

BUKU AJAR PENGANTAR ILMU LINGKUNGAN

(edisi cetakan ke-2)

**Nike Anggraini, S.Pd., M.Sc
Drs. Khoiron Nazip, M.Si**



Buku Ajar Pengantar Ilmu Lingkungan : edisi cetakan ke-2

copyright © Januari 2023

Penulis : Nike Anggraini, S.Pd., M.Sc
Drs. Khoiron Nazip, M.Si
Setting Dan Layout : Armitha Mukhromah
Desain Cover : Sri Antika

Hak Penerbitan ada pada © Bening media Publishing 2023.
Anggota IKAPI No. 019/SMS/20

Hakcipta © 2023 pada penulis
Isi diluar tanggung jawab percetakan

Ukuran 16,25 cm x 25 cm
Halaman : viii + 149 hlm

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Bening media
Publishing

Cetakan I, Januari 2023



Jl. Padat Karya
Palembang – Indonesia
Telp. 0823 7200 8910
E-mail : bening.mediapublishing@gmail.com
Website: www.bening-mediapublishing.com

ISBN : 978-623-8006-66-3

KATA PENGANTAR

Puji syukur tim penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Buku Ajar Pengantar Ilmu Lingkungan ini. Buku ajar ini diperuntukkan khususnya bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi yang sedang mengambil mata kuliah Ilmu Lingkungan. Buku ajar ini merupakan cetakan ke 2 dari buku ajar lingkungan pada edisi sebelumnya, dengan beberapa materi tambahan di dalamnya. Materi sajian buku ajar ini terdiri dari 8 Bab materi, yakni Bab 1 berisi tentang definisi ekologi, jenis-jenis ekologi serta kedudukan dan perkembangan ilmu ekologi. Bab ini juga membahas tentang tipe-tipe ekosistem dan kerentanannya yang merupakan bagian penting dari dasar-dasar ilmu lingkungan.

Bab 2 dan 3 dari buku ini akan mengurai lebih dalam mengenai apa itu ilmu lingkungan, kaitan antara ekologi sebagai dasar ilmu lingkungan serta membahas permasalahan-permasalahan lingkungan yang ada khususnya di Indonesia. Permasalahan lingkungan yang akan di bahas pada bab ini tentulah permasalahan yang sedang menjadi “trending topik” di dunia terkhusus di Indonesia. Sementara itu, Bab 4, 5 dan 6 akan memuat materi mengenai Masalah Lingkungan Global dan dampak kerusakan lingkungan terhadap kehidupan sehari-hari serta bagaimana kita menganalisis dampak lingkungan tersebut (AMDAL). Buku ini juga akan membahas mengenai pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan yang akan ditulis dalam Bab 7. Pada materi 8, membahas terkait kearifan lokal dalam pembelajaran lingkungan yang tentunya sangat bermanfaat bagi mahasiswa untuk mengaitkan masalah-masalah lingkungan dengan kearifan lokal daerah mereka masing-masing. Buku ajar ini diharapkan dapat membantu para mahasiswa memahami pentingnya mempelajari ilmu lingkungan.

Buku Pengantar Ilmu Lingkungan bagi mahasiswa ini, diharapkan tidak hanya memberikan pengetahuan tetapi juga mahasiswa Setelah mempelajari mata kuliah ini diharapkan mahasiswa

memahami konsep dasar ilmu lingkungan dan menjadi “melek lingkungan” (scientific literacy di bidang Ilmu Lingkungan) serta dapat menjadi personal (yang kelak berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat), mampu mengambil keputusan yang tepat terkait dengan Ilmu Lingkungan, untuk kesejahteraan manusia dari segi sosial, budaya maupun produktivitas ekonomi, dan kelangsungan sistem lingkungan.

Akhirnya penulis berharap, bahwa buku ajar ini dapat menjadi bahan dan sumber belajar yang dapat membekali mahasiswa guna mencapai kompetensi yang diharapkan. Penulis menyadari bahwa buku ajar ini masih belum sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan buku ini sangat diharapkan, agar materi buku ini lebih bermanfaat bagi para pembaca

Palembang, Januari 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

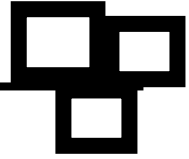
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB 1. EKOLOGI.....	1
A. Pengantar.....	1
B. Deskripsi Singkat Bab 1	1
C. Capaian Pembelajaran.....	1
1.1. Definisi Ekologi.....	1
1.2. Kedudukan dan Perkembangan Ekologi.....	6
1.3. Ekologi dalam Lanskap	9
1.4. Ekosistem.....	10
1.4.1 Pengertian dan Definisi Ekosistem	10
1.4.2 Tipe-Tipe Ekosistem dan Kerentanannya.....	11
Rangkuman.....	25
Pustaka.....	25
Penugasan	27
Tes Formatif 1	27
Kunci Jawaban Tes Formatif 1.....	28
Umpan Balik.....	31
BAB 2. LINGKUNGAN.....	33
A. Pengantar.....	33
B. Deskripsi Singkat Bab 1	33
C. Capaian Pembelajaran.....	33
2.1. Definisi Lingkungan.....	34
2.2. Azas-azas Lingkungan	39
2.3. Tujuan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia.....	43
2.4. Konsep Pengelolaan Lingkungan	44
2.5. Upaya Penyelematan Lingkungan	45
Rangkuman.....	49
Tes Formatif 2	50
Kunci Jawaban Tes Formatif 2.....	50
Umpan Balik 2	54
BAB 3. KERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP	55
A. Pengantar.....	55
B. Deskripsi Singkat Bab 1	55
C. Capaian Pembelajaran.....	55
3.1. Pencemaran Lingkungan.....	56
3.2. Klasifikasi Pencemaran Lingkungan.....	57
3.2.1 Pencemaran Udara.....	57
3.2.2 Pencemaran Air.....	60

3.2.3 Pencemaran Tanah	62
3.3. Konsep Pemanfaatan Limbah.....	64
3.4. Kesehatan Lingkungan	66
Rangkuman.....	68
Pustaka	69
Tes Formatif 3	69
Kunci Jawaban Tes Formatif 3.....	70
Umpan Balik.....	72
BAB 4. Masalah Lingkungan Global.....	73
A. Pengantar	73
B. Deskripsi Singkat Bab 1	73
C. Capaian Pembelajaran	74
4.1. Masalah Lingkungan Global	74
4.2. Pengertian Pemanasan Global.....	75
4.3. Penyebab Pemanasan Global	76
4.3.1 Efek Rumah Kaca	76
4.3.2 Penggunaan CFC	77
4.3.3 Polusi Kendaraan.....	77
4.3.4 Pengrusakan Hutan.....	78
4.4. Dampak Pemanasan Global	78
4.5. Upaya Mencegah Terjadinya Pemanasan Global.....	80
4.6. Perubahan Iklim.....	81
4.7. Dampak Perubahan Iklim.....	83
Rangkuman.....	84
Pustaka	85
Tes Formatif 4	86
Kunci Jawaban Tes Formatif 4.....	88
Umpan Balik.....	88
BAB 5. Dampak Kerusakan Lingkungan Hidup	89
A. Pengantar	89
B. Deskripsi Singkat Bab 1	89
C. Capaian Pembelajaran	89
5.1. Pengertian Dampak Lingkungan.....	89
5.2. Sifat Dampak.....	89
5.3. Tolak Ukur Dampak.....	92
Rangkuman.....	94
Pustaka	94
Tes Formatif 5	95
Kunci Jawaban Tes Formatif 5.....	95
Umpan Balik.....	97
BAB 6. AMDAL	99
A. Pengantar	99

B. Deskripsi Singkat Bab 1	99
C. Capaian Pembelajaran	99
6.1. Sejarah dan Pengertian AMDAL	99
6.2. Peranan AMDAL dalam Pembangunan.....	102
6.3. Langkah-Langkah Kajian AMDAL	105
6.4. Kedudukan Amdal dalam PLH	107
Rangkuman.....	108
Pustaka	109
Tes Formatif 6	109
Kunci Jawaban Tes Formatif 6.....	112
Umpan Balik.....	112
BAB 7. MASALAH LINGKUNGAN dan PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN	113
A. Pengantar	113
B. Deskripsi Singkat Bab 1	113
C. Capaian Pembelajaran	113
7.1. Masalah Lingkungan Global	114
7.2. Sejarah Pembangunan Berkelanjutan.....	115
7.3. Pengertian dan Ciri-ciri Pembangunan Berkelanjutan.....	119
7.4. Pembangunan Berkelanjutan Bagi Negara Berkembang.....	123
7.5. Pembangunan Berkelanjutan Bagi Negara Maju	127
7.6. Hubungan Antara Pembangunan dan Lingkungan.....	129
7.7. Dimensi Lingkungan dalam Kegiatan Pembangunan	132
Rangkuman.....	134
Pustaka	134
Tes Formatif 7	135
Kunci Jawaban Tes Formatif 7.....	137
Umpan Balik.....	138
BAB 8. KEARIFAN LOKAL dalam PEMBELAJARAN LINGKUNGAN.....	139
A. Pengantar	139
B. Deskripsi Singkat Bab 1	139
C. Capaian Pembelajaran	140
8.1. Pengertian Kearifan Lokal	140
8.2. Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal.....	141
8.3. Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Lingkungan	144
Tes Formatif 8	146
Kunci Jawaban Tes Formatif 8.....	147
Umpan Balik.....	148
BIODATA PENULIS.....	149

BAB 1

EKOLOGI



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan I, mahasiswa di harapkan dapat memahami konsep dasar ekologi dan hubungannya dengan ilmu lain termasuk ruang lingkup ekologi lingkungan.

Dalam sub pokok bahasan I menyajikan :

1. Definisi Ekologi
2. Kedudukan dan Perkembangan Ekologi
3. Aplikasi Ekologi dalam Lanskap
4. Ekosistem

B. Deskripsi Singkat Bab I

Ekologi berasal dari bahasa Yunani oikos (rumah atau tempat hidup) dan logos (ilmu). Secara harafiah ekologi merupakan ilmu yang mempelajari organisme dalam tempat hidupnya atau dengan kata lain mempelajari hubungan timbal-balik antara organisme dengan lingkungannya. Ekosistem adalah suatu proses yang terbentuk karena adanya hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya, jadi kita tahu bahwa ada komponen biotik (hidup) dan juga komponen abiotik(tidak hidup) yang terlibat dalam suatu ekosistem.

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan arti pentingnya ekologi, jenis-jenis ekologi dan kedudukan ekologi, definisi ekologi dalam lanskap serta ekosistem yang merupakan bagian penting dari ekologi.

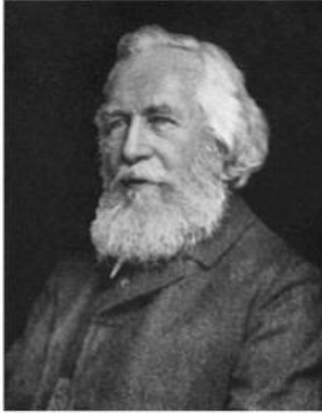
1.1 Definisi Ekologi

Ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Istilah ekologi pertama kali digunakan oleh **Haeckel**, seorang ahli **Biologi**, dalam pertengahan tahun 1960-an. Semula, Haekel menyebut cabang ilmu

ini dengan Pengetahuan tentang Makhluk Hidup di rumahnya atau *ecology is the study of organisms at home* (Odum, 1971). Istilah ini berasal dari bahasa Yunani yaitu: "*oikos*" yang berarti rumah, dan "*logos*" berarti ilmu. Karena itu secara harfiah, **pengertian ekologi** adalah ilmu tentang makhluk hidup dalam rumahnya atau dapat diartikan juga sebagai ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup.

Definisi ekologi menurut beberapa ahli, diantaranya sebagai berikut :

- **Ernst Haeckel (1866)**, ekologi ialah ilmu yang mempelajari seluk-beluk hubungan antara komponen organik serta anorganik di sekitar lingkungannya
- **Burdon-Sanderson (1893)**, ekologi adalah ilmu yang mempelajari relasi/hubungan eksternal antara tanaman dan hewan satu sama lain, serta keberadaannya pada masa lampau saat ini. relasi eksternal tersebut untuk membedakan dengan fisiologi (relasi internal) dan morfologi (struktur)
- **Tansley, 1904 (*pure science*)**, ekologi adalah hubungan tanaman dengan lingkungannya dan dengan tanaman lain dimana secara langsung dipengaruhi oleh perbedaan habitat diantara tanaman (struktur dan fungsi)
- **Elton, 1972 (*applied science*)**, ekologi ilmu yang mempelajari organisme (hewan) dengan kaca mata sosiologi dan ekonomi, (bukan dilihat dari struktur dan adaptasi saja)
- **Krebs (1972)** memperjelas definisi ekologi, yakni mengenai interaksi yang menentukan distribusi dan kelimpahan suatu organisme (ekologi adalah mengenai dimana organisme ditemukan, berapa jumlahnya dan mengapa)



a. Ernst Haeckel



b. Tansley



c. Elton

Gambar 1.1: Tokoh Ekologi

- **Odum (1971)** : Ekologi adalah kajian terstruktur dan fungsi alam, tentang struktur dan interaksi antara sesama organisme dengan lingkungannya.
- **Odum (1975)** : Ekologi adalah kajian tentang rumah tangga bumi termasuk flora, fauna, mikroorganisme, dan manusia yang hidup bersama dan saling bergantung satu sama lain.
- **Miller (1975)** : Ekologi adalah ilmu tentang hubungan timbal balik antara organisme dan sesamanya serta dengan lingkungan tempat tinggalnya.
- **Otto Soemarwoto** : Ekologi adalah ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Odum dianggap sebagai salah seorang Bapak Ilmu Ekologi ternama di negara Barat . Odum menjelaskan Ecosystem adalah singkatan dari Ecological System atau Sistem Ekologi yang sering

dikenal dengan sebutan Ekosistem. Sebagai sebuah sistem, sistem ekologi atau ekosistem terdiri atas komponen-komponen ekologi. Misalnya pada suatu ekosistem waduk komponen sistem tersebut terdiri atas : Ekologi Ikan, Ekologi Udang, Ekologi Lumut, Ekologi Plankton serta Ekologi-Ekologi Makhluk Lainnya.

Ekologi mulai berkembang pesat sekitar tahun 1900 dan berkembang terus dengan cepat sampai saat ini, apalagi disaat dunia sangat peka dengan masalah lingkungan. Ekologi merupakan cabang ilmu yang mendasar dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada awalnya, ekologi dibedakan dengan jelas ke dalam ekologi tumbuhan dan ekologi hewan. Namun dengan adanya faham komunitas biotik yang dikemukakan oleh F.E Clements dan V.E.Shelford, faham rantai makanan dan siklus materi oleh Raymond Lindeman dan G.E. Hutchinson serta pengkajian sistem danau secara keseluruhan oleh E.A. Birge dan Chauncy Juday, maka semua konsep tersebut telah meletakkan dasar-dasar teori untuk perkembangan ekologi secara umum.

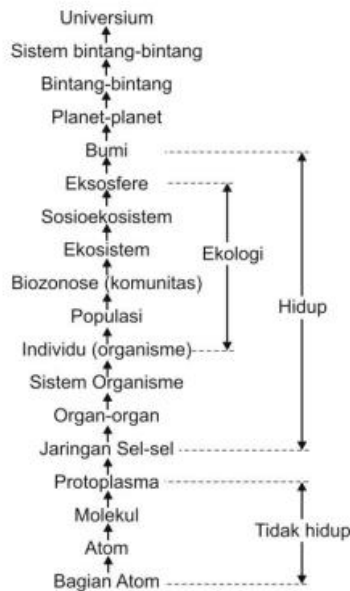
Sebelum tahun 1970-an, ekologi dipandang sebagai bagian dari biologi. Ekologi telah berkembang menjadi bagian biologi yang sangat penting dan merupakan disiplin ilmu baru yang mempertanyakan proses-proses fisis dan biologis dan menjembatani ilmu-ilmu alam dan ilmu-ilmu sosial (Odum 1971). Sementara ruang lingkup ekologi semakin luas, pengkajian tentang bagaimana individu dan spesies berinteraksi serta menggunakan sumberdaya alam semakin diintensifkan. Ekologi mempelajari rumah tangga makhluk hidup (oikos), istilah yang digunakan oleh Ernst Haeckel sejak tahun 1869 (Odum 1983:2). Dalam ekologi, dikenal istilah sinekologi yaitu ekologi yang ditujukan pada lebih dari satu jenis organisme hidup, misalnya ekologi hutan dimana terdapat berbagai jenis tumbuhan dan hewan, dan autekologi yaitu ekologi tentang satu jenis makhluk hidup misalnya ekologi Anoa, ekologi burung Maleo, hingga ekologi manusia. Ekologi merupakan studi keterkaitan antara organisme dengan lingkungannya, baik lingkungan abiotik maupun biotik. Lingkungan abiotik terdiri dari atmosfer, cahaya, air, tanah dan unsur mineral. Tetapi perlu diketahui apa yang dimaksud dengan organisme. Ini penting karena

pada hakikatnya organisme dibangun dari sistem-sistem biologik yang berjenjang sejak dari molekul-molekul biologi yang paling rendah meningkat ke organel-organel subseluler, sel-sel, jaringan-jaringan, organ-organ, sistem-sistem organ, organisme-organisme, populasi, komunitas, dan ekosistem. Interaksi yang terjadi pada setiap jenjang sistem biologik dengan lingkungannya tidak boleh diabaikan, karena hasil interaksi jenjang biologik sebelumnya akan mempengaruhi proses interaksi jenjang selanjutnya. Berikut ini 12 disajikan Spektrum Biologi yang menggambarkan model komponen biotik dan abiotik yang membentuk biosistem.

Ekologi dapat dibagi menjadi *autekologi* dan *sinekologi*

1. Autekologi membahas sejarah hidup dan pola adaptasi individu-individu organisme terhadap lingkungan
2. Sinekologi membahas golongan atau kumpulan organisme yang berasosiasi bersama sebagai satu kesatuan.

Bila studi dilakukan untuk mengetahui hubungan jenis serangga dengan lingkungannya, kajian ini bersifat *autekologi*. Apabila studi dilakukan untuk mengetahui karakteristik lingkungan dimana serangga itu hidup maka pendekatannya bersifat *sinekologi*.



Gambar 1.2: Konsep model tentang batas-batas kesatuan lingkungan yang terdapat di alam

Contoh studi autekologi adalah ekologi tikus yang diberi perlakuan tertentu, misalnya sebagian ruang geraknya terbatas, sebagian yang lain ruang geraknya bebas, lalu diukur perkembangan otaknya setelah waktu tertentu dan dibandingkan satu sama lain. Contoh studi sinekologi adalah ekologi hutan hujan tropis yang mengkaji berbagai jenis tumbuhan yang ada, populasi masing-masing jenis, kerapatan persatuan luas, fungsi berbagai tumbuhan yang ada, kondisi hutan atau tingkat kerusakan, hubungannya dengan tanah, air, atau komponen fisik lainnya. Mengacu kedua contoh tersebut, jelas kedua pendekatan sangat berbeda.

Pada perkembangannya autekologi telah mempelajari berbagai jenis hewan maupun tumbuhan. Demikian pula sinekologi yang kemudian dapat dibedakan lagi, antara lain menjadi ekologi perairan tawar, ekologi daratan (terrestrial), dan ekologi lautan. Sinekologi juga telah berkembang ke berbagai ekosistem yang ada di permukaan bumi. Perkembangan ekologi jelas sangat diharapkan dalam dunia ilmu pengetahuan terutama dalam menunjang pembangunan. Di samping pengelompokan tersebut, ada pengamat lingkungan yang membuat kajian ekologi menurut habitat atau tempat suatu jenis atau kelompok jenis tertentu. Oleh karena itu ada istilah ekologi bahari atau kelautan, ekologi perairan tawar, ekologi darat atau terrestrial, ekologi estuaria (muara sungai ke laut), ekologi padang rumput, dan lain-lain. Pengelompokan yang lain adalah menurut taksonomi, yaitu sesuai dengan sistematika makhluk hidup, misalnya ekologi tumbuhan, ekologi hewan (ekologi serangga, ekologi burung, ekologi kerbau, dan lain sebagainya), serta ekologi mikroba atau jasad renik.

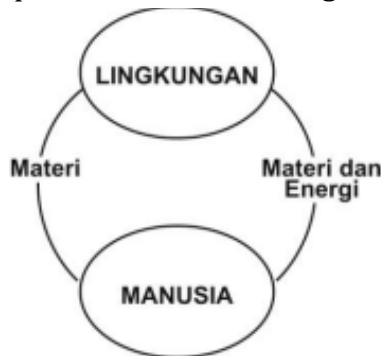
1.2. Kedudukan dan Perkembangan Ekologi

Sebagai bagian dari biologi, ekologi merupakan bagian dasar. Dalam bukunya yang lain, (Odum, 1975) menggambarkan ekologi sebagai penghubung antara ilmu pengetahuan alam dan ilmu-ilmu sosial. Berdasarkan definisi di atas, dapat pula dibuat analogi hubungan antara ilmu-ilmu yang mempelajari unsur tempat tinggal fisik (fisiko sains atau ilmu lingkungan kebendaan) dengan

ilmu-ilmu tentang makhluk hidup (biosains, ilmu lingkungan kehayatan). Ekologi sejajar dengan bagian dasar yang lain, misalnya biologi molekuler, biologi perkembangan, genetika, fisiologi, dan morfologi. Ekologi mengalami perkembangan sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Perkembangan ekologi mempengaruhi ilmu yang lain, demikian juga perkembangan ilmu yang lain mempengaruhi ekologi.

Ilmu ekologi dalam menganalisis tata lingkungan mempergunakan konsep model lingkaran. Lingkaran yang melukiskan proses rumah tangga lingkungan lazim dikenal dengan nama “lingkaran energi, materi, dan informasi” (Gambar 1.3). Dalam proses tersebut dikenal 2 golongan, yaitu: (1) golongan produsen, (2) golongan konsumen (termasuk jasad hidup pengurai). Selama proses aliran energi dan materi tidak terganggu, selama itu pula tata lingkungan tetap dalam “keseimbangan ekologis”.

Ilmu ekologi pada awalnya merupakan suatu pengetahuan umum dan hanya mempelajari hubungan lingkungan secara individual atas dasar fisiologi. Namun, para cendekiawan khususnya dari kalangan ilmu alam, kurang menaruh perhatian pada berbagai ilmu yang sifatnya umum, tetapi orang lebih banyak mengarahkan perkembangan ilmu-ilmu ke arah spesialisasi. Walaupun perhatian orang terhadap ilmu ekologi kurang memadai, namun ekologi terus berkembang. Sebagai bukti bahwa ilmu ekologi dapat terus berkembang dan melebarkan sayapnya ke bidang-bidang lain seperti botani, dan zoologi.



Gambar 1.3. Hubungan antara manusia dan lingkungan dengan aliran materi, energi dan informasi.

Belakangan ini kebijakan pemerintah dan berbagai organisasi lain dalam “perlindungan alam dan lingkungan permukiman” serta “pemeliharaan dan pelestarian lingkungan” didasarkan atas hasil penelitian dan ajaran ilmu ekologi. Sebagai langkah lebih lanjut dari ilmu ekologi yang patut disinggung adalah diperkenalkannya “ekologi landscape”. Perhatian orang terhadap ilmu ekologi yang pada mulanya kurang, secara mendadak berubah. Perubahan sikap para cendekiawan dan politisi atas ilmu ekologi terjadi setelah dunia dilanda “krisis lingkungan hidup manusia”. Pada dasawarsa 1970-an setelah diadakannya konferensi PBB tentang lingkungan hidup “Stockholm” (1972), perhatian cendekiawan, politisi, dan pemerintah dari negara-negara maju dan negara berkembang terhadap permasalahan lingkungan hidup berubah, termasuk dalam dunia ilmu pengetahuan dan penelitian lingkungan. Salah satu resolusi yang dihasilkan oleh konferensi Stockholm adalah didirikannya badan khusus dalam PBB yang memperoleh tugas untuk mengurus permasalahan lingkungan. Nama badan itu ialah UNEP (*United Nations Environmental Program*) yang berkedudukan di Nairobi (Kenya). Pada setiap tanggal 5 Juni (hari pembukaan konferensi di Stockholm) oleh banyak negara, termasuk di Indonesia dijadikan sebagai hari lingkungan hidup untuk memperingatkan dunia atas bahaya yang terus-menerus mengancam lingkungan hidup kita. Hal tersebut merupakan wujud dari perkembangan ilmu ekologi. Sementara itu, para pakar ekologi pada awalnya mempelajari ekologi berawal dari geografi tumbuhan yang berkembang ke aspek lain yaitu komunitas tumbuhan yang kemudian berkembang menjadi ekologi komunitas. Pada waktu yang hampir bersamaan juga berkembang berbagai studi mengenai dinamika populasi atau ekologi populasi. Studi ini kemudian berkembang menjadi ekologi perilaku. Perkembangan ini tentunya akan terus berlanjut sejalan dengan berjalannya waktu. Hingga beberapa tahun, dinamika populasi dan ekologi komunitas menjadi perhatian besar bagi para pakar ekologi. Dengan adanya perhatian yang besar terhadap berbagai faktor fisik lingkungan, kemudian timbul beberapa cabang ilmu ekologi seperti ekoklimatologi, fisioekologi, dan ekoenergetika. Telah disebutkan

sebelumnya bahwa ekologi adalah bagian dari biologi, tetapi ekologi tidak dapat dipisahkan dari ilmu-ilmu yang lain, seperti ilmu fisika, kimia, serta ilmu bumi dan antariksa. Ilmu fisika berperan penting dalam ekologi karena berbagai faktor fisik seperti suhu, kelembaban, cahaya, hujan, dan faktor fisik lainnya banyak terkait dalam studi ekologi. Ilmu kimia menduduki peran penting dalam ekologi karena proses kimia merupakan proses yang mendukung studi ekologi. Misalnya dalam siklus C, P, N, K merupakan bagian penting dari ekologi.

1.3. Ekologi dalam Lanskap

1.3.1 Pengertian Lanskap (Bentang Alam)

Lanskap merupakan suatu bentang alam yang memiliki ciri dan karakteristik tertentu di mana keberadaan lanskap tersebut dapat dinikmati keberadaannya melalui indera yang dimiliki manusia. Menurut Wibisono 2008, lanskap adalah suatu areal lahan atau daratan yang memiliki kualitas visual bentukan lahan, formasi batuan, elemen air, dan pola tanaman yang berbeda. Sebuah lanskap memiliki karakteristik yang mencerminkan ciri khas dari sebuah lanskap. Beberapa ciri khas dan karakter dalam sebuah lanskap antar lain adanya harmoni atau kesatuan diantara elemen-elemen alam seperti : ground forms, formasi batuan, vegetasi, dan kehidupan satwa (*animal life*).

Sedangkan menurut Purwanto (2007) lanskap adalah wajah dan karakter lahan atau tapak dari bagian muka bumi dengan segala kehidupan dan apa saja yang ada didalamnya, baik yang bersifat alami maupun buatan manusia. Lanskap merupakan bagian atau total lingkungan dan hidup manusia beserta makhluk hidup lainnya, sejauh mata memandang sejauh segenap indra kita dapat menangkap dan sejauh imajinasi kita dapat membayangkan. Dalam bukunya, Simond dan Starke (2006) menambahkan bahwa lanskap adalah suatu bentang alam dengan karakteristik tertentu yang dapat dinikmati oleh seluruh indera manusia.

Secara umum Booth (1988) mengkategorikan elemen-elemen lanskap tersebut kedalam 6 (enam) elemen dasar, yaitu :

1. Landform – bentukan lahan yang merupakan elemen sangat penting sebagai tempat dimana elemen-elemen lainnya ditempatkan.
2. Tanaman – semua jenis tanamana yang dibudidayakan ataupun alami dari penutup tanah sampai pohon, memerlukan pertimbangan khusus dalam peletakkan menyesuaikan pertumbuhannya
3. Bangunan – elemen lansekap yang membangun dan membatsi ruang luar, mempengaruhi pemandangan, memodifikasi iklim mikro, dan mempengaruhi organisasi fungsional lansekap.
4. Site structure – elemen-elemen yang dibangun dalam lansekap tertentu seperti ramp, pagar, pergola, gazebo, kursi, dan lain sebagainya
5. Pavement – perkerasan merupakan elemen lanskap untuk mengakomodasi penggunaan yang intensif di atas permukaan tanah.
6. Air – elemen yang bergerak, menghasilkan suara, dan bersifat reflektif

1.4. Ekosistem

1.4.1 Pengertian dan Definisi Ekosistem

Di dalam ekosistem, organisme yang ada selalu berinteraksi secara timbal balik dengan lingkungannya. Interaksi timbal balik ini membentuk suatu sistem yang kemudian kita kenal sebagai sistem ekologi atau ekosistem. Berbagai konsep ekosistem pada dasarnya sudah mulai dirintis oleh beberapa pakar ekologi. Pada tahun 1877, Karl Mobius (Jerman) menggunakan istilah biocoenosis. Kemudian pada tahun 1887, S.A.Forbes (Amerika) menggunakan istilah mikrokosmos. Di Rusia pada mulanya lebih banyak digunakan istilah biocoenosis, ataupun geobiocoenosis. Istilah ekosistem mula-mula diperkenalkan oleh seorang pakar ekologi dari Inggris, A.G.Tansley, pada tahun 1935.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (UULH), di dalam Bab I, pasal 1 butir 3 disebutkan “Ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan

hidup saling mempengaruhi”. Pada butir 5 pasal 1 ini dijelaskan apa yang dimaksud dengan unsur lingkungan hidup, disebutkan “sumberdaya adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumberdaya manusia, sumberdaya alam hayati, sumberdaya alam non hayati dan sumberdaya buatan”.

Sumber daya manusia (SDM) adalah orang-orang dari berbagai bangsa, suku, agama, ras dan aliran kepercayaan dengan tingkat pendidikan yang berbeda. Sumber daya alam hayati (SDH) adalah flora (tumbuhan) dan fauna (hewan) dan mikrobial (virus, bakteri, jamur, yast). Sumber daya alam non hayati atau fisik (SDF) adalah tanah, air, udara dan semua mineral yang ada di dalamnya. Sumber daya buatan (SDB) adalah semua yang dibuat manusia seperti bangunan, pabrik, pesawat terbang, kapal, kendaraan bermotor dan waduk. Dengan demikian tatanan kesatuan secara utuh antara SDM, SDH, SDF, dan SDB adalah unsur-unsur penyusun ekosistem. Namun demikian, sebuah ekosistem dapat tidak melibatkan ekosistem. Ekosistem yang melibatkan manusia tentunya juga melibatkan sumberdaya buatan sebagai hasil karya manusia. Minimum di dalam suatu ekosistem ada unsur hayati (biotik) dan sumber daya alam non hayati (fisik, abiotik).

1.4.2 Tipe-Tipe Ekosistem dan Kerawanannya

Dalam mengenal berbagai tipe ekosistem, pada umumnya digunakan ciri komunitas yang paling menonjol. Untuk ekosistem daratan biasanya digunakan komunitas tumbuhan atau vegetasinya, karena wujud vegetasi merupakan pencerminan penampakan luar interaksi antara tumbuhan, hewan, dan lingkungannya. Menuliskan nama tipe ekosistem untuk suatu hamparan sungai, laut, atau hutan dapat menghasilkan beberapa tipe saja, atau banyak sekali macam tipe. Hal itu terjadi karena sudut kajian yang bervariasi. Misalnya Ekosistem sungai, ekosistem laut dan ekosistem hutan. Padahal ekosistem sungai itu dapat pula dijadikan beberapa ekosistem, misalnya ekosistem hulu sungai, ekosistem waduk dan ekosistem muara. Ekosistem laut dapat dipecah menjadi ekosistem pantai, ekosistem terumbu karang, dan ekosistem laut dalam. Ekosistem hutan Sumatera dapat dijadikan beberapa ekosistem, misalnya ekosistem pegunungan bukit

barisan, ekosistem gunung leuser, ekosistem kerinci-seblat dan beberapa ekosistem lain. Bahkan menurut jenis vegetasi saja, ada 57 tipe ekosistem di dunia, untuk hamparan hutan menurut jenis vegetasinya saja terbentuk sekitar 20 tipe ekosistem (Kartawinata, 1979 dan Tandjung, 1994), mulai dari hutan mangrove di pinggir pantai sampai pada hutan pegunungan atas. Akhirnya dapat disimpulkan, tipe-tipe ekosistem dibagi menjadi dua saja yaitu ekosistem daratan (terrestrial) dan ekosistem perairan (akuatik). Namun dalam uraian berikut, hanya beberapa ekosistem saja yang dikemukakan berdasarkan fisiografi atau bentangan alam. Pemilihan tipe ekosistem yang diuraikan terutama berdasarkan tipe ekosistem yang sangat khas di Indonesia. Menurut Tandjung (1997) ada 7 ekosistem utama di Indonesia, yaitu :

1. Hutan hujan tropis
2. Terumbu karang
3. Mangrove
4. Pantai
5. Sungai
6. Pegunungan dan gua kapur
7. Binaan

Sementara itu, terdapat ekosistem yang terancam kelestariannya yakni ekosistem hutan hujan tropis dan ekosistem terumbu karang.

1. Ekosistem Hutan Hujan Tropis

Hutan hujan tropis merupakan sekumpulan pohon dan berbagai tanaman yang membentuk sebuah bioma hutan dengan suhu hangat, lembab dan curah hujan tinggi dan terletak di sekitar garis khatulistiwa yakni antara 23.5 derajat LU hingga 23.5 derajat LS. Namun berdasarkan pengamatan hutan hujan tropis terkonsentrasi terutama antara 10 derajat LU hingga 10 derajat LS.

Ekosistem hutan hujan tropis yang terdapat di Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi tidak saja di dunia tetapi juga diantara kawasan tropis lainnya seperti Brazilia di Amerika Selatan dan Zaire di Afrika. Ekosistem ini berada di wilayah tropika

termasuk Indonesia dengan curah hujan mencapai 2000-4000 mm/tahun

Hutan hujan tropis di Indonesia terdapat di Kalimantan dan Sumatera, karena ke-dua daerah ini mendapat hujan setiap tahun dan mempunyai kelembaban sekitar 80% yang merupakan penyusun utama sumber daya hayati flora darat. Karena kondisi wilayah khatulistiwa sangat mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup maka sumber daya hayati yang ada didalamnya sangat banyak, lebih dari setengah spesies flora dan fauna dunia tersebar di hutan hujan tropis, sebagian dari tumbuh tumbuhan yang ada disana dapat dikembangkan menjadi obat-obatan. Itulah kenapa hutan tropis sering dijuluki “Laboratorium farmasi terbesar dunia” karena 25 persen obat modern bersumber dari tanaman yang ada di hutan tropis ini.

Menurut Resosodarmo dkk (1990), 25.000 jenis tumbuhan ada di dalam hutan Indonesia yang di dalamnya termasuk sekitar 3.000 jenis anggrek yang merupakan kekayaan hayati yang tak ternilai harganya. Tumbuhan bernilai ekonomi tinggi, antara lain meranti-merantian (*Dipterocarpaceae*), kacang-kacangan (*Leguminose*), dan jambu jambuan (*Myrtaceae*). Di samping itu, terdapat pula sekitar 35.000 jenis Lumut dan ganggang serta terdapat 220.000 jenis satwa yang terdiri dari 515 jenis mamalia, 4000 jenis ikan, 1000 jenis reptil, 1519 jenis burung dan 200.000 jenis serangga. Sumberdaya hayati tersebut dikelola dan dilindungi berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistem. Hutan hujan tropis memiliki fungsi utama sebagai pengatur tata air, penyerap karbondioksida, sumber plasma nutfah, habitat satwa, bioindikator serta penciptaan iklim mikro.

Setiap tahun suatu wilayah hutan hujan tropis ditebangi dan dirusak. Manusia adalah penyebab utama hilangnya hutan. Walau penebangan hutan dapat dilakukan dalam aturan tertentu yang mengurangi kerusakan lingkungan, kebanyakan penebangan hutan di hutan hujan sangat merusak. Pohon-pohon besar ditebangi dan diseret sepanjang hutan, sementara jalan akses yang terbuka membuat para petani miskin mengubah hutan menjadi lahan

pertanian. Secara garis besar, permasalahan yang terdapat di hutan hujan tropis diuraikan sebagai berikut:

- 1) Kerawanan yang dihadapi oleh hutan hujan tropis adalah kurang ketatnya pengawasan pada saat eksploitasi atau pemanfaatan hutan produksi
- 2) Adanya konversi areal hutan yang berisi hutan lindung untuk kepentingan lain misalnya ada jalur mangrove atau bagian taman nasional yang diubah untuk pemukiman atau perkebunan inti contoh kasus: Pantai Indah Kapuk di Jakarta Dan Taman Nasional Pelaihari Kalimantan Selatan.
- 3) Kebakaran hutan tahun 1997 sampai sekarang, menyebabkan kepunahan bermacam-macam flora dan fauna.

2. Ekosistem Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang merupakan bagian dari ekosistem laut yang penting karena menjadi sumber kehidupan bagi beraneka ragam biota laut. Terumbu karang adalah tipe ekosistem yang sangat khas tropis, dan merupakan gabungan dari berbagai macam hewan, yang membuat kerangka di luar tubuhnya sebagai pelindung yang dibuat dari bahan kapur (kalsium karbonat). Mereka hidup berkoloni dengan bentuk berbagai macam: seperti pohon, kubah, setengah bola basket dan cangkir. Setiap anggota koloni mempunyai hubungan dengan anggota di sekitarnya. Hidup di daerah laut tropis dengan kedalaman 30 meter, suhu 26 derajat celcius, kadar garam 33 permil. Di dalam ekosistem terumbu karang ini pada umumnya hidup lebih dari 300 jenis karang, yang terdiri dari sekitar 200 jenis ikan dan berpuluh-puluh jenis moluska, crustacean, sponge, alga, lamun dan biota lainnya (Dahuri, 2000). Penyusun terumbu karang: scleractina bersimbiosis dengan algae *zooxanthellae*.

Dalam hal kesatuan ini algae *zooxanthellae* mendapatkan karbondioksida untuk proses fotosintesis dan zat hara dari hewan terumbu karang. Oleh karena itu terumbu karang harus menempati habitat yang selalu mendapatkan sinar matahari dan

airnya jernih. Sebagai sebuah ekosistem, terumbu karang disusun oleh rantai dan jaring makanan berbagai jenis biota laut. Fungsi ekosistem terumbu karang: pelindung pantai dari hempasan ombak.

Indonesia memang kaya akan keanekaragaman hayati nya termasuk di laut. Karena Indonesia termasuk negara kepulauan. Saat ini salah satu ekosistem yang memiliki peranan penting yaitu terumbu karang, kini mulai rusak. Hal ini disebabkan oleh

1) Pengendapan kapur

Pengendapan kapur dapat berasal dari penebangan pohon yang dapat mengakibatkan pengikisan tanah (erosi) yang akan terbawa kelaut dan menutupi karang sehingga karang tidak dapat tumbuh karena sinar matahari tertutup oleh sedimen.

2) Aliran air tawar

Aliran air tawar yang terus menerus dapat membunuh karang, air tawar tersebut dapat berasal dari pipa pembuangan, pipa air hujan ataupun limbah pabrik yang tidak seharusnya mengalir ke wilayah terumbu karang.

3) Berbagai jenis limbah dan sampah

Bahan pencemar bisa berasal dari berbagai sumber, diantaranya adalah limbah pertanian, perkotaan, pabrik, pertambangan dan perminyakan.

4) Pemanasan suhu bumi

Pemanasan suhu bumi dikarenakan pelepasan karbon dioksida (CO₂) ke udara. Tingginya kadar CO₂ diudara berpotensi meningkatkan suhu secara global. yang dapat mengakibatkan naiknya suhu air laut sehingga karang menjadi memutih (bleaching) seiring dengan perginya zooxanthellae dari jaringan kulit karang, jika terjadi terus menerus maka pertumbuhan terumbu karang terhambat dan akan mati.

5) Uji coba senjata militer

Pengujian bahan peledak dan nuklir di laut serta kebocoran dan buangan reaktor nuklir menyebabkan radiasi di laut, bahan radio aktif tersebut dapat bertahan hingga ribuan

tahun yang berpotensi meningkatkan jumlah kerusakan dan perubahan genetis (mutasi) biota laut.

6) Cara tangkap yang merusak

Cara tangkap yang merusak antara lain penggunaan muro-ami, racun dan bahan peledak.

7) Penambangan dan pengambilan karang

Pengambilan dan penambangan karang umumnya digunakan sebagai bahan bangunan. Penambangan karang berpotensi menghancurkan ribuan meter persegi terumbu dan mengubah terumbu menjadi gurun pasir bawah air.

8) Penambatan jangkar dan berjalan pada terumbu

Nelayan dan wisatawan seringkali menambatkan jangkar perahu pada terumbu karang. Jangkar yang dijatuhkan dan ditarik diantara karang maupun hempasan rantainya yang sangat merusak koloni karang.

9) Serangan bintang laut berduri

Bintang laut berduri adalah sejenis bintang laut besar pemangsa karang yang permukaannya dipenuhi duri. Ia memakan karang dengan cara manjurulkan bagian perutnya ke arah koloni karang, untuk kemudian mencerna dan membungkus polip-polip karang dipermukaan koloni tersebut.



Gambar 1.4: Kerusakan ekosistem terumbu karang akibat bahan peledak



Gambar 1.5: Rehabilitasi terumbu karang di Desa Les, Bali

3. Ekosistem Mangrove

Steenis (2006), mengatakan bahwa mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh diantara garis pasang surut, sehingga

juga dinamakan hutan pasang. Beberapa ahli mendefinisikan istilah “mangrove” secara berbeda-beda, namun pada dasarnya merujuk pada hal yang sama. Mangrove juga didefinisikan sebagai formasi tumbuhan daerah litoral yang khas di pantai daerah tropis dan sub tropis yang terlindung (Saenger *et al.* 1983).

Sekitar 4 juta hektar hutan mangrove tersebar di beberapa pantai antara lain Sumatra, Jawa, Kalimantan dan Papua. Di pantai Jakarta Utara terdapat kawasan hutan lindung dan cagar alam Muara Angke. Kawasan hutan itu tergolong komunitas mangrove yang disusun oleh berbagai jenis tumbuhan terutama bakau bakau (*Rhizophora spp.*) Dan api api (*Avicennia spp., Sonneratia spp.*).

Komunitas mangrove yang tumbuh di pinggir pantai ini ke arah daratan membentuk ekosistem rawa. Semenjak kawasan tersebut berubah fungsinya menjadi tempat pemukiman mewah yang disebut pantai indah kapuk, desa di sebelah pemukiman itu sering mengalami banjir pada musim hujan dan air sumur penduduk jakarta utara mulai terasa agak asin, semua ini terjadi karena gangguan terhadap fungsi ekosistem.

Menurut Nontji (1992), hutan mangrove memiliki tiga fungsi utama, yaitu:

- (a) fungsi fisik, meliputi pencegahan abrasi, perlindungan terhadap angin, pencegah intrusi garam dan sebagai penghasil energi serta hara;
- (b) fungsi biologis, sebagai tempat bertelur dan sebagai daerah asuhan berbagai biota, tempat bersarang burung, dan sebagai habitat alami berbagai biota; dan
- (c) fungsi ekonomis, sebagai sumber bahan bakar (kayu bakar dan arang), bahan bangunan (balok, atap dan sebagainya), perikanan, pertanian, dijadikan makanan dan minuman, bahan baku kertas, keperluan rumah tangga, tekstil, serat sintesis dan obat-obatan.

Walaupun ekosistem mangrove tergolong sumber daya yang dapat pulih (*renewable resources*), namun bila pengalihan fungsi atau konversi dilakukan secara besar-besaran dan terus

menerus tanpa pertimbangan kelestariannya, maka kemampuan ekosistem tersebut untuk memulihkan dirinya tidak hanya terhambat, tetapi juga tidak dapat berlangsung, karena beratnya tekanan akibat perubahan tersebut. Ghufran (2012), mengemukakan beberapa faktor penyebab kerusakan hutan mangrove di Indonesia pada Tabel 1.1 :

Tabel. 1.1 Faktor Penyebab Kerusakan Ekosistem Hutan Mangrove

No	Faktor Penyebab Kerusakan	Keterangan
1.	Konversi untuk pemukiman	Penduduk indonesia yang tinggal dalam radius 100 km dari garis pantai mencapai 96% dari total populasi. Konversi lahan mangrove untuk pemukiman penduduk masih terus berlangsung, sehingga diduga menyumbang kerusakan terbesar dari hutan ini.
2.	Konversi untuk tambak	Meningkatnya harga udang windu di pasar internasional mendorong pembukaan lahan pertambakan secara besar-besaran, dan areal yang paling banyak dikonversi adalah hutan mangrove. Kawasan ini dianggap paling cocok untuk lokasi pertambakan.
3.	Pengambilan Kayu	Pohon-pohon yang berasal dari hutan mangrove menghasilkan kayu berkualitas baik, sehingga dapat digunakan untuk konstruksi bangunan dan kayu bakar. Sebagai kayu bakar, semua bagian pohon diambil baik itu batang, ranting dan akar. Kegiatan ini menyumbang kerusakan dan kegundulan hutan mangrove

4.	Pertambangan	Kegiatan pertambangan, terutama di pesisir dapat menyumbang kerusakan ekosistem pesisir yang cukup serius. Hampir 70% produksi minyak dan gas bumi di Indonesia berasal dari kawasan pesisir dan laut. Eksploitasi minyak dan gas bumi di pesisir lautan menimbulkan kerusakan langsung seperti pencemaran dan sedimentasi
5.	Pencemaran	Pencemaran perairan baik sungai, danau, perairan pesisir maupun laut, dapat menyebabkan kerusakan ekosistem mangrove dan ekosistem pesisir lainnya. Bahan pencemar (polutan) yang masuk ke dalam sungai dan danau dapat terangkut ke pesisir termasuk ekosistem mangrove.
6.	Sedimentasi	Berbagai aktivitas atau pembangunan di daratan dan pesisir, seperti penebangan hutan, pembukaan jalan, pembukaan lahan pertanian dan pengerukan pesisir dapat menyebabkan erosi tanah dan pasir. Hal ini akan menimbulkan sedimentasi atau pelumpuran. Sedimentasi yang tersuspensi, terutama dalam bentuk partikel yang halus dan kasar, akan menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem dan biota pesisir dan lautan.

Sumber: Ghufran (2012)

4. Ekosistem Pantai

Ekosistem pantai merupakan salah satu ekosistem yang ada di Bumi. Seperti yang kita ketahui bersama bahwasannya Bumi

mempunyai jenis ekosistem, yakni ekosistem daratan dan juga ekosistem air. Ekosistem pantai ini merupakan salah satu jenis dari ekosistem daratan. Meskipun bersebelahan dengan ekosistem laut, namun ekosistem pantai adalah termasuk ekosistem daratan. Ekosistem pantai diartikan sebagai ekosistem yakni sebuah kesatuan komponen baik biotik maupun abiotik yang berada di sekitar pantai dan saling berinteraksi antara satu dengan lainnya, serta saling mempengaruhi dan terbentuknya sebuah aliran energi. Selain membentuk suatu energi, interaksi antara komponen-komponen tersebut juga membentuk sebuah struktur biotik dan juga siklus materi.

Ada pendapat yang membedakan ekosistem pesisir dengan ekosistem pantai (*coastal ecosystem and beach ecosystem*). Ekosistem pesisir ialah suatu wilayah yang secara hayati ditumbuhi oleh vegetasi khas pantai dan secara fisik terpengaruh oleh keadaan pasang surut air laut, sehingga ekosistem pesisir itu dapat sampai beberapa km dari pinggiran laut pantai. Sedangkan ekosistem pantai hanya beberapa puluh atau beberapa ratus meter bahkan beberapa kilometer dari permukaan air laut saat pasang yang ditandai dengan lahan tanah berpasir atau seluruhnya berpasir. Sementara itu lautan sebagai suatu ekosistem adalah sesuai dengan konsep Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) yaitu 200 mil dari garis pantai. (Tandjung dan Totok, 2006).

5. Ekosistem Sungai

Sungai merupakan perairan terbuka yang mengalir (lotik) yang mendapat masukan dari semua buangan pelbagai kegiatan manusia di daerah pemukiman, pertanian, dan industri di daerah sekitarnya. Masukan buangan ke dalam sungai akan mengakibatkan terjadinya perubahan faktor fisika, kimia, dan biologi di dalam perairan. Perubahan ini dapat menghabiskan bahan-bahan yang esensial dalam perairan sehingga dapat mengganggu lingkungan perairan. (Nontji, 1986)

Ekosistem sungai ini mempunyai suatu ciri khas. Ciri khas yang dimiliki oleh ekosistem sungai ini adalah adanya aliran air yang searah sehingga memungkinkan adanya perubahan fisik dan kimia

di dalamnya yang berlangsung secara terus menerus. Selain ciri khas tersebut, kita juga dapat menemukan beragam ciri atau karakteristik yang dimiliki oleh ekosistem sungai ini. Beberapa ciri atau karakteristik utama yang dimiliki oleh ekosistem sungai antara lain:

- a) Adanya air yang terus mengalir dari arah hulu menuju ke arah hilir.
- b) Terdapat variasi kondisi fisik dan juga kimia dalam tingkat aliran air yang sangat tinggi.
- c) Adanya perubahan kondisi fisik dan juga kimia yang berlangsung secara terus menerus.
- d) Dihuni oleh berbagai macam tumbuhan dan juga binatang yang telah beradaptasi dalam kondisi aliran air.

Pada habitat air mengalir ini, perubahan-perubahan yang terjadi akan lebih nampak pada bagian atas dari aliran air karena adanya kemiringan, volume air atau komposisi kimia yang berubah. secara umum zonasi habitat air mengalir, yaitu: Arus mempunyai arti penting untuk pergerakan ikan. Arus yang searah dari hulu sangat penting untuk pergerakan ikan atau bahkan menyebabkann ikan-ikan bergerak aktif melawann arus, kea rah muara pergerakan ikan dapat berlangsung dengan pasif maupun mengapung.

Sungai merupakan salah satu unsur penting dalam kehidupan manusia. Dan sungai merupakan salah satu sumber air bagi kehidupan yang ada di bumi. Baik manusia, hewan dan tumbuhan semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Sungai mengalir dari hulu ke hilir bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Air sungai berakhir di laut sehingga air yang tadinya terasa tawar menjadi asin terkena zat garam di laut luas.

Sungai adalah bagian dari permukaan bumi sebagai tempat air tawar mengalir. Sungai terbentuk secara alami. Pada bagian kiri dan kanan dibatasi oleh tanggul. Sungai bermuara ke rawa, danau, sungai lain, dan akhirnya ke laut. Daerah tempat sumber air sungai mengalir disebut juga daerah hulu sungai. Berdasarkan ciri yang

tampak, aliran sebuah sungai terbagi atas tiga bagian. Yaitu bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir atau muara.

Beberapa bencana seperti erosi, pendangkalan sungai di hilir, penurunan kualitas air sungai serta kepunahan spesies, terjadi karena hutan yang berada di hulu mengalami penggundulan. Jika dilakukan secara besar-besaran, akan mempengaruhi persediaan air tanah pada musim kemarau. Ini terkait dengan fungsi hutan sebagai kantung (penahan) air. Pada daerah yang gradien muka air tanahnya tinggi, daerah itu akan mudah kekurangan air di musim kemarau. Alasannya, permukaan air sungai lebih rendah dari permukaan air tanah. Akibat penggundulan hutan (deforestasi), selain berdampak pada sungai, secara tidak langsung juga mempengaruhi pertumbuhan pohon dan tanaman. Sebab, kandungan lengas tanah yang seharusnya cukup, menjadi berkurang karena air hujan lebih sedikit yang terinfiltrasi ke dalam lapisan tanah. Pengaruh lebih luas adalah berkurangnya populasi ikan di sungai.

Beberapa jenis ikan kurang mampu beradaptasi karena terjadi perubahan habitat secara cepat. Perubahan intensitas penetrasi sinar matahari, oksigen, kandungan mineral dan tingkat keasaman (PH), adalah beberapa penyebabnya. Dengan berkurangnya populasi ikan, ini juga berdampak secara luas pada siklus rantai makanan. Populasi satwa, di antaranya, akan ikut berkurang karena kehilangan makanan.

Menjaga kelestarian ekosistem sungai sama halnya dengan menghindari kepunahan generasi mendatang. Salah satu cara untuk mengantisipasinya adalah dengan mencoba ramah pada alam dan hutan yang masih tersisa. Manusia harus bijak dalam memanfaatkan sumberdaya alam, agar bisa diwariskan pada anak cucu, kelak.

6. Ekosistem Pegunungan dan Gua Kapur

Pegunungan kapur (karst) dan guanya adalah satu ekosistem. Terkadang ada yang membedakan hamparan pegunungan kapur dengan sebutan *eksokarst* dan lobang dan gua dengan sebutan *endokarst*. Pegunungan kapur (karst) dapat dikatakan sebagai

tandon raksasa, sebab di bawahnya tersimpan air yang banyak. Bila pada pegunungan kapur terbentuk gua, maka di dalam gua tersebut dapat terbentuk genangan air atau telaga, atau air bawah tanah seperti sungai yang mengalir. Di dalam gua terbentuk stalaktit dan stalakmit dan bentukan batuan lainnya. Gua yang dijadikan tempat tinggal kelelawar dan burung layang-layang (walet, lawet) berperan ganda dalam ekologi. Mereka ada yang berperan sebagai penyerbuk dan pemakan buah (*fructivora*) dapat disebut sebagai penerus proses ekologi dan atau jadi pengendali hama secara biologi (*biological pest control*) karena memangsa serangga. Kotoran burung dan kelelawar menumpuk menjadi guano yang dapat dijadikan pupuk. Gua itu sendiri sering dimanfaatkan kapurnya menjadi bahan industri semen. Dari uraian di atas, maka fungsi ekosistem gua adalah :

1. Hidrologi, karena sumber airnya
2. Pariwisata, karena keunikan fisiknya
3. Arkeologi, karena merekam keadaan masa lalu
4. Ekologi, karena fungsi penyerbuk, penyebar biji dan pengendalian hama
5. Geologi, menyangkut pertambangan guano dan gamping
6. Biologi, karena keunikan hayatinya.



Gambar 1.6: Kawasan karst pegunungan sewu kabupaten gunung kidul



Gambar 1.7 :Kawasan Karst Bantimurung, Sulawesi Selatan

7. Ekosistem Binaan

Ekosistem binaan adalah lingkungan yang dibangun oleh manusia baik berupa pemukiman, perkantoran, perkebunan,

pertanian ataupun pertambangan. Manusia harus terus-menerus mengelola dan mengembangkan lingkungan tersebut sesuai dengan kebutuhan. Terhadap lingkungan binaan tersebut, manusia senantiasa berupaya mengaturnya. Interaksi alami hampir terkendali. Di dalam ekosistem pertanian, misalnya, serangga yang memakan tanaman dikendalikan dengan memberantasnya dengan menggunakan insektisida. Di daerah perkotaan jarang terdapat tumbuhan (produsen). Tumbuhan didominasi oleh tanaman hijau di sepanjang jalan, di taman atau di halaman. Kurangnya tumbuhan hijau di perkotaan mengakibatkan udara kota terasa pengap, kering, dan suhu udara meningkat. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan, di setiap pemukiman hendaknya dibangun kolam pengolah limbah rumah tangga. Limbah cair dari rumah tangga dialirkan ke kolam pengolahan, sebelum air yang bersih dialirkan ke got-got dan akhirnya ke sungai.

Pengembangan pemukiman (developer) perlu menyediakan sarana pengolahan limbah seperti ini. Pemerintah perlu mensyaratkan diadakannya pengolahan limbah, disamping sarana-sarana hidup lain seperti penyediaan air bersih, WC, taman, tempat bermain anak-anak, dan listrik kepada pengembang pemukiman untuk menunjang pembangunan berkelanjutan. Penyediaan saran peduli lingkungan seharusnya digalakkan. Di Lingkungan kita, Burung jalak, larwo, prenjak, yang dulu sering bertengger di pepohonan kini sudah tidak terdengar kicauannya yang merdu. Mereka justru diburu, ditangkap, kemudian dijual dengan harga murah. Ada pula yang memburunya, kemudian dibunuh tanpa peduli terhadap lingkungannya. Jika hewan-hewan itu ditangkap dan dipelihara, umumnya hewan-hewan itu mati karena stres atau karena lingkungannya yang tidak cocok. Maka sekarang sudah saatnya kepedulian dan kesadaran lingkungan masyarakat ditingkatkan untuk tidak memburu binatang. Bahkan penduduk perlu dibiasakan untuk menyediakan makanan untuk hewan-hewan liar, seperti burung, karena habitat mereka sudah kita ubah untuk kepentingan manusia.

1.5 RANGKUMAN

Istilah ekologi pertama kali digunakan oleh **Haeckel**, seorang ahli **Biologi**, dalam pertengahan tahun 1960-an. secara harfiah, **pengertian ekologi** adalah ilmu tentang makhluk hidup dalam rumahnya atau dapat diartikan juga sebagai ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup. Bila studi dilakukan untuk mengetahui hubungan jenis serangga dengan lingkungannya, kajian ini bersifat *autekologi*. Apabila studi dilakukan untuk mengetahui karakteristik lingkungan dimana serangga itu hidup maka pendekatannya bersifat *sinekologi*. Komponen penyusun ekologi adalah komponen abiotic (misalnya tanah, air, udara dan lainnya) dan komponen biotic (mikrobia, tanaman, tumbuhan dan manusia sebagai individu).

PUSTAKA

- Dahuri, Rokhmin., J. Rais, S.P. Ginting, M.J. Sitepu. 2000. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradriya Paramita. Jakarta
- Ghufran, M. H. Kordi K. 2012. *Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi dan Pengelolaan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Kartawinata, K., S Adisoemarto, S. Soemodirhardjo dan I.G.M Tantra, 1979. *Status Pengetahuan Hutan Bakau di Indonesia*. Seminar Ekosistem Hutan
- Krebs, J. C. 1972. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Rowl Publ. New York
- Miller, G. T. Jr., 1975: *Living in the Environment; Concepts, Problems, and Alternatives*, Wadsworth Publishing & Co., Belmont.
- Morse et al 1993. *The Economic and Environment Impact of Phosphorus Removal from Wastewater in the European Community*. 19th edition, Ed : Andrew D. Eaton, APHA, Washington DC.
- Nontji A.1986. *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan

- Nontji, Anugrah. 1992. *Laut Sebagai Sumber Flora dan Fauna untuk menunjang Kehidupan Bangsa*. Jakarta: No. 6, Maret 1992, Universitas Nasional.
- Odum, E. P., 1971. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum, E.P. 1975. *Ecology second edition*. Holt-Saunders International Editions. New York
- Otto Soemarwoto. 2004. *Atur Diri sendiri, Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Resosoedarmo, S., K. Kartawinata dan A. Soegiarto, 1990. *Pengantar Ekologi*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung
- Saenger, P., E. J. Hegerl and J. D. S. Davie. 1983. *Global Status Mangrove Ecosystem*, IUCN Commission on Ecology Paper , No 3.
- Tandjung, S.D., 1994. *Tipe-Tipe Ekosistem*. BAPEDAL PPLH UGM, Yogyakarta.
- Tandjung, S.D., 1997. *Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Prosiding. Dialog antra Teolog dan Teknolog, ISBN 979-499-168-6
- Tandjung, S.D., T. Gunawan. 2006. *Ekologi dan Ilmu Lingkungan. Handout*. Prodi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Van Steenis, C. G. G. J.. 2006. *Flora*. Cetakan Kesebelas. Jakarta : Pradnya Paramita.

PENUGASAN

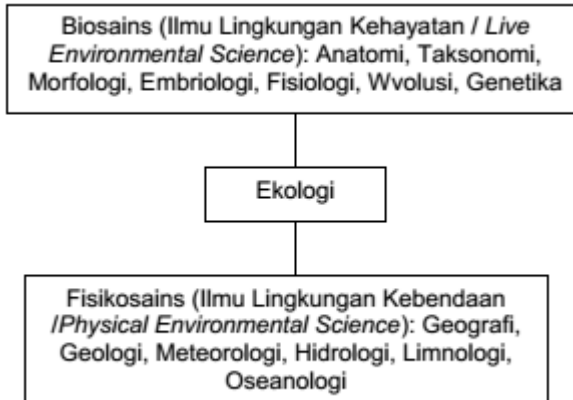
1. Lakukan pengamatan kondisi ekologis pada beberapa lokasi taman di UNIB. Berilah saran tentang jenis, pengelolaan dan penataan area tersebut sehingga dapat dikatakan memiliki kondisi ekologis yang baik.
2. Analisis mengenai kondisi kerusakan ekologis yang terjadi di area kampus Universitas Bengkulu. Bagaimana peran Perguruan Tinggi dalam upaya menanggulangi kerusakan tersebut?

TES FORMATIF 1

1. Tuliskan, organisasi dan ruang lingkup kajian ekologi (point 10).
2. Ekologi menjembatani antara ilmu pengetahuan kehayatan dengan ilmu pengetahuan kebendaan. Jelaskan apa maksudnya, dilengkapi dengan contoh-contoh (point 20).
3. Jelaskan yang dimaksud dengan (point 15):
 - a. *Eutrophication*
 - b. *Biological magnification*
 - c. *Self purification*
4. Mengapa di ekosistem perairan dapat terjadi peristiwa eutrofication ? Apa akibat yang ditimbulkan oleh peristiwa tersebut? (point 10)
5. Jelaskan bagaimana fungsi ekosistem mangrove, terumbu karang dan hutan hujan tropis bagi lingkungan hidup di Indonesia? (point 15)

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 1

1. Ruang lingkup dan organisasi ekologi mulai dari: organisme, populasi, komunitas, ekosistem, ekosfer dan bumi
2. Peran ekologi dalam menjembatani ilmu kehayatan dan ilmu kebendaan dapat dilihat melalui diagram berikut.



Contoh :

Sampai abad ke 13 di London khususnya, Inggris umumnya, terdapat sejenis belalang yang badan dan sayapnya berwarna putih namanya *Locusta alba*. Belalang ini hinggap pada dinding dinding bangunan, yang pada saat itu berwarna putih. Dengan melaksanakan *mimikri* seperti, belalang putih tidak terlihat dengan jelas oleh burung pemangsanya. Pada abad ke 20 saat pemakaian batubara untuk pembangkit listrik tenaga uap (pltu) dan kegiatan industri meningkat pesat, pencemaran di kota London mencapai puncaknya. Udara yang tercemar itu mengandung belangkin atau ter (*tar*), yaitu butiran arang yang amat kecil sekitar satu mikrometer (0,001 mm) yang bercampur air (Kupcella & Hyland, 1990). Zat pencemar tersebut telah merubah warna dinding bangunan dari putih menjadi abu abu bahkan ada yang hitam. Ternyata apabila dicermati ada jenis belalang lain yang warnanya tidak putih seperti pada awal abad ke 13 dulu yang warnanya berubah dari putih menjadi abu abu atau hitam, selanjutnya dinamai *Locusta*

grisea dan *Locusta nigrita*. Terlihat bahwa warna yang merupakan salah satu ciri morfologi telah berubah. Bersamaan dengan perubahan morfologi ini telah berubah pula nama belalang atau telah terjadi perubahan dalam taksonomi. Perubahan yang berlangsung perlahan dari abad 13 sampai abad 20 atau sekitar 700 tahun itu disebut pula sebagai evolusi. Jadi dari uraian di atas, dapat disimpulkan organisme dipelajari melalui *biosains atau ilmu lingkungan kehayatan*, habitat dikaji dengan *fisikosains atau ilmu lingkungan kebendaan*.

3. Pengertian :

- a. *Eutrophication* adalah suatu proses di mana suatu tumbuhan tumbuh dengan sangat cepat dibandingkan pertumbuhan yang normal. Proses ini juga sering disebut dengan blooming. Dengan kata lain merupakan pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrient yang berlebihan ke dalam ekosistem air.
- b. *Biological magnification* artinya penumpukan (akumulasi) senyawa-senyawa kimia (terutama logam berat) pada konsumen tingkat akhir. Misalnya pada perairan yang tercemar logam berat, fitoplankton dan zooplanton akan tercemar juga, jika plankton ini dimakan ikan kecil maka kandungan logam berat pada ikan kecil ini akan lebih besar daripada kandungan logam berat pada plankton, demikian seterusnya.
- c. *Self purification* artinya kemampuan alam untuk “membersihkan” pencemar melalui proses-proses kimia-fisik-biologi yang berlangsung secara alami dalam badan air.

4. Menurut Morse et. al. (1993) sumber fosfor penyebab eutrofikasi 10 % berasal dari proses alamiah di lingkungan air itu sendiri (background source), 7 % dari industri, 11 % dari detergen, 17 % dari pupuk pertanian, 23 % dari limbah manusia, dan yang terbesar, 32 %, dari limbah peternakan. Dampak dari eutrofikasi adalah penurunan kualitas air, estetika lingkungan, dan masalah navigasi perairan dan

penurunan keanekaragaman organisme air. Senyawa produk yang dihasilkan bakteri anaerob seperti H₂S, amin dan komponen fosfor adalah senyawa yang mengeluarkan bau menyengat yang tidak sedap dan anyir. Selain itu telah disinyalir bahwa NH₃ dan H₂S hasil dekomposisi anaerob pada tingkat konsentrasi tertentu adalah beracun dan dapat membahayakan organisme lain, termasuk manusia. Beberapa penyakit akut dapat disebabkan oleh racun dari kelompok fitoplankton seperti Paralytic Shellfish Poisoning (PSP), Amnesic Shellfish Poisoning (ASP), dan Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP).

5. Fungsi Ekosistem Mangrove :

- Menjaga garis pantai
- Ekosistem mangrove menjadi tempat bertelur, berpijah dan tumbuh ikan dan udang (breeding, ground, nursery ground).
- Melindungi laut dari pencemaran yang bersumber dari laut.
- Hutan mangrove tempat kehidupan berbagai satwa terutama monyet dan burung.

Fungsi Ekosistem Terumbu Karang

- Sebagai sumber makanan bagi ikan yang hidup di sekitar terumbu karang dan beberapa jenis burung laut
- Sebagai perlindungan bagi hewan yang tinggal di dalamnya
- Sebagai habitat asli biota laut
- Sebagai penghalang gelombang besar

Fungsi Hutan Hujan Tropis :

- Pengatur tata air
- Penyerap karbondioksida
- Pencegah erosi
- Habitat satwa

UMPAN BALIK 1

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 1. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

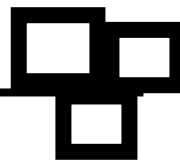
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

80 % - 100% = baik sekali	45% - 55% = kurang
70 % - 79% = baik	0% - 44% = sangat kurang
56% - 69% = cukup	

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 2

LINGKUNGAN



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan II, mahasiswa di harapkan dapat memahami definisi ilmu lingkungan, konsep dasar lingkungan, azas-azas dan masalah lingkungan

Dalam sub pokok bahasan I menyajikan :

1. Definisi lingkungan
2. Azas-azas lingkungan
3. Konsep Pengelolaan Lingkungan
4. Tujuan Pegelolaan Lingkungan Hidup
5. Upaya Penyelamatan Lingkungan

B. Deskripsi Singkat Bab I

Di alam semesta terdapat unsur tumbuhan, hewan, manusia, air, tanah , dan udara. Sedangkan lingkungan dimana manusia hidup juga dilengkapi pula unsur sosial dan budaya. Karena manusia mahluk sosial, yang dalam menjalankan kehidupannya selalu bersama-sama, berinteraksi terhadap unsur sekitarnya. Dalam memenuhi kesejahteraan hidupnya, manusia dengan ilmu pengetahuannya saling berhubungan dan saling bergantung satu sama lain. Manusia dan lingkungan merupakan suatu kesatuan yang saling berinteraksi antara satu dengan lainnya, dimana manusia dapat mempengaruhi lingkungan dan sebaliknya lingkungan dapat mempengaruhi manusia. Salah satu unsur dalam lingkungan hidup adalah manusia, yang merupakan mahluk hidup yang paling canggih diantara mahluk-mahluk lain, sehingga dapat mengembangkan kemampuannya dalam pengembangan berbagai bidang yang ada.

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar lingkungan, azas-azas lingkungan serta masalah-masalah lingkungan yang terjadi.

2.1 Definisi Lingkungan

Dalam rangka memenuhi kesejahteraan hidupnya, manusia mampu mengeksploitasi lingkungan dengan bantuan ilmu pengetahuannya. Kemampuan tersebut, apabila manusia tidak bijaksana dalam penggunaannya, maka akan terjadi penurunan kualitas dan kerusakan lingkungan. Apabila terjadi kerusakan lingkungan, maka kehidupan manusia, beserta semua makhluk hidup yang lain di bumi ini akan jadi terancam. Supaya terjadi kelangsungan hidup yang layak bagi manusia beserta makhluk lainnya, maka perlu saling mengetahui bagaimana unsur-unsur lingkungan saling berintraksi satu sama lainnya.

Menurut UUPH No. 23 Tahun 1997, lingkungan didefinisikan sebagai Kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Lingkungan adalah sesuatu yang ada di sekitar kita yang mencakup sumberdaya alam seperti tanah, air, udara, energi, mineral, serta flora dan faunanya. Menurut kamus ensilopedi umum (1977), lingkungan adalah alam sekitar termasuk orang-orangnya dalam hidup pergaulan yang mempengaruhi manusia sebagai anggota masyarakat dalam kehidupan dan kebudayaannya.

Berdasarkan kejadiannya lingkungan dibedakan menjadi dua, yaitu lingkungan alami dan lingkungan buatan. Lingkungan alami adalah suatu ekosistem yang keberadaannya sudah terbentuk dari awalnya, tanpa campur tangan manusia, sehingga fungsi dari ekosistem sudah melekat pada ekosistem tersebut. contoh lingkungan alami, yaitu hutan, pegunungan, sungai, laut, mangrove, rawa, dan lain-lain. Karena keberadaan dan fungsinya yang sangat penting untuk keseimbangan ekosistem, maka ekosistem ini dilestarikan jangan sampai punah atau hilang, karena bila keberadaan ekosistem ini tidak dapat menjalankan fungsinya, maka seluruh unsur-unsur yang mendukung lingkungan juga akan terganggu.

Lingkungan buatan adalah suatu ekosistem yang keberadaannya dibuat oleh manusia, karena fungsinya dibutuhkan

untuk kesejahteraan manusia. Contoh lingkungan buatan adalah kebun, sawah, bendungan, tambak, hutan raya, taman nasional, dan lain-lain. Karena keberadaan lingkungan buatan ini sesuai kebutuhan manusia, maka dalam pembuatan dan pengelolaannya harus diperhitungkan. Pembuatan lingkungan buatan tidak boleh menghilangkan ekosistem alami. Dalam pengelolaannya harus memperhatikan fungsi ekologi, fungsi ekonomi dan fungsi sosial.

Dengan demikian lingkungan hidup (live environment) disusun oleh tiga komponen atau abc environment yang meliputi:

- **A (Abiotic environment)** atau lingkungan fisik yang terdiri dari unsur-unsur air, udara, lahan dan energi serta bahan mineral yang terkandung didalamnya
- **B (Biotic environment)** atau lingkungan hayati yang terdiri dari unsur-unsur hewan, tumbuhan dan margasatwa lainnya serta bahan baku industri
- **C (Cultural environment)** atau lingkungan cultural **SOSEKBUD** / Social Ekonomi Budaya serta kesejahteraan

Ilmu lingkungan, sebagaimana umumnya ilmu pengetahuan yang lahir dari pemikiran para ilmuwan, pemerhati masalah lingkungan berlangsung sesuai dengan dinamikanya ilmu pengetahuan. Sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan berupa karya akademik (tertulis, terucapkan maupun tertayangkan) sebagai hasil studi/penelitian mendalam. Ilmu lingkungan terkait erat dengan pengelolaan sumberdaya termasuk materi, manusia dan kompetensinya akan teknologi, seni dan budaya. Karena itu penelitian ilmu lingkungan mencakup metodologi baik kuantitatif maupun kualitatif. Metodologi kuantitatif berlandaskan pemikiran positivisme, terhadap fakta kehidupan dengan realitas objektif, disamping asumsi teoritik lainnya. Sedangkan metodologi kualitatif berdasarkan paradigma fenomenologi dengan objektivitas situasi atau keadaan tertentu yang dialami dalam kehidupan. Karena itu penelitian ilmu lingkungan menggunakan kedua metodologi baik kuantitatif maupun kualitatif secara berimbang. Pada umumnya kesimpulan penelitiannya lebih diarahkan pada perumusan kualitatif yang operasional atas dasar perumusan kuantitatif (Moleong 2004).

Ilmu lingkungan mengajarkan pada manusia sebagai pengelola lingkungan hidup dengan sebaik dan searif mungkin agar mendasarkannya pada berbagai ciri pokok ilmu lingkungan yang perlu mendasari penelitian guna mengungkapkan penelusuran yang linear (garis lurus) dari masalah yang dihadapi sampai kebijakan yang perlu dirumuskan dan dipatuhi.

- Masalah lingkungan harus dirumuskan secara jelas apa yang dipersoalkan (what), mengapa sesuatu yang dipersoalkan terjadi (why) dan bagaimana mengatasinya (how).
- Dalam mengatasi suatu masalah lingkungan perlu dicermati sebab takibatnya, sehingga pengelolaan lingkungan perlu didasarkan dengan tindakan preventif sebelum menggapai tindakan represif atau kuratif, walaupun kegagalan tindakan preventif akhirnya memerlukan tindakan kuratif. Makna hidup adalah kesehatan, jadi mengupayakan kesehatan adalah tindakan preventif, kalau terpaksa tidak sehat perlu diatasi secara represif atau kuratif (pengobatan)
- Pengelolaan lingkungan ditujukan kepada prilaku dan pembuatan yang ramah lingkungan dalam semua sektor tindakan; jadi istilah lingkungan tidak boleh diobral sehingga maknanya menjadi kabur atau bahkan hilang artinya. Teknologi harus ramah lingkungan jadi tidak perlu ada teknologi lingkungan atau teknik lingkungan, karena teknologi atau teknik itu sudah harus ramah lingkungan, jadi tidak ada teknologi tidak lingkungan. Demikian pula dengan kesehatan lingkungan, cukup kesehatan saja tanpa tambahan lingkungan. Perilaku ekonomi itu juga ramah lingkungan, artinya hemat sumberdaya (tenaga, pikiran, materi dan waktu dengan makna atau hasil kegiatan yang optimal) jadi sebenarnya tidak perlu menggunakan istilah ekonomi lingkungan karena ekonomi sendiri sudah harus ramah lingkungan. Ekonomi juga berarti hemat harus menyimpan atau

menabung dan berbagi adil bagi siapapun yang juga memerlukannya.

- Lingkungan di mana manusia melangsungkan kehidupan itu sudah diciptakan sangat baik, indah dan bermakna, jadi yang perlu diatur adalah paham, sikap dan perilaku hidup kita sesuai dengan Amanat Tuhan yang menciptakan semuanya di Alam Semesta ini.

Akhirnya dipertegas perlunya ketegasan dalam menggunakan istilah lingkungan hidup dan ilmu lingkungan agar dijaga untuk tidak rancu dengan pengertian tentang ekologi 15 atau ekologi manusia agar pengertian masing-masing tidak menjadi kabur karena oversold (Soerianegara 1979).

Berdasarkan beberapa definisi mengenai lingkungan hidup yang telah dikemukakan di atas, maka dapat diuraikan unsur-unsur yang terdapat di dalam pengertian lingkungan hidup secara terperinci, antara lain:

1. Kesatuan Ruang

Maksud kesatuan ruang, yang berarti ruang adalah suatu bagian tempat berbagai komponen lingkungan hidup bisa menempati dan melakukan proses interaksi di antara berbagai komponen lingkungan hidup tersebut. Jadi, ruang merupakan suatu tempat berlangsungnya ekosistem, misalnya ekosistem pantai, ekosistem hutan. Ruang atau tempat yang mengitari berbagai komponen lingkungan hidup yang merupakan suatu ekosistem satu sama lain pada hakikatnya berwujud pada satu kesatuan ruang.

2. Semua Benda

Benda dapat dikatakan juga sebagai materi atau zat. Materi atau zat merupakan segala sesuatu yang berada pada suatu tempat dan pada suatu waktu. Pendapat kuno mengatakan suatu benda terdiri atas empat macam materi asal (zat asal), yaitu api, air, tanah, dan udara. Dalam perkembangan sekarang empat materi tersebut tidak dapat lagi disebut zat tunggal (zat asal). Perkembangan ilmu pengetahuan alam dan teknologi,

materi adalah apa saja yang mempunyai massa dan menempati suatu ruang baik yang berbentuk padat, cair, dan gas. Materi ada yang dapat dilihat dan dipegang seperti kayu, kertas, batu, makanan, pakaian. Ada materi yang bisa dilihat, tetapi tidak bisa dipegang seperti air, ada pula materi yang tidak dapat dilihat dan dipegang seperti udara, memang udara tidak dapat dilihat dan dipegang, tetapi memerlukan tempat.

3. Daya

Daya atau yang disebut juga dengan energi atau tenaga merupakan sesuatu yang memberi kemampuan untuk menjalankan kerja atau dengan kata lain energi atau tenaga adalah kemampuan untuk melakukan kerja. alam lingkungan hidup penuh dengan energi yang berwujud seperti energi cahaya, energi panas, energi magnet, energi listrik, energi gerak, energi kimia, dan lain-lain.

4. Keadaan

Keadaan disebut juga dengan situasi dan kondisi. Keadaan memiliki berbagai ragam yang satu sama lainnya ada yang membantu berlangsungnya proses kehidupan lingkungan, ada yang merangsang makhluk hidup untuk melakukan sesuatu, ada juga yang mengganggu berprosesnya interaksi lingkungan dengan baik. Sebagai contoh misalnya kucing atau musang dalam waktu gelap bukannya tidak bisa melihat justru lebih mempertajam matanya untuk mencari mangsa atau makanannya. Dalam keadaan berisik, pada umumnya orang sulit untuk tidur nyenyak atau pulas. Dalam keadaan miskin masyarakat cenderung merusak lingkungannya

5. Makhluk Hidup

Makhluk hidup merupakan komponen lingkungan hidup yang sangat dominan dalam siklus kehidupan. Makhluk hidup memiliki ragam yang berbeda satu sama lainnya. Makhluk hidup seperti binatang dan tumbuh-tumbuhan peranannya dalam lingkungan hidup sangat penting,

tetapi makhluk hidup seperti itu tidaklah merusak dan menemari lingkungan, lain halnya dengan manusia

2.2 Azas-azas Lingkungan

Suatu ilmu untuk berkembangnya lebih lanjut, harus mempunyai model-model, teori dan azas-azas lingkungan, yang dapat menjadi dasar pengelolaan yang kokoh dan kuat. Semua azas-azas ini adalah merupakan suatu kesatuan dalam organisasi lingkungan (Soeryaatmadja, 2000).

Azas 1. Semua energi yang memasuki suatu organisme hidup, populasi ataupun ekosistem dapat dianggap sebagai energi yang tersimpan atau terlepaskan. Energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain, tetapi tidak dapat hilang, dihancurkan atau diciptakan.

Azas ini menerangkan bahwa energi yang sudah masuk pada makhluk hidup tidak dapat dihilangkan. Energi tidak dapat dihancurkan atau diciptakan, tapi energi dapat diubah bentuknya. Oleh karena itu sistem kehidupan dapat dianggap sebagai pengubah energi. Jadi energi yang masuk pada makhluk hidup sebagian merupakan energi tersimpan berupa lemak, sebagian lagi oleh sistem kehidupan akan digunakan untuk menyokong berbagai kegiatan seperti lari, berenang, metabolisme, reproduksi, pertumbuhan, dan lain-lain. Azas ini berlaku untuk semua makhluk hidup, hal ini perlu diperhatikan dalam mengelola suatu organisme tertentu.

Azas 2. Tidak ada sistem pengubah energi yang betul-betul efisien.

Azas ini sama dengan hukum termodinamika kedua, meskipun energi ini tidak hilang dari alam tapi ada sebagian energi yang diubah dalam bentuk kurang bermanfaat. Sebagai contoh apabila melakukan kegiatan berlari, makan, terbang, maka energi akan diubah sebagian untuk aktifitas tersebut, sedangkan sebagian lagi diubah dalam bentuk panas yang keluar dari tubuh itu sendiri. Semua sistem kehidupan dalam menggunakan energi kurang efisien, hanya sebagian energi saja yang digunakan dalam aktifitas organisme, populasi, ataupun ekosistem. Oleh karena itu dalam hal

pemakaian suatu organisme dituntut menggunakan energi dengan sebaik-baiknya. Hal ini dapat digunakan untuk perhitungan, sehubungan dengan hubungannya organisme hidup dengan lingkungannya. Misalkan hewan yang besar sebagai pemangsa akan memerlukan energi yang lebih banyak dari hewan yang dimangsanya untuk memenuhi aktifitas kehidupannya.

Azas 3. Materi, energi, ruang, waktu dan keanekaragaman, semuanya termasuk kategori sumber alam.

Dalam azas ini terlihat jelas bahwa selain materi, energi, dan keanekaragaman, ruang dan waktu juga perlu diperhitungkan, karena termasuk katagori sumber alam. Misalnya untuk memenuhi kebutuhan kopi di suatu daerah, harus dihitung berapa lama waktu yang diperlukan untuk memanen kopi, berapa luas ruang yang dibutuhkan untuk menanam kopi, berapa banyak pohon kopi yang harus ditanam dan berapa energi yang dibutuhkan. Dengan cara perhitungan ini dapat dianalisis jenis-jenis flora/fauna apa yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, berapa energi, ruang dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkannya, sehingga apapun yang dibutuhkan tidak akan mengganggu keseimbangan ekosistem, lingkungan tetap terjaga keseimbangannya. Pada alam/lingkungan terbuka, misalkan adanya musim kemarau yang mengakibatkan kekeringan, sehingga menjadikan hewan-hewan yang habitatnya dilingkungan tersebut menjadi kekurangan air. Hewan-hewan tersebut harus mencari air untuk memenuhi kehidupannya, berapa waktu yang diperlukan hewan tersebut mendapatkan sumber air, berhasil tidaknya hewan tersebut mendapatkan sumber air, tergantung cukupnya waktu. Sehingga waktu disini menjadi penting, untuk mempertahankan hewan tersebut sebagai sumber alam. Dari uraian diatas baik materi, energi, ruang, waktu dan keanekaragaman, tidak dapat berdiri sendiri, unsur-unsur tersebut saling berhubungan, bila kita mengabaikan salah satunya, maka akan terjadi kerusakan lingkungan.

Azas 4. Untuk semua kategori semua sumber daya alam, kalau pengadaanya sudah mencapai optimum, pengaruh unit kenaikannya sering menurun dengan penambahan sumber alam itu

sampai kesuatu tingkat maksimum, melampaui batas maksimum ini tak akan ada pengaruh yang menguntungkan lagi.

Pada azas ini jelas terlihat bahwa semua katagori sumber daya alam (kecuali keanekaragaman dan waktu) bila pengadaanya sudah melampaui batas maksimum, maka akan terjadi penurunan kualitas bahkan terjadi kerusakan, sehingga terjadi keracunan, ini adalah azas penjenuhan. Hal ini dapat dicontohkan dalam pengadaan sumber pangan jenis padi, dalam satu petak sawah diberi pupuk sebanyak satu (1) karung maka dihasilkan dua (2) karung padi, untuk mendapatkan hasil yang lebih, maka padi tersebut diberi pupuk dua (2) karung, dengan harapan hasil meningkat. Karena pemupukan satu karung untuk satu petak sawah sudah maksimum, bila ditambah lagi pupuk, bukan menambah hasil tapi malah menurunkan hasil, dan lama kelamaan akan mengakibatkan kematian pada tanaman padi tersebut, ini yang dinamakan tanaman padi tersebut keracunan. Azas ini berlaku untuk seluruh sumber daya alam, sehingga perlu diperhatikan dalam pengelolaannya.

Azas 5. Ada dua jenis sumber daya alam dasar, yaitu sumber alam yang pengadaanya dapat merangsang penggunaan seterusnya, dan yang tak mempunyai daya rangsang penggunaan lebih lanjut.

Pada azas ini dapat dilihat pada suatu lingkungan bila ada suatu sumber alam jenis hewan A yang dapat makan dari berbagai sumber makanan, dan pada lingkungan didapatkan satu jenis tanaman B yang melimpah, maka hewan tersebut akan memusatkan perhatiannya kepada penggunaan jenis makanan B yang melimpah tersebut. Dengan demikian kenaikan jenis sumber daya alam B, telah merangsang kenaikan pendayagunaan.

Azas 6. Individu dan spesies yang mempunyai lebih banyak keturunan dari pada sainganya, cenderung berhasil mengalahkan sainganya itu.

Pada azas ini merupakan pernyataan teori Darwin dan Wallace. Pada suatu organisme terdapat perbedaan sifat keturunan dalam hal tingkat adaptasi terhadap faktor lingkungan fisik atau biologi. Kemudian timbul kenaikan kepadatan populasinya sehingga timbul persaingan. Organisme yang kurang mampu

beradaptasi yang akan kalah dalam persaingan. Dengan demikian dapat diartikan pula bahwa organisme yang mampu beradaptasi pada lingkungannya akan lebih berhasil daripada organisme yang tidak mampu beradaptasi, sehingga organisme tersebut akan menghasilkan banyak keturunan, karena mampu hidup di lingkungannya.

Azas 7. Kemantapan keanekaragaman suatu komunitas lebih tinggi di alam lingkungan yang 'mudah diramal'.

Pada asas ini menggambarkan adanya keteraturan yang pasti pada pola faktor lingkungan pada suatu periode yang relatif lama. Terdapat fluktuasi naik-turun pada kondisi lingkungan di semua habitat. Dengan mengetahui keadaan optimum pada faktor lingkungan bagi kehidupan suatu spesies, maka perlu diketahui berapa lama keadaan tersebut dapat bertahan. Keadaan iklim yang stabil dalam waktu yang lama sehingga dapat menimbulkan keanekaragaman spesies yang tinggi, tetapi juga dapat menimbulkan keanekaragaman penyebaran kesatuan populasi.

Azas 8. Sebuah habitat dapat jenuh atau tidak oleh keanekaragaman takson, bergantung pada bagaimana niche dalam lingkungan hidup itu dapat memisahkan takson tersebut.

Pada asas ini dapat digambarkan bahwa kelompok taksonomi tertentu ditandai oleh keadaan lingkungannya yang khas (niche), tiap spesies mempunyai niche tertentu. Spesies dapat hidup berdampingan dengan spesies lain tanpa persaingan, karena masing-masing mempunyai keperluan dan fungsi yang berbeda di alam. Misalkan pada suatu ekosistem sungai, maka akan terdapat keanekaragaman flora maupun fauna yang saling berdampingan, karena flora dan fauna tersebut mempunyai niche yang berbeda, jadi tidak saling mengganggu dalam menjalankan kehidupannya.

Azas 9. Keanekaragaman komunitas apa saja sebanding dengan biomasa dibagi produktivitas.

Asas ini mengandung arti, bahwa efisiensi penggunaan aliran energi dalam sistem biologi akan meningkat dengan meningkatnya kompleksitas organisasi sistem biologi dalam suatu komunitas.

Azas 10. Sistem yang sudah mantap (dewasa) mengeksploitasi sistem yang belum mantap (belum dewasa).

Pada azas ini dapat dipahami, karena lingkungan yang sudah mantap (dewasa) akan mengambil energi, materi, ruang dan keanekaragaman dari lingkungan yang belum dewasa. Azas ini berhubungan dengan azas 5, pengadaan sumber daya alam yang dapat merangsang penggunaannya, jadi disini ada sumber daya alam pada lingkungan yang sudah dewasa yang dapat merangsang sumber daya alam lain datang. Kemudian diikuti oleh azas 9, dimana keanekaragaman yang meningkat pada suatu sistem mengakibatkan meningkatnya efisiensi penggunaan energi. Salah satu cara meningkatkan energi, dengan cara mengeksploitasi energi dari lingkungan yang belum mantap. Dapat dicontohkan pada lingkungan perkotaan, maka semua materi, keanekaragaman sumber daya alam, penduduk desa akan berpindah ke kota.

Azas 11. Lingkungan yang secara mantap memungkinkan terjadinya penimbunan keanekaragaman biologi dalam ekosistem yang mantap, yang kemudian dapat menggalakkan kemantapan populasi.

Pada azas ini menggambarkan bahwa keanekaragaman yang tumbuh pada lingkungan yang mantap, akan berkembang dengan baik dan akan dapat menggalakan populasi untuk lebih mantap.

2.3 Tujuan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia

Pasal 3 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 menyebutkan tujuan pengelolaan lingkungan hidup:

“Pengelolaan lingkungan hidup yang diselenggarakan dengan asas tanggung jawab negara, asas berkelanjutan, dan asas manfaat bertujuan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup dalam rangka pembangunan manusia seutuhnya dan pembangunan masyarakat Indonesia seluruhnya yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.”

Sedangkan di dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009, disebutkan tujuan pengelolaan lingkungan hidup di dalam Pasal 3, yang berbunyi:

- “Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup bertujuan:
- a. Melindungi wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dari pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup;
 - b. Menjamin keselamatan, kesehatan, dan kehidupan manusia;
 - c. Menjamin kelangsungan kehidupan makhluk hidup dan kelestarian ekosistem;
 - d. Menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup;
 - e. Mencapai keserasian, keselarasan, dan keseimbangan lingkungan hidup;
 - f. Menjamin terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan;
 - g. Menjamin pemenuhan dan perlindungan hak atas lingkungan hidup sebagai bagian dari hak asasi manusia;
 - h. Mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana;
 - i. Mewujudkan pembangunan berkelanjutan;
 - j. Mengantisipasi isu lingkungan global.”

Tujuan lingkungan hidup seperti yang tercantum dalam Pasal 3 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 sebagaimana telah diubah menjadi Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tersebut adalah adanya kata-kata pembangunan berwawasan lingkungan. Maksud pembangunan berwawasan lingkungan adalah melaksanakan pembangunan dengan memperhatikan kepentingan lingkungan atau dengan kata lain pembangunan tanpa merusak lingkungan, sehingga akan berguna bagi generasi kini dan generasi mendatang.

2.4 Konsep Pengelolaan Lingkungan

Lingkungan alami ataupun lingkungan buatan, di dalam menjalankan fungsinya perlu adanya pengelolaan. Hal ini harus dipikirkan, mengingat manusia mempunyai akal, iman dan budaya, manusia mempunyai karakter yang berbeda dari makhluk lainnya.

Dengan demikian sumber daya alam dan lingkungan hidup harus dikelola secara berkelanjutan. Cara hidup manusia kini berbeda dengan dengan yang akan datang, sehingga sumber daya alam dan lingkungan hidup di bumi harus dijaga keseimbangannya.

Dalam pengelolaan harus mengacu pada pemanfaatan yang disertai dengan tekad dan kemauan untuk mengembangkan sumber daya alam . Dengan demikian dalam pengelolaan dilakukan tindakan-tindakan yaitu penataan, pemeliharaan (metenance), pengawasan (inspection), pengendalian (control) dan pemeliharaan (recover). Dalam mengelola lingkungan harus mempunyai konsep , tiga konsep pengelolaan lingkungan adalah:

1. Ekologi. Mencakup keutuhan ekosistem, daya dukung, keanekaragaman hayati, dan lingkungan global.
2. Ekonomi. Mencakup, pertumbuhan, pemerataan, dan efisiensi
3. Sosial. Mencakup pemberdayaan, partisipasi, mobilitas sosial, identitas budaya, perumahan.

Dalam pengelolaan lingkungan untuk menjaga ekosistem harus mempertahankan keanekaragaman hayati, pelestarian dan menjaga iklim global. Pada konsep ekonomi, pada pengelolaannya harus memperhatikan, pertumbuhan ekonomi setempat, pemerataan ekonomi dan efisiensi ekonomi. Konsep sosial, pada pengelolaannya memperhatikan pemberdayaan masyarakat, lapangan pekerjaan, mobilitas sosial, pengaruh budaya, kultur setempat.

2.5 Upaya Penyelamatan Lingkungan Hidup

Konferensi Stockholm tahun 1972 telah meletakkan dasar pengaturan global mengenai perlindungan lingkungan dan dalam hubungan pembangunan dengan alam dan manusia. Hingga saat ini, perjalanan pembangunan lingkungan hidup di Indonesia selama 50 tahun dapat terlihat refleksinya dalam hal-hal antara lain: (1) catatan konvensi internasional; (2) regulasi dan kelembagaan nasional; serta (3) progres dan capaian kondisi pembangunan lingkungan pada setiap dekade di Indonesia.

Pada Dekade Pertama (1972-1982), Deklarasi Stockholm menandai dialog pertama negara industri dan negara berkembang yang membahas pertumbuhan ekonomi, pengendalian pencemaran, dan kelangsungan hidup manusia di seluruh dunia, sekaligus menandai ditetapkannya 5 Juni sebagai Hari Lingkungan Hidup Sedunia dan Pembentukan *United Nations on Environment Programmes* (UNEP).

Secara Nasional, Konvensi Stockholm menjadi dasar ditetapkannya: (1) Keppres 16 Tahun 1972 tentang Pembentukan Panitia Perumus dan Rencana Kerja Pemerintah di bidang pengembangan lingkungan hidup; (2) Konsensus politik bangsa dituangkan TAP MPR RI No. IV/MPR/1973 tentang GBHN, arah dan kebijakan pengelolaan lingkungan; (3) Pembentukan Kantor Menteri Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup (MENPPPLH) di tahun 1978; serta (4) hadirnya UU Nomor 4 Tahun 1982 tentang Pokok-Pokok Perlindungan Lingkungan Hidup.

Pada Dekade Kedua (1982-1992), diawali dengan berkumpulnya komunitas negara-negara dunia di Nairobi dari 10 – 18 Mei 1982 untuk memperingati ulang tahun kesepuluh *The United Nations Conference on the Human Environment*.

Pada dekade ini, di Indonesia lahir: (1) UU 4 Tahun 1982 tentang Pokok-Pokok Perlindungan Lingkungan Hidup; (2) UU No. 17 tahun 1985 tentang Ratifikasi UN Convention on the Law of the Sea; (3) Keputusan Presiden No. 26 tahun 1989 tentang Ratifikasi *Convention for the Protection of the World Cultural and National Heritage*; (4) Keputusan Presiden No. 49 tahun 1983 tentang Ratifikasi *International Plant Protection Convention*; (5) Keputusan Presiden No. 26 tahun 1986 tentang Ratifikasi *ASEAN Agreement on the Conservation of Nature and Natural Resources*; (6) Peraturan Pemerintah tentang Pengendalian Pencemaran Air dan Baku Mutu Limbah Cair; (7) Pembentukan Pusat Studi Lingkungan (PSL); (8) Pembentukan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal); (9) Program Kalpataru; (10) Program AMDAL; (11) Program kali Bersih (Prokasih), dan (12) Program Adipura.

Selanjutnya Earth Summit di Rio de Janeiro, Brazil pada tahun 1992 mengawali Dekade Ketiga (1992-2002), dengan

lahirnya Deklarasi Rio de Janeiro yang terdiri dari 26 azas. Prinsip pembangunan berkelanjutan (*forestry principle*, agenda 21, *framework convention on climate change*, dan *biological diversity*) lahir pada dekade ini.

Beberapa perkembangan aspek regulasi, implementasi, dan capaian di Indonesia pada dekade ini antara lain: (1) Perubahan UU 4 Tahun 1982 menjadi UU 23 Tahun 1997; (2) UU 5 Tahun 1990 tentang KSDAHE; (3) UU Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention On Biological Diversity*; (4) UU Nomor 6 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change*; (5) UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan; (6) Keputusan Presiden No. 48 tahun 1991 tentang Ratifikasi *Convention of Wetlands*; (7) Keputusan Presiden No. 135 tahun 1998 tentang Ratifikasi *UN Convention to Combat Desertification*; (8) Keputusan Presiden No. 4 tahun 1995 tentang Ratifikasi *International Tropical Timber Agreement*; (9) Terbitnya PP 19/1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut; (10) PP 41/1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara; (11) PP No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa; (12) PP No. 8 tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar; (13) Dileburnya Bapedal ke dalam Kementerian Lingkungan Hidup; serta (14) Diluncurkannya Program Langit Biru dan Program Pantai Lestari.

Pada Dekade Keempat (2002-2012), ditandai dengan Deklarasi Johannesburg, yang merupakan hasil dari *World Summit on Sustainable Development di Johannesburg*, Afrika Selatan, diselenggarakan pada tanggal 2 - 11 September 2002. Selain itu juga melahirkan *Johannesburg Plan of Implementation* yang merupakan cetak biru tindakan komprehensif yang akan diambil secara global, nasional dan regional oleh berbagai organisasi, aktor, kelompok besar dan komunitas lokal untuk melindungi lingkungan alam yang terkena dampak langsung oleh manusia.

Di Indonesia, secara nasional, dekade ini juga ditandai dengan terbitnya: (1) UU No. 21 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Cartagena Protocol On Biosafety*; (2) UU No. 47 Tahun 2005 tentang Pengesahan *Basel Convention on Transboundary Movement on*

Hazardous Wastes and Their Disposal; (3) UU No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah; (4) UU No.19 Tahun 2009 tentang Pengesahan *Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*; (5) Perubahan UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup menjadi Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup; (6) Pembentukan Saka Kalpataru, dan (7) Pembentukan Hakim Lingkungan.

Dekade Kelima (2012-2022), era Presiden Joko Widodo (akhir 2014-hingga saat ini di tahun 2022) dalam kepemimpinan aspek pembangunan bidang lingkungan hidup dan kehutanan aktualisasi lebih mengemuka, didorong oleh tantangan global yang semakin besar dalam *Paris Agreement*, agenda perubahan iklim pada aspek-aspek kebijakan sector dan mobilisasi sumberdaya, keuangan, teknologi dan investasi dengan prinsip kemitraan dan berorientasi hijau.

Pada perjalanan pembangunan lingkungan hidup Dekade Kelima ini, tercatat beberapa kondisi yang semakin nyata mendekati sasaran pembangunan lingkungan hidup dengan ciri-ciri: (1) Kejelasan arah pembangunan lingkungan (Upaya memperbaiki kondisi lingkungan, orientasi *green economy*); (2) Keberadaan instrumen yang jelas dan konkret; (3) Kebijakan tentang gambut dan mangrove; (4) Upaya keterlibatan masyarakat; dan (5) Pola investasi pemulihan lingkungan dalam kerja sama pemerintah, badan usaha dan masyarakat.

Selain itu juga terlihat dari lahirnya berbagai kebijakan terkait lingkungan hidup, antara lain: (1) Undang-Undang 16 Tahun 2016 tentang *Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change*; (2) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2017 tentang Pengesahan Minamata Convention; (3) Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, yang di dalamnya juga menekankan pentingnya aspek kelestarian lingkungan hidup dan kehutanan dalam proses kemudahan berusaha dan perluasan kesempatan kerja.

2.6 RANGKUMAN

Dalam memenuhi kesejahteraan hidupnya, manusia dengan ilmu pengetahuannya saling berhubungan dan saling bergantung satu sama lain. Manusia dan lingkungan merupakan suatu kesatuan yang saling berinteraksi antara satu dengan lainnya, dimana manusia dapat mempengaruhi lingkungan dan sebaliknya lingkungan dapat mempengaruhi manusia. **Terdapat 11 Azas lingkungan yang** yang dapat menjadi dasar pengelolaan yang kokoh dan kuat. Semua azas-azas ini adalah merupakan suatu kesatuan dalam organisasi lingkungan.

TES FORMATIF 2

1. Bandingkan antara ilmu lingkungan dan ekologi, jelaskan persamaan dan perbedaannya ?
2. Apa perbedaan lingkungan alami dan lingkungan buatan?
3. Untuk mempelajari ilmu lingkungan, pendekatan apa saja yang bisa dilakukan?
4. Jelaskan dan beri contoh apa yang dimaksud dengan azas 2. tidak ada sistem pengubah energi yang betul-betul efisien.?
5. Jelaskan dan beri contoh apa yang dimaksud dengan azas 10. sistem yang sudah mantap (dewasa) mengeksploitasi sistem yang belum mantap (belum dewasa).?
6. Mengapa lingkungan harus dikelola ?
7. Apa yang menjadi dasar sehingga ekologi pada pengelolaan lingkungan?
8. Mengapa budaya menjadi penting dalam pengelolaan lingkungan?

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 2

1. Persamaan dan Perbedaan antara Ilmu Lingkungan dan Ekologi dijelaskan dalam tabel berikut.

No	Konsep	Persamaan	Perbedaan
1	Ekologi	Studi komprehensif yang mempelajari hubungan interaksi organisme dengan lingkungan tempat	Cabang Ilmu yang mempelajari interaksi makhluk hidup sebagai satu sistem dinamik sekaligus mencermati faktor-faktor lingkungan kehidupan manusia lainnya, seperti lingkungan sosial, budaya, ekonomi, dan politik.

2.	Ilmu Lingkungan	tinggalnya dimana interaksi ini saling mempengaruhi dan berkaitan dengan lingkungan	Mempelajari aspek-aspek lingkungan secara terpisah yang dibagi menjadi abiotik, biotik dan culture. Ekologi menjadi dasar dalam mempelajari ilmu lingkungan
----	-----------------	---	---

2. Lingkungan alami merupakan lingkungan yang telah ada dan merupakan ciptaan Tuhan tanpa adanya campur tangan ulah manusia atau terbentuk sudah ada secara alami.

Lingkungan buatan sengaja dibuat manusia untuk memenuhi segala kebutuhan hidupnya. Kita sudah belajar bahwa lingkungan buatan itu ada yang berkaitan dengan alam dan ada juga yang berkaitan dengan bangunan.

3. Ilmu lingkungan mencakup berbagai disiplin ilmu, yang masing-masing mempunyai prinsip dan konsep tersendiri. Konsep ilmu lingkungan berusaha menyatukan berbagai pendekatan ilmiah menuju pengertian yang menyeluruh (holistik understanding) tentang lingkungan hidup. Kita tidak hanya menggunakan ide konsep tersebut secara terpisah-pisah, namun juga harus berusaha menemukan konsep yang dapat menyatukan berbagai pendekatan tersebut. Konsep yang diajukan oleh Purdom & Anderson (1983) untuk menjawab tantangan tersebut ataupun menjadi pedoman yaitu konsep homeostasis, energi, kapasitas, simbiosis, sistem, dan model.

4. Azas ini sama dengan hukum termodinamika kedua, meskipun energi ini tidak hilang dari alam tapi ada sebagian energi yang diubah dalam bentuk kurang bermanfaat. Sebagai contoh apabila melakukan kegiatan berlari, makan, terbang, maka energi akan diubah sebagian untuk aktifitas tersebut, sedangkan sebagian lagi diubah dalam bentuk panas yang keluar dari tubuh itu sendiri. Semua sistem

kehidupan dalam menggunakan energi kurang efisien, hanya sebagian energi saja yang digunakan dalam aktifitas organisme, populasi, ataupun ekosistem. Oleh karena itu dalam hal pemakaian suatu organisme dituntut menggunakan energi dengan sebaik-baiknya.

5. Pada azas ini dapat dipahami, karena lingkungan yang sudah mantap (dewasa) akan mengambil energi, materi, ruang dan keanekaragaman dari lingkungan yang belum dewasa. Azas ini berhubungan dengan azas 5, pengadaan sumber daya alam yang dapat merangsang penggunaannya, jadi disini ada sumber daya alam pada lingkungan yang sudah dewasa yang dapat merangsang sumber daya alam lain datang. Kemudian diikuti oleh azas 9, dimana keanekaragaman yang meningkat pada suatu sistem mengakibatkan meningkatnya efisiensi penggunaan energi. Salah satu cara meningkatkan energi, dengan cara mengeksploitasi energi dari lingkungan yang belum mantap. Dapat dicontohkan pada lingkungan perkotaan, maka semua materi, keanekaragaman sumber daya alam, penduduk desa akan berpindah ke kota.
6. Pengelolaan lingkungan hidup adalah usaha sadar untuk memelihara dan atau melestarikan serta memperbaiki mutu lingkungan agar dapat memenuhi kebutuhan manusia sebaik-baiknya. Pengelolaan lingkungan hidup mempunyai ruang lingkup yang secara luas dengan cara beraneka ragam pula. Secara garis besar ada 4 (empat) lingkup pengelolaan lingkungan hidup, meliputi:
 - a. Pengelolaan lingkungan secara rutin.
 - b. Perencanaan dini dalam pengelolaan lingkungan suatu daerah yang menjadi dasar dan tutunan bagi perencanaan pembangunan.
 - c. Perencanaan pengelolaan lingkungan berdasarkan perkiraan dampak lingkungan yang akan terjadi sebagai akibat suatu proyek pembangunan yang direncanakan.
 - d. Perencanaan pengelolaan lingkungan untuk memperbaiki lingkungan yang mengalami kerusakan karena alamiah maupun ulah manusia sendiri.

Perencanaan pengelolaan secara dini perlu dikembangkan untuk dapat memberikan petunjuk pembangunan apa yang sesuai di suatu daerah, tempat pembangunan itu dilakukan dan bagaimana pembangunan itu dilaksanakan. Karena sifatnya bersifat dini, konflik antara lingkungan dan pembangunan dapat dihindari atau dikurangi dengan pemecahan secara dini. Dengan demikian pengelolaan lingkungan bukan merupakan hambatan pembangunan, melainkan pendukung pembangunan.

7. Pengertian tentang lingkungan hidup manusia atau sering disebut lingkungan hidup, sebenarnya berakar dari penerapan ekologi. Lingkungan merupakan penelaahan terhadap sikap dan perilaku manusia dengan tanggungjawab dan kewajibannya dalam mengelola lingkungan hidup. Sikap dan perilaku ini sangat diperlukan sehingga memungkinkan kelangsungan peri kehidupan secara keseluruhan serta kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya.
8. Keragaman sosial budaya dalam masyarakat akan mempengaruhi pandangan dalam pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan, sehingga tidak dapat dilakukan generalisasi dalam pengelolaan lingkungan di tiap wilayah masyarakat. Jadi pengelolaan lingkungan akan bersifat lokal dan spesifik untuk suatu wilayah tertentu. Harus diperhatikan juga adanya indigenous knowledge (pengetahuan lokal) yang merupakan kearifan tradisional/masyarakat setempat dalam pengelolaan lingkungan. Misalnya pada masyarakat petani di Jawa terdapat sistem pergiliran tanaman berdasarkan titi mangsa. Kearifan lokal menjadi salah satu hal yang harus diperhatikan dalam kegiatan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Hal ini tercantum dalam UU No. 32 Tahun 2009 bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum dimana seluruh kegiatan yang berhubungan dengan perlindungan

dan pengelolaan lingkungan hidup harus memperhatikan beberapa hal diantaranya: (1) keragaman karakter dan fungsi ekologis; (2) sebaran penduduk; (3) sebaran potensi sumber daya alam; (4) kearifan lokal; (5) aspirasi masyarakat; dan (6) perubahan iklim

UMPAN BALIK 2

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 2. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

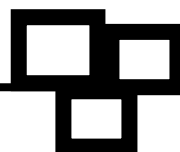
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

80 % - 100% = baik sekali	45% - 55% = kurang
70 % - 79% = baik	0% - 44% = sangat kurang
56% - 69% = cukup	

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 6, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 3

KERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan ini, mahasiswa di harapkan mampu mengevaluasi masalah kerusakan lingkungan hidup yang sedang berkembang di Indonesia maupun yang bersifat global mulai pencemaran lingkungan termasuk kaitannya dengan kesehatan lingkungan.

Dalam sub pokok bahasan ini menyajikan:

1. Pencemaran lingkungan
2. Pencemaran lingkungan kaitannya dengan kesehatan lingkungan

B. Deskripsi Singkat Bab III

Lingkungan terdiri dari komponen abiotik dan komponen biotik.

Komponen abiotik adalah segala yang tidak bernyawa seperti tanah, udara, air, iklim, kelembaban, cahaya, bunyi, dsb. Sedangkan komponen biotik adalah segala sesuatu yang bernyawa seperti tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroorganisme. Berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alami, sehingga mutu kualitas lingkungan turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Masuknya bahan pencemar atau polutan kedalam lingkungan tertentu yang keberadaannya mengganggu kestabilan lingkungan.

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu mengevaluasi masalah kerusakan lingkungan hidup yang sedang berkembang di Indonesia maupun yang bersifat global mulai pencemaran lingkungan termasuk kaitannya dengan kesehatan lingkungan.

3.1 Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan merupakan masuknya zat, makhluk hidup atau energi lain ke dalam air atau udara. Pencemaran juga bisa diartikan sebagai adanya perubahan komposisi pada media yang dicemari misalnya saja tanah atau air atau udara yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti oleh manusia, proses alam, dan lainnya yang mengakibatkan adanya penurunan kualitas media yang dicemari tersebut sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya (UU Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 1982).

Pencemaran juga diartikan sebagai perubahan yang tak dikehendaki dari lingkungan yang sebagian besar akibat dari kegiatan manusia (Darmono, 1995). Perubahan ekosistem atau habitat dapat berupa perubahan fisik, kimia, atau perilaku biologis yang akan mengganggu kehidupan manusia, spesies, biota bermanfaat, proses- proses industri, kondisi kehidupan, dan aset kultural. Selain itu perubahan ekosistem akibat kegiatan manusia yang merusak atau menghancurkan secara sia-sia sumberdaya yang ada di alam (Palar,1994).

Sumber pencemaran adalah setiap kegiatan yang membuang bahan pencemar. Bahan pencemar tersebut dapat berbentuk padat, cair, gas atau partikel tersuspensi dalam kadar tertentu ke dalam lingkungan, baik melalui udara, air maupun daratan pada akhirnya akan sampai pada manusia. Daur pencemaran lingkungan akan memudahkan di dalam melakukan penelitian dan pengambilan contoh lingkungan serta analisis contoh lingkungan (Wardhana, 2001).

Faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan lingkungan dapat disebabkan oleh faktor alam dan manusia. Faktor yang dapat menimbulkan kerusakan antara lain gunung meletus, gempa bumi, angin topan, kemarau panjang, banjir, dan kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam. Sedangkan kegiatan manusia seperti membuang limbah (limbah rumah tangga, industri, pertanian) serta menebang hutan sembarangan merupakan faktor penyebab perubahan lingkungan yang disebabkan oleh manusia. Suatu zat dapat disebut polutan apabila :

1. Jumlahnya melebihi jumlah normal.
2. Berada pada waktu yang tidak tepat.
3. Berada di tempat yang tidak tepat.

Sifat polutan adalah :

1. Merusak untuk sementara, tetapi bila telah bereaksi dengan zat lingkungan tidak merusak lagi
2. Merusak dalam waktu lama.

Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industri dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan. Baku mutu lingkungan adalah batas kadar yang diperkenankan bagi zat atau bahan pencemar terdapat di lingkungan dengan tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan atau benda lainnya.

3.2 Klasifikasi Pencemaran Lingkungan

Berdasarkan tempat terjadinya, pencemaran dibagi menjadi :

3.2.1 Pencemaran Udara



Pencemaran udara disebabkan oleh:

- 1) CO_2 Karbon dioksida berasal dari pabrik, mesin-mesin yang menggunakan bahan bakar fosil (batubara, minyak bumi), juga dari mobil, kapal, pesawat terbang, dan pembakaran kayu. Meningkatnya kadar CO_2 di udara jika tidak segera diubah menjadi oksigen akan mengakibatkan efek rumah kaca.
- 2) CO (Karbon Monoksida) - Proses pembakaran di mesin yang tidak sempurna, akan menghasilkan gas CO . Jika mesin mobil dihidupkan di dalam garasi tertutup, orang yang ada digarasi dapat meninggal akibat menghirup gas CO . Menghidupkan AC ketika tidur di dalam mobil dalam keadaan tertutup juga berbahaya.

Bocoran gas CO dari knalpot dapat masuk ke dalam mobil, sehingga bisa menyebabkan kematian

- 3) CFC (Kloro Fluoro Karbon) - Gas CFC digunakan sebagai gas pengembang karena tidak bereaksi, tidak berbau, dan tidak berasa. CFC banyak digunakan untuk mengembangkan busa (busa kursi), untuk AC (Freon), pendingin pada lemari es, dan hairspray. CFC akan menyebabkan lubang ozon di atmosfer.
- 4) SO dan SO₂ - Gas belerang oksida (SO,SO₂) di udara dihasilkan oleh pembakaran fosil (minyak, batubara). Gas tersebut dapat bereaksi dengan gas nitrogen oksida dan air hujan, yang menyebabkan air hujan menjadi asam, yang disebut hujan asam. Hujan asam mengakibatkan tumbuhan dan hewan-hewan tanah mati, produksi pertanian merosot, besi dan logam mudah berkarat, bangunan-bangunan kuno, seperti candi menjadi cepat aus dan rusak, demikian pula bangunan gedung dan jembatan.
- 5) Asap Rokok - Asap rokok bisa menyebabkan batuk kronis, kanker paru-paru, mempengaruhi janin dalam kandungan dan berbagai gangguan kesehatan lainnya.

Komponen-komponen pencemar tersebut dalam tingkat tertentu dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru manusia atau hewan, tanaman, bangunan dan bahan lainnya. Adanya kandungan bahan kimia dalam atmosfer bumi karena polusi udara akan dapat juga mengubah iklim lokal, regional, dan global, sehingga bisa meningkatkan jumlah radiasi sinar ultraviolet dari matahari ke permukaan bumi.

Terbentuknya bumi adalah gas yang melapisi bumi dan terbagi dalam beberapa lapis. Lapisan yang paling dalam disebut juga troposfer yang tebalnya sekitar 17 km di atas permukaan bumi. Sekitar 99% dari gas yang nonpolusi dalam udara kering yang terdapat pada troposfer yang kita isap, terdiri dari dua jenis gas, yaitu gas nitrogen (78%) dan oksigen (21%). Sisanya adalah gas argon yang kurang dari 1%, dan karbon dioksida sekitar 0,035%. Udara dalam troposfer juga mengandung uap air yang

jumlahnya sekitar 0,01% di daerah subtropis, dan sekitar 5% di daerah tropis yang lembab.

Udara dalam lapisan troposfer selalu berputar-putar dan terus bergerak, menjadi panas oleh sinar matahari, kemudian bergerak lagi diganti oleh udara dingin yang akan menjadi panas kembali, begitu seterusnya. Proses fisik tersebut menyebabkan terjadinya pergerakan udara dalam lapisan troposfer, dan merupakan faktor utama untuk mendeteksi iklim dan cuaca di permukaan bumi. Di samping itu pergerakan udara tersebut juga dapat mendistribusikan bahan kimia pencemar dalam lapisan troposfer.

Bilamana udara yang bersih bergerak di atas permukaan bumi, udara tersebut akan membawa sejumlah bahan kimia yang dihasilkan oleh proses alamiah dan aktivitas manusia. Sekali bahan kimia pencemar masuk ke dalam lapisan troposfer, bahan pencemar tersebut bercampur dengan udara dan terbawa secara vertikal dan horizontal serta bereaksi secara kimiawi dengan bahan lainnya di dalam atmosfer. Dalam mengikuti gerakan udara, polutan tersebut menyebar, tetapi polutan yang dapat tahan lama akan terbawa dalam jarak yang jauh dan akhirnya jatuh ke permukaan bumi menjadi partikel-partikel padat dan larut dalam bu-tiran air serta mengembun jatuh ke permukaan bumi.

Lapisan kedua dari atmosfer ialah stratosfer yang mempunyai ketebalan sekitar 30 km sehingga jarak dari permukaan bumi sekitar 17 km sampai dengan 48 km di atas permukaan bumi. Dalam lapisan kedua ini ditemukan sejumlah kecil gas ozon (O_3) yang dapat menyaring 99% sinar berbahaya dari matahari yaitu radiasi sinar ultraviolet. Fungsi dari filter gas O_3 yang tipis dalam stratosfer ini ialah mencegah intensitas sinar matahari merusak bumi dan isinya, yaitu mencegah kanker kulit, kanker mata, dan katarak. Selain itu, lapisan ozon juga mencegah kerusakan tanaman dan hewan air. Dengan menyaring radiasi energi tinggi dari sinar ultraviolet, lapisan ozon juga menyimpan cadangan oksigen (O_2) dalam lapisan troposfer sebelum berubah menjadi ozon. Sejumlah kecil ozon yang terbentuk dalam lapisan troposfer merupakan hasil buangan gas dari aktivitas manusia. Gas

ozon dalam troposfer merusak tanaman, sistem saluran pernapasan manusia dan hewan serta bahan-bahan yang terbuat dari karet. Sehingga dalam kehidupan makhluk hidup sangat bergantung terhadap “ozon yang baik” yang berada di lapisan stratosfer dan sedikit “ozon yang buruk” dalam lapisan troposfer.

3.2.2 Pencemaran Air



Pencemaran air dapat disebabkan oleh :

1) **Limbah Pertanian.**

Limbah pertanian dapat mengandung polutan insektisida atau pupuk organik. Insektisida dapat mematikan biota sungai. Jika biota sungai tidak mati kemudian dimakan hewan atau manusia, orang yang memakannya akan mati. Untuk mencegahnya, upayakan memilih insektisida yang berspektrum sempit (khusus membunuh hewan sasaran) serta bersifat biodegradable (dapat terurai secara biologi) dan melakukan penyemprotan sesuai dengan aturan. Jangan membuang sisa obat ke sungai. Pupuk organik yang larut dalam air dapat menyuburkan lingkungan air (eutrofikasi), karena air kaya nutrisi, ganggang dan tumbuhan air tumbuh subur (blooming). Hal ini akan mengganggu ekosistem air, mematikan ikan dan organisme dalam air, karena oksigen dan sinar matahari yang diperlukan organisme dalam air terhalang dan tidak dapat masuk ke dalam air, sehingga kadar oksigen dan sinar matahari berkurang.

2) **Limbah Rumah Tangga**

Limbah rumah tangga berupa berbagai bahan organik (misal sisa sayur, ikan, nasi, minyak, lemak, air buangan manusia), atau bahan anorganik misalnya plastik, aluminium, dan botol yang hanyut terbawa arus air. Sampah yang tertimbun menyumbat saluran air dan

mengakibatkan banjir. Pencemar lain bisa berupa pencemar biologi seperti bibit penyakit, bakteri, dan jamur. Bahan organik yang larut dalam air akan mengalami penguraian dan pembusukan, akibatnya kadar oksigen dalam air turun drastis sehingga biota air akan mati. Jika pencemaran bahan organik meningkat, akan ditemukan cacing Tubifex berwarna kemerahan bergerombol. Cacing ini merupakan petunjuk biologis (bioindikator) parahnya limbah organik dari limbah pemukiman.

3) Limbah Industri

Limbah industri berupa polutan organik yang berbau busuk, polutan anorganik yang berbuih dan berwarna, polutan yang mengandung asam belerang berbau busuk, dan polutan berupa cairan panas. Kebocoran tanker minyak dapat menyebabkan minyak menggenangi lautan sampai jarak ratusan kilometer. Tumpahan minyak mengancam kehidupan ikan, terumbu karang, burung laut, dan organisme laut lainnya untuk mengatasinya, genangan minyak dibatasi dengan pipa mengapung agar tidak tersebar, kemudian ditaburi dengan zat yang dapat menguraikan minyak.

4) Penangkapan Ikan Menggunakan racun

Sebagian penduduk dan nelayan ada yang menggunakan tuba (racun dari tumbuhan), potas (racun kimia), atau aliran listrik untuk menangkap ikan. Akibatnya, yang mati tidak hanya ikan tangkapan melainkan juga biota air lainnya.

Pencemaran air dapat merupakan masalah, regional maupun lingkungan global, dan sangat berhubungan dengan pencemaran udara serta penggunaan lahan tanah atau daratan. Pada saat udara yang tercemar jatuh ke bumi bersama air hujan, maka air tersebut sudah tercemar. Beberapa jenis bahan kimia untuk pupuk dan pestisida pada lahan pertanian akan terbawa air ke daerah sekitarnya sehingga mencemari air pada permukaan lokasi yang bersangkutan. Pengolahan tanah yang kurang baik akan dapat menyebabkan erosi sehingga air permukaan tercemar

dengan tanah endapan. Dengan demikian banyak sekali penyebab terjadinya pencemaran air ini, yang akhirnya akan bermuara ke lautan, menyebabkan pencemaran pantai dan laut sekitarnya. Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran air antara lain :

- Terganggunya kehidupan organisme air karena berkurangnya kandungan oksigen.
- Terjadinya ledakan populasi ganggang dan tumbuhan air (eutrofikasi).
- Pendangkalan dasar perairan.
- Punahnya biota air, misal ikan, yuyu, udang, dan serangga air.
- Munculnya banjir akibat got tersumbat sampah.
- Menjalarnya wabah muntaber.

3.2.3 Pencemaran Tanah



Pencemaran tanah adalah suatu kondisi masuknya satu atau banyak benda kimia, fisik, atau biologis ke dalam tanah di mana benda-benda tersebut bisa merusak struktur tanah dan membuat

tanaman menjadi sulit untuk beradaptasi. Pencemaran tanah adalah kerusakan (kehancuran) dari permukaan tanah bumi, sering langsung atau tidak langsung sebagai akibat dari kegiatan manusia dalam penyalahgunaan sumber daya lahan. Pencemaran tanah terjadi ketika limbah tidak dibuang dengan benar atau dapat terjadi ketika manusia membuang bahan kimia kepada tanah dalam bentuk pestisida, insektisida dan pupuk dalam kegiatan praktek pertanian. Eksploitasi mineral (kegiatan pertambangan) juga telah memberikan kontribusi terhadap kerusakan tanah..

Beberapa hal yang jadi penyebab pencemaran tanah di antaranya sebagai berikut.

- Pembuangan benda-benda yang sulit terdekomposisi seperti sampah plastik, pecahan kaca, logam, dan karet ke tanah.
- Penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian yang meninggalkan residu melalui peresapan ke tanah.
- Sisa sabun dan deterjen yang dibuang ke tanah.
- Pengikisan humus oleh air.
- Penimbunan senyawa asam akibat peristiwa hujan asam sehingga akan mencemari ekosistem air tawar.

Dari beberapa penyebab pencemaran tanah di atas, ada dampak-dampak negatif yang kemudian diperoleh bagi seluruh komponen penyusun ekosistem. Dampak-dampak pencemaran tanah tersebut meliputi:

- Menurunnya tingkat kesuburan tanah akibat buangan sampah plastik, pecahan kaca, logam, dan karet sulit diuraikan oleh organisme dekomposer dalam tanah.
- Matinya organisme pengurai tanah akibat pembuangan limbah deterjen dan residu pestisida dalam tanah.
- Menurunnya produktivitas tanah karena terkikisnya lapisan humus dari permukaan tanah.
- Perubahan pH tanah akibat adanya deposit senyawa asam yang berasal dari hujan asam. Adapun perubahan keasaman tanah ini akan berpengaruh buruk terhadap penyerapan hara dari tanah oleh tanaman.

Berdasarkan Macam Bahan Pencemar, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi berikut ini :

1. Pencemaran kimia : CO₂, logam berat (Hg, Pb, As, Cd, Cr, Ni), bahan radioaktif, pestisida, detergen, minyak, pupuk anorganik.
2. Pencemaran biologi : mikroorganisme seperti *Escherichia coli*, *Entamoeba coli*, *Salmonella thyposa*.
3. Pencemaran fisik : logam, kaleng, botol, kaca, plastik, karet.

4. Pencemaran suara : kebisingan (menyebabkan sulit tidur, tuli, gangguan kejiwaan, penyakit jantung, gangguan janin dalam kandungan, dan stress).

Berdasarkan Tingkat Pencemaran, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi:

1. Pencemaran ringan, yaitu pencemaran yang dimulai menimbulkan gangguan ekosistem lain. Contohnya pencemaran gas kendaraan bermotor.
2. Pencemaran kronis, yaitu pencemaran yang mengakibatkan penyakit kronis. Contohnya pencemaran Minamata di Jepang.
3. Pencemaran akut, yaitu pencemaran yang dapat mematikan seketika. Contohnya pencemaran gas CO dari knalpot yang mematikan orang di dalam mobil tertutup, dan pencemaran radioaktif.

3.3 Konsep Pemanfaatan Limbah

Untuk dapat memanfaatkan limbah pertama-tama perlu diketahui lebih dahulu sifat kimia dan fisika limbah. Atas dasar sifat tersebut dapat diperkirakan berbagai produk yang mungkin dihasilkan dari padanya. Produk yang dipilih didasarkan atas pertimbangan pasar termasuk perhitungan tekno-ekonominya. Sebagai contoh limbah tulang yang berasal dari pabrik pengolah daging. Limbah ini memiliki sifat kimiawi (komposisi) yang terdiri atas sebagian besar protein (kologen) di samping mineral (kalsium). Didasarkan atas sifat kimia tersebut tulang mempunyai potensi pemanfaatan untuk diolah sumber menjadi produk yang berfungsi sebagai protein Itu ekstrak tulang dan protein hidrolisat disamping berupa tepung tulang yang merupakan sumber protein dan mineral. Dari manfaat tersebut selanjutnya dikaji produk mana yang memiliki prospek penerasan paling baik. Kemudian baru dipilih perlakuan terhadap limbah untuk mengubahnya menjadi produk yang dikehendaki. Pada dasarnya potensi pemanfaatan limbah dapat berupa : pangan, pakan, pupuk, sumber energi, bahan bangunan, pulp, bahan kimia, obat-obatan.

Di antara berbagai cara pemanfaatan tersebut yang antara lain cukup menarik ialah usaha untuk memproduksi komoditas baru dan sistem penataan usaha produksi dalam daur paksaan. Untuk diolah menjadi komoditas lain dapat dihasilkan antara lain beraneka ragam produk asam organik, alkohol, bahan pewarna, antibiotik, vitamin dan berbagai senyawa berguna lainnya, akan tetapi tidak setiap limbah dapat memanfaatkan demikian. Pemanfaatan limbah ke arah ini memerlukan penelitian yang lebih spesifik. Contoh yang klasik ialah pemanfaatan tetes, yang mulanya hanya diproduksi menjadi alkohol, kini dapat diproduksi menjadi beraneka ragam produk lain misalnya menjadi MSG, SCP, ragi, asam sitrat dan berbagai vitamin. Polimer karbohidrat akan makin terbuka pemanfaatannya bila telah berhasil dirombak dulu menjadi gula sederhana. Dari gula sederhana ini kemudian dapat dilanjutkan produksinya menjadi berbagai macam senyawa kimia dan makanan/minuman. Proses pemecahan polimer karbohidrat menjadi gula ini sekarang telah banyak dikembangkan dengan bantuan mikrobial. Bahan pewarna minuman kemungkinan dapat diproduksi pula dari limbah industri pangan. Zat warna minuman Fanta grape misalnya, adalah merupakan pemanfaatan kulit buah anggur yang diisolasi zat warnanya. Asam sitrat, kini tidak lagi diproduksi dari tetes, karena komoditi tetes sudah semakin mahal, Sekarang bahan sisa padat (serat) hasil pengolahan tapioka (aci) dapat diolah menjadi asam sitrat dengan bantuan suatu strain *Aspergillus niger*. Di samping itu limbah juga dapat dimanfaatkan dengan mendaur-ulangkannya dalam proses itu sendiri. Misalnya pada pembotolan bir, air yang digunakan untuk mendinginkan botol setelah pasteurisasi akan meningkat suhunya. Air ini dapat di daur-ulang untuk pemanasan pendahuluan botol menjelang pasteurisasi. Konsep ini dapat diterapkan juga misalnya terhadap udara panas dan uap air yang timbul dalam proses produksi. Limbah juga dapat dimanfaatkan dalam Pola Produksi dengan Daur Paksaan. Seperti diketahui dalam ekosistem yang seimbang, tiap limbah yang ditimbulkan oleh suatu kehidupan ternyata dapat menjadi bahan baku bagi kehidupan lainnya. Bertitik tolak pada kenyataan tersebut dapatlah diciptakan ekosistem paksaan dalam

sistem usaha produksi kita, terutama bila mengolah bahan biologik. Yaitu dengan menggunakan Pola produksi dalam Daur Paksaan. Dengan pola ini tiap usaha produksi tidak boleh berhenti hanya dengan satu titik produksi. Melainkan harus diciptakan titik-titik produksi lainnya untuk mengolah limbah yang timbul pada usaha produksi sebelumnya.

3.4 Kesehatan Lingkungan

Kesehatan lingkungan merupakan suatu disiplin ilmu dan seni untuk memperoleh keseimbangan antara lingkungan dengan manusia, dan juga merupakan ilmu dan seni mengelola lingkungan agar bisa menciptakan kondisi lingkungan yang bersih, sehat, nyaman dan aman serta terhindar dari berbagai macam penyakit. Sedangkan ilmu kesehatan lingkungan merupakan ilmu yang mempelajari hubungan suatu kelompok penduduk dengan berbagai macam perubahan yang terjadi di lingkungan mereka tinggal yang berpotensi mengganggu kesehatan masyarakat umum.

Menurut WHO (World Health Organization), kesehatan lingkungan adalah suatu keseimbangan ekologi yang harus ada antara manusia dan lingkungan agar dapat menjamin keadaan sehat dari manusia.

Syarat-syarat lingkungan yang sehat yaitu :

1. Keadaan Air

Air yang sehat adalah air yang tidak berbau, tidak tercemar dan dapat dilihat kejernihan air tersebut, kalau sudah pasti kebersihannya dimasak dengan suhu 100°C, sehingga bakteri yang di dalam air tersebut mati.

2. Keadaan Udara

Udara yang sehat adalah udara yang didalamnya terdapat yang diperlukan, contohnya oksigen dan di dalamnya tidak tercemar oleh zat-zat yang merusak tubuh, contohnya zat CO₂ (zat carbondioksida).

3. Keadaan tanah

Tanah yang sehat adalah tanah yang baik untuk penanaman suatu tumbuhan, dan tidak tercemar oleh zat-zat logam berat.

Menurut WHO ruang lingkup kesehatan dibagi menjadi tujuh belas, yaitu:

1. Penyediaan air minum
2. Pengelolaan air buangan dan pengendalian pencemaran
3. Pembuangan sampah padat
4. Pengendalian vektor. (pengendalian vektor ialah segala macam usaha yang dilakukan untuk menurunkan atau mengurangi populasi vektor dengan maksud mencegah atau memberantas penyakit yang ditularkan vektor atau gangguan yang diakibatkan vektor.)
5. Pencegahan atau pengendalian pencemaran tanah oleh ekskreta manusia. (yang dimaksud ekskreta adalah seluruh zat yang tidak dipakai lagi oleh tubuh dan yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh)
6. Higiene makanan termasuk juga susu
7. Pengendalian pencemaran udara
8. Pengendalian radiasi
9. Kesehatan kerja
10. Pengendalian kebisingan
11. Perumahan dan pemukiman
12. Aspek kesling dan transportasi udara
13. Perencanaan daerah dan perkotaan.
14. Pencegahan kecelakaan
15. Rekreasi umum dan pariwisata
16. Tindakan-tindakan sanitasi yang berhubungan dengan keadaan epidemik atau wabah, bencana alam dan migrasi penduduk.
17. Tindakan pencegahan yang diperlukan untuk menjamin lingkungan.

Tujuan Kesehatan Lingkungan

- 1) Melakukan korelasi, memperkecil terjadinya bahaya dari lingkungan terhadap kesehatan serta kesejahteraan hidup manusia.
- 2) Untuk pencegahan, dengan cara mengefisienkan pengaturan berbagai sumber lingkungan untuk meningkatkan kesehatan

dan kesejahteraan hidup manusia serta untuk mencegah dari bahaya penyakit.

3.5 RANGKUMAN

- Pencemaran lingkungan: masuknya / dimasukkannya makhluk hidup, zat, energidan atau komponen lain kedalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun, sampaike tingkat tertentu yang menyebabkanlingkungan menjadi kurang / tidak dapatberfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (UUPLH no.23 tahun 1997).
- **Berdasarkan tempat terjadinya**, pencemaran dibagi atas pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah. **Berdasarkan Macam Bahan Pencemar**, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi :Pencemaran kimia, Pencemaran biologi, Pencemaran fisik, dan Pencemaran suara. Sedangkan **Berdasarkan Tingkat Pencemaran**, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi: Pencemaran ringan, Pencemaran kronis, dan Pencemaran akut, yaitu pencemaran yang dapat mematikan seketika.
- **Menurut WHO (World Health Organization)**, kesehatan lingkungan adalah suatu keseimbangan ekologi yang harus ada antara manusia dan lingkungan agar dapat menjamin keadaan sehat dari manusia.

PUSTAKA

- Britton G. 1994. Radioactive Emulsion From Coal Tired Station Central Electricity. Gematery Board.
- Darmono, 1995, Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk hidup, 111, 131-134, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Irianto, I Ketut. 2015. Buku Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan. Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Universitas Warmadewa.
- Moleong, Lexy J, 2014, Metodologi Penelitian Kualitatif, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Palar,H., 1994, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, hal 10-11; 74-75, Rineka Cipta, Jakarta.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- World Health Organization (WHO). *Environmental Health*. Disitasi dari : <http://www.WHO.int>. Last Update : Januari 2008

TES FORMATIF 3

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar dan tepat ! (masing-masing pertanyaan point 10).

1. Tuliskan Faktor-Faktor penyebab perubahan lingkungan contoh masing-masing 3 (tiga)
2. Apa yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan?
3. Berdasarkan bahan pencemaran, pencemaran dibedakan menjadi empat, sebutkan dan berikan contohnya!
4. Tuliskan akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran tanah !
5. Jelaskan perbedaan antara lingkungan abiotik dan lingkungan biotik, dan berikan juga masing-masing contohnya !
6. Bilamana suatu zat dapat disebut polutan !
7. Tuliskan akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran air !
8. Berdasarkan tempatnya, pencemaran dibedakan menjadi tiga macam, sebutkan
9. Tuliskan akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran udara !

10. Berdasarkan tingkat pencemaran, pencemaran dibedakan menjadi tiga. Sebutkan dan jelaskan !

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 3

1. Faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan lingkungan dapat disebabkan oleh faktor alam dan manusia. Faktor alam contohnya gunung meletus, gempa bumi, angin topan, kemarau panjang, banjir, dan kebakaran hutan. Sedangkan faktor manusia seperti membuang limbah rumah tangga, industri, pertanian serta menebang hutan sembarangan
2. Pencemaran lingkungan merupakan masuknya zat, makhluk hidup atau energi lain ke dalam air atau udara yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti oleh manusia, proses alam, dan lainnya yang mengakibatkan adanya penurunan kualitas lingkungan.
3. Berdasarkan Macam Bahan Pencemar, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi berikut ini :
 - Pencemaran kimia : CO₂, logam berat (Hg, Pb, As, Cd, Cr, Ni), bahan radioaktif, pestisida, detergen, minyak, pupuk anorganik.
 - Pencemaran biologi : mikroorganisme seperti *Escherichia coli*, *Entamoeba coli*, *Salmonella thyposa*.
 - Pencemaran fisik : logam, kaleng, botol, kaca, plastik, karet.
 - Pencemaran suara : kebisingan (menyebabkan sulit tidur, tuli, gangguan kejiwaan, penyakit jantung, gangguan janin dalam kandungan, dan stress).
4. Dampak-dampak pencemaran tanah tersebut meliputi:
 - Menurunnya tingkat kesuburan tanah
 - Matinya organisme pengurai tanah
 - Menurunnya produktivitas tanah
 - Perubahan pH tanah
5. **Komponen abiotik** adalah segala yang tidak bernyawa seperti tanah, udara, air, iklim, kelembaban, cahaya, bunyi,

dsb. Sedangkan **komponen biotik** adalah segala sesuatu yang bernyawa seperti tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroorganisme.

6. Suatu zat dapat disebut polutan apabila :
 - Jumlahnya melebihi jumlah normal.
 - Berada pada waktu yang tidak tepat.
 - Berada di tempat yang tidak tepat.
7. Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran air antara lain :
 - Terganggunya kehidupan organisme air karena berkurangnya kandungan oksigen.
 - Terjadinya ledakan populasi ganggang dan tumbuhan air (eutrofikasi).
 - Pendangkalan dasar perairan.
 - Puncaknya biota air, misal ikan, yuyu, udang, dan serangga air.
 - Munculnya banjir akibat got tersumbat sampah.
 - Menjalarnya wabah muntaber.
8. **Berdasarkan tempat terjadinya**, pencemaran dibagi atas pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah.
9. Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran udara, antara lain:
 - Terganggunya kesehatan manusia
 - Rusaknya bangunan karena pelapukan, korosi pada logam, dan memudarnya warna cat.
 - Terganggunya pertumbuhan tanaman
 - Adanya peristiwa efek rumah kaca yang dapat menaikkan suhu udara secara global serta dapat mengubah pola iklim bumi dan mencairkan es di kutub.
 - Terjadinya hujan asam yang disebabkan oleh pencemaran oksida nitrogen
10. **Berdasarkan Tingkat Pencemaran**, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi:
 - Pencemaran ringan, yaitu pencemaran yang dimulai menimbulkan gangguan ekosistem lain. Contohnya pencemaran gas kendaraan bermotor.

- Pencemaran kronis, yaitu pencemaran yang mengakibatkan penyakit kronis. Contohnya pencemaran Minamata di Jepang.
- Pencemaran akut, yaitu pencemaran yang dapat mematikan seketika. Contohnya pencemaran gas CO dari knalpot yang mematikan orang di dalam mobil tertutup, dan pencemaran radioaktif.

UMPAN BALIK 3

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 3. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

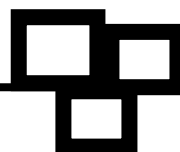
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

80 % - 100% = baik sekali	45% - 55% = kurang
70 % - 79% = baik	0% - 44% = sangat kurang
56% - 69% = cukup	

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 4

MASALAH LINGKUNGAN GLOBAL



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan IV, mahasiswa diharapkan mampu menguraikan secara lengkap apa pengertian, penyebab dan dampak dari peristiwa Pemanasan Global, Perubahan Iklim, Penipisan Lapisan Ozon, Hujan Asam, dan Efek Rumah Kaca. Dalam sub pokok bahasan ini menyajikan:

1. Pengertian berbagai masalah lingkungan global
2. Penyebab Pemanasan Global (akibat dari efek rumah kaca, penggunaan CFC, polusi kendaraan dan pengrusakan hutan), Perubahan Iklim, Penipisan Lapisan Ozon, Hujan Asam dan Efek Rumah Kaca
3. Dampak Masalah Lingkungan Global bagi Ekosistem

B. Deskripsi Singkat Bab IV

Peningkatan jumlah penduduk dunia membawa dampak yang besar bagi perubahan lingkungan yang terjadi. Hal ini erat kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan hidup tiap orang. Berbagai macam cara dan alat yang digunakan guna memnuhi kebutuhan hidup ini dikenal sebagai “teknologi” yang terus berkembang seiring zaman. Munculnya kemajuan teknologi tidak hanya memunculkan peradaban modern, namun juga memunculkan berbagai isu lingkungan dan tantangan global. Isu lingkungan telah menjadi perhatian bersama orang-orang di seluruh dunia. Pertumbuhan pabrik dan bisnis telah berkontribusi terhadap kerusakan lingkungan yang luas, terutama dalam beberapa dekade terakhir, dan telah mempengaruhi keseimbangan kesehatan, ekologi, dan iklim di seluruh dunia. Teknologi modern telah berkembang dengan kecepatan eksponensial, membuat produksi massal barang secepat mungkin. Dengan ekspansi bisnis yang cepat, terjadi eksploitasi dan penipisan sumber daya dan mineral Bumi, serta degradasi lingkungan.

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian Pemanasan Global, mengurai secara lengkap peristiwa-peristiwa yang menyebabkan terjadinya pemanasan global dan dampak pemanasan global bagi ekosistem bumi.

4.1 Masalah Lingkungan Global

Lingkungan global saat ini sedang menghadapi sejumlah isu-isu sosial, ekonomi, dan lingkungan akibat interaksi aktivitas manusia dengan ekosistem global (NAAEE, 2011). The OECD Environmental Outlook to 2030 mengidentifikasi beberapa permasalahan yang menjadi tantangan utama bagi lingkungan global yang meliputi perubahan iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, ketersediaan air bersih dan sanitasi, serta penurunan kesehatan sebagai dampak degradasi lingkungan (OECD, 2008).

Kerusakan lingkungan terjadi baik di lingkungan lokal, nasional maupun global dengan laju kerusakan yang terus meningkat baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Adanya kesadaran akan ancaman dan bahaya kerusakan lingkungan tersebut telah menarik perhatian baik pada masyarakat global, nasional, maupun lokal dan berupaya memberi tanggapan dalam mengatasi permasalahan lingkungan yang ada. Salah satu upaya yang dilakukan oleh masyarakat global adalah dengan dicanangkannya pendidikan lingkungan yang dirintis oleh UNESCO pada tahun 1977. Dalam konferensi yang dihadiri 265 delegasi dan 65 observer dari berbagai negara tersebut dihasilkan Deklarasi Tbilisi yang salah satunya mengamanatkan untuk dilaksanakannya pendidikan lingkungan bagi semua kalangan dan semua jenjang pendidikan baik formal maupun nonformal. Sejak saat itulah pendidikan lingkungan mulai diintegrasikan ke dalam kurikulum-kurikulum sekolah. Pendidikan lingkungan bertujuan untuk mengembangkan populasi dunia yang menyadari dan peduli akan lingkungan dan permasalahan-permasalahannya, mengembangkan populasi dunia yang memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap, motivasi, dan komitmen untuk bekerja baik secara individu maupun kolektif menuju solusi dari permasalahan-permasalahan

lingkungan tersebut beserta upaya pencegahannya. Pendidikan lingkungan juga dimaksudkan untuk membentuk manusia-manusia yang memiliki kecakapan literasi lingkungan yaitu manusia yang mengetahui apa yang akan dilakukannya terhadap lingkungan serta mengetahui bagaimana cara melakukannya (NAAEE, 2008).

Berbagai masalah lingkungan global yang akan dibahas dalam bab ini diantaranya Pemanasan Gobal, Perubahan Iklim, Penipisan Lapisan Ozon, Hujan asam dan Efek Rumah Kaca.

4.2 Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global adalah kenaikan suhu permukaan bumi yan disebabkan oleh peningkatan keluaran (emisi) gas rumah kaca, seperti; karbondioksida, metana, dinitro oksida, hidrofluorokarbon, perfluorokarbon, dan sulfur heksafluorida di atmosfer. Selama 20 abad ini, kenaikan suhu diperkirakan mencapai 0,3-0,8°C. Untuk 100 tahun kedepan, kenaikannya diperkirakan mencapai 4°C. Kenaikan suhu ini dapat merubah iklim sehingga menyebabkan perubahan pola cuaca yang dapat menimbulkan peningkatan dan perubahan curah hujan, angin dan badai, serta terjadinya bencana alam yang dapat memakan banyak korban jiwa.

Pemanasan global (global warming) menjadi salah satu isu lingkungan utama yang dihadapi dunia saat ini. Pemanasan global berhubungan dengan proses meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi. Peningkatan suhu permukaan bumi ini dihasilkan oleh adanya radiasi sinar matahari menuju ke atmosfer bumi, kemudian sebagian sinar ini berubah menjadi energi panas dalam bentuk sinar infra merah diserap oleh udara dan permukaan bumi. Sebagian sinar infra merah dipantulkan kembali ke atmosfer dan ditangkap oleh gas-gas rumah kaca yang kemudian menyebabkan suhu bumi meningkat. Gas-gas rumah kaca terutama berupa karbon dioksida, metana dan nitrogen oksida. Kontribusi besar yang mengakibatkan akumulasi gas-gas kimia ini di atmosfer adalah aktivitas manusia.

4.3 Penyebab Pemanasan Global

Penyebab pemanasan global adalah dikarenakan oleh ulah manusia sendiri dengan pertumbuhan populasi teknologi dan industri serta penambahan populasi penduduk yang semakin bertambah dan hal ini lah yang akan menyebabkan pemanasan global di seluruh dunia.

4.3.1 Efek Rumah Kaca



Segala sumber energi yang terdapat di Bumi berasal dari Matahari. Sebagian besar energi tersebut dalam bentuk radiasi gelombang pendek, termasuk cahaya tampak. Ketika energi ini mengenai permukaan Bumi, ia berubah dari cahaya menjadi panas yang menghangatkan

Bumi. Permukaan Bumi, akan menyerap sebagian panas dan memantulkan kembali sisanya. Sebagian dari panas ini sebagai radiasi infra merah gelombang panjang ke angkasa luar.

Namun sebagian panas tetap terperangkap di atmosfer bumi akibat menumpuknya jumlah gas rumah kaca antara lain uap air, karbondioksida, dan metana yang menjadi perangkap gelombang radiasi ini. Gas-gas ini menyerap dan memantulkan kembali radiasi gelombang yang dipancarkan Bumi dan akibatnya panas tersebut akan tersimpan di permukaan Bumi.

Hal tersebut terjadi berulang-ulang dan mengakibatkan suhu rata-rata tahunan bumi terus meningkat. Gas-gas tersebut berfungsi sebagaimana kaca dalam rumah kaca. Dengan semakin meningkatnya konsentrasi gas-gas ini di atmosfer, semakin banyak panas yang terperangkap di bawahnya. Sebenarnya, efek rumah kaca ini sangat dibutuhkan oleh segala makhluk hidup yang ada di bumi, karena tanpanya, planet ini akan menjadi sangat dingin. Sehingga es akan menutupi

seluruh permukaan Bumi. Akan tetapi, akibat jumlah gas-gas tersebut telah berlebih di atmosfer, pemanasan global menjadi akibatnya.

4.3.2 Penggunaan CFC

CFC adalah Cloro Four Carbon adalah penyebab pemanasan global yang sifatnya masih bisa ditangani, CFC merupakan bahan kimia yang digabungkan menjadi sebuah bahan lalu digunakan sebagai memproduksi peralatan rumah tangga. CFC biasanya terdapat pada kulkas dan AC yang menimbulkan pemanasan global.

CFC dapat merusak lapisan ozon. Pada lapisan atmosfer yang tinggi, ikatan C-Cl akan terputus menghasilkan radikal-radikal bebas klorin. Radikal-radikal inilah yang merusak ozon. CFC sekarang ini telah digantikan oleh senyawa-senyawa yang lebih ramah lingkungan. CFC juga bisa menyebabkan pemanasan global. Satu molekul CFC-11 misalnya, memiliki potensi pemanasan global sekitar 5000 kali lebih besar ketimbang sebuah molekul karbon dioksida. Di Indonesia, manifestasi pemanasan global, antara lain, terganggunya siklus hidro-orologis yang telah merusak sebagian besar sumber daya air (SDA) di Indonesia. Juga, meluasnya areal lahan kering. Itu harus disikapi dengan pencarian bibit unggul tanaman pangan lahan kering. Juga, meluasnya lahan bera (lahan yang tidak bisa ditanami) sebagai akibat terjangan intrusi air laut.

Perubahan iklim terjadi akibat lapisan ozon yang semakin menipis yang di sebabkan oleh adanya radiasi matahari atau terperangkapnya panas matahari yang disebabkan oleh gas efek rumah kaca yang salah satunya gas cloro floro carbon atau biasanya lebih dikenal dengan CFC. Dampak bagi kesehatan makhluk hidup dari menipisnya lapisan ozon yaitu masalah pernapasan, berkurangnya sistem kekebalan tubuh.

4.3.3 Polusi Kendaraan

Kendaraan yang ada di seluruh dunia sangat memberikan pengaruh besar dalam pemanasan global, karena kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak seperti

mobil, motor dan kendaraan yang lainnya hasil dari pembuangannya akan menghasilkan gas karbondioksida yang berlebihan. Gas karbondioksida inilah yang berpengaruh sekali dalam pemanasan global karena karbondioksida merupakan gas yang menangkap cahaya panas sehingga tidak bisa di salurkan lagi ke luar angkasa. Pengaruhnya memberikan dampak tidak baik bagi kesehatan karena banyaknya polusi di lingkungan yang penduduknya mayoritas tinggal di pinggir jalan raya.

4.3.4 Pengrusakan Hutan

Pengrusakan hutan akan menyebabkan pemanasan global. Karena hutan memiliki fungsi yang akan menyerap gas karbondioksida dan akan menghasilkan oksigen. Jika semakin banyak adanya penebangan liar, pengundulan hutan maka jumlah karbondioksida akan semakin banyak karbon yang berkumpul di atmosfer yang akan menyebabkan pemanasan global.

Sehingga diperlukannya reboisasi dan penghijauan pada hutan agar pohon-pohon yang ada di sekeliling hutan bisa tumbuh subur dan lebih cepat, sehingga bisa sedikit mengurangi pemanasan global karena banyaknya pohon yang akan menyerap gas karbondioksida dan akan menghasilkan oksigen.

4.4 Dampak Pemanasan Global

Pemanasan global diperkirakan telah menyebabkan perubahan-perubahan sistem terhadap ekosistem di bumi, antara lain; perubahan iklim yang ekstrim, mencairnya es sehingga permukaan air laut naik, serta perubahan jumlah dan pola presipitasi. Adanya perubahan sistem dalam ekosistem ini telah memberi dampak pada kehidupan di bumi seperti terpengaruhnya hasil pertanian, hilangnya gletser dan punahnya berbagai jenis hewan. Pemanasan global telah memicu terjadinya sejumlah konsekuensi yang merugikan baik terhadap lingkungan maupun setiap aspek kehidupan manusia. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

- Mencairnya lapisan es di kutub Utara dan Selatan. Peristiwa ini mengakibatkan naiknya permukaan air laut secara global, hal ini dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam. Kehidupan masyarakat yang hidup di daerah pesisir terancam. Permukiman penduduk dilanda banjir rob akibat air pasang yang tinggi, dan ini berakibat kerusakan fasilitas sosial dan ekonomi. Jika ini terjadi terus menerus maka akibatnya dapat mengancam sendi kehidupan masyarakat.
- Punahnya berbagai jenis fauna. Flora dan fauna memiliki batas toleransi terhadap suhu, kelembaban, kadar air dan sumber makanan. Kenaikan suhu global menyebabkan terganggunya siklus air, kelembaban udara dan berdampak pada pertumbuhan tumbuhan sehingga menghambat laju produktivitas primer. Kondisi ini pun memberikan pengaruh habitat dan kehidupan fauna.
- Mengancam kerusakan terumbu karang di kawasan segitiga terumbu karang yang ada di enam negara, yaitu Indonesia, Malaysia, Kepulauan Salomon, Papua Nugini, Timor Leste, dan Philipina. Dikhawatirkan merusak kehidupan masyarakat lokal yang berada di sekitarnya. Masyarakat lokal yang pertama kali menjadi korban akibat kerusakan terumbu karang ini. Untuk menyelamatkan kerusakan terumbu karang akibat pemanasan global ini, maka para aktivis lingkungan dari enam negara tersebut telah merancang protokol adaptasi penyelamatan terumbu karang. Lebih dari 50 persen spesies terumbu karang dunia hidup berada di kawasan segitiga ini. Berdasarkan data Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), sebanyak 30 persen terumbu karang dunia telah mati akibat badai el nino pada 1998 lalu. Diprediksi, pada 10 tahun ke depan akan kembali terjadi kerusakan sebanyak 30 persen.

4.5 Upaya Mencegah Terjadinya Pemanasan Global

Pada dasarnya ada dua pilihan dalam memperlambat terjadinya pemanasan global ini, yaitu: a) pengurangan pembangunan rumah kaca, dan b) penggantian bahan bakar minyak dengan bahan alternatif lainnya. Beberapa cara yang harus dilakukan untuk menghambat pemanasan global ialah:

- a. Penghentian emisi CFC dan halon;
- b. pengurangan penggunaan bahan bakar minyak sedikitnya 20% sampai tahun 2000 dan 50% sampai tahun 2015, dengan jalan pemberian pajak yang tinggi terhadap minyak bumi dengan mengganti bahan alternatif pengganti lainnya serta penggunaan bahan yang lebih efisien dan irit;
- c. pengurangan penggunaan energy batubara, yang dapat menyumbangkan polusi CO₂ sampai 60% per unit produksi dengan cara mengganti penggunaan batubara dengan gas alam dalam pembangkit tenaga listrik;
- d. penggunaan filter atau scrubber untuk menyaring CO₂ dari asap buangan pabrik ataupun pembangkit tenaga listrik yang menggunakan bahan bakar batubara;
- e. produksi mobil yang irit bahan bakar ditingkatkan sehingga emisi CO₂ yang terbuang juga sedikit;

Penggunaan energi nuklir dapat ditingkatkan, tetapi harus ditingkatkan pula sistem keamanannya dan penanganan limbahnya terhadap bahaya radiasi. Bila kewajiban dan cara penanganan persyaratan tersebut sangat baik maka energi nuklir ini sangat bermanfaat untuk masa yang akan datang. Tetapi beberapa masalah timbul yaitu tidak dapat digunakannya energi nuklir untuk bahan bakar kendaraan bermotor sehingga sumbangannya terhadap pengurangan CO₂ di udara relatif kecil.

Dalam beberapa hal tersebut banyak pengamat lingkungan meragukan kesediaan beberapa negara untuk menyetujui alternatif tersebut, terutama dalam hal penggunaan minyak bumi dan penebangan hutan. Dari dua hal tersebut beberapa negara memperoleh pendapatan yang cukup besar untuk memperbaiki sistem perekonomiannya. Pembatasan penggunaan minyak bumi

secara ketat dengan tidak memperhatikan bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas lingkungan dalam jangka panjang dan terhadap pertimbangan ekonomi, akan menyebabkan gangguan sosial ekonomi suatu negara dalam jangka pendek, sehingga banyak negara penghasil minyak tidak dapat menerimanya. Dari hal tersebut jalan keluarnya ialah pada saat mulai dilakukannya pengurangan penggunaan bahan bakar minyak dan penebangan hutan, maka pada saat itu juga perlu dilakukan langkah yang konkret sebagai alternatif menghadapi pemanasan global. Beberapa ahli menyarankan langkah sebagai berikut.

- a. Penelitian yang intensif terhadap penanaman tanaman pangan yang tahan terhadap sedikit air dan tanaman pangan yang tahan terhadap air berkadar garam tinggi.
- b. Membangun bendungan yang dapat menahan daerah pantai terhadap pasang air laut, seperti dilakukan di negara Belanda.
- c. Menghentikan konstruksi di daerah pantai yang landai
- d. Memindahkan pembuangan tangki bahan beracun di dekat pantai ke daerah yang jauh dari lokasi pantai.
- e. Menimbun persediaan makanan yang cukup untuk kurun waktu yang lama.
- f. Memperluas daerah konservasi pantai untuk kehidupan satwa liar dan membuat daerah bara untuk konservasi sumberdaya alam.

4.6 Perubahan Iklim

Iklim adalah rata-rata cuaca dimana cuaca merupakan keadaan atmosfer pada suatu saat di waktu tertentu. Iklim didefinisikan sebagai ukuran rata-rata dan variabilitas kuantitas yang relevan dari variabel tertentu (seperti temperatur, curah hujan atau angin), pada periode waktu tertentu, yang merentang dari bulanan hingga tahunan atau jutaan tahun. Iklim berubah secara terus menerus karena interaksi antara komponen-komponennya dan faktor eksternal seperti erupsi vulkanik, variasi sinar matahari, dan faktor-faktor disebabkan oleh kegiatan

manusia seperti misalnya perubahan penggunaan lahan dan penggunaan bahan bakar fosil.

Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang Kerangka Kerja Perubahan Iklim (United Nations Framework Convention on Climate Change/UNFCCC) mendefinisikan **Perubahan iklim sebagai perubahan iklim yang disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga mengubah komposisi dari atmosfer global dan variabilitas iklim alami pada perioda waktu yang dapat diperbandingkan.** Komposisi atmosfer global yang dimaksud adalah komposisi material atmosfer bumi berupa Gas Rumah Kaca (GRK) yang di antaranya, terdiri dari Karbon Dioksida, Metana, Nitrogen, dan sebagainya.

Perlu dibedakan istilah perubahan iklim dengan variabilitas iklim. Perubahan iklim didefinisikan sebagai perubahan signifikan dari iklim maupun variabilitas iklim yang menetap dalam jangka waktu yang lama (satu dekade) atau seterusnya (IPCC, 2001). Perubahan iklim dapat disebabkan oleh proses perubahan alamiah internal (misalnya badai El Nino) maupun eksternal (seperti perubahan persisten yang diinduksi oleh aktivitas manusia, berupa perubahan komposisi udara dan perubahan peruntukan tanah). Para ilmuwan membuat model perubahan iklim menggunakan observasi perubahan dimasa lampau terhadap temperatur udara, presipitasi, ketebalan seliput salju dan es, ketinggian permukaan air laut, sirkulasi arus air laut dan udara, dan kejadian ekstrim lainnya. Hal ini adalah data bersejarah yang diukur secara langsung maupun dari data sekunder. Hasil observasi ini selanjutnya dapat digunakan dengan kombinasi model matematika untuk menstimulus apa yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang pada vegetasi alamiah, iklim global, iklim regional, dan kejadian berdampak besar yang terjadi sesaat. Laporan terakhir The Intergovernmental *Panel on Climate Change* (IPCC) menyatakan bahwa pengetahuan ilmiah saat ini tentang bagaimana iklim akan berubah memberikan gambaran emisi gas rumah kaca dimasa mendatang. Laporan tersebut juga mengestimasi perubahan temperatur global antara 1,4°C dan 5,8°C pada akhir tahun 2100. Pembuat kebijaksanaan internasional

bertujuan menjaga peningkatan temperatur global pada kisaran dibawah 2°C. Penemuan IPCC selanjutnya menyarankan bahwa efek pemanasan global akan menyebabkan peningkatan permukaan air laut, dan peningkatan dalam kejadian cuaca ekstrim, seperti ringkasan sebagai berikut (IPCC, 2001-a). a. Temperatur permukaan bumi diproyeksikan meningkat antara 1,4°C sampai 5,8°C sebagai kisaran rata-rata global dari tahun 1990 sampai tahun 2010; b. Pemanasan (ekspansi thermal) dari lautan, bersamaan dengan pelelehan gletser dan es di daratan, akan menyebabkan peningkatan permukaan air laut seluruh dunia, yang berarti permukaan air laut diproyeksikan naik 0,09 sampai 0,88 meter antara tahun 1990 sampai tahun 2010, hal ini akan berlangsung terus bahkan setelah konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer menjadi stabil; c. Kejadian cuaca ekstrim seperti gelombang panas, kekeringan, dan banjir diprediksi akan terus meningkat, demikian juga temperatur minimal yang lebih tinggi dan semakin sedikit hari-hari yang dingin; d. Gletser dan puncak es yang meleleh diproyeksikan akan terus semakin meluas selama abad XXI, dengan ancaman gletser tropis dan subtropis dan beberapa kasus akan menghilang.

4.7 Dampak Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan suatu fenomena yang tidak bisa dihindari lagi. Perubahan iklim menyebabkan keseimbangan ekosistem berubah. Dampak negatif yang terjadi karena Perubahan Iklim antara lain:

1. Mencairnya lapisan es di kutub Utara dan Selatan yang mengakibatkan naiknya permukaan air laut.
2. Peningkatan permukaan air laut akan menyebabkan tenggelamnya daerah pesisir dan pulau-pulau kecil.
3. Pergeseran musim:
 - Musim kemarau akan berlangsung lama yang mengakibatkan kekeringan sehingga potensi kebakaran meningkat;

- Musim hujan akan berlangsung cepat dengan kecenderungan intensitas curah hujan yang lebih tinggi sehingga mengakibatkan banjir dan tanah longsor.
- 4. Terjadinya krisis persediaan makanan karena tingginya potensi gagal panen dan krisis air bersih.
- 5. Meluasnya penyebaran penyakit tropis (malaria, demam berdarah dan diare).
- 6. Hilangnya jutaan spesies flora dan fauna karena tidak dapat beradaptasi dengan perubahan suhu di bumi.

4.8 RANGKUMAN

- Pemanasan global adalah adanya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan Bumi dan Perubahan Iklim adalah perubahan pola perilaku iklim dalam kurun waktu tertentu yang relatif panjang (sekitar 30 tahunan)
- Faktor penyebab pemanasan global
 - a. Pemanasan global terjadi ketika ada konsentrasi gas-gas tertentu yang dikenal dengan gas rumah kaca, yg terus bertambah di udara, hal tersebut disebabkan oleh tindakan manusia, kegiatan industri, khususnya CO₂ dan chlorofluorocarbon.
 - b. Perubahan iklim terjadinya karena pemanasan global akibat gas rumah kaca (GRK), Jumlah karbondioksida yang lebih banyak di atmosfer Karbondioksida dan Lebih banyak air, tetapi penyebarannya tidak merata.
- Cara pengendalian pemanasan global yang dapat mencegah terjadinya perubahan iklim yaitu Mencegah karbon dioksida dilepas ke atmosfer dengan menyimpan gas tersebut atau komponen karbonnya di tempat lain dan Menghilangkan karbon dengan cara menanam banyak pohon serta Mengurangi produksi gas rumah kaca.

PUSTAKA

- Anonim, <http://pemanasanglobaleridestiandraxiinkn1.blogspot.co.id/2014/12/pemanasan-global.html> (di akses pada 07 November 2017)
- Anonim, <http://www.rijalhabibulloh.com/2015/05/makalah-pemanasan-global-global-warming.html> (di akses pada 07 November 2017)
- Anonim, <http://coretanmilikku.blogspot.co.id/2013/10/makalah-pemanasan-global-plh.html> (di akses pada 07 November 2017)
- Anonim, <http://www.gudangmakalah.com/2014/11/contoh-makalah-pemanasanglobal.html> (di akses pada 07 November 2017)
- Anonim, <http://www.landasanteori.com/2015/10/pemanasan-global-danperubahan-iklim.html> (di akses pada 07 November 2017)
- Anonim, <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/34714/4/Chapter%20II.pdf> (di akses pada 07 November 2017)
- <http://www.g-excess.com/pengertian-pemanasan-global-atau-global-warming.html> diakses pada, 07 November 2017 Pukul 09.00 WIB
- <http://carakata.org/pemanasan-global-pengertian-penyebab-dampak-dan-akibat-efek-rumah-kaca/> diakses pada 07 November 2017. Pukul 09.00 WIB
- <http://hdgc.epp.cmu.edu/teachersguide/teachersguide.htm> diakses pada hari 07 November 2017. Pukul 15.00 WIB
- IPCC. 2001.a. Climate Change 2000 : Special Report on Methodological and Technological Issues in Technology Transfer. Metz B, Davidson OR, Martens JM, van Rooijen S and Wie McGrovy (Eds). New York : Cambridge University Press.
- IPCC. 2001.b. Climate Change 2001 : Impact, Adaptation and Vulnerability. Report of Working Group II to the Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report. McCarthy JJ, Canziani OF, Leary NA,

Dokkren DJ and White KS (eds). New York : Cambridge University Press.

Soedjajadi Keman. 2007. Perubahan Iklim Global, Kesehatan Manusia Dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.3, No.2, Januari 2007 : 195 – 204.

TES FORMATIF 4

1. Dampak negatif dari pemanasan global adalah ...
 - a. Terjadinya perubahan musim
 - b. Perubahan cuaca yang sangat ekstrem
 - c. Meningkatnya kasus kebakaran hutan
 - d. Sungai mengering
 - e. Turunnya permukaan laut akibat penguapan
2. Peningkatan kadar gas karbon dioksida di atmosfer yang berasal dari industri, kendaraan bermotor, dan pemukiman dapat menyebabkan....
 - a. Penurunan suhu udara
 - b. Kenaikan suhu udara
 - c. Penurunan intensitas matahari
 - d. Terganggunya proses fotosintesis
 - e. Terjadinya hujan asam
3. Penggunaan pendingin seperti AC dan lemari es, ternyata berdampak...
 - a. Menipisnya lapisan ozon
 - b. Gangguan pernapasan
 - c. Menipisnya lapisan stratosfer
 - d. Menipisnya atmosfer
 - e. Timbulnya penyakit kulit
4. Adi menulis rancangan tugas proyeknya dibalik kertas bekas milik ayahnya kegiatan ini menerapkan prinsip ...
 - a. Reuse
 - b. Reduce
 - c. Recycle
 - d. Replace
 - e. Composting

5. CO₂ dapat menyebabkan efek rumah kaca jika kadarnya di atmosfer meningkat dan menyebabkan peningkatan suhu bumi yang disebut pemanasan global. Efek rumah kaca ini dapat ditanggulangi dengan cara.....
 - a. Membuka lahan pertanian baru
 - b. Pembakaran hutan
 - c. Penebangan hutan
 - d. Penghijauan
 - e. Penggunaan freon
6. Perhatikan beberapa gas berikut!
 - 1) Karbon dioksida
 - 2) Dinitrogen oksida
 - 3) Oksigen
 - 4) Gas metana
 - 5) Hidrogen
 Yang merupakan contoh-contoh gas rumah kaca adalah...
 - a. 1, 2, dan 3
 - b. 2, 3, dan 5
 - c. Semua salah
 - d. 1, 2, dan 4
 - e. 2, 3, dan 4
7. Apa definisi dari pemanasan global?
 - a. Proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi
 - b. Proses dimana bumi menjadi panas
 - c. Proses pemanasan bumi
 - d. Proses pemanasan secara global
 - e. Efek rumah kaca
8. Perbuatan untuk menanggulangi dampak pemanasan global di bawah ini adalah..
 - a. Menghemat listrik
 - b. Menanam pohon
 - c. Membeli barang yang tidak sekali pakai
 - d. Memakai kantong plastik mahal
 - e. Mengubur sampah
9. Yang termaksud gas rumah kaca adalah...
 - a. CO₂, CFC, NO, dan N₂O
 - b. CO₂, CN

- c. CFC,CN,CN₂
 - d. NOX, CFC,CN,CN₂
 - e. NOX, CFC,CN,CN₂, CO₂,CN
10. Keuntungan penghijauan di kota-kota antara lain karena tanaman yakni ...
- a. Mengikatkan gas N₂
 - b. Menjaga keseimbangan banyaknya gas CO₂, N₂, dan O₂
 - c. Mengikat CO₂ di udara dan membebaskan O₂
 - d. Mengubah CO₂ dan udara menjadi O₂
 - e. Menyerap limbah-limbah industri

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	b	a	a	d	d	a	c	a	d

UMPAN BALIK 4

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 4. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

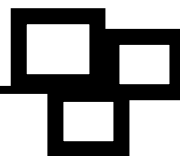
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

- 80 % - 100% = baik sekali 45% - 55% = kurang
- 70 % - 79% = baik 0% - 44% = sangat kurang
- 56% - 69% = cukup

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 4, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 5

DAMPAK KERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan IV, mahasiswa diharapkan menyajikan kajian secara tertulis dan lisantentang dampak kerusakan lingkungan termasuk sifat dampak dan tolok ukur dampak lingkungan. Dalam sub pokok bahasan ini menyajikan:

1. Dampak Lingkungan
2. Sifat Dampak
3. Tolak Ukur Dampak

B. Deskripsi Singkat Bab V

Menurut UU LH no. 23 tahun 1997 : perubahan lingkungan oleh suatu kegiatan. Secara umum dalam analisis dampak lingkungan , dampak pembangunan diartikan sebagai perubahan yang tidak direncanakan yang diakibatkan oleh aktivitas pembangunan (Fandeli, 1995).

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan kajian tentang dampak kerusakan lingkungan termasuk tolok ukur dampak lingkungan.

5.1 Pengertian Dampak Lingkungan

Dampak lingkungan adalah pengaruh perubahan pada lingkungan hidup yang bersifat positif atau negatif akibat suatu usaha dan/atau kegiatan.

Dalam konteks analisis dampak lingkungan, penelitian dampak dilakukan karena adanya rencana aktivitas manusia dalam pembangunan. Dampak pembangunan menjadi masalah karena perubahan yang disebabkan pembangunan selalu lebih luas dari pada yang menjadi sasaran pembangunan yang direncanakan. Sebagai contoh jika petani menyemprot sawahnya dengan pestisida untuk memberantas hama wereng, yang mati bukan hanya wereng saja melainkan juga lebah madu yang terbang di udara, ikan dan katak yang ada di sawah. Matinya lebah, ikan dan katak secara

umum disebut efek samping atau dampak. Secara umum dalam analisis dampak lingkungan, dampak pembangunan diartikan sebagai perubahan yang tidak direncanakan yang diakibatkan oleh aktivitas pembangunan (Fandeli, 1995).

Dampak bersifat positif dan negatif, akan tetapi di negara maju banyak orang hanya memperhatikan dampak negatif daripada dampak positif, bahkan umumnya dampak positif diabaikan. Di Indonesia dampak sering mempunyai konotasi negatif, sehingga dalam banyak buku terdapat bagian penanggulangan dampak yang mengandung arti dampak negatif, sebaliknya tidak menguraikan tentang usaha memperbesar dampak positif. Tekanan yang berlebih pada dampak negatif disebabkan oleh pengaruh gerakan lingkungan di negara maju yang merupakan reaksi terhadap kerusakan lingkungan oleh pembangunan. Di dalam analisis dampak lingkungan memang sebaiknya arti dampak diberi batasan: perbedaan antara kondisi lingkungan yang diperkirakan akan ada tanpa adanya pembangunan dan yang diperkirakan akan ada dengan adanya pembangunan. Dengan batasan tersebut maka dampak yang disebabkan oleh aktivitas lain di luar pembangunan, baik alamiah maupun oleh manusia, tidak ikut diperhitungkan dalam perkiraan dampak. Dampak meliputi baik dampak biofisik maupun dampak sosial-ekonomi-budaya dan kesehatan.

Dampak lingkungan menurut UU LH no. 23 tahun 1997 : perubahan lingkungan oleh suatu kegiatan.

Kegiatan:

1. Bersifat alamiah adalah kegiatan yang dilakukan oleh alam bersifat:
 - a. Fisik : gempa bumi, banjir dan lain lain
 - b. Kimia: gas-gas kimia yang dikeluarkan oleh alam seperti gas co yang ada di dieng
 - c. Biologi: pertumbuhan tanaman enceng gondok di waduk
2. Kegiatan yang dilakukan manusia misalnya:
 - a. **Pembangunan dibidang pariwisata**
Dampak positif :
 - Tersedianya lapangan pekerjaan
 - Naiknya pendapatan negara

Dampak negatif:

- Berubahnya nilai budaya masyarakat

1. Pembangunan dibidang industri

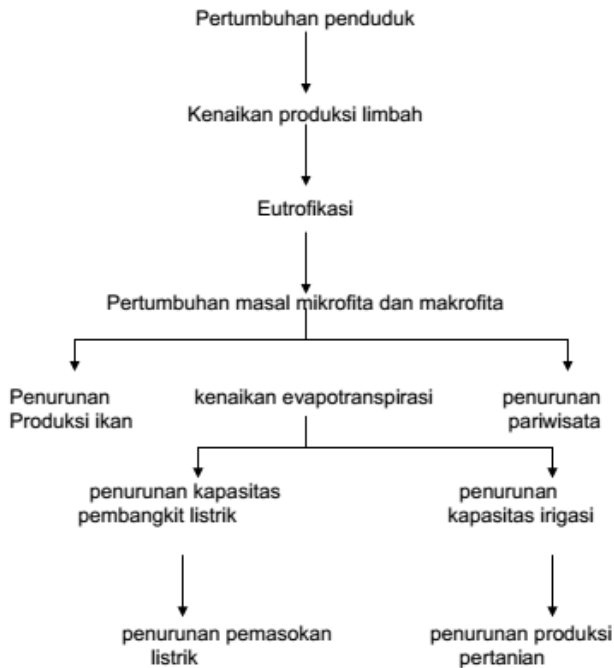
Dampak positif:

- Tersedianya lapangan kerja
- Naiknya pendapatan negara, dll

Dampak negatif:

- Pencemaran lingkungan (udara, air dan kebisingan)

Dampak lingkungan dari suatu kegiatan, baik dampak negatif maupun dampak positif harus sudah dapat diperkirakan sebelum kegiatan itu dimulai yaitu dengan melakukan analisis dampak lingkungan. Jadi analisis dampak lingkungan adalah merupakan alat untuk merencanakan tindakan preventif terhadap kerusakan lingkungan yang mungkin akan ditimbulkan oleh suatu aktivitas pembangunan yang direncanakan.



Gambar 5.1. Dampak lingkungan akibat pertumbuhan penduduk (Salmani, 2011)

5.2 Sifat Dampak

Sifat dampak dibedakan atas **dampak positif** dan **dampak negatif**. **Dampak positif** adalah dampak dalam bentuk terjadinya perubahan terhadap rona lingkungan menjadi lebih baik dari kondisi semula, sedangkan **dampak negatif** merupakan dampak dalam bentuk terjadinya perubahan terhadap rona lingkungan menjadi lebih buruk dari kondisi semula.

Selanjutnya, dampak tersebut dapat berupa **dampak langsung** dan **dampak tidak langsung**. Dampak langsung yaitu dampak yang ditimbulkan oleh interaksi secara langsung antara aktivitas proyek yang direncanakan dengan komponen lingkungan penerima dampak (misalnya : pembukaan lahan hutan terhadap hilangnya habitat satwa liar) atau disebut sebagai **dampak primer**. Sementara dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas lain, dimana aktivitas lain ini muncul sebagai akibat keberadaan proyek (misalnya : munculnya industri-industri jasa di sekitar wilayah proyek). Dampak tidak langsung ini bisa berupa dampak sekunder, tersier, dan kuartir, dan seterusnya (Soemarwoto, 1992).

5.3 Tolak Ukur Dampak

Tolok ukur ini dapat meliputi aspek bio-geo-fisik, sosial ekonomi dan sosial-budaya.

a) *Abiotic*

- Terhadap air
 - Fisik: kekeruhan, temperatur, Daya Hantar Listrik (DHL), *Total Suspended Solid*(TDS), *Suspended Solid* (SS)
 - Kimia: pH, DO (*Disolved Oxygen*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), logam, dll
 - Biologi: angka kuman, bakteri coli
- Terhadap lahan
 - Kotor
 - Bau
 - Berwarna kehitam hitaman
 - Tidak subur

- Terhadap udara
 - Udara kotor dan gelap adanya polutan seperti CO₂, SO₂, NH₃, H₂S, dan lain lain
 - Kebisingan

b) *Biotic*

- Species: jenis suatu organisme (tumbuhan, hewan, mikroorganisme) populasi: kumpulan organisme sejenis
- Habitat: tempat hidup organisme
Komunitas: kumpulan populasi yang menempati habitat tertentu
 - Komunitas ikan: air
 - Komunitas padi: sawah
- Ekosistem: gabungan beberapa komunitas
 - Ekosistem mangrove
 - Ekosistem hutan tropis

c) *Cultural*

- Kepadatan penduduk
- Kesehatan masyarakat
- Interaksi social
- Lapangan pekerjaan
- Kualitas lingkungan

Yang dimaksud dampak penting adalah perubahan yang sangat mendasar yang diakibatkan oleh suatu kegiatan. Untuk memperkirakan dampak penting, maka diperlukan pedoman ukuran dampak penting yang meliputi:

1. Jumlah manusia yang terkena dampak
2. Luas wilayah persebaran dampak
3. Lama dampak dan intensitas dampak berlangsung
4. Banyaknya komponen lingkungan lainnya yang akan terkena dampak
5. Sifat kumulatif dampak
6. Berbalik (*reversible*) atau tidak berbaliknya (*irreversible*) dampak

5.4. RANGKUMAN

- Dampak lingkungan menurut UU PLH No. 23 Tahun 1997 : perubahan lingkungan oleh suatu kegiatan, baik kegiatan yang bersifat alamiah maupun kegiatan yang dilakukan manusia. Dampak lingkungan bisa positif maupun negatif
- Batasan dampak lingkungan di dalam analisis dampak lingkungan : perbedaan antara kondisi lingkungan yang diperkirakan akan ada tanpa adanya pembangunan dan yang diperkirakan akan ada dengan adanya pembangunan. Dengan batasan tersebut maka dampak yang disebabkan oleh aktivitas lain di luar pembangunan, baik alamiah maupun oleh manusia, tidak ikut diperhitungkan dalam perkiraan dampak.
- Tolok ukur dampak lingkungan: *abiotic*, *biotic* dan *cultural*
- Dampak lingkungan bersifat berkesinambungan artinya dari satu dampak akan menyebabkan dampak lain kalau tidak segera ditanggulangi

PUSTAKA

Erickon, P.A., 1979. *Environmental Impact Assessment, Principles and Application*. Academic Press. New York.

Fandeli, C., 1995. Dimensi Konservasi, Pendidikan dan kerakyatan dalam Ekotourisme. Majalah Suaka nomor 4, Juli-September 1995. Jakarta.

Soemarwoto, Otto. 1992. Analisis Dampak Lingkungan, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Salmani Saleh. 2011. Pengertian Ilmu Ukur Tanah (Online). (http://salmani_saleh.blogspot.com/2011/06/pengertian-ilmu-ukur-tanah.html), diakses tanggal 06 November 2017.

Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

TES FORMATIF 5

1. Apa yang dimaksud dengan dampak lingkungan? (point 20)
2. Jenis kegiatan seperti apa yang dapat menyebabkan dampak lingkungan?(point 20)
3. Apa yang dimaksud dengan dampak positif dan dampak negatif?(point 20)
4. Jelaskan masalah lingkungan yang timbul akibat pertambahan jumlah penduduk(point 20)
5. Jelaskan tolak ukur dampak lingkungan pada komponen : (point 20)
 - a. *Abiotic*
 - b. *Biotic*
 - c. *Culture*

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 5

1. Dampak lingkungan adalah pengaruh perubahan pada lingkungan hidup yang bersifat positif atau negatif akibat suatu usaha dan/atau kegiatan.
2. Bersifat alamiah adalah kegiatan yang dilakukan oleh alam bersifat:
 - a. Fisik : gempa bumi, banjir dan lain lain
 - d. Kimia: gas-gas kimia yang dikeluarkan oleh alam seperti gas co yang ada di dieng
 - e. Biologi: pertumbuhan tanaman enceng gondok di wadukKegiatan yang dilakukan manusia misalnya:
 - a. Pembangunan dibidang pariwisata
 - b. Pembangunan dibidang industri
3. **Dampak positif** adalah dampak dalam bentuk terjadinya perubahan terhadap rona lingkungan menjadi lebih baik dari kondisi semula, sedangkan **dampak negatif** merupakan

dampak dalam bentuk terjadinya perubahan terhadap rona lingkungan menjadi lebih buruk dari kondisi semula.

4. a. Penurunan Kualitas Lingkungan Akibat Limbah/Sampah
- b. Berkurangnya Ketersediaan Air Bersih
- c. Berkurangnya Ketersediaan Udara Bersih
- d. Berkurangnya Ketersediaan Ruang dan Lahan Pertanian

5. *Abiotic*

- Terhadap air
 - Fisik: kekeruhan, temperatur, Daya Hantar Listrik (DHL), *Total Suspended Solid*(TDS), *Suspended Solid* (SS)
 - Kimia: pH, DO (*Disolved Oxygen*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), logam, dll
 - Biologi: angka kuman, bakteri coli
- Terhadap lahan
 - Kotor
 - Bau
 - Berwarna kehitam hitaman
 - Tidak subur
- Terhadap udara
 - Udara kotor dan gelap adanya polutan seperti CO₂, SO₂, NH₃, H₂S, dan lain lain
 - Kebisingan

Biotic

- Species, Habitat, Komunitas, Ekosistem

d) *Cultural*

- Kepadatan penduduk, Kesehatan masyarakat, Interaksi social, Lapangan pekerjaan, Kualitas lingkungan

UMPAN BALIK 5

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 5. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

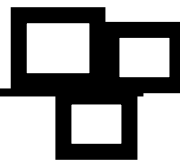
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

80 % - 100% = baik sekali	45% - 55% = kurang
70 % - 79% = baik	0% - 44% = sangat kurang
56% - 69% = cukup	

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 5, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 6

AMDAL



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan V, mahasiswa diharapkan mampu memahami mengenai dampak lingkungan dan menguraikan dengan jelas langkah-langkah melakukan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL). Dalam sub pokok bahasan ini menyajikan:

1. Pengertian AMDAL dan peranannya dalam pembangunan
2. Langkah-langkah kajian AMDAL

B. Deskripsi Singkat BAB VI

AMDAL pada dasarnya adalah reaksi terhadap kerusakan lingkungan akibat aktivitas manusia yang semakin meningkat. Reaksi ini mencapai keadaan ekstrem sampai menimbulkan sikap yang menentang pembangunan dan penggunaan teknologi tinggi. Dengan ini timbullah citra bahwa gerakan lingkungan adalah anti pembangunan dan anti teknologi tinggi serta menempatkan aktivis lingkungan sebagai lawan pelaksana dan perencana pembangunan. Karena itu banyak pula yang mencurigai AMDAL sebagai suatu alat untuk menentang dan menghambat pembangunan.

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu memahami apa itu AMDAL dan peranan AMDAL di dalam pembangunan serta mampu menjelaskan langkah-langkah kajian AMDAL.

6.1 Sejarah dan Pengertian AMDAL

Konsep AMDAL pertama kali tercetus di Amerika Serikat pada tahun 1969 dengan istilah *Environmental Impact Assesment* (EIA), akibat dari bermunculannya gerakan-gerakan dari aktivis lingkungan yang anti pembangunan dan anti teknologi tinggi. AMDAL adalah hasil studi mengenai dampak suatu kegiatan yang sedang direncanakan terhadap lingkungan hidup, yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan. AMDAL

mempunyai maksud sebagai alat untuk merencanakan tindakan preventif terhadap kerusakan lingkungan yang mungkin akan ditimbulkan oleh suatu aktivitas pembangunan yang sedang direncanakan. Di Indonesia, AMDAL tertera dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan pelaksanaannya diatur dengan Peraturan Pemerintah Nomor 27 tahun 1999. Dengan demikian AMDAL merupakan sarana teknis yang dipergunakan untuk memperkirakan dampak negatif dan positif yang akan ditimbulkan oleh suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup. Dengan dilaksanakannya AMDAL, maka pengambilan keputusan terhadap rencana suatu kegiatan telah didasarkan kepada pertimbangan aspek ekologis. Dari uraian di atas, maka permasalahan yang kita hadapi adalah bagaimana melaksanakan pembangunan yang tidak merusak lingkungan dan sumber-sumber daya alam, sehingga pembangunan dapat meningkatkan kemampuan lingkungan dalam mendukung terlanjutkannya pembangunan. Dengan dukungan kemampuan lingkungan yang terjaga dan terbina keserasian dan keseimbangannya, pelaksanaan pembangunan, dan hasil-hasil pembangunan dapat dilaksanakan dan dinikmati secara berkesinambungan dari generasi ke generasi.

AMDAL dalam pelaksanaannya jelas memiliki fungsi penting, fungsi tersebut terkait: identifikasi rencana kegiatan yang akan dilakukan terutama yang menimbulkan dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup, identifikasi rona lingkungan yang diduga terkena dampak besar dan penting, berkenaan dengan rencana pembangunan, prakirakan dan mengevaluasi dampak besar dan penting yang timbul oleh Rencana Pembangunan, Memberikan saran dan tindak lanjut dalam pengelolaan dan pemantauan lingkungan berkenaan dengan Rencana Pembangunan, dan sebagai dasar dan informasi kepada pemerintah dan masyarakat.

Indonesia dikenal sebagai negara dengan potensi sumber daya alam yang sangat besar, dengan potensi sumber daya alam yang besar tersebut menjadi suatu keharusan bagi kita semua untuk menjaga dan melindunginya, sehingga proses pembangunan

maupun kegiatan usaha suatu perusahaan tidak mengakibatkan suatu krisis lingkungan hidup. Krisis lingkungan adalah ancaman masa depan umat manusia yang mana pertambahan kerusakan lingkungan telah mencapai dimensi regional, global dan terus berdampak besar. Pemanasan global yang semakin meningkat mengakibatkan perubahan iklim sehingga memperparah penurunan kualitas lingkungan hidup saat ini, karena itu perlu dilakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang baik. Pengelolaan, penggunaan maupun pemanfaatan sumber daya alam harus diseimbangkan dengan lingkungan hidup, sehingga diperlukan suatu kebijaksanaan nasional pengelolaan lingkungan hidup yang komprehensif. Hal ini sejalan dengan konsep studi lingkungan hidup yang mengkhususkan pada ilmu hukum, dengan objek hukumnya adalah tingkat perlindungan sebagai kebutuhan hidup.

AMDAL mulai berlaku di Indonesia tahun 1986 dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1986. Karena pelaksanaan PP No. 29 Tahun 1986 mengalami beberapa hambatan yang bersifat birokratis maupun metodologis, maka sejak tanggal 23 Oktober 1993 pemerintah mencabut PP No. 29 Tahun 1986 dan menggantikannya dengan PP No. 51 Tahun 1993 tentang AMDAL dalam rangka efektivitas dan efisiensi pelaksanaan AMDAL. Dengan diterbitkannya Undang-undang No. 23 Tahun 1997, maka PP No. 51 Tahun 1993 perlu disesuaikan. Oleh karena itu, pada tanggal 7 Mei 1999, pemerintah menerbitkan **Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999**. Melalui PP No. 27 Tahun 1999 ini diharapkan pengelolaan lingkungan hidup dapat lebih optimal.

Pembangunan yang tidak mengorbankan lingkungan dan/atau merusak lingkungan hidup adalah pembangunan yang memperhatikan dampak yang dapat diakibatkan oleh beroperasinya pembangunan tersebut. Untuk menjamin bahwa suatu pembangunan dapat beroperasi atau layak dari segi lingkungan, perlu dilakukan analisis atau studi kelayakan pembangunan tentang dampak dan akibat yang akan muncul bila suatu rencana kegiatan/usaha akan dilakukan.

6.2 Peranan AMDAL dalam Pembangunan

Soemarwoto (2001), menyatakan bahwa pembangunan diperlukan untuk mengatasi banyak masalah, termasuk masalah lingkungan. Namun pengalaman menunjukkan bahwa pembangunan dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif ini dapat berupa pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Selanjutnya ia mengemukakan bahwa kita harus memperhitungkan dampak negatif dan berusaha untuk menekannya menjadi sekecil-kecilnya. Upaya yang dapat dilakukan untuk mewujudkan hal ini adalah dengan melakukan pembangunan yang berwawasan lingkungan yaitu lingkungan diperhatikan sejak mulai pembangunan itu direncanakan sampai pada operasi pembangunan itu. Dengan pembangunan berwawasan lingkungan maka pembangunan dapat berkelanjutan.

Manusia dengan segala kemampuannya akan selalu berinteraksi dengan lingkungan hidupnya. Ia mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan hidupnya. Makin besar perubahan itu makin besar pula pengaruh terhadap diri manusia. Untuk perubahan yang kecil manusia dengan mudah menyesuaikan dirinya dengan perubahan itu, tetapi dalam perubahan yang besar sering ada di luar kemampuan diri sehingga perubahan itu dalam hal-hal tertentu dapat mengancam kelangsungan hidup.

Makin maju teknologi, makin besar pula kemampuan manusia untuk merubah lingkungan. Pengaruh perubahan lingkungan akibat suatu kegiatan pembangunan terhadap masyarakat, ada yang memberikan keuntungan pada kehidupan sosial ekonomi, tetapi ada pula yang menimbulkan kerugian terhadap kesejahteraan rakyat sehingga menambah beban masyarakat dan mengurangi manfaat dari pembangunan itu.

Dari uraian di atas dalam rangka pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup maka nampak gambaran bagi proyek-proyek yang akan dibangun atau yang telah berjalan, perlu diteliti sampai seberapa besar dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup setempat. Selain itu terkandung pula pengertian seberapa besar dapat memaksimumkan manfaat (dampak positif) terhadap lingkungan yang mengandung makna harus dapat menciptakan

kegiatan ekonomi baru dan penyediaan fasilitas sosial ekonomi bagi masyarakat setempat. Atau sebaliknya malah menurunkan kualitas lingkungan hidup dalam arti lebih banyak memberikan kerugian (dampak negatif) bagi masyarakat sekitar.

Untuk mengatasi semua itu, analisa dampak lingkungan adalah salah satu cara pengendalian yang efektif untuk dikembangkan. AMDAL bertujuan untuk mengurangi atau meniadakan pengaruh-pengaruh buruk (negatif) terhadap lingkungan dan bukan menghambat aktifitas ekonomi. AMDAL pada hakekatnya merupakan penyempurnaan suatu proses perencanaan proyek pembangunan di mana tidak saja diperhatikan aspek sosial proyek itu, melainkan juga aspek pengaruh proyek itu terhadap sosial budaya, fisika, kimia, dan lain-lain.

Tujuan dan sasaran utama AMDAL adalah untuk menjamin agar suatu usaha atau kegiatan pembangunan dapat beroperasi secara berkelanjutan tanpa merusak dan mengorbankan lingkungan atau dengan kata lain usaha atau kegiatan tersebut layak dari segi aspek lingkungan. Sedangkan kegunaan AMDAL adalah sebagai bahan untuk mengambil kebijaksanaan (misalnya perizinan) maupun sebagai pedoman dalam membuat berbagai perlakuan penanggulangan dampak negatif.

Secara umum kegunaan AMDAL adalah:

1. Memberikan informasi secara jelas mengenai suatu rencana usaha, berikut dampak-dampak lingkungan yang akan ditimbulkannya.
2. Menampung aspirasi, pengetahuan dan pendapat penduduk khususnya dalam masalah lingkungan sewaktu akan didirikannya suatu rencana proyek atau usaha.
3. Menampung informasi setempat yang berguna bagi pemrakarsa dan masyarakat dalam mengantisipasi dampak dan mengelola lingkungan.

Selanjutnya dalam usaha menjaga kualitas lingkungan, secara khusus AMDAL berguna dalam hal:

1. Mencegah agar potensi sumber daya alam yang dikelola tidak rusak, terutama sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.

2. menghindari efek samping dari pengolahan sumber daya terhadap sumber daya alam lainnya, proyek-proyek lain, dan masyarakat agar tidak timbul pertentangan-pertentangan.
3. mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat pencemaran sehingga tidak mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan keselamatan masyarakat.
4. agar dapat diketahui manfaatnya yang berdaya guna dan berhasil guna bagi bangsa, negara dan masyarakat (Fandeli, 2003).

Melalui pengkajian AMDAL, kelayakan lingkungan sebuah rencana usaha atau kegiatan pembangunan diharapkan mampu optimal meminimalkan kemungkinan dampak lingkungan yang negatif, serta dapat memanfaatkan dan mengelola sumber daya alam secara efisien.

Munn (1979) sebagaimana dikutip oleh Helneliza, mengemukakan bahwa AMDAL merupakan salah satu dari bagian perencanaan dalam rangka menghasilkan tindakan pembangunan yang selaras dengan lingkungan, memanfaatkan sumber daya lingkungan dengan sebaik-baiknya dan menghindari degradasi. Di banyak negara AMDAL dinyatakan berhasil menghambat laju kerusakan lingkungan. Hasil KTT Bumi di Rio de Janeiro telah membuktikan hal ini, di mana ± 158 negara menyatakan bahwa AMDAL merupakan alat yang efektif dalam mencegah kerusakan lingkungan. AMDAL sebagai bagian yang integral dari pembangunan berkelanjutan, memberi arti bahwa sekurang-kurangnya dengan adanya AMDAL mengingatkan pemrakarsa supaya memperhatikan kelestarian lingkungan.

Dalam membangun sebuah proyek, sebelumnya tentu harus dilakukan identifikasi masalah mengapa suatu proyek pembangunan ingin dilaksanakan dan tentu saja harus jelas tujuan dan kegunaannya. Selanjutnya diadakan studi kelayakan secara teknik, ekonomis, dan lingkungan sebelum melangkah ke perencanaan dari pembangunan proyek.

Pelaksanaan pembangunan proyek sebaiknya dimulai setelah hasil AMDAL diketahui sehingga dapat dilakukan optimasi untuk

mendapatkan keadaan yang optimum bagi proyek tersebut. Dalam hal ini, dampak lingkungan dapat dikendalikan melalui pendekatan teknik dan pengendalian limbah sehingga dapat menghasilkan biaya pengelolaan dampak yang murah dan kelestarian lingkungan dapat dipertahankan.

6.3 Langkah-Langkah Kajian AMDAL

Prosedur AMDAL mencakup 4 kegiatan yang melibatkan pemrakarsa, masyarakat sekitar, dinas KLH, Pemerintah Daerah dan pihak yang memiliki komitmen terhadap lingkungan hidup. Keempat kegiatan tersebut adalah:

- a. Proses **penapisan (screening)** wajib amdal
- b. Proses **pengumuman dan konsultasi** kepada masyarakat sekitar lokasi atau daerah yang terkena dampak.
- c. **Penyusunan dan penilaian** kerangka acuan analisis dampak lingkungan (ka-andal)
- d. **Penyusunan dan penilaian andal**, rencana pengelolaan lingkungan hidup (RKL) dan rencana pemantauan lingkungan hidup (RPL).

Proses penapisan/seleksi kegiatan wajib AMDAL, merupakan kegiatan paling awal. Investor atau pemrakarsa proyek mengajukan izin untuk melakukan usaha di lokasi tertentu, seterusnya akan dinilai kelayakan dari segi AMDAL. Kegiatan ini akan menentukan apakah suatu rencana kegiatan proyek wajib menyusun AMDAL atau tidak. Bila proyek memerlukan AMDAL maka harus menyusun 4 dokumen, yakni dokumen KA-ANDAL, ANDAL, RKL dan RPL. Proses pengumuman dan konsultasi masyarakat merupakan langkah yang berkaitan dengan upaya investor atau pemrakarsa proyek mengumumkan rencana kegiatan proyek yang akan dilaksanakan.

Pengumuman ini bertujuan agar kegiatan proyek mendapat respon masyarakat atau mendapatkan masukan dan investor melayani konsultasi kepada masyarakat. Sebaliknya investor atau pemrakarsa proyek dapat memperoleh masukan dalam perbaikan rencana. Masukan dan konsultasi tersebut merupakan bagian

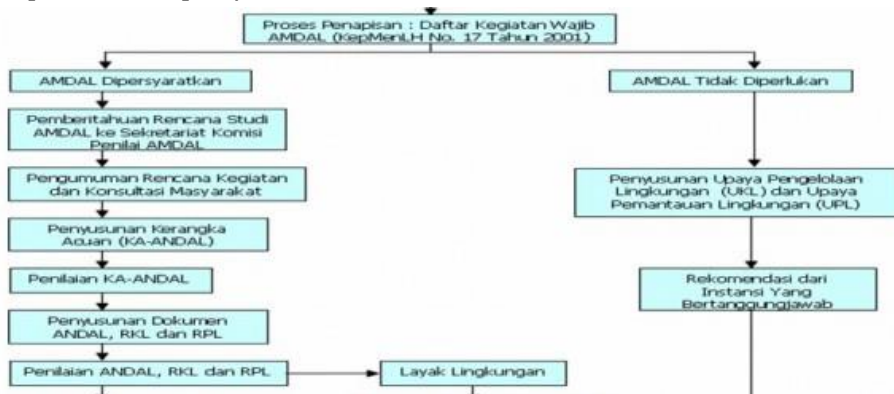
penting dalam menyusun KA-ANDAL. Sesudah dirasa cukup oleh investor tentang masukan dan konsultasi masyarakat tersebut, barulah KA-ANDAL disusun. Proses penyusunan KAANDAL adalah proses untuk menentukan cakupan ruang lingkup permasalahan lingkungan hidup yang akan dikaji dalam studi ANDAL. Dalam hal ini dampak polusi apa yang mungkin timbul jika industri yang dikembangkan oleh investor tersebut dibangun pada lokasi tersebut. Apabila proyek tersebut berdampak negatif, misalnya ada polusi udara, atau muncul kebisingan bunyi dan sebagainya; maka ditetapkanlah upaya tertentu untuk mengatasinya.

Melalui teknologi yang dikembangkan pada lokasi tersebut diprediksi polusi dapat dikurangi atau dihilangkan. Selanjutnya Ka-ANDAL yang telah disusun investaor atau pemrakarsa proyek dalam bentuk dokumen, dan seterusnya investor mengajukan dokumen tersebut kepada instansi pemerintah pengelola lingkungan hidup (PEMDA) untuk diajukan kepada Komisi Penilai AMDAL.

Berdasarkan peraturan yang berlaku di Indonesia, waktu untuk menilai KA-ANDAL tersebut kurang lebih 75 hari. Hasil penilaian dokumen tersebut setelah dinilai, direvisi sesuai masukan dari komisi penilai AMDAL. Dari KA-ANDAL yang telah diperbaiki tersebut seterusnya dihasilkan dokumen ANDAL, RKL dan RPL. Penyusunan ANDAL, RKL dan RPL ini dilakukan dengan bertitik tolak dari hasil akhir KA-ANDAL yang telah disepakati antar investor dengan tim penilai. Dokumen yang dihasilkan yakni dokumen KA-ANDAL, ANDAL, RKL dan RPL ini selanjutnya diserahkan kembali kepada komisi penilai AMDAL untuk dilakukan penilaian lanjutan. Lama waktu penilaian kurang lebih 75 hari.

Komisi penilai AMDAL bertugas untuk menilai dokumen AMDAL yang mencakup KA-ANDAL, ANDAL, RKL dan RPL. Penilaian pada tingkat nasional berpusat pada Kementerian Lingkungan hidup, di tinngkat propinsi berada pada instansi pengelola lingkungan hidup tingkat propinsi, kabupaten/kota. Unsur masyarakat harus terwakili dalam tim penilai tersebut. Keanggotaan tim penilai diatur dalam keputusan Menteri

Lingkungan Hidup di tingkat pusat, atau keputusan Gubernur atau keputusan bupati/walikota.



Gambar 6.1. Proses Penyusunan AMDAL

6.4 Kedudukan Amdal dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup

Selanjutnya dalam usaha menjaga kualitas lingkungan, secara khusus AMDAL berguna dalam hal: 1. Mencegah agar potensi sumber daya alam yang dikelola tidak rusak, terutama sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui; 2. Menghindari efek samping dari pengolahan sumber daya terhadap sumber daya alam lainnya, proyek-proyek lain, dan masyarakat agar tidak timbul pertentangan-pertentangan; 3. Mencegah terjadinya perusakan lingkungan akibat pencemaran sehingga tidak mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan keselamatan rakyat. 4. Agar dapat diketahui manfaatnya yang berdaya guna dan berhasil guna bagi bangsa, negara dan masyarakat.

Tugas utama dari AMDAL adalah memilah perubahan-perubahan yang ditimbulkan oleh aktifitas pembangunan yang ditawarkan agar menjadi bagian dari siklus alam. Satu eksperimen yang terkendali dapat dilakukan untuk membandingkan perubahan dalam parameter kualitas lingkungan. Satu sistem disiapkan sebagai pengontrol. Fungsi ini dapat dibebankan kepada kawasan lindung. Sedangkan sistem alam lainnya yaitu di kawasan budi daya berlangsung aktifitas pembangunan. Pengkajian AMDAL yang terpenggal-penggal atau mengabaikan satu komponen tertentu dapat menyebabkan terganggunya kestabilan komponen yang lain.

AMDAL dimaksudkan untuk pembangunan, perbaikan pembangunan, perbaikan pembangunan diidentifikasi dengan AMDAL. AMDAL merupakan salah satu alat pembangunan berkelanjutan sebagai sarana pengambilan keputusan di tingkat pelaksanaan usaha. Seharusnya amdal sebagai salah satu motor pembangunan, namun jika dalam pelaksanaannya salah langkah maka proses AMDAL bisa menjadi beban.

Kedudukan dan fungsi AMDAL bagi suatu perusahaan juga dapat memberikan rambu-rambu pada tujuan perusahaan. Menurut Bryant Maynard Jr dan Susan E Mehrtens dalam perspektif ilmu hukum perusahaan, tujuan perusahaan tidak hanya berfokus untuk mencari keuntungan (*profit*), namun juga menciptakan kesejahteraan sosial (*people*) dan melestarikan lingkungan hidup (*planet*). Selanjutnya Elkinston menegaskan bahwa perusahaan yang baik tidak hanya memburu keuntungan ekonomi belaka (*profit*). Melainkan pula, memiliki kepedulian terhadap kelestarian lingkungan (*planet*) dan kesejahteraan masyarakat (*people*).

6.5 RANGKUMAN

Dalam pelaksanaan penyusunan amdal , terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

- Penentuan kriteriawajib AMDAL, saat ini, Indonesia menggunakan/menerapkan penapisan 1 langkah dengan menggunakan daftar kegiatan wajib AMDAL (one step scoping by pre request list). Daftar kegiatan wajib AMDAL dapat dilihat di Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 2006
- Apabila kegiatan tidak tercantum dalam peraturan tersebut, maka wajib menyusun UKL-UPL, sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 86 Tahun 2002
- Penyusunan AMDAL menggunakan Pedoman Penyusunan AMDAL sesuai dengan Permen LH NO. 08/2006
- Kewenangan Penilaian didasarkan oleh Permen LH no. 05/2008

PUSTAKA

- Fandeli, C., 2003. Pengertian dan Konsep Ekowisata. Makalah di Sampaikan dalam Kursus Pengusahaan Ekowisata Angkatan VII Tanggal 1-4 Oktober 2003 yang diselenggarakan oleh Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fandeli, Ch, 2004. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Prinsip Dasar Dalam Pembangunan. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Marsono, Dj, 1992. Dampak Pelaksanaan Amdal Hak Pengusahaan Hutan. Buletin Instiper Vol. 3. Nomor.1, Institut Pertanian STIPER. Yogyakarta.
- Ninik Suparni (1994) Pelestarian Pengelolaan dan Penegakan Hukum Lingkungan, Jakarta: Sinar Grafika, hal. 119
- Satria Sukananda (2019) Pertanggungjawaban Perusahaan Terhadap Tidak Terlaksananya Kewajiban Tanggung Jawab Sosial Perusahaan (Corporate Social Responsibility) di Indonesia, Yogyakarta: Tesis Program Pascasarjana Magister Ilmu Hukum Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia, hal. 1
- Soemarwoto, Otto. 2001. Atur Diri Sendiri Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup Pembangunan Ramah Lingkungan: Berpihak Pada Rakyat, Ekonomis, Berkelanjutan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- St. Danusaputro (1998) Hukum Lingkungan, Bandung: Buku.I Bina Cipta, hal. 46

TES FORMATIF 6

1. Apa kepanjangan dari AMDAL.....?
 - k. Analisis Masalah Dalam Alam Liar
 - l. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
 - m. Analisis Mengenai Dampak Alam dan Lingkungan
 - n. Analisis Masalah Dampak Lingkungan
 - o. Analisa Mengenai Dampak Lingkungan

2. AMDAL dibuat saat perencanaan suatu proyek yang diperkirakan akan memberikan pengaruh terhadap lingkungan hidup di sekitarnya. Definisi AMDAL adalah...
 - a. 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.
 - b. kajian mengenai dampak besar dan penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup.
 - c. kajian mengenai dampak besar kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha di Indonesia.
 - d. kajian mengenai pentingnya suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan di Indonesia.
 - e. kajian mengenai lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan di Indonesia
3. Secara garis besar proses AMDAL mencakup langkah-langkah sebagai berikut: Kecuali..
 - a. Mengidentifikasi dampak dari rencana usaha dan/atau kegiatan.
 - b. Menguraikan rona lingkungan awal.
 - c. Memprediksi dampak penting.
 - d. Mengevaluasi dampak penting dan merumuskan arahan RKL/RPL.
 - e. Mengendalikan dampak lingkungan
4. Tujuan AMDAL secara umum adalah...
 - a. Meningkatkan produktivitas
 - b. Menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan
 - c. Mencegah timbulnya kerugian pengusaha
 - d. Membuka lapangan kerja

- e. Meningkatkan pendapatan masyarakat
5. Di Indonesia, kajian amdal dalam pratiknya terbagi atas penyusunan empat dokumen, kecuali ...
 - a. Ka-andal
 - b. Andal
 - c. RKL
 - d. RPL
 - e. UPL
 6. Istilah yang dikenal “Upaya Pengelolaan Lingkungan” disebut ...
 - a. Amdal
 - b. Andal
 - c. UKL
 - d. UPL
 - e. RKL
 7. Dasar hukum pelaksanaan AMDAL adalah
 - a. UUD 1945 pasal 31
 - b. PP Nomor 27 Tahun 1999
 - c. UU Nomor 23 Tahun 1999
 - d. UU Nomor 25 Tahun 1999
 - e. Permen LH Nomor 17 Tahun 2001
 8. Pihak-pihak yang terkait dalam penyusunan AMDAL antara lain
 - a. Gubernur, walikota
 - b. Menteri Lingkungan hidup
 - c. Gubernur dan Menteri Lingkungan hidup
 - d. Pakar lingkungan hidup
 - e. Pemrakarsa, komisi penilai dan masyarakat berkepentingan
 9. Lama waktu maksimal untuk penilaian ANDAL, RKL dan RPL adalah
 - a. 30 hari
 - b. 45 hari
 - c. 60 hari
 - d. 75 hari
 - e. 90 hari
 10. Perhatikan pernyataan berikut ini.
 1. Menggunakan pendekatan integratif.
 2. Menggunakan pandangan jangka panjang.
 3. Menjamin pemerataan dan keadilan.

4. Menghargai keanekaragaman hayati

Yang termasuk ciri-ciri pembangunan berwawasan lingkungan adalah..

- a. 1,2, & 3
- b. 1 dan 2
- c. 3 dan 4
- d. 1, 2, 3, & 4
- e. 1, 2, & 4

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	a	e	b	e	c	b	e	d	d

UMPAN BALIK 6

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 6. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

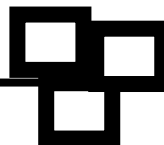
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

- 80 % - 100% = baik sekali 45% - 55% = kurang
- 70 % - 79% = baik 0% - 44% = sangat kurang
- 56% - 69% = cukup

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 6, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 7

MASALAH LINGKUNGAN DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan VI, mahasiswa diharapkan mampu menguraikan sejarah dan pengertian pembangunan berkelanjutan serta konsep pembangunan berkelanjutan bagi Negara berkembang. Dalam sub pokok bahasan ini menyajikan:

- Sejarah Pembangunan Berkelanjutan
- Pengertian dan Ciri-ciri Pembangunan Berkelanjutan
- Pembangunan Berkelanjutan bagi Negara Berkembang

B. Deskripsi Singkat Bab VII

Pembangunan berkelanjutan mengandung arti sudah tercapainya keadilan sosial dari generasi ke generasi. Dilihat dari pengertian lainnya, pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan nasional yang melestarikan fungsi dan kemampuan ekosistem.

Pembangunan berkelanjutan harus memerhatikan pemanfaatan lingkungan hidup dan kelestarian lingkungannya agar kualitas lingkungan tetap terjaga. Kelestarian lingkungan yang tidak dijaga, akan menyebabkan daya dukung lingkungan berkurang, atau bahkan akan hilang.

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan permasalahan lingkungan global serta menguraikan sejarah, pengertian dan ciri-ciri pembangunan berkelanjutan dan menjelaskan konsep pembangunan berkelanjutan bagi Negara berkembang.

7.1 Masalah Lingkungan Global

Faktor kunci perkembangan teknologi telah menimbulkan berbagai masalah global, antara lain pemanasan bumi karena dampak rumah kaca yang timbul dari peningkatan gas di atmosfer, terutama CO₂, NO_x dan SO₂ dari perpacuan penggunaan energi fosil. Berbagai gas di atmosfer ini berpotensi menimbulkan hujan asam yang menurunkan pH air hujan dari rata-rata 5,6 (O₃) karena penggunaan chlorofluorocarbon (CFC) yang menipiskan lapisan ozon karena reaksi Cl dengan O₃ menjadi ClO dan O₂, sehingga lapisan ozon tidak mungkin mengurangi tembusnya sinar ultraviolet B yang merupakan masalah kehidupan di Bumi, termasuk kesehatan manusia. Di permukaan Bumi juga terjadi pencemaran oleh limbah bahan beracun dan berbahaya.

Berbagai kasus menurunnya kualitas lingkungan ini antara lain mengakibatkan mutasi gen manusia yang terselubung. Secara global keprihatinan dan masalah lingkungan sebenarnya sudah timbul mulai pada permulaan revolusi industri pertengahan abad 18 di Inggris yang menggantikan sebagian dari tenaga manusia dengan tenaga mesin disekitar tahun 1750. Hal ini dimulai pula di Amerika pada tahun 1800. Penggantian tenaga dan kemampuan lain dari manusia ini ditandai dengan revolusi cybernetic, di mana dalam berbagai tindakan lebih diutamakan penggunaan mesin. Proses ini dilanjutkan dengan penggunaan berbagai bahan kimia, tenaga radioaktif, mesin tulis, mesin hitung, komputer dan sebagainya. Pada tahun 1950 timbul penyakit itai-itai (aduh-aduh) di Teluk Minamata, Jepang karena keracunan limbah Cd dan Hg. Tahun 1962 terbit buku *The Silent Spring* dari Rachel Carson yang mengeluhkan sepiya musim semi dari kicauan burung-burung, karena penggunaan pestisida yang berlebihan telah menyebabkan pecahnya kulit telur yang mengancam kelangsungan hidup burung.

Dalam lingkungan hidup yang teratur dan seimbang kita memperoleh .jaminan kelangsungan peri kehidupan dan peningkatan kesejahteraan hidup bersama. Makna lingkungan hidup dari sisi positif sebenarnya perlu diangkat, seperti pemahaman kita terhadap eksistensi dan kesejahteraan manusia sesama juga bersama makhluk hidup lain. Tetapi sejak pertambahan

populasi manusia meningkat yang seiring pula dengan meningkatnya kebutuhan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif, maka lingkungan hidup umumnya diperbincangkan dari sisi negatifnya. Ini disebabkan terjadinya berbagai kerusakan pada simpul-simpul lingkungan hidup yang secara langsung atau tidak telah mempengaruhi kehidupan manusia, makhluk hidup lain maupun proses fisik-kimia lainnya di muka bumi. Kejadian ini tentu saja terasa secara global, nasional maupun lokal di sekitar kita

7.2 Sejarah Pembangunan Berkelanjutan

Guna menerapkan pembangunan yang bijaksana dan berwawasan lingkungan pada paruh kedua abad ke-20 dicetuslah pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Susan Baker (2006) menulis bahwa Istilah '*pembangunan berkelanjutan*' datang ke arena publik pada tahun 1980 ketika Union for the Conservation of Nature and Natural Resources mempresentasikan Strategi Konservasi Dunia (World Conservation Strategy) (IUCN 1980). Agenda ini bertujuan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan melalui konservasi sumber daya alam hayati. Namun, fokusnya agak terbatas, terutama menangani keberlanjutan ekologis, sebagai lawan yang menghubungkan keberlanjutan isu-isu sosial dan ekonomi yang lebih luas. Lebih lanjut Baker menambahkan bahwa tidak sampai 1987, ketika World Commission on Environment and Development (WCED) menerbitkan laporannya yang bertajuk *Our Common Future*, di mana hubungan antara dimensi sosial, ekonomi dan ekologi pembangunan secara eksplisit ditunjukkan (WCED 1987). WCED dipimpin oleh Gro Harlem Brundtland, Perdana Menteri Norwegia, dan *Our Common Future* kadang-kadang dikenal sebagai Laporan Brundtland.

Dalam perkembangannya, terselenggaralah KTT Bumi tahun 1992 di kota Rio de Janeiro, Brazil. Menurut Soemarwoto (2001) KTT Bumi melahirkan Deklarasi Rio yang mengandung prinsip-prinsip kesepakatan. Dalam Deklarasi Rio dinyatakan bahwa tujuan KTT Bumi (United Nations Conference on Environment and Development) ialah untuk mengembangkan kemitraan global baru

yang adil. Deklarasi itu menyatakan bahwa manusia adalah pusat perhatian pembangunan berkelanjutan. Secara global konsep pembangunan berkelanjutan Brundtland fokusnya adalah membuat hubungan antara pemenuhan kebutuhan dunia miskin dan pengurangan keinginan dari dunia kaya. Sulit untuk membedakan kebutuhan dari keinginan, karena mereka secara sosial dan budaya ditentukan. Namun, dalam kebanyakan budaya mempunyai kebutuhan pokok yang sama, dan termasuk subsisten, perlindungan, kasih sayang, saling-pengertian, partisipasi, penciptaan, rekreasi, identitas dan kebebasan. Dunia industri mengkonsumsi lebih dari kebutuhan dasar, karena memahami perkembangan terutama dalam hal konsumsi bahan baku yang semakin meningkat. Kelebihan ini mengancam ekologi sumber daya dan biosistem kelestarian planet. Ini tantangan dunia industri untuk menjaga pola konsumsi dalam batas-batas apa yang secara ekologis mungkin dan ditetapkan pada tingkat yang semua cukup bisa di cita-citakan. Hal ini membutuhkan perubahan dalam pemahaman tentang kesejahteraan dan apa yang dibutuhkan untuk menjalani kehidupan yang baik. Perubahan ini memungkinkan pengembangan yang diperlukan di Selatan (Baker, 2006).

Jabaran mengenai pembangunan berkelanjutan di atas mempertegas upaya serius dalam mengatasi problem pembangunan yang berdampak pada lingkungan. Pada dasarnya pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk menegaskan arah baru pembangunan dan tak berhenti disitu saja upaya negara-negara utara sebagai sponsor utama berbagai macam komitmen kelembagaan juga mendapatkan kritik dan sebagai tandingannya peranan tersebut juga dimainkan oleh negara-negara dunia ketiga yang dalam perkembangannya semakin terkonsolidasi. Kritik juga datang dari berbagai kalangan yang mempertanyakan tentang siapa yang menentukan bahwa suatu pembangunan bersifat berkelanjutan dan dengan kriteria apa? Berapa banyak yang harus kita tinggalkan untuk generasi yang akan datang? (Whitten et al,1999). Dalam upaya memahami pembangunan berkelanjutan masing-masing pihak terdapat perbedaan pada tataran landasan paradigmatik dan pelaksanaannya. Ini tergantung siapa yang

mengimplementasikannya, apakah seorang pejabat dan konsultan ahli Bank Dunia, apakah pejabat pemerintah, apakah seorang akademisi, apakah seorang aktivis lingkungan hidup, atau apakah ia seorang aktivis anti globalisasi dan begitupun juga *treatment*-nya akan berbeda jika dilaksanakan oleh pihak korporasi. Terlepas dari perbedaan masing-masing pihak dalam memandangnya, kini pembangunan berkelanjutan menjadi kesepakatan bersama agar dapat diimplementasikan secara konkret.

Bersamaan dengan itu, komitmen politik dalam pembangunan berkelanjutan disuarakan dengan lantang oleh gerakan sosial yang menghimpun diri dalam aksi politik hijau untuk memantapkan posisi mereka dalam kerangka ekologi politik. Semisal, apa yang dilakukan oleh gerakan ekologi pembebasan dan ecofeminisme yang secara bulat menyuarakan keprihatinan dan aksi strategis atas problem pembangunan terutama menyangkut tata kelola lingkungan hidup yang dialami oleh negara-negara selatan yang sangat berdampak parah.

Konsep pembangunan berkelanjutan merupakan pembangunan berwawasan jangka panjang, yang meliputi jangka waktu antargenerasi dan berupaya menyediakan sumber daya yang cukup dan lingkungan yang sehat sehingga dapat mendukung kehidupan. Kemunculan konsep ini berkaitan erat dengan kesadaran tentang tatanan sosial dalam kehidupan bermasyarakat, dengan inti pada kepentingan ekonomi. Konsep ini mengandung asumsi bahwa sifat sebuah pembangunan untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat harus didasarkan atau sesuai dengan perencanaan infrastrukturnya.

Beberapa dimensi ruang wilayah dari pembangunan berkelanjutan antara lain:

1. Pengentasan Kemiskinan. Merupakan masalah mendasar yang harus segera ditanggulangi. Kemiskinan adalah salah satu penyebab kemerosotan lingkungan dan dampak negatif dari pembangunan. Sebaliknya kemerosotan daya dukung lingkungan dapat menjadi penyebab muncul dan berkembangnya kemiskinan.

2. Pola Konsumsi dan Pola Produksi. Pola konsumsi kebutuhan dasar dan pola hidup melalui pola produksi yang tidak berkelanjutan merupakan salah satu penyebab utama kerusakan lingkungan. Selama ini belum ada kebijakan yang secara eksplisit mendorong pola konsumsi dan pola produksi yang berkelanjutan. Di kalangan masyarakat kota, telah berkembang gaya hidup konsumtif yang tidak lagi mengonsumsi atas dasar nilai guna dan nilai pakai, tetapi berdasarkan simbol, citra, atau image.
3. Dinamika Kependudukan. Dalam perencanaan pembangunan, dilakukan upaya untuk memahami keterkaitan antara variabel kependudukan dan lingkungan, serta dalam kaitannya dengan pembangunan berkelanjutan. Hal ini sebagai upaya untuk mengatasi kemerosotan sumber daya alam, yakni dengan menekan angka kelahiran, sehingga tercipta keseimbangan antara penduduk dan lingkungan dalam satu wilayah dan/atau antarwilayah.
4. Pengelolaan dan Peningkatan Kesehatan. Merupakan hal yang penting, sebab tingkat kesehatan masyarakat berhubungan erat dengan kondisi sosial ekonomi dan lingkungan. Hubungan ini bersifat timbal balik, terkadang pembangunan sosial ekonomi akan memengaruhi kualitas lingkungan, terkadang kualitas lingkungan akan memengaruhi kesehatan, dan kesehatan yang merupakan modal dasar dalam pembangunan akan memengaruhi proses pembangunan itu sendiri. Pemenuhan kebutuhan pangan, sandang, dan papan yang layak sangat menentukan terhadap kesehatan.
5. Pengembangan Perumahan dan Permukiman. Dalam pemanfaatan ruang wilayah, dengan dinamika kependudukan yang terus berkembang akan didominasi untuk permukiman (human settlement). Pada suatu

permukiman (baik perkotaan maupun pedesaan), 40% sampai dengan 60% akan didominasi oleh kawasan perumahan.

7.3 Pengertian dan Ciri-ciri Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa harus mengurangi kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan dari generasi yang akan datang. Pembangunan berkelanjutan harus memerhatikan pemanfaatan lingkungan hidup dan kelestarian lingkungannya agar kualitas lingkungan tetap terjaga. Kelestarian lingkungan yang tidak dijaga, akan menyebabkan daya dukung lingkungan berkurang, atau bahkan akan hilang.

Pembangunan berkelanjutan mengandung arti sudah tercapainya keadilan sosial dari generas ke generasi. Dilihat dari pengertian lainnya, pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan nasional yang melestarikan fungsi dan kemampuan ekosistem.

Konsep pembangunan yang berkelanjutan adalah pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan generasi saat ini dengan tanpa mengorbankan kepentingan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhannya. Pembangunan berkelanjutan mencakup upaya memaksimalkan *net benefit* dari pembangunan ekonomi yang berhubungan dengan pemeliharaan jasa dan kualitas sumberdaya alam setiap waktu. Oleh sebab itu pembangunan ekonomi tidak hanya mencakup peningkatan pendapatan per kapita riil, tetapi juga mencakup elemen-elemen lain dalam kesejahteraan sosial (Pearce dan Turner, 1990).

Sejak tahun 1992, pembangunan dalam bentuk bisnis secara perlahan sudah berubah. Perubahan pola pembangunan ini bersifat global, etika, tolak ukur, dan kriteria berkembang kearah globalisasi. Pola pembangunan yang dianut masa kini dan masa datang adalah Pembangunan Berkelanjutan dan Berwawasan Lingkungan (PBBL).

Definisi tentang PBBL :

1. KTT Bumi (1992). Pembangunan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia generasi masa kini dengan tidak mengabaikan keperluan hidup manusia generasi masa datang.
2. UNEP (United Nation Enviroment Programme). Memperbaiki kualitas kehidupan manusia dengan tetap memelihara kemampuan daya dukung SAD/LH dan ekosistem yang menopangnya.
3. Upaya sadar dan berencana dalam menggunakan dan mengelola sumber daya secara bijaksana dalam pembangunan yang berkesinambungan untuk meningkatkan kualitas hidup.

Ciri-Ciri Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan yang berkelanjutan harus mencerminkan tindakan yang mampu melestarikan lingkungan alamnya. Pembangunan berkelanjutan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

1. Memberi kemungkinan pada kelangsungan hidup dengan jalan melestarikan fungsi dan kemampuan ekosistem yang mendukungnya, baik secara langsung maupun tidak langsung.
2. Memanfaatkan sumber daya alam dengan memanfaatkan teknologi yang tidak merusak lingkungan.
3. Memberikan kesempatan kepada sektor dan kegiatan lainnya untuk berkembang bersama-sama di setiap daerah, baik dalam kurun waktu yang sama maupun kurun waktu yang berbeda secara berkesinambungan.
4. Meningkatkan dan melestarikan kemampuan dan fungsi ekosistem untuk memasok, melindungi, serta mendukung sumber alam bagi kehidupan secara berkesinambungan.
5. Menggunakan prosedur dan tata cara yang memerhatikan kelestarian fungsi dan kemampuan

ekosistem untuk mendukung kehidupan, baik masa kini maupun masa yang akan datang.

Tantangan hidup abad 21.

1. Bumi akan dihuni oleh populasi manusia yang masih akan meningkat baik jumlah maupun laju pertumbuhannya. Penduduk yang jumlahnya 6 – 7 milyar abad 20, akan menjadi 10 – 14 milyar di abad 21, dan 90% berada pada negara sedang berkembang (NSB).
2. Kesenjangan (pembangunan) pada negara maju industri (NMI) dengan negara sedang berkembang akan semakin dalam.
3. Keperluan akan pangan dari penduduk negara sedang berkembang akan terus meningkat.
4. Luas hutan tropik di bumi terus menyusut. Kira-kira 40% hutan tropik akan punah. Keanekaragaman hayati akan menghadapi gangguan, hambatan, ancaman dan tantangan yang berat.
5. Kekurangan sumber daya air akan diderita oleh negara sedang berkembang.
6. Luas tanah kritis di negara sedang berkembang juga akan meningkat, dari penurunan kesuburan tanah hingga proses penggurunan.
7. Pencemaran udara terus akan meningkat, terutama dipemukiman kota.
8. Pertumbuhan pemukiman kumuh pada negara sedang berkembang juga meningkat.

Meskipun kemauan politik antar bangsa di negara maju industri dan negara sedang berkembang sudah mulai ada kesamaan, namun sejauh mana sumber daya manusia sudah dipersiapkan untuk menjawab tantangan abad 21 tersebut. Tanpa kesiapan sumber daya manusia yang tangguh dan rela berjuang dengan *emotional intelegence* yang memadai, sulit tantangan itu akan terjawab "*just in time*".

Pembangunan berkelanjutan menitikberatkan pada kebutuhan umat manusia, menekan kerusakan terhadap keanekaragaman hayati, menekan kerusakan lingkungan, menekan

kemerosotan nilai budaya dan sosial pada tingkat seminimum mungkin. Dengan demikian menjembatani berlanjutnya perbaikan kesejahteraan umat manusia dengan kelestarian lingkungannya. Jadi upaya konservasi adalah untuk umat manusia yang bertujuan agar cita-citanya dapat tercapai melalui jaminan bahwa biosfir dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan atau berkesinambungan.

Prinsip-prinsip kehidupan yang berkesinambungan ;

1. Menghormati dan memelihara komunitas kehidupan.
2. Meningkatkan/memperbaiki kualitas kehidupan.
3. Melestarikan daya hidup dan keragaman bumi.
4. Meminimumkan penipisan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.
5. Memelihara kapasitas daya dukung bumi.
6. Merubah tindakan dan perilaku personal.
7. Memberi kengka kesempatan kepada masyarakat untuk memelihara lingkungan mereka sendiri.
8. Menciptakan suatu kerangka kerja nasional untuk memadukan pembangunan dan konservasi.
9. Menciptakan suatu kerjasama global.

Indikator berkesinambungan/berkelanjutan adalah :

1. Kebutuhan akan berbagai indikator.
2. Kualitas hidup meningkat (usia, pendidikan dan pendapatan).
3. Kestinambungan ekologis.
4. Pemakaian sumber daya yang dapat diperbaharui secara lestari dan pengewetan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui.
5. Memelihara kapasitas daya dukung ekosistem.

Setiap orang merupakan peserta dalam pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian penyuluhan untuk menciptakan komunikasi dua arah yang memungkinkan masyarakat memberi kontribusi dan sekaligus menerima informasi. Metode yang dipakai menggabungkan dengan aturan pemerintah, tradisi kultural, agama dan tingkat pembangunan, oleh karena itu petunjuk dibawah ini dapat digunakan sebagai pedoman :

- Ikut sertakan setiap orang dan himbau agar mereka memberi masukan tentang lingkungan. Gunakan bahasa daerah setempat.
- Gunakan semua media yang tersedia (media cetak, radio, tv, film, video, teater, tarian, lagu, cerita tradisional) sesuai dengan publiknya. Komunikasi tatap muka harus digunakan, metode tradisional biasanya dapat berjalan dengan baik.
- Hubungkan isu nasional dan global dengan situasi setempat. Gunakan contoh-contoh yang sudah dikenal umum.
- Buatlah agar orang mampu mendiskusikan berbagai aspek mengenai lingkungannya sendiri. Jelaskan bagaimana masa depan dapat terancam oleh kecenderungan global dan lokal yang ada sekarang dan bagaimana pemecahannya.
- Berikan ringkasan dan sintesa dari fakta-fakta lingkungan dalam bentuk yang sederhana. Himbau para guru, asosiasi pekerja, kelompok bisnis, dll, untuk membuat penjabarannya berupa studi kasus, baik yang telah maupun yang belum dilakukan sebelumnya.
- Pastikan semua orang memperoleh informasi yang lengkap. Berikan saran dan dukungan praktis untuk menetapkan konsep-konsep yang mereka tentukan sendiri.
- Ikutsertakan tenaga suka rela, terutama anak-anak dalam kegiatan di lingkungan mereka. Misalnya untuk program penghijauan, menanam pohon multifungsi, dll.

Gunakan pusat informasi sebagai sumber belajar/pengetahuan, misalnya kebun binatang, taman bunga, hutan kota, kebun raya, dll.

7.4 Pembangunan Berkelanjutan bagi Negara Berkembang

Witoelar (2008) menyatakan bahwa lingkungan hidup merupakan faktor yang penting dan sangat mempengaruhi pelaksanaan proses pembangunan nasional kita. Proses pembangunan adalah proses proses pendayagunaan kemampuan teknologi dan pengorganisasian masyarakat dalam proses pengolahan sumber daya alam dan lingkungan hidup yang dilandasi dengan kemampuan sumber daya manusia. Dari hasil

pembangunan tersebut, disamping akan meningkatkan kesejahteraan dan perekonomian masyarakat juga akan menimbulkan pelbagai dampak negatif berupa pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup.

Negara yang dapat menerapkan konsep ini adalah negara yang sudah bisa menganalisa dengan tepat dampak dari suatu kebijakan yang dibuat untuk memperbaiki kualitas lingkungan hidup terhadap pertumbuhan ekonomi dan distribusi pendapatan, yaitu mendapatkan suatu paket kebijakan perbaikan lingkungan hidup yang sekaligus mempercepat pertumbuhan ekonomi dan menciptakan distribusi pendapatan yang lebih merata.

Agar pembangunan dapat berkelanjutan, tiga syarat harus dipenuhi, yaitu ekonomi, sosial budaya, ekologi. Oleh karena itu, hasil dari pelaksanaan konsep pembangunan berkelanjutan akan dinikmati secara langsung oleh negara-negara maju. Sebab, negara-negara maju telah stabil kondisi ekonomi, sosial budaya dan ekologinya. Sementara negara berkembang disibukkan dengan konsep pertumbuhan ekonominya. Ketergantungan terhadap negara maju menyebabkan negara berkembang menjadi tempat pemasaran dan target industrialisasi negara-negara maju.

Untuk menerapkan pembangunan berkelanjutan bagi negara berkembang tentu bukan perkara yang mudah. Namun apa yang terjadi adalah dengan kemampuan yang tidak setara dengan negara maju, negara berkembang pun dituntut untuk melakukan apa yang dilakukan negara maju atas nama pembangunan berkelanjutan. Model pembangunan berkelanjutan yang selama ini diekspansi merupakan model-model Barat dimana untuk menerapkannya negara berkembang harus mengeluarkan dana yang besar. Bahkan sebuah kritik juga mengatakan bahwa aturan yang ditetapkan institusi internasional hanya merupakan bentuk imperialisme dan kolonialisme dari negara Barat (Baker, 2006:159), dengan konstruksi bahwa negara berkembang membutuhkan negara maju dalam penerapannya.

Salah satu cara agar pembangunan berkelanjutan merupakan pembangunan yang pro negara berkembang, dibutuhkan sebuah konseptualisasi ulang mengenai pembangunan

berkelanjutan yang juga sesuai dengan kebutuhan dan tujuan negara berkembang. Dalam konsep baru pembangunan berkelanjutan perlu dijabarkan mengenai hubungan kekuatan struktural yang menjadi penyebab utama krisis lingkungan serta batasan-batasan struktural dalam pembangunan berkelanjutan (Baker, 2006:160). Selain itu perlu juga dibahas mengenai alternatif pembangunan yang mengubah sistem ekonomi politik dengan meninggalkan logika kapital dan pasar seperti yang selama ini dijalankan. Argumen mengenai perlunya transformasi struktur politik dan ekonomi ini sebenarnya juga sudah terdapat dalam formulasi Brundtland. Laporan Brundtland menyebutkan bahwa persamaan global dalam hal level konsumsi tidak akan terwujud (Baker, 2006:161), karena itu tanggung jawab pun tidak bisa disamaratakan. Negara berkembang dan maju memiliki tugas tersendiri, menghapus tantangan pembangunan berkelanjutan di negara berkembang dan mengurangi level konsumsi di negara maju.

Dengan konseptualisasi ulang ini, diharapkan akan terbentuk sebuah perbedaan tanggung jawab antara negara negara berkembang dan maju. Contohnya saja mengenai polulasi yang merupakan hal yang krusial. Negara maju hanya mendesak negara berkembang mengurangi mengontrol kelahiran, namun ini bukan hal mudah karena berhubungan dengan budaya dan agama. Selain itu faktanya adalah meskipun populasi di negara berkembang lebih tinggi, tetapi efek populasi pada lingkungan di negara maju lah yang lebih tinggi (Baker, 2006:162). Kemudian dengan kesadaran bahwa negara berkembang lebih memiliki banyak kekurangan, diharapkan juga negara maju mau memberikan bantuan serta memenuhi apa yang menjadi permintaan negara berkembang secara objektif. Perbedaan juga perlu diberikan pada negara-negara berkembang, karena negara berkembang pun tidak memiliki keadaan ekonomi, politik, dan pembangunan yang sama.

Untuk meningkatkan penerapan pembangunan berkelanjutan di negara berkembang, Susan Baker memberikan lima kunci yang menghubungkan lingkungan dan pembangunan. Pembangunan kebijakan dan prosesnya haruslah mengedepankan

lima kunci ini. **Kunci pertama** adalah menetapkan agenda yang relevan (Baker, 2006:165). Negara berkembang memiliki prioritas yang berbeda bergantung pada kemampuan mereka dan prioritas inipun berbeda dengan negara maju. Di negara berkembang, permasalahan yang diutamakan lebih kepada masalah dasar seperti kemiskinan, kesehatan, pendidikan, air bersih, penebangan hutan, dan sebagainya. **Kunci yang kedua** adalah menghubungkan gender dan lingkungan (Baker, 2006:166). Keterlibatan perempuan dalam proses pengambilan kebijakan ini dapat dilakukan dalam hubungan pemerintah secara internasional ataupun domestik. Selama ini wanita kurang dilibatkan dalam pembangunan berkelanjutan, padahal wanita mendapat kesulitan yang lebih dari kerusakan lingkungan. Selain itu peran wanita sebenarnya dapat berguna karena hal ini akan mendorong persamaan dan partisipasi yang merupakan konsep utama pembangunan berkelanjutan.

Kunci yang ketiga adalah memperhatikan hubungan perdagangan, lingkungan, dan WTO (Baker, 2006:172). WTO disebutkan karena peran pentingnya dalam menentukan aturan perdagangan internasional dan sanksi yang dikenakan atas pelanggarannya. Banyak kritik yang menyebutkan bahwa regulasi perdagangan WTO justru menghalangi negara untuk menerapkan pembangunan berkelanjutan. Hal ini didukung dengan kurangnya transparansi dan partisipasi aktivis lingkungan dalam pertemuannya. Kebanyakan masalah yang muncul adalah aturan negara untuk menunjang pembangunan berkelanjutan dianggap sebagai langkah proteksi (Baker, 2006:173), terutama aturan yang mengarah pada restriksi impor untuk barang tanpa standar lingkungan tertentu. Untuk mengakomodasi kepentingan perdagangan dan pembangunan berkelanjutan, diadakanlah pertemuan di Doha dimana nilai perdagangan bebas akan disesuaikan dengan pembangunan berkelanjutan. Selain itu diutarakan pula prinsip perbedaan tanggung jawab dan kemampuan antar negara. Meskipun begitu hal ini tidak lepas dari kritik mengenai peningkatan ketergantungan sampai model Barat yang selalu dipaksakan.

Kunci keempat adalah hubungan antara ilmu pengetahuan dan kebijakan pembangunan berkelanjutan (Baker, 2006:176). Hal ini berkaitan dengan peran baru ilmuan dalam identifikasi dan merumuskan solusi bagi masalah lingkungan. Ilmu pengetahuan yang digunakan ini tidak memihak pada negara berkembang karena kurangnya kemampuan, salah satu contohnya adalah penggunaan hak kekayaan intelektual. Selain itu ilmu pengetahuan pun sifatnya tidak mutlak dan memungkinkan adanya revisi sehingga membuka kemungkinan bagi kesalahan yang menyebabkan kerusakan lingkungan yang lebih buruk. Dan **kunci terakhir** adalah rekonstruksi institusi keuangan pemerintah global (Baker, 2006:178), seperti IMF, Bank Dunia, dan WTO sebagai agen yang penting dalam penerapan pembangunan berkelanjutan di negara berkembang. Untuk itu dibentuk *Global Environment Facility* yang menyediakan mekanisme pendanaan bagi kebijakan pembangunan berkelanjutan. Masalah yang muncul adalah kurangnya transparansi dan ketidakpuasan negara berkembang akan pengaturan keuangan yang ada. Selain itu masalah juga muncul dari syarat Bank Dunia untuk pinjaman yang tidak berujung sehingga menyebabkan eksploitasi yang tidak terkendali. Meskipun Bank Dunia menyatakan telah berkomitmen pada proyek ramah lingkungan, namun model yang diterapkan dikritik masih berdasarkan konsepsi Barat mengenai pembangunan yang hanya fokus pada ekonomi.

7.5 Pembangunan Berkelanjutan di Negara Maju dan Negara Berkembang

China merupakan salah satu negara Maju di Wilayah Asia yang telah berhasil menerapkan konsep *Millenium Development Goals*, sehingga negara ini menjadi pelopor terlaksananya simposium ASEAN-China pada tahun 2016 (wikanto, 2017). Simposium ini juga menjadi deklarasi bagi China untuk menyatakan diri bahwa mereka siap menyambut konsep baru mengenai tujuan pembangunan yang telah dirumuskan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yakni, Sustainable Development Goals (SDGs). Melalui simposium ini, dapat dilihat bahwa China menjadi kiblat bagi

negara-negara di benua Asia untuk menerapkan konsep SDGs. Pertemuan ini akhirnya menghasilkan sebuah kesepakatan bahwa China siap bekerjasama dengan negara-negara ASEAN dan Badan Pengembangan PBB (UNDP) untuk mensukseskan konsep pembangunan berkelanjutan di wilayah Asia.

Sebagai negara anggota yang tergabung dalam ASEAN, Indonesia juga turut menghadiri simposium tersebut. Indonesia juga turut menyepakati bahwa akan ada kerjasama yang saling menguntungkan antara ASEAN dengan China sekaligus menjadi bukti bahwa Indonesia mendukung SDGs. Menurut Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) mengatakan bahwa konsep pembangunan berkelanjutan ini bisa menjadi panduan/pedoman untuk membawa Indonesia menjadi negara maju (Budi, 2017). Sebagai negara berkembang yang memiliki banyak masalah terkait pengelolaan sumber daya alam, ketimpangan sosial, dan rawan konflik, membuat Indonesia harus memanfaatkan kesempatan SDGs dengan baik karena implementasi yang baik akan memberikan banyak dampak positif bagi pembangunan Indonesia secara keseluruhan.

Tanggapan dari dua negara yang berada pada tingkatan berbeda yakni, China sebagai negara maju dan Indonesia sebagai negara berkembang, ternyata sangat berbeda. China menyambutnya sebagai bukti keterlibatannya terhadap upaya pembangunan yang lebih baik sedangkan, Indonesia menyambutnya sebagai „batu loncatan“ untuk menjadi negara maju. Perbedaan ini nantinya juga pasti akan memengaruhi bagaimana kedua negara tersebut meng-implementasikan konsep pembangunan berkelanjutan dinegaranya

Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia segera mengambil langkah-langkah strategis, salah satunya adalah membentuk Sekretariat Nasional Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yang bertugas mengkoordinasikan berbagai kegiatan terkait pelaksanaan SDGs di Indonesia. Selain pembentukan sekretariat, Pemerintah juga melakukan beberapa langkah konkrit diakhir tahun 2016 yakni (i) memetakan tujuan dan target SDGs dengan prioritas pembangunan nasional, (ii) memetakan ketersediaan data

dengan indikator SDGs pada setiap target, (iii) menyusun definisi operasional pada setiap indikator SDGs, (iv) membuat peraturan presiden mengenai pelaksanaan tujuan pembangunan berkelanjutan, (v) merancang beberapa aksi nasional maupun aksi daerah terkait pelaksanaan SDGs. Kemudian pada tahap implementasi, Indonesia juga mengadopsi beberapa prinsip yang menunjang pelaksanaan konsep pembangunan berkelanjutan. Prinsip yang pertama yakni, prinsip universality, yakni sebuah prinsip yang mencerminkan bahwa konsep pembangunan berkelanjutan bisa diadaptasi dan diterapkan oleh seluruh negara, baik negara maju maupun negara berkembang. Prinsip kedua yakni, integration atau integrasi yang memiliki arti bahwa konsep SDGs berupaya mengintegrasikan ketiga dimensi, baik sosial, ekonomi, maupun ekologi. Kemudian, prinsip yang terakhir yakni “No one Left Behind”, prinsip ini memiliki makna bahwa konsep pembangunan berkelanjutan mampu menjamin seluruh hak manusia dan seluruh kepentingan manusia yang dianggap memiliki urgensi dan harus menjadi tanggung jawab bersama.

7.6 Hubungan Antara Pembangunan dan Lingkungan

Tidak dapat dipungkiri bahwa pembangunan memiliki hubungan erat dengan lingkungan. Dapat dikatakan bahwa pembangunan yang memberi manfaat merupakan pembangunan yang di dalam prosesnya memperhatikan konsep kelestarian lingkungan. Apabila, pembangunan yang dilakukan mengabaikan konsep tersebut, maka resiko pembangunan yang muncul adalah dampak negatif akibat pembangunan. Hal itu sejalan dengan pernyataan Kepala Departemen Advokasi dan Kampanye Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI), Nur Hidayati, dalam diskusi publik tentang kebijakan lingkungan di Denpasar Bali pada Rabu, 20 Maret 2013 lalu. Nur Hidayati menyatakan bahwa:

“perencanaan pembangunan infrastruktur di Indonesia selama ini sangat jarang mempertimbangkan aspek lingkungan. Sebagai salah satu bukti adalah kesalahan dalam pembuatan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dalam pembangunan jalan di atas perairan (JDP)

di Bali yang menghubungkan Denpasar (Bandara Ngurah Rai) dan Nusa Dua”.

Pernyataan di atas menegaskan kembali bahwa kegiatan pembangunan terutama pembangunan infrastruktur mengenai implementasi program Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) masih dinilai mengabaikan konsep kelestarian lingkungan oleh lembaga lingkungan hidup. Tidak hanya lembaga lingkungan hidup yang mengomentari permasalahan lingkungan ini, tetapi juga Menteri Pekerjaan Umum (periode 2009-2014), Djoko Kirmanto menyatakan bahwa sejauh ini antisipasi terhadap setiap kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh pembangunan infrastruktur telah dilakukan oleh pemerintah. Tidak hanya itu, disamping pertumbuhan ekonomi, pengurangan kemiskinan dan pertumbuhan lapangan kerja, upaya memelihara kelestarian lingkungan menjadi salah satu hal penting di dalam pembangunan. Tidak tanggung-tanggung, persoalan tersebut masuk ke dalam daftar pilar pembangunan Indonesia. Konsep pembangunan yang bertahan lama atau berkelanjutan pun diharapkan dapat memfasilitasi persoalan lingkungan yang terjadi. Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) merupakan paradigma pembangunan yang berkaitan langsung dengan keseimbangan alam atau lingkungan.

Hakekatnya, 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 kedepannya kehidupan manusia akan mengalami kesulitan yang banyak. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pembangunan berkelanjutan tidak terjadi.

Ada beberapa hal yang seyogyanya diperhatikan dalam pelaksanaan pembangunan dan pemanfaatan sumber-sumber alam yang dapat diperbaharui, yaitu sebagai berikut:

- a. Generasi yang akan datang harus tetap mewarisi suatu alam yang masih penuh sumber kemakmuran untuk dapat memberi kehidupan kepada mereka
- b. Tetap adanya keseimbangan dinamis diantara unsur-unsur yang terdapat di alam
- c. Dalam penggalian sumber-sumber alam harus tetap dijamin adanya pelestarian alam, artinya pengambilan hasil tidak sampai merusak terjadinya autoregenerasi dari sumber alam tersebut.
- d. Perencanaan kehidupan manusia hendaknya tetap dengan lingkungan dan terciptanya kepuasan baik fisik, ekonomi, sosial, maupun kebutuhan spritual.

Selain itu dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek pembangunan dan penggalian sumber daya alam untuk kehidupan harus disertai dengan :

- a. Strategi pembangunan yang sadar akan permasalahan lingkungan hidup, dengan dampak ekologi yang sekecil-kecilnya.
- b. Suatu politik lingkungan se-Indonesia yang bertujuan mewujudkan persyaratan kehidupan masyarakat Indonesia yang lebih baik untuk puluhan tahun yang akan datang (kalau mungkin untuk selamanya)
- c. Eksploitasi sumber hayati didasarkan tujuan kelanggengan atau kelestarian lingkungan dengan prinsip memanen hasil tidak akan menghancurkan daya autoregenerasinya
- d. Perencanaan pembangunan dalam rangka memenuhi kebutuhan penghidupan hendaknya dengan tujuan mencapai suatu keseimbangan dinamis dengan

lingkungan hingga memberikan keuntungan secara fisik, ekonomi, sosial dan spritual

- e. Usahakan agar sebagian hasil pembangunan dapat dipergunakan untuk memperbaiki kerusakan lingkungan akibat proyek pembangunan, dalam rangka menjaga kelestarian lingkungan
- f. Pemakaian sumber alam tidak dapat diganti, harus sehemat dan seefisien mungkin

7.7 Dimensi Lingkungan dalam Kegiatan Pembangunan

lingkungan merupakan bagian integral dari proses pembangunan

berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup. Keberhasilan suatu

program pembangunan sangat terkait dengan sejauh mana kondisi lingkungan dapat mendukung terselenggaranya program tersebut. Maka, bagi pelaksana program pembangunan di tingkat lapangan, memahami dimensi lingkungan secara lebih mendalam menjadi suatu keharusan. Dengan memahami dimensi lingkungan dari suatu kegiatan pembangunan, petugas lapangan akan mampu mengidentifikasi persoalan-persoalan yang dihadapi dalam implementasi program pembangunan yang menjadi tanggung jawabnya.

1. Pelaksana/penyelenggara kegiatan pembangunan

Pelaksana/penyelenggara kegiatan pembangunan atau sering kali disebut sebagai pemrakarsa kegiatan (project proponent) umumnya berbentuk organisasi baik instansi pemerintah, perusahaan milik pemerintah, perusahaan swasta nasional dan asing, maupun organisasi nonpemerintah lainnya. Secara umum, pelaksana/penyelenggara kegiatan pembangunan dikenal sebagai pengusaha, namun sebutan tersebut menjadi beragam apabila mengacu pada jenis dan lingkup kegiatannya. Sebagai contoh, produsen umumnya digunakan untuk pelaksana penyelenggara kegiatan produksi barang

yang dihasilkan dari unit kegiatan pabrik. Pengembang atau developer digunakan dalam kegiatan pembangunan di sektor properti yang biasanya melaksanakan pembangunan permukiman, termasuk di dalamnya perumahan, perkantoran, fasilitas permukiman lainnya.

2. *Pengatur dan pengendali kegiatan*, sering kali merupakan kewenangan pemerintah melalui rencana pembangunan yang dituangkan dalam rumusan kebijaksanaan, undang-undang, dan peraturan baik di tingkat nasional maupun daerah, serta implementasi dari program-program dan proyek-proyek pembangunan.
3. *Pemanfaatan hasil kegiatan atau konsumen*, sebagai perorangan maupun kelompok dalam bentuk masyarakat umum, lembaga pemerintah maupun non pemerintah.
4. *Lingkungan*, sebagai tempat dilaksanakannya kegiatan, tempat pelaksana kegiatan dan pemanfaatan hasil kegiatan membuang limbah padat, cair maupun gas, dan sebagai sumber untuk memperoleh bahan baku bagi pelaksana kegiatan.
5. *Teknologi atau rekayasa*, berpengaruh terhadap daya guna (efisiensi) dan hasil guna (efektivitas) kegiatan. Teknologi yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan berubah dari masa ke masa berkat adanya penelitian dan pengembangan.

Berdasarkan fungsi lingkungan terhadap pembangunan tersebut maka tidak dapat dipungkiri bahwa dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup harus dipandu oleh kebijakan pembangunan yang mengintegrasikan lingkungan di dalamnya. Pada fungsi sebagai penyedia sumber daya bagi kegiatan pembangunan, lingkungan membutuhkan perangkat kebijakan yang ditujukan untuk mengatur dan mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam sebagai komponen lingkungan. Pengaturan dan pengendalian tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi eksploitasi atas sumber daya alam secara berlebihan sehingga ketersediaan sumber daya alam baik yang terbarukan maupun yang tak terbarukan dapat

terpelihara. Dengan demikian, ketersediaan akan sumber daya alam bagi keperluan generasi mendatang terjamin.

7.8 RANGKUMAN

- Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa harus mengurangi kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan dari generasi yang akan datang.
- Pembangunan berwawasan lingkungan yang memerhatikan keberlanjutan lingkungan hidup memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 - a. Menjamin Pemerataan dan Keadilan.
 - b. Menghargai Keanekaragaman Hayati
 - c. Menggunakan Pendekatan Integratif
 - d. Menggunakan Pandangan Jangka Panjang
- Bahwa hambatan dalam pencapaian pembangunan yang berkelanjutan adalah kemiskinan, kerusakan lingkungan hidup, keamanan dan ketertiban, dan sebagainya.

PUSTAKA

- Baker, Chris. 2006. Cultural Studies Teori & Praktik. Yogyakarta : Kreasi Wacana
- Soemarwoto, Otto., 2001. Ekologi, Lingkungan dan Pembangunan. Jakarta: Djambatan
- Whitten, T., Soeriaatmadja, R.E. and Afif, S.A. 1999. The Ecologi of Java and Bali
- Witoelar, Rahmat, 2008. Kearifan Lokal Terhadap Lingkungan Terancam Tereliminasi,
<http://beritaBumi.or.id/>g=beritadtl&newsID=B0085&1key=1>. Dikunjungi hari Kamis, tanggal 09 November 2017, Jam 16.30 WIB.
- Pearce, D.W. and Turner, R.K. 1990. Economic of Natural Resources and The Environment. Harvester Wheatsheaf, London.

TES FORMATIF 7

1. Pemanfaatan lingkungan hidup yang berdasarkan pembangunan berkelanjutan yaitu...
 - a. Mengelola sumber daya alam sesuai prinsip ekofisiensi
 - b. Menghentikan sementara pembangunan
 - c. Mencegah terjadinya pencemaran lingkungan hidup
 - d. Mengurangi anggaran untuk pembangunan fisik
 - e. Memanfaatkan lingkungan hidup semaksimal mungkin
2. Faktor yang menentukan keberhasilan pembangunan berkelanjutan adalah ...
 - a. Cinta lingkungan
 - b. Peraturan pemerintah
 - c. Adat istiadat
 - d. Sanksi sosial
 - e. Kesadaran Lingkungan
3. Analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) penting untuk menjamin pembangunan berkelanjutan, Fungsi amdal dalam kegiatan pembangunan berkelanjutan ...
 - a. Melancarkan pelaksanaan pembangunan
 - b. Menaati peraturan pemerintah
 - c. Mencegah kerusakan lingkungan
 - d. Menambah pemasukan daerah
 - e. Memenuhi syarat pelaksanaan proyek
4. Untuk memenuhi kebutuhan hidup, maka dilakukan pembangunan dengan memanfaatkan lingkungan. Supaya lingkungan dapat tetap mendukung program pembangunan berkelanjutan, maka kita harus ...
 - a. Memaksimalkan pemanfaatan lingkungan
 - b. Menemukan SDA di lingkungan yang baru
 - c. Menjaga kondisi lingkungan tetap seimbang
 - d. Mendaur ulang lingkungan yang sudah di pakai
 - e. Memanfaatkan lingkungan atau sumber energi alternatif
5. Pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan sangat penting karena usaha pembangunan untuk ...
 - a. Menerapkan teknologi modern dengan prinsip efektif terhadap lingkungan hidup

- b. Meningkatkan kualitas hidup manusia tanpa mengabaikan faktor lingkungan
 - c. Meningkatkan kualitas lingkungan hidup dengan memperhatikan kebutuhan
 - d. Memanfaatkan lingkungan secara maksimal untuk memenuhi seluruh kebutuhan
 - e. Meningkatkan pembangunan aspek fisik dan nonfisik suatu lingkungan
6. Pelaksanaan pembangunan harus berwawasan lingkungan hidup karena ...
- a. Kebutuhan lingkungan masyarakat meningkat
 - b. Sumber daya lingkungan terbatas
 - c. Penduduk hidup dari lingkungan
 - d. Teknologi lingkungan semakin canggih
 - e. Penduduk di suatu lingkungan bertambah
7. Salah satu contoh tindakan manusia yang memperlihatkan pembangunan berkelanjutan yaitu ...
- a. Menerapkan pertanian tumpangsari
 - b. Melakukan pergiliran tanaman
 - c. Memberikan zat kapur pada lahan gambut
 - d. Mengolah lahan rawa dengan sistem surjan
 - e. Menebang pohon dengan sistem tebang pilih
8. Di bawah ini yang merupakan ciri pembangunan yang berwawasan lingkungan yaitu...
- a. Memberikan tunjangan hari tua kepada pekerja
 - b. Melakukan analisis dampak lingkungan (amdal)
 - c. Mempertimbangkan kerugian lingkungan
 - d. Memperhatikan keselamatan lingkungan pekerja
 - e. Memperhatikan bahan baku untuk jangka pendek
9. Pemanfaatan daerah miring sebagai daerah pertanian/perkebunan yang sesuai dengan pembangunan berkelanjutan adalah ...
- a. Memanfaatkan lahan miring sebagai daerah industry agraris dan wisata
 - b. Mengolah tanah dengan system terasering dan tanaman penguat teras

- c. Menjadikan daerah miring sebagai daerah wisata dan penginapan
 - d. Menanam pohon buah-buahan dan sayuran untuk memenuhi kebutuhan
 - e. Mengolah lahan miring untuk dijadikan sebagai sarana olahraga dan rekreasi
10. Sebuah pabrik yang menggunakan teknologi tinggi harus taat pada pembangunan yang berwawasan lingkungan. Salah satu ciri pembangunan yang berwawasan lingkungan yaitu ...
- a. Memperhatikan keselamatan lingkungan para pekerja
 - b. Mempertimbangkan kerugian lingkungan masyarakat
 - c. Melakukan analisis dampak lingkungan (amdal)
 - d. Mempertibangkan bahan baku di lingkungan untuk jangka pendek
 - e. Memberikan tunjangan hari tua kepada pekerja di sekitar lingkungan

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	e	c	c	b	b	e	b	b	c

UMPAN BALIK 7

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 7. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

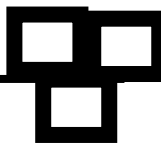
Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

80 % - 100% = baik sekali	45% - 55% = kurang
70 % - 79% = baik	0% - 44% = sangat kurang
56% - 69% = cukup	

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 7, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 8

KEARIFAN LOKAL DALAM PEMBELAJARAN LINGKUNGAN



A. Pengantar

Setelah mempelajari materi pada sub pokok bahasan VIII, mahasiswa diharapkan mampu memahami potensi keunggulan daerah tempat tinggal mereka yang menjadi ciri khusus daerah tertentu dengan dicakupnya aspek seni budaya, ekonomi, komunikasi, ekologi, teknologi dan informasi. Pembelajaran di sekolah dikembangkan dan dilaksanakan secara terpadu untuk membangun dan meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan, keterampilan, dan mengapresiasi adanya keragaman budaya lokal yang ada di masyarakat. Kegiatan pasti yang dapat dilakukan salah satunya dengan mengintegrasikan atau menggabungkan kearifan lokal didalam pembelajaran lingkungan.

B. Deskripsi Singkat Bab VIII

Kearifan lokal layaknya budaya, bermakna sebuah gagasan yang bersifat arif serta bijaksana, mengandung nilai-nilai yang baik, dan tertanam dalam kehidupan anggota masyarakat. Kearifan lokal yang terdapat dalam kehidupan masyarakat memiliki banyak bentuk seperti, hukum adat, aturan khusus, etika, norma, nilai, serta kepercayaan yang dianut oleh suatu kaum. Masyarakat dapat membentuk dirinya dengan tidak merusak pada tatanan sosial dengan berpegang pada kearifan lokal. Kearifan lokal yang berfungsi sebagai rambu, pedoman, serta pengontrol perilaku baik dengan sesama manusia maupun dengan alam. Namun sayangnya, ketenaran kearifan lokal kian memudar seiring berkembangnya jaman, banyak masyarakat yang tidak lagi menjadikan kearifan lokal sebagai nilai luhur yang sudah ada sejak lama.

Tujuan pembelajaran berbasis kearifan lokal adalah supaya siswa paham dengan potensi serta keunggulan daerah tempat tinggalnya, memahami segala aspek yang memiliki hubungan dengan potensi tersebut, sehingga siswa nantinya dapat mengolah

potensi serta kekayaan sumber daya alam di daerah tempat tinggal. Hasil akhir yang diharapkan adalah memperoleh pendapatan dari hasil melestarikan tradisi, budaya, serta sumber daya baik kalam maupun manusia yang menjadi potensi daerah, juga mampu bersaing baik skala nasional ataupun global

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian kearifan lokal, bentuk-bentuk kearifan lokal, dan penerapan kearifan lokal dalam pembelajaran lingkungan.

8.1 Pengertian Kearifan Lokal

Kearifan lokal adalah identitas atau kepribadian budaya sebuah bangsa yang menyebabkan bangsa tersebut mampu menyerap, bahkan mengolah kebudayaan yang berasal dari luar/bangsa lai menjadi watak dan kemampuan sendiri. Identitas dan Kepribadian tersebut tentunya menyesuaikan dengan pandangan hidup masyarakat sekitar agar tidak terjadi pergeseran nilai-nilai. Kearifan lokal adalah salah satu sarana dalam mengolah kebudayaan dan mempertahankan diri dari kebudayaan asing yang tidak baik.

Kearifan lokal adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka. Dalam bahasa asing sering juga dikonsepsikan sebagai kebijakan setempat local wisdom atau pengetahuan setempat “local knowledge” atau kecerdasan setempat local genius.

Kearifan lokal juga dapat diartikan sebagai pandangan hidup dan pengetahuan serta sebagai strategi kehidupan yang berwujud aktifitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam memenuhi kebutuhan mereka. Selanjutnya Istiawati (2016:5) berpandangan bahwa kearifan lokal merupakan cara orang bersikap dan bertindak dalam menanggapi perubahan dalam lingkungan fisik dan budaya. Suatu gagasan konseptual yang hidup dalam masyarakat, tumbuh dan berkembang secara terus-menerus dalam kesadaran masyarakat dari yang sifatnya berkaitan dengan

kehidupan yang sakral sampai dengan yang profan (bagian keseharian dari hidup dan sifatnya biasa-biasa saja). Kearifan lokal atau local wisdom dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan setempat local yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya. Kearifan lokal menurut (Ratna,2011:94) adalah semen pengikat dalam bentuk kebudayaan yang sudah ada sehingga didasari keberadaan. Kearifan lokal dapat didefinisikan sebagai suatu budaya yang diciptakan oleh aktor-aktor lokal melalui proses yang berulang-ulang, melalui internalisasi dan interpretasi ajaran agama dan budaya yang disosialisasikan dalam bentuk norma-norma dan dijadikan pedoman dalam kehidupan sehari-hari bagi masyarakat

8.2 Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal

Haryanto (2014:212) menyatakan bentuk-bentuk kearifan lokal adalah Kerukunan beragaman dalam wujud praktik sosial yang dilandasi suatu kearifan dari budaya. Bentuk-bentuk kearifan lokal dalam masyarakat dapat berupa budaya (nilai, norma, etika, kepercayaan, adat istiadat, hukum adat, dan aturan-aturan khusus). Nilai-nilai luhur terkait kearifan lokal meliputi Cinta kepada Tuhan, alam semesta beserta isinya, Tanggung jawab, disiplin, dan mandiri, Jujur, Hormat dan santun, Kasih sayang dan peduli, Percaya diri, kreatif, kerja keras, dan pantang menyerah, Keadilan dan kepemimpinan, Baik dan rendah hati, Toleransi, cinta damai, dan persatuan. Hal hampir serupa dikemukakan oleh Wahyudi (2014: 13) kearifan lokal merupakan tata aturan tak tertulis yang menjadi acuan masyarakat yang meliputi seluruh aspek kehidupan, berupa Tata aturan yang menyangkut hubungan antar sesama manusia, misalnya dalam interaksi sosial baik antar individu maupun kelompok, yang berkaitan dengan hirarkhi dalam pemerintahan dan adat, aturan perkawinan antar klan, tata karma dalam kehidupan sehari-hari.

Tata aturan menyangkut hubungan manusia dengan alam, binatang, tumbuh-tumbuhan yang lebih bertujuan pada upaya konservasi alam. Tata aturan yang menyangkut hubungan manusia dengan yang gaib, misalnya Tuhan dan rohroh gaib. Kearifan lokal

dapat berupa adat istiadat, institusi, kata-kata bijak, pepatah (Jawa: parian, paribasan, bebasan dan saloka). Dalam karya sastra kearifan lokal jelas merupakan bahasa, baik lisan maupun tulisan Ratna (2011-95). Dalam masyarakat, kearifan-kearifan lokal dapat ditemui dalam cerita rakyat, nyayian, pepatah, sasanti, petuah, semboyan, dan kitab-kitab kuno yang melekat dalam perilaku sehari-hari. Kearifan lokal ini akan mewujudkan menjadi budaya tradisi, kearifan lokal akan tercermin dalam nilai-nilai yang berlaku dalam kelompok masyarakat tertentu. Kearifan lokal diungkapkan dalam bentuk kata-kata bijak (falsafah) berupa nasehat, pepatah, pantun, syair, folklore (cerita lisan) dan sebagainya; aturan, prinsip, norma dan tata aturan sosial dan moral yang menjadi sistem sosial; ritus, seremonial atau upacara tradisi dan ritual; serta kebiasaan yang terlihat dalam perilaku sehari-hari dalam pergaulan sosial (Haryanto, 2013: 368).

Cerita rakyat banyak mengandung amanat-amanat kepada Selain berupa nilai dan kebiasaan kearifan lokal juga dapat berwujud benda-benda nyata salah contohnya adalah wayang. Wayang kulit diakui sebagai kekayaan budaya dunia karena paling tidak memiliki nilai edipeni (estetis) adiluhung (etis) yang melahirkan kearifan masyarakat, terutama masyarakat Jawa. Bahkan cerita wayang merupakan pencerminan kehidupan masyarakat Jawa sehingga tidak aneh bila wayang disebut sebagai agamanya orang Jawa. Dengan wayang, orang Jawa mencari jawab atas permasalahan kehidupan mereka (Sutarso, 2012 : 507). Dalam pertunjukan wayang bergabung keindahan seni sastra, seni musik, seni suara, seni sunngging dan ajaran mistik Jawa yang bersumber dari agama-agama besar yang ada dan hidup dalam masyarakat Jawa. Bentuk kearifan lokal yang terdapat pada masyarakat jawa selain wayang adalah joglo (rumah tradisional jawa). Selain kearifan lokal di atas, Bali merupakan salah satu daerah yang masih kental nilai kearifan lokalnya. Hal ini dapat dibuktikan dengan masih tingginya antusias masyarakat terhadap budaya-budaya maupun ritual keagamaan yang ada di Bali. Masih banyak lagi daerah yang mempunyai kearifan lokal untuk menunjang perekonomiannya seperti masyarakat Bantul yang terkenal dengan

kesenian kearamiknya, Garut yang terkenal dengan dodolnya, Kebumen dengan genteng sokka dan masih banyak lagi. Hal tersebut merupakan bagian dari budaya kita yang berbentuk kearifan lokal.

Masyarakat Bali contoh implementasi kearifan lokal rasa syukur kepada tuhan adalah dengan jalan dengan khidmat dan sujud bhakti menghaturkan yadnya dan persembahyangan kepada tuhan yang maha esa), berziarah atau berkunjung ketempat-tempat suci atau tirta yatra untuk memohon kesucian lahir dan batin dan mempelajari dengan sungguh-sungguh ajaran-ajaran mengenai ketuhanan, mengamalkan serta menuruti dengan teliti segala ajaran-ajaran kerohanian atau pendidikan mental spiritual Implementasi Tri Hita Karana Dalam masyarakat Bali dapat diterapkan dimana dan kapan saja dan idealnya dalam setiap aspek kehidupan manusia dapat menerapkan dan mempraktekan tri hita karena ini yang sangat sarat dengan ajaran etika yakni tidak saja bagaimana masyarakat Bali diajarkan bertuhan dan mengagungkan tuhan namun bagaimana srada dan bhakti kita kepada tuhan melalui praktik kita dalam kehidupan sehari-hari seperti menghargai antara manusia dan alam semesta ini yang telah memberikan kehidupan bagi kita. Dalam kehidupan sehari-hari setiap manusia selalu mencari kebahagiaan dan selalu mengharapkan agar dapat hidup secara damai dan tentram baik antara manusia dalam hal ini tetangga yang ada dilingkungan tersebut maupun dengan alam sekitarnya.

Hubungan tersebut biasanya terjalin dengan tidak sengaja atau secara mengalir saja terutama dengan manusia namun ada juga yang tidak memperdulikan hal tersebut dan cenderung melupakan hakekatnya sebagai manusia sosial yang tak dapat hidup sendiri. Dalam kehidupan manusia, segala sesuatu berawal dari diri sendiri dan kemudian berlanjut pada keluarganya. Dalam keluarga, manusia akan diberikan pengetahuan dan pelajaran tentang hidup baik tentang ketuhanan ataupun etika oleh orang tua atau pengasuh kita (wali), dan beranjak dari hal tersebut pula orang tua secara perlahan menanamkan nilai-nilai keagamaan dalam tubuh dan pikiran setiap anak-anaknya melalui praktik maupun teori. Begitu pula halnya dengan pendidikan atau

pemahaman tentang tri hita karena itu sendiri, secara sadar maupun tidak sadar hal tersebut atau nilai-nilai ajaran tersebut sudah ditanamkan oleh orang tua melalui praktik kepada anak-anaknya seperti mengajarkan anaknya untuk mebanten saiban. Memang hal ini tampak sepele namun jika kita mampu mengkaji lebih dalam sesungguhnya hal ini mengandung nilai pendidikan yang sangat tinggi meskipun orang tua kebanyakan tidak mampu menjelaskan secara logika dan benar makna dari tindakan tersebut

Selain hal tersebut diatas masih banyak hal terkait implementasi Tri Hita Karana yang dapat dilakukan dalam kehidupan keluarga, seperti mebanten ketika hendak melakukan suatu kegiatan seperti membuka lahan perkebunan yang baru.. Interaksi manusia dengan alam dan Tuhan yang nampak pada kegiatan tersebut hampir tidak pernah diperbincangkan oleh manusia dan menganggap hal tersebut sebagai hal yang biasa, namun demikianlah umat hindu mengimani ajaran Tri Hita Karana yang mana implementasinya sendiri terkadang dilakukan secara tidak sengaja namun mengena pada sasaran.

8.3 Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Lingkungan

Pendidikan merupakan jalur yang dapat dikembangkan untuk memberikan pendidikan sejak dini kepada peserta didik mengenai kearifan lokal di lingkungan tempat tinggalnya yang berguna sebagai pedoman hidup dalam berbagai aspek kehidupannya. Untuk mendukung hal tersebut, diperlukan suatu sistem yang dapat mengatur pendidikan itu sendiri (Ilhami et al., 2019; Ma'nawiyah et al., 2019). Salah satunya dengan merancang pengembangan kurikulum melalui proses pembelajaran berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kesadaran peserta didik sebagai generasi penerus akan pentingnya kearifan lokal bagi kehidupan masyarakat. Pembelajaran berbasis kearifan lokal pada hakikatnya harus bersumber dari kehidupan masyarakat. Pembelajaran akan berkontribusi pada peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang kearifan lokal masyarakat setempat sehingga peserta didik sebagai generasi mendatang dapat menggunakannya sebagai

pedoman dalam berperilaku dan beraktivitas dalam kehidupan sehari-hari. (Susanto, 2015; Syaharuddin & Mutiani, 2020).

Pembelajaran kearifan lokal bisa dilakukan dengan memanfaatkan kearifan lokal yang ada di lingkungan sekitar peserta didik, sehingga peserta didik mampu mewujudkan kesadaran sosial menuju masyarakat yang memiliki tanggung jawab serta rasa cinta terhadap kearifan lokal yang ada di daerahnya. Kearifan lokal tidak hanya berupa artefak sebagai bukti dari kearifan lokal masyarakat. Akan tetapi, potensi lokal juga bisa digali melalui aktivitas yang memunculkan nilai yang bermanfaat bagi praktik pendidikan. Dalam kenyataannya banyak guru yang belum mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran sehingga tujuan pendidikan belum tercapai, selain itu kebanyakan peserta didik belum mengenal kearifan lokal di lingkungannya. Betapa pentingnya pengintegrasian kearifan lokal dalam pembelajaran sebagai upaya menciptakan pembelajaran yang bukan hanya membekali siswa pengetahuan saja tetapi juga menanamkan rasa cinta terhadap keberagaman lokal di lingkungan.

Pembelajaran berbasis kearifan lokal menjadi sangat penting diintegrasikan pada pembelajaran mengingat bahwa proses pembelajaran yang terjadi di kelas sebaiknya dimulai dengan dunia terdekat atau yang sering dijumpai oleh peserta didik. Nilai-nilai kearifan lokal akan membantu peserta didik dalam memahami setiap konsep dalam materi sehingga bekal pengetahuan yang diperoleh peserta didik tidak hanya sampai pada sebatas pengetahuan saja, tetapi juga dapat diimplementasikan peserta didik dalam wujud praktik di luar sekolah. Pemahaman terhadap kearifan lokal menjadi sebuah strategi untuk mengimplementasikan nilai-nilai luhur kearifan lokal di daerah masing-masing. Penerapan kearifan lokal dalam pembelajaran merupakan suatu upaya dalam mewujudkan pembelajaran yang harmoni dan berkelanjutan melalui pemanfaatan pengetahuan lokal.

TES FORMATIF 8

Jawablah soal-soal berikut ini dengan memilih huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang benar dan tepat!

1. Suatu upaya untuk menjadikan komunitas/masyarakat, kelompok orang, atau paguyuban lebih berdaya, sehingga memiliki kemampuan melakukan kegiatan sosial untuk memperbaiki situasi dan kondisi yang dialaminya, merupakan pengertian dari ...
 - A. pemberdayaan
 - B. pemberdayaan masyarakat
 - C. masyarakat madani
 - D. keberdayaan
 - E. perlindungan sosial
2. Pelaku pemberdayaan dapat dilakukan oleh pemerintah, dunia usaha, maupun lembaga swadaya masyarakat (LSM) yang peduli pada masyarakat. Pemberdayaan ini pada intinya bermuara pada perubahan yang dilakukan secara gradual, consistent, sustainable yaitu...
 - A. terpadu, konsisten, dan berkemajuan
 - B. terprogram, konsisten, dan taat azas
 - C. transparan, konsisten, dan terkontrol
 - D. bertahap, konsisten, dan terus-menerus
 - E. konsisten dan berkemajuan
3. Tujuan pemberdayaan masyarakat adalah untuk
 - A. memajukan lingkungan hidup masyarakat
 - B. membelajarkan masyarakat agar termotivasi
 - C. membentuk kemandirian masyarakat
 - D. mengangkat derajat masyarakat
 - E. memaksimalkan produksi dan memperlancar distribusi
4. Perhatikan kutipan berikut dengan seksama
"Dalam PNPM (Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat) Mandiri Pedesaan, seluruh anggota masyarakat diajak terlibat dalam setiap tahapan kegiatan secara partisipatif, mulai dari proses perencanaan, pengambilan keputusan dalam penggunaan dan pengelolaan dana sesuai kebutuhan paling

prioritas di desanya, sampai pada pelaksanaan kegiatan dan pelestariannya"

Prinsip dasar PNPM Mandiri Pedesaan yang sesuai dengan pertanyaan di atas adalah... .

- A. transparansi dan akuntabel
 - B. keberpihakan kepada masyarakat miskin
 - C. partisipasi perlibatan masyarakat
 - D. prioritas pada usulan
 - E. kesetaraan dan keadilan gender
5. Selain sumber-sumber dan modal kapital, terdapat pula modal manusia, modal intelektual, kultural, dan modal sosial yang diinvestasikan untuk kegiatan di masa yang akan datang. Berikut ini yang merupakan wujud modal manusia adalah
- A. kemampuan atau keterampilan dapat digunakan untuk melaksanakan tugas tertentu
 - B. kecerdasan atau ide-ide yang dimiliki manusia untuk mengartikulasikan sebuah konsep atau pemikiran
 - C. pengetahuan dan pemahaman masyarakat terhadap praktik dan pedoman-pedoman hidup dalam masyarakat
 - D. masyarakat yang kuat, kokoh, merasa aman, dan suka bergotongroyong
 - E. modal yang timbul dari adanya interaksi antara orang-orang dalam suatu masyarakat

JAWABAN TES FORMATIF 8

1	2	3	4	5
B	D	D	C	A

UMPAN BALIK 8

Cocokkanlah jawaban mahasiswa dengan kunci jawaban Tes Formatif 8. Hitunglah jawaban mahasiswa yang benar kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kegiatan belajar ini.

$$\text{Rumus : Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

Arti tingkat penguasaan yang mahasiswa capai:

80 % - 100% = baik sekali	45% - 55% = kurang
70 % - 79% = baik	0% - 44% = sangat kurang
56% - 69% = cukup	

Apabila tingkat penguasaan mahasiswa telah mencapai 70 % atau lebih, mahasiswa dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan mahasiswa masih dibawah 70%, mahasiswa harus mengulangi kegiatan belajar 6, terutama bagian yang belum dikuasai.

BIODATA PENULIS

Nike Anggraini, S.Pd., M.Sc



Lahir di Bengkulu 23 Agustus 1990. Menyelesaikan Pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu, tahun 2012. Pada tahun yang sama, penulis mendapatkan Beasiswa Unggulan (BU) calon dosen dari DIKTI untuk jenjang S2 pada program Studi Ilmu Lingkungan di Universitas Gadjah Mada. Penulis menamatkan S2 pada tahun 2014. Sejak Juli 2015, penulis bekerja sebagai dosen di

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNIB. Pada Tahun 2018, penulis mulai aktif bekerja sebagai dosen tetap di Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya sampai dengan sekarang. Penulis telah banyak menerbitkan buku dengan tema konservasi untuk Sekolah Dasar Hingga Buku Konservasi untuk tingkat Perguruan Tinggi. Beberapa penelitian dan Publikasi penulis juga fokus pada tema konservasi dan lingkungan. Bersama penulis ke-2, penulis telah menerbitkan buku ajar pembelajaran lingkungan dan buku isu lingkungan global berbasis kondisi realitas lokal Sumatera Selatan pada tahun 2022.

Drs. Khoiron Nazip, M.Si



Lahir di Ulak Paceh 23 April 1964. Menyelesaikan Pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Sriwijaya pada tahun 1989. Pada tahun 1998, Penulis melanjutkan Pendidikan S2 di Insititut Teknologi Bandung dan Bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Pend. Biologi Unsri sejak tahun 1990 s.d sekarang. Penulis mengampu mata kuliah yang terfokus pada bidang mikrobiologi, ekologi dan lingkungan. Aktif melakukan penelitian dan menulis artikel pada bidang yang sama.

Selain aktif mengajar sebagai dosen di Universitas Sriwijaya, penulis juga aktif sebagai pengajar di SMA Srijaya Negara Palembang. Bersama penulis pertama, penulis telah menerbitkan buku ajar pembelajaran lingkungan dan buku isu lingkungan global berbasis kondisi realitas lokal Sumatera Selatan pada tahun 2022