



Ilmu Lingkungan



SRTINATALIA SILAEN, S.Si., M.Si

ILMU LINGKUNGAN

ILMU LINGKUNGAN

Srinatalia Silaen, S.Si., M.Si



ILMU LINGKUNGAN

Penulis:

Srinatalia Silaen, S.Si., M.Si

Editor:

Srinatalia Silaen, S. Si., M. Si

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Rusli

Cetakan Pertama : April 2023

Hak Cipta 2023, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia

ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151

Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2023 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia

All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2023

; 14,8 x 21 cm

ISBN : -

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang

Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah menganugerahi saya dengan kesehatan, berkat dan kesempatan, sehingga mendukung terselesainya Buku Ajar ini sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Buku ini berawal dari tulisan lepas yang diberikan sebagai bahan mata kuliah dan Biologi Umum, Biologi Dasar

Buku ajar yang berjudul “Ilmu Lingkungan” ini disusun dalam rangka memenuhi proses pembelajaran pada matakuliah Biologi Dasar. Adapun dalam penyusunan Buku ajar ini, kami mendapat bantuan dari berbagai pihak. Penyusunan kembali menjadi buku ini bertujuan untuk memenuhi salah satu sarana kegiatan belajar mengajar yang sangat penting, dan “meng-up date” kembali bahan ajar mengingat bahwa ilmu lingkungan merupakan salah satu “ilmu dasar” dalam sains Biologi yang perkembangannya sangat pesat dan banyak dipelajari pada disiplin ilmu- ilmu lainnya yang berbasis Biologi.

Secara umum buku ini disusun berdasarkan konsep dasar kehidupan makhluk hidup. Kami menyadari sebagai manusia dengan pengetahuan yang terbatas dan tidak lepas dari kesalahan, maka Buku ajar ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang instruktif agar Buku ajar ini dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat kedepannya.

Medan, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	II
DAFTAR TABEL	IV
DAFTAR GAMBAR	IV
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Pengertian Lingkungan	1
B. Macam dan Jenis Lingkungan	3
1. Lingkungan Biotik	4
2. Lingkungan Abiotik	4
C. Penggolongan Lingkungan	6
D. Ruang Lingkup Ilmu Lingkungan	7
E. Upaya Penyelamatan Lingkungan	10
F. Upaya Pelestarian Lingkungan Alam yang bisa kita lakukan	12
1. Paperless	12
2. Hemat Listrik	12
3. Kurangi Polusi Udara	13
BAB II PENCEMARAN	14
A. Pencemaran Udara	14
B. Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)	14
C. Pengertian ISPU	14
D. Solusi Memperbaiki Kualitas Udara yang Memburuk	17
E. Pencemaran Air	19
1. Pengertian Pencemaran Air	21
2. Penyebab pencemaran air	23
3. Komponen pencemaran air	24
4. Bahaya dari polusi air	26
5. Dampak pencemaran air di lingkungan sekitar	28
a. Dampak terhadap kehidupan biota air	29
b. Dampak terhadap kualitas air tanah	29
c. Dampak terhadap kesehatan	29
d. Dampak terhadap estetika lingkungan	29
F. Penanggulangan terjadinya pencemaran air	30
G. Pencemaran Tanah	32
1. Tanah	32

2. Pencemaran tanah	32
BAB III KONSERVASI	34
A. Pengertian Konservasi	34
B. Tujuan dan Manfaat Konservasi	34
C. Cara-cara Konservasi	37
D. Konservasi Sumber daya Alam dan Lingkungan	39
1. Keanekaragaman Hayati	41
2. Klasifikasi Keanekaragaman Hayati	42
3. Konservasi Sumberdaya Hayati	45
BAB IV SUMBER DAYA ALAM	52
A. Sumber daya alam terbarukan	52
B. Sumber daya alam tidak terbarukan	53
C. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui	53
1. Sumber daya hayati	53
2. Sumber daya non-hayati	54
3. Sumber Daya Alam Berdasarkan Sifat	55
4. Sumber Daya Alam Berdasarkan Pemanfaatannya.	56
D. Potensi Sumber Daya Alam Indonesia	57
BAB V EKOSISTEM	62
A. Pengertian Ekosistem Menurut Para Ahli	64
B. Komponen Pembentuk	66
1. Abiotik	66
2. Biotik	67
C. Ruang Lingkup Ekosistem	70
D. Antar Komponen Biotik	70
E. Antar Komponen Biotik Dan Abiotik	71
F. Ekosistem Buatan	77
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)	15
Tabel 2 Pemantauan Kualitas Udara	16
Tabel 3 Antisipasi Kualitas Udara Memburuk berdasarkan Skala ISPU	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Air Solution (WHO) Wikipedia.com	18
Gambar 2 Ekosistem	63
Gambar 3 Ekosistem Alami	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Pengertian Lingkungan

Lingkungan secara umum adalah kondisi fisik yang mencakup keadaan sumber daya alam seperti tanah, air, energi surya, mineral, serta flora dan fauna yang tumbuh di atas tanah maupun di dalam lautan. Secara singkat, definisi lingkungan secara umum adalah segala sesuatu yang ada di sekitar manusia dan mempengaruhi perkembangan kehidupan manusia.

Lingkungan terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Komponen abiotik adalah semua benda mati seperti tanah, udara, air, iklim, kelembaban, cahaya, suara. Sementara komponen biotik adalah segala sesuatu yang bernyawa seperti tumbuhan, hewan, manusia dan mikro-organisme (virus dan bakteri).

Pengertian lingkungan menurut beberapa ahli :

- Menurut Darsono (1995)

Pengertian lingkungan bahwa semua benda dan kondisi, termasuk manusia dan kegiatan mereka, yang terkandung dalam ruang di mana manusia dan mempengaruhi kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia dan badan-badan hidup lainnya.

- Menurut Prof. St. Munajat Danusaputra, S.H

Lingkungan adalah Semua benda dan kondisi termasuk di dalamnya manusia dan aktifitasnya, yang terdapat dalam ruang dimana manusia berada dan

mempengaruhi kelangsungan hidup serta kesejahteraan hidup dan jasad renik lainnya.

- Menurut Ensiklopedia Kehutanan

Lingkungan adalah Jumlah total dari faktor-faktor non genetik yang mempengaruhi pertumbuhan reproduksi pohon.

- Menurut Emil Salim (1976)

Pengertian lingkungan menurut Salim diartikan sebagai segala benda, kondisi, keadaan dan pengaruh yang terdapat dalam ruangan yang kita tempat dan mempengaruhi hal yang hidup termasuk kehidupan manusia.

- Menurut Otto Soemarwoto

Pengertian lingkungan menurut Otto Soemarwoto adalah jumlah seluruh benda dan keadaan yang terdapat didalam ruang yang ditempat dimana mempengaruhi kehidupan kita. Secara teoritis bahwa pada ruang itu tak terbatas untuk jumlahnya, namun secara praktis pada ruang tersebut selalu diberikan batasan menurut sesuai kebutuhan yang bisa ditentukan, misalnya yakni sungai, laut, jurang, faktor politik ataukah faktor lainnya.

- Menurut Amsyari (1989)

Pengertian lingkungan menurut Amsyari terbagi atas 3 kelompok dasar. Yang pertama lingkungan fisik yaitu segala sesuatu yang ada di sekitar manusia yang terbentuk dari benda mati, misalnya yakni udara, air, rumah, dan batu. Yang kedua lingkungan biologis yaitu segala unsur yang berada pada sekitar manusia yang menyerupai organisme hidup selain yang ada pada diri manusianya itu sendiri, misalnya hewan dan tumbuhan. Yang ketiga lingkungan sosial yakni

manusia-manusia yang lain yang berada di dalam lingkungan masyarakat.

Di dalam Undang-Undang tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yaitu UU No. 32 Tahun 2009, diberikan pengertian tentang lingkungan hidup sebagai berikut: Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Di dalam hutan ada komunitas biologi yaitu tumbuhan, hewan dan organisme lainnya dan lingkungan abiotik berupa udara, air dan tanah, di mana antar tumbuhan, hewan, udara, tanah dan air terjadi interaksi. Lingkungan kita memang merupakan sebuah ekosistem, karena di dalam lingkungan di sekitar kita terdapat kumpulan makhluk hidup (termasuk manusia) dan benda-benda tak hidup yang saling berinteraksi, tetapi istilah lingkungan tidak identik dengan ekosistem. Lingkungan kita adalah semua unsur dan faktor di luar diri kita, sedangkan ekosistem di mana kita hidup mencakup diri (tubuh) kita, sebagai salah satu komponen hayatinya.

B. Macam dan Jenis Lingkungan

Lingkungan merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar manusia serta mempengaruhi kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. sedangkan lingkungan dibedakan menjadi dua jenis yaitu: Lingkungan Biotik dan Lingkungan Abiotik.

1. Lingkungan Biotik

Lingkungan biotik (lingkungan organik) merupakan komponen makhluk hidup yang menghuni planet bumi, terdiri atas mikroorganisme, seperti bakteri dan virus, tumbuhan, hewan, dan manusia. Secara khusus, lingkungan biotik diklasifikasikan menjadi: produsen, dalam hal ini tumbuhan yang memproduksi sumber bahan makanan bagi makhluk hidup lainnya; konsumen, yaitu hewan serta manusia; dan pengurai, yang merupakan mikroorganisme yang merombak dan menghancurkan sisa-sisa organisme yang telah mati. Termasuk ke dalam kelompok pengurai adalah jamur, bakteri, dan cacing tanah.

- **Unsur Lingkungan Hidup Biotik**

Sesuai namanya, unsur lingkungan hidup Biotik adalah unsur atau komponen yang tersusun dari berbagai macam makhluk hidup bernyawa yang ada di muka bumi ini atau pada lingkungan tertentu sebagai contoh kecilnya. Contoh dari lingkungan hidup biotik adalah seperti manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme yang hidup di suatu lingkungan.

2. Lingkungan Abiotik

Lingkungan abiotik merupakan kondisi yang terdapat di sekeliling makhluk hidup berupa benda mati (unsur anorganik), seperti batuan, tanah, mineral, dan udara. Lingkungan abiotik dinamakan juga lingkungan anorganik.

- **Matahari**

Unsur lingkungan fisik berupa cahaya matahari berperan penting dalam proses fotosintesis tumbuhan.

Cahaya matahari juga dibutuhkan oleh makhluk hidup lain terutama manusia, sebagai sumber energi.

- Air

Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk dapat bertahan hidup.

Air adalah unsur terpenting dari lingkungan fisik bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya. Jika tidak ada air, maka akan terjadi bencana kekeringan. Begitu pula jika keberadaan air berlebihan maka akan menjadi banjir air.

- Udara

Unsur lingkungan fisik berupa udara tidak kalah penting dengan air. Setiap makhluk hidup pasti bernapas. Udara dibutuhkan dalam proses respirasi (bernapas) tersebut. Lapisan Udara terdiri dari berbagai macam gas. Manusia dan hewan membutuhkan udara dalam bentuk oksigen, sedangkan tumbuhan memerlukan udara dalam bentuk karbondioksida untuk berfotosintesis.

- Tanah

Setiap makhluk hidup berpijak di atas tanah. Mikroorganisme juga banyak yang tinggal di dalam tanah. Tanah juga dapat menumbuhkan tanaman yang berguna sebagai bahan pangan bagi manusia dan hewan.

Dalam sudut pandang ekologi manusia, yaitu ilmu yang mempelajari dan menganalisis hubungan timbal balik (interaksi dan interelasi) antara manusia dan lingkungannya, unsur lingkungan hidup itu dibedakan atas tiga kelompok utama, yaitu lingkungan alam (lingkungan fisik), sosial, dan budaya.

- Lingkungan alam merupakan kondisi alamiah suatu wilayah yang meliputi kondisi iklim, tanah, fisiografi, dan batuan.
- Lingkungan sosial adalah manusia dengan semua aktivitas dan karakternya, baik sebagai individu atau pribadi maupun makhluk sosial.
- Lingkungan budaya adalah benda-benda hasil daya cipta manusia, seperti bangunan, karya seni, sistem kepercayaan, dan tatanan kelembagaan sosial.

- **Unsur Lingkungan Hidup Abiotik**

Sedangkan untuk lingkungan hidup non biotik adalah sebuah tempat atau kondisi pada suatu lingkungan yang menjadikannya sebagai penyusun bentuk untuk mendukung terjadinya suatu yang dinamakan lingkungan. Contohnya adalah seperti air, tanah, udara, bebatuan, dan benda mati lainnya.

C. Penggolongan Lingkungan

Lingkungan digolongkan menjadi empat bagian besar, di antaranya sebagai berikut:

- a. Lingkungan fisik (anorganik): lingkungan yang terdiri dari gaya kosmik dan fisiogeografis. Contohnya seperti udara, tanah, laut, gaya tarik, radiasi, ombak, dan sebagainya.
- b. Lingkungan biologi (organik): segala sesuatu yang sifatnya biotis. Contohnya seperti parasit, mikroorganisme, hewan, tumbuhan, dan termasuk proses-proses biologi seperti pertumbuhan, reproduksi, dan sebagainya.
- c. Lingkungan sosial, dibagi menjadi tiga bagian, yakni:

Lingkungan fisiososial: mencakup kebudayaan materil (alat), seperti gedung, peralatan senjata, mesin, dan lain-lain.

Lingkungan biososial: manusia dan interaksinya terhadap sesamanya, tumbuhan dan hewan domestik, serta seluruh bahan yang dipakai manusia.

Lingkungan psikososial: mencakup segala hal yang berhubungan dengan tabiat batin, seperti sikap, keinginan, pandangan, dan keyakinan.

Lingkungan komposit: lingkungan yang diatur secara institusional, seperti lembaga-lembaga masyarakat, baik yang berada di kota atau desa.

Dari penjelasan di atas, lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di sekitar kita, baik benda hidup atau tidak hidup.

D. Ruang Lingkup Ilmu Lingkungan

Ilmu lingkungan dan ruang lingkupnya dari 3 buku teks. Botkin and Keller (2007) menulis: Ilmu lingkungan adalah sekelompok ilmu-ilmu yang mencoba menjelaskan bagaimana kehidupan di bumi dilestarikan, apa yang menyebabkan persoalan lingkungan dan bagaimana persoalan ini dapat diselesaikan. Menurut mereka banyak disiplin ilmu (sains) penting bagi ilmu lingkungan, yaitu biologi (khususnya ekologi), geologi, hidrologi, klimatologi, meteorologi, oseanologi (ilmu kelautan) dan ilmu tanah. Mereka juga mengatakan bahwa ilmu lingkungan berkaitan dengan bidang bukan sains, yaitu filsafat dan ekonomi.

Raven and Berg (2004) menulis bahwa ilmu lingkungan merupakan studi interdisipliner tentang hubungan antara manusia dengan organisme lain dan lingkungan fisik yang tidak hidup. Menurut mereka ilmu lingkungan menggunakan dan menggabungkan disiplin ilmu

biologi (khususnya ekologi), geografi, kimia, geologi, fisika, ekonomi, sosiologi (khususnya demografi), antropologi budaya, pengelolaan sumber daya alam, pertanian, rekayasa, hukum, politik dan etika.

Miller (2002) menulis bahwa ilmu lingkungan adalah ilmu interdisipliner yang menggunakan konsep dan informasi dari ilmu-ilmu alam seperti ekologi, biologi, kimia, dan geologi dan ilmu-ilmu sosial seperti ekonomi, politik dan etika, dengan tujuan untuk: 1) membantu kita memahami bagaimana bumi bekerja, 2) bagaimana kita mempengaruhi sistem penyangga kehidupan (lingkungan), dan 3) mengusulkan dan mengevaluasi solusi terhadap persoalan lingkungan yang kita hadapi.

Definisi Raven and Berg (2004) tidak secara eksplisit memberikan tujuan dari ilmu lingkungan, sedangkan definisi Botkin and Keller (2007) dan Miller (2002) secara eksplisit menyebutkan tiga tujuan ilmu lingkungan. Meskipun ketiga definisi di atas menyebutkan berbeda tentang bidang-bidang ilmu yang terkait dengan ilmu lingkungan, tetapi perbedaan tersebut tidak esensial. Pada intinya ilmu lingkungan menyangkut hampir semua bidang ilmu lainnya, baik ilmu-ilmu alam maupun sosial. Jadi, ruang lingkup ilmu lingkungan sangat luas. Studi tentang kualitas air, udara dan tanah baik secara fisik, kimia maupun biologis adalah bagian dari ilmu lingkungan. Studi tentang tipe-tipe ekosistem dan dampak dari kegiatan manusia terhadap ekosistem juga termasuk dalam ilmu lingkungan. Pendeknya studi tentang semua unsur dan faktor di sekitar kita dalam hubungannya dengan kualitas hidup manusia dapat dimasukkan dalam ilmu lingkungan. Itu baru dari aspek fisik, ilmu lingkungan juga mencakup aspek sosial, ekonomi, hukum, filsafat, bahkan agama.

Karena ilmu lingkungan merupakan cabang ilmu yang multi disiplin, maka setiap ilmuwan yang memiliki latar belakang pendidikan tertentu dapat membuat spesifikasi sesuai dengan latar belakang bidang ilmunya. Ilmuwan yang berlatar belakang ilmu kesehatan mengembangkan bidang ilmu kesehatan lingkungan yang mempelajari hubungan antara kualitas lingkungan dan kesehatan manusia. Ilmuwan yang berlatar belakang ilmu kimia, tertarik mendalami kimia lingkungan, misalnya mengenai pencemaran. Ilmuwan dari latar belakang rekayasa (*engineering*) mengembangkan bidang ilmu rekayasa lingkungan untuk mencegah pencemaran lingkungan.

Dalam prakteknya, pengelolaan lingkungan melibatkan banyak komponen masyarakat sehingga perlu ada undang-undang dan peraturan di bawahnya, maka berkembanglah cabang ilmu hukum lingkungan. Hukum lingkungan bersifat dinamis. Pihak-pihak yang memiliki kepentingan melakukan upaya agar kepentingannya dapat terakomodasi dalam perundangan dan peraturan lingkungan, sehingga selalu ada tuntutan untuk mengubah perundangan dan peraturan lingkungan. Selain itu, di dalam masyarakat juga selalu terjadi perubahan dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, yang menyebabkan perundangan dan peraturan yang ada menjadi kurang sesuai. Undang-undang tentang lingkungan di Indonesia pertama kali dibuat tahun 1982 (UU no 4) dan telah dua kali mengalami revisi, yaitu tahun 1997 (UU no 23) dan tahun 2009 (UU no 32).

Ilmu lingkungan juga menyangkut aspek agama dan filsafat. Etika lingkungan merupakan cabang dari filsafat yang mempelajari nilai-nilai tradisional dan agama mengenai hubungan antara manusia dan lingkungannya. Ada sebagian kalangan yang membedakan antara ilmu lingkungan yang