogen	N ₂	78,08
Oksigen	O ₂	20,95
Argon	Ar	0,934
Karbondioksida	CO ₂	0,0314
Neon	Ne	0,00182
Helium	He	0,000524
Metana	CH ₄	0,0002
Kripton	Kr	0,000114

Adapun yang menjadi komponen-komponen penyusun udara adalah sebagai berikut :

1. Helium (He)

Helium (He) adalah unsur kimia yang tak berwarna, tak berbau, tak berasa, tak beracun, hampir inert, berupa gas monatomik, dan merupakan unsur pertama pada golongan gas mulia dalam tabel periodik dan memiliki nomor atom 2. Helium adalah unsur kedua terbanyak dan kedua teringan di jagad raya,

mencakupi 24% massa keunsuran total alam semesta dan 12 kali jumlah massa keseluruhan unsur berat lainnya. Keberlimpahan helium yang sama juga dapat ditemukan pada Matahari dan Yupiter.

Hal ini dikarenakan tingginya energi pengikatan inti (per nukleon) helium-4 berbanding dengan tiga unsur kimia lainnya setelah helium. Energi pengikatan helium-4 ini juga bertanggung jawab atas keberlimpahan helium-4 sebagai produk fusi nuklir maupun peluruhan radioaktif. Kebanyakan helium di alam semesta ini berupa helium-4, yang dipercaya terbentuk semasa Ledakan Dahsyat. Beberapa helium baru juga terbentuk lewat fusi nuklir hidrogen dalam bintang semesta.

2. Nitrogen

Nitrogen atau zat lemas adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang N dan nomor atom 7. Biasanya ditemukan sebagai gas tanpa warna, tanpa bau, tanpa rasa dan merupakan gas diatomik bukan logam yang stabil, sangat sulit bereaksi dengan unsur atau senyawa lainnya. Dinamakan zat lemas karena zat ini bersifat malas, tidak aktif bereaksi dengan unsur lainnya. Nitrogen mengisi 78,08 persen atmosfer Bumi dan terdapat dalam banyak jaringan hidup. Zat lemas membentuk banyak senyawa penting seperti asam amino, amoniak, asam nitrat, dan sianida.

3. Oksigen

Oksigen atau zat asam adalah unsur kimia dalam sistem tabel periodik yang mempunyai lambang O dan nomor atom 8. Ia merupakan unsur golongan kalogen dan dapat dengan mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya (utamanya menjadi oksida). Pada Temperatur dan tekanan standar, dua atom unsur ini berikatan menjadi dioksigen, yaitu senyawa gas diatomik dengan rumus O_2 yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau.

Oksigen merupakan unsur paling melimpah ketiga di alam semesta berdasarkan massa dan unsur paling melimpah di kerak Bumi. Gas oksigen diatomik mengisi 20,9% volume atmosfer bumi. Semua kelompok molekul struktural yang terdapat pada organisme hidup, seperti protein, karbohidrat, dan lemak, mengandung oksigen.

Oksigen dalam bentuk O_2 dihasilkan dari air oleh sianobakteri, ganggang, dan tumbuhan selama fotosintesis, dan digunakan pada respirasi sel oleh hampir semua makhluk hidup. Oksigen beracun bagi organisme anaerob, yang merupakan bentuk kehidupan paling dominan pada masa-masa awal evolusi kehidupan. O_2 kemudian mulai berakumulasi pada atmosfer sekitar 2,5 miliar tahun yang lalu. Terdapat pula alotrop oksigen lainnya, yaitu ozon (O_3). Lapisan ozon pada atmosfer membantu melindungi biosfer dari radiasi ultraviolet, namun pada permukaan bumi ia adalah polutan yang merupakan produk samping dari asbut.

4. Karbondioksida (CO_2)

Karbon dioksida atau zat asam arang adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Ia berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar dan hadir di atmosfer bumi. Rata-rata konsentrasi karbon dioksida di atmosfer bumi kira-kira 387 ppm berdasarkan volume, walaupun jumlah ini bisa bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu. Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang penting karena ia menyerap gelombang inframerah dengan kuat.

Karbon dioksida dihasilkan oleh semua hewan, tumbuh-tumbuhan, fungi, dan mikroorganisme pada proses respirasi dan digunakan oleh tumbuhan pada proses fotosintesis. Oleh karena itu, karbon dioksida merupakan komponen penting dalam siklus karbon. Karbon dioksida juga dihasilkan dari hasil samping pembakaran bahan bakar fosil.

Karbon dioksida anorganik dikeluarkan dari gunung berapi dan proses geotermal lainnya seperti pada mata air panas. Karbon dioksida tidak mempunyai bentuk cair pada tekanan di bawah 5,1 atm namun langsung menjadi padat pada temperatur di bawah $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dalam bentuk padat, karbon dioksida umumnya disebut sebagai es kering.

5. Argon (Ar)

Argon adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki simbol Ar dan nomor atom 18. Gas mulia ke-3, di periode 8, argon membentuk 1% dari atmosfer bumi.

6. Karbon Monoksida (CO)

Gas ini sangat berbahaya, tidak berwarna dan tidak berbau, CO berbahaya karena bereaksi dengan hemoglobin darah membentuk Carboxy hemoglobin (CO-Hb). Akibatnya fungsi Hb membawa oksigen ke sel-sel tubuh terhalangi, sehingga gejala keracunan, sesak nafas dan penderita pucat.

7. Gas lain di udara

Kripton (Kr), neon (Ne), atau xenon (Xe) merupakan gas-gas yang sulit bereaksi dengan unsur-unsur lain. Neon dan argon banyak digunakan untuk mengisi bohlam (lampu pijar).

Gas Helium (He) dan hidrogen (H₂) merupakan gas yang sangat ringan. Gas-gas tersebut sering digunakan sebagai pengisi balon. Di matahari, terjadi reaksi fusi (penggabungan) gas-gas hidrogen menjadi helium. Dari reaksi tersebut dihasilkan energi yang sangat besar. Energi inilah yang merupakan sumber energi bagi kehidupan di bumi.

Ozon (O₃) merupakan salah satu bentuk molekul oksigen. Gas ozon terletak di bagian atas cahaya matahari yang mempunyai energi sangat tinggi. Sinar ini sangat berbahaya jika yang sampai di bumi terlalu banyak.

E. PENCEMARAN UDARA

1. Pengertian Pencemaran Udara

Pencemaran merupakan kondisi yang buruk akibat tercampurnya beberapa zat yang seharusnya tidak tercampur, Pada intinya pengertian pencemaran udara adalah masuknya, atau tercampurnya, unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia serta secara umum menurunkan kualitas lingkungan. Udara merupakan komponen yang sangat dibutuhkan oleh manusia, tumbuhan, dan hewan. Polusi udara atau pencemaran udara memiliki arti dan makna yang sama.

Pencemaran udara adalah suatu kondisi di mana substansi biologi, fisik, dan kimia di lapisan atmosfer bumi yang jumlahnya dapat membahayakan bagi kondisi tubuh makhluk hidup. Adapun pengertian lain yaitu peristiwa masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam lapisan udara yang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas udara di lingkungan.



Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor 1407 tahun 2002 mengenai Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara, Pencemaran udara adalah penurunan mutu udara sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya diakibatkan oleh masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dari komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia.

Menurut Chambers definisi pencemaran udara atau polusi udara adalah bertambahnya substrat atau bahan kimia atau fisik ke dalam lingkungan udara mencapai jumlah tertentu, sehingga dapat dirasakan oleh manusia atau dapat diukur dan dihitung serta memberikan dampak pada makhluk hidup. Definisi pencemaran udara menurut Parker, pencemaran udara adalah perubahan atmosfer oleh karena masuknya bahan kontaminan alami atau buatan ke dalam atmosfer.

Menurut Chambers, definisi pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai jumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia sehingga dapat memberikan efek pada manusia, vegetasi, binatang, dan material.

Pencemaran udara menurut Corman adalah terdapat bahan kontaminan di atmosfer karena perbuatan manusia. Hal ini untuk membedakan dengan pencemaran udara di tempat kerja dan pencemaran udara secara alamiah. Pencemaran udara biasanya terjadi di daerah padat industri dan kota-kota besar yang menghasilkan gas-gas berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup.

Pencemaran udara dapat terjadi di mana-mana, misalnya, di dalam rumah, sekolah, kantor atau yang sering disebut sebagai pencemaran dalam ruang (*indoor pollution*). Selain itu, gejala ini secara akumulatif juga terjadi di luar ruang (*outdoor pollution*) mulai dari tingkat lingkungan rumah, perkotaan, hingga ke tingkat regional, bahkan saat ini sudah menjadi gejala global. Pencemaran udara selain menyebabkan penyakit bagi manusia, umpamanya masalah pemapasan bahkan gejala kanker juga mengancam secara langsung eksistensi tumbuhan dan hewan, maupun secara tidak langsung ekosistem di mana mereka hidup. Beberapa unsur pencemar (*pollutant*) kembali ke bumi melalui deposisi asam atau salju yang mengakibatkan sifat korosif pada bangunan, tanaman, hutan, di samping itu juga membuat sungai dan danau menjadi suatu lingkungan yang berbahaya bagi ikan-ikan karena nilai pH yang rendah. Pencemaran juga mengubah struktur atmosfer bumi sehingga membuka celah masuknya bahaya radiasi sinar matahari (ultra violet). Dan pada waktu yang bersamaan, keadaan udara yang tercemar merupakan fungsi insulator yang mencegah aliran panas kembali ke ruang angkasa, dengan demikian mengakibatkan peningkatan suhu bumi. Proses inilah yang dikenal sebagai *greenhouse effect* (efek rumah kaca). Para ilmuwan memperkirakan bahwa peningkatan suhu bumi, atau yang diistilahkan sebagai *global warming*, pada akhirnya akan mempengaruhi banyak hal seperti pasokan makanan dunia, perubahan tingkat permukaan air laut, serta terjadinya penyebaran penyakit tropis.

2. Dampak Pencemaran Udara
 - a. Masalah Kesehatan



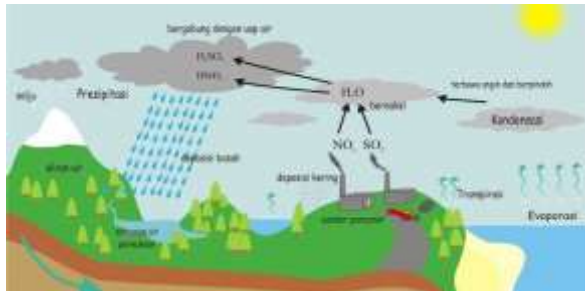
Pencemaran udara lebih mempengaruhi anak-anak ketimbang orang dewasa. Terutama kepada anak-anak miskin, karena kondisi lingkungannya, mereka terekspos pada lebih banyak jenis polutan dan tingkat pencemaran yang lebih tinggi. Beberapa studi membuktikan bahwa anak-anak yang tinggal di kota dengan tingkat pencemaran udara lebih tinggi mempunyai paru-paru lebih kecil, lebih sering tidak bersekolah karena sakit, dan lebih sering dirawat di rumah sakit. Rendahnya berat badan anak-anak dan kecilnya organ-organ pertumbuhan mereka memberi risiko yang lebih tinggi pula bagi mereka. Demikian pula kebiasaan mereka seperti bayi menghisap sembarang benda yang tercemar, anak-anak yang lebih besar bermain-main di jalanan yang dipenuhi asap kendaraan dan buangan hasil pembakaran bermuatan timbal. Pada 1980, misalnya, kota industri Cubatao, Brasilia, melaporkan bahwa sebagai akibat pencemaran udara, 40 dari setiap 1000 bayi yang lahir di kota itu meninggal saat dilahirkan, 40 yang lain kebanyakan cacat, meninggal pada minggu pertama hidupnya. Pada tahun yang sama, dengan 80.000 penduduk, Cubatao mengalami sekitar 10.000 kasus medis darurat yang meliputi TBC, pneumonia, bronkitis, emphysema, asma, dan penyakit-penyakit Pernapasan lain. Di kota metropolitan Athena, Yunani, tingkat kematian melonjak 500 persen di hari-hari yang paling tercemari.

b. Hujan Asam

Hujan asam merupakan istilah umum untuk menggambarkan turunnya asam dari atmosfer ke bumi. Sebenarnya turunnya asam dari atmosfer ke bumi bukan hanya dalam kondisi "basah" tetapi juga "kering". Sehingga dikenal pula dengan istilah deposisi (penurunan/pengendapan) basah dan deposisi kering. Deposisi basah mengacu pada hujan asam, kabut dan salju. Ketika hujan asam ini mengenai tanah, ia dapat berdampak buruk bagi tumbuhan dan hewan, tergantung dari konsentrasi asamnya, kandungan kimia tanah, *buffering capacity* (kemampuan air atau tanah untuk menahan perubahan pH), dan jenis tumbuhan/hewan yang terkena.

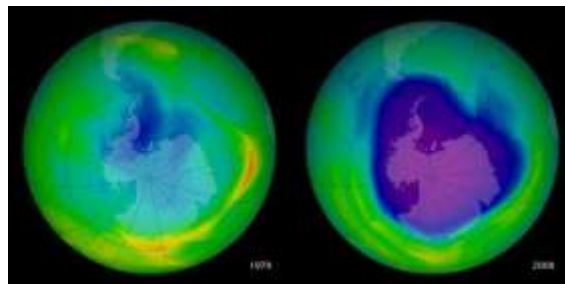
Deposisi kering mengacu pada gas dan partikel yang mengandung asam. Sekitar 50% keasaman di atmosfer jatuh kembali ke bumi melalui deposisi kering. Kemudian angin membawa gas dan partikel asam tersebut mengenai bangunan, mobil, rumah an pohon. Ketika hujan turun, partikel asam yang menempel di

bangunan atau pohon tersebut akan terbilas, menghasilkan air permukaan (*run-off*) yang asam.



Angin dapat membawa material asam pada deposisi kering dan basah melintasi batas kota dan negara sampai ratusan kilometer. Menurut para ahli, bahwa SO_2 dan NO_x merupakan penyebab utama hujan asam. Hujan asam terjadi ketika gas-gas tersebut di atmosfer bereaksi dengan air, oksigen, dan berbagai zat kimia yang mengandung asam. Sinar matahari meningkatkan kecepatan reaksi mereka. Hasilnya adalah larutan Asam Sulfat dan Asam Nitrat (konsentrasi rendah). Untuk mengukur keasaman hujan asam digunakan pH meter. Air murni menunjukkan pH 7,0 air asam memiliki pH kurang dari 7 (dari 0-7), dan air basa menunjukkan pH lebih dari 7 (dari 7-14). Air hujan normal memang agak asam, pH sekitar 5,6 karena karbon dioksida (CO_2) dan air bereaksi membentuk carbonic acid (asam lemah). Jika air hujan memiliki pH dibawah 5,6 maka dianggap sudah tercemari oleh gas mengandung asam di atmosfer. Hujan dikatakan hujan asam jika telah memiliki pH dibawah 5,0. Makin rendah pH air hujan tersebut, makin berat dampaknya bagi makhluk hidup.

c. Penipisan Lubang Ozon



Ozon di lapisan atas (lapisan stratosfer), terbentuk secara alami, dan melindungi bumi. Namun zat kimia buatan manusia telah merusak lapisan tersebut, sehingga menimbulkan penipisan lapisan ozon.

Zat kimia itu dikenal dengan ODS (*ozone-depleting substances*), di antaranya *chlorofluorocarbons* (CFCs), *hydrochlorofluorocarbons* (HCFCs), *halons*, *methyl bromide*, *carbon tetrachloride*, dan *methyl chloroform*. Zat perusak ozon tersebut sebagian masih digunakan sebagai bahan pendingin (*coolants*), *foaming agents*, pemadam kebakaran (*fire extinguishers*), pelarut (*solvents*), pestisida (*pesticides*), dan *aerosol propellants*.

Kloroflorokarbon atau *Chlorofluorocarbon* (CFC) mengandung klorin (chlorine), fluorin (fluorine) dan karbon (carbon). CFC ini merupakan aktor utama penipisan lapisan ozon. CFCs sangat stabil di troposfer. CFCs yang paling umum adalah CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114, dan CFC-115. Potensi merusak ozon dari CFC tersebut secara berurutan adalah 1, 1, 0.8, 1, dan 0.6.

Di udara, zat ODS tersebut terdegradasi dengan sangat lambat. Bentuk utuh mereka dapat bertahan sampai bertahun-tahun dan mereka bergerak melampaui troposfer dan mencapai stratosfer. Di stratosfer, akibat intensitas sinar ultraviolet matahari, mereka pecah, dan melepaskan molekul chlorine dan bromine, yang dapat merusak lapisan ozon. Para peneliti memperkirakan satu atom chlorine dapat merusak 100.000 molekul ozon. Walaupun saat ini zat kimia perusak lapisan ozon telah dikurangi atau dihilangkan penggunaannya, namun penggunaannya di waktu yang lampau masih dapat berdampak pada perusakan lapisan ozon. Penipisan lapisan ozon dapat diteliti dengan menggunakan satelit pengukuran, terutama di atas kutub bumi.

Penipisan lapisan ozon pelindung akan meningkatkan jumlah radiasi matahari ke bumi yang dapat menyebabkan banyak kasus kanker kulit, katarak, dan pelemahan sistem daya tahan tubuh. Terkena UV berlebihan juga dapat menyebabkan peningkatan penyakit melanoma, kanker kulit yang fatal. Menurut US EPA, sejak 1990, risiko terkena melanoma telah berlipat dua kali. Ultraviolet dapat juga merusak tanaman sensitif, seperti kacang kedelai, dan mengurangi hasil panen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fitoplankton di laut, yang merupakan basis rantai makanan di laut, telah mengalami tekanan akibat ultraviolet. Tekanan ini dapat berdampak pada manusia berupa terpengaruhnya pasokan makanan dari laut.

Isu penipisan lubang ozon telah dijadikan isu internasional oleh Badan PBB untuk Lingkungan Hidup, *United Nations Environment Programme* (UNEP), sejak tahun 1987. Sebuah protokol konvensi, dikenal dengan *Montreal Protocol*, mengajak negara yang telah menandatangani konvensi tersebut untuk menghapus produksi CFC secara bertahap pada 1 Januari 1996. Jika upaya ini berhasil maka lapisan ozon akan kembali normal pada tahun 2050.

3. Penyebab Terjadinya Pencemaran Udara

a. Industri

Sektor industri merupakan penyumbang pencemaran udara melalui penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit tenaga. Salah satu penyebab meningkatnya pencemaran udara di Indonesia adalah urbanisasi dan industrialisasi yang tumbuh dengan cepat tetapi tidak dibarengi dengan pengendalian pencemaran yang memadai dan efisien dalam penggunaan bahan bakar fosil. Dalam upaya penanggulangan pencemaran udara, penanggung jawab kegiatan industri wajib antara lain : Melengkapi industrinya dengan fasilitas untuk pengukuran emisi gas buang dan fasilitas pengukuran udara ambien. Peralatan pengendalian emisi gas buang tersebut meliputi lubang sampling, landasan kerja, tangga pengaman dan tenaga listrik. Pemantauan dilakukan terhadap emisi gas buang dan ambien. Pengukuran emisi secara manual dilakukan sekurang-kurangnya 6 bulan sekali dan secara terus menerus dengan menggunakan *Continuous Emission Monitoring* (CEM) sedangkan pemantauan terhadap udara ambien dilakukan sekurang-kurangnya 6 bulan sekali. Hasil pemantauan yang dilakukan oleh industri dilaporkan kepada Pemda Kabupaten / Kota, yaitu Bapedal Kabupaten / Kota dengan tembusan kepada KLH setiap 6 bulan sekali untuk pengukuran yang dilakukan secara manual, dan setiap 3 bulan sekali untuk industri yang memiliki fasilitas CEM.

b. Emisi Kendaraan Bermotor

Kegiatan transportasi memberikan kontribusi terbesar terhadap pencemaran udara di kota-kota besar. Emisi kendaraan bermotor yang dikeluarkan melalui knalpot berupa senyawa kimia yang berbahaya bagi atmosfer berasal dari proses pembakaran adalah karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, sulfur dioksida, dan beberapa partikel mikro seperti timbal sebagai campuran bahan bakar. Antara tahun 1900 hingga 1970,

penggunaan kendaraan bermotor meningkat pesat, dan emisi nitrogen oksida yang merupakan pencemar berbahaya dalam gas buangan, meningkat hingga rata-rata 690%.

c. Kebakaran Hutan

Kebakaran hutan, baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja, akan menimbulkan asap yang pekat. Selain dapat mencemari udara, asap tersebut juga dapat mengganggu kesehatan, seperti sesak napas.

d. Pembangkit Listrik

Pembangkit listrik yang masih menggunakan bahan bakar berupa gas, batu bara, atau minyak bumi akan menghasilkan zat-zat berbahaya, seperti karbon dioksida, nitrogenoksida, partikulat, dan sulfurdioksida, yang dapat mencemari udara. Lama-kelamaan, zat-zat berbahaya tersebut akan menyebabkan pemanasan global.

e. Gunung Berapi Meletus

Saat meletus, gunung berapi mengeluarkan abu vulkanik, gas beracun, pasir, dan material berbahaya lainnya. Hasil letusan tersebut akan mencemari udara dan dapat mengganggu kesehatan.

f. Rumah Tangga

Ternyata, aktivitas rumah tangga juga turut menjadi penyebab udara tercemar. Memasak dengan menggunakan kayu bakar, membakar sampah, menggunakan AC dan *hair dryer*, serta mengecat rumah, dapat menghasilkan zat polutan yang sangat mengganggu. Timbunan sampah yang membusuk akan mengeluarkan bau busuk, menyengat, dan tidak sedap. Jika dibiarkan, bau ini akan mencemari udara.

g. Pertambangan

Untuk mengambil mineral dari dalam bumi, diperlukan peralatan besar sehingga menghasilkan debu dan mengeluarkan zat kimia berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan, terutama kesehatan para pekerja tambang.

h. Penebangan Liar

Penebangan liar yang semakin marak terjadi membuat hutan menjadi rusak dan gundul. Sisa-sisa dari penambangan berupa daun dan ranting kering menjadi benda yang mudah terbakar sehingga menimbulkan asap yang mencemari udara. Selain itu, fungsi hutan sebagai paru-paru dunia tidak dapat bekerja dengan baik.

4. Zat-zat Pencemar Udara

Terdapat banyak zat-zat pencemar udara yang dapat diidentifikasi, namun beberapa di antaranya yang utama adalah sebagai berikut:

a. Karbon monoksida

WHO telah membuktikan bahwa karbon monoksida yang secara rutin mencapai tingkat tak sehat di banyak kota dapat mengakibatkan kecilnya berat badan janin, meningkatnya kematian bayi dan kerusakan otak, tergantung pada lamanya seorang wanita hamil terekspos, dan tergantung pada konsentrasi polutan di udara. Asap kendaraan merupakan sumber hampir seluruh karbon monoksida yang dikeluarkan di banyak daerah Perkotaan. Karena itu strategi penurunan kadar karbon monoksida yang berhasil tergantung terutama pada pengendalian emisi otomatis seperti pengubah katalis, yang mengubah sebagian besar karbon monoksida menjadi karbon dioksida. Kendali semacam itu secara nyata telah menurunkan emisi dan kadar konsentrasi karbon monoksida yang menyelimuti kota-kota di seluruh dunia industri. Di Jepang, misalnya, tingkat kadar karbon monoksida di udara menurun sampai 50 persen antara tahun 1973 dan 1984, sementara di Amerika Serikat tingkat karbon monoksida turun 28 persen antara tahun 1980 dan 1989, walaupun terdapat kenaikan 39 persen untuk jarak kilometer yang ditempuh. Namun kebanyakan dunia negara berkembang mengalami kenaikan tingkat karbon monoksida, seiring dengan pertambahan jumlah kendaraan dan kepadatan lalu lintas. Perkiraan kasar dari WHO menunjukkan bahwa konsentrasi karbon monoksida yang tidak sehat mungkin terdapat pada paling tidak separuh kota di dunia.

b. Nitrogen oksida

Nitrogen oksida yang terjadi ketika panas pembakaran menyebabkan bersatunya oksigen dan nitrogen yang terdapat di udara memberikan berbagai ancaman bahaya. Zat nitrogen oksida ini sendiri menyebabkan kerusakan paru-

paru. Setelah bereaksi di atmosfer, zat ini membentuk partikel-partikel nitrat amat halus yang menembus bagian terdalam paru-paru. Partikel-partikel nitrat ini pula, jika bergabung dengan air baik air di paru-paru atau uap air di awan akan membentuk asam. Selain itu, zat-zat oksida ini juga bereaksi dengan asap bensin yang tidak terbakar dan zat-zat hidrokarbon lain di sinar matahari dan membentuk ozon rendah atau "smog" kabut berwarna coklat kemerahan yang menyelimuti sebagian besar kota di dunia.

c. Sulfur dioksida

Emisi sulfur dioksida terutama timbul dari pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung sulfur terutama batu bara yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik atau pemanasan rumah tangga. Sistem Pemantauan Lingkungan Global yang di sponsori PBB memperkirakan bahwa pada 1987 dua pertiga penduduk kota hidup di kota-kota yang konsentrasi sulfur dioksida di udara sekitarnya di atas atau tepat pada ambang batas yang ditetapkan WHO. Gas yang berbau tajam tapi tak berwarna ini dapat menimbulkan serangan asma dan, karena gas ini menetap di udara, bereaksi dan membentuk partikel-partikel halus dan zat asam.

d. Partikulat Matter

Zat ini sering disebut sebagai asap atau jelaga. Benda-benda partikulat ini sering merupakan pencemar udara yang paling kentara, dan biasanya juga paling berbahaya. Sistem Pemantauan Lingkungan Global yang di sponsori PBB memperkirakan pada 1987 bahwa 70 persen penduduk kota di dunia hidup di kota-kota dengan partikel yang mengambang di udara melebihi ambang batas yang ditetapkan WHO. Sebagian benda partikulat keluar dari cerobong pabrik sebagai asap hitam tebal, tetapi yang paling berbahaya adalah "partikel-partikel halus" butiran-butiran yang begitu kecil sehingga dapat menembus bagian terdalam paru-paru. Sebagian besar partikel halus ini terbentuk dengan polutan lain, terutama sulfur dioksida dan oksida nitrogen, dan secara kimiawi berubah dan membentuk zat-zat nitrat dan sulfat. Di beberapa kota, sampai separuh jumlah benda partikulat yang disebabkan oleh manusia terbentuk dari perubahan sulfur dioksida menjadi partikel sulfat di atmosfer. Di kota-kota lain, zat-zat nitrat yang terbentuk dari proses yang sama dari oksida-oksida nitrogen dapat membentuk sepertiga atau lebih benda partikulat.

e. Hidrokarbon

Zat ini kadang-kadang disebut sebagai senyawa organik yang mudah menguap, dan juga sebagai gas organik reaktif. Hidrokarbon merupakan uap bensin yang tidak terbakar dan produk samping dari pembakaran tak sempurna. Jenis-jenis hidrokarbon lain, yang sebagian menyebabkan leukemia, kanker, atau penyakit-penyakit serius lain, berbentuk cairan untuk cuci-kering pakaian sampai zat penghilang lemak untuk industri.

f. OZON

Ozone, berasal dari kata kerja bahasa Yunani yang artinya "mencium", merupakan suatu bentuk oksigen alotropis (gabungan beberapa unsur) yang setiap molekulnya memuat tiga jenis atom. Formula ozon adalah O_3 , berwarna biru pucat, dan merupakan gas yang sangat beracun dan berbau sangat tajam. Ozon mendidih pada suhu $-111,9^\circ C$ ($-169,52^\circ F$), mencair pada suhu $-192,5^\circ C$ ($314,5^\circ F$), dan memiliki gravitasi 2.144. Ozon cair berwarna biru gelap, dan merupakan cairan magnetis kuat. Ozon terbentuk ketika percikan listrik melintas dalam oksigen. Adanya ozon dapat dideteksi melalui bau (aroma) yang ditimbulkan oleh mesin-mesin bertenaga listrik. Ozon (asap kabut foto kimiawi) Ozon, terdiri dari beratus-ratus zat kimiawi yang terdapat dalam asap kabut, terbentuk ketika hidrokarbon pekat di perkotaan bereaksi dengan oksida nitrogen. Tetapi, karena salah satu zat kimiawi itu, yaitu ozon, adalah yang paling dominan, pemerintah menggunakannya sebagai tolak ukur untuk menetapkan konsentrasi oksidan secara umum. Ozon merupakan zat oksidan yang begitu kuat (selain klor) sehingga beberapa kota menggunakannya sebagai disinfektan pasokan air minum. Banyak ilmuwan menganggapnya sebagai polutan udara yang paling beracun. Begitu berbahayanya sehingga pada eksperimen laboratorium untuk menguji dampak ozon, satu dari setiap sepuluh sukarelawan harus dipindahkan dari bilik eksposisi yang digunakan dalam eksperimen itu karena gangguan pernafasan. Pada hewan percobaan laboratorium, ozon menyebabkan luka dan kerusakan sel yang mirip dengan yang diderita para perokok. Karena emisi oksida nitrogen dan hidrokarbon semakin meningkat, tingkat ozon bahkan di pedesaan telah berlipat dua, dan kini mendekati tingkat membahayakan bagi banyak spesies. Secara kimiawi, Ozon lebih aktif ketimbang oksigen biasa dan juga merupakan agen oksidasi yang lebih baik. Biasanya ozon digunakan dalam proses pemurnian (purifikasi) air, sterilisasi udara, dan pemutihan jenis

makanan tertentu. Di atmosfer, terjadinya ozon berasal dari nitrogen oksida dan gas organik yang dihasilkan oleh emisi kendaraan maupun industri, dan ini berbahaya bagi kesehatan di samping dapat menimbulkan kerusakan serius pada tanaman. Pentingnya pengaturan kadar nitrogen oksida yang dilepas ke udara oleh, misalnya, pembangkit listrik tenaga batu bara adalah untuk menghindari terbentuknya ozon yang dapat menimbulkan penyakit pernafasan seperti bronkitis maupun asma.

g. Timbal

Logam berwarna kelabu keperakan yang amat beracun dalam setiap bentuknya ini merupakan ancaman yang amat berbahaya bagi anak di bawah usia 6 tahun, yang biasanya mereka telan dalam bentuk serpihan cat pada dinding rumah. Logam berat ini merusak kecerdasan, menghambat pertumbuhan, mengurangi kemampuan untuk mendengar dan memahami bahasa, dan menghilangkan konsentrasi. Bahkan ekspose dengan tingkat yang amat rendah sekalipun tampaknya selalu di asosiasikan dengan rendahnya kecerdasan. Karena sumber utama timbal adalah asap kendaraan berbahan bakar bensin yang mengandung timbal, maka polutan ini dapat ditemui di mana ada mobil, truk, dan bus. Bahkan di negara-negara yang telah berhasil menghapuskan penggunaan bensin yang mengandung timbal, debu di udara tetap tercemar karena penggunaan bahan bakar ini selama puluhan tahun. Di Kota Meksiko, misalnya, tujuh dari 10 bayi yang baru lahir memiliki kadar timbal dalam darah lebih tinggi daripada standar yang diizinkan WHO. Di samping timbal, banyak sekali zat beracun lain menambah beban kandungan polutan di daerah perkotaan. Zat-zat ini mulai dari asbes dan logam berat (seperti kadmium, arsenik, mangan, nikel dan zinc) sampai bermacam-macam senyawa organik (seperti benzene dan hidrokarbon lain dan aldehida). Perusahaan - perusahaan di AS mengeluarkan sedikitnya 1,2 juta metrik ton zat beracun ke udara pada tahun 1987. Badan Perlindungan Lingkungan AS memperkirakan bahwa ekspose terhadap polutan - polutan tersebut mengakibatkan antara 1.700 sampai 2.700 jenis kanker pertahun.

5. Cara Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran Udara

Saat ini banyak tempat-tempat yang udaranya sudah mulai tercemar, karena ulah segelintir manusia yang kurang bertanggung jawab terhadap

kelestarian lingkungan karena yang merusak lingkungan itu umumnya manusia, jarang sekali atau tidak mungkin misalnya hewan sampai merusak lingkungan hidup. Perlu di ingat bumi ini bukan hanya tempat hidup bagi manusia saja, tapi untuk semua makhluk hidup yang ada di dalamnya. Berikut ini beberapa cara menjaga udara tetap bersih di antaranya:

- a. Dengan membuat jalur hijau berupa penanaman pohon-pohon di kota-kota besar agar CO₂ sebagai salah satu bahan pencemaran udara dapat terserap kembali melalui daur oksigen dan fotosintesis.
- b. Mengurangi penggunaan minyak bumi dan bahan bakar fosil pada industri, pembangkit listrik, dan rumah tangga untuk mengurangi jumlah limbah udara yang terlepas ke atmosfer.
- c. Memanfaatkan energi alternatif yang ramah lingkungan, seperti biogas, energi surya, atau energi panas bumi.
- d. Melakukan pengawasan lebih ketat di wilayah hutan yang rawan terbakar.
- e. Melarang warga membakar hutan saat melakukan *land clearing* lahan pertanian.
- f. Udara merupakan kumpulan dari berbagai macam gas yang melayang di permukaan bumi. Kumpulan gas yang terkandung dalam udara dapat berubah-ubah komposisinya sesuai dengan tinggi permukaan tanah. Ketika udara semakin tinggi dan mendekati lapisan atmosfer, maka lapisan udara semakin bertambah tipis. Udara ini tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata dan tidak memiliki bau. Tetapi udara dapat dirasakan ketika ada pergerakan. Udara yang bergerak disebut dengan angin. Udara dalam bentuk angin dapat menggerakkan benda- benda di sekitarnya.
- g. Melakukan penanaman kembali hutan yang sudah gundul.
- h. Utamakan gunakan kendaraan umum untuk bepergian, sekarang sudah banyak kendaraan umum yang memadai, kalau kendaraan pribadi misalnya gunakan sepeda karena tidak menggunakan bahan bakar fosil.
- i. Lakukan tebang pilih pada pohon dan jangan lupa tanami kembali, sehingga tidak menebang hutan sembarangan.
- j. Selalu jaga kebersihan lingkungan, buang sampah pada tempatnya.
- k. Gunakan bahan bakar fosil secukupnya atau jangan terlalu boros menggunakannya.
- l. Dan masih banyak lagi cara menjaganya.

F. MANAJEMEN LINGKUNGAN UDARA



Secara nasional program pengendalian pencemaran udara adalah Program Langit Biru (PLB) yang dicanangkan pada tanggal 6 Agustus 1996 di Semarang oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup. Pendekatan yang dilakukan dalam pelaksanaan Program Langit Biru difokuskan pada Pengendalian pencemaran udara dari sumber bergerak dan Pengendalian pencemaran udara dari sumber tidak bergerak.

Upaya penanggulangan pencemaran udara pada dasarnya ditujukan pada peningkatan mutu udara untuk kehidupan, meliputi kegiatan:

1. Pencegahan dan penanggulangan pencemaran.
2. Pemulihan mutu udara dengan melakukan inventarisasi mutu udara ambien dan pencegahan dari sumber-sumber pencemar.
3. Penanggulangan keadaan darurat akibat pencemaran udara.

Pencemaran udara di lingkungan perkotaan maupun industri semakin meningkat dan merupakan salah satu isu strategis lingkungan hidup secara nasional. Kegiatan yang masuk dalam rangka ini antara lain:

1. Penghapusan bensin bertimbal (Pb).
2. Penggunaan energi ramah lingkungan.
3. Pengembangan dan penerapan sistem insentif dan disinsentif untuk industri dan kendaraan bebas polusi.
4. Pemantauan kualitas udara ambien.
5. Penandatanganan Surat Pernyataan (Super) dari kalangan industri peserta PLB.
6. Penggunaan alat pengendalian pencemaran udara.

Dalam rangka mengatasi pencemaran udara dan untuk tercapainya PLB, berbagai upaya pengendalian telah dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat yaitu:

- a. Pemantauan Kualitas Udara Ambien Program pemantauan di Indonesia telah dilakukan, ditandai dengan pembangunan stasiun pemantau kualitas udara kontinu yaitu pembangunan 33 Stasiun Pemantau Kualitas Udara Permanen dan sembilan Stasiun Pemantau Kualitas Udara Bergerak yang dilakukan pada tahun 1999-2002
- b. Pengendalian pencemaran udara dari sarana transportasi kendaraan bermotor meliputi:
 - 1) Pengembangan perangkat peraturan.
 - 2) Penggunaan bahan bakar bersih.
 - 3) Penggunaan bahan bakar alternatif.
 - 4) Pengembangan manajemen transportasi.
 - 5) Pemantauan emisi gas buang kendaraan bermotor.
 - 6) Pemberdayaan peran masyarakat melalui komunikasi massa.

Pengendalian pencemaran udara dari industri Penataan peraturan perundang-undangan bagi industri yang mengeluarkan emisi gas buang udara. Peningkatan peran industri untuk mentaati Baku Mutu Emisi melalui penandatanganan SUPER (Surat Pernyataan). Relokasi industri (pencemar udara) ke kawasan-kawasan industri atau zona industri.

G. RANGKUMAN

1. Sumber daya udara adalah bagian dari sumber daya alam yang sangat berpotensi besar bagi makhluk hidup, dimana oksigen yang diperoleh juga terbentuk dari udara yang dihirup sehari-sehari. Tumbuhan juga membutuhkan udara untuk melakukan fotosintesis, yaitu proses pembentukan zat makanan karbohidrat oleh tumbuhan. Zat makanan sangat berfungsi bagi kehidupan manusia dan hewan.
2. merupakan beberapa karakteristik dari sumber daya udara yaitu: Sumber Daya Energi Surya , Sumber Daya Energi Angin dan Sumber Daya Gas.
3. Fungsi Sumber Daya Udara, Berikut ini adalah beberapa manfaat dari udara :
 - a. Untuk bernapas
 - b. Proses fotosintesis

- c. Pembangkit listrik
 - d. Penyebaran spora
 - e. Sebagai penyejuk
 - f. Mengolah makanan
 - g. Menyerap radiasi sinar matahari
 - h. Sebagai jaringan komunikasi
 - i. Melindungi bumi
 - j. Menjadi perantara uap air
 - k. Perantara gelombang suara dan bunyi
 - l. Pengantar cahaya
4. Adapun yang menjadi komponen-komponen penyusun udara adalah sebagai berikut :
- a. Helium (He)
 - b. Nitrogen
 - c. Oksigen
 - d. Karbondioksida (CO₂)
 - e. Argon (Ar)
 - f. Karbon Monoksida (CO)
 - g. Gas lain di udara, Krypton (Kr), neon (Ne), atau xenon (Xe) merupakan gas-gas yang sulit bereaksi dengan unsur-unsur lain. Neon dan argon banyak digunakan untuk mengisi bohlam (lampu pijar).
5. Pencemaran udara adalah suatu kondisi di mana substansi biologi, fisik, dan kimia di lapisan atmosfer bumi yang jumlahnya dapat membahayakan bagi kondisi tubuh makhluk hidup. Adapun pengertian lain yaitu peristiwa masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam lapisan udara yang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas udara di lingkungan.
6. Dampak Pencemaran Udara meliputi:
- a. Masalah Kesehatan
 - b. Hujan Asam
 - c. Penipisan Lubang Ozon
7. Penyebab Terjadinya Pencemaran Udara
- a. Industri
 - b. Emisi Kendaraan Bermotor
 - c. Kebakaran Hutan
 - d. Pembangkit Listrik

- e. Gunung Berapi Meletus
 - f. Rumah Tangga
 - g. Pertambangan
 - h. Penebangan Liar
8. Secara nasional program pengendalian pencemaran udara adalah Program Langit Biru (PLB) yang dicanangkan pada tanggal 6 Agustus 1996 di Semarang oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup. Pendekatan yang dilakukan dalam pelaksanaan Program Langit Biru difokuskan pada Pengendalian pencemaran udara dari sumber bergerak dan Pengendalian pencemaran udara dari sumber tidak bergerak
9. Dalam rangka mengatasi pencemaran udara dan untuk tercapainya PLB, berbagai upaya pengendalian telah dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat yaitu:
- a. Pemantauan Kualitas Udara Ambien Program pemantauan di Indonesia telah dilakukan, ditandai dengan pembangunan stasiun pemantau kualitas udara kontinu yaitu pembangunan 33 Stasiun Pemantau Kualitas Udara Permanen dan sembilan Stasiun Pemantau Kualitas Udara Bergerak yang dilakukan pada tahun 1999-2002
 - b. Pengendalian pencemaran udara dari sarana transportasi kendaraan bermotor meliputi:
 - 1) Pengembangan perangkat peraturan.
 - 2) Penggunaan bahan bakar bersih.
 - 3) Penggunaan bahan bakar alternatif.
 - 4) Pengembangan manajemen transportasi.
 - 5) Pemantauan emisi gas buang kendaraan bermotor.
 - 6) Pemberdayaan peran masyarakat melalui komunikasi massa.

Pengendalian pencemaran udara dari industri Penataan peraturan perundang-undangan bagi industri yang mengeluarkan emisi gas buang udara. Peningkatan peran industri untuk mentaati Baku Mutu Emisi melalui penandatanganan SUPER (Surat Pernyataan). Relokasi industri (pencemar udara) ke kawasan-kawasan industri atau zona industri.

DAFTAR PUSTAKA

- A Budiyo. 2001. *Pencemaran Udara : Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan*. Berita Dirgantara. Vol 2. No 1. Hlm 21-27.
- A Fauzi dan Alex Oxtavianus. 2014. Pengukuran pembangunan berkelanjutan di indonesia. *Jurnal Sosial Dan Pembangunan*. Vol 30. No 1. Hlm 42-52.
- Amaliah, A. (2006) Pengaruh Pembangunan Manusia Terhadap Kinerja Ekonomi Dati II di Jawa Barat 1999-2003. *Mimbar Volume XXII No. 2 April – Juni 2006* : 213 – 233
- Arsyad, Sitanala dan Ernan Rustiadi. 2008. *Penyelamatan tanah, air, dan lingkungan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Hlm 288.
- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press.
- Arsya, Sitanala. 2009. *Konservasi Tanah dan Air*. PT Penerbit IPB Press. Hlm 496.
- Badan Planologi Kehutanan – Dephut, 3 September 2005, *Pemanfaatan Lahan Berdasarkan Penunjukan TGHK*,
- BAPPENAS. Kementrian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN) / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2007. *Studi Penyusunan Indeks Pembangunan berkelanjutan*. Jakarta : Bappenas
- Diah Puspaningrum. 2015. *Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Hutan Dan Ekosistem (Sdhae) Pada Masyarakat Desa*.
- Departemen Kehutanan, 3 September 2005, *Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan*.
- Fandeli, Chapid, 2007. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Liberty Offset. Yogyakarta
- Fauzi, A. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Gramedia.
- Fauzi, A. 2007. Economic of Nature's Non Convexity: Reorientasi *Pembangunan Ekonomi Sumber Daya Alam dan Implikasinya bagi Indonesia [Orasi Ilmiah]*. Disampaikan pada Orasi Ilmiah Guru Besar Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, 10 November 2007.
- Fauzi, A. 2009. *Rethinking Pembangunan Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Artikel dalam buku Orange Book: Pembangunan Ekonomi

- Fildzana, Andi Putri dan U Fahmi Achmadi. 2018. *Hubungan Konsentrasi Kadar Debu PM10 dengan Kejadian Gejala ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) pada Pekerja Proyek Konstruksi X di Depok Tahun*. Vol 1. No 1.
- Firdaus. 2015. *Pemerintah Diminta Satukan Pengelolaan Sumber Daya Air*. Harian Kompas 24 Maret 2015. Jakarta.
- Manik, Karden E.S., 2003, *Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Suparmoko, M., 1997, *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Suatu Pendekatan Teoritis)*, edisi ketiga, BPFE, Yogyakarta. Thetenberg, T., 1992, *Environmental and Natural Resources Economics*, 3th edition, HarperCollins Publisher, New York.
- Manik, Karden Eddy Sontang, 2004, *Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Penerbit PT. Djambatan, Jakarta.
- Maria S. Sumardjono. 2008. *Tanah dalam perspektif hak ekonomi, sosial, dan budaya*. Penerbit Buku Kompas, hlm 310.
- Marina, Ina dan Arya Hadi Dharmawan. 2011. Analisis Konflik Sumberdaya Hutan Di Kawasan Konservasi. *Jurnal Tradisiplin sosiologi, komunikasi dan ekologi manusia*. Vol 5. No 1. Hlm 90-96.
- Masyarakat Perhutanan Indonesia, 3 September 2005, *Rancangan Awal Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kehutanan*.
- M. Kudeng Sallata. 2015. *Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam*. Jurnal kehutanan Vol 12. No 1.
- Penyangga Taman Nasional Meru Betiri.jsep. Vol 8. No 1. Mc. Noughton, S.J., Larry L. Wolf. 1990. *Ekologi Umum*. Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Reksohadiprodjo, Sukanto, dan Pradono, 1998, *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Energi*, BPFE– UGM, Yogyakarta.
- Setiawan Basri, iwan. 2010. Pencemaran Udara Dalam Antisipasi Teknis Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan. *Jurnal smartek*. Vol 8. No 2. Hlm 120-129.
- Soemarmoto, Otto. 1972. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta : Djambatan
- Tosepu, Ramadhan, 2007. *Kesehatan Lingkungan*. Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas MIPA UNHALU. Kendari.

- Wardhana, AW, 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta
- Rina Oktaviani, dkk. 2017. *Pembangunn berkelanjutan dalam Menghadapi Krisis Ekonomi Global*. Bogor: IPB Press.
- Y. Pongtuluran. 2015. *Manajemen Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Hlm 244. Yogyakarta. Andi Offset.

PROFIL PENULIS



Warda Murti, S.Pd, M.Pd. Lahir di Ujung Pandang, 12 Mei 1989. Lulusan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi di Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Makassar Tahun 2006 dan lulus tahun 2010, Lulus S2 pada Pendidikan Biologi di Program Pascasarjana UNM tahun 2014. Profesi Saat ini adalah Dosen Pendidikan Biologi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP UMMA) Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Sejak tahun 2015 sampai sekarang.



Sri Maya, S. Pd., M.Pd, lahir di Pangkajene pada tanggal 20 Maret 1986. Menempuh pendidikan dari SDN 45 Paccellang, SMPN 2 Pangkajene, MAN 2 Pangkep Ma'rang, S1/Sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi UIN Alauddin Makassar pada tahun 2008 dan S2/Magister Pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi Program Pascasarjana UNM pada tahun 2012. Dosen Tetap Yayasan di Universitas Muslim Maros (2015-Sekarang).

PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM

Alam pada dasarnya mempunyai sifat yang beraneka ragam, namun serasi dan seimbang. Oleh karena itu, perlindungan dan pengawetan alam harus terus dilakukan untuk mempertahankan keserasian dan keseimbangan itu. Semua kekayaan bumi, baik biotik maupun abiotik, yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia merupakan sumber daya alam. Tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroba merupakan sumber daya alam hayati, sedangkan faktor abiotik lainnya merupakan sumber daya alam nonhayati. Pemanfaatan sumber daya alam harus diikuti oleh pemeliharaan dan pelestarian karena sumber daya alam bersifat terbatas. Sumber daya alam ialah semua kekayaan bumi, baik biotik maupun abiotik yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan kesejahteraan manusia, misalnya: tumbuhan, hewan, udara, air, tanah, bahan tambang, angin, cahaya matahari, dan mikroba (jasad renik).

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan jumlah penduduk cukup besar dan potensi sumber daya alam melimpah. Letaknya yang berada di garis tropis membuat Indonesia memiliki banyak sekali sumber daya alam, baik biotik maupun abiotik. Sumber daya biotik meliputi makhluk hidup, seperti hewan dan tumbuhan. Sedangkan abiotik meliputi benda mati, seperti udara, air, tanah, hutan, dan sumber daya alam yang dimiliki oleh negara kita.

Udara merupakan kumpulan dari berbagai macam gas yang melayang di permukaan bumi. Kumpulan gas yang terkandung dalam udara dapat berubah-ubah komposisinya sesuai dengan tinggi permukaan tanah. Ketika udara semakin tinggi dan mendekati lapisan atmosfer, maka lapisan udara semakin bertambah tipis.

Laut adalah sekumpulan air yang sangat luas di permukaan bumi, memisahkan atau menghubungkan benda atau pulau dengan benua atau pulau lainnya, air laut terdiri dari gabungan 96,5% air murni dan 3,5% material lainnya misalnya garam, gas tercampur, bahan organik dan elemen tidak tercampur.

Tanah merupakan bagian dari kerak bumi yang berada di lapisan paling atas. Bagian dari lapisan litosfer ini berasal dari pelapukan jenis-jenis batuan penyusun lapisan bumi, dan tersusun dari air, udara, serta bahan-bahan organik lainnya. Indonesia memiliki tanah dengan tingkat kesuburan yang berbeda-beda. Kesuburan yang ada di dalam tanah menjadikan tanah termasuk dalam sumber daya alam. Tanah dikategorikan dalam sumber daya alam abiotik atau non-hayati