



UWKS PRESS

BUKU AJAR BIOGEOGRAFI

Disusun Oleh:
Dr. Ir. Sukian Wilujeng, MM.

**BUKU AJAR
BIOGEOGRAFI**

Dr. Ir SUKIAN WILUJENG, MM.

UWKSPRESS



**PENERBIT
UWKS PRESS**

BUKU AJAR BIOGEOGRAFI

ISBN
Ukuran buku 15,5 x 23 cm
215 hlm
Cetakan ke-1, Maret 2024

Penulis:
Sukian Wilujeng

Editor:
Friendha Yuanta

Penerbit:
UWKS PRESS
Anggota IKAPI No.206/Anggota Luar Biasa/JTI/2018
Anggota APPTI No.002.071.1.12019

Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya Jawa Timur 60225
Telp. (031) 5677577
Hp. 085745182452
Email : uwkspress@gmail.com / uwkspress@uwks.ac.id

**Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan
cara apapun, termasuk dengan penggunaan mesin fotokopi,
tanpa izin sah dari penerbit**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan ke hadirat Tuhan Yang Mahaesa karena berkat limpahan karunia dan rahmat-Nya penyusunan buku yang berjudul Biogeografi terselesaikan dengan baik.

Buku ini disusun dalam rangka supaya dapat menjadi bahan pembelajaran dan panduan dalam proses perkuliahan mata kuliah Biogeografi. Agar buku ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya sesuai dengan manfaat dan kegunaannya. Buku ini berisi dengan materi-materi selama satu (1) semester yang mencakup tentang detail-detail mendalam dari pembelajaran Biogeografi.

Adapun terima kasih diucapkan kepada seluruh pihak yang telah berupaya keras dan membantu dalam proses penyusunan buku ini. Dan akhir kata, kami mengucapkan mohon maaf apabila ada kekurangan dalam penulisan dan penyusunan buku ini, kritik dan saran dari pembaca semoga dapat menjadipembelajaran selanjutnya.

Dr.Ir. Sukian Wilujeng, M.M.

SINOPSIS BUKU

Biogeografi adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang keanekaragaman hayati berdasarkan ruang dan waktu. Biogeografi mempelajari dan berusaha untuk menjelaskan distribusi organisme di permukaan bumi. Cabang keilmuan ini bertujuan untuk mengungkapkan mengenai kehidupan suatu organism dan apa yang memengaruhinya. Salah satu dasar mempelajari biogeografi adalah bahwa setiap hewan dan tumbuhan muncul atau mengalami evolusi sekali saja pada masa lampau. Suatu tempat tertentu asal suatu jenis disebut pusat asal usul. Buku yang berjudul Biogeografi ini disusun untuk kepentingan pembelajaran demi memenuhi kebutuhan mahasiswa, terutama untuk mempelajari dan memahami geografi tumbuhan (phytogeography), geografi hewan (zoogeography), dan geografi fisik ragawi (ras) manusia (ianthrophogeography).

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
SINOPSIS	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I HAKEKAT BIOGEOGRAFI	1
A. Sejarah Perkembangan Biogeografi	2
B. Faktor – factor yang mempengaruhi Biogeografi	3
C. Pentingnya ilmu Biogeografi	6
BAB II GEOGRAFI REGIONAL DUNIA	12
A. Landasan Filosofis Geografi Regional Dunia	12
B. Unsur Esensial Geografi Regional Dunia	14
C. Regional Dunia	16
BAB III BIOGEOKIMIA	28
A. Jenis Siklus Biogeokimia	28
B. Fungsi Siklus Biogeokimia	35
BAB IV PERSEBARAN DAN ADAPTASI TUMBUHAN	40
A. Faktor Persebaran Tumbuhan	40
B. Macam Adaptasi Tumbuhan	47
BAB V DASAR MEMILIH KAWASAN YANG DILINDUNGI	57
A. Prinsip Dasar Pemilihan Kawasan Konservasi	57
B. Proses Pemilihan Kawasan Konservasi	59
C. Kriteria pilihan Kawasan Konservasi	60
BAB VI PEMENCARAN TUMBUHAN DAN NILAI EKONOMIS EKOLOGIS	68
A. Pemencaran Tumbuhan	68
B. Nilai Ekonomis dan Ekologis Tumbuhan	76
BAB VII JENIS-JENIS BIOMA YANG ADA DI BUMI	86
A. Karakteristik Bioma	86
B. Faktor Pengaruh Perbedaan Bioma	87
C. Tipe-tipe Bioma Laut Yang Ada di Muka Bumi	88
BAB VIII EKOLOGI HEWAN	100
A. Adaptasi	100
B. Nilai Ekonomis	108
BAB IX PERILAKU PREDASI DAN REPRODUKSI HEWAN	114
A. Perilaku Predasi	114
B. Reproduksi Hewan	115
BAB X PERSEBARAN FLORA	124
A. Persebaran Flora di Indonesia	124
B. Sebaran Flora di Dunia	127
BAB XI PEWILAYAHAN FAUNA	137
A. Pewilayahan Fauna di Dunia	137

B. Pewilayahan Fauna di Indonesia	142
BAB XII PELESTARIAN FLORA DAN FAUNA	149
A. Pengertian Flora dan Fauna	149
B. Pelestarian Flora Dan Fauna	150
C. Upaya Pelestarian Flora Dan Fauna	153
D. Manfaat Flora dan Fauna	154
BAB XIII PELESTARIAN DAN PERLINDUNGAN FLORA FAUNA	160
A. Program Pelestarian Hewan	160
B. Program Pelestarian Tumbuhan	162
C. Program Cagar Alam dan Suaka Marga Satwa	163
BAB XIV FLORA DAN FAUNA ENDEMIK	184
A. Macam – Macam Flora Endemik Di Indonesia	187
B. Macam – Macam Fauna Endemik di Indonesia	192
DAFTAR PUSTAKA	200

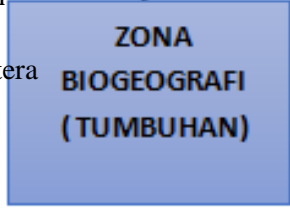
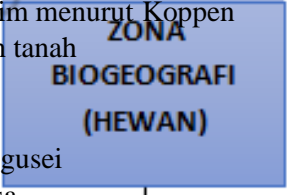
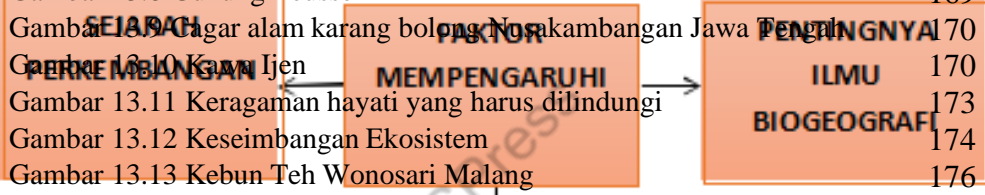
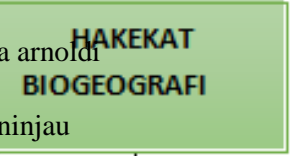
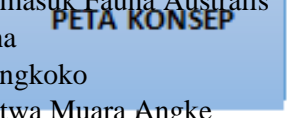
UWKSPress

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilmuwan Alfred Russel Wallace	2
Gambar 1.2 Charles Darwin	3
Gambar 1.3 Alexander von Humboldt	4
Gambar 2.1 Peta Indonesia	15
Gambar 2.2 Peta Benua Asia	17
Gambar 2.3 Peta Benua Australia	18
Gambar 2.4 Pohon Akasia	19
Gambar 2.5 Peta Benua Amerika	19
Gambar 2.6 Peta Benua Afrika	21
Gambar 2.7 Peta Benua Eropa	22
Gambar 2.8 Chamois	23
Gambar 2.9 Marmot Alpin	23
Gambar 2.10 Ikan Haring	24
Gambar 3.1 Siklus Air	29
Gambar 3.2 Siklus Karbon	30
Gambar 3.3 Siklus Nitrogen	32
Gambar 3.4 Siklus Sulfur	33
Gambar 3.5 Model skema siklus sulfur diawal bumi	34
Gambar 3.6 Sikluk Fosfor	35
Gambar 4.1 Sebaran Vegetasi Secara Vertikal	42
Gambar 4.2 Pembagian Iklim Koppen	43
Gambar 4.3 Komunitas Tumbuhan dan Kondisi Iklimnya	44
Gambar 4.4 Lapisan Tanah	45
Gambar 4.5 Ilustrasi Relief Permukaan Bumi	46
Gambar 4.6 Lahan Pertanian	47
Gambar 4.7 Kaktus jenis tumbuhan xerofit	48
Gambar 4.8 Bunga teratai beradaptasi dengan bentuk daun yang lebar dan tipis	49
Gambar 4.9 Lumut mempunyai akar pendek untuk mempersempit bidang penyerapan air	50
Gambar 5.1 Kawasan Konservasi	58
Gambar 6.1 Pegagan	69
Gambar 6.2 Perkembangbiakan kentang	69
Gambar 6.3 Batang bawang yang menjalar ketanah	70
Gambar 6.4 Akar jahe	70
Gambar 6.5 Proses pemcaran melalui letupan	71
Gambar 6.6 Proses Gerak Higroskopis	72
Gambar 6.7 Bunga Dandelion	72
Gambar 6.8 Kelapa yang hanyut terbawa air	73
Gambar 6.9 Ilustrasi sayur-sayuran	77
Gambar 6.10 Meja dan kursi kayu	78
Gambar 7.1 Tipe Bioma Di Bumi	86

Gambar 7.2 Bioma Gurun	89
Gambar 7.3 Bioma Sabana	89
Gambar 7.4 Bioma Stepa	91
Gambar 7.5 Bioma Taiga	92
Gambar 7.6 Bioma Hutan Hujan Tropis	93
Gambar 7.7 Bioma Hutan Gugur	94
Gambar 7.8 Bioma Tundra	95
Gambar 8.1 Grafik Toleransi Faktor Lingkungan	101
Gambar 8.2 Tungkai Lumba – Lumba Untuk Berenang	103
Gambar 8.3 Modifikasi Paruh Burung	103
Gambar 8.4 Perbedaan Pencernaan Hewan Memamah Biak Dan Karnivora	104
Gambar 8.5 Gigi ular	104
Gambar 8.6 Modifikasi Sruktur Kaki	105
Gambar 8.7 Warna Bulu Yang Suram Pada Burung Hantu	105
Gambar 8.8 Beruang Hibernasi Selama Musin Dingin	106
Gambar 8.9 Unta di Padang Pasir	107
Gambar 8.10 Monyet Jepang Saat Makan	107
Gambar 8.11 Sekelompok Pinguin	108
Gambar 9.1 Elang yang memakan Ular	115
Gambar 10.1 Pembagian flora berdasarkan garis Wallace dan Weber	124
Gambar 10.2 kantong semar	125
Gambar 10.3 raflesia arnoldi	125
Gambar 10.4 edelweis	125
Gambar 10.5 kemiri	126
Gambar 10.6 nipah	127
Gambar 10.7 matoa	127
Gambar 10.8 skema kehidupan flora	128
Gambar 10.9 komunitas tumbuhan dan kondisi iklim	128
Gambar 10.10 hutan hujan tropis	129
Gambar 10.11 hutan musim	130
Gambar 10.12 hutan taiga	130
Gambar 10.13 sabana	131
Gambar 10.14 stepa	131
Gambar 10.15 gurun pasir	132
Gambar 10.16 tundra	133
Gambar 11.1 Wilayah Persebaran Fauna di Dunia	138
Gambar 11.2 Rusa kutub termasuk fauna paleartik	138
Gambar 11.3 Trenggiling termasuk fauna Ethiopian	139
Gambar 11.4 Elang Bondol termasuk Fauna Neartik	139
Gambar 11.5 Lama termasuk fauna di wilayah Neotropik	140
Gambar 11.6 Tapir termasuk Fauna di wilayah Oriental	140
Gambar 11.7 Burung Kiwi termasuk dalam fauna wilayah Australis	141
Gambar 11.8 Zona Persebaran Fauna di Indonesia	141

Gambar 11.9 Pesut Mahakam Termasuk Fauna Asiatik	142
Gambar 11.10 Burung Maleo Salah satu Fauna Wallacea	143
Gambar 11.11 Kangguru Termasuk Fauna Australis	144
Gambar 12.1 Flora Dan Fauna	150
Gambar 12.2 Cagar Alam Tangkoko	151
Gambar 12.3 Suaka Margasatwa Muara Angke	151
Gambar 12.4 Taman Nasional Ujung Kulon	152
Gambar 12.5 Kebun Raya Bogor	152
Gambar 12.6 Pelestarian Hutan	153
Gambar 13.1 Komodo	161
Gambar 13.2 Bunga Rafflesia arnoldi	162
Gambar 13.3 Cara Okulasi	163
Gambar 13.4 Cagar alam maninjau	166
Gambar 13.5 Cagar alam waigeo	166
Gambar 13.6 Anak Krakatau Lampung	167
Gambar 13.7 Taman Way Kambas	168
Gambar 13.8 Gunung Leusser	169
Gambar 13.9 Cagar alam karang bolong Nusakambangan Jawa Tengah	170
Gambar 13.10 Gunung Ijen	170
Gambar 13.11 Keragaman hayati yang harus dilindungi	173
Gambar 13.12 Keseimbangan Ekosistem	174
Gambar 13.13 Kebun Teh Wonosari Malang	176
Gambar 13.14 Suaka Margasatwa Barumon	177
Gambar 13.15 Taman nasional kelinci seblat	178
Gambar 14.1 Persebaran Flora menurut Garis Lintang	185
Gambar 14.2 Pembagian Iklim menurut Koppen	185
Gambar 14.3 Struktur lapisan tanah	186
Gambar 14.4 Pohon keruing	188
Gambar 14.5 Pohon kamper	188
Gambar 14.6 Tumbuhan Longusei	189
Gambar 14.7 Tanaman gupasa	189
Gambar 14.8 Pohon Eboni	190
Gambar 14.9 Tanaman Ampupu	190
Gambar 14.10 Pohon siwalan	191
Gambar 14.11 Pohon Matoa	191
Gambar 14.12 Kelinci Sumatera	192
Gambar 14.13 Landak Jawa	193
Gambar 14.14 Owa Jawa	193
Gambar 14.15 Tapir	194
Gambar 14.16 Komodo	194
Gambar 14.17 Kera Hitam	195
Gambar 14.18 Nokdiak	195
Gambar 14.19 Hiu Karpet Berbentik	196
Gambar 14.20 Nuri sayap hitam	196



BAB I

HAKEKAT BIOGEOGRAFI

Biogeografi merupakan ilmu yang berasal dari cabang geografi yaitu "Geografi Biologi". Ilmu pengetahuan ini menjelaskan bagaimana persebaran secara spasial makhluk hidup pada zaman dahulu hingga zaman sekarang. Sesuai dengan tujuan praktisnya dibagi atas "Fitogeografi" dan "Zoogeografi". Kedua ilmu ini memiliki peran dalam mendeskripsikan perbedaan peristiwa vegetasi di muka bumi. Termasuk semua faktor yang mengubah permukaan bumi dan yang mempengaruhi pertumbuhan organisme. Faktor-faktor yang mencakup yaitu faktor geografis, faktor evolusi dan faktor interaksi makhluk hidup dan lingkungannya. Ilmu Biogeografi berkaitan dengan ilmu Klimatologi dan Paleontologi karena hakekat Biogeografi mempunyai aspek penting untuk dapat memahami bagaimana batas-batas geografis yang mempengaruhi distribusi organisme. Dengan memahami batas-batas tersebut, kita dapat menjelaskan mengapa suatu spesies hanya dapat ditemukan di wilayah tertentu. Tidak hanya itu, ilmu ini juga mencari pola penyebaran spesies melalui gabungan faktor-faktor keturunannya. Seperti spesifikasi, kepunahan, glaciation (yang berhubungan dengan tingginya permukaan laut, jalur sungai dan hal-hal yang terkait) dan ketersediaan sumber daya alam.

Studi ini menjelaskan bahwa penyebaran spesies menunjukkan bahwa spesies-spesies berasal awalnya dari suatu tempat. Kemudian menyebar ke berbagai daerah. Organisme selanjutnya menjadi subspecies baru dan spesies yang cocok terhadap daerah yang ditempatinya. Ilmu ini tidak hanya melibatkan pemahaman batas-batas geografis dan ekologis yang mempengaruhi persebaran organisme. Melainkan juga sejarah evolusi dan perubahan lingkungan. Karena hewan dan tumbuhan mengalami evolusi sekali saja pada masa lampau. Dalam memahami ilmu Biogeografi lebih lanjut para ilmuwan menggunakan metode-metode. Yaitu metode analisis spasial dan

metode pemodelan computer. Metode ini dapat membantu kita untuk mengetahui perubahan lingkungan yang mempengaruhi distribusi organisme di masa depan. Biogeografi sekarang lebih menggabungkan banyak bidang ilmu. Tetapi, tidak terbatas pada geografi fisik, geologi, botani dan biologi tanaman, zoology, biologi umum dan pemodelan. Focus utama seorang biogeografer tetapa pada bagaimana lingkungan dan manusia dapat mempengaruhi distribusi spesies serta dapat manifestasi kehidupan yang lainnya seperti spesies atau keragaman genetic.

A. Sejarah Perkembangan Biogeografi

Biogeografi memiliki sejarah panjang yang melibatkan pemikiran ilmiah dari berbagai ilmuwan yang terkenal. Namun, ada beberapa ilmuwan yang sangat berpengaruh dalam sejarah perkembangan ilmu Bioeografi.

1. Alfred Russel Wallace



Gambar 1.1 Ilmuwan Alfred Russel Wallac

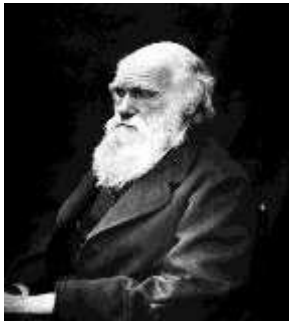
Sumber: id.wikipedia.org

Wallace merupakan seorang naturalis yang terkenal karena bisa mengembangkan teori evolusi. Ia juga sangat berkontribusi dalam memahami distribusi organisme melalui konsepnya garis Wallace. Orang yang pertama kali mengemukakan adanya hubungan antara mahluk hidup dengan daerah/ wilayah tertentu dipermukaan bumi. Dengan menerbitkan buku yang berisai mengenai pola penyebaran mahluk hidup di bumipada tahun 1800-an.

Wallace menjelaskan bahwa bumi ini dibagi menjadi 6 bagian wilayah Biogeografi dan masing-masing wilayah tersebut mempunyai tumbuhan dan hewan yang khas dan unik. Pada pertengahan abad ke- 19 Alfred Russel Wallace mempelajari distribusi flora dan fauna di wilayah

Lembah Amazon dan Kepulauan Melayu. Ia mengambil tema penelitian lapangan tentang kebiasaan, kecenderungan, perkembangan biakan, migrasi bahkan perilaku yang dilakukan oleh spesies tersebut. Dalam penelitiannya ia mempelajari distribusi kupu-kupu dan burung. Kemudian dibandingkan apakah ada atau tidak ada hambatan dalam geografisnya. Setelah pengamatan selesai, ia menyimpulkan bahwa ternyata jumlah organisme yang ada dalam suatu komunitas sangat bergantung kepada jumlah sumber makanan dibatitit tertentu. Jadi, speies itu sifatnya dinamis dengan merespon factor biotik dan abiotic Penelitian yang dilakukan oleh Alfred Russel Wallace sangat berpengaruh dalam perkembangan lebih lanjut ilmu biogeografi. Makadari itu, ia dijuluki sebagai “Bapak Biogeografi”.

2. Charles Darwin



Gambar 1.2 Charles Darwin

Sumber: www.gramedia.com

Charles Darwin merupakan seorang figure sentral dalam evolusi dan Biogeografi. Ia memperkenalkan seleksi alam. Kontribusinya pada biogeografi dan teori evolusi berbeda dari penjajah lain. Karena ia lebih mengembangkan mekanisme untuk menggambarkan cara perubahan spesies. Dengan gagasan yang dibuatnya sangat mempengaruhi perjuangan keberadaan seleksi alam. Dalam teori-teori Darwin dimulai dengan segmen biologis dimana tujuannya untuk ilmu biogeografi dan ilmu empiris dapat mengembangkan ide-ide tentang distribusi organisme di seluruh dunia melalui para ilmuwan masa depan.

3. Alexander von Humboldt



Gambar 1.3 Alexander von Humboldt

Sumber: www.wikiwand.com

Alexander von Humboldt merupakan seorang penjelajah dan ilmuwan yang menggabungkan geografi dengan penelitian ilmiah melalui gagasannya yang menjelaskan hubungan antara iklim, vegetasi, dan distribusi organisme. Ia juga dikenal sebagai “pendiri geografi tanaman”. Orang pertama yang menyumbang data empiris pada ilmu Biogeografi melalui perjalanan yang ditempuhnya selama menjadi pejelajah dengan mengamati perbedaan iklim dan vegetasi. Menurutnya, bumi terbagi menjadi tropis, sedang dan arktik. Dan di dalamnya terdapat wilayah yang membentuk vegetasi yang sama. Ia membuat sketsa deskripsi dari kedua fitur biotik dan abiotik bumi yang tercantum dalam bukunya yang berjudul “Cosmos”.

B. Faktor – faktor yang mempengaruhi Biogeografi

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi distribusi organisme yaitu:

1. Faktor geografis

Faktor ini mencakup topografi, dan iklim. Yang dimaksud dengan topografi adalah relief pegunungan, dataran tinggi dan dataran rendah. Hal ini dapat mempengaruhi distribusi organisme karena suatu permukaannya. Jika wilayah yang rendah dapat ditemui pertumbuhan tanamannya lebih lebat. Sedangkan wilayah yang lebih tinggi sedikit ditumbuhi tumbuhan. Jadi semakin tinggi dataran suatu daerah, maka akan sedikit tumbuhan yang tumbuh. Begitu juga keberadaan hewan yang ada di daerah dataran tinggi. Faktor iklim mencakup beberapa aspek yaitu:

a. Curah hujan

Jika curah hujan tinggi, maka sangat mempengaruhi ekosistem tanaman dan hewan dapat hidup. Hal ini terjadi karena tersedia makanannya lebih banyak daripada intensitas curah hujan yang rendah.

b. Suhu

Suhu ini sangat berpengaruh terhadap organisme untuk hidup. Karena ada jenis- jenis organisme hanya dapat hidup pada kisaran suhu tertentu.

c. Air

Air dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme. Bagi tumbuhan, air diperlukan untuk masa pertumbuhan, perkecambahan, dan penyebaran biji. Bagi hewan dan manusia air diperlukan sebagai air minum dan sarana bagi kehidupan sehari-hari. Contohnya dapat dijadikan transportasi manusia ketika dilaut atau disungai, dan tempat hidup bagi hewan.

d. Tanah

Jenis tanah yang bermaam-macam membuat organisme yang hidup didalamnya juga bermacam-macam. Didalam tanah mengandung factor yang penting untuk pertumbuhan organisme terutama bagi pertumbuhan. Karena tanah merupakan tempat hidupnya organisme.

e. Angin

Angin berfungsi sebagai yang menentukan kelembapan dan penyebaran biji pada tumbuhan tertentu.

f. Garis Lintang

Garis lintang berperan untuk membedakan kondisi lingkungan. Garis lintang ini menyebabkan perbedaan distribusi organisme dipermukaan bumi, Karena ada organisme yang mampu hidup pada garis lintang tertentu saja.

2. Faktor Evolusi

Evolusi merupakan sebuah proses perubahan genetic dalam populasi dari satu generasi ke generasi berikutnya. Ada beberapa factor evolusi yang mempengaruhi organisme yaitu:

a. Spesiasi

Spesiasi adalah proses dimana spesies dibentuk baru melalui evolusi. Ketika populasi organisme terisolasi secara geografis atau ekologis, mereka dapat mengalami perubahan genetic dan berakhir menghasilkan spesies baru. Jadi, spesiasi ini mempengaruhi distribusi organisme karena spesies hanya ditemukan di wilayah tertentu.

b. Seleksi alam

Seiring berjalannya waktu organisme akan menyebar sesuai dengan karakteristik wilayahnya agar menghasilkan keturunan yang baik. Makadari itu, seleksi alam menjadi suatu mekanisme evolusi penting dalam mempengaruhi organisme.

3. Faktor interaksi mahluk hidup dan lingkungan.

a. Jaring – jarring makanan

Merupakan metode sirkulasi lewat rantai-rantaimakanan yang berkolerasi satu sama lain untuk menjadi jaring- jaring makanan. Factor ini berperan untuk mempertahankan populasi hewan maupun makanan.

b. Kemampuan beradaptasi

Adaptasi adalah kemampuan organisme untuk menyesuaikan diri dengan sesama mahluk hidup dan ekosistem agar tetap hidup.

C. Pentingnya ilmu Biogeografi

Ada beberapa aspek penting yang dapat kita ambil dari pelajaran Biogeografi yaitu:

1. Keanakeragaman Hayati

Ilmu biogeografi membantu kita untuk memahami keanekaragaman

hayati di seluruh dunia, termasuk semua jenis spesies tumbuhan dan hewan yang unik dengan mengerti persebaran organisme dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

2. Konservasi alam

Dalam memahami pola persebaran spesies dan ekosistem, biogeografi membantu merancang strategi konservasi yang lebih efektif untuk melindungi spesies yang terancam punah dan ekosistem yang rapuh.

3. Pengelolaan sumber daya

Ilmu ini bereperan penting dalam pengelolaan sumber daya alam seperti hutan, sungai dan lahan pertanian. Pengetahuan tentang ekosistem dan pola distribusi tumbuhan dan hewan.

4. Pembangunan pertanian

Penelitian yang dilakukan dibidang biogeografi tanamana dapat berkontribusi terhadap pengembangan system pertanian yang lebih efisien. Hal ini bisa menjagaketahanan panganglobal.

5. Ketahanan pangan

Memahami distribusi tanaman pangan dan ternak dapat membantu mengembangkan system pertanian yang mampu memenuhi tantangan ketahanan pangan global.

6. Prediksi perubahan iklim.

Studi biogeografi dapat membantu kita memahami bagaimana perubahan iklim dengan cara memahami factor yang mempengaruhi distribusi spesies dan ekosistem.

7. Manajemen lingkungan

Biogeografi berkontribusi terhadap pengelolaan lingkungan dan konservasi lahan berharga seperti hutan, lahan basah dan padang rumput.

8. Pendidikan dan Sains

Studi tentang biogeografi dapat meningkatkan pemahaman kita tentang alam, merangsang minat terhadap ilmu pengetahuan alam dan mendukung penelitian ilmiah yang penting.

9. **Pemahaman terhadap dampak manusia**
Studi ini dapat membantu kita memahami tentang dampak manusia seperti urbanisasi, perburuan liar, dan perubahan lingkungan terhadap kehidupan di Bumi. hal ini dapat membantu merancang langkah-langkah mitigasi yang tepat.
10. **Pemahaman terhadap Evolusi**
Ilmu biogeografi memberikan wawasan tentang bagaimana spesies berevolusi dan beradaptasi dengan lingkungannya, yang dapat menjadi dasar pemahaman yang lebih baik tentang evolusi dan genetika.


Contoh soal Essay

1. **Apa yang dimaksud dengan Biogeografi?**
Jawaban: Biogeografi merupakan ilmu yang berasal dari cabang geografi biologi, ilmu ini mempelajari dan menjelaskan bagaimana mendistribusikan organisme di seluruh muka bumi.
2. **Sebutkan factor- factor yang memengaruhi Biogeografi!**
Jawaban:
 - a. Faktor geografis yang meliputi: curah hujan, suhu, air, tanah, angin dan garis lintang.
 - b. Faktor evolusi yang meliputi spesiasi dan seleksi alam.
 - c. Faktor interaksi makhluk hidup dan lingkungannya yang meliputi jaring-jaring makanan dan kemampuan beradaptasi.
3. **Apa yang dimaksud dengan Fitogeografi?**
Jawaban: Fitogeografi adalah ilmu pengetahuan yang membahas tentang persebaran tumbuhan di muka bumi.
4. **Apa tujuan dari teori-teori yang dikeluarkan oleh Darwin?**
Jawaban: Untuk dapat mengembangkan ide-ide tentang distribusi organisme di seluruh dunia melalui para ilmuwan di masa depan.
5. **Menurut Alexander Von Humboldt bumi dibagi menjadi berapa jelaskan!**

Jawaban: Bumi dibagi menjadi 3 yaitu tropis, sedang dan arktik. Dan didalamnya terdapat wilayah yang membentuk vegetasi yang sama.

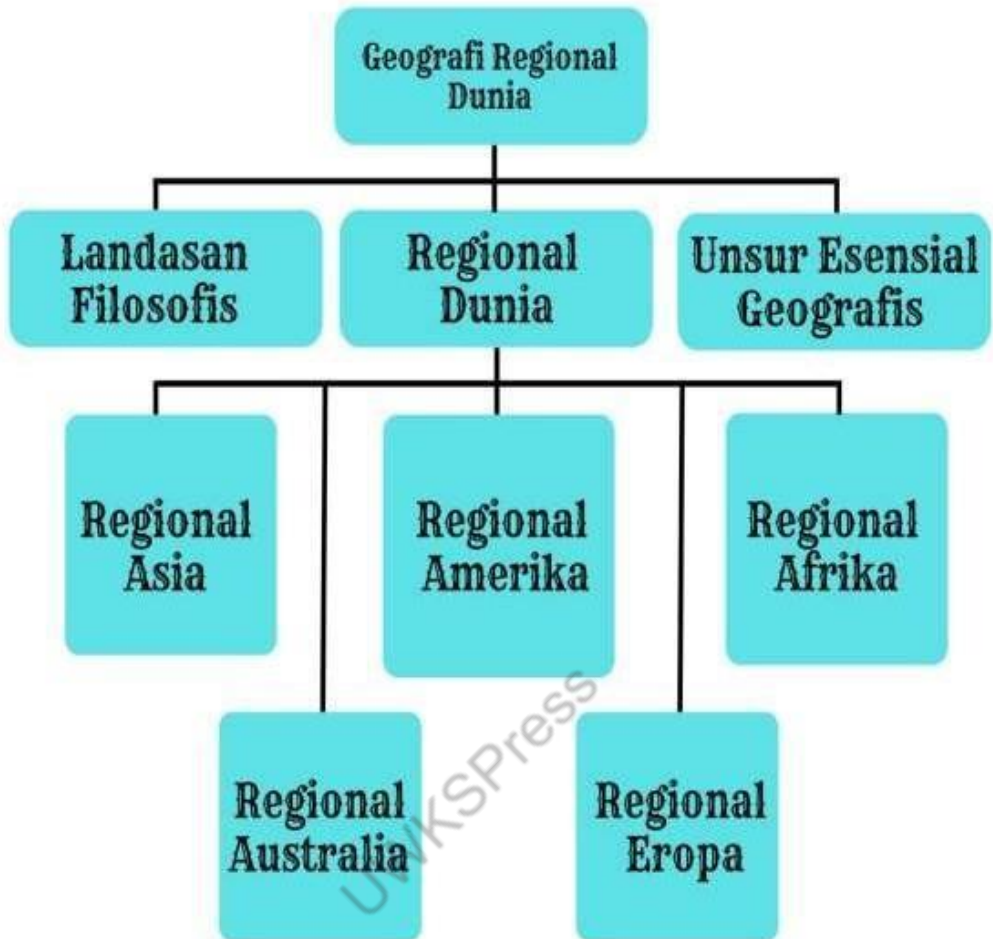
Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Yang termasuk dalam faktor geografi adalah...
 - a. Spesiasi
 - b. Jaringan-jaring Makanan
 - c. Kemampuan Beradaptasi
 - d. **Curah Hujan**
2. Hewan yang tinggal di Zona Neartik...
 - a. Bison
 - b. Armadillo
 - c. Kera
 - d. **Muskox**
3. Siapakah Bapak Biogeografi...
 - a. Charles Darwin
 - b. **Alexander von Humboldt**
 - c. Alfred Russel Wallace
 - d. Herodotus
4. Orang pertama yang menyumbangkan data empiris pada ilmu biogeografi adalah...
 - a. Alfred Russel Wallace
 - b. Charles Darwin
 - c. Keith Campbell
 - d. **Alexander von Humboldt**
5. Zona yang keadaan lingkungan beriklim tropis dan beriklim sedang...
 - a. Hutan gugur
 - b. Taiga
 - c. Mangrove

- d. Padang rumput
6. Daerah yang banyak ditemukan lereng gunung yang mempunyai ketinggian diatas bataskondensasi uap air adalah...
- Tundra
 - Gurun
 - Hutan lumut
 - Hutan tropis
7. Bioma yang memiliki ciri-ciri curah hujan dan kelembapan udara rendah dengan tanah tandus adalah...
- Gurun
 - Mangrove
 - Tundra
 - Taiga
8.  Gambar disamping merupakan hewan yang terdapat di zona...
- Oriental
 - Neotropik
 - Paleartik
 - Australis
9. Hewan apa yang hidup di sabana dan gurun yang tinggalnya di sarang-sarang bawah terowongan untuk melindungi diri dari penyusup...
- Opossum layang
 - Hyena
 - Antelop
 - Mejangan
10. Hewan simpanse dapat ditemukan pada zona
- Ethiopia
 - Oriental
 - Australis

d. Neartik

UWKSPress



BAB II

GEOGRAFI REGIONAL DUNIA

A. Landasan Filosofis Geografi Regional Dunia

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) geografi merupakan ilmu tentang permukaan bumi, iklim, penduduk, flora, fauna, dan produk yang didapatkan dari muka bumi. Eratosthenes adalah ahli pertama yang mengungkapkan pandangannya tentang geografis. Menurut Eratosthenes, geografi adalah tulisan tentang Bumi, tidak hanya berkaitan dengan bentuk alami Bumi secara fisik, tetapi juga mencakup semua gejala dan prosesnya, baik gejala alamiah maupun interaksi kehidupan. Adapun pandangan arti geografis menurut ahli geografi yang berasal dari Indonesia yakni Bintarto. Menurut Bintarto, definisi geografi ialah ilmu pengetahuan yang menggambarkan, menjelaskan sifat Bumi, menganalisis proses alam dan penduduk, serta mempelajari pola khas kehidupan, dan berusaha mencari fungsi dari unsur bumi dalam ruang serta waktu. Dapat disimpulkan bahwa geografi adalah ilmu yang mengkaji mengenai bentuk fisik Bumi serta proses dan pola khas yang terjadi di kehidupan muka bumi. Sedangkan geografi regional merupakan bagian dari geografi yang memusatkan perhatiannya pada kajian kewilayahan muka bumi yang keadaannya dinamis, berubah dari waktu ke waktu, dan menyangkut dimensi tempat, ruang dan waktu, baik yang terkait dengan keadaan lingkungan alami maupun kehidupan manusianya

Geografi pada akhirnya akan terbagi sesuai dengan pola khas kehidupan yang tersebar di setiap muka bumi. Pola khas tersebut pasti berbeda-beda karena setiap bagian Bumi memiliki iklim, penduduk, dan sumber daya alam yang berbeda pula sesuai dengan kondisi wilayah. Hal inilah yang menyebabkan munculnya ilmu geografi untuk dapat menginformasikan mengenai pola-pola khas kehidupan di satu muka bumi ke muka bumi yang lain.

Geografi regional dunia yang telah tercipta dan akan selalu berubah memiliki landasan filosofis dan alamiah yang menjadi dasar dalam pembentukan dan oembagian wilayah geografis di setiap bagian dunia. Berikut landasan geografis regional dunia:

1. Positivisme Geografis: Landasan ini menekankan pada pengamatan empiris dan analisis data secara ilmiah untuk memahami distribusi geografis dari berbagai fenomena. Ini mencakup penggunaan metode ilmiah seperti pengamatan, pengukuran, dan analisis statistik untuk memahami pola dan tren di berbagai wilayah
2. Faktor Manusia dan Lingkungan (Human-Environment Interaction): Fokus pada hubungan kompleks antara manusia dan lingkungan fisik. Ini mencakup cara di mana manusia mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan di sekitarnya, dan bagaimana interaksi ini membentuk pola geografis
3. Strukturalisme dan Fungsionalisme: landasan ini memandang wilayah sebagai entitas yang memiliki struktur dan fungsi tertentu. Strukturalisme menekankan pada karakteristik fisik dan manusia dari wilayah, sementara fungsionalisme mempertimbangkan fungsi dan interaksi dalam wilayah tersebut
4. Teori Regionalisme Ekonomi: Fokus pada distribusi ekonomi dan perkembangan wilayah. Ini mencakup analisis tentang berbagai faktor ekonomi seperti sumber daya alam, industri, dan infrastruktur yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu wilayah.
5. Teori Geopolitik: Meneliti interaksi politik antara negara-negara dan bagaimana faktor geografis mempengaruhi kebijakan politik, konflik, dan keamanan global.

Dari landasan-landasan filosofis tersebut dapat dijadikan acuan dalam pembentukan dan pembagian geografis wilayah dunia. Landasan-landasan tersebut menjadi dasar para ahli geografis untuk meneliti dan menganalisis pola khas kehidupan yang terjadi baik secara fisik maupun alamiah Bumi.

Dengan adanya landasan filosofis dapat membantu manusia mengkaji bagian-bagian kehidupan Bumi dengan mudah dan terus berubah sesuai dengan perkembangan zaman.

B. Unsur Esensial Geografi Regional Dunia

Geografi memiliki unsur-unsur esensial yang sering kali diperhatikan dan disebut-sebut dalam perkembangan ilmunya. Dari unsur-unsur inilah, geografi wilayah dapat dikelompokkan dengan mudah. Sama pentingnya seperti landasan filosofis, unsur esensial dalam geografi regional sangat diperlukan untuk dapat mengklasifikasikan suatu wilayah.

Selain untuk klasifikasi wilayah dunia, unsur esensial yang ada dalam ilmu geografi dapat menjadi sebuah informasi kepada khalayak luas untuk melihat dan menyadarkan akan terjadinya perubahan pada muka bumi sehingga bisa menjadi tolak ukur untuk menjaga kestaabilan bumi. Berikut ini merupakan unsur-unsur esensial dalam geografi regional dunia.

1. Lokasi merupakan konsep geografi paling penting karena lokasi menunjukkan letak suatu tempat, benda atau gejala di permukaan bumi. Lokasi untuk menjawab pertanyaan di mana (*where*) suatu fenomena geosfer terjadi dan mengapa terjadi di sana (*why is it there*) tidak di tempat lain. Terdapat dua macam lokasi, yaitu:

a. Lokasi Absolut

Lokasi absolut ialah letak suatu wilayah berdasarkan pada koordinat garis lintang dan garis bujurnya. Misalnya lokasi absolut Indonesia pada 6° LU- 11° LS, dan di antara 95° BT- 141° BT.



Gambar 2.1
Peta Indonesia
Sumber:
mapsofworld.com

b. Lokasi Relatif

Lokasi relatif merupakan posisi suatu wilayah berdasarkan kondisi dan situasi daerah sekitarnya. Kondisi dan situasi tersebut bisa berupa kondisi fisik, sosial, ekonomi, budaya dan keberadaan transportasi dengan daerah disekitarnya. Misalnya lokasi relatif Indonesia terletak diantara dua samudera dan dua benua.

2. Luas merupakan sebuah unsur yang mengutamakan nilai Panjang dan lebar suatu wilayah. Luas wilayah memberikan adanya potensi sumber daya yang besar. Unsur luas wilayah seringkali dalam konteks geopolitik berkaitan dengan reputasi suatu negara. Negara dikatakan berkembang dan maju apabila memiliki kekuasaan territorial luas wilayah yang sangat besar. Dilihat dari sudut pandang sumber daya alam, luas wilayah juga dapat mempengaruhi hasil bumi suatu wilayah. Dalam ilmu geografi, luas wilayah sangat menentukan bagian-bagian dan batas-batas tiap negara di belahan dunia.
3. Bentuk adalah unsur yang mengutamakan fisik alamiah dari suatu benda. Dalam konteks geografi, maka bentuk yang dimaksud ialah bentuk dari suatu regional dunia ataupun wilayah. Bentuk wilayah dari sudut pandang geopolitik maupun geogstrategi banyak menjadi perhatian. Beberapa bentuk yang dikenal misalnya memanjang, menjorok keluar,

- terpecah, ataupun di tengah wilayah lain. Unsur ini dapat pula dikatakan sebagai unsur morfologi karena meninjau dari segi bentuk suatu permukaan bumi atau wilayah.
4. Jarak adalah ruang atau sela yang menghubungkan dua lokasi dan dihitung menggunakan hitungan panjang ataupun waktu. Unsur jarak dibagi menjadi dua yaitu jarak mutlak dan jarak relatif.
 - a. Jarak mutlak ialah ruang atau celah antara dua lokasi yang digambarkan melalui ukuran panjang dalam satuan ukuran meter, kilometer, dan sebagainya. Jarak mutlak ini adalah jarak yang tetap dan tidak dapat berubah. Contoh: Jarak Kota Surabaya ke Sidoarjo sejauh 26 km.
 - b. Jarak relatif ialah ruang atau celah antara dua lokasi yang dinyatakan dalam lamanya waktu. Contoh: Jarak tempuh Jakarta ke Surabaya selama 12 jam dengan menggunakan kendaraan darat.
 5. Pola adalah bentuk, struktur, serta persebaran fenomena atau kejadian di permukaan bumi baik gejala alam maupun gejala interaksi sosial. Contoh: pemukiman penduduk yang berada di sekitar aliran sungai akan mengikuti pola aliran Sungai
 6. Aglomerasi adalah suatu fenomena yang mengelompok menjadi satu bentuk atau struktur. Contoh: Bali merupakan daerah kawasan pariwisata yang dikenal dengan sebutan kota 1000 pulau.

C. Regional Dunia

Pada bagian ini, akan dijelaskan mengenai geografi regional dunia. Geografi regional dunia merupakan ilmu yang mengkaji, menjelaskan, dan menganalisis tentang fenomena, peristiwa, serta proses-proses alami maupun fisik permukaan bumi di suatu wilayah dunia. Dengan adanya regional dunia, maka dapat diketahui batas-batas antar wilayah satu dengan wilayah dunia yang lain. Dengan adanya regional dunia, segala kebutuhan manusia di muka

bumi akan dapat terpenuhi karena adanya perbedaan sumber daya alam di setiap negara. Misalnya negara-negara yang tidak memiliki cukup beras akan melakukan impor beras dengan negara lain. Hal ini menunjukkan jika geografis regional dunia sangat berpengaruh terhadap proses kehidupan di suatu negara maupun wilayah.

1. Benua Asia



Gambar 2.2

Peta Benua Asia

Sumber:

sejarahpopulerdunia.blogspot.com

Benua Asia merupakan benua terluas di dunia yang terletak di belahan bumi utara dan memiliki luas wilayah 44,58 juta km². Adapun letak benua Asia secara astronomis terletak di 77° LU-11° LS dan 26° BT-169° BT. Secara geografis benua Asia berada di antara benua Eropa dan Australia jugadi antara Samudera Arktik, Hindia, dan pasifik. Secara geologis benua Asia menyatu dengan benua Eropa dalam daratan Eurasia. Eurasia secara geografis merupakan gabungan wilayah daratan yang membentang antara Benua Eropa (selain wilayah kepulauan Inggris, Islandia, Italia) dengan Benua Asia (selain kepulauan Indonesia, Jepang, Taiwan, Filipina, Sri Lanka dan Kepulauan Rusia). Selain berbatasan langsung dengan benua Eropa, benua Asia juga memiliki batas langsung dengan benua Afrika yang memiliki perbatasan darat dan bertemu di sekitar Terusan Suez.

Benua Asia mempunyai karakteristik khas yakni untuk tempat tertingginya ada di Gunung Everest dan tempat terendahnya ada di Laut

Mati. Untuk palung terdalam yang ada di benua Asia adalah di palung Mindanao yang berlokasi di negara Filipina. Bentang alam Benua Asia terdiri dari dataran tinggi, rendah, dan wilayah gurun pasir.

2. Dataran Benua Australia



Gambar 2.3 Peta Benua Australi

Sumber: antotunggal.com

Benua Australia merupakan sebuah benua yang terletak di sebelah selatan Republik Indonesia. benua yang terletak di belahan bumi selatan ini memiliki luas wilayah 7.682.300 km². Di Australia terdapat banyak 131 iklim yang lengkap dengan dataran rendah dan dataran tinggi. Penduduknya mayoritas tinggal di daerah pantai, karena di wilayah tersebut dianggap paling baik kondisi alamnya untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Benua Australia hanya memiliki satu negara, yakni negara Australia. Selain wilayah negara di daratan atau benua, negara Australia juga mempunyai beberapa wilayah pulau di antaranya ialah Pulau Cocos, Christmas, dan Macquarie.

Benua Australia juga memiliki beragam flora dan fauna yang khas. Jenis flora yang terdapat di Australia didominasi oleh rumpun akasia dan *eucalyptus* atau kayu putih. Jenis kayu putih yang tumbuh di benua Australia sebanyak 569 jenis dan akasia sebanyak 772 jenis. Kayu putih merupakan pohon asli dari benua Australia dengan ketinggian pohon yang bervariasi. Bagian tengah benua ini merupakan gurun dengan vegetasi khas daerah gurun, yaitu rumput-rumput yang memiliki daun yang kecil dan batang – batangnya juga kecil, namun keras. Benua Australia memiliki hewan khas dan yang paling banyak ditemui yakni

jenis hewan berkantung atau marsupial. Hewan-hewan yang hidup di Australia, antara lain kanguru, tikus berkantung, kuskus, platypus, koala, beberapa jenis burung, dan dingo. Dingo adalah hewan sejenis anjing yang liar.

3. Benua Amerika



Gambar 2.4 Pohon Akasia

Sumber: greeners.co

Benua Amerika merupakan suatu daratan yang sangat luas di bagian barat bumi, mencakup bumi belahan utara dan bumi belahan selatan. Wilayahnya terbagi menjadi Amerika Utara, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Awalnya benua ini dijuluki dengan “Dunia Baru”. Benua ini dikenal sesudah kedatangan Columbus tahun 1492. Nama Amerika diambil dari Amerigo Vespucci seorang penjelajah berkebangsaan Itali. Amerika adalah sebuah benua di dunia yang merujuk kepada wilayah daratan di antara Samudra Pasifik dan Samudra Atlantik. Umumnya, benua ini dibagi menjadi Amerika Utara dan Amerika Selatan.



Gambar 2.5

Peta Benua Amerika

Sumber:

gurupendidikan.co.id

Benua Amerika mempunyai luas daratan maupun lautan yang luas. Secara umum, sebenarnya benua Amerika dibagi menjadi dua yaitu Amerika Utara dan Amerika Selatan. Teori 7 benua menganggap bahwa Amerika Utara dan Amerika Selatan adalah 2 benua yang berbeda. Sedangkan berdasarkan teori 5 benua atau 6 benua, benua Amerika Utara dan Selatan adalah 1 benua yang sama yang disebut sebagai benua Amerika.

Letak astronomis benua Amerika adalah 10° BB - 170° BB dan antara 83° LU - 55° LS. Bentuk wilayahnya yang memanjang ini seolah-olah menghubungkan daerah Kutub Utara dengan Kutub Selatan. Salah satu ciri khas Benua Amerika ini ialah mempunyai ciri fisik berupa rantai pegunungan yang membujur dari Alaska di bagian Utara hingga di Pegunungan Tierra del Fuego di bagian Selatan. Benua Amerika juga memiliki keberagaman flora dan fauna. Flora di kawasan Amerika Utara didominasi oleh padang rumput hijau (prairi) yang kini telah dimanfaatkan untuk lahan pertanian yang subur. Selain itu, terdapat pula tumbuhan khas daerah tundra berupa hutan konifera (berdaun jarum) dan tumbuhan semusim lainnya. Di wilayah Amerika Tengah mulai terdapat variasi tanaman, di daerah Karibia terdapat hutan tropis yang diselingi padang rumput dan pohon pinus tropis, sedangkan di daerah kering hanya dijumpai semak dan pohon yang dapat gugur. Sedangkan fauna endemik di daerah ini ialah ikan piranha dan burung macau di hutan Amazone. Adapun hewan khas Amerika Utara adalah bison, beruang kutub, penguin, dan ikan salmon.

4. Benua Afrika

Afrika adalah benua yang terbesar dari ketiga benua di belahan selatan Bumi dan yang terbesar kedua setelah Asia dari semua benua. Luasnya kurang lebih $30.244.050 \text{ km}^2$ ($11.677.240 \text{ mil}^2$) termasuk kepulauan disekitarnya, meliputi 20.3% dari total daratan di bumi dan didiami lebih dari 800 juta manusia. Letak astronomis benua Afrika ialah 35° LS - 38°

LU dan 17° BT - 57° BT.



Gambar 2.6
Peta Benua Afrika
Sumber: kompas.com

Wilayah di bagian utara dan barat Benua Afrika merupakan dataran rendah. Sedangkan wilayah di bagian selatan dan timur Benua Afrika adalah dataran tinggi. Daerah dataran tinggi berlereng curam dan sering berdekatan dengan pantai. Keadaan ini menyebabkan dataran pantainya sempit. Banyak ragam dari persebaran flora menurut iklimnya di benua Afrika, di antaranya:

- a. Daerah hutan tropis. Kondisi iklim dengan curah hujan dan temperatur rata-rata tinggi sepanjang tahun, sehingga vegetasinya *evergreen* (selalu hijau). Jenis tumbuhan yang dominan adalah hutan rimba dengan pohon-pohon yang tinggi dan besar, seperti Mahoni, Eboi, Satiwood, Rosewood, kerap kali disertai dengan semak belukar yang lebat dengan jenis tumbuhan epifit dan tumbuhan menjalar yang semuanya bereda sirkulasi reproduksinya.
- b. Daerah Sabana. Vegetasi daerah ini didominasi rumput berumur pendek dengan pohon-pohon yang tumbuh secara sporadic. Namun setelah hujan, jenis rumput, pepohonan, dan semak tumbuh dengan melonjak lalu akan mengalami pengguguran.
- c. Daerah Sedang Hangat (Subtropik). Untuk daerah pantai didominasi jenis pohon Palma dan Satin Wood. Sedangkan untuk daerah yang lebih tinggi jumpai jenis pohon gugur daun dan hutan

berdaun jarum.

Sedangkan untuk pesebaran faunanya, umumnya sama seperti di Benua Asia, yaitu gajah, harimau, singa, jerapah, dan lain-lain. keadaan alam Benua Afrika yang banyak padang rumput sangat cocok untuk tempat hidup dan berkembang biak berbagai macam hewan, terutama jenis hewan yang menyusui

5. Benua Eropa

Benua Eropa terletak disebelah barat Benua Asia, bahkan bisa dikatakan bahwa Benua Eropa yaitu semenanjung sebelah Barat Benua Asia yang dibatasi oleh rangkaian Pengunungan Ural. Jika dilihat dari geografisnya, Eropa bukan termasuk satu benua. Tapi dari kemajuan budaya dan peradabannya yang menonjol, sehingga Eropa mampu berdiri sendiri menjadi sebuah kawasan benua. Benua Eropa dibagi menjadi Eropa Barat, Eropa Timur, Eropa Utara, dan Eropa Tengah. Letak astronomis benua Eropa ialah 10° BB – 59° BT dan 71° LU - 35° LU. Sedangkan luas wilayahnya adalah 10.335.000 Km (6,5% kawasan wilayah daratan dunia).



Gambar 2.7 Peta Benua Eropa / Sumber: geografi.org

Ada empat iklim yang dimiliki oleh benua Eropa yakni iklim laut Pantai barat (musim dingin yang nyaman, musim panas yang sejuk, dan hujan yang cukup), iklim mediteran (musim panasnya kering, hujan

maksimumnya jatuh pada musim gugur dan dingin), iklim subartik (musim dingin yang panjang dan dingin, musim panasnya sejuk dan pendek), dan iklim kontinen basah (musim dingin lebih dingin dan musim panas lebih panas, curah hujan nya lebih sedikit).

Pesebaran flora di benua Eropa berdasarkan dengan iklim di suatu wilayahnya. Pada iklim mediteran, vegetasi yang mendominasi ialah sejenis pohon oak dan pohon konifer atau cemara- cemaraan. Untuk vegetasi yang tumbuh di iklim laut pantai barat ialah sejenis pohon berkayu keras. Sedangkan pesebaran fauna di benua Eropa di antaranya:

- a. Chamois (*Rupicapra*) merupakan sejenis kambing asli Eropa. Hewan ini mudah ditemui di daerah pegunungan seperti pegunungan Alpen, Pirenia, dan Carpathia.



Gambar 2.8 Chamois

Sumber: fotocommunity.fr

- b. Marmot Alpen ialah sejenis spesies marmot yang ditemukan di daerah pegunungan di bagian tengah dan selatan Eropa. Marmot alpen hidup di ketinggian antara 800 dan 3.200 meter di Alpen, Karpatia, Tatra, Pirenia, dan Apennini utara di Italia.



Gambar 2.9 Marmot Alpin/

Sumber: blogspot.com

- c. Ikan haring memainkan peranan penting dalam sejarah

perikanan laut di Eropa. Penelitian ikan tersebut pada abad 20 menjadi dasar bagi evolusi perikanan di Eropa.



Gambar 2.10 Ikan Haring

Sumber: mexican-fish.com

Contoh Soal Essay

1. Apa yang dimaksud dengan geografi?

Jawaban: geografi merupakan ilmu tentang permukaan bumi, iklim, penduduk, flora, fauna, dan produk yang didapatkan dari muka bumi

2. Jelaskan definisi geografi menurut Bintarto!

Jawaban: geografi ialah ilmu pengetahuan yang menggambarkan, menjelaskan sifat Bumi, menganalisis proses alam dan penduduk, serta mempelajari pola khas kehidupan, dan berusaha mencari fungsi dari unsur bumi dalam ruang serta waktu

3. Apa saja landasan geografi regional dunia?

Jawaban: teori geopolitik, teori strukturalisme dan fungsionalisme, teori regionalism ekonomi, positivisme geografis, dan faktor manusia serta lingkungan

4. Apa yang dimaksud dengan lokasi absolut?

Jawaban: Lokasi absolut ialah letak suatu wilayah berdasarkan pada koordinat garis lintang dan garis bujurnya. Misalnya lokasi absolut Indonesia pada 6° LU- 11° LS, dan di antara 95° BT- 141° BT

5. Sebutkan letak astronomis benua Asia!

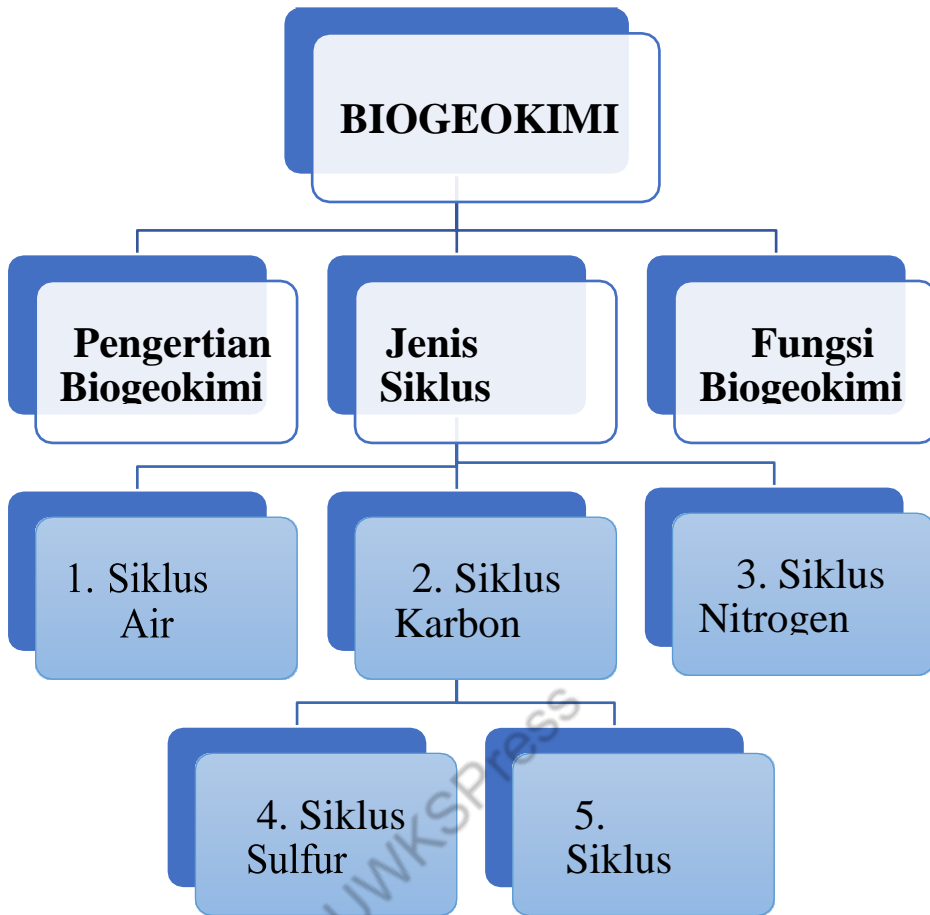
Jawaban: letak astronomis benua Asia ialah pada 77° LU- 11° LS dan 26° BT- 169° BT

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Secara astronomis Benua Asia terletak pada

- a. 11° LU – 77° LU dan 62° BT – 169° BT
 - b. 11° LS – 77° LU dan 26° BT - 169° BT
 - c. 9° LS - 37° LU dan 17° BB – 51° BT
 - d. 9° LS – 45° LS dan 113° BT – 154° BT
2. Di kawasan kutup selatan ada di Benua
- a. Eropa
 - b. Antartika
 - c. Amerika
 - d. Afrika
3. Benua terkecil di dunia yaitu
- a. Australia
 - b. Antartika
 - c. Afrika
 - d. Eropa
4. Benua Asia dan Amerika dihubungkan oleh selat
- a. Bass
 - b. Malaka
 - c. Bosporees
 - d. Bering
5. Iklim apa saja yang dimiliki benua Eropa?
- a. Iklim laut pantai barat
 - b. Iklim mediteran
 - c. Iklim subartik
 - d. Iklim subtropic
6. Flora khas benua Australia adalah...
- a. Melati
 - b. Mawar
 - c. Akasia
 - d. Minyak kayu putih
7. Fauna yang berasal dari benua Eropa ialah...

- a. **Rupicapra**
 - b. Kupu-kupu gajah
 - c. **Marmot alpen**
 - d. Kangguru
8. Fauna yang berasal dari benua Australia adalah...
- a. **Kangguru**
 - b. **Koala**
 - c. **Kuskus**
 - d. Kucing
9. Letak astronomis benua Amerika adalah...
- a. **10° BB - 170° BB**
 - b. **83°LU - 55° LS**
 - c. 12° BB - 170° BB
 - d. 20° LU - 55° LS
10. Di bawah ini yang bukan negara di benua Asia yaitu ...
- a. Irak
 - b. Thailand
 - c. India
 - d. **Mesir**



BAB III

BIOGEOKIMIA

Biogeokimia merupakan proses daur ulang dari komponen-komponen yang ada didalamnya yang berguna bagi kelangsungan hidup makhluk hidup. Daur Biogeokimia adalah peredaran unsur-unsur kimia dari lingkungan melalui komponen biotik dan kembali lagi ke lingkungan. Proses tersebut terjadi secara berulang-ulang dan tak terbatas.

Bila suatu organisme mati, maka bahan organik yang terdapat didalam tubuh organisme tersebut akan dirombak menjadi zat anorganik dan dikembalikan ke lingkungan. Hubungan saling ketergantungan antara komponen satu dengan yang lain yaitu ekosistem. Saling ketergantungan mencakup berbagai kebutuhan untuk memproduksi, makan, energy, air mineral dan udara. Adanya saling ketergantungan menyebabkan didalam ekosistem terjadi rantai makanan, jaringj-aring makanan, aliran energy dan siklus biogeokimia.

Semua yang ada di bumi ini baik mahluk hidup maupun benda mati tersusun oleh materi. Materi ini tersusun atas unsur-unsur kimia antara lain karbon, Oksigen, Nitrogen, Hidrogen dan Fosfat. Unsur-unsur kimia tersebut dimanfaatkan produsen untuk membentuk bahan organik dengan bantuan matahari atau energy yang berasal dari reaksi kimia. Bahan organik yang dihasilkan merupakan sumber energy bagi organisme. Proses makan dan dimakan pada rantai makanan mengakibatkan aliran materi dari mata rantai satu ke matarantai lainnya. Walaupun mahluk hidup dalam satu rantai makanan mati, aliran materi akan tetap berlangsung terus. Karena mahluk yang mati tersebut diuraika oleh decomposer yang akhirnya akan masuk lagi ke rantai makanan berikutnya. (Pawhestri & Si, t.t.).

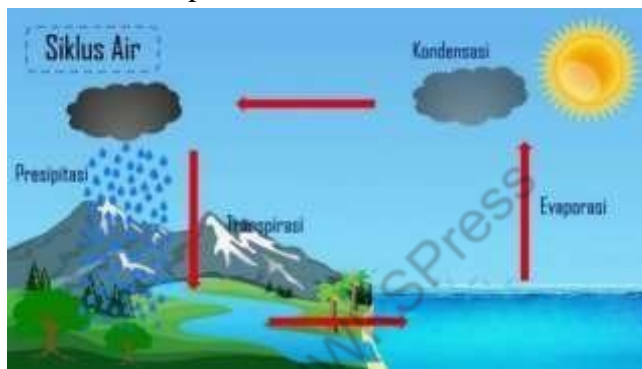
A. Jenis Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia adalah proses perubahan suatu materi dari satu

bentuk ke bentuk lainnya yang melibatkan makhluk hidup, air, tanah, udara, dan batuan. Siklus biogeokimia terdiri dari siklus air, siklus karbon, siklus nitrogen, siklus belerang, dan siklus fosfor.

1. Siklus Air (H₂O)

Siklus hidrologi menggambarkan proses siklus air yang berlangsung secara terus menerus dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi [3]. Siklus hidrologi adalah salah satu konsep dasar dalam biogeokimia. Siklus ini memiliki beberapa tahapan yaitu; proses penguapan, proses evaporatranspirasi, proses hujan, proses aliran air, proses pengendapan air tanah, dan proses air tanah ke laut.



Gambar 3.1 Siklus Air

Sumber: imagesee.biz

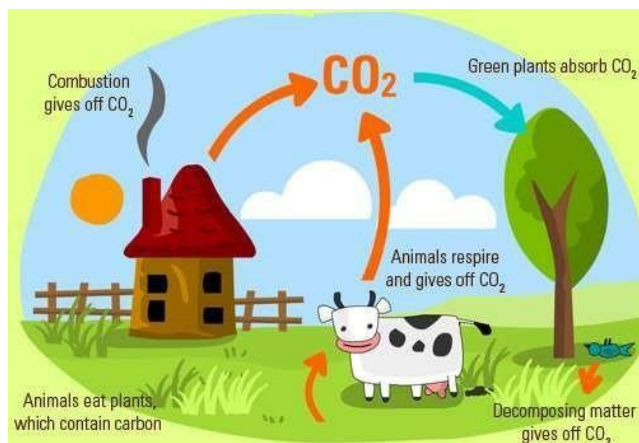
Proses penguapan adalah berubahnya air yang tertampung di sungai, danau, atau laut menjadi uap air karena panas matahari. Evapotranspirasi adalah penguapan air terjadi diseluruh permukaan bumi termasuk badan air dan tanah maupun jaringan makhluk hidup. Proses hujan adalah suatu proses mencairnya awan disebabkan suhu udara yang tinggi. Proses aliran air adalah proses pergerakan air dari dataran yang tinggi ke daratan yang rendah di permukaan bumi. Proses pengendapan air tanah adalah proses pergerakan air ke dalam pori tanah. Proses air tanah ke laut adalah air yang telah mengalami siklus hidrologi akan kembali ke laut. (Syahputra & Arifitama, 2018)

Siklus hidrologi menggambarkan proses siklus air yang berlangsung secara terus menerus dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi [3]. Siklus hidrologi adalah salah satu konsep dasar dalam biogeokimia.

Siklus ini memiliki beberapa tahapan yaitu; proses penguapan, proses evaporatranspirasi, proses hujan, proses aliran air, proses pengendapan air tanah, dan proses air tanah ke laut. Proses penguapan adalah berubahnya air – air yang tertampung di sungai, danau, atau laut menjadi uap air karena panas matahari. Evapotranspirasi adalah penguapan air terjadi diseluruh permukaan bumi termasuk badan air dan tanah maupun jaringan mahluk hidup. Proses hujan adalah suatu proses mencairnya awan disebabkan suhu udara yang tinggi. Proses aliran air adalah proses pergerakan air dari dataran yang tinggi ke dataran yang rendah di permukaan bumi. Proses pengendapan air tanah adalah proses pergerakan air ke dalam pori tanah. Proses air tanah ke laut adalah air yang telah mengalami siklus hidrologi akan kembali ke laut.(Syahputra & Arifitama, 2018b).

2. Siklus Karbon

Karbon merupakan salah satu unsur yang paling melimpah di alam semesta. Karbon dapat dengan mudah ditemukan di sekitar kita, bahkan di dalam tubuh kita sendiri. Di dalam tubuh manusia, karbon memiliki proporsi sebesar 18,5% dan menjadi unsur paling banyak kedua setelah oksigen. Di alam semesta, karbon menjadi unsur yang paling melimpah keempat setelah hidrogen, helium dan oksigen.



Gambar 3.2

Siklus Karbon

Sumber:

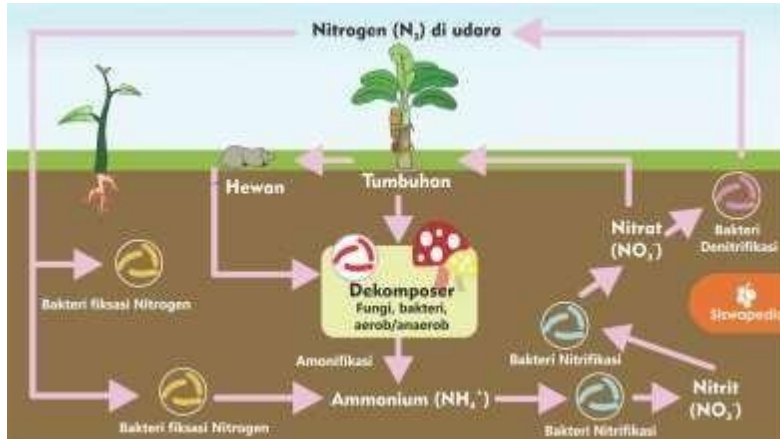
geograph88.blogspot.com

Karbon memiliki peranan penting dalam kehidupan. Karbon membentuk

sebagian besar struktur organik yang ada di biosfer. Diperkirakan 96 % materi organik di biosfer tersusun atas karbon dan unsur esensial lainnya seperti oksigen (O), nitrogen (N) dan hidrogen (H) tersebut membentuk berbagai senyawa organik seperti lemak, protein, karbohidrat dan asam nukleat. Senyawa-senyawa organik ini secara terstruktur menyusun tubuh makhluk hidup mulai dari sel, jaringan, organ hingga terbentuk makhluk hidup yang utuh. Karbon di alam mengalami suatu siklus materi yang kita kenal dengan istilah siklus karbon. Dalam siklus tersebut, karbon dapat mengalami perpindahan atau pertukaran antara reservoir biotik (biosfer) dan abiotik (laut, atmosfer dan kerak bumi). Pertukaran karbon antar reservoir melibatkan beberapa proses di dalamnya, seperti proses kimia, fisika, geologi dan biologi. Proses biologi sendiri melibatkan agen biologi yaitu makhluk hidup. Makhluk hidup utama yang berperan

Siklus karbon adalah siklus biogeokimia dimana karbon berpindah-pindah dari biosfer, geosfer, hidrosfer, dan atmosfer Bumi. Karbon tersimpan di reservoir (tempat penampungan) yang ada di biosfer, geosfer, hidrosfer, atau atmosfer Bumi. Terdapat empat reservoir utama karbon, yaitu atmosfer, biosfer terestrial, lautan, dan sedimen. Pergerakan karbon dan pertukaran karbon dari satu reservoir ke reservoir lain terjadi karena proses-proses kimia, fisika, geologi, dan biologi yang bermacam-macam. Laut merupakan kolam aktif karbon terbesar, namun laut mengalami pertukaran karbon yang lambat dengan atmosfer. Sebagian besar karbon yang berada di atmosfer berupa gas karbon dioksida (CO₂). Meskipun jumlah gas ini relatif sangat kecil jika dibandingkan dengan seluruh gas yang ada di atmosfer (hanya sekitar 0.04%), namun gas ini memiliki peran yang sangat penting.

3. Siklus Nitrogen



Gambar 3.3 Siklus Nitrogen / Sumber: www.siswapedia.com

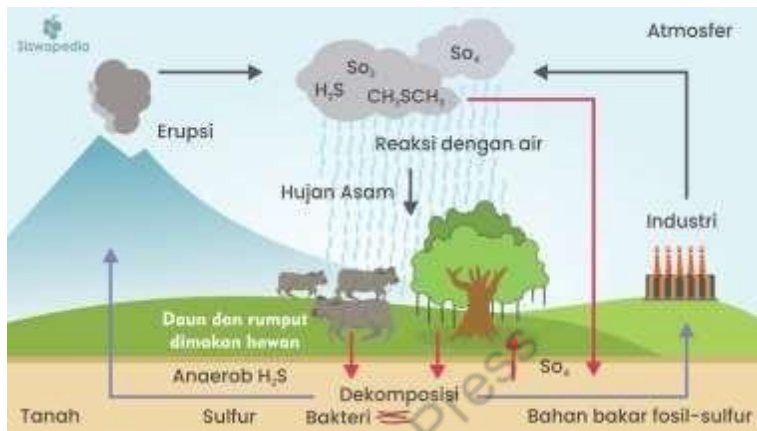
Siklus nitrogen adalah proses daur ulang atau konversi senyawa yang memiliki kandungan nitrogen menjadi berbagai macam bentuk senyawa nitrogen lainnya. Pada dasarnya, *nitrogen* merupakan sebuah unsur yang sangat melimpah di bumi. Bahkan, atmosfer bumi memiliki lebih dari 78% kandungan nitrogen. Senyawa nitrogen juga pastinya memiliki manfaat yang sangat tinggi bagi kehidupan di bumi.

Pada dasarnya, nitrogen di bumi ini akan diproses terus menerus hingga kembali ke bentuk awal. Hal ini dikarenakan, sebagian besar dari makhluk hidup yang ada di bumi membutuhkan senyawa yang mengandung nitrogen khususnya tumbuhan. Tumbuhan membutuhkan senyawa nitrogen yang ada di dalam tanah atau yang berasal dari mikroorganisme prokariotik yang menempel pada akar tumbuhan. Bahkan, sebagian petani menambahkan senyawa nitrogen bantuan seperti pupuk agar membantu pertumbuhan tanaman.

Nitrogen memiliki bentuk transformasi kimia yang unik, lebih banyak dari unsur-unsur lain. Bentuk transformasi nitrogen yang terjadi adalah berupa senyawa atau ion yang bermanfaat bagi makhluk hidup. (Meirinawati, 2019). Proses transformasi nitrogen terdiri dari mineralisasi, nitrifikasi, denitrifikasi, fiksasi nitrogen, asimilasi, serta proses yang lain yang mendukungnya. Proses mineralisasi, penyerapan

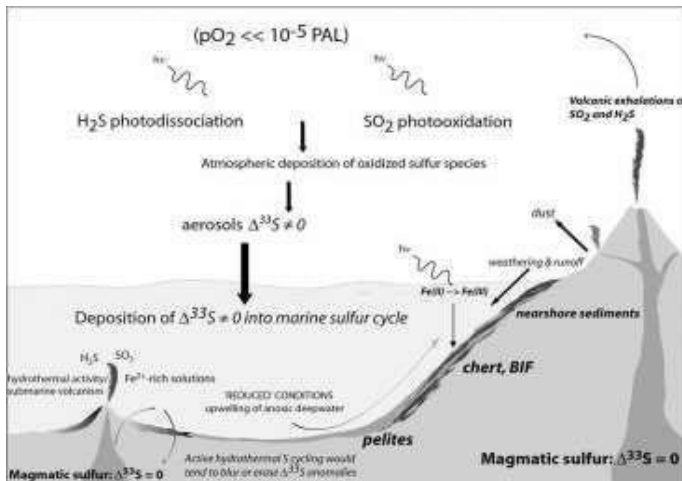
oleh tanaman, DNRA (Dissimilatory nitrate reduction to ammonium) merupakan proses perubahan dari satu bentuk ke bentuk lain dari nitrogen. Proses denitrifikasi dan ammonia volatilisation merupakan proses export dan menghasilkan jumlah kehilangan nitrogen dari sistem. Fiksasi nitrogen merupakan proses yang penting yaitu proses penangkapan nitrogen dari atmosfer menuju daratan dan ekosistem air.

4. Siklus Sulfur (Belerang)



Gambar 3.4 Siklus Sulfur / Sumber: www.siswapedia.com

Siklus sulfur merupakan siklus yang memiliki kesamaan proses dengan siklus fosfor. Seperti fosfat, anion sulfat dapat diserap oleh tanah, yang hasilnya dapat dimanfaatkan. Banyak sulfur dalam tanaman adalah reduksi dari C – S – H, tetapi kandungan dalam bentuk bebas SO_4^{2-} , dan dalam bentuk campuran kimia sangat sulit untuk diidentifikasi. Dan siklus sulfur seperti halnya siklus nitrogen merupakan suatu siklus oksidasi dan reduksi dari sulfur.



Gambar 3.5 Model skema siklus sulfur diawal bumi. Sumber: Jurnal (Mojzsis et al., 2003)

Dalam siklus sulfur, untuk mengubah sulfur menjadi senyawa belerang lainnya setidaknya ada dua jenis proses yang terjadi, yaitu melalui reaksi antara sulfur, oksigen dan air serta oleh aktivitas mikroorganisme. mengemukakan model konseptualnya untuk siklus sulfur (diawal archaean dan masih terjadi sampai hari ini), bahwa sulfur dioksida (SO₂) dan hidrogen sulfida (H₂S) dikeluarkan dari gunung berapi dan diubah oleh radiasi ultraviolet dan disimpan di permukaan reservoir sebagai aerosol dan akhirnya didaur ulang ke dalam mantel bumi. Dalam skema tersebut, sulfat di kerak samudera terakumulasi dan dapat direduksi menjadi sulfida (secara biologis atau termo-kimia), subduksi, dan didaur ulang menjadi magma busur (gambar 3.5)

5. Siklus Fosfor

Siklus Fosfor adalah proses perubahan fosfat dari fosfor anorganik menjadi fosfat organik dan kembali menjadi fosfat anorganik secara kesinambungan dan tanpa jeda. Siklus fosfor disebut juga sebagai siklus biogeokimia (siklus organikanorganik), yaitu menggambarkan pergerakan fosfor melalui bidang ekosistem melalui litosfer, hidrosfer dan biosfer.



Gambar 3.6 Sikluk Fosfor / Sumber: www.siswapedia.com

Fosfor merupakan mineral penting bagi semua tanaman dan hewan. Fosfor biasanya dapat ditemukan dalam air, di tanah dan sedimen namun tidak dapat ditemukan di udara dalam bentuk gas seperti senyawa lain pada siklus materi. Fosfor membentuk ion sebagai fosfat dan fosfat hydrogen Fosfor ditemukan di alam dalam bentuk ion fosfat, Fosfat penting sebagai bagian dari molekul DNA, molekul penyimpan energi seperti ATP dan ADP, dan molekul lemak pada membran sel. (Widyaningrum, t.t.). Di alam, fosfor terdapat dalam dua bentuk yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Fosfat organik adalah sebutan untuk senyawa fosfat yang terkandung dalam binatang dan tumbuhan, sedangkan fosfat anorganik adalah senyawa fosfat yang terdapat pada tanah, batuan, dan air.

B. Fungsi Siklus Biogeokimia

Siklus materi yang mengembalikan semua unsur-unsur kimia yang sudah terpakai oleh semua yang ada di bumi baik komponen biotik maupun komponen abiotik, sehingga kelangsungan hidup di bumi dapat terjaga.

□ Fungsi dari daur Biogeokimia yang utama adalah mengatur ekosistem kehidupan dan juga sebagai siklus materi yang mengembalikan semua unsur-unsur kimia yang sudah terpakai di bumi baik komponen biotik maupun

komponen abiotik sehingga kelangsungan hidup tetap terjaga dengan baik. Atom-atom yang menyusun dan membentuk tubuh makhluk hidup di bumi.

Daur biogeokimia memainkan peran penting dalam pemulihan lahan terdegradasi dan restorasi ekosistem yang terganggu. Melalui proses biogeokimia, nutrisi dan bahan organik dapat dikembalikan ke tanah yang rusak, memungkinkan pertumbuhan vegetasi baru dan pemulihan keanekaragaman hayati.

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Uap air berasal dari proses evaporasi yang berasal dari?
 - a. Danau
 - b. Sungai
 - c. Air tanah
 - d. Semua benar
2. Atom manakah di bawah ini yang paling sering membatasi produktivitas primer suatu ekosistem?
 - a. Belerang
 - b. Fosfor
 - c. Nitrogen
 - d. Karbon
3. Manakah dari berikut ini yang bukan siklus bertipe gas?
 - a. Siklus karbon
 - b. Siklus Nitrogen
 - c. Siklus fosfor
 - d. Siklus oksigen
4. Siklus hidrologi global mendukung aliran bersih uap air di atmosfer adalah?
 - a. Daratan hingga lautan
 - b. Lautan ke daratan
 - c. Daerah kutub sampai tropis

- d. Daerah tropis hingga kutub
5. Pernyataan yang tepat untuk daur nitrogen berikut ini kecuali.....
- a. Nitritasi diperlukan nitrit
 - b. Melibatkan bakteri nitrobakter
 - c. Bersifat anaerob
 - d. Membentuk nitrat
6. Manakah diantara pernyataan dibawah ini yang menunjukkan proses nitrifikasi pada siklus nitrogen:
- a. Konversi dari ion ammonium menjadi nitrit
 - b. Konversi dari ion ammonium menjadi nitrat
 - c. Konversi dari gas nitrogen menjadi nitrit
 - d. Konversi dari gas nitrogen menjadi nitrat
7. Manakah mikroorganisme yang tidak dapat memfiksasi nitrogen?
- a. *Aerobacter aerogenes*
 - b. *Gleocapsa sp.*
 - c. *Rhizobium leguminosrum*
 - d. *Nostoc commune*
8. Pada daur air, turunnya hujan merupakan proses.....
- a. Kondensasi
 - b. Transpirasi
 - c. Persipitasi
 - d. Respirasi
9. Peristiwa hujan asam bisa ditemukan pada daur.....
- a. Nitrogen
 - b. Oksigen
 - c. Sulfur
 - d. Fosfor
10. Pernyataan yang tepat untuk daur nitrogen berikut ini kecuali.....
- a. Nitritasi diperlukan nitrit
 - b. Melibatkan bakteri nitrobakter

- c. Bersifat anaerob
- d. Membentuk nitrat

Soal Essay Biogeokimia

1. Apa yang terjadi jika siklus biogeokimia terhenti?

Jawaban: Jika siklus ini berhenti, makhluk hidup akan mati dan ekosistem akan punah.

2. Mengapa daur biogeokimia tidak pernah habis terpakai dasar dapat dimanfaatkan oleh manusia?

Jawaban: Daur biogeokimia tidak pernah habis terpakai dan selalu dimanfaatkan oleh manusia karena pada dasarnya, materi yang telah terpakai oleh organisme akan diubah kembali ke bentuk semula (bentuk materi yang dapat dimanfaatkan oleh organisme), sehingga dapat dimanfaatkan kembali.

3. Bagaimana jika di alam tidak ada fosfor?

Jawaban: Kurangnya fosfor yang ada di dalam tanah dapat menyebabkan penurunan hasil panen.

4. Apakah siklus fosfor melibatkan atmosfer?

Jawaban: Organisme membutuhkan fosfor untuk banyak hal. Tetapi daur fosfor lebih sederhana daripada daur-daur yang lain karena daur fosfor tidak melibatkan atmosfer.

5. Mengapa sulfur dapat menyebabkan hujan asam?

Jawaban: Tingginya kadar SO_2 di udara merupakan salah satu penyebab terjadinya hujan asam.



BAB IV

PERSEBARAN DAN ADAPTASI TUMBUHAN

Persebaran tumbuhan dalam biogeografi mengacu pada sebaran geografis tumbuhan di seluruh dunia. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim, topografi dan keberadaan jenis tumbuhan lainnya. Beberapa tumbuhan memiliki persebaran sangat luas dan dapat ditemukan di banyak tempat, sedangkan tumbuhan yang lainnya hanya ditemukan di tempat yang sangat terbatas. Namun adaptasi tumbuhan dalam biogeografi adalah kemampuan tumbuhan untuk beradaptasi dan berubah terhadap lingkungan tempat tinggalnya. Adaptasi tumbuhan pada setiap lingkungan mempunyai ciri-ciri fisik atau fisiologis yang memungkinkannya bertahan dan berkembang pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Adaptasi tumbuhan dapat berupa hasil seleksi alam jangka panjang atau terjadi dalam periode waktu yang lebih singkat melalui proses evolusi yang cepat.

A. Faktor Persebaran Tumbuhan

Persebaran flora dipermukaan bumi tidak sama dan merata sehingga berdampak pada kehidupan makhluk hidup. Ada wilayah yang sangat padat populasinya, namun ada juga wilayah bumi yang dapat ditinggali makhluk hidup. Selain manusia, ternyata flora juga memiliki ciri fisik yang berbeda-beda di setiap daerah. Ada banyak tumbuhan yang hanya ditemukan di satu tempat dan tidak di tempat lain. Hal ini menyebabkan persebaran flora tidak merata dipermukaan bumi. Banyak faktor yang mempengaruhi persebaran flora di dunia. Sebaran flora di permukaan bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: iklimatik (iklim), edafik (tanah), fisiografi (relief), dan biotik (manusia).

1. Faktor Klimatik

Iklim merupakan salah satu faktor dominan yang mempengaruhi persebaran flora. Daerah yang beriklim ekstrim (dingin/kutub), seperti

daerah kutub yang selalu tertutup salju dan permafrost, mempunyai jenis tumbuhan yang lebih sedikit, sedangkan daerah equator atau khatulistiwa mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi. Faktor iklim yang mempengaruhi persebaran tumbuhan adalah: suhu udara, kelembapan udara, angin dan curah hujan.

2. Suhu Udara

Permukaan bumi mendapatkan energi panas dari radiasi matahari dengan intensitas radiasi yang berbeda-beda di setiap wilayah. Daerah yang terletak di garis lintang tropis menerima radiasi matahari yang relatif lebih banyak setiap tahunnya dibandingkan daerah lain. Selain garis lintang, faktor geografis yang mempengaruhi intensitas penyinaran matahari antara lain kemiringan sudut datangnya sinar matahari, ketinggian tempat, jarak dari permukaan laut, kepadatan daratan dengan vegetasi, dan kedalaman laut. Perbedaan intensitas radiasi matahari menyebabkan variasi suhu udara di bumi. Suhu udara ini sangat mempengaruhi masa hidup tumbuhan, karena spesies tertentu mempunyai persyaratan suhu lingkungan yang ideal atau suhu optimal untuk kehidupan. Daerah yang suhunya tidak terlalu ekstrem (dingin atau panas) merupakan tempat yang sangat baik bagi kehidupan tumbuhan. Karena suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah menghambat kehidupan makhluk hidup.

Khususnya dalam hal vegetasi, kondisi suhu udara merupakan salah satu faktor yang mengatur persebaran vegetasi sesuai dengan garis lintang, ketinggian, dan kondisi topografi. Oleh karena itu, sistem penamaan habitat tumbuhan seringkali sama dengan sistem iklim, seperti vegetasi hutan tropis, vegetasi lintang tengah, vegetasi gurun, dan vegetasi pegunungan tinggi.



Gambar 4.1 Sebaran Vegetasi Secara Vertikal Sumber: <https://www.kompas.com/>

3. Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah jumlah uap air yang terkandung dalam massa udara. Kelembapan udara secara langsung mempengaruhi persebaran tumbuhan di permukaan tanah. Beberapa jenis tumbuhan sangat cocok hidup di daerah yang kering, lembab, dan ada juga jenis tumbuhan yang hanya hidup di tempat yang sangat lembab. Menurut kelembapan lingkungannya, tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berikut:

- a. Xerophyta merupakan jenis tumbuhan yang tahan terhadap habitat yang sangat kering atau kering (kelembapan sangat rendah). Contohnya termasuk kaktus dan berbagai jenis rumput gurun.
- b. Mesophyta, yaitu jenis tumbuhan yang sangat cocok di lingkungan lembab namun tidak basah, seperti anggrek dan jamur.
- c. Hygrophyta, merupakan tumbuhan yang cocok hidup pada lingkungan yang basah, seperti eceng gondok, selada air, dan teratai.
- d. Tropophyta, yaitu jenis tumbuhan yang mampu beradaptasi pada daerah yang terjadi perubahan antara musim hujan dan musim kemarau. Tropophyta merupakan flora khas wilayah iklim

musim tropis, seperti jati dan kayu putih.

Dr. Wladimir Koppen (ahli iklim dari Jerman) pada tahun 1918 mengklasifikasikan dunia berdasarkan iklim dan kelembapan. Kedua unsur iklim ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap bumi dan kehidupannya, Sehingga mempengaruhi persebaran flora. silakan perhatikan gambar berikut:



Gambar 4.2 Pembagian Iklim Koppen / Sumber: <https://simplenews05.blogspot.com/>

4. Angin

Dalam siklus hidrologi, angin merupakan alat transportasi yang berguna untuk memindahkan uap air atau awan dari satu tempat ke tempat lain. Fenomena alam ini bermanfaat bagi kehidupan makhluk di bumi, karena uap air tersebar di berbagai wilayah atmosfer. Akibatnya, kebutuhan air organisme dapat dipenuhi secara alami. Di lahan terbuka hanya tumbuhan yang mempunyai akar dan batang yang kuat saja yang mampu bertahan terhadap hembusan angin yang sangat kencang. Angin juga sangat berguna dalam proses penyerbukan atau pembuahan pada banyak tumbuhan, sehingga proses regenerasi tumbuhan dapat berlangsung. Pada tumbuhan tertentu benihnya juga disebarkan oleh angin, misalnya pada tumbuhan paku (pteridophyta), sporanya dibawa oleh angin.

5. Curah Hujan

Air adalah sumber kehidupan yang paling penting. Tanpa sumber daya air, keberadaan kehidupan di bumi tidak mungkin terjadi. Curah Hujan merupakan sumber air terpenting bagi makhluk hidup dalam siklus

biologis bumi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Melalui hujan, air didistribusikan secara berkelanjutan di bumi. Di suatu tempat, banyaknya curah hujan merupakan ciri khas vegetasi di muka bumi. Keunikan jenis vegetasi tersebut dapat menyebabkan hadirnya hewan-hewan unik pada habitat vegetasi tertentu, karena pada hakikatnya tumbuhan merupakan produsen yang menyediakan makanan bagi hewan. Sebaran komunitas organisme berdasarkan curah hujan dan suhu dapat dilihat pada gambar

Janis Komunitas		Kondisi Iklim
Hutan	Hutan Tropis	Curah hujan 1000-2000 mm, suhu 20° C - 30° C
	Hutan Gugur	Curah hujan 750 - 1000 mm, suhu (-2° C) - 18° C
	Hutan Taiga	Curah hujan 400 - 750 mm, suhu (-20° C) - 10° C
Padang Rumput	Sabana	Curah hujan 200-1000 mm, suhu 20° C - 30° C
	Stepa	Curah hujan 200-1000 mm, suhu (-20° C) - 10° C
Gurun	Pasir	Curah hujan < 250 mm, suhu bisa mencapai 48° C
	Tundra	Curah hujan < 250 mm, suhu bisa mencapai 0° C

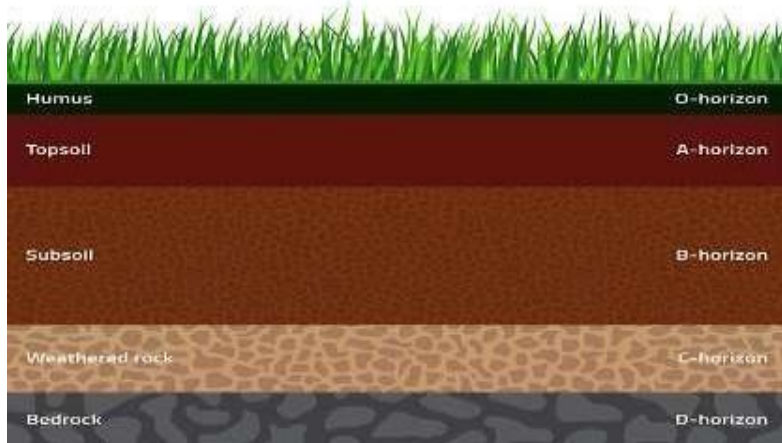
berikut:

Gambar 4.3 Komunitas Tumbuhan dan Kondisi Iklimnya

Sumber: www.siswapedia.com

6. Faktor Edafik

Faktor edafik adalah faktor tanah yang ditempati oleh hewan dan tumbuhan. Tanah merupakan lingkungan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi tanah yang mempengaruhi tanaman secara langsung adalah kesuburan. Kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti unsur hara, bahan organik (humus), air dan udara diperoleh dari tanah, tanah yang subur mempunyai pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, hewan akan lebih mudah mencari makanan jika tanaman disekitarnya tumbuh dengan baik dan menghasilkan buah yang banyak. Lapisan tanah yang terkena tutupan vegetasi merupakan lapisan tanah bagian atas yang terdiri atas horizon O dan horizon A. Sedangkan lapisan bawah tanah (subsoil) terdiri atas: Horizon E dan horizon B. Serta solum tanah meliputi: lapisan tanah atas dan lantasanah bawah. Lihatlah pada gambar berikut:



Gambar 4.4 Lapisan Tanah / Sumber: <https://www.istockphoto.com/>

Faktor fisik tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, antara lain sebagai berikut:

- a. **Tekstur (ukuran butir tanah)**
 Tekstur tanah adalah tingkat kekerasan tanah. Tanah yang cocok untuk menanam tanaman adalah tanah dengan keseimbangan pasir, debu, dan butiran tanah liat.
- b. **Tingkat Kegemburan Tanah**
 Tanah gembur jauh lebih baik dibandingkan tanah padat karena tanah gembur memudahkan akar tanaman menembus ke dalam tanah dan menyerap mineral- mineral yang terkandung di dalam tanah.
- c. **Mineral Organik/Humus**
 Humus merupakan mineral organik yang berasal dari tubuh makhluk hidup, yang dapat terurai membentuk tanah yang subur, dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
- d. **Mineral/Nutrisi Anorganik**
 Mineral anorganik adalah mineral yang berasal dari pelapukan batuan yang membusuk dan terdapat di dalam tanah serta dibutuhkan oleh tanaman, seperti karbon (C), hidrogen (H), oksigen

(O₂), nitrogen (N) belerang (S), fosfor (P) dan kalsium (K).

e. **Kadar Air Tanah**

Air yang terkandung di dalam tanah merupakan salah satu unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuh-tumbuhan, karena air sangat berguna untuk melarutkan dan mengangkut mineral-mineral yang ada di dalam tanah agar mudah diserap oleh akar tanaman.

f. **Kandungan Udara Tanah**

Kandungan tanah bervariasi tergantung pada tingkat kegemburannya. Semakin besar kegemburan tanah maka semakin besar pula kandungan udara dalam tanah. Tanaman membutuhkan udara tanah untuk bernafas melalui sistem akar tanaman.

7. **Faktor Fisiografi**

Faktor fisiografi yang berhubungan dengan sebaran makhluk hidup meliputi ketinggian dan bentuk wilayah. Berbagai bentuk permukaan bumi, seperti pegunungan, dapat menghambat penyebaran tumbuhan. Selain itu, kemiringan lereng juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Budidaya di lereng yang jauh dari sinar matahari lebih sulit dibandingkan dengan keadaan sebaliknya hal ini yang menyebabkan adalah perbedaan suhu. Gejala gradien termometrik adalah suhu udara turun sekitar 0,5°C hingga 0,6°C setiap kali suatu daerah naik 100 meter di atas permukaan laut. Dengan demikian, terdapat perbedaan jenis vegetasi tergantung pada ketinggian. Oleh karena itu, jenis tumbuhan yang hidup di daerah pesisir berbeda dengan yang hidup di daerah dataran tinggi atau pegunungan.



Gambar 4.5 Ilustrasi Relief Permukaan Bumi / Sumber: <https://www.gurupendidikan.co.id/>

8. Faktor Biotik

Tanaman yang daya adaptasinya kuat menekan tanaman lain yang daya adaptasinya lemah. Sehingga menguasai suatu wilayah tertentu. Organisme cacing dapat menyuburkan tanah sehingga mempengaruhi spesies tanaman tanah. Selain itu, manusia merupakan komponen biotik yang mempunyai peranan penting terhadap keberadaan flora dan fauna di suatu wilayah, baik dalam menjaga kelestarian alam maupun dalam mengubah tatanan hidup flora dan fauna tersebut. Manusia berusaha mengolah dan memanfaatkan lingkungannya dengan baik untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, meskipun hal ini terkadang dapat merugikan kelestarian alam. Contohnya adalah hewan langka yang saat ini sulit ditemukan di alam liar. Semua berawal dari keinginan masyarakat untuk memperluas lahan pertanian sehingga menebang hutan yang menjadi habitat banyak hewan.



Gambar 4.6 Lahan Pertanian Sumber: <https://banten.bisnis.com/>

B. Macam Adaptasi Tumbuhan

Adaptasi adalah kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Adaptasi sangat penting bagi makhluk hidup, jika makhluk hidup tidak dapat beradaptasi dengan baik maka terjadilah kelangsungan hidupnya yang tidak akan lama. Adaptasi tumbuhan memberikan ciri fisik,

fisiologi, dan cara khusus pada tumbuhan untuk bertahan hidup pada lingkungan tertentu. Hal tersebut membuat lingkungan hidup atau habitat yang berbeda, ditinggali oleh tumbuhan dengan ciri yang berbeda. Tujuan adaptasi tumbuhan adalah untuk memperoleh makanan, beradaptasi dengan lingkungan, mempertahankan kelangsungan hidup, dan yang terpenting keberadaan spesies di bumi. Oleh karena itu, tumbuhan harus beradaptasi agar tumbuhan dapat bertahan hidup dalam segala kondisi. Berdasarkan jenis perubahannya, adaptasi tumbuhan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu adaptasi morfologi, adaptasi fisiologi, dan adaptasi perilaku.

1. Adaptasi Morfologi

Adaptasi morfologi merupakan mekanisme adaptasi yang dilakukan makhluk hidup, seperti hewan dan tumbuhan sebagai upaya beradaptasi dengan lingkungannya sehingga mengakibatkan perubahan bentuk dan fungsi tubuh. Pada tumbuhan, adaptasi ditandai dengan perubahan atau perbedaan bentuk daun, batang dan akar sebagai adaptasi terhadap kondisi situasi ekosistem. Adaptasi morfologi dibagi menjadi:

a. Xerofit

Tumbuhan Xerofit merupakan tumbuhan yang dapat hidup di tempat kering dengan sedikit air. Daerah kering ini seperti kawasan gurun atau savana. Beberapa contoh tumbuhan yang dapat hidup di daerah kering adalah: kaktus, lidah buaya, buah naga, dandelion, desert lily, dll.



Gambar 4.7 Kaktus jenis tumbuhan xerofit / Sumber:<https://www.sumberpengertian.id/>

Pada umumnya daun tumbuhan Xerofit berduri dan biasanya daunnya kecil. Daun dengan bentuk ini cenderung meminimalkan proses penguapan dan mencegah kehilangan air lebih banyak pada tanaman. Pada saat yang sama, akarnya biasanya memanjang dan menyebar ke segala arah. Tugas akar ini adalah mencari sumber air di dalam tanah, sehingga kebutuhan air bagi tanaman tercukupi, karena jangkauan akar lebih luas dan jauh. Selain itu, tumbuhan Xerofit mempunyai stomata yang sedikit dan biasanya pada tubuh tumbuhan tertutup seluruhnya oleh lilin. Kondisi ini merupakan upaya untuk meminimalkan transparansi batang tanaman, karena suhu di daerah kering cukup tinggi.

b. Hidrofit

Berbeda dengan tumbuhan xerofit, tumbuhan hidrofit hidup di daerah yang banyak air atau berada di daerah perairan. Jenis tumbuhan yang hidup di perairan antara lain: teratai, eceng gondok, lili, selada laut.



Gambar 4.8 Bunga teratai beradaptasi dengan bentuk daun yang lebar dan tipis

Sumber: <https://duniapendidikan.co.id/>

Tumbuhan hidrofit hidup terapung di permukaan air. Tumbuhan yang termasuk dalam golongan hidrofit menyesuaikan bagian tubuhnya dengan mengubah bentuk dan fungsi tubuh, misalnya dengan memiliki ukuran akar pendek dan halus. Akar ini membatasi penyerapan air yang terlalu banyak dalam tubuh. Batangnya

berongga sehingga membatasi penyerapan air oleh akar dan batang tanaman. Tumbuhan air biasanya memiliki banyak stomata di permukaan daunnya untuk meningkatkan laju penguapan dan membuang kelebihan air dari tubuh melalui proses penguapan.

c. Higrofit

Tumbuhan higrofit termasuk tumbuhan yang hidup di daerah lembab, tumbuhan higrofit melakukan upaya adaptasi morfologi, yaitu dengan mengatur jumlah stomata. Stomata ini terletak di permukaan daun dan berfungsi sebagai alat proses penguapan.



Gambar 4.9 Lumut mempunyai akar pendek untuk mempersempit bidang penyerapan air

Sumber: <https://lindungihutan.com/>

Pada tumbuhan higrofit, proses penguapan terjadi untuk menyeimbangkan kebutuhan tubuh, karena tumbuhan jenis ini mendapat cukup air dari lingkungannya. Selain itu, bentuk adaptasi morfologi lainnya antara lain bentuk daun yang lebar, tipis, dan besar. Daun-daun ini mengatur laju penguapan, karena semakin banyak daun maka semakin tinggi pula laju penguapannya. Contoh jenis tumbuhan higrofit adalah: talas, lumut, dll.

d. Halofit

Tumbuhan halofit merupakan tumbuhan yang dapat hidup pada lingkungan dengan salinitas tinggi. Biasanya tumbuhan yang hidup di lingkungan tersebut berada di wilayah pesisir atau laut. Contoh

tumbuhan halofit antara lain adalah tumbuhan bakau. adaptasi morfologinya tumbuhan jenis ini seperti mempunyai akar yang kuat dan cenderung tetap kokoh di tempatnya meskipun dalam kondisi gelombang pantai. Ciri-ciri khusus tumbuhan halofit adalah:

- 1) Akar kuat menopang tanah
- 2) Separuh tubuhnya tergenang air laut
- 3) Mampu beradaptasi pada daerah yang salinitasnya tinggi.

e. Mesofit

Tumbuhan mesofit merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh dan hidup pada tempat yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah. Tanaman jenis ini biasa terdapat di daratan. Itulah sebabnya tumbuhan mesofit banyak dijumpai di sekitar kita. Contoh tumbuhan mesofit adalah: pisang, mangga, rambutan, jambu biji, pepaya. Tumbuhan mesofit mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Memiliki akar yang bercabang dan menyebar untuk mencari tempat penampungan air bawah tanah.
- 2) Batangnya lebar, keras dan bercabang.
- 3) Daunnya banyak mengandung klorofil.

f. Adaptasi Fisiologi

Adaptasi Fisiologi adalah suatu bentuk adaptasi dari tumbuhan melalui fungsi organ-organ di dalam tubuhnya untuk mempertahankan keseimbangan dibawah kondisi lingkungan apapun. Contoh adaptasi fisiologi adalah mekanisme CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*) yaitu kemampuan menyimpan karbon dioksida pada malam hari dan menggunakannya hanya pada siang hari untuk fotosintesis seperti pada kaktus. Adaptasi Fisiologi juga dilakukan beberapa tumbuhan dengan memproduksi racun untuk mempertahankan dirinya dari hewan herbivora. Contoh:

- 1) Kantong Semar yang dapat menghasilkan nektar yang

menarik serangga untuk menjebak dan organ yang dapat menghasilkan cairan yang mempermudah konsumsi serangga agar dapat diambil nitrogennya.

- 2) *Rafflesia Arnoldi* mengeluarkan bau busuk untuk menarik perhatian serangga yang akan membantu penyerbukan
- 3) Venus Fly Trap mengeluarkan nectar yang harum untuk memikat serangga untuk hinggap di daun venus yang terbuka dan saat serangga hinggap di daun venus yang terbuka dan menyentuh rambut-rambut halus didalamnya, daun venus yang terbuka akan tertutup dengan cepat.

g. Adaptasi Perilaku

Adaptasi perilaku atau tingkah laku tumbuhan merupakan penyesuaian diri yang ditunjukkan dengan tingkah lakunya terhadap lingkungannya. Di mana kebiasaan itu dapat membantu tumbuhan bertahan hidup. Contoh adaptasi tingkah laku tumbuhan diantaranya:

- 1) Bunga matahari beradaptasi dengan cara menyesuaikan diri terhadap sinar matahari dengan mengikuti arah gerak matahari,
- 2) Putri malu beradaptasi dengan menutup daunnya untuk melindungi diri dari hewan pemakan tumbuhan yang ingin memakannya. Putri malu akan menutup daunnya jika disentuh, ditiup, atau terkena suhu yang panas.
- 3) Pohon jati beradaptasi dengan proses meranggas atau menggugurkan daunnya yang bertujuan mengurangi penguapan yang berlebihan pada musim kemarau. Penguapan tersebut terjadi di daun sehingga daun pohon perlu digugurkan. Apabila daun tidak digugurkan, maka pohon bisa mati karena penguapan terus menerus sedangkan pasokan air di dalam tanah sangat sedikit.

Contoh Soal Essay:

1. Apa yang dimaksud adaptasi fisiologi pada tumbuhan?

Jawaban: Adaptasi fisiologi merupakan penyesuaian intraseluler, biokimia, dan juga metabolisme yang ada di dalam tubuh suatu organisme.

2. Bagaimana tumbuhan Teratai beradaptasi dengan lingkungannya?

Jawaban: Tumbuhan Teratai bisa tetap tumbuh diatas air dengan melakukan beberapa adaptasi, seperti mempunyai akar di bawah permukaan air, memiliki tangkai daun yang menjalar hingga daun mengapung diatas air. Bentuk daun dari tanaman Teratai lebar, bundar, dan pipih yang membantunya untuk bertahan mengapung diatas permukaan air dan menyerap banyak sinar matahari.

3. Mengapa tingkat kegemburan tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman?

Jawaban: Karena tanah gembur atau tanah humus adalah hasil pembusukan tumbuh- tumbuhan, sehingga akar tanaman akan mudah menembus tanah maupun menyerap mineral- mineral yang terkandung didalamnya.

4. Apa yang dimaksud Xerophyta (Xerofit)?

Jawaban: Xerofit merupakan tumbuhan yang tahan terhadap lingkungan kering atau kondisikelembapan udara yang sangat rendah.

5. Sebutkan unsur fisik tanah apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman?

Jawaban: Tekstur tanah, tingkat kegemburan tanah, humus, nutrisi anorganik, kadar air tanah, kandungan udara tanah.

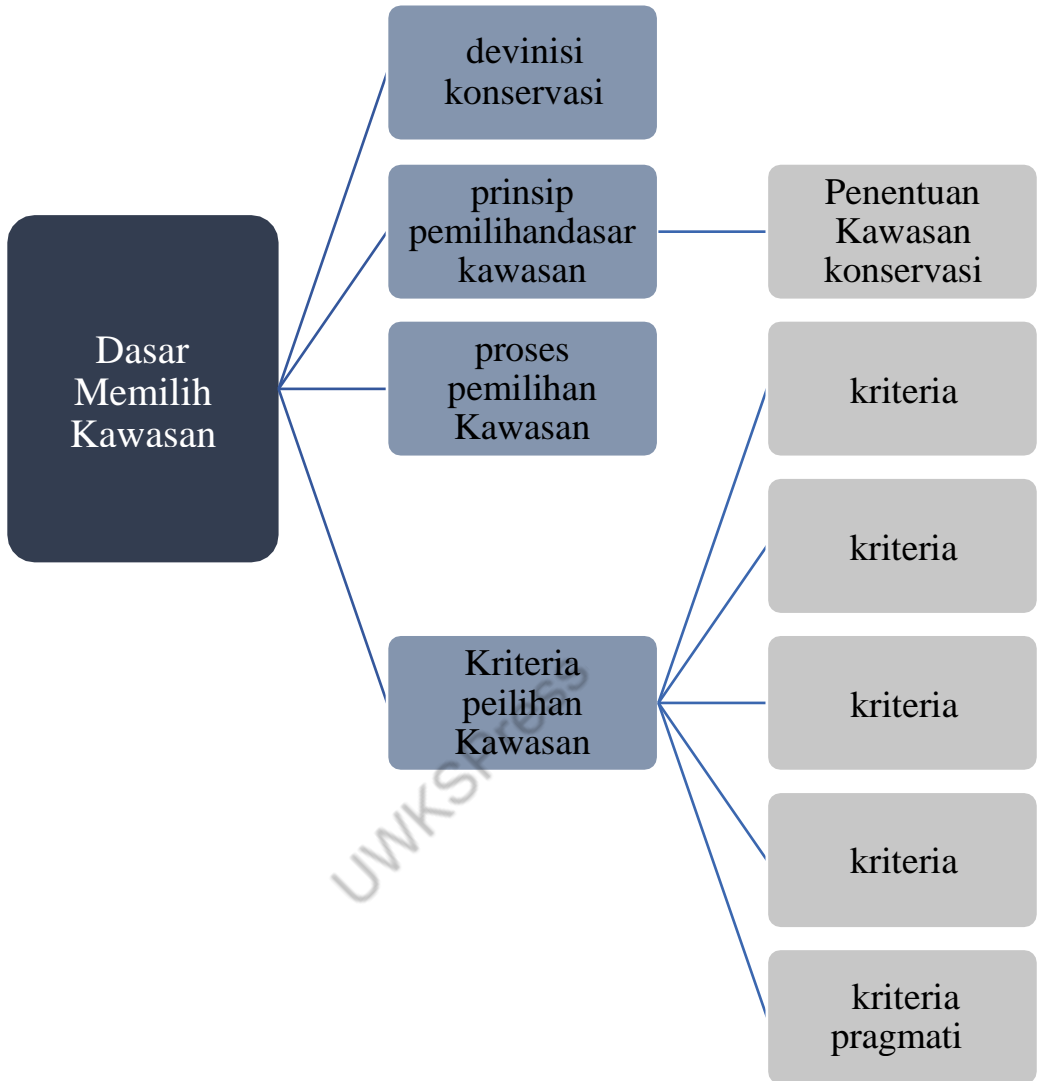
Contoh Soal Pilihan Ganda:

1. Tumbuhan higrofit yang hidup di habitat basah dan lembab membutuhkan banyak air, contohnya tumbuhan...

- a. **Teratai dan eceng gondok**

- b. Anggrek dan Teratai
 - c. Kaktus dan kurma
 - d. Kurma dan anggrek
2. Faktor alami yang berpengaruh terhadap persebaran flora adalah...
- a. Iklim, relief, fauna, luas wilayah
 - b. **Iklim, relief, jenis tanah, keadaan air**
 - c. Jenis tanah, air, manusia, iklim
 - d. Luas wilayah, iklim, jenis tanah, fauna
3. Perbedaan tumbuhan antar wilayah disebabkan oleh perbedaan ketinggian tempat. Hal ini adalah pengaruh dari faktor...
- a. Air
 - b. Biologis
 - c. Edafik
 - d. **Fisiografi**
4. Tumbuhan yang mampu hidup di daerah yang memiliki curah hujan yang sangat rendah dan intensitas panas matahari sangat tinggi adalah....
- a. **Kaktus**
 - b. Lumut
 - c. Pinus
 - d. Tebu
5. Teratai memiliki daun lebar dan tipis karena untuk..
- a. Mengurangi penguapan
 - b. **Mempercepat penguapan**
 - c. Mengapung
 - d. Bernapas
6. Mengapa pohon jati menggugurkan daun di musim kemarau?
- a. Karena supaya daun baru tumbuh dengan baik
 - b. **Karena untuk mengurangi penguapan**
 - c. Karena untuk memperbesar batang
 - d. Karena akan mati

7. Salah satu faktor edafik yang mempengaruhi persebaran flora adalah...
- Kemiringan lereng
 - Kandungan humus**
 - Ketinggian wilayah
 - Suhu udara
8. Faktor curah hujan yang mempengaruhi persebaran flora adalah...
- Kelembapan**
 - Ketersediaan air
 - Suhu wilayah
 - Jumlah vegetasi
9. Tumbuhan yang batang dan daunnya mengandung banyak air biasanya...
- Hidup di air
 - Cepat layu
 - Tahan terhadap kekeringan**
 - Memiliki cadangan makanan
10. Tumbuhan xerofit mempunyai batang yang tebal untuk...
- Menyimpan air
 - Menyimpan oksigen
 - Penguat tumbuhan**
 - Mempercepat penguapan



BAB V

DASAR MEMILIH KAWASAN YANG DILINDUNGI

Konservasi adalah upaya-upaya pelestarian lingkungan akan tetapi tetap memperhatikan manfaat yang bisa di dapatkan pada saat itu dengan cara tetap mempertahankan keberadaan setiap komponen-komponen lingkungan untuk pemanfaatan di masa yang akan datang. Atau konservasi adalah suatu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk dapat melestarikan alam, konservasi bisa juga di sebut dengan pelestarian atupun pelindungan. Jika secara harviah konservasi berasal dari Bahasa inggris yaitu dari kata “*conservation*” yang berarti pelestarian atau pelindungan.

A. Prinsip Dasar Pemilihan Kawasan Konservasi

Kawasan konservasi perairan adalah Kawasan perairan yang dilindungi, dikelola dengan system zonasi untuk mewujudkan pengelolaan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan. Suaka perikanan adalah Kawasan perairan tertentu, baik air tawar, payau, maupun laut dengan kondisi dan ciri tertentu sebagai tempat berlindung dan berkembang biak jenis sumber daya ikan tertentu yang berfungsi sebagai daerah pelindungan. Zonasi adalah suatu bentuk rekayasa Teknik pemanfaatan ruang melalui pentapan batas-batas fungsional sesuai dengan potensi sumber daya dan daya dukung serta proses-proses ekologi yang berlangsung sebagai satu kesatuan dalam ekosistem pesisir.

1. Penentuan Kawasan Konservasi Laut

Dalam rangka Upaya konservasi sumberdaya alam pesisir dan lautan bagi kepentingan kebudayaan, pelestarian plasma nutfah, reaksiserta Pembangunan pada umumnya, maka perlu penetapan perwakilan tipe ekosistem pesisir dan laut atau perairan lainnya sebagai cagar alam laut, suaka alam laut, taman wisata laut, dan taman nasional laut yang dalam penetapannya di dasarkan pada kriteria peruntukan yang sesuai

berdasarkan keanekaragaman kandungan jenis-jenis flora dan fauna serta tipe ekosistem dan sifat-sifat khusus lainnya dalam penentuan Kawasan konservasi laut yang telah ada, baik yang telah ditetapkan berdasarkan surat keputusan ataupun dasar hukum lain, perlu disesuaikan Kembali dengan sifat kondisi serta nilai penting sebagai Kawasan konservasi pada masa sekarang. Untuk itu dalam rangka program pengembangan Kawasan konservasi laut di Indonesia dipandang perlu untuk menetapkan kriteria dan penentuan nilai Kawasan konservasi laut. Kawasan konservasi yang dimaksud adalah suatu kawasan di pesisir dan laut yang mencakup daerah intertidal, subtidal dan kolom air di atasnya, dengan beragam flora dan fauna yang berasosiasi didalamnya memiliki nilai ekologis, ekonomis, sosial dan budaya.



Gambar 5.1 Kawasan konservasi Sumber: <https://wikipedia.com>

Kawasan konservasi di pesisir dan laut memiliki peran utama sebagai berikut:

- a. Melindungi keanekaragaman hayati serta struktur, fungsi dan integritas ekosistem
- b. Meningkatkan hasil perikanan
- c. Meningkatkan hasil perikanan
- d. memperluas pengetahuan dan pemahaman tentang ekosistem
- e. memberikan manfaat sosial-ekonomi bagi masyarakat

pesisir.

Sasaran utama penetapan kawasan konservasi di pesisir dan laut adalah untuk mengkonservasi ekosistem dan sumber daya alam, agar proses-proses ekologis di suatu ekosistem dapat terus berlangsung dan tetap dipertahankan produksi bahan makanan dan jasa-jasa lingkungan bagi kepentingan manusia secara berkelanjutan.

Tujuan penetapan kawasan konservasi di wilayah pesisir dan laut adalah untuk:

- a. Melindungi habitat-habitat kritis
- b. Mempertahankan keanekaragaman hayati
- c. Mengkonservasi sumber daya ikan
- d. Melindungi garis Pantai
- e. Melindungi lokasi-lokasi yang bernilai sejarah dan budaya
- f. Menyediakan lokasi rekreasi dan pariwisata alam
- g. Merekolonisasi daerah-daerah yang tereksplorasi
- h. Mempromosikan Pembangunan kelautan berkelanjutan

B. Proses Pemilihan Kawasan Konservasi

Rencana pengalokasian kawasan konservasi, memerlukan sedikitnya 4 (empat) tahapan dalam proses pemilihan lokasi, yaitu:

1. Identifikasi habitat dan lingkungan kritis; distribusi sumberdaya ikan ekologis dan ekonomis penting.
2. Teliti tingkat pemanfaatan sumberdaya dan identifikasi sumber-sumber degradasi di Kawasan petakan konflik pemanfaatan sumberdaya, berbagai ancaman langsung (over eksploitasi) dan tidak langsung (pencemaran) terhadap ekosistem dan sumberdaya.
3. Tentukan lokasi dimana perlu dilakukan konservasi.
4. Kajian kelayakan suatu kawasan prioritas yang dapat dijadikan konservasi, berdasarkan proses perencanaan lokasi.

Penentuan ukuran kawasan konservasi, secara umum terdapat 2 (dua)

kategori, yaitu:

1. Kategori disagregasi (sekelompok kawasan konservasi yang berukuran kecil). Kawasan ini dapat mendukung kehidupan lebih banyak jenis biota dengan relung yang berbeda- beda, serta tidak merusak semua kawasan konservasi secara bersamaan bilater dapat bencana
2. Kategori agregasi (sekelompok kawasan konservasi yang berukuran besar). Kawasan ini menuntut adanya zonasi kawasa nuntut dapat mendukung pengelolaan yang efektif bagi berbagai pemanfaatan secara berkelanjutan

Secara umum zona-zona di suatu Kawasan kawasan konservasi dapat dikelompokkan atas 3 (tiga) zona, yaitu: zona inti (zona perlindungan), zona penyangga dan zona pemanfaatan. Pembagian zonasi tersebut bertujuan untuk membatasi tipe-tipe habitat penting untuk perlindungan keanekaragaman hayati dan konservasi sumberdaya ekonomi.

C. Kriteria pilihan Kawasan konservasi

Identifikasi dan pemilihan lokasi potensial untuk kawasan konservasi di wilayah pesisir dan laut menuntu penerapan kriteria, agar dalam mengidentifikasi dan memilih lokasi perlindungan dapat dilakukan secara obyektif, secara mendasar terdiri atas 5 (lima) kelompok: (1) kriteriaekologis, (2) kriteriasosial, (3) kriteriaekonomi, (4) kriteria regional, (5) kriteriapragmatis.

1. Kriteria ekologis

Nilai suatu ekosistem dan spesies biota di wilayah pesisir dan laut dapat ditilik dari kriteria sebagai berikut : (1) keanekaragaman hayati : didasarkan pada keragaman atau kekayaan ekosistem, habitat, komunitas dan jenis biota, (2) kealamian: didasarkan pada tingkat degradasi, (3) ketergantungan : didasarkan pada tingkat ketergantungan spesies pada lokasi, atau tingkat dimana ekosistem tergantung pada proses-proses ekologis yang berlangsung dilokasi, (4) keterwakilan: didasarkan pada

tingkat dimana lokasi mewakili suatu tipe habitat, proses ekologis, komunitas biologis, ciri geologis atau karakteristik alam lainnya, (5) keunikan: didasarkan pada keberadaan suatu spesies endemik atau yang hampir punah, (6) integritas : didasarkan pada tingkat dimana lokasi merupakan suatu unit fungsional dari entitas ekologis. (7) produktivitas: didasarkan pada tingkat dimana proses-proses produktif di lokasi memberikan manfaat atau keuntungan bagi biota atau manusia, (8) kerentanan: didasarkan pada kepekaan lokasi terhadap degradasi baik oleh pengaruh alam atau akibat aktivitas manusia

2. Kriteria soal

Manfaat sosial dan budaya pesisir dan laut dapat ditilik dan kriteria sebagai berikut: (1) penerimaan sosial: didasarkan pada tingkat dukungan Masyarakat. (2) kesehatan masyarakat: didasarkan pada keberadaan kawasan konservasi dapat membantu mengurangi pencemaran atau penyakit yang berpengaruh pada kesehatan masyarakat (3) relokasi : didasarkan pada tingkat dimana lokasi dapat digunakan untuk rekreasi bagi penduduk sekitar, (4) budaya : didasarkan pada nilai sejarah, agama, seni atau nilai budaya lain di lokasi, (5) estetika : didasarkan pada nilai keindahan dari lokasi, (6) konflik kepentingan : didasarkan pada tingkat dimana kawasan konservasi dapat berpengaruh pada aktivitas masyarakat lokal, (7) keamanan: didasarkan pada tingkat bahaya dari lokasi bagi manusia karena adanya arus kuat, ombak besar dan hambatan lainnya, (8) aksesibilitas: didasarkan pada kemudahan mencapai lokasi, (9) kepedulian masyarakat: didasarkan pada tingkat dimana monitoring, penelitian, pendidikan atau pelatihan dapat berkontribusi pada pengetahuan aspirasi nilai-nilai lingkungan dan tujuan konservasi, dan (10) konflik dan kompatibilitas ; didasarkan pada tingkat dimana lokasi dapat membantu menyelesaikan konflik antara kepentingan sumber daya alam dan aktivitas manusia.

3. Kriteria ekonomi

Manfaat ekonomi wilayah pesisir dan laut dapat ditilik dari kriteria sebagai berikut : (1) spesies penting: didasarkan pada tingkat dimana spesies penting komersial tergantung pada lokasi, (2) kepentingan perikanan: didasarkan pada jumlah nelayan yang tergantung pada lokasi dan ukuran hasil perikanan, (3) bentuk ancaman: didasarkan pada luasnya perubahan pola pemanfaatan yang mengancam keseluruhan nilai lokasi bagi manusia, (4) manfaat ekonomi: didasarkan pada tingkat dimana perlindungan lokasi akan berpengaruh pada ekonomi lokal dalam jangka panjang, (5) pariwisata: didasarkan pada nilai keberadaan atau potensi lokasi untuk pengembangan pariwisata.

4. Kriteria regional

Kontribusi kawasan kepada jaringan kawasan pelestarian di wilayah: (1) peran penting dalam skala regional. Tingkat representasi kawasan dalam mencerminkan karakteristik wilayah (region) tersebut; (2) peran penting dalam skala sub regional. Tingkat kepentingan kawasan dalam jaringan kawasan pelestarian. (3) kesadaran-tahuan (Awareness). Tingkat kontribusi kawasan kepada pemantauan, penelitian, pendidikan, dan pelatihan sehingga terjadi peningkatan pengetahuan akan nilai regional; (4) Konflik dan kompatibilitas. Kawasan yang dapat digunakan sebagai sarana resolusi konflik atau nilai sumber daya alam dan kegiatan manusia.

5. Kriteria Pragmatis.

Yaitu kriteria kelayakan dan ketepatan waktu perlindungan yang padat diukur dengan jalan : (1) Kajian tingkat ke"gawat"an (urgency); (2) Kajian ukuran, berapadan bagaimana beragam habitat dapat dimasukkan kedalam suatu kawasan perlindungan; (3) Kajian tingkat ancaman, yang ada dan potensi ancaman dari eksploitasi langsung dan kegiatan pembangunan; (4) Kajian efektifitas, kemungkinan/kelayakan pelaksanaan program pengelolaan; (5) Kajian mengenai kemungkinan replikasi atau perluasan; (6) Kajian ketersediaan, dimanasuatu wilayah

dapat diakuisisi bagi alokasi kawasan pelestarian, berkaitan dengan kepemilikan lahan; (7) kajian potensi perbaruan atau perbaikan, dimana suatu wilayah memiliki atau tidak kemungkinan yang tinggi untuk dikembalikan ke kondisi awal. Contoh kawasan konservasi: Hutan mangrove atau hutan bakau Hutan mangrove atau hutan bakau yaitu suatu hutan yang tumbuh di atas rawa-rawa perairan payau, hutan ini letaknya pada garis Pantai dan dipengaruhi oleh keadaan pasang surut air laut, salah satu peran dan manfaat dari hutan mangrove yaitu terdapatnya sistem pada perakaran tanaman mangrove yang kompleks, rapat dan lebat yang dapat memangkap sisa-sisa dari bahan-bahan organik serta endapan yang terbawa oleh air laut dari daratan. Proses ini dapat menyebabkan air laut terjaga akan kejernihannya dan kebersihannya dengan demikian dapat memelihara terumbu karang karena proses ini mangrove seringkali disebut dengan pembentukan daratan sebab endapan dan tanah yang di dahannya akan menumbuhkan Kembali garis Pantai.

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. konservasi berasal dari Bahasa Inggris yaitu dari kata "*conservation*" yang berarti....
 - a. Pelestarian
 - b. Pencegahan
 - c. Perantara
 - d. Pencarian
2. Kawasan perairan yang dilindungi, dikelola dengan sistem zonasi untuk mewujudkan pengelolaan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan dimaksud dengan?
 - a. Kawasan pekarangan
 - b. Kawasan konservasi
 - c. Kawasan konservasi
 - d. Kawasan pengelolaan

3. Kawasan konservasi di pesisir dan laut memiliki peran utama guna memperluas pengetahuan dan pemahaman tentang...
 - a. Reboisasi
 - b. Ekosistem
 - c. Topografi
 - d. Pasang surut
4. Secara umum zona-zona di suatu Kawasan kawasan konservasi yaitu, kecuali...
 - a. Zona perlindungan
 - b. Zona penyangga
 - c. Zona pencegahan
 - d. Zona pemanfaatan.
5. Tingkat dimana lokasi merupakan suatu unit fungsional dari entitas ekologis merupakan kriteria ekologis ditinjau dari...
 - a. keanekaragaman hayati
 - b. kealamian
 - c. keterwakilan
 - d. integritas
6. Kriteria pemilihan lokasi potensial untuk kawasan konservasi di wilayah pesisir dan laut terdiri dari apa saja, kecuali...
 - a. Kriteria ekologis
 - b. Kriteria sosial
 - c. Kriteria ekonomi
 - d. kriteria persuasif
7. Kriteria regional dalam Kontribusi kawasan kepada jaringan kawasan pelestarian di wilayah yaitu...
 - a. Kepentingan perikanan
 - b. Akseibilitas
 - c. Konflik dan kompatibilitas
 - d. Pemanfaatan sumber daya

8. Apa yang tidak termasuk dalam kawasan konservasi?
- Hutan rimbum
 - hutan bakau
 - Hutan mangrove
 - Cagar alam
9. Hutan yang dapat menyebabkan air laut terjaga akan kejernihan dan kebersihannya dengan demikian dapat memelihara terumbu karang yaitu...
- Hutan hujan
 - Hutan jati
 - Hutan Mangrove
 - Hutan bakau
10. Guna membatasi tipe-tipe habitat penting untuk perlindungan keanekaragaman hayati dan konservasi sumber daya ekonomi merupakan tujuan dari?
- Edukasi
 - Reboisasi
 - Zonasi
 - Polusi

Contoh Soal Essay

1. Apa yang dimaksud dengan Konservasi?

Jawaban: Suatu upaya yang dilakukan oleh manusia untuk dapat melestarikan alam

2. Kawasan konservasi laut di Indonesia dipandang perlu untuk menetapkan kriteria dan penentuan nilai Kawasan konservasi laut. Kawasan konservasi yang dimaksud adalah...

Jawaban: suatu kawasan di pesisir dan laut yang mencakup daerah intertidal, subtidal dan kolom air di atasnya, dengan beragam flora dan fauna yang berasosiasi didalamnya memiliki nilai ekologis, ekonomis,

sosial dan budaya.

3. Sebutkan dan Jelaskan kategori dalam Penentuan ukuran kawasan konservasi!

Jawaban:

- a. Kategori disagregasi (sekelompok kawasan konservasi yang berukuran kecil). Kawasan ini dapat mendukung kehidupan lebih banyak jenis biota dengan relung yang berbeda- beda, serta tidak merusak semua kawasan konservasi secara bersamaan bilater dapat bencana
 - b. Kategori agregasi (sekelompok kawasan konservasi yang berukuran besar). Kawasan ini menuntut adanya zonasi kawasan untuk dapat mendukung pengelolaan yang efektif bagi berbagai pemanfaatan secara berkelanjutan
4. Sebutkan dan jelaskan Manfaat Kriteria Ekonomi wilayah pesisir dan laut!

Jawaban:

- a. spesies penting: didasarkan pada tingkat dimana spesies penting komersial tergantung pada lokasi
 - b. kepentingan perikanan: didasarkan pada jumlah nelayan yang tergantung pada lokasi dan ukuran hasil perikanan
 - c. Bentuk ancaman: didasarkan pada luasnya perubahan pola pemanfaatan yang mengancam keseluruhan nilai lokasi bagi manusia
 - d. manfaat ekonomi: didasarkan pada tingkat dimana perlindungan lokasi akan berpengaruh pada ekonomi local dalam jangka panjang
 - e. pariwisata: didasarkan pada nilai keberadaan atau potensi
5. Apa yang dimaksud kajian potensi dalam kriteria paragmitis!

Jawaban: perbaruan atau perbaikan, dimana suatu wilayah memiliki atau tidak kemungkinan yang tinggi untuk dikembalikan ke kondisi awal.



BAB VI

PEMENCARAN TUMBUHAN DAN NILAI EKONOMIS EKOLOGIS

A. Pemencaran Tumbuhan

Pemencaran dan perpindahan merupakan dua aktivitas yang berlainan, walaupun mempunyai kaitan yang erat. Pemencaran hanya melibatkan diseminasi dari induk dan penyebaran (dalam arti dinamik) ke suatu tempat yang baru, sedang perpindahan mencakup pula keberhasilan pertumbuhan dan penghunian yang tetap.

Pemencaran merupakan proses esensial yang mendahului migrasi, yang sesungguhnya hanya dapat tercapai dengan penghunian tetap di tempat yang baru. Di dalam alam hanya sebagian kecil bagian tubuh tumbuhan yang dapat dipancarkan, dan yang dapat dengan tepat disebut sebagai diseminul atau diaspora, benar-benar tumbuh di satu tempat dan benar-benar melakukan migrasi. Bukan hanya karena sebagian besar telah mati awal (premature) atau jatuh di tanah gundul, atau terhenti di tempat yang tidak member kesempatan bagi mereka untuk mulai dengan suatu kehidupan baru, atau gagal untuk mempertahankan diri dalam perjuangan melawan persaingan yang lebih kuat, tetapi kondisi ekologi dan reaksi fisiologi harus terletak dalam batas-batas yang sempit untuk keberhasilan terakhir.

1. Model Pemencaran Berdasarkan Faktor Yang Mempengaruhi

a. Pemencaran Tumbuhan Tanpa Bantuan Faktor Luar

Cara pemencaran ini dinamakan pula pemencaran mekanik. Pemencaran ini disebabkan oleh proses yang terjadi pada organisme itu sendiri sehingga jarak pemencarannya tidak begitu jauh dari induknya. Pemencaran tanpa bantuan faktor luar dapat dilakukan melalui pertumbuhan bagian vegetatif, mekanisme letupan, dan gerak higroskopis. Pemencaran ini biasanya menggunakan alat pemencaran yang biasanya tidak memungkinkan penyebaran yang

luas.

1) Pemencaran melalui Pertumbuhan Bagian Vegetatif

Bagian vegetatif yang biasanya digunakan dalam pemencaran tumbuhan adalah akar, batang, daun, dan buah beserta modifikasinya. Bagian vegetatif ini tidak memungkinkan penyebaran yang luas, misalnya:

a) Stolon atau Geragih

Batang yang menjalar di atas tanah, Tunas tumbuh di sepanjang batang. Contoh: pada rumput teki, pegagan, rumput gajah, strawberi.



Gambar 6.1 Pegagan.

Sumber: <https://images.app.goo.gl/onTNsMQ58ySG6yyb6>

b) Umbi Batang

Bagian batang yang digunakan untuk menyimpan makanan umbi, ini mempunyai banyak tunas, bila keadaan lingkungan cocok, mata tunas akan tumbuh menjadi tumbuhan baru. Contoh: kentang.



Gambar 6.2 Perkembangbiakan kentang

Sumber: <https://images.app.goo.gl/7FuS8jVPDoqc2nAk7>

c) Umbi Lapis

Merupakan batang dengan ruas-ruas yang sangat pendek dan sangat rapat. Pada setiap ruas terdapat lapisan sisik yang merupakan modifikasi dari daun. Contoh: bawang merah, bakung, tulip, leli.



Gambar 6.3 Batang bawang yang menjalar ketanah Sumber.

<https://images.app.goo.gl/S8FeuLCvYfpV6CER7>

d) Akar Rimpang atau Akar Tinggal (Rizom)

Merupakan batang yang menjalar di bawah permukaan tanah. Contoh: beberapa jenis rumput, kunyit, lengkuas, jahe, dahlia.



Gambar 6.4 Akar jahe

Sumber. <https://images.app.goo.gl/HpVVg5cx6x9t2Myn7>

2) Pemencaran melalui Mekanisme Letupan

Mekanisme pemencaran melalui letupan biasanya tumbuh dengan intensif sehingga menjadi keuntungan besar dalam migrasi tumbuhan. Maka, tumbuhan yang dapat menembakan

benihnya ke luar, sekaligus dapat melontarkan benih itu ke dalam angin yang sedang bertiup atau kepada hewan yang sedang lewat yang akan membawa benih tadi sampai sejauh beberapa mil.

Mekanisme pemencaran letupan umumnya dilakukan oleh tumbuhan polong- polongan, seperti turi. Tanaman lainnya misalnya jarak (*Ricinus communis*), bunga keembung, dan karet (*Hevea brasiliensis*) juga melakukan pemencaran dengan cara ini. Melalui mekanisme pemencaran ini, buah akan pecahmelontarkan buah ataupun sporanya.

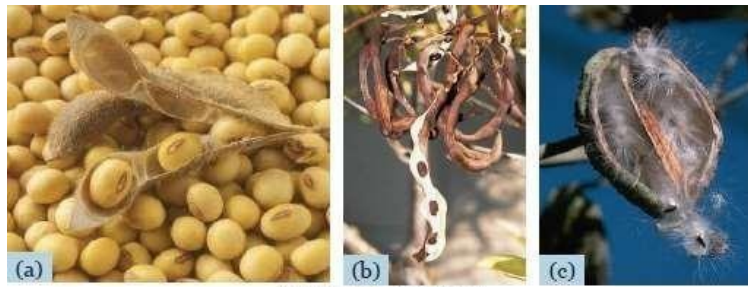


Gambar 6.5 Proses pemencaran melalui letupan

Sumber.<https://images.app.goo.gl/vT6Z1Eeef31w7fUy6>

3) Pemencaran melalui Mekanisme Gerak Higroskopis

Mekanisme pemencaran ini juga berupa letupan, namun terjadinya jika dalam kondisi basah. Contoh tumbuhan yang melakukan pemencaran seperti ini adalah pacar air dan kapsul spora pada lumut.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Contoh Buah Polong yang Membuka, (a) Kacang Kedelai (*Glycine max*), (b) Buah Cangkring (*Erythrina variegata*), (c) Buah biduri (*Asclepias gigantea*)

Gambar 6.6 Proses Gerak Higroskopis

Sumber. <https://images.app.goo.gl/TNvuWVe4NYQRDtM68>

2. Pemencaran Tumbuhan dengan Bantuan Faktor Luar

Pemencaran tumbuhan dapat pula dibantu oleh factor luar. Alat pembiakan tumbuhan yang pemencarannya dibantu oleh factor luar tersebut biasanya memiliki beberapa modifikasi yang mendukung proses pemencaran tersebut. Berdasarkan factor yang menjadi perantara dalam penyebarannya, pemencaran jenis ini dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu berdasarkan bantuan angin, bantuan air, bantuan hewan, dan bantuan manusia.

a. Pemencaran dengan Bantuan Angin (Anemokori)

Anemokori (Anemos berarti angin dan chorein berarti penyebaran) akan berlangsung efektif jika alat kembang biak yang dipencarkan mengalami modifikasi yang mendukung gerak pemencaran.



Gambar 6.7 Bunga Dandelion

Sumber. <https://images.app.goo.gl/DEDNhFtJK8EZ9CCk8>

b. Pemencaran dengan Bantuan Air

Pemencaran dengan bantuan air (*hidrokori*) terjadi melalui air sungai maupun air laut. Setiap jenis benih yang ringan berkemungkinan untuk dipencarkan oleh air secara efektif sampai batas kemampuannya untuk mengapung dan mempertahankan daya untuk berkecambah, yaitu ketika benih jenuh akan air dan tenggelam atau menjadi busuk (gagal). Persyaratan utama dalam pemencaran oleh air adalah daya apung yang cukup dan impermeabilitas bagi air.



Gambar 6.8

Kelapa yang hanyut terbawa air

Sumber. <https://images.app.goo.gl/npXfG97A3sHxSP7K6>

Tumbuhan yang pemencarannya dengan bantuan air memiliki struktur buah yang terdiri dari 3 lapis kulit, yaitu:

- 1) Eksokarp, kulit yang paling luar mengilap, tipis dan kuat.
- 2) Mesokarp, kulit yang tengah yang tebal berisi rongga udara sehingga biji menjadi ringan dan mengambang di air.
- 3) Endokarp, kulit yang paling dalam kuat dan keras yang berfungsi untuk melindungi embrio.

Selain itu masih ada beberapa ciri tanaman yang bijinya di pencarkan oleh air, yaitu: Memiliki tempurung yang kuat, tahan lama dan pada air serta mampu menahan korosi dari air garam. Benih memiliki kantong udara sehingga mampu untuk mengapung.

Cadangan makanan cenderung lebih keras dan dalam jumlah yang agak banyak. Tumbuhan yang di pencarkan oleh air adalah tanaman yang umumnya tumbuh dekat air. Cara utama pemencaran tanaman oleh air adalah:

- 1) Arus laut. Arus laut dapat menyebabkan pemencaran jarak jauh yang sangat efektif untuk jenis benih yang mampu mengapung selama waktu yang panjang tanpa menjadi jenuh oleh air dan juga termasuk dalam jenis tumbuhan (benih normal) yang mampu hidup di daerah pesisir sehingga dapat tinggal menetap di bawah kondisi kadar garam tinggi (pantai berpasir, berlumpur).
- 2) Sungai dan Selokan. Sungai dan selokan biasa mengangkut buah, biji dan bagian-bagian lain pada tumbuh-tumbuhan yang terkadang bergerak jauh hingga ke laut. Pemencaran dengan air hanya terbatas pada arah aliran air dan daratan yang bersangkutan, dikarenaenakan benih yang tumbuh tidak mampu mencakup ke area yang lebih luas (bukan tumbuhan pantai atau laut sehingga tidak mampu bertahan jika terlalu lama mengapung di samudera).
- 3) Penghanyutan oleh Hujan, Banjir dan Danau. Air hujan tidak hanya memercikan ke luar biji atau spora dari organ-organ yang terbuka, tetapi jika membentuk aliran dapat membawa biji atau spora lebih jauh daripada factor yang lain. Hampir setiap tumbuhan dapat dipencarkan secara drastic oleh banjir, seperti penumbangan pohon dan pengangkutan semua jenis reruntuhan yang dapat mencapai jarak cukup jauh hingga terdampar di dataran banjir berlumpur yang cocok untuk ditempati oleh tumbuhan yang mengadakan migrasi. Pada danau cara pemencaran dan jenis-jenis tumbuhan yang dipencarkan hampir sama dengan yang terjadi di sungai-sungai, tetapi terdapat lebih banyak keterbatasan pemencaran bagi jenis-jenis tumbuhan

akuatik dan semi akuatik, dan jarak pemencaran pendek.

- 4) Gunung Es atau Gumpalan Es. Es yang mengapung ke arah hilir di sungai- sungai atau hanyut ke danau memiliki peranan penting sebagai pengangkut benih yang tidak dapat mengapung. Sebagai contoh *Puccinellia phryganodes*. Selain pemencaran dapat dilakukan oleh air tidak semua hal tersebut dapat dilakukan dikarenakan adanya penghambat jalannya pemencaran, antara lain tidak tersedianya air yang cukup, setiap rintangan penghalang gerak air, pembekuan yang terjadi hingga dasar air, samudera yang luas bagi benih yang tidak dapat mengapung dan hidup lama, begitupula pengaruh iklim yang berbeda sehingga tidak sesuai untuk menetapkan tumbuhan yang ditransportasikan.

Contoh penyebaran tanaman oleh air adalah spora ganggang, spora terdiri dari zoospora dan aplanospora. Zoospora memiliki bulu getar yang dapat bergerak bebas dalam air untuk berpindah tempat, kemudian tumbuh dan berkembang menjadi individu baru. Selain spora beberapa contoh tanaman lainnya yaitu kelapa (*Cocos nucifera*), nyamplung (*Calophyllum sp.*), eceng gondok, teratai, dan bakau.

c. Pemencaran dengan Bantuan Manusia (Antropokori)

Manusia secara sengaja atau tidak sengaja dapat memencarkan alat perkembangbiakan tumbuhan. Manusia merupakan penyebab perubahan vegetasi yang paling aktif, termasuk pemencaran tumbuhan. Apalagi di jaman modern. Dengan perjalanan di dunia dalam jumlah yang kian lama semakin besar dan dengan kecepatan dan kemudahan yang terus-menerus meningkat, manusia selalu mengangkut benih tumbuhan baik sengaja maupun tidak diketahui. Sebagai contoh manusia secara sengaja mendatangkan kina dari Amerika Selatan, kopi dan kelapa sawit dari Afrika ke Indonesia.

Secara tidak sengaja, manusia memakan buah yang bijinya tidak tercerna dan dikeluarkan bersama kotoran, dapat pula biji rumput-rumputan yang menempel pada baju/celana. Akibatnya, hanya sedikit tempat di bumi ini yang vegetasi dan flora penyusunnya tidak menunjukkan adanya bekas campur tangan manusia.

Pada waktunya tanda-tanda adanya campur tangan manusia akan semakin hilang, namun campur tangan ini sudah semakin luas dan mengaburkan tumbuhan-tumbuhan endemic disuatu daerah dan semakin mengaburkan daerah asal tumbuhan.

B. Nilai Ekonomis dan Ekologis Tumbuhan

Pada hal, ekonomi dan ekologi berasal dari satu kata yaitu oikos dan logos sedangkan ekonomi berasal dari kata iokonomos, adalah manajer atau pengelola rumah tangga, dan rumah-tangga yang dimaksud adalah rumah tanpa produksi. Sehingga ilmu ekonomi dewasa ini, mencakup keduanya (ekonomi dan ekologi).

Perbedaan kedua ini terletak dari tokoh yang pertama memperkenalkan istilah ini, ekologi diperkenalkan oleh ahli biologi Jerman (maksud ekologi adalah economy of nature) sebuah ilmu yang berakar dari pengetahuan ekonomi dan teori evolusi, khususnya teori biologi Darwin. Ekologi di atas diartikan sebagai ekonomi mengenai makhluk hidup yakni ekonomi yang mempertimbangkan makhluk hidup lainnya, seperti flora dan fauna.

Ekonomi telah dicerminkan oleh perkembangan pengetahuan mengenainya, memfokuskan perhatiannya hanya kepada kepentingan manusia sehingga kerap kali dianggap melanggar kepentingan makhluk hidup lainnya.

1. Nilai Ekonomis

Nilai yang bermanfaat untuk masyarakat sekitar. Nilai ekonomis tumbuhan itu sendiri. Tumbuhan adalah salah satu makhluk yang

menempati bumi ini. Kehidupannya dapat menopang kehidupan makhluk hidup lainnya seperti hewan dan juga manusia. Kehidupan dari tumbuhan sangat berguna dan memiliki banyak manfaat. Kegunaan dan manfaat itu banyak sekali membantu makhluk hidup di kehidupannya.

a. Bahan Makanan

Sehari-hari kita memakan bahan makanan itu juga berasal dari tumbuhan. Nasi yang menjadi makanan pokok kita berasal dari tanaman padi. Sayur-sayuran dan buah-buahan, semua berasal dari tumbuhan. Semua gizi yang kita butuhkan untuk tubuh kita berasal dari bahan pangan nabati yaitu yang berasal dari tumbuhan. Contoh bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan sekaligus jenis tumbuhannya. Bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan antara lain batang, daun, buah, bunga dan biji.

Daun : bayam, singkong, kangkung, selada

Batang : sagu, tebu, enau

Bunga : kol, kubis, turi

Buah : berbagai macam buah-buahan seperti jeruk, apel, jambu, manga

Biji : padi, kacang, kedelai, jagung



Gambar 6.9

Ilustrasi sayur-sayuran

Sumber.pexels.com

1) Penyedap Makanan dan Pewarna Alami

Makanan yang kita makan akan terasa lebih sedap dengan bahan penyedap makanan yang berasal dari tumbuhan, begitu

mula warnanya, akan jauh lebih menarik dengan warna-warna alami dari tumbuhan. Tumbuhan yang digunakan untuk penyedap: lada, pala, cengkeh, serai dan lain sebagainya. Tumbuhan yang digunakan untuk pewarna alami antara lain kunyit sebagai pewarna kuning, pandan sebagai pewarna hijau, wortel sebagai pewarna jingga atau oranye dan cabe sebagai pewarna merah.

b. Bahan Bangunan



Gambar 6.10

Meja dan kursi kayu

Sumber:

<https://images.app.goo.gl/aSqiyGXQaoJRDHBp6>

Kayu adalah salah satu bahan utama dalam membangun rumah dan gedung. Jenis pohon yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan perabotan: jati, mahoni, angkana dan lain lain.

c. Bahan Obat-Obatan

Beberapa jenis tumbuhan yang memiliki khasiat untuk pengobatan. Contohnya: daun sirih untuk mengobat gatal-gatal, alang-alang untuk mengobati panas dalam, kulit batang kina untuk mengobati malaria, buah mentimun untuk mengobati darah tinggi.

d. Bahan Baku Industri

Bahan baku industri adalah bahan-bahan yang akan diolah menjadi barang yang sudah jadi. Contohnya: getah karet untuk pembuatan ban, getah pinus untuk membuat terpentin dalam industri cat, kertas juga berasal dari kayu pohon, kita juga mengenal kapas untuk membuat bahan tekstil.

e. Penghasil Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah minyak dari tanaman yang komponennya

mudah menguap. Banyak pula yang menyebut minyak terbang. Minyak atsiri banyak dimanfaatkan untuk industri parfum, kosmetik, sebagai pewangi dan penguat rasa makanan. Tumbuhan penghasil minyak atsiri: kayu putih dan serai.

2. Nilai Ekologi

Nilai ekologi tumbuhan ialah manfaat atau nilai untuk lingkungan tersebut.

- a. Memelihara Kestabilan Iklim Manfaat tumbuhan bagi lingkungan sekitarnya yang pertama yaitu untuk menstabilkan kondisi iklim. Tumbuhan diketahui mampu menyerap karbon dioksida yang merupakan gas rumah kaca. Karbon dioksida ini bisa menyebabkan perubahan iklim yang drastis. Tumbuhan dapat membantu penyerapan karbon dioksida dan mengubahnya menjadi oksigen melalui proses fotosintesis. Oksigen inilah yang dapat digunakan bagi makhluk hidup lain seperti manusia dan hewan. Selain itu, oksigen juga membuat udara lebih segar dan iklim tetap terjaga dengan baik.
- b. Mengatasi Polusi Udara Polusi udara menjadi masalah yang hampir terjadi diberbagai daerah terutama perkotaan yang banyak industri dan kendaraan bermotor. Jika dibiarkan polusi dapat mengganggu kesehatan makhluk dan merusak lingkungan. Tumbuhan diketahui bisa menyerap polutan dan membuat kualitas udara lebih sehat. Maka dari itu, sangat penting untuk menyediakan ruang terbuka hijau agar polusi udara dapat berkurang.
- c. Mencegah Polusi Air Selain bisa mengatasi polusi udara, kehadiran tumbuhan juga bisa mencegah polusi air. Mengutip dari sehatq.com, diketahui saat hujan lebat air yang turun membawa polutan berupa fosfor dan nitrogen. Jika tidak ada tumbuhan, maka polutan tersebut akan langsung masuk ke laut atau sumber air lainnya. Namun saat banyak pohon di permukaan tanah, maka air akan terlebih dahulu

diserap oleh tanaman tersebut dan disaring sebelum akhirnya meresap ke tanah.

- d. Mengatur Siklus Air Air merupakan substansi kimia yang berperan penting bagi kehidupan dan lingkungan. Tumbuhan berperan penting dalam menjaga siklus air. Tanaman bisa menyerap air kemudian diolah menjadi uap air melalui proses transpirasi. Dari proses tersebut, maka kelembapan udara tetap terjaga. Selain itu, akar tanaman juga berperan untuk menyimpan air dalam tanah. Sehingga saat musim kemarau tiba, ketersediaan air tetap terjaga.
- e. Memelihara Kualitas Tanah Manfaat tumbuhan bagi lingkungan sekitarnya yang kelima yaitu menjaga kualitas tanah. Tumbuhan memiliki akar yang bisa menjaga agar kualitas tanah tetap bagus. Akar tanaman juga biasanya menjadi tempat tinggal untuk mikroorganisme baik. Kehadiran mikroorganisme berguna tersebut membuat penguraian menjadi lebih cepat dan membuat tanah lebih subur.
- f. Mencegah Bencana Alam Tumbuhan juga berperan penting untuk mencegah terjadinya bencana alam seperti longsor dan banjir. Dalam laman pusatkrisis.kemkes.go.id, diterangkan bahwa bencana longsor bisa terjadi jika ada gerakan massa tanah akibat hujan. Penyebab longsor lainnya yaitu karena tekstur tanah yang terlalu gembur sehingga tidak bisa menahan beban di atasnya. Penanaman tumbuhan pelindung di atas tanah yang rawan bencana bisa menjadi upaya pencegahan longsor. Tanaman bisa membantu penyerapan air ke lapisan tanah yang lebih dalam. Sistem perakaran tanah juga bisa berperan untuk menyangga partikel tanah. Sehingga longsor di permukaan tanah bisa dihindari. Sementara itu dalam laman sehatq.com juga dijelaskan bahwa manfaat tumbuhan dapat mencegah terjadinya banjir. Bencana alam yang terjadi saat musim hujan ini bisa dicegah dengan adanya pohon yang lingkungan

tersebut. Pohon memiliki kemampuan menyerap air hujan, sehingga air yang turun tidak akan menggenang di permukaan tanah dan membuat banjir.

- g. Menghemat Energi Manfaat tumbuhan bagi lingkungan sekitarnya juga diketahui dapat menghemat energi. Penanaman pohon dapat membuat kualitas udara lebih segar. Dengan demikian, penggunaan perangkat elektronik seperti AC atau kipas angin tidak diperlukan lagi. Kondisi tersebut akan membuat energi yang digunakan menjadi lebih hemat.
- h. Mengurangi Paparan Sinar UV Sinar UV adalah radiasi gelombang elektromagnetik dari matahari. Sebagai negara tropis, Indonesia mendapatkan paparan sinar matahari lebih banyak dibandingkan negara subtropis. Kondisi tersebut membuat paparan UV di negara kita semakin tinggi. Meskipun berasal dari alam, namun sinar UV yang berlebih bisa menyebabkan berbagai masalah terutama untuk kesehatan.
- i. Menurunkan Suhu Manfaat tumbuhan bagi lingkungan sekitarnya yang terakhir yaitu bisa membantu menurunkan suhu. Di beberapa tempat suhu udara lebih tinggi sehingga menyebabkan panas. Kondisi tersebut diperparah jika daerah tersebut populasi pohon sangat sedikit. Kehadiran tumbuhan bisa membantu menurunkan suhu sehingga membuat udara lebih sejuk. Tumbuhan juga turut menyediakan naungan yang berfungsi untuk melepaskan air. Kondisi tersebut juga dapat membuatsuhu tempat tersebut menurun.

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Pemencaran melalui bagian vegetatif, kecuali...
 - a. Akar
 - b. Batang
 - c. Daun

- d. **Bunga**
2. Pemencaran dengan bantuan angin disebut.....
 - a. **Anemokori**
 - b. Hidrokori
 - c. Antropokori
 - d. Jawab semua salah
3. Kulit yang paling dalam kuat dan keras yang berfungsi untuk melindungi embrio disebut...
 - a. Eksokarp
 - b. Mesokarp
 - c. **Endrokarp**
 - d. Ansokarp
4. Mekanisme pemencaran ini juga berupa letupan, namun terjadinya jika dalam kondisi basah...
 - a. Pemencaran dengan bantuan factor luar
 - b. Pemencaran letupan
 - c. Pemencaran Air
 - d. **Pemencaran mekanisme gerak hidroskopis**
5. Suatu aktivitas yang hanya melibatkan diseminasi dari induk dan penyebaran (dalam artidinamik) ke suatu tempat yang baru adalah...
 - a. Migrasi
 - b. **Pemencaran**
 - c. Perpindahan
 - d. Pergerakan
6. Fungsi yang menyangkut tentang keseimbangan alam...
 - a. **Fungsi Ekologi**
 - b. Fungsi Ekonomi
 - c. Fungsi Makroskopis
 - d. Semua Benar
7. Fungsi yang berhubungan dengan kegiatan perekonomian...

- a. Fungsi Ekologi
 - b. Fungsi Ekonomis**
 - c. Fungsi Makroskopis
 - d. Semua Benar
8. Pemencaran dengan bantuan manusia disebut...
- a. Anemokori
 - b. Hidrokori
 - c. Antropokori**
 - d. Jawab semua salah
9. Pemencaran yang disebabkan oleh proses yang terjadi pada organism itu sendiri sehingga jarak pemencarannya tidak begitu jauh dari induknya....
- a. Pemencaran bantuan factor luar
 - b. Pemencaran tanpa bantuan factor luar**
 - c. Pemencaran migrasi
 - d. Pemencaran kelompok
10. Sebutkan nilai ekologis tumbuhan...
- a. Sebagai bahan bangunan
 - b. Sebagai makanan
 - c. Sebagai pengobatan
 - d. Memelihara kesetabilan iklim**

Contoh Soal Essay

1. Apa perbedaaan antara pemencaran dan perpindahan...
 Jawaban: Pemencaran dan perpindahan merupakan dua aktivitas yang berlainan, walaupun mempunyai kaitan yang erat. Pemencaran hanya melibatkan diseminasi dari induk dan penyebaran (dalam arti dinamik) ke suatu tempat yang baru, sedang perpindahan mencakup pula keberhasilan pertumbuhan dan penghunian yang tetap
2. Jelaskan pemencaran tumbuhan tanpa bantuan factor luar...

Jawaban: pemencaran ini dinamakan pula pemencaran mekanik. Pemencaran ini disebabkan oleh proses yang terjadi pada organisme itu sendiri sehingga jarak pemencarannya tidak begitu jauh dari induknya.

3. Jelaskan pemencaran tumbuhan dengan bantuan factor luar...

Jawaban: Pemencaran tumbuhan dapat pula dibantu oleh factor luar. Alat pembiakan tumbuhan yang pemencarannya dibantu oleh factor luar tersebut biasanya memiliki beberapa modifikasi yang mendukung proses pemencaran tersebut. Berdasarkan factor yang menjadi perantara dalam penyebarannya, pemencaran jenis ini dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu berdasarkan bantuan angin, bantuan air, bantuan hewan, dan bantuan manusia.

4. Sebutkan 3 nilai ekologis tumbuhan...

Jawaban:

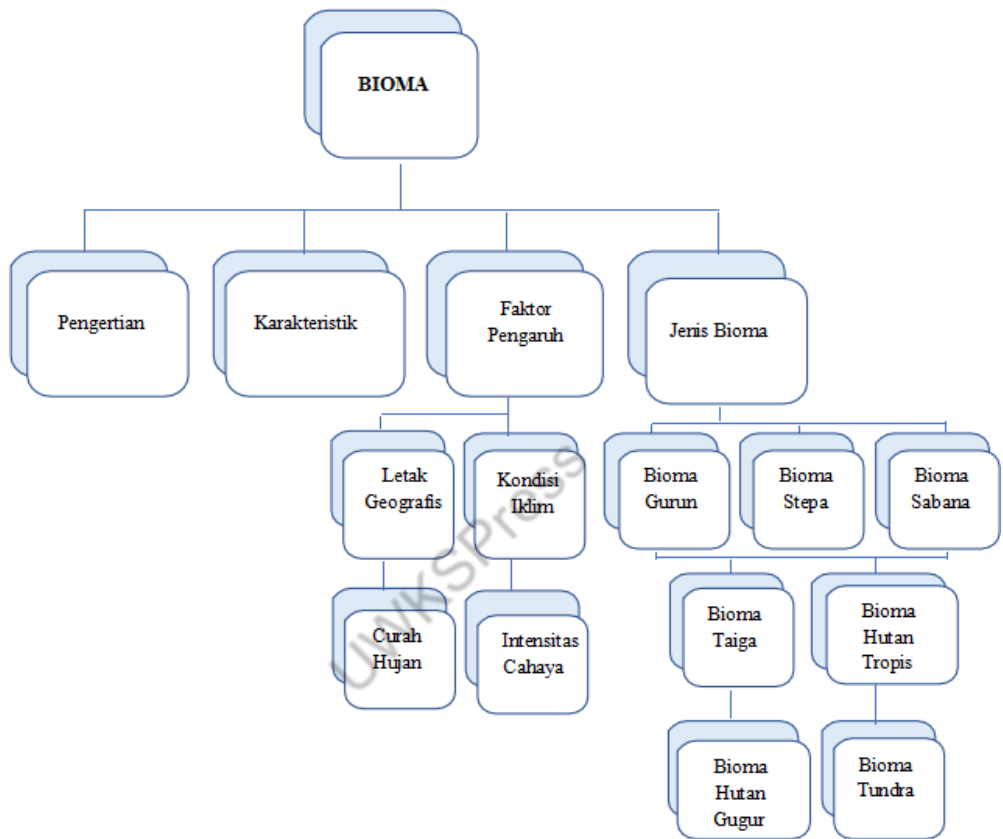
- a. Memelihara Kestabilan Iklim Manfaat tumbuhan bagi lingkungan sekitarnya yang pertama yaitu untuk menstabilkan kondisi iklim.
- b. Mengatur Siklus Air Air merupakan substansi kimia yang berperan penting bagi kehidupan lingkungan. Tumbuhan berperan penting dalam menjaga siklus air.
- c. Memelihara Kualitas Tanah Manfaat tumbuhan bagi lingkungan sekitarnya yang yaitu menjaga kualitas tanah

5. Sebutkan 3 nilai ekonomis tumbuhan...

Jawaban:

- a. Bahan Makanan. Sehari-hari kita memakan bahan makanan itu juga berasal dari tumbuhan. Nasi yang menjadi makanan pokok kita berasal dari tanaman padi.
- b. Bahan Bangunan. Kayu adalah salah satu bahan utama dalam membangun rumah dan gedung. Jenis pohon yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan perabotan: jati, mahoni, angkana.
- c. Bahan Obat-Obatan

- d. Beberapa jenis tumbuhan yang memiliki khasiat untuk pengobatan. Contohnya: daun sirih untuk mengobat gatal-gatal, alang-alang untuk mengobati panas dalam, kulit batang kina untuk mengobati malaria, buah mentimun untuk mengobati darah tinggi.



BAB VII

JENIS-JENIS BIOMA YANG ADA DI BUMI

Pengertian dari bioma adalah suatu ekosistem besar di suatu wilayah yang terdiri dari flora dan fauna khas yang mempunyai ciri-ciri yang mirip dengan flora utama dan mempengaruhi kondisi iklim di wilayah tersebut. Sejumlah faktor berkontribusi terhadap perbedaan ini, termasuk sinar matahari, curah hujan, iklim, dan lokasi geografis. Bioma juga dapat diartikan sebagai suatu ekosistem besar dalam suatu wilayah yang luas dan terdiri dari flora dan fauna unik yang tidak ditemukan di wilayah lain.

Ciri unik ini berarti sebagian besar tumbuhan dan hewan hanya dapat hidup di lingkungan tertentu, bergantung pada iklim di wilayahnya. Keberadaan bioma disebabkan oleh perbedaan letak geografis dan astronomi, termasuk iklim dan intensitas sinar matahari. Bioma sendiri terdiri dari produsen, konsumen dan pengurai atau dekomposer, dimana tahap awal produksi energi dan material diawali dari tumbuhan.



Gambar 7.1 Tipe Bioma Di Bumi. Sumber: idSCHOOL

A. Karakteristik Bioma

Ciri utama suatu bioma pada suatu wilayah tertentu adalah didominasi oleh vegetasi yang dipengaruhi oleh iklim wilayah. Oleh karena itu, perbedaan paling sederhana yang dapat diamati pada setiap bioma adalah jenis vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut. Hal ini juga menjadikan tumbuhan sebagai spesies utama dalam bioma. Keberadaannya bukan hanya sekedar rangkaian awal siklus energi tetapi juga menjadi ciri khas dari setiap jenis komunitas

yang ada. Berikut ini beberapa karakteristik suatu bioma:

1. Bioma dapat diidentifikasi dengan mengamati jenis tumbuhan yang mendominasinya.
2. Interaksi dibentuk oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk iklim, air, tanah, dan organisme di suatu wilayah tertentu.
3. Terdiri dari komunitas klimaks atau kumpulan populasi yang beragam yang menjadi penanda berdasarkan bentuk tumbuhan utama yang dominan pada suatu kawasan tertentu.
4. Kehidupan masyarakat cukup stabil, kecuali terjadi sesuatu yang menyebabkan kondisi masyarakat menjadi tidak stabil atau terganggu.
5. Pemberian nama bioma seringkali diberikan dengan mempertimbangkan atau menyesuaikan dengan vegetasi yang dominan.

B. Faktor Pengaruh Perbedaan Bioma

Suatu bioma berbeda dengan bioma lainnya, hal ini terjadi karena ada beberapa faktor pengaruh yang menyebabkan perbedaan tersebut. Berikut faktor-faktor pengaruh perbedaan bioma yaitu:

1. Letak geografis
Letak suatu wilayah di bumi berbeda-beda sesuai dengan letak yang dilihat dari garis lintang dan garis bujur, letak yang berbeda inilah yang menjadikan suatu wilayah memiliki karakteristik yang berbeda pula sehingga makhluk hidup yang tinggal di wilayah tertentu pun berbeda-beda sesuai habitatnya.
2. Kondisi iklim
Kondisi dari masing-masing bioma juga berbeda yaitu sesuai letak geografis suatu wilayah, kondisi iklim baik tropis, subtropis, sedang maupun dingin memiliki kehidupan dan ekosistem makhluk hidup yang berbeda-beda.
3. Curah hujan

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan dari suatu bioma, seperti pada gurun yang wilayahnya hanya mendapatkan curah hujan yang sangat rendah dan hutan hujan tropis yang memiliki curah hujan yang tinggi.

4. Intensitas cahaya dari matahari

Tingkat penyinaran matahari di suatu wilayah yang berbeda juga menjadi factor berbedanya satu bioma dengan bioma lain, wilayah dengan penyinaran matahari yang tinggi sepanjang tahun akan lebih panas dan sedikit air yang tersedia sebaliknya wilayah yang rendah penyinaran mataharinya akan lebih dingin.

C. Tipe-tipe Bioma Laut Yang Ada di Muka Bumi

1. Bioma Gurun

Bioma gurun adalah bioma yang didominasi oleh batu atau pasir dengan sedikit tumbuhan. Pada bioma gurun ini, keadaan air sangat sedikit. Walaupun keterbatasan air, di bioma ini hidup berbagai macam flora dan fauna, terutama yang tahan terhadap kekeringan. Bioma ini terdapat di Pantai Atlantik di Afrika hingga ke Asia Tengah. Contoh bioma gurun tersebut, yaitu Gurun Sahara, Gurun Arab, dan Gurun Gobi yang luasnya mencapai 10 juta km². Tumbuhan yang hidup di bioma ini seperti kaktus, kurma, zaitun dan tin. Sedangkan hewan yang hidup di gurun diantaranya yaitu unta, kadal, tikus, ular dan serangga. Berikut ini ciri-ciri bioma gurun:

- a. Curah hujan di bioma gurun sangat rendah, sekitar 25 mm per tahun.
- b. Suhu siang hari bisa mencapai 45 derajat Celcius, dan pada malam hari bisa turun hingga 0 derajat Celcius.
- c. Kelembapan udara di daerah gurun sangat rendah.
- d. Proses evaporasi atau penguapan terjadi sangat cepat dan kecepatannya lebih tinggi dibandingkan presipitasi atau hujan.

- e. Tanahnya berpasir karena tidak mampu menampung air.
- f. Tingkat deflasi yang terjadi sangat tinggi.



Gambar 7.2
Bioma Gurun
Sumber: ERA.ID

2. Bioma Sabana

Sabana adalah padang rumput yang luas dan diselingi oleh pepohonan yang agak tinggi dan tumbuhnya menyebar. Dalam bioma ini biasa ditumbuhi pohon palem dan akasia. Bioma sabana menempati daerah luas, seperti di Benua Afrika, Amerika Selatan, dan Australia. Sabana pada umumnya terbentuk di daerah tropis sampai subtropis.

Tumbuhan yang tumbuh di daerah sabana didominasi tanaman yang tingginya maksimal 4 meter yaitu semak belukar, bakau, palem, akasia dan rerumputan. Sedangkan hewan yang hidup disini diantaranya ada jerapah, zebra, singa, gajah, kuda nil, chettah dan lainnya. Berikut ciri-ciri bioma sabana :

- a. Terletak di wilayah khatulistiwa dengan iklim tropis.
- b. Curah hujan tahunan rata-rata adalah 100 hingga 150 mm.
- c. Curah hujan di bioma sabana tidak teratur dan intensitasnya sedang.
- d. Kondisi drainase atau irigasi serta porositas tanah atau permeabilitas air baik.



Gambar 7.3
Bioma Sabana

3. Bioma Stepa

Stepa atau padang rumput terbentang dari daerah tropis sampai ke daerah subtropis yang curah hujannya tidak cukup untuk perkembangan hutan. Bioma stepa merupakan padang rumput yang tidak diselingi oleh kumpulan pepohonan. Jika ada pepohonan di stepa maka jumlahnya sedikit. Padang Gibson di Australia, Takla Makan di Asia Tengah, Siberia di Rusia Selatan, Pampa di Argentina, Putza di Hongaria, Great Plains di Kanada, Campos di Brazil, serta Great Basing dan Praire di Amerika Serikat.

Sementara itu, di Indonesia sendiri beberapa wilayah yang memiliki bioma padang rumput antara lain adalah Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, dan juga Sumbawa. Tanaman yang hidup di bioma stepa adalah jenis rerumputan. Sedangkan hewan yang hidup di bioma ini diantaranya seperti kelinci, musang, kuda, bison, kanguru, serigala dan domba. Berikut ciri-ciri bioma stepa adalah :

- a. Terletak pada zona peralihan dari iklim lembab ke iklim kering atau gersang.
- b. Curah hujan rata-rata berkisar antara 50 hingga 100 mm per tahun.
- c. Curah hujan umumnya tidak teratur dan relatif rendah, mencapai 25 mm per tahun.
- d. Minimnya curah hujan membuat bioma sabana tidak banyak air sehingga tanah cenderung kering dan berpasir.
- e. Curah hujan yang rendah juga berdampak pada kelembapan udara sehingga menyebabkan tingkat kelembapan menjadi sangat rendah.

- f. Suhu udara pada siang hari sekitar 45 derajat Celcius, pada malam hari turun hingga 0 derajat Celcius.
- g. Proses evaporasi atau penguapan pada tumbuhan berlangsung sangat cepat dan tingkatnya tinggi, bahkan melebihi jumlah curah hujan.
- h. Pasalnya, kondisi udara kering juga mempengaruhi proses penyerapan air yang memakan waktu lebih lama.



Gambar 7.4 Bioma Stepa Sumber: Merdeka.com

4. Bioma Taiga

Bioma Taiga adalah bioma terluas dari bioma-bioma lainnya yang ada di bumi. Ciri-ciri bioma taiga adalah pohon utamanya yang sering tumbuh berjenis konifer. Oleh karena itu, hutan yang ada di bioma taiga sering disebut sebagai hutan konifer.

Pohon-pohon di hutan konifer sendiri membentuk jarum dan mempunyai zat lilin yang di bagian luarnya tahan terhadap kekeringan. Contoh tumbuhan konifer adalah alder, birch, juniper, dan spruce. Bioma taiga terdapat di negara Rusia, Kanada, Skandinavia, Siberia dan Alaska. Hewan yang hidup di daerah taiga diantaranya beruang, serigala, jenis burung, tupai, rubah, tikus hutan dan elk. Berikut ciri-ciri bioma taiga adalah :

- a. Suhu kawasan bioma taiga berkisar antara -12 derajat Celcius sampai dengan 0 derajat Celcius.
- b. Selisih suhu pada saat musim panas dan musim dingin termasuk tinggi, di mana suhu tinggi pada musim panas berlangsung

lama dan suhu rendah pada musim dingin berlangsung pendek.

- c. Musim kemarau berlangsung cepat, yaitu sekitar satu sampai tiga bulan saja dan selebihnya adalah musim dingin yang berlangsung dalam waktu lama.
- d. Ketika musim dingin berlangsung air tanah pada bioma taiga akan menjadi es dengan kedalaman yang bisa mencapai 2 meter di bawah permukaan tanah.
- e. Pada saat musim panas tanaman mengalami pertumbuhan setidaknya dalam waktu tiga sampai enam bulan.
- f. Curah hujannya tinggi, yaitu berada pada kisaran 400 sampai 750 mm per tahun.
- g. Jenis flora yang dapat tumbuh di bioma taiga sangat sedikit, hanya sekitar 2 sampai 3 jenis. Oleh sebab itu tumbuhannya bersifat homogen atau seragam.



Gambar 7.5 Bioma Taiga Sumbe: LITA GEO's – WordPress.com

5. Bioma Hutan Hujan Tropis

Bioma hutan hujan tropis memiliki berbagai macam jenis tumbuhan karena sepanjang tahun mendapatkan sinar matahari yang cukup serta curah hujan yang tinggi. Bioma ini terdapat di daerah tropis seperti Semenanjung Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika, Madagaskar, Australia bagian utara, Indonesia, dan Malaysia. Banyak tanaman yang tumbuh di hutan hujan tropis diantaranya pohon rotan, paku-pakuan, anggrek, cendana, pohon besi, jati, pinus dan banyak tumbuhan lainnya.

Hewan yang hidup di bioma ini seperti orang utan, macan tutul, burung hantu, tarantula, tapir, harimau, dan babi rusa. Berikut ciri-ciri bioma hutan hujan tropis :

- a. Kelembapan lingkungan cukup tinggi terutama di lantai hutan.
- b. Suhu bioma hutan hujan tropis berkisar 25 derajat Celcius.
- c. Curah hujan sepanjang tahun di komunitas hutan tropis tersebar merata, dengan intensitas sangat tinggi, berkisar antara 2.000 hingga 2.250 mm per tahun.
- d. Sinar matahari yang dihasilkan berlimpah dan terus bersinar sepanjang tahun, namun cahaya tersebut tidak dapat menembus lantai hutan.
- e. Perubahan suhu setiap bulannya relatif kecil dan kecil.
- f. Tidak ada variasi suhu yang signifikan pada siang dan malam hari, karena kondisi cenderung tetap gelap karena tutupan hutan atau kanopi yang lebat.
- g. Sepanjang tahun, pepohonan di bioma ini selalu berwarna hijau atau evergreen.
- h. Ketinggian pohon utama pada bioma hutan hujan tropis antara 20 hingga 40meter dengan cabang yang lebat dan lebat yang kemudian membentuk kanopi atau payung.
- i. Lingkungan di bawah kanopi atau di atas tanah merupakan iklim mikro.



6. Bioma Hutan Gugur

Bioma hutan gugur terdapat di daerah yang beriklim sedang, yaitu yang meliputi, dan Australia wilayah Amerika Serikat bagian Timur, ujung Selatan Benua Amerika, Kepulauan Inggris. Pohon-pohon yang terdapat di bioma hutan gugur memiliki ukuran besar dan pendek seperti pohon oak, basswood, dan terna bunga. Tumbuhan yang hidup di hutan gugur diantaranya seperti pohon sakura, bamboo, pakis, maple, palem, oak, eucalyptus dan Momiji. Sedangkan hewannya ada panda, anjing hutan, sigung, tikus kayu, singa gunung, racoon dan babi hutan. Berikut ini ciri-ciri bioma hutan gugur:

- a. Curah hujan rata-rata berkisar antara 750 hingga 1.000 mm pertahun.
- b. Suhu sekitar sekitar 17 hingga 22 derajat Celcius. Meliputi empat musim yaitu musim panas, musim dingin, musim gugur, dan musim semi.
- c. Di musim panas, curah hujan, kelembapan, dan radiasi matahari tinggi. Saat musim dingin atau yang biasa kita sebut dengan musim gugur mendekat, radiasi matahari, suhu, dan kelembapan mulai menurun.
- d. Saat pohon kesulitan mendapatkan air sehingga daun berubah warna menjadi coklatkemerahan dan rontok.
- e. Di musim dingin, tumbuhan tidak lagi mempunyai daun atau tidak mempunyai daun, fotosintesis tidak berlangsung dan beberapa hewan berhibernasi.
- f. Saat musim panas, juga dikenal sebagai musim semi, mendekat, suhu mulai meningkat dan salju mencair, sehingga pepohonan mulai kehilangan daunnya lagi.
- g. Jenis tumbuhan cenderung lebih sedikit jumlahnya dan kurang beragam dibandingkan bioma hutan tropis.

- h. Daun tumbuhan di bioma hutan gugur seringkali lebar.



Gambar 7.7

Bioma Hutan Gugur

Sumber:

cermin-dunia.github.io

7. Bioma Tundra

Bioma Tundra terdapat di daerah lingkaran Kutub Utara dan Kutub Selatan. Pada bioma ini tidak terdapat pohon besar hanya ada rumput dan lumut. Bioma ini terdapat di sekitar lingkaran Artik, Greenland di wilayah Kutub Utara. Di Kutub Selatan, bioma Tundra terdapat di Antartika. Jadi bioma taiga terdapat di negara Rusia dan Kanada atau di belahan bumi bagian utara. Tumbuhan yang hidup di bioma tundra diantaranya lumut kerak, lumut sphagnum, pohon willow, dan rumput kapas. Hewan yang hidup di daerah ini diantaranya ada penguin, beruang kutub, singa laut, walrus, anjing laut, singa laut, kambing gunung dan lainnya. Berikut ciri-ciri bioma tundra adalah:

- a. Seluruh lingkungannya tertutup es dan salju.
- b. Sangat sedikit radiasi matahari yang terjadi.
- c. Musim dingin berlangsung lama, sembilan bulan, yang mana pada saat itu suasanamenjadi gelap.
- d. Musim panas berlangsung selama tiga bulan dan itu juga merupakan waktu tumbuh-tumbuhan.
- e. Umur tumbuhan yang hidup di bioma tundra sangat singkat, hanya sekitar 30 hingga 120 hari per tahun, dan juga memiliki warna yang sangat mencolok.
- f. Tumbuhan hidup merupakan kelompok tumbuhan perdu.



Gambar 7.8 Bioma Tundra/Sumber: Bobo.ID – Grid.ID

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Ada berapa tipe bioma yang ada di bumi?
 - a. 6 tipe
 - b. 7 tipe
 - c. 8 tipe
 - d. 9 tipe
2. Bioma yang memiliki karakteristik wilayahnya didominasi dengan pasir dan bebatuan, memiliki ketersediaan air dan curah hujan yang rendah serta sedikitnya tanaman yang tumbuh yaitu....
 - a. Bioma tundra
 - b. Bioma stepa
 - c. Bioma gurun
 - d. Bioma hutan gugur
3. Apa yang termasuk karakteristik dari bioma tundra?
 - a. Wilayahnya diselimuti es atau salju
 - b. Memiliki curah hujan yang tinggi
 - c. Wilayahnya didominasi rerumputan
 - d. Tanaman yang tumbuh seragam atau homogen
4. Sebutkan contoh hewan yang hidup di daerah bioma hutan gugur?
 - a. Unta, kadal dan tikus
 - b. Harimau, tapir dan babi rusa
 - c. Penguin, beruang kutub dan kambing gunung

- d. **D. Sigung, tikus kayu dan babi hutan**
5. Berikut ini yang bukan karakteristik dari bioma sabana adalah....
- Terletak di wilayah khatulistiwa dengan iklim tropis.
 - Curah hujan tahunan rata-rata adalah 100 hingga 150 mm.
 - Lingkungan di bawah kanopi atau di atas tanah merupakan iklim mikro.**
 - Kondisi drainase atau irigasi serta porositas tanah atau permeabilitas air baik.
6. Pohon Alder, birch, juniper, dan spruce merupakan contoh pohon yang hidup di bioma....
- Bioma taiga**
 - Bioma hutan hujan tropis
 - Bioma gurun
 - Bioma stepa
7. Wilayah persebaran bioma stepa di dunia adalah....
- Australia wilayah Amerika Serikat bagian Timur, ujung Selatan Benua Amerika, dan Kepulauan Inggris
 - Semenanjung Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika, Madagaskar, Australia bagian utara, Indonesia, dan Malaysia
 - Pantai Atlantik di Afrika hingga ke Asia Tengah
 - Padang Gibson di Australia, Takla Makan di Asia Tengah, Siberia di Rusia Selatan, Pampa di Argentina, Putza di Hongaria, Great Plains di Kanada, Campos di Brazil, serta Great Basing dan Praire di Amerika Serikat**
8. Berikut yang merupakan karakteristik bioma hutan hujan tropis adalah....
- Curah hujan rata-rata berkisar antara 750 hingga 1.000 mm pertahun
 - Suhu bioma hutan hujan tropis berkisar 25 derajat Celcius**
 - Curah hujannya tinggi, yaitu berada pada kisaran 400 sampai 750

- mm per tahun
- d. Suhu udara pada siang hari sekitar 45 derajat Celcius, pada malam hari turun hingga 0 derajat Celcius
9. Lumut kerak, lumut sphagnum, pohon willow, dan rumput kapas merupakan jenis tumbuhan yang hidup di bioma?
- Bioma sabana
 - Bioma taiga
 - Bioma tundra**
 - Bioma stepa
10. Penjelasan tentang bioma sabana adalah....
- Padang rumput yang luas dan diselingi oleh pepohonan yang agak tinggi dan tumbuhnyamenyebar**
 - Padang rumput yang luas dan tidak diselingi oleh kumpulan pepohonan
 - Pohon utamanya yang sering tumbuh berjenis konifer
 - Pohon-pohon yang tumbuh memiliki ukuran besar dan pendek

Contoh Soal Essay

1. Apa yang kamu ketahui mengenai bioma?
- Jawaban: Pengertian dari bioma adalah suatu ekosistem besar di suatu wilayah yang terdiri dari flora dan fauna khas yang mempunyai ciri-ciri yang mirip dengan flora utama dan mempengaruhi kondisi iklim di wilayah tersebut.
2. Apa saja faktor pengaruh perbedaan bioma di bumi?
- Jawaban: Letak geografis, kondisi iklim, curah hujan dan intensitas cahaya dari matahari.
3. Sebutkan ciri-ciri bioma sabana?
- Jawaban: Terletak di wilayah khatulistiwa dengan iklim tropis. Curah hujan tahunan rata-rata adalah 100 hingga 150 mm. Curah hujan di bioma sabana tidak teratur dan intensitasnya sedang. Kondisi drainase atau

irigasi serta porositas tanah atau permeabilitas air baik.

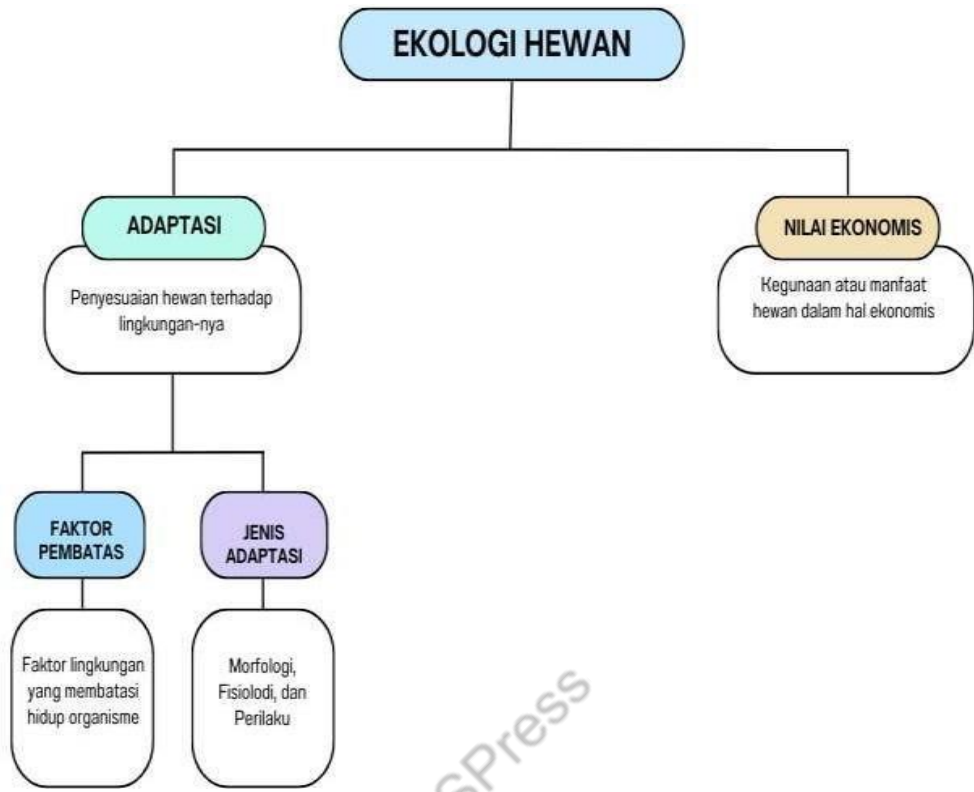
4. Daerah persebaran bioma tundra di bumi?

Jawaban: Lingkaran Artik terdapat Greenland di wilayah Kutub Utara, Di Kutub Selatan terdapat di Antartika, lalu Rusia dan Kanada atau di belahan bumi bagian utara.

5. Sebutkan tanaman yang tumbuh di bioma hutan gugur?

Jawaban: Pohon sakura, bamboo, pakis, maple, palem, oak, eucalyptus dan Momiji.

UWKSPress



BAB VIII

EKOLOGI HEWAN

Ekologi berasal dari bahasa Yunani yaitu *oikos* yang berarti rumah atau tempat untuk hidup serta *logos* yang berarti ilmu. Sehingga ekologi berarti ilmu yang mengkaji hubungan organisme atau kelompok organisme terhadap lingkungannya, atau hubungan simbiosis mutualisme antara organisme dengan lingkungannya. Ekologi juga di maksud hubungan keseluruhan antara makhluk hidup, dalam hal ini ialah hewan dengan lingkungan organic maupun anorganik. Ekologi berkepentingan di wilayah populasi maupun ekosistem, populasi merupakan kelompok hewan yang diperluas menjadi kelompok-kelompok hewan dengan istilah komunitas dimaksudkan meliputi populasi yang berdiam disuatu daerah tertentu.

Ekosistem pasti memiliki komponen penyusun selain kelompok-kelompok hewan biasanya dikenal dengan faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi semua makluk hidup dimuka bumi, dalam hal ini hewan yang berperan sebagai konsumen. Sedangkan faktor abiotic meliputi benda mati seperti energi dan siklus kimia. Dengan konsep ekologi yang berkaitan dengan hubungan kesulurahn makluk atau hewan, maka diperlukannya adaptasi di setiap lingkungan yang dihuni oleh hewan tersebut, hewan memiliki banyak cara untuk beradaptasi pada suatu lingkungan.

A. Adaptasi

Adaptasi merupakan perilaku tertentu hewan, dengan kata lain hewan akan beradaptasi terhadap faktor lingkungannya dengan cara memodifikasi morfologi, fisiologi tubuhnya, serta perilakunya. Setiap hewan akan menunjukkan strategi adaptasinya yang merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup mereka. Jika setiap hewan tidak mampu beradaptasi dengan lingkungannya makan akan mati atau punah. Cepat lambatnya mofidifikasi bergantung pada cara modifikasi, modifikasi morfologi biasanya

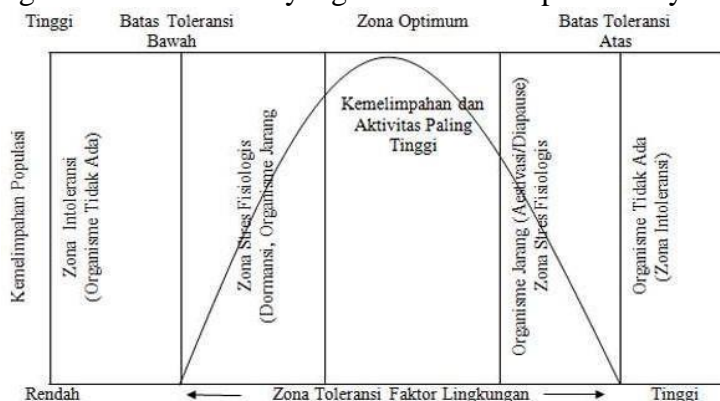
jauh lebih lambat dibandingkan fisiologi dan perilaku.

1. Faktor Pembatas

Faktor-faktor lingkungan yang membatasi hidup organisme selanjutnya disebut sebagai faktor pembatas, seperti suhu lingkungan, kadar garam, kelembaban, dan sebagainya. Berdasarkan pengaruhnya terhadap kehidupan organisme, faktor pembatas memiliki rentang yaitu:

- a. Nilai minimum ialah nilai terendah suatu organisme dapat hidup, di bawah nilai tersebut organisme akan mati.
- b. Nilai maksimum ialah nilai tertinggi suatu faktor pembatas, di atas nilai tersebut, organisme akan mati.
- c. Rentang optimum ialah rentang suatu nilai faktor pembatas dimana organisme dapat hidup secara optimal dalam arti semua proses fisiologi tubuhnya berjalan secara optimal sehingga organisme dapat tumbuh dan berkembang secara optimal.

Suatu organisme hanya dapat hidup pada kisaran suhu yang sempit, sementara organisme lainnya dapat hidup pada kisaran suhu yang lebih lebar. Di luar kisaran suhu tertentu, suatu organisme tidak dapat hidup atau hidup dengan fungsi tubuh yang tidak optimal. Istilah lainnya untuk menyatakan rentang/kisaran suatu faktor pembatas lingkungan ialah toleransi pada kisaran faktor tertentu. Spesies yang memiliki toleransi sempit untuk suatu faktor pembatas disebut spesies steno, sedangkan yang memiliki toleransi yang lebar disebut spesies eury.



Gambar 8.1 Grafik Toleransi Faktor Lingkungan / Sumber: (Zid, et al., 2018)

Respon pertama kali organisme terhadap perubahan lingkungan ialah ekofisiologi dan bisa sangat berbeda pada setiap jenis organisme. Ada 5 macam klasifikasi respon tubuh yakni:

- a. Semu (masking): modifikasi pengaruh suatu faktor oleh faktor lainnya.
- b. Letal (lethal): faktor lingkungan menyebabkan kematian,
- c. Berarah (directive): faktor lingkungan menyebabkan orientasi tertentu,
- d. Pengontrolan (controlling): faktor tertentu dapat mempengaruhi laju suatu proses fisiologi tanpa masuk ke reaksi.
- e. Defisien (deficient): defisiensi suatu faktor lingkungan pada habitat tertentu dapat mempengaruhi aktivitas atau metabolisme hewan.

2. Jenis - Jenis Adaptasi

a. Adaptasi Morfologi

Adaptasi morfologi ialah penyesuaian diri hewan terhadap perubahan faktor lingkungan dengan cara memodifikasi struktur dan bentuk atau bahkan warna bagian tubuh luar (morfologi luar) dan bagian dalam (morfologi dalam atau anatomi). Adaptasi ini muncul sebagai respon evolusioner hewan untuk tetap mampu bertahan dan bereproduksi. Antara lain:

1) Modifikasi alat gerak (Ekstremitas)

Alat gerak hewan akan mengalami modifikasi bentuk sesuai dengan fungsinya. Contohnya tungkai kelelawar berubah bentuk menjadi parasut sesuai dengan fungsinya untuk terbang, dan tungkai paus, lumba-lumba, serta duyung berubah bentuk menjadi model dayung untuk berenang.



Gambar 8.2 Tungkai Lumba – Lumba Untuk Berenang / Sumber: <https://id.quora.com/>

2) Modifikasi bentuk dan ukuran paruh burung

Bentuk dan ukuran paruh burung menggambarkan bentuk adaptasinya terhadap jenis makanannya. Model paruh tebal bengkok dengan ujung runcing diadaptasikan untuk fungsi mencongkel buah, burung predator memiliki paruh tebal dan sangat runcing tajam menggambarkan fungsinya sebagai pemakan daging, paruh kecil pendek pada burung-burung pemakan biji, paruh dengan bentuk panjang runcing pada burung pemakan nektar, paruh berbentuk meruncing dengan panjang sedang pada paruh burung pemakan serangga, paruh burung berbentuk melebar pada itik berfungsi untuk mencari makan pada perairan atau rawa, paruh burung berbentuk runcing sangat panjang seperti burung egret berperan untuk mencari mangsa di perairan atau di dalam lumpur.



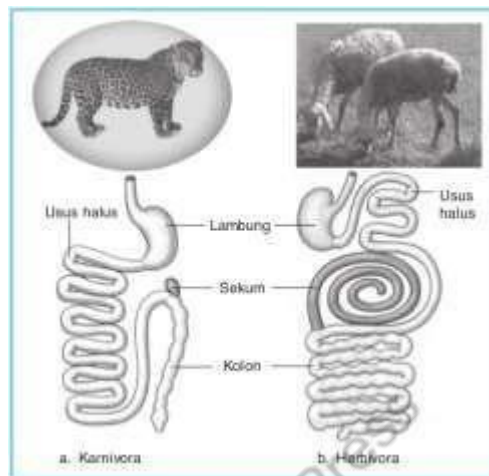
Gambar 8.3

Modifikasi Paruh Burung

Sumber:

3) Modifikasi struktur organ pencernaan makanan

Saluran pencernaan pada hewan karnivora lebih sederhana dibandingkan hewan memamah biak (ruminansia). Lambung karnivora lebih sederhana dan sekum mengalami rudimenter sedangkan lambung ruminansia sangat kompleks.



Sumber: Biologi Campbell

Gambar 8.4 Perbedaan Pencernaan Hewan Memamah Biak Dan Karnivora

Sumber: <http://biologi-i.blogspot.com>

4) Modifikasi bentuk gigi

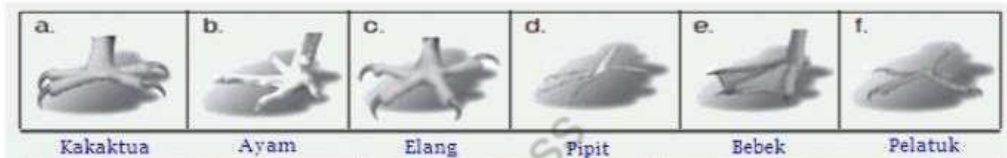
Bentuk gigi pada hewan juga mengalami modifikasi sesuai dengan fungsinya, seperti pada ular berbisa, sepasang taring mengalami modifikasi menjadi bentuk jarum suntik (solenoglifa) untuk memasukkan atau menyempatkan bisa ke mangsanya.



Gambar 8.5 Gigi ular Sumber: <https://fadami.indozone.id/>

5) Modifikasi struktur kaki

Morfologi kaki burung dapat menjadi contoh yang baik untuk menjelaskan bentuk modifikasi morfologi menurut fungsinya. Kaki pada ayam diadaptasikan untuk fungsi mengais, kaki maleo diadaptasikan untuk menggali tanah, kaki burung predator (misalnya elang dan burung hantu) dengan struktur kokoh dan cakar yang tajam untuk menangkap dan membunuh mangsa, kaki bebek mengalami modifikasi dengan tumbuhnya selaput renang untuk berenang.



Gambar 8.6 Modifikasi Srtuktur Kaki/Sumber: <https://brainly.co.id/tugas/43098519>

6) Modifikasi corak warna kulit dan bulu/rambut

Warna kulit singa (*Felis leo*), cheetah (*Acinonyx jubatus*) diadaptasikan untuk warna latar belakang pada habitatnya sehingga tersamar dari pandangan mangsa. Burung-burung malam seperti burung hantu memiliki warna bulu yang suram atau tidak menyolok sebagai bentuk penyamaran.



Gambar 8.7 Warna Bulu Yang Suram Pada Burung Hantu

Sumber: <http://repository.unpas.ac.id/53449/7/14.%20BAB%20II.pdf>

b. Adaptasi Fisiologi

Adaptasi fisiologi dilakukan sebagai respon segera terhadap perubahan faktor lingkungan yang berupa perubahan metabolisme pada suatu organisme. Modifikasi fisiologi ini lebih cepat dilakukan dibandingkan dengan adaptasi morfologi. Beberapa contoh adaptasi morfologi disajikan pada bahasan berikut ini:

1) Hibernasi Beruang

Laju metabolisme sangat lambat sehingga hewan dapat bertahan hidup tanpa makan dan minum apapun, faktor pendukung perubahan fisiologi ini ialah suhu, beruang hibernasi selama musim dingin, namun proses ini tidak hanya terjadi pada suhu rendah, dengan kelembaban yang relative rendah hewan tertentu dapat menurunkan tingkat metabolismenya.



Gambar 8.8 Beruang Hibernasi Selama Musim Dingin /Sumber: <https://www.detik.com>

2) Unta di Padang Pasir

Unta ini dapat melakukan adaptasi fisik yaitu dengan mempunyai punuk yang berfungsi sebagai kompresor udara. Saat kurang minum, udara tidak langsung berpindah ke kantong pencernaan, melainkan tersebar lebih jauh di punuk. Karena itu, Unta adalah satu-satunya hewan yang paling lama berdiam di padang pasir. Kebutuhan akan udara yang bersih dan segar

dalam suatu bangunan dapat dipenuhi dengan memanfaatkan udara yang tersedia dengan sebaik-baiknya.



Gambar 8.9 Unta di Padang Pasir / Sumber: <https://bobo.grid.id>

c. Adaptasi Perilaku

Adaptasi yang dilakukan hewan secara langsung, adaptasi ini lebih cepat dibandingkan adaptasi morfologi maupun fisiologi. Sebab, adaptasi ini merupakan respon pertama kali yang ditunjukkan oleh hewan sebagai respon terhadap perubahan faktor lingkungan. Beberapa contoh sebagai berikut:

1) Pada monyet Jepang (*Macaca fuscata*) di Pulau Koshima

Memiliki adaptasi perilaku dengan mencuci ubi (sweet potato) dengan air laut sebelum memakannya. Perilaku ini pertama kali diamati pada tahun 1952, dan hanya dilakukan oleh beberapa individu. Pada akhirnya perilaku ini ditiru dan menyebar ke monyet-monyet muda.



Gambar 8.10 Monyet Jepang Saat Makan

Sumber: <https://depositphotos.com/id/photo/selective-focus-shot-japanese-macaque-monkey-sitting-its-natural-habitat-388590674.html>

2) Kelompok Pinguin

Habitat pinguin berada di daerah dingin. Pinguin mempunyai kemampuan beradaptasi pada suhu di bawah 0 derajat C. Penyesuaian diri terhadap lingkungan yang bersuhu dingin salah satunya adalah dengan menghangatkan tubuh. Pinguin sering berkumpul bersama-sama. Cara ini sangat disukai mereka. Dengan berkumpul saling mendekatkan tubuh antara satu dengan yang lainnya, akan memberikan kehangatan yang dapat mengurangi rasa dingin. Tubuh mereka yang berbulu tebal akan menjadi selimut yang panjang dan hangat jika menyatu dalam satu tempat. Berkumpulnya pinguin dalam satu tempat juga dapat menjadi sarang yang aman bagi anak-anak pinguin yang masih kecil dan belum mampu mencari makanan sendiri. Di dalam kumpulan itu mereka juga saling memberi perlindungan dari bahaya binatang lainnya.



Gambar 8.11 Sekelompok Pinguin

Sumber: <https://www.idntimes.com/science/discovery/rena-zakiah-1/fakta-unik-pinguin>

B. Nilai Ekonomis

Nilai ekonomis merupakan nilai yang berupa pemanfaatan ataupun pengolahan sesuatu yang menghasilkan uang ataupun tidak. Nilai ekonomis

berhubungan dengan nilai fungsional yang melibatkan kepentingan ekonomi atau kaitannya dengan harga produk. Tidak hanya tumbuhan yang memiliki nilai ekonomis, hewan pun memiliki nilai ekonomis yang sangat berlimpah.

1. Daging hewan bias dijadikan makanan yang bergizi
2. Banyak dijadikan hiasan, khususnya hewan yang berhabitat di air
3. Dijadikan sebagai alternative pengobatan, seperti:
 - a. Gurita menghasilkan senyawa octopamine yang telah digunakan dalam penelitian obat-obatan yang berpotensi untuk mengobati gangguan neurologis.
 - b. Beberapa spesies katak berkulit biru menghasilkan senyawa alkaloid seperti batrachotoxin, yang digunakan dalam pengembangan obat-obatan penghilang rasa sakit.
 - c. Lintah digunakan dalam terapi hirudoterapi, air liur lintah mengandung antikoagulan alami yang dapat membantu mengobati beberapa masalah peredaran darah.
 - d. Ikan kutuk menghasilkan listrik yang digunakan dalam penelitian tentang pengobatan nyeri kronis dan penyakit saraf.
4. Limbah kotoran hewan mamalia yang dapat dijadikan pupuk yang dapat menyuburkan tanaman.

Contoh Soal Essay

1. Ekologi berasal dari Bahasa Yunani yang berarti?

Jawaban: *Okios* yang berarti rumah atau tempat untuk hidup serta *logos* yang berarti ilmu.

2. Faktor-faktor lingkungan yang membatasi hidup organisme selanjutnya disebut?

Jawaban: Faktor pembatas

3. Berdasarkan pengaruhnya terhadap kehidupan organisme, faktor pembatas memiliki rentangyaitu?

Jawaban: Nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai optimum

4. Penyusun ekosistem selain kelompok-kelompok hewan adalah ...
Jawaban: Faktor biotik dan faktor abiotik
5. Apa yang dimaksud populasi dalam ekologi?
Jawaban: populasi merupakan kelompok hewan yang diperluas menjadi kelompok-kelompok hewan

Contoh Soal Pilihan Ganda

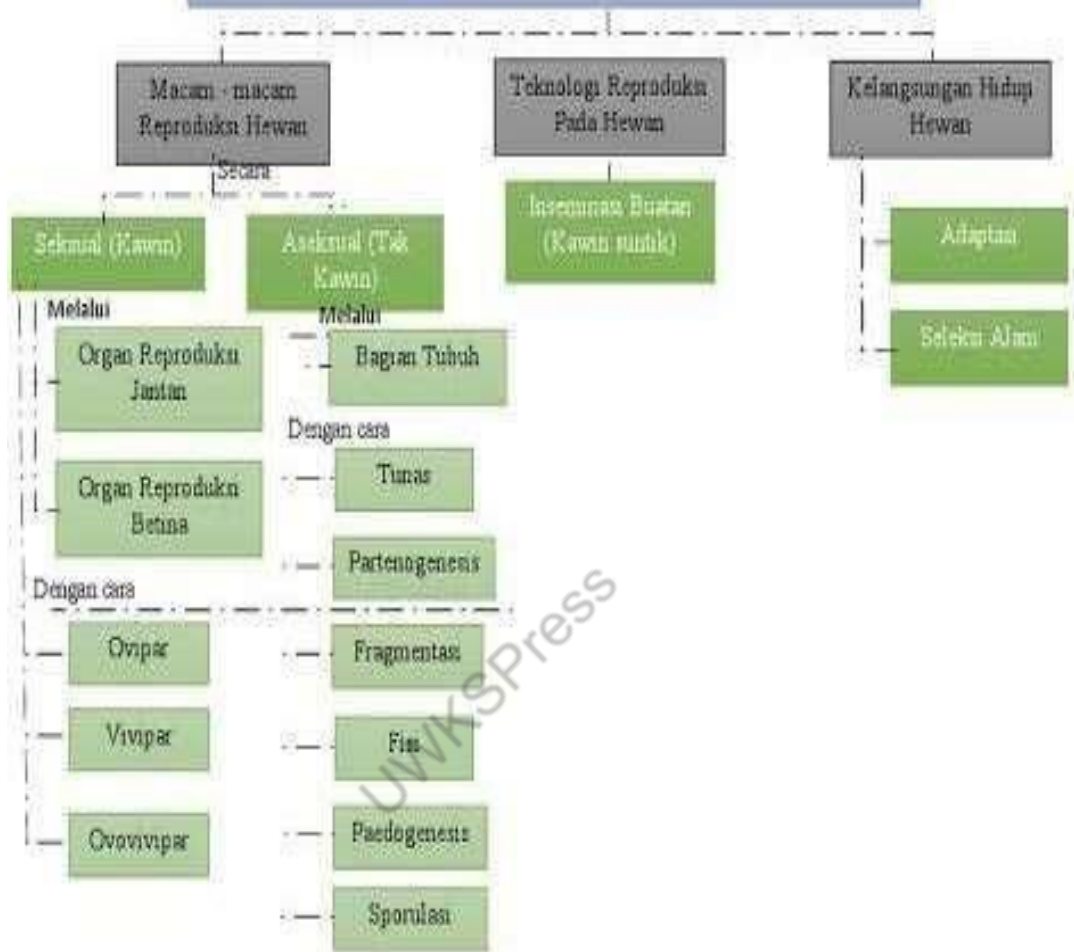
1. Ekologi berasal dari bahasa Yunani yaitu *oikos* yang berarti ...
- Daratan
 - Lautan
 - Rumah
 - Bumi
2. Kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya disebut...
- Adaptasi
 - Asimilasi
 - Respirasi
 - Interaksi
3. Berikut ini merupakan adaptasi perilaku adalah....
- Tumbuhan xerofit, daunnya kecil dan tebal
 - Jerapah yang memiliki leher sangat panjang
 - Anjing memiliki penciuman yang tajam
 - Penguin yang berkelompok di habitatnya
4. Tujuan organisme beradaptasi dengan lingkungannya adalah
- Terjaga kelangsungan hidupnya
 - Dapat bersaing dengan sesamanya
 - Mewarisi sifat-sifat keturunannya
 - Dapat berkembang biak
5. Di antara fenomena berikut ini yang bukan termasuk adaptasi adalah
- Daun jagung berwarna putih dan albino

- b. Taring harimau runcing dan tajam
 - c. Tanaman jati meranggas pada musim kemarau
 - d. Anggota gerak depan burung berupa sayap
6. Bentuk adaptasi paling sulit dikenali adalah
- a. Adaptasi morfologi
 - b. Adaptasi fisiologi
 - c. Adaptasi behavior
 - d. Adaptasi tingkah laku
7. Perhatikan contoh adaptasi di bawah ini!
- 1) Lumba-lumba hidup di air dengan sirip sebagai alat gerak
 - 2) Ikan paus menyembulkan kepalanya untuk bernapas
 - 3) Anak rayap menjilati dubur induknya
 - 4) Herbivora mempunyai enzim untuk mencerna makanan
 - 5) Ikan laut mengeluarkan urine pekat
- Yang termasuk adaptasi fisiologi adalah
- a. 1 dan 2
 - b. 3 dan 4
 - c. 4 dan 5
 - d. 2 dan 3
8. Bebek sering mencari makan di tempat yang berlumpur, untuk mengatasi hal tersebut maka bebek harus beradaptasi dengan memiliki
- a. Paruh sudut
 - b. Paruh runcing
 - c. Cakar yang kuat
 - d. Bulu berminyak
9. Salah satu hewan air yang bernapas menggunakan paru-paru adalah lumba-lumba. Cara lumba-lumba menyesuaikan diri untuk memenuhi kebutuhan oksigen adalah dengan
- a. Memiliki kantong udara
 - b. Sering muncul ke permukaan

- c. Menghemat jumlah oksigen dalam tubuh
 - d. Menyimpan cadangan oksigen dalam insang
10. Rambut landak berbentuk seperti duri bertujuan untuk
- a. Melindungi diri dari para pemangsa
 - b. Menyimpan cadangan makanan
 - c. Mempermudah kerika bergerak
 - d. Menangkap mangsa yang lari

UWKSPress

SISTEM REPRODUKSI PADA HEWAN



BAB IX

PRILAKU PREDASI DAN REPRODUKSI HEWAN

A. Perilaku Predasi

Istilah perilaku predasi dan reproduksi hewan ialah Predasi adalah interaksi antar organisme, dimana satu organisme memakan organisme lainnya. Organisme yang memakan disebut predator, sedangkan organisme yang dimakan disebut prey (mangsa). Hubungan ini sangat erat, sebab tanpa prey, predator tidak dapat hidup. Model prey-predator merupakan interaksi antara mangsa dengan pemangsa, dimana interaksi tersebut mempengaruhi perkembangan populasi dari prey maupun predator. Walaupun begitu, adanya interaksi predasi ini merupakan bagian dari rantai makanan.

Aksi memangsa hewan lain ini merupakan bentuk dari menjaga keseimbangan ekosistem dan kontrol populasi. Namun, perlu diingat bahwa predator sebagai pelaku predasi tidak hanya binatang. Ada pula tumbuhan yang merupakan predator, contohnya kantong semar yang memakan serangga. Selain itu, bentuk adaptasi pemangsa berikutnya adalah kemampuan untuk menunjangnya menangkap mangsa. Misalnya ular yang memiliki kemampuan merasakan panas tubuh mangsanya untuk mendeteksi keberadaannya. Contoh lainnya adalah kemampuan burung hantu untuk mengetahui lokasi tikus dari suaranya ketika malam hari dan minim cahaya. Tapi, tidak hanya predator yang dilengkapi kemampuan adaptasi yang menarik. Mangsa yang menjadi incaran juga memiliki kemampuan beradaptasi. Kemampuan beradaptasi mangsa yang paling umum adalah kamuflase.

Kamuflase membantu mangsa agar tampak menyatu dengan tempat yang ia hinggapi agar tidak terlihat oleh predator. Contoh hewan yang bisa berkamuflase adalah bunglon yang bisa mengubah warna tubuhnya dan belalang yang mirip dengan daun di sekitarnya. Namun, ada juga mangsa yang justru menampilkan warna yang mencolok sebagai peringatan untuk

tidak memakannya. Misalnya katak beracun yang memiliki warna cerah sehingga pemangsa engganmendekatinya. Contoh Predasi:

1. Tumbuhan kantong semar memakan serangga yang hinggap diatasnya.
2. Singa yang memangsa rusa.
3. Domba, sapi, kambing, kuda, dan kedelai yang memakan tumbuhan.
4. Buaya yang memangsa zebra.
5. Elang yang memakan ular dan kelinci.
6. Katak yang memakan serangga.
7. Beruang yang memangsa ikan dan hewan lainnya.
8. Anjing dan penguin yang memakan ikan. Manusia yang memakan sayuran, buah, dan daging hewan.



Gambar 9.1 Elang yang memakan Ular / Sumber: <https://amp.kompas.com/>

B. Reproduksi Hewan

Reproduksi hewan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu secara seksual dan aseksual. Perkembangbiakan aseksual terjadi tanpa peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Perkembangbiakan aseksual umumnya terjadi pada hewan tingkat rendah atau tidak bertulang bekakang (avertebrata) dan sebagian kecil vertebrata. Perkembangbiakan seksual terjadi pada hampir seluruh tingkatan hewan. Perkembangbiakan tersebut melibatkan alat kelamin jantan dan alat betina dan ditandai oleh adanya peristiwa pembuahan

(fertilisasi). Reproduksi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menghasilkan individu baru yang sifatnya sama dan menyerupai induknya.

1. Reproduksi seksual

Perkembangbiakan seksual dapat terjadi karena hewan memiliki gamet atau sel reproduktif yang mengalami meiosis dan menghasilkan sel dengan setengah jumlah kromosom, yaitu spermatozoa pada jantan dan ovum pada betina. Kedua sel tersebut dapat menyatu membentuk zigot untuk membentuk individu baru.

Zigot pada awalnya berkembang menjadi sel berbentuk bola dengan ruang kosong di dalamnya, yang disebut dengan blastula. Blastula pada sebagian besar hewan mengalami diferensiasi membentuk berbagai jenis sel. Namun pada hewan spons, blastula mampu berenang untuk mencari tempat yang baik untuk tumbuh dan berdiferensiasi menjadi terumbu karang yang baru.

Blastula lalu berkembang menjadi gastrula dengan ruang yang akan menjadi saluran pencernaan, dan lapisan ektoderma dan endoderma. Pada hewan tingkat tinggi, mesoderma terbentuk di antara keduanya. Lapisan-lapisan ini lalu berdiferensiasi membentuk jaringan dan organ tubuh. Yakni pembuahan di dalam tubuh atau fertilisasi internal dan pembuahan di luar tubuh atau fertilisasi eksternal.

a. Fertilisasi internal

Fertilisasi internal adalah sebuah proses pembuahan yakni meleburnya sel sperma dan sel telur yang terjadi di dalam tubuh hewan betina. Fertilisasi internal ini terjadi pada kelompok hewan mamalia, reptil, dan aves (burung). Terdapat tiga cara fertilisasi internal, yaitu ovipar (bertelur), ovovivipar (bertelur dan melahirkan), dan vivipar (melahirkan).

b. Fertilisasi eksternal

Sementara fertilisasi eksternal adalah proses pembuahan atau peleburan sel sperma dan sel telur yang terjadi di luar tubuh hewan

betina. Pada proses ini, hewan jantan dan betina akan melepaskan sel telur dan sperma di habitatnya. Biasanya, hewan yang berkembang biak dengan fertilisasi eksternal ini akan menghasilkan sel sperma dan sel telur berjumlah banyak. Hal ini dikarenakan persentase terjadinya pembuahan cukup kecil jika dibandingkan dengan fertilisasi internal. Fertilisasi eksternal terjadi pada ikan laut, kerang, kepiting, dan udang.

2. Reproduksi aseksual

Beberapa jenis hewan juga mampu melakukan reproduksi aseksual yang dapat terjadi secara parthenogenesis di mana telur dapat dibuahi tanpa melalui persetubuhan. Hiu martil dan hiu *Carcharhinus limbatus* diketahui mampu melakukan partenogenesis. Pada reptil, *Boa constrictor* mampu melakukan partenogenesis.

Hewan dari filum Rotifera kelas Bdelloidea hanya memiliki satu kelamin sehingga semua perkembangbiakan terjadi secara aseksual. Keistimewaan dari bentuk reproduksi ini memungkinkan mereka mampu membentuk protein jenis baru yang membuat mereka bertahan dari dehidrasi. Reproduksi atau perkembangbiakan tidak hanya terjadi pada manusia tapi juga hewan. Reproduksi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menghasilkan individu baru yang sifatnya sama atau menyerupai induknya. Terdapat tiga cara reproduksi aseksual pada hewan, yakni dengan pembentukan tunas, fragmentasi, dan partenogenesis.

a. Pembentukan tunas

Hewan juga bisa menumbuhkan tunas untuk menghasilkan keturunannya. Beberapa contoh hewan yang bisa menghasilkan tunas adalah *hydra sp*, coelenterata, dan polifer.

b. Fragmentasi

Fragmentasi ini terjadi dalam dua tahapan, yakni fragmentasi dan regenerasi. Pada tahap pertama, tubuh induk akan menjadi dua bagian. Pada proses berikutnya, masing-masing bagian tersebut akan

tumbuh menjadi individu baru. Contoh hewan yang bereproduksi dengan fragmentasi adalah volvox dan planaria.

c. Partenogenesis

Partenogenesis adalah proses reproduksi tanpa pembuahan dari sel telur dan sel sperma. Contohnya hewan lebah. Pada saat sel telur dibuahi, maka akan berkembang menjadi lebah betina yang bersifat steril. Sementara sel telur yang tak dibuahi akan berkembang menjadi lebah jantan yang bersifat fertil. Selain lebah, hewan seperti semut, kutu air, tawon, dan kutu daun juga diketahui bisa melakukan proses reproduksi dengan cara partenogenesis.

Contoh Soal Essay

1. Apa yang di maksud dengan predasi hewan?

Jawaban: Predasi adalah interaksi antar organisme, dimana satu organisme memakan organisme lainnya.

2. Mengapa antara predasi dan predator mempunyai hubungan yang erat?

Jawaban: Interaksi predasi adalah hubungan antara mangsa dan pemangsa atau predator. Kedua pihak ini memiliki hubungan erat karena tanpa adanya mangsa, predator tidak dapat hidup. Begitu pula sebaliknya.

3. Bagaimana peran predator dalam suatu ekosistem?

Jawaban: Predator membantu mengontrol populasi mangsa dengan memburu dan memakan hewan lain. Hal ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan di ekosistem

4. Jelaskan apa perbedaan antara pola interaksi predasi dan parasitisme?

Jawaban: Predasi terjadi saat predator memakan makhluk hidup lainnya yang menjadi mangsa. Sedangkan pada parasitisme, parasit tidak membunuh inangnya

5. Sebutkan contoh predasi hewan?

Jawaban:

- a. Tumbuhan kantong semar memakan serangga yang hinggap di atasnya.
- b. Singa yang memangsa rusa.
- c. Domba, sapi, kambing, kuda, dan kedelai yang memakan tumbuhan.
- d. Buaya yang memangsa zebra.
- e. Elang yang memakan ular dan kelinci.
- f. Katak yang memakan serangga.
- g. Beruang yang memangsa ikan dan hewan lainnya.
- h. Anjing dan penguin yang memakan ikan. Manusia yang memakan sayuran, buah, dan daging hewan.

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Dalam suatu *ekosistem*, populasi tikus mengalami ledakan jumlah yang tidak terkendali. Hal ini dapat menyebabkan efek domino pada komponen lain dalam ekosistem. Manakah efek berikut yang paling mungkin terjadi?
 - a. Jumlah predator akan meningkat drastis.
 - b. Ketersediaan makanan bagi tikus akan meningkat.
 - c. **Biodiversitas di ekosistem akan menurun.**
 - d. Jumlah tumbuhan akan meningkat pesat.
2. Suatu jenis burung kecil memakan serangga yang merusak tanaman pertanian. Jika populasi burung ini tiba-tiba menurun karena perubahan lingkungan, dampak apa yang paling mungkin terjadi pada ekosistem tersebut?
 - a. **Populasi serangga merusak akan meningkat.**
 - b. Produksi tanaman pertanian akan meningkat.
 - c. Banyak spesies burung lain akan datang menggantikan peran burung tersebut.
 - d. Keseimbangan energi dalam rantai makanan akan terganggu.
3. Dalam suatu ekosistem, sebuah spesies tanaman tertentu memiliki

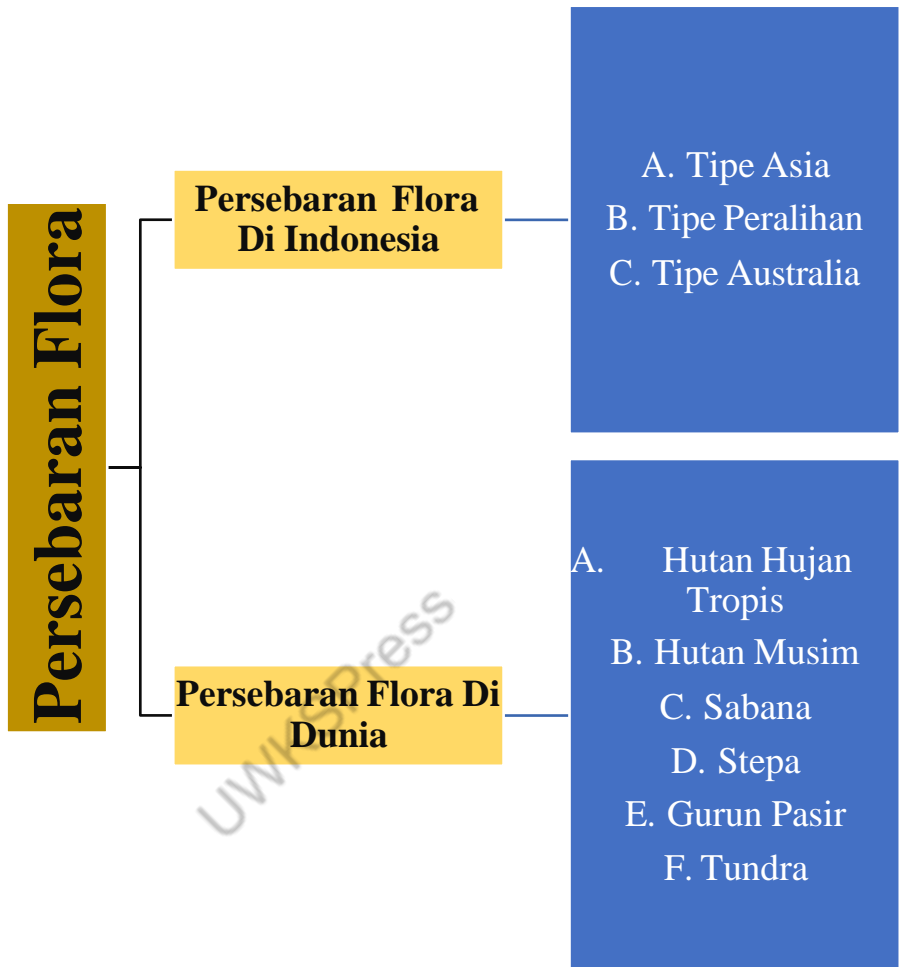
- pola reproduksi yang tergantung pada kebakaran. Jika kebijakan pemadaman kebakaran diterapkan secara ketat, apa yang mungkin terjadi pada spesies tanaman ini?
- a. **Populasi spesies tanaman akan menurun secara drastis.**
 - b. Populasi spesies tanaman akan meningkat pesat.
 - c. Keanekaragaman spesies akan bertambah karena spesies tanaman lain akan menggantikannya.
 - d. Spesies tanaman akan bermigrasi ke ekosistem lain yang terdapat kebakaran.
4. Di suatu padang rumput, populasi kelinci makan rumput dan populasi serigala memangsa kelinci. Jika populasi kelinci mengalami penurunan tajam, bagaimana hal ini akan mempengaruhi *rantai makanan* di padang rumput tersebut?
- a. Populasi serigala akan meningkat karena kelinci adalah makanannya.
 - b. **Populasi serigala akan menurun karena kelinci adalah saingan makanannya.**
 - c. Populasi serigala tidak akan terpengaruh karena mereka juga memangsa hewan lain.
 - d. Populasi serigala akan bermigrasi ke ekosistem lain.
5. Di suatu kawasan hutan yang terpencil, ilmuwan menemukan spesies tumbuhan yang memiliki karakteristik unik, seperti memiliki bunga yang hanya mekar sekali dalam beberapa dekade. Bagaimana kemungkinan strategi reproduksi spesies ini terkait dengan lingkungan sekitarnya?
- a. Strategi ini memungkinkan spesies tumbuhan untuk berevolusi lebih cepat.
 - b. Lingkungan yang tidak stabil mendorong tumbuhan untuk bereproduksi jarang.
 - c. **Tumbuhan ini bergantung pada polinasi oleh hewan tertentu**

yang datang dalam interval tertentu.

- d. Tumbuhan ini memiliki ketergantungan tinggi pada kompetisi dengan spesies lain.
6. Fenomena alga biru yang tumbuh berlebihan (blooming) di danau-danau disebabkan oleh tingginya kandungan nutrisi dalam air, seperti fosfor dan nitrogen. Bagaimana fenomena alga biru ini berdampak pada ekosistem perairan?
 - a. Alga biru akan menjadi makanan utama bagi ikan-ikan kecil, meningkatkan populasi ikan.
 - b. Proliferasi alga biru dapat mengurangi oksigen terlarut di dalam air, mengakibatkan “zona mati.”
 - c. Ekosistem perairan akan menjadi lebih stabil karena alga biru berperan sebagai produsen utama.
 - d. Kandungan nutrisi yang tinggi akan memicu pertumbuhan organisme plankton lain, meningkatkan biodiversitas.
 7. Di suatu kawasan hutan yang terpencil, ilmuwan menemukan spesies tumbuhan yang memiliki karakteristik unik, seperti memiliki bunga yang hanya mekar sekali dalam beberapa dekade. Bagaimana kemungkinan strategi reproduksi spesies ini terkait dengan lingkungan sekitarnya?
 - a. Strategi ini memungkinkan spesies tumbuhan untuk berevolusi lebih cepat.
 - b. Lingkungan yang tidak stabil mendorong tumbuhan untuk bereproduksi jarang.
 - c. Tumbuhan ini bergantung pada polinasi oleh hewan tertentu yang datang dalam interval tertentu.
 - d. Tumbuhan ini memiliki ketergantungan tinggi pada kompetisi dengan spesies lain.
 8. Kepiting dan ikan gobies bekerja sama dalam ekosistem terumbu karang. Kepiting melindungi gobies dari predator, sementara gobies

memberikan sisa makanan bagi kepiting. Hubungan ini adalah contoh dari...

- a. Kompetisi antarspesies.
 - b. **Mutualisme.**
 - c. Parasitisme.
 - d. Predasi.
9. Fenomena alga biru yang tumbuh berlebihan (blooming) di danau-danau disebabkan oleh tingginya kandungan nutrisi dalam air, seperti fosfor dan nitrogen. Bagaimana fenomena alga biru ini berdampak pada ekosistem perairan?
- a. Alga biru akan menjadi makanan utama bagi ikan-ikan kecil, meningkatkan populasi ikan.
 - b. **Proliferasi alga biru dapat mengurangi oksigen terlarut di dalam air, mengakibatkan "zona mati."**
 - c. Ekosistem perairan akan menjadi lebih stabil karena alga biru berperan sebagai produsen utama.
 - d. Kandungan nutrisi yang tinggi akan memicu pertumbuhan organisme plankton lain, meningkatkan biodiversitas.
10. Suatu jenis burung kecil memakan serangga yang merusak tanaman pertanian. Jika populasi burung ini tiba-tiba menurun karena perubahan lingkungan, dampak apa yang paling mungkin terjadi pada ekosistem tersebut?
- a. **Populasi serangga merusak akan meningkat.**
 - b. Produksi tanaman pertanian akan meningkat.
 - c. Banyak spesies burung lain akan datang menggantikan peran burung tersebut.
 - d. Keseimbangan energi dalam rantai makanan akan terganggu.



BAB X

PERSEBARAN FLORA

A. Persebaran Flora di Indonesia

Keanekaragaman flora di Indonesia tak bisa dilepas kan dari suatu proses penyebaran yang telah terjadi sebelumnya. Sebaran tersebut menjadi sebuah kekayaan hayati yang seharusnya wajib diketahui oleh Masyarakat di sekitar nya terutama dunia. Atas dasar itu lah banyak sekali ilmuwan atau peneliti yang mengkaji tentang sebaran flora di Indonesia misalnya dari Alfred Russel Wallace dan Max Carl Wilhelm Weber sehingga dengan adanya penelitian tersebut mampu membagi persebaran flora di Indonesia didasarkan atas garis wallacea dan weber seperti di bawah ini:



Gambar 10.1 Pembagian flora berdasarkan garis Wallace dan Weber

Sumber : <https://wikipedia.com>

Berdasarkan gambar di atas gambar di atas flora dan fauna di Indonesia dapat di bagi menjadi 3 tipe yaitu:

1. Tipe asia

Penyebaran jenis flora tipe asia tidak bisa lepas dari garis Wallacea yang pada dasarnya membatasi wilayah yang memiliki karakteristik yang sama terutama di Indonesia, mulai dari Selat Lombok dan Selat Makasar. Flora tipe asia mencakup wilayah sumatera, jawa, kalimantan dan pulau-pulau kecil disekitarnya atau wilayah ini masih dalam ruang

lingkup paparan sunda atau Indonesia bagian barat. Bali meskipun tidak tergabung dalam paparan sunda namun memiliki kemiripan di Jawa. Paparan Sunda ini sekitar 140 juta tahun yang lalu merupakan bagian dari benua Asia sehingga wilayah yang termasuk didalamnya berpengaruh pada persebaran flora tipe asia. Adapun contoh flora tipe Asia adalah:

- a. Jenis Flora nya meliputi kayu jati, pakis-pakistan, beringin, rotan, pohon durian, cemara. Kayu pinus, kayu dammar, kayuulin, bunga edelweis, dan bunga bangkai (*Rafflesia Arnoldi*), anggrek, daun sang, dan kantong semar.



Gambar 10.2 kantong semar / Sumber: <https://www.orami.co.id>



Gambar 10.3 rafflesia arnoldi / Sumber: <https://www.kompas.com>



Gambar 10.4 edelweis Sumber: <https://www.orami.co.id>

2. Tipe peralihan

Penyebaran flora peralihan berada di antara garis wallacea dan garis weber sedangkan wilayah yang dilingkupi tersebut adalah wilayah Indonesia bagian Tengah yaitu Sulawesi, Maluku dan Nusa Tenggara atau di Indonesia bagian tengah. Menurut Asmari (2014: 96) Flora peralihan disebut zone Wallacea yang terletak di antara garis Wallacea sebelah barat dan garis Weber disebelah timur yang meliputi Sumatera, Kepulauan Maluku, dan Nusa Tenggara. Tipe peralihan pada dasarnya adalah flora campuran asia dan Australia tapi memiliki karakteristik yang berbeda serta tidak ditemukan di wilayah lainnya sehingga dikenal dengan nama fauna endemis. Contoh dari flora tipe peralihan adalah :

- a. Flora peralihan di antara nya kayu putih, kayu cendana, kayu hitam, kayu kemiri, anggrek macan tutul, anggrek hitam, anggrek putih, cempaka hutan besar, lontar, cengkeh, ampupu, dan anggrek serat.



Gambar 10.5 kemiri

Sumber: <https://www.wikipedia.org>

3. Tipe Australia

Penyebaran flora tipe Australia berada pada wilayah dangkalan sahum atau wilayah Indonesia bagian timur meliputi Papua dan pulau-pulau disekitarnya serta dibatasi oleh garis Webber yang memanjang dari Laut Timor, Laut Seram, dan Laut Halmahera. Selain itu flora australis disebut juga flora Gondwana. Pada zaman geologi (Oligosin) Paparan Sahul bergabung dengan Benua Australia, sehingga flora di daerah ini memiliki kesamaan dengan flora yang hidup di benua Australia. Contoh flora tipe Australia adalah: 1. Jenis flora nya meliputi Pometiapinnata (matoa), sagu, nipah,

hutan mangrove, cendana, eboni, siwalan, dan pakis.



Gambar 10.6 nipah Sumber: <https://www.wikimedia.org>



Gambar 10.7 matoa Sumber: <https://www.wikimedia.org>

B. Sebaran flora didunia

Sebaran flora di dunia di ilhami dari penelitian yang dilakukan oleh Clinthon Hart Meeriem, seorang peneliti biologi alam pada tahun 1889, mengemukakan model persebaran tumbuhan berdasar variasi ketinggian pada Gunung San Fransisco dari kaki. Model tersebut ternyata sejalan dengan pola persebaran tumbuhan dari garis tropis ekuator hingga kearah utara maupun selatan. Hal ini disebabkan karena temperature berubah sesuai dengan ketinggian sebagaimana pula garis lintang (latitude) selatan dan utara maka sehingga Memriem berkesimpulan bahwa tipe tumbuhan pada suatu daerah

dipengaruhi oleh temperatur. Kemudian dapat dibuktikan bahwa faktor kelembapan ternyata lebih berperan dari pada faktor temperatur. Curah hujan yang tinggi di butuh kan untuk mendukung pertumbuhan tumbuhan besar sebaliknya untuk curah hujan rendah jenis tumbuhan kecil, misalnya: belukar, padang rumput, kaktus dan tumbuhan padang pasir lainnya.



Gambar 10.8 skema kehidupan flora/Sumber :<https://siswapedia.com>

Berdasarkan curah hujan dan suhu yang berbeda di dalam suatu tempat di muka bumi maka terjadilah perbedaan serta persebaran flora, seperti yang dapat diketahui pada Tabel komunitas tumbuhan dan kondisi iklim

Jenis Komunitas		Kondisi Iklim
Hutan	Hutan Tropis	Curah hujan 1000-2000 mm, suhu 20° C - 30° C
	Hutan Gugur	Curah hujan 750 – 1000 mm, suhu (-2° C) – 18° C
	Hutan Taiga	Curah hujan 400 – 750 mm, suhu (-20° C) – 10° C
Padang Rumput	Sabana	Curah hujan 200-1000 mm, suhu 20° C - 30° C
	Stepa	Curah hujan 200-1000 mm, suhu (-20° C) - 10° C
Gurun	Pasir	Curah hujan < 250 mm, suhu bisa mencapai 48° C
	Tundra	Curah hujan < 250 mm, suhu bisa mencapai 0° C

Gambar 10.9 komunitas tumbuhan dan kondisi iklim/Sumber: <https://wikipedia.com>

1. Hutan hujan tropis

Hutan hujan tropis bisa disebut pula hutan rimba karena di lihat dari keadaannya hutan tersebut sangat lebat dan jarang di tersentuh oleh kegiatan manusia. Menurut Banowati (2011: 89) Hutan rimba mempunyai ciri-ciri : lebat dan selalu hijau, terdiri dari berbagai pohon

besar dan kecil, ketinggian mencapai sekitar 60 m, mahkota daunnya bertingkat-tingkat sehingga suasana didalam nya gelap dan lembab, banyak ditemukan pohon memanjat, pakisang grek serta anggrek. Ciri paling mudah dari hutan ini adalah berdaun lebat sehingga membentuk suatu tudung (canopy) yang mengakibatkan hutan menjadi gelap dan sepanjang tahun hutan basah cukup mendapat air dan keadaan alam nya memungkinkan terjadinya pertumbuhan yang lama sehingga komunitas hutan tersebut akan kompleks. Persebaran hutan hujan tropis terdapat di daerah tropika dan subtropika yang ada di Indonesia, daerah Australia bagian utara, Irian Timur, Afrika Tengah, dan Amerika Tengah.



Gambar 10.10 hutan hujan tropis / Sumber: <https://wikimedia.com>

2. Hutan musim

Hutan gugur termasuk dalam jenis komunitas tumbuhan. Perbedaan hutan gugur dan hutan hujan tropis terlihat pada kerapatan pohonya dan memiliki tumbuhan humogen. hutan yang terdapat. di wilayah kemarau yang cukup panjang. Hutan musim yang terdapat di daerah tropis biasanya memiliki ciri-ciri yaitu pohon nya jarang, ketinggian pohon biasanya antara dua belas sampai tiga puluh lima meter, pada musim kemarau daun nya berguguran dan pada musim penghujan daunnya pun bersemi (Sutanto, 2009) Jenis pohon yang ada di daerah hutan musim yaitu pohon jati, pinus dan cemara. Wilayah Indonesia yang banyak terdapat hutan musim yaitu Jawa Timur, Nusa Tenggara dan Sulawesi Selatan (Forum Tentor, 2009).



Gambar 10.11 hutan musim / Sumber: <https://wikipedia.com>

3. Hutan taiga

Taiga disebut juga hutan pohon pinus yang daunnya seperti jarum dan berlapis zat lilin untuk tahan terhadap kekeringan. Pohon-pohon yang terdapat di hutan taiga misalnya konifer, terutama pohon spruce (*picea*), alder (*alnus*), birch (betula), dan juniper (*juniperus*). Taiga kebanyakan terdapat di belahan bumi bagian utara (Siberia Utara, Rusia, Kanada Tengah dan Utara), dengan masa pertumbuhan pada musim panas berlangsung antara 3 sampai 6 bulan. Taiga mengalami hujan salju yang lebat selama musim dingin. Di daerah ini musim dingin cukup panjang, sedangkan musim kemarau yang panas sangat singkat.



Gambar 10.12 hutan taiga Sumber: <https://wikipedia.com>

4. Sabana

Sabana merupakan padang rumput yang dikelilingi oleh semak-semak (rumpun pohon rendah) yang bertebaran dimana mana. Sabana banyak dijumpai di Nusa Tenggara, Madura, Dataran Tinggi Gayo. Stepa

memiliki masa kemarau yang cukup panjang dengan curah hujan 200 sampai 1.000 mm/tahun dengan suhu 2000 C sampai 3000 C.



Gambar 10.13 sabana / Sumber: <https://wikipedia.com>

5. Stepa

Berbeda dengan Sabana, seluruh wilayah stepa terdiri dari Kumpulan padang rumput saja. Stepa banyak di jumpai di daerah Nusa Tenggara Timur yakni : Sumbawa, Flores, dan Timor. Stepa bisa dimanfaatkan sebagai daerah peternakan hal ini disebabkan bahwa daerah tersebut memiliki banyak sekali rumput saja. Stepa memiliki curah hujan 1.000 sampai 2.000 mm/tahun dengan suhu -2000C sampai 1000C.



Gambar 10.14 stepa / Sumber: <https://wikipedia.com>

6. Gurun pasir

Gurun merupakan suatu daerah yang memiliki sifat tanah berupa batuan atau lempung, biasanya mudah pecah-pecah. Sering kali tanah menjadi berkerikil, berpasir, bergeluh atau berbatu, tetapi selalu bersifat kering. Gurun banyak ditemukan di Sahara Afrika, Gurun Gobi di Mongolia, dan di

Australia. Vegetasi yang hidup, yaitu tumbuhan musiman, segera akan tumbuh jika hujan turun, umumnya relative pendek. Ciri ciri : berdaun kecil atau tidak berdaun, berakar panjang, batangnya mempunyai jaringan sehingga dapat menyimpan air, umumnya terdiri dari bermacam-macam kaktus. Gurun yang panas merupakan daerah-daerah dalam wilayah iklim tropis dan subtropis yang mempunyai curah hujan yang rendah.



Gambar 10.15 gurun pasir / Sumber: <https://wikipedia.com>

7. Tundra

Istilah tundra bermakna dataran tanpa pepohonan. Suhu yang sangat dingin dan angin yang sangat kencang menjadi faktor penentu tidak adanya pohon dan tumbuhan tinggi, Kalau ada pohon maka pohon itu terlihat pendek seperti semak. Di daerah tundra ini banyak terdapat lumut, terutama spagnum dan lichens (lumutkerak). Walaupun mendapat kancurah hujan yang sedikit, tetapi wilayah tundra tetap membeku dan tandus. Hal ini disebabkan oleh air hujan tidak dapat menembus tanah bagian bawahnya. Daerah tundra hanya terdapat di Arktik dan di Alaska Tengah, seluruh Arktik dan pulau-pulau kecil dekat Antartika. Daerah ini memiliki musim dingin yang Panjang serta gelap dan musim panas yang Panjang serta terang terus menerus.



Gambar 10.16 tundra / Sumber: <https://wikipedia.com>

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Berikut ini yang termasuk Kawasan paleartik adalah ...
 - a. Indonesia
 - b. Amerika utara
 - c. Amerika Selatan
 - d. **Eropa**
2. Berikut merupakan sarana yang digunakan dalam persebaran flora dan fauna, kecuali...
 - a. Udara
 - b. Air
 - c. **Lahan**
 - d. Manusia
3. jenis vegetasi yang dapat hidup di bioma tundra adalah....
 - a. **Lumut**
 - b. Konifer
 - c. Anggrek
 - d. Rumput
4. Di wilayah kutub selatan dapat dijumpai bioma...
 - a. Taiga
 - b. Hutan hujan tropis
 - c. **Tundra**

- d. Hujan musim
5. Kaktus dan pohon kurma adalah vegetasi yang dapat ditemui pada bioma....
- a. Gurun
 - b. Padang pasir
 - c. Hutan hujan tropis
 - d. Taiga
6. Keadaan yang menyebabkan tanah berpotensi rendah, sehingga tumbuhan sulit untuk mengambil air, terjadi di daerah...
- a. Gurun
 - b. Hutan hujan tropis
 - c. Padang pasir
 - d. Taiga
7. Hal yang menyebabkan Indonesia menjadi negara agraris adalah....
- a. Musim
 - b. Perairan
 - c. Intensitas hujan
 - d. Faktor angin
8. Berikut yang bukan merupakan ciri hutan hujan tropis adalah....
- a. Terdiri dari berbagai spesies tumbuhan
 - b. Udara di dalam hutan lembab
 - c. Terdapat jenis flora epifit
 - d. Banyak pepohonan besar maupun kecil
9. Bulan Oktober-April angin muson bertiup dari Asia ke....
- a. Australia
 - b. Samudra pasifik
 - c. Samudra hindia
 - d. Eropa
10. Sekitar bulan April-Oktober angin muson menyebabkan musim....
- a. Hujan

- b. **Kemarau**
- c. Dingin
- d. Panas

Contoh Soal Essay

1. Apa ciri-ciri bioma hujan tropis?

Jawaban: curah hujan tinggi dan daun lebat membentuk kanopi

2. Flora edemik yang dapat di temukan di daerah papua adalah ...

Jawaban: matoa

3. Jenis bioma yang tumbuh di daerah nusa Tenggara adalah ...

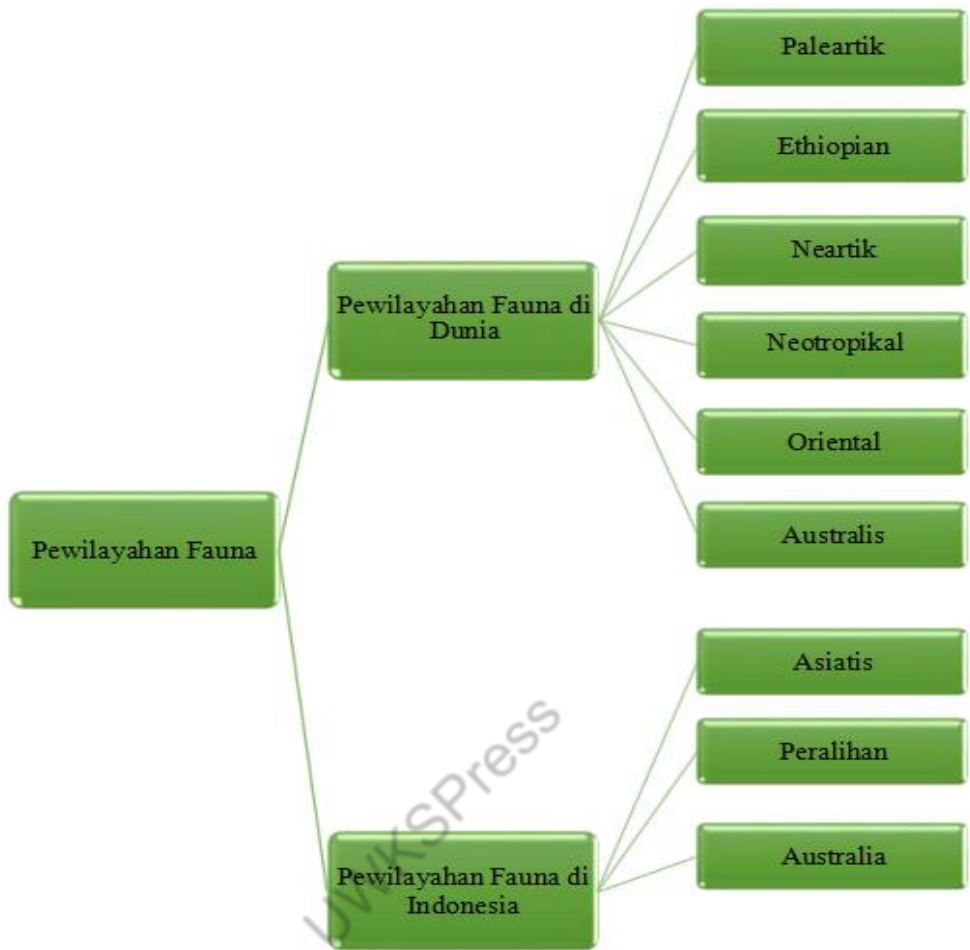
Jawaban: sabana

4. Bioma sabana di dominasi oleh padang rumput, tapi di selingi pepohonan di beberapa bagian. Hal yang menyebabkan jarang nya pohon yang tumbuh di bioma ini adalah ...

Jawaban: curah hujan yang sedang

5. Bioma hutan gugur dapat di temukan di wilayah dengan iklim sedang, sehingga hutan gugurakan di temukan di negara...

Jawaban: korea Selatan



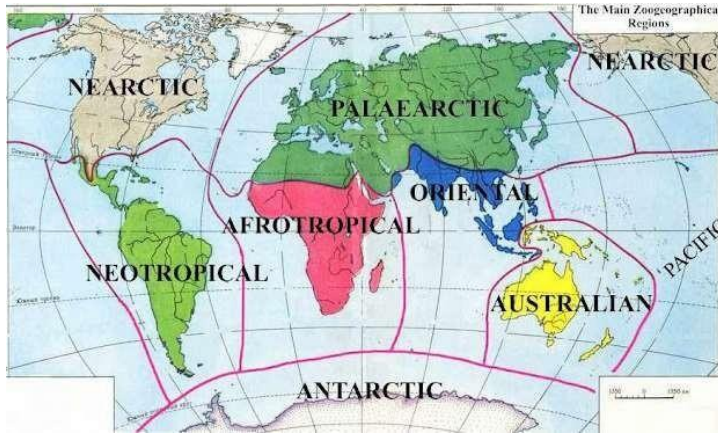
BAB XI

PEWILAYAHAN FAUNA

Keanekaragaman fauna suatu wilayah tidak lepas dari kondisi pendukung wilayah tersebut. Dalam suatu kawasan tertentu selalu terdapat populasi suatu spesies dengan spesies lainnya, selalu terjadi interaksi baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan demikian, terjadilah suatu kehidupan komunitas atau kelompok suatu kehidupan. Kondisi vegetasi mempengaruhi jenis fauna tertentu. Pada saat yang sama, iklim mempengaruhi tanaman. Keadaan fauna di setiap wilayah atau bioma bergantung pada pilihan makanan yang tersedia di wilayah tersebut. Iklim secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi persebaran fauna. Sebaran hewan di muka bumi didasarkan pada faktor fisiografi, iklim, dan biotik yang berbeda-beda antar wilayah dan menyebabkan perbedaan jenis hewan di wilayah tersebut.

A. Pewilayahan Fauna di Dunia

Penyebaran hewan atau fauna di permukaan bumi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang sesuai dengan habitatnya. Apabila suatu kelompok hewan sudah tidak layak lagi hidup di suatu wilayah tertentu, maka kelompok hewan tersebut berpindah atau bermigrasi ke wilayah lain. Alfred Russel Wallace (1823-1913) yang telah memelopori zoogeografi secara modern, sehingga dia menggambarkan suatu garis khayal yang mendefinisikan sebaran fauna di dunia menjadi enam wilayah, seperti gambar di bawah ini:



Gambar 11.1 Wilayah Persebaran Fauna di Dunia Sumber: www.gurugeografi.id

Berdasarkan gambar di atas maka persebaran fauna di dunia adalah:

1. Wilayah Paleartik

Wilayah persebaran fauna Palearktik mencakup hampir seluruh benua Eropa, Uni Soviet, wilayah dari dekat Kutub Utara hingga pegunungan Himalaya, Eropa Barat dari Kepulauan Inggris hingga Jepang, Selat Bering di pantai Pasifik dan wilayah paling utara di benua Afrika. Kondisi lingkungan di wilayah ini cukup berbeda-beda, karena setiap wilayah mempunyai perbedaan suhu, curah hujan, dan kondisi tanah yang berbeda-beda. Jenis fauna Palearktik yang banyak antara lain panda di Cina, unta di Afrika Utara, hewan kutub seperti rusa kutub, kucing kutub, dan beruang kutub.



Gambar 11.2 Rusa kutub termasuk fauna paleartik Sumber: <https://hidayatullah.com/>

2. Wilayah Ethiopian

Wilayah Fauna Ethiopian mencakup seluruh benua Afrika, Madagaskar, dan benua Arab bagian selatan. Kondisi lingkungan di wilayah Ethiopian

relatif datar. Di bagian utara wilayah Ethiopian terletak gurun Sahara yang merupakan gurun terluas di dunia. Kehadiran gurun ini menjadi pembatas antara wilayah Ethiopian dan wilayah Palearktik. Satwa khas kawasan ini antara lain gajah afrika, badak afrika, gorila, babon, simpanse, dan jerapah. Mamalia padang rumput seperti zebra, kijang, singa, jerapah, harimau dan mamalia pemakan serangga yaitu trenggiling.



Gambar 11.3

Trenggiling termasuk fauna Ethiopian

Sumber: <https://animalium.id/>

3. Wilayah Neartik

Wilayah fauna Neartik terdapat di Belahan Bumi Utara, khususnya di Amerika Utara dan di seluruh wilayah Greenland. Kawasan ini memiliki beragam bioma padang rumput, bioma taiga, dan vegetasi gugur, berbeda dengan lingkungan fisik Greenland yang sulit didefinisikan karena tertutup salju tebal. Kondisi lingkungan ini menghasilkan fauna khas wilayah tersebut, antara lain beruang coklat, berang-berang (prairie dog), elang bondol, kalkun, kijang bercabang tiga, tupai Amerika Utara, burungbiru, salamander, bison, karibou, mockingbird, dan muskox.



Gambar 11.4

Elang Bondol termasuk Fauna Neartik

Sumber: <https://www.idntimes.com/>

4. Wilayah Neotropikal

Wilayah Fauna Neotropik tersebar dari Meksiko selatan hingga Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Kondisi di wilayah Neotropik sebagian besar beriklim tropis, dan Amerika Selatan mempunyai iklim yang lebih sedang. Akibat iklim tersebut, banyak fauna unik yang hidup di wilayah

tersebut. Hewan endemiknya antara lain piranha dan belut listrik di Amazon, llama (sejenis unta) di Gurun Atacama (Peru), tapir, dan kera berhidung merah.



Gambar 11.5

Lamma termasuk fauna di wilayah Neotropik
Sumber <https://id.m.wikipedia.org/>

5. Wilayah Oriental

Wilayah fauna Oriental meliputi benua Asia dan pulau-pulau di sekitarnya, termasuk Sri Lanka, Filipina, serta Indonesia bagian barat dan tengah, yang meliputi Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi. Kondisi fisik lingkungan wilayah Oriental sendiri cukup bervariasi, bahkan sebagian besar wilayahnya beriklim tropis, oleh karena itu banyak terdapat hutan hujan tropis yang kaya akan flora dan fauna. Beberapa fauna khas wilayah timur antara lain: beruang madu, monyet macan, gajah, gibbon, orang utan, bekantan, monyet, badak bercula satu, menjangan, antelop, tapir, babi rusa, anoa, komodo.



Gambar 11.6

Tapir termasuk Fauna di wilayah
Oriental

Sumber: <https://betahita.id/>

6. Wilayah Australis

Wilayah fauna Australis meliputi benua Australia, Selandia Baru, Papua, Maluku dan pulau-pulau kecil di sekitarnya serta hamparan di Samudera Pasifik di sebelah selatan garis khatulistiwa. Sebagian besar kondisi lingkungannya tropis dan ada pula yang beriklim sedang. Kondisi lingkungan wilayah Australia cukup mencolok karena letaknya yang

terpencil dari benua lain. Fauna khas Australis adalah: burung kiwi, kanguru, platipus, burung cendrawasih, walabi, emu, kasuari, dingo, buaya, dan burungpenghisap madu.



Gambar 11.7

Burung Kiwi termasuk dalam fauna wilayah Australis

Sumber: <https://ipdefenseforum.com/>

B. Pewilayahan Fauna di Indonesia

Letak geologis telah menyebabkan adanya kesamaan antara fauna Indonesia bagian barat dan Asia, serta fauna Indonesia bagian timur dan Australia. Menurut penelitian yang dilakukan LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) pada tahun 2014, terdapat sekitar 386 jenis burung, 270 jenis mamalia, 328 jenis reptilia, 204 jenis amfibi, dan 280 jenis ikan di Indonesia. Fauna Indonesia dapat dibedakan menjadi tiga wilayah berbeda, yaitu fauna Indonesia bagian barat, tengah, dan timur. Garis khayal yang memisahkan Indonesia bagian barat dan tengah adalah garis Wallace, garis khayal yang memisahkan fauna Indonesia bagian tengah dan timur disebut dengan garis Webber.



Gambar 11.8 Zona Persebaran Fauna di Indonesia/Sumber: <https://www.geografi.org/>

Sebaran fauna Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Fauna Asiatis (Barat)

Wilayah Fauna Indonesia tipe Asiatis meliputi Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan serta pulau-pulau kecil di sekitarnya. Batas antara fauna Indonesia bagian Barat (tipe Asia) dan Indonesia bagian Tengah (tipe Asia-Australia) disebut garis Wallace. Ciri-ciri fauna Indonesia Asiatis antara lain:

- a. Hewannya tidak memiliki kantung
- b. Banyak jenis kera
- c. Mamalia memiliki tubuh yang cukup besar
- d. Dapat ditemukan berbagai jenis reptile
- e. Dapat dijumpai berbagai jenis burung bersuara merdu dengan warna yang indah
- f. Memiliki banyak jenis ikan tawar

Ada beberapa contoh jenis fauna Indonesia tipe Asiatis, seperti:

- a. Mamalia, terdiri atas: harimau Sumatra, badak bercula satu, kerbau, banteng, gajah, tapir, monyet, orang utan, kelelawar, landak, kukang.
- b. Reptilia, terdiri atas: buaya, ular, biawak, trenggiling, tokek, bunglon, kura-kura, kadal.
- c. Burung, terdiri atas: elang, jarak, merak, kutilang, gagak, burung hantu, ayam hutan, kutilang, dan berbagai macam jenis unggas yang lainnya.
- d. Ikan, terdiri atas mujair dan arwana serta pesut (mamalia air tawar), yaitu sejenis lumba-lumba yang hidup di sungai mahakam.



Gambar 11.9
Pesut Mahakam Termasuk Fauna
Asiatik

2. Fauna Peralihan (Asia-Australia)

Wilayah peralihan fauna Indonesia (Asia-Australis) sering disebut dengan wilayah fauna Kepulauan Wallacea karena penyebaran fauna peralihan antara garis Wallacea dan garis Weberian, sedangkan wilayah yang dicakupnya adalah Indonesia bagian tengah yaitu Sulawesi, Maluku dan Nusa Tenggara. Ciri-cirinya adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki fauna campuran antara tipe Asia dan Australia.
- b. Bersifat endemis, hanya terdapat disatu wilayah saja.
- c. Tipe fauna peralihan yang terncam punah dan sangat Langkah dapat dikategorikansebagai tipe hewan endemic

Beberapa jenis fauna Indonesia tipe peralihan, yakni:

- a. Komodo, binatang sejenis reptile yang tidak dapat ditemukan didaerah lain atau negara lain cuma ada dipulau Komodo dan di Indonesia. Komodo adalah hewan langka yang dilindungi karena habitatnya yang semakin menyempit.
- b. Babi rusa, hanya terdapt di pulau Sulawesi tepatnya di Sulawesi Tengah.
- c. Anoa, binatang khas Sulawesi. Anoa memiliki ukuran badan yang lebih kecil, miripsapi.
- d. Burung maleo, monyet hitam, kuskus, beruang, berada di Sulawesi
- e. Kura-kura leher ular terdapat di Pulau Rote, Nusa Tenggara Timur
- f. Burung kakatua kecil jambul kuning, tarsius, primate kecil berada di Nusa TenggaraTimur



Gambar 11.10

Burung Maleo Salah satu Fauna

Wallacea

Sumber:

<https://regional.kompas.com/>

3. Fauna Australis (Timur)

Wilayah Fauna Indonesia tipe Australis meliputi Pulau Papua, Kepulauan Aru, dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Fauna Indonesia bagian timur (tipe Australis) dan fauna Indonesia tengah (tipe Asia-Australis) dibatasi oleh garis Weber. Fauna Indonesia tipe Australis umumnya mempunyai beberapa ciri fisik:

- a. Mamalia memiliki tubuh yang relative kecil
- b. Berbagai jenis burung warna bulu yang menawan
- c. Tidak ditemukan kera di hutannya
- d. Memiliki banyak binatang berkantung
- e. Ikan air tawar yang ada relative lebih sedikit
- f. Terdapat banyak hewan yang bertanduk Adapun fauna

yang hidup dibagian timur, yakni:

- 1) Mamalia, terdiri atas: kangguru, walabi, beruang, koala, nokdiak (landak Irian), opossum layang (pemanjat berkantung), kuskus.
- 2) Burung kakatua putih, di Taman Nasional Aketajawe Lolobata di Pulau Halmahera.
- 3) Burung kasuari, terdapat dua jenis yaitu kasuari kerdil dan kasuari gelambirtunggal.
- 4) Mandar gendang, burung endemic di maluku.
- 5) Berbagai jenis burung lainnya seperti namudur, raja udang, bidadari, dan nuri.



Gambar 11.11 Kangguru Termasuk Fauna Australis Sumber: <https://www.cnnindonesia.com/>

Contoh Soal Essay:

1. Apa yang dimaksud dengan persebaran fauna tipe asiatis?

Jawaban: Fauna tipe asiatis yakni fauna yang ada di Indonesia bagian barat yang meliputi Pulau Sumatra, Pulau Jawa, Pulau Bali, hingga Pulau Kalimantan.

2. Apa yang dimaksud dengan Garis Weber dan Garis Wallace?

Jawaban: Garis Wallace adalah garis pembagi wilayah sebaran flora dan fauna yang dilakukan berdasarkan adanya perbedaan ciri hewan bagian timur dan barat di Indonesia. Sedangkan, Garis Weber menjadi dua bagian, yaitu bagian tengah dan timur.

3. Mengapa fauna Indonesia bagian tengah disebut fauna peralihan?

Jawaban: Fauna tipe peralihan, umumnya, terpusat dalam satu wilayah saja dan tidak tersebar di bagian lain, yaitu Sulawesi, Maluku, dan Nusa Tenggara. Memiliki ciri-ciri fisik campuran antara tipe Asiatis dan Australis. Bersifat khas atau endemis, hanya terdapat di suatu wilayah.

4. Bagaimanakah persebaran komunitas fauna di dunia menurut Alfred Russel Wallace?

Jawaban: Persebaran fauna di dunia dikelompokkan menjadi 6 wilayah: Wilayah Neartik, Wilayah Neotropik, Wilayah Australis, Wilayah Oriental, Wilayah Paleartik, Wilayah Etiopian.

5. Bagaimanakah ciri-ciri fauna tipe Australis?

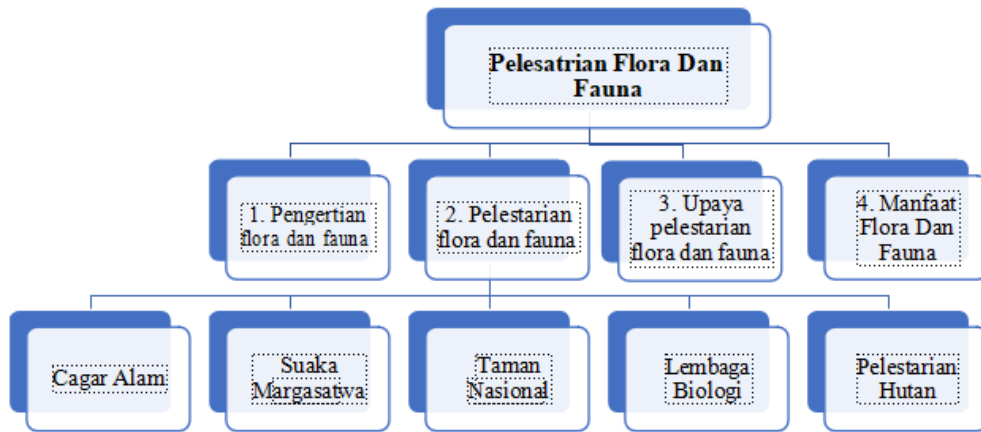
Jawaban: wilayah Indonesia bagian timur: Irian Jaya, Maluku, dan pulau kecil sekitarnya, hewan menyusui tapi tubuh kecil, burung yang berparuh bengkok, berbulu indah penuh warna, hewan berkantung, sangat sedikit ikan tawar.

Contoh Soal Pilihan Ganda:

1. Ilmuwan atau peneliti yang mengkaji tentang sebaran flora dan fauna di Indonesia adalah...
 - a. Albert Einstein
 - b. **Alferd Russel**
 - c. Adam Smith
 - d. Zelinsky
2. Fauna Indonesia barat dan Indonesia tengah dibatasi oleh garis...
 - a. Weber
 - b. **Wallace**
 - c. Lydecker
 - d. Junghuhn
3. Hewan endemik yang terdapat di provinsi Kalimantan timur adalah...
 - a. Biawak
 - b. **Pesut**
 - c. Komodo
 - d. Piranha
4. Fauna pulau timor termasuk kedalam fauna jenis...
 - a. Asiatis
 - b. Palearctic
 - c. Oriental
 - d. **Australis**
5. Karakteristik fauna Indonesia bagian barat cenderung memiliki kesamaan dengan fauna di benua Australia. Hal ini disebabkan faktor...
 - a. Terjadinya migrasi besar-besaran fauna dari benua Asia menuju Indonesia
 - b. Persamaan letak astronomis antara negara-negara Asia
 - c. Penyebaran fauna ke berbagai wilayah oleh manusia
 - d. **Bersatunya Sumatera dan Kalimantan dengan benua Asia ketika**

zaman es.

6. Fauna tipe peralihan terletak di Indonesia bagian tengah meliputi wilayah...
 - a. Maluku, Bali, Papua
 - b. Bali, Nusa Tenggara, Papua
 - c. Nusa Tenggara, Sulawesi, Kalimantan
 - d. Sulawesi, Maluku, dan Nusa Tenggara
7. Gajah, badak, dan harimau merupakan jenis fauna Indonesia yang termasuk kelompok hewan...
 - a. Asia
 - b. Australia
 - c. Afrika
 - d. Eropa
8. Persebaran jenis fauna neutropik terdapat di wilayah...
 - a. Eurasia, Indonesia, Selandia Baru dan Australia
 - b. Meksiko bagian selatan sampai Amerika Tengah dan Amerika Selatan
 - c. Pakistan, Greenland dan Amerika Tengah
 - d. Arab Saudi, Mesir dan Afrika
9. Berikut yang termasuk Kawasan Paleartik adalah...
 - a. Indonesia
 - b. Amerika utara
 - c. Amerika selatan
 - d. Eropa
10. Kiwi dan kangguru merupakan contoh fauna...
 - a. Australia
 - b. Oriental
 - c. Paleartik
 - d. Neartik



UWKSPress

BAB XII

PELESTARIAN FLORA DAN FAUNA

A. Pengertian Flora dan Fauna

Flora meliputi segala jenis tumbuhan atau flora yang ada di dunia. Tumbuhan mempunyai banyak jenis yang beragam. Faktanya, jumlah mereka tidak terhitung. Banyak spesies tumbuhan dan hewan berbeda yang tersebar di seluruh bumi. Baik di darat maupun di laut. Istilah flora berasal dari bahasa Latin. Secara spesifik, kata Flora berarti “tempat tumbuh-tumbuhan dan sayur-sayuran”. Flora dapat diartikan sebagai sekelompok tumbuhan atau tumbuhan. Di dunia tumbuhan terdapat suatu spesies yang disebut tumbuhan endemik. Tumbuhan meliputi pohon, perdu, rumput, lumut dan masih banyak jenis tanaman lainnya. Flora membentuk komunitas tumbuhan yang berinteraksi dengan faktor lingkungan seperti iklim, tanah, dan air.

Fauna mencakup semua jenis hewan yang hidup di bumi. Dilihat dari mitologi Romawi, fauna mengacu pada kesuburan. Selain itu, sebagian masyarakat meyakini fauna berasal dari kata faunes yang artinya roh hutan. Selain flora, fauna juga memiliki banyak kelompok yang beragam di setiap daerah. Misalnya saja burung cendrawasih yang merupakan hewan endemik asli Papua. Hewan endemik asli Pulau Jawa adalah badak bercula satu. Hewan terhubung secara geografis. Contohnya termasuk hewan Asia, hewan Australia, dan hewan peralihan. Hewan terbagi menjadi hewan vertebrata (mamalia, burung, reptil, ikan, dan amfibi) serta hewan invertebrata (serangga, laba-laba, krustasea, dan lain-lain).

Flora dan fauna mengacu pada dua komponen utama kehidupan di dunia, tumbuhan dan hewan. Keduanya berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan membawa berbagai manfaat bagi lingkungan dan manusia. Flora dan fauna merupakan bagian dari sumber daya alam yang terdapat di empat penjuru bumi. Tentunya setiap wilayah di planet ini memiliki flora dan fauna yang berbeda-beda. Hal ini tergantung pada kondisi

geografis masing-masing daerah.(Yardan dkk., 2020)



Gambar 12.1 Flora Dan Fauna/Sumber: <https://matob.web.id>

B. Pelestarian Flora Dan Fauna

Pelestarian merupakan pengelolaan sumber daya alam yang menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya. Sehingga pelestarian flora dan fauna adalah suatu cara pengelolaan dalam untuk melindungi hewan dan tumbuhan baik habitat, populasi maupun keberagamannya dari kepunahan. (Khairuddin dkk., 2019).

Banyak faktor yang menyebabkan berkurangnya jumlah flora dan fauna di dunia, yang sebagian besar disebabkan oleh ulah manusia yang kurang bertanggung jawab. (Syukur & Fautngiljanan, 2022).

Tetapi manusia juga bisa mendapatkan Banyak cara yang dapat dilakukan manusia untuk menjaga pelestarian flora dan fauna, tidak memburu hewan liar, tidak menebang pohon sembarangan, tidak merusak habitat hewan dan tumbuhan dan mengurangi polusi baik udara maupun air. Upaya pelestarian flora dan fauna juga dilakukan oleh pemerintah dengan membangun tempat perlindungan baik di Indonesia sendiri maupun di dunia. Berikut beberapa program upaya dalam pelestarian flora dan fauna yang ada di Indonesia:

1. Cagar Alam

Cagar alam adalah suatu tempat yang diciptakan untuk melindungi dan melestarikan baik tumbuhan (tumbuhan) maupun satwa (satwa) yang hidup di dalamnya agar dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, saat ini dan di masa yang akan datang. Contoh pelestarian cagar alam diantaranya: Cagar Alam Maninjau di Agam, Sumatera Barat, Cagar Alam Maninjau terdapat habitat harimau sumatera dan beruang madu, Cagar Alam Kawah Ijen di Banyuwangi, Jawa Timur, Cagar Alam Waigeo Barat di Raja Ampat, Cagar Alam Anak Krakatau di Selat Sunda, Lampung. (Malik, t.t.)



Gambar 12.2

Cagar Alam

Tangkoko

Sumber: Vibizmedia.com

2. Suaka Margasatwa

Suaka Margasatwa merupakan bagian dari lingkungan pelestarian alam yang mengutamakan perlindungan bahkan konservasi terhadap jenis satwa tertentu. Suaka Margasatwa Sermo di Kulon Progo, Suaka Margasatwa Rawa Singkil, Aceh, Suaka Margasatwa Barumun, Sumatera Utara, Suaka Margasatwa Danau Pulau Besar- Bawah, Riau, Suaka Margasatwa Tasik Belat, Riau, Suaka Margasatwa Bukit Batu,



Gambar 12.3

Suaka Margasatwa

Muara Angke

Sumber:

3. Taman Nasional (National Park)

Taman nasional terletak pada kawasan pelestarian alam (KPA) yang pada hakikatnya mempunyai ekosistem primitif yang dikelola menurut sistem zonasi yang dapat dimanfaatkan untuk penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pendidikan, pariwisata, pertanian, dan hiburan. Atas dasar pemanfaatan inilah mengarah pada pengembangan taman hutan besar dan taman wisata alam. Taman nasional yang ada di Indonesia seperti Taman Nasional Way Kambas, Taman Nasional Ujung Kulon, Taman Nasional Baluran, Taman Nasional Alas Purwo, Taman Nasional Tanjung Putting, Taman Nasional Bunaken, Taman Nasional Bali Barat, Taman Nasional Komodo.



Gambar 12.4
Taman Nasional Ujung
Kulon
Sumber:
Ladiestory.ID

4. Lembaga Biologi

Untuk keperluan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, Indonesia mempunyai lembaga biologi sebagai berikut. Lembaga Penelitian Botani Bogor, Lembaga Penelitian Laut di Jakarta, Herbarium Bogoriense, Museum Zoologicum Bogoriense, Kebun Raya Bogor, Lembaga Biologi Molekuler Eijkman, dan Museum Biologi.



Gambar 12.5
Kebun Raya Bogor
Sumber: Jakarta – Bisnis.com

5. Pelestarian Hutan

Pelestarian hutan di Indonesia dilakukan dengan sengaja untuk melindungi seluruh potensi yang ada di dalamnya agar tetap terjaga dan menjadi aset bagi masa kini dan masa depan. Upaya pelestarian hutan di Indonesia antara lain sebagai berikut:

- a. Penanaman Hutan Kembali atau Reboisasi adalah kegiatan penanaman kembali hutan atau pemulihan hutan yang telah rusak.
- b. Melarang penggundulan hutan secara sembarangan.
- c. Menerapkan sistem tebang pilih.
- d. Menerapkan sistem penanaman pohon.
- e. Menetapkan sanksi berat bagi mereka yang merusak hutan.



Gambar 12.6
Pelestarian Hutan
Sumber: Kabar Dama

C. Upaya Pelestarian Flora Dan Fauna

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan kekayaan alamnya. Hal ini disebabkan karena Indonesia memiliki wilayah geografis yang cukup strategis, curah hujan yang tinggi dan kepulauan yang luas. Tidak hanya kaya saja, Indonesia juga memiliki beragam kekayaan alam yang khas untuk setiap pulaunya, contohnya seperti Badak Jawa, Harimau Sumatera dan Orangutan

Kalimantan. (Wardani & Yuanita, 2020)

Kelestarian berbagai macam flora dan fauna endemik di Indonesia ini dijaga dengan sangat ketat. Berbagai flora dan fauna yang terancam punah akan disebarluaskan beritanya untuk menaikkan kesadaran masyarakat Indonesia untuk lebih menjaga kelestarian alamnya.

Flora dan fauna merupakan bagian penting dari kehidupan di bumi yang perlu dijaga keberadaannya. Namun, dengan semakin banyaknya aktivitas manusia yang merusak lingkungan, flora dan fauna menjadi semakin terancam. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk melestarikan flora dan fauna agar keanekaragaman hayati di bumi tetap terjaga. Salah satu cara melestarikan flora dan fauna adalah: Dengan memperluas kawasan konservasi. Kawasan konservasi merupakan area yang dilindungi dan dijaga agar flora dan fauna di dalamnya terjaga keberadaannya. Pemerintah dapat memperluas kawasan konservasi yang sudah ada atau membuat kawasan konservasi baru untuk menjaga keanekaragaman hayati di dalamnya.

Pemerintah juga dapat memberikan sanksi kepada pelaku perusakan lingkungan atau pemburuan satwa liar. Pemberian sanksi dapat menjadi efektif dalam memberikan efek jera kepada pelaku yang ingin melakukan tindakan merusak lingkungan atau merusak keberadaan flora dan fauna.

Masyarakat juga dapat berperan dalam melestarikan flora dan fauna. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan tidak membuang sampah sembarangan. Sampah yang tidak dibuang dengan benar dapat merusak lingkungan dan mengancam kehidupan flora dan fauna. Masyarakat juga dapat membantu menjaga kebersihan lingkungan dengan melakukan aksi bersih-bersih lingkungan.

Selain itu, edukasi juga dapat menjadi cara yang efektif dalam melestarikan flora dan fauna. Pemerintah dan masyarakat dapat memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan dan keberadaan flora dan fauna.

D. Manfaat Flora dan Fauna

Jenis hewan (fauna) dan tumbuhan (flora) dapat diperbarui dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Beberapa jenis kayu memiliki manfaat bagi kepentingan masyarakat Indonesia maupun untuk kepentingan ekspor. (Siboro, 2019).

1. Flora

Jenis kayu-kayu tersebut antara lain adalah kayu ramin, gaharu, merariti, dan jati jika di ekspor akan menghasilkan devisa bagi negara. Beberapa tumbuhan juga dapat dijadikan sebagai sumber makanan yang mengandung karbohidrat, protein, vitamin serta ada tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan dan kosmetika.

2. Fauna

Sumber daya yang berasal dari hewan dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan untuk kegiatan industri. Dua pertiga wilayah Indonesia adalah perairan yang dapat dijadikan sumber daya alam yang bernilai ekonomi. Laut, sungai, dan tambak merupakan sumber-sumber perikanan yang berpotensi ekonomi. Beberapa jenis diantaranya dikenal sebagai sumber bahan makanan yang mengandung protein.

Contoh soal pilihan ganda

1. Faktor curah hujan yang mempengaruhi persebaran flora dan fauna adalah.....
 - a. Kelembapan
 - b. Ketersediaan air
 - c. Ketersediaan bahan makanan
 - d. Jumlah vegetasi
2. Kaktus dan pohon kurma adalah vegetasi yang dapat ditemui pada bioma.....
 - a. Padang pasir
 - b. Gurun

- c. Hutan hujan tropis
 - d. Taiga
3. Contoh hewan fauna yang dapat ditemui di wilayah neartik adalah.....
- a. Bison
 - b. Badak
 - c. Ayam kalkun
 - d. Beruang panda
4. Berikut ini merupakan sarana yang digunakan dalam persebaran flora dan fauna adalah.....
- a. Udara
 - b. Air
 - c. Lahan
 - d. Manusia
5. Bioma sabana didominasi oleh padang rumput, tetapi diselingi pepohonan di beberapa bagian. Hal yang menyebabkan jarangny pohon yang tumbuh di bioma ini adalah.....
- a. Suhu udara yang rendah
 - b. Curah hujan yang rendah
 - c. Tingginya intensitas Cahaya matahari
 - d. Kelembapan udara yang tinggi
6. Tindakan yang dilakukan untuk melestarikan hewan dan tumbuhan dengan cara memahamikembali hutan yang telah gundul disebut.....
- a. Cagar alam
 - b. Tebang pilih
 - c. Sengkedan
 - d. Reboisasi
7. Pembuatan cagar alam bertujuan untuk....
- a. Merawat hewan ternak yang sakit
 - b. Melindungi daerah lawan longsor

- c. Melindungi hewan tertentu
 - d. Mencegah terjadinya erupsi
8. Pemerintah melindungi hewan yang dilakukan diluar habitat aslinya disebut pelesatraian.....
- a. Jumlahnya semakin banyak
 - b. Tidak mengalami kepunahan
 - c. Populasinya semakin berkurang
 - d. Tetap dan dimanfaatkan manusia
9. Tujuan penting pelestarian tumbuhan langka adalah.....
- a. Dimanfaatkan untuk bahan obat-obatan
 - b. Dimanfaatkan untuk tanamn hias
 - c. Dimanfaatkan untuk cidera mata
 - d. Melindungi dari kepunahan
10. Dibawah ini merupakan pernyataan yang tidak termasuk pelestarian hewan dan tumbuhanadalah.....
- a. Perlindungan hewan daan tumbuhan dari kepunahan
 - b. Pemburuan dan penebangan liar
 - c. Pembuatan cagar alam dan suaka margasatwa
 - d. Perkembangbiakan hewan dan tumbuhan

Contoh Soal Essay

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan konservasi flora dan fauna?

Jawaban: Upaya yang dilakukan untuk memelihara, melindungi, dan melestarikan flora, fauna, beserta ekosistem tempat tinggalnya.

2. Bagaimana pemanfaatan flora dan fauna di Indonesia sebagai sumber daya alam?

Jawaban: Flora dan fauna di Indonesia bermanfaat sebagai sumber daya alam, antara lain: sebagai Sumber Pangan, Peternakan, Perikanan, Sumber Pendapatan atau Devisa, Hiasan, Tradisi atau Budaya, dan

Sumber Energi.

3. Apa tujuan melakukan tindakan pelestarian flora dan fauna?

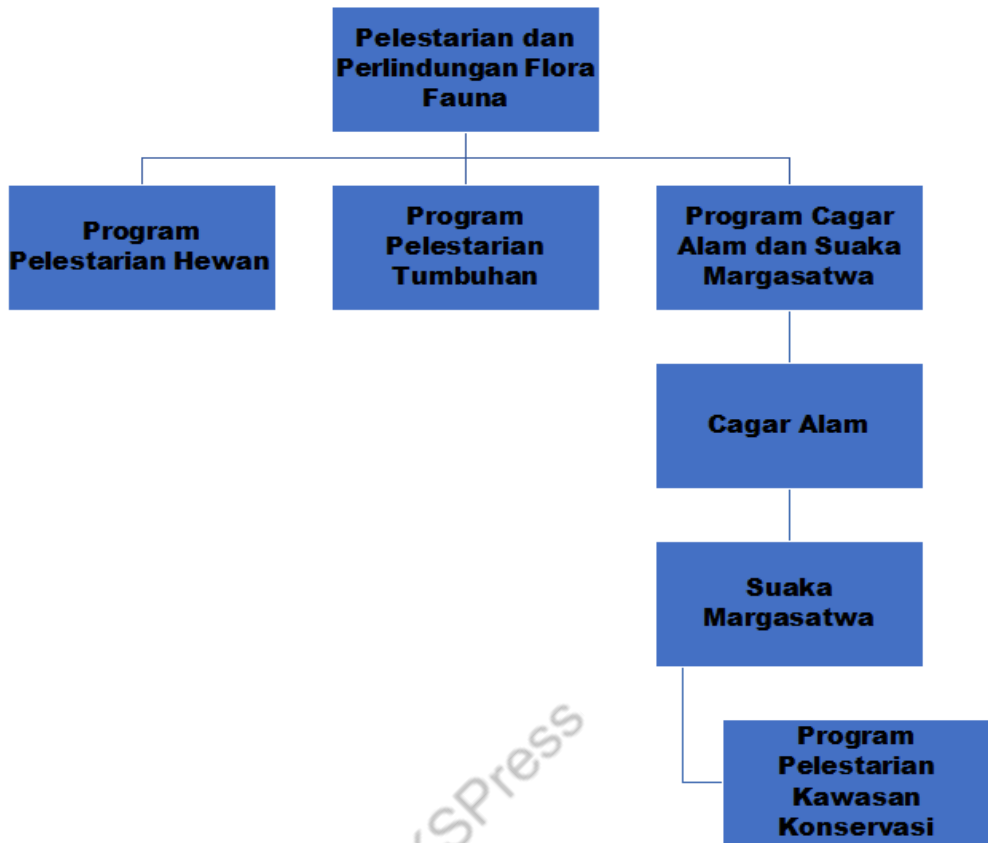
Jawaban: Untuk melindungi flora, fauna, dan benda langka agar tidak punah atau disalahgunakan.

4. Apa yang akan terjadi jika flora dan fauna punah?

Jawaban:

- a. Ekosistem menjadi rusak sehingga keseimbangan alam pun terganggu.
 - b. Turunnya keanekaragaman hayati yang berakibat pada sumber daya.
 - c. Keseimbangan alam terganggu menyebabkan potensi bencana alam semakin besar.
5. Apa yang menyebabkan kerusakan flora dan fauna?

Jawaban: Sering kali aktivitas yang dilakukan manusia, seperti perburuan liar, penebangan liar, hingga pembakaran hutan memicu kepunahan hewan dan tumbuhan.



UWKSPress

BAB XIII

PELESTARIAN DAN PERLINDUNGAN FLORA FAUNA

A. Program Pelestarian Hewan

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber daya alam yang beragam. Salah satu sumber daya alam itu ialah keanekaragaman jenis fauna dan flora. Negara kita dikatakan sebagai negara yang kaya karena memiliki hampir beratus-ratus spesies fauna yang hidup di bumi pertiwi. Sayangnya keanekaragaman tersebut belumlah sempurna pelestariannya. Padahal dewasa ini diketahui bahwa evolusi dan adaptasi alam semakin berkembang dan terus berjalan sehingga fauna-fauna yang hidup pun akan segera mengalami kelangkaan sesuai dengan habitatnya kini.

Kehidupan fauna Indonesia mestinya dijaga sebaik mungkin agar tidak mengalami kelangkaan spesies. Apabila kelangkaan ini terjadi, maka yang dapat terjadi ialah kurangnya sumber daya alam kita dan menjadi titik ketidakseimbangan ekosistem yang telah ada. Hal inilah yang menjadi dasar pentingnya suatu pelestarian dan perlindungan fauna.

Pemerintah harus mengambil langkah-langkah pasti untuk turut menjaga kelestarian sumber daya alam Indonesia khususnya pada sektor fauna. Salah satu langkah pemerintah itu ialah dengan membuat program-program pelestarian.

Program pelestarian adalah suatu proses yang direncanakan untuk memenuhi kebutuhan pemeliharaan koleksi, menentukan skala prioritas dan sumber daya. Tujuan utama kegiatan ini untuk menggambarkan suatu tindakan yang akan dilakukan oleh suatu lembaga dalam menetapkan agenda pelestarian masa depan. Perencanaan ini adalah kerangka untuk menetapkan tujuan dan prioritas yang masuk akal dan dapat dijadikan pedoman untuk melakukan prioritas pelestarian dalam jangka waktu tertentu.



Gambar 13.1 Komodo/ Sumber: geograpik.blogspot.com

Dengan adanya program pelestarian hewan, dimana program ini merupakan program untuk dapat memprioritaskan pemeliharaan demi menghindari bencana kelangkaan fauna diharapkan mampu menjadi salah satu cara yang dapat dibuat oleh pemerintah untuk kebijakan sumber daya alam Indonesia. Pelestarian hewan dapat dilakukan dengan beberapa cara misalnya konservasi. Konservasi adalah upaya, cara dan langkah pemanfaatan sumber daya alam yang terbatas secara hati-hati dan tepat guna untuk memperoleh manfaat sebesar-besarnya sekaligus berkelanjutan pada saat ini dan di masa depan. Ada dua macam konservasi yaitu konservasi in situ dan ex situ.

1. Konservasi In Situ adalah konservasi flora, fauna, dan ekosistem yang dilakukan pada habitat aslinya (dalam kawasan) agar tetap utuh dan segala proses kehidupan berlangsung lancar secara alami. Tujuan dari konservasi ini adalah untuk menjaga keutuhan dan keaslian fauna-fauna Indonesia.
2. Konservasi Ex Situ (off-site) adalah konservasi yang dilakukan dengan memelihara dan memperbanyak jenis satwa di luar habitat aslinya dengan cara mengumpulkan jenis-jenis, memelihara, dan membudidayakannya. Tujuan dari konservasi ini adalah untuk mengembangbiakkan fauna-fauna Indonesia yang mengalami kepunahan. Salah satu contoh dari program pelestarian hewan ini ialah program suaka margasatwa.

Program yang dibuat untuk melindungi fauna Indonesia yang hampir

punah. Keberadaan program ini mampu menjadi edukasi sekaligus sosialisasi terhadap masyarakat luas mengenai fauna Indonesia, khususnya yang akan punah.

B. Program Pelestarian Tumbuhan

Pencemaran udara di Indonesia dewasa ini mengalami peningkatan yang ekstrem. Keadaan ini memaksa kematian berbagai jenis flora Indonesia yang tidak mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang buruk. Apabila pencemaran ini terus terjadi sepanjang waktu ke depan, dapat dipastikan bahwa flora-flora Indonesia tidak akan bertahan. Oleh sebab itu, pencemaran lingkungan harus diminimalisir dan pelestarian flora-flora Indonesia dikembangkan dan dijalankan sebaik mungkin.

Keberagaman flora di Indonesia tidak berbeda jauh dari keanekaragaman faunanya. Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam baik dari segi fauna maupun flora. Tumbuhan-tumbuhan yang tumbuh di tanah Indonesia membawa berbagai manfaat bagi masyarakat Indonesia. Eksploitasi sumber daya alam flora yang berlebihan dapat membuat flora mengalami kepunahan, khususnya pada jenis flora langka yang dapat hidup di Indonesia. Untuk mencegah hal tersebut, pentingnya melakukan pelestarian tumbuhan.



Gambar 13.2 Bunga *Rafflesia arnoldi* / Sumber: tanaman.com

Program pelestarian tumbuhan merupakan program yang dibuat untuk dapat memelihara, melindungi, serta membudidayakan suatu tumbuhan untuk

kelangsungan hidup flora-flora di Indonesia sesuai dengan evolusinya. Program ini diharapkan mampu menjaga keanekaragaman flora Indonesia yang punah karena seleksi alam, pencemaran lingkungan, dan eksploitasi yang berlebihan tanpa pembudidayaan. Berikut pelestarian tumbuhan yang dapat dilakukan.

1. Program reboisasi adalah program pelestarian tumbuhan yang dapat dilakukan oleh semua lapisan Masyarakat. Reboisasi merupakan penanaman Kembali hutan yang telah ditebang atau di tanah yang gundul.
2. Program TPT merupakan program tebang pilih tanam. Mekanisme program ini ialah memilih tumbuhan yang harus ditebang misalnya tumbuhan yang sudah tua dan akan menanam bibitnya kembali sebagai langka pembudidayaan tumbuhan.
3. Program vegetatif buatan adalah program yang dapat dilakukan masyarakat untuk turut melestarikan tumbuhan. Vegetatif buatan merupakan perkembangbiakan tumbuhan tanpa proses perkawinan yang melibatkan campur tangan manusia. Tujuannya adalah untuk menghasilkan tumbuhan yang berkualitas tinggi dan cepat setelah digunakan atau dimanfaatkan.



Gambar 13.3 Cara Okulasi / Sumber: Dokumentasi penulis

C. Program Cagar Alam dan Suaka Marga Satwa

Pada dasarnya pemanfaatan sumber daya alam berupa hutan harus

dikelola secara maksimal, berkesinambungan dan dilestarikan. Salah satu langkah penting dalam melestarikan komunitas hayati adalah dengan penentuan kawasan lindungi secara legal. Penetapan kawasan lindung dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun dua mekanisme yang paling utama yaitu melalui penetapan pemerintah dan melalui penetapan pemerintahan oleh organisasi konservasi.

Banyak potensi keragaman hayati flora dan fauna yang ada saat ini telah mengalami tekanan, baik habitat maupun populasinya yang disebabkan oleh aktivitas pembalakan oleh pihak swasta. Di sisi lain kegiatan penelitian untuk mengetahui potensi dan jenis vegetasi guna pengelolaan lebih lanjut sesuai status kawasan belum banyak dilakukan.

Konservasi keanekaragaman hayati yang diwujudkan dalam bentuk kawasan konservasi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari konsep pembangunan berkelanjutan karena bertujuan untuk mengelola sumberdaya alam dan ekosistemnya yang meliputi aspek pemanfaatan, pengawetan, dan perlindungan sehingga bermanfaat dan mendukung kehidupan manusia (Saefullah, 2017). Hermawan et al. (2014) menyatakan bahwa esensi dari sebuah kawasan konservasi adalah berbasis wilayah tertentu; bertujuan untuk keanekaragaman hayati; membutuhkan suatu pengelolaan; ada otoritas pengelola untuk menjamin penyelenggaraan upaya konservasi.

Kawasan Suaka Alam (KSA) adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun perairan yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan, satwa dan ekosistemnya juga berfungsi sebagai wilayah sistempenyangga kehidupan.

1. Cagar Alam

Cagar Alam (CA), adalah kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Setiap orang dilarang melakukan kegiatan yang dapat mengakibatkan perubahan terhadap keutuhan kawasan cagar

alam. Cagar alam hanya dapat dimanfaatkan secara langsung untuk kepentingan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan budaya. Sedangkan pengertian cagar alam menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) adalah istilah hukum daerah yang kelestarian hidup tumbuh-tumbuhan dan binatang (flora dan fauna) yang terdapat di dalamnya dilindungi oleh undang-undang dari bahaya kepunahan; suaka alam. Cagar alam dapat dianalogikan sebagai sebuah wadah yang berisi peninggalan kekayaan alam yang sudah punah dan perlu untuk dilindungi dan dilestarikan. Melalui berbagai pengertian cagar alam tersebut, adapun kriteriakriteria yang harus dipenuhi sebuah kawasan agar ditetapkan sebagai kawasan cagar alam menurut Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Kementerian Kehutanan, yaitu:

- a. Mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa dan tipe ekosistem;
- b. Mewakili formasi biota tertentu dan atau unit-unit penyusunnya;
- c. Mempunyai kondisi alam, baik biota maupun fisiknya yang masih asli dan tidak atau belum diganggu manusia
- d. Mempunyai luas yang cukup dan bentuk tertentu agar menunjang pengelolaan yang efektif dan menjamin keberlangsungan proses ekologis secara alami
- e. Mempunyai ciri khas potensi dan dapat merupakan contoh ekosistem yang keberadaannya memerlukan upaya konservasi
- f. Mempunyai komunitas tumbuhan dan atau satwa beserta ekosistemnya yang langka atau yang keberadaannya terancam punah.

Berikut ada beberapa daftar cagar alam di Indonesia Flora dan Fauna yang dilindungi.

1) Cagar Alam Maninjau Sumatra Barat



Gambar 13.4 Cagar alam maninjau

Sumber. <https://images.app.goo.gl/uGA899nBYSode4Pg9>

Cagar Alam Maninjau ini terletak di Resor Agam, Sumatera Barat. Di sini, ada banyak tumbuhan dan hewan yang dilindungi sehingga bisa lestari di alam liar. Ada banyak tumbuhan langka yang dilindungi dalam Cagar Alam Maninjau. Misalnya bunga Raflesia Arnoldi yang pernah tumbuh mencapai diameter 107 cm. Tempat ini juga menjadi habitat asli dari hewan-hewan buas Sumatera seperti harimau Sumatera, beruang madu, burung enggang, siamang, kucing hutan, kijang, kancil, dan masih banyak lagi.

2) Cagar Alam Waigeo Papua



Gambar 13.5 Cagar alam waigeo

Sumber. <https://images.app.goo.gl/dmWNxf11UaTDWhLz9>

Cagar Alam Pulau Waigeo Barat adalah salah satu cagar alam yang terletak di Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat Daya. Cagar Alam Pulau Waigeo Barat menempati lahan seluas 153.000 Hektare. wilayah Cagar Alam Pulau Waigeo Barat hanya berupa perbukitan dan pegunungan. Iklim kawasan Cagar Alam Pulau Waigeo Barat termasuk iklim tipe A. Curah hujan rata-rata dalam tiap tahun adalah sebesar 2.904 milimeter. Jenis tanah yang membentuk Cagar Alam Pulau Waigeo Barat termasuk jenis mediteran. Beberapa jenis flora yang ditemukan di Cagar Alam Pulau Waigeo Barat ialah cemara, daur, myotah, matoa, dan bakau. Sedangkan jenis fauna yang banyak ditemukan ialah cendrawasih merah, cendrawasih wilson, *Aegypodius bruijnii*, bandikut, kuskus, dan *Dactylopsila trivirgata*. Di dalam Cagar Alam Pulau Waigeo Barat terdapat dua jenis ekosistem yaitu hutan hujan dataran rendah dan pegunungan.

3) Cagar Alam Anak Krakatau Lampung



Gambar 13.6 Anak Krakatau Lampung

Sumber. Instragram Krakatau_ca_cal

Cagar alam di Indonesia bernama Anak Krakatau ini bertempat di antara Pulau Jawa dan Pulau Sumatera. Tepatnya di wilayah Selat Sunda, Indonesia. Cagar alam yang bisa diakses menggunakan jalur perairan ini menjadi tempat tinggal dari beragam jenis jamur, lichenes, tumbuhan paku, dan *Spermatophyta*. Cagar alam yang meliputi kawasan Gunung Krakatau Purba, Pulau Panjang, Pulau

Sertung, serta Gunung Anak Krakatau merupakan tempat tinggal berbagai fauna. Mulai dari spesies mamalia, aves, hingga reptil. Menariknya lagi, cagar alam ini sering kali dijadikan sebagai objek penelitian karena kondisi dan fenomena alam yang beragam terutama aktivitas vulkaniknya.

4) Cagar Alam Way Kambas Lampung



Gambar 13.7 Taman Way Kambas

Sumber. <https://images.app.goo.gl/KodqbZvQYCyYH34t7>

Cagar alam di Indonesia berikutnya adalah Way Kambas yang terletak di Kecamatan Labuhan Ratu, Lampung Timur. Cagar alam atau yang disebut juga sebagai Taman Nasional Way Kambas ini merupakan kawasan konservasi flora dan fauna langka di Sumatera. Beberapa hewan dilindungi yang terdapat dalam Way Kambas ialah badak Sumatrea, gajah Sumatera, harimau Sumatera, mentok rimba, buaya sepi, kijang, tapir, rusa, hingga beruang madu. Ada juga berbagai jenis primata seperti lutung, owa, siamang, dan lainnya. Selain itu, terdapat beragam jenis burung antara lain burung bangau tongtong, sempidan biru, kua raja, dan beberapa burung lainnya. Sementara untuk tumbuhan yang paling banyak ditemukan pada Cagar Alam Way Kambas ialah api-api, pidada, nipah, dan pandan.

5) Cagar Alam Gunung Leuser Aceh



Gambar 13.8 Gunung Leusser

Sumber <https://images.app.goo.gl/Fx7My84n3cKhmSKr8>

Hampir setiap wilayah di Indonesia memiliki tempat untuk konservasi flora dan fauna. Di Nangroe Aceh Darussalam misalnya, ada Cagar Alam Gunung Leuser. Secara administratif, cagar alam yang satu ini terletak di antara dua provinsi tepatnya Aceh dan Sumatera Utara. Kawasan ini merupakan tempat pelestarian yang memiliki ekosistem asli sehingga bisa melindungi flora dan fauna di dalamnya. Ada beragam spesies yang familiar maupun langka di Cagar Alam Gunung Leuser. Di sini, kita dapat menemukan lebih dari 4.000 flora. Mulai dari durian hutan, rambutan hutan, limus, *Rafflesia athensis*, anggrek sepatu, kantong semar, dan lain-lain. Sementara untuk faunanya, tercatat ada lebih dari 127 mamalia, 387 aves, dan 89 jenis satwa langka. Beberapa di antaranya yaitu badak Sumatera, orangutan, rusa sambar, gajah Sumatera, harimau Sumatera, ikan jurung, dan masih banyak lagi.

6) Cagar Alam Karang Bolong Jawa Tengah



Gambar 13.9 Cagar alam karang bolong Nusakambangan Jawa Tengah Sumber
<https://images.app.goo.gl/xLSU7Av2PSQcx4SH7>

Sementara itu di Pulau Jawa, ada Cagar Alam Karang Bolong yang terletak di Cilacap, Jawa Tengah. Cagar alam ini bertempat di Desa Tambakreja, Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Selain itu, kita juga dapat mengunjungi tempat bersejarah peninggalan Portugis berupa goa dan benteng yang dibangun saat masa penjajahan. Flora dan fauna yang dilindungi dalam kawasan ini sebagian besar terdapat dalam ekosistem perairan. Beberapa contoh flora yang terdapat dalam Cagar Alam Karang Bolong di antaranya pulai, buni, keben, beringin, hantap daun besar, hantap elang, hingga soka merah. Sementara untuk faunanya meliputi burung elang laut perut putih, burung julang emas, burung bubut Jawa, lutung Jawa, hingga jenis reptil ular kobra.

7) Cagar Alam Kawah Ijen Jawa Timur



Gambar 13.10 Kawa Ijen

Sumber <https://images.app.goo.gl/iuqEdv6s5gG9J8vF7>

Cagar alam di Indonesia lainnya adalah Kawah Ijen yang bertempat di Provinsi Jawa Timur. Kawasan konservasi alam yang satu ini menyimpan berbagai keanekaragaman hayati untuk dilindungi dan dilestarikan. Ada beragam jenis flora di Cagar Alam Kawah Ijen yang diketahui berjumlah lebih dari 86 jenis. Mulai dari semak, epifit, perdu, tumbuhan bawah, pohon, hingga rumput. Sementara untuk faunanya, terdiri dari macan kumbang atau tutul, kucing hutan, lutung jawa, tupai terbang, banteng, dan lain sebagainya.

Di atas beberapa daftar cagar alam yang ada di Indonesia yang mempunyai fungsi serta manfaat sebagai berikut. Fungsi dan Manfaat Cagar Alam:

Fungsi

Fungsi Cagar Alam Cagar alam memiliki fungsi yang dibagi menjadi tiga yaitu:

- a) Fungsi pelestarian Cagar alam berfungsi melindungi dan melestarikan segala ekosistem yang ada didalamnya, terutama yang berkaitan dengan ekosistem dan peninggalan alam yang hampir punah.
- b) Fungsi akademis Cagar alam berfungsi sebagai sarana edukasi bagi para akademisi terutama dalam hal penelitian tentang keanekaragaman hayati.
- c) Fungsi wisata Cagar alam menjadi salah satu tujuan wisata alam menarik yang berbasis keindahan alam.

Manfaat

Cagar Alam Menurut Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Kementerian Kehutanan, cagar alam memiliki beberapa manfaat yaitu:

- a) Penelitian dan pengembangan
- b) Ilmu pengetahuan
- c) Pendidikan
- d) Kegiatan penunjang budaya

Kegiatan Pengelolaan Cagar Alam

Suatu kawasan cagar alam dikelola berdasarkan rencana pengelolaan yang disusun berdasarkan kajian aspek-aspek ekologi, teknis, ekonomis, dan social budaya. Rencana pengelolaan cagar alam sekurangnya memuat tujuan pengelolaan, dan garis besar kegiatan yang menunjang upaya perlindungan, pengawetan, dan pemanfaatan kawasan. Upaya tersebut menurut Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Kementerian Kehutanan dilaksanakan dalam bentuk kegiatan yang meliputi:

- a) Perlindungan dan pengamanan kawasan.
- b) Inventarisasi potensi kawasan.
- c) Penelitian dan pengembangan yang menunjang pengawetan.

2. Suaka Margasatwa

Suaka Margasatwa adalah hutan Suaka Alam yang ditetapkan sebagai suatu tempat hidup margasatwa yang mempunyai nilai khas dan bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan kebudayaan serta merupakan kekayaan dan kebanggaan nasional yang sesuai dengan maksud Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang kehutanan menyatakan kawasan hutan Suaka Alam yaitu hutan dengan ciri khas tertentu yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan. Berdasarkan keadaan Suaka Margasatwa yang sudah terjadi kerusakan, maka sangat penting dilakukan penelitian terhadap gangguan-gangguan yang ada pada kawasan Suaka Margasatwa Kerumutan serta mengetahui alternatif penyelesaian berdasarkan persepsi masyarakat. Adanya penelitian

tersebut diharapkan dapat mengetahui gangguan.

Tujuan utama suaka margasatwa adalah untuk melestarikan spesies-spesies yang terancam punah, menjaga ekosistem alamiah, dan memberikan tempat perlindungan bagi satwa liar yang memerlukan perlindungan. Suaka Margasatwa umumnya dijaga dan diawasi oleh pemerintah atau badan-badan lingkungan untuk memastikan bahwa aktivitas manusia di dalam kawasan tersebut tidak merusak ekosistem atau mengganggu satwa liar yang dilindungi. Di Indonesia, contohnya, terdapat berbagai suaka margasatwa yang tersebar di seluruh wilayah, seperti Taman Nasional, Suaka Margasatwa Rawa Aopa Watumohai, Suaka Margasatwa Raja Ampat, dan banyak lainnya. Suaka Margasatwa memiliki peran penting dalam pelestarian keanekaragaman hayati dan alam, serta berkontribusi pada upaya melindungi spesies-spesies yang terancam punah dan menjaga ekosistem yang sehat.

Suaka margasatwa adalah suatu tempat yang ditetapkan atau dijaga khusus untuk melindungi dan melestarikan flora dan fauna liar, serta ekosistemnya. Untuk dapat disebut sebagai suaka margasatwa, beberapa kriteria yang biasanya harus dipenuhi meliputi:

- a. **Keanekaragaman Hayati:** Tempat tersebut harus memiliki keanekaragaman hayati yang signifikan. Ini bisa mencakup beragam spesies tumbuhan dan hewan, termasuk spesies yang terancam punah atau unik. Keragaman hayati yang harus dilindungi dijaga dan dilestarikan.



Gambar 13.11 Keragaman hayati yang harus dilindungi/Sumber. Bincang energy

- b. Keberlanjutan Ekosistem: Area suaka harus mendukung ekosistem yang sehat dan berkelanjutan. Ini berarti menjaga keseimbangan

dalam rantai makanan dan lingkungan alam yang memadai bagi hewan dan tumbuhan yang ada di sana.



Gambar 13.12 Keseimbangan Ekosistem / Sumber Bobo.id

Agar ekosistem tetap seimbang, artinya populasi dalam ekosistem itu juga harus seimbang. Karena hanya tumbuhan yang membuat energi sebagai produsen, semakin ke belakang, jumlah populasi rantai makanan dalam sebuah ekosistem semakin sedikit. Sehingga, agar ekosistem tetap seimbang, jumlah populasi produsen harus lebih banyak dibandingkan populasi konsumen tingkat pertama dan seterusnya.

- 1) Perlindungan Hewan dan Tumbuhan Liar: Salah satu tujuan utama suaka margasatwa adalah untuk melindungi hewan dan tumbuhan liar dari ancaman seperti perburuan ilegal, perusakan habitat, dan gangguan manusia lainnya.
- 2) Penelitian dan Pendidikan: Suaka margasatwa sering digunakan untuk tujuan penelitian ilmiah dan pendidikan, sehingga orang dapat memahami dan menghargai keanekaragaman hayati serta belajar cara melestarikannya.
- 3) Pengelolaan yang Tepat: Suaka margasatwa biasanya dikelola oleh badan pemerintah atau organisasi konservasi yang

bertujuan untuk menjaga dan melestarikan area tersebut dengan kebijakan yang sesuai.

Penunjukan suaka margasatwa biasanya melibatkan peraturan dan undang-undang yang mengatur penggunaan lahan dan aktivitas manusia di area tersebut. Tujuan utamanya adalah melindungi keanekaragaman hayati alam dan melestarikan ekosistem alamiah.

Fungsi dan manfaat Suaka Margasatwa

Suaka margasatwa dibangun bukan tanpa alasan. Ia dibangun untuk menjaga keberlangsungan hidup binatang. Berikut beberapa manfaat dari suaka margasatwa.

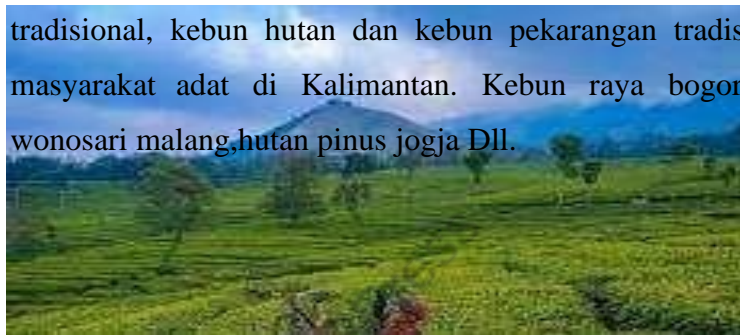
- 1) Sebagai jaminan hidup merdeka bagi satwa-satwa tertentu yang langka.
- 2) Melindungi hewan-hewan yang terancam punah.
- 3) Mengembangbiakkan hewan-hewan yang terancam kepunahannya.
- 4) Sebagai tempat atau rumah bagi satwa.
- 5) Keselamatan terhadap perburuan liar yang dilakukan oknum tertentu
- 6) Kontrol terhadap suatu spesies hewan jauh lebih baik dengan adanya pembatasan ruang yang telah ditentukan.
- 7) Dapat digunakan sebagai sarana wisata, pendidikan, ilmu pengetahuan, dan juga penelitian
- 8) Menjadi daya tarik terhadap wisatawan dari lokal maupun dari mancanegara
- 9) Hasil penelitian populasi bisa digunakan untuk menentukan strategi konservasi.

3. Program Cagar Alam dan Suaka Margasatwa

a. Program agroforestry

Program *agroforestry* adalah program yang ditujukan khusus pada kawasan konservasi hutan. Kegiatannya meliputi pengelolaan

hutan bersama antara pemerintah dengan masyarakat, melalui hutan rakyat atau hutan kemasyarakatan. *Agroforestry* yang dilaksanakan menghasilkan hutan non kayu sebagai hasil utama. Hal ini secara ekologis berfungsi sebagai hutan alam karena stratifikasi tajuk dari perpaduan jenis tanaman bersifat perdu dan pohon termasuk buah-buahan dan tanaman jenis pohon yang berasal dari hutan alam (Michon dan Foresta 1995). Masyarakat juga bisa mengembangkan teknologi budidaya melalui teknik (kearifan) lokal. Contoh dari agroforestri subsisten yaitu, perladangan tradisional, kebun hutan dan kebun pekarangan tradisional, pada masyarakat adat di Kalimantan. Kebun raya bogor, kebun teh wonosari malang, hutan pinus jogja Dll.



Gambar 13.13 Kebun Teh Wonosari Malang /Sumber. PT Perkebunan Nusantara

b. Conservation fund dan Adops programs

Program ini dapat difungsikan untuk pengembangan konservasi di daerah wisata. *Conservation fund* adalah dana sukarela yang diberikan oleh wisatawan yang peduli terhadap upaya pelestarian alam. Program yang dilaksanakan *Adops program*, wisatawan mengadopsi jenis spesies flora dan fauna langka. Namun, jenis spesies langka yang diadopsi tidak untuk dibawa pulang. Wisatawan bertanggung jawab untuk memberikan dana sebagai biaya konservasi jenis spesies langka yang telah dipilih pada program adopsi. Contohnya Cagar alam maninjau Sumatera Barat, Taman Nasional Way Kambas, Suaka Margasatwa Barumon.



Gambar 13.14 Suaka Margasatwa Barumon Sumber.

<https://images.app.goo.gl/2UkDT6rYeLhEyoBo6>

c. Konservasi Satwa Langka

Program konservasi satwa langka meliputi penyelamatan, rehabilitasi, pelepasliaran, reintroduksi, monitoring dan edukasi masyarakat sekitar. Penyelamatan dan rehabilitasi dilakukan pada satwa langka yang dalam keadaan kurang sehat atau tidak baik. Setelah menjalani pemeriksaan baik satwa itu sendiri maupun lingkungan habitatnya, kemudian dilakukan perbaikan. Setelah dipastikan dalam kondisi baik, satwa tersebut baru bisa dilepaskan ke alam liar atau ke habitatnya. Meskipun dilepaskan, reintroduksi dan monitoring tetap dilakukan pada satwa tersebut. Hal ini juga harus melibatkan masyarakat sekitar dengan memberi mereka edukasi dalam perlindungan dan pelestarian satwa langka.

d. Konservasi Pengelolaan

Program pengelolaan ini dimaksudkan untuk mengelola sumber daya alam yang ada di kawasan konservasi. Seperti di kawasan laut, program pengelolaan bisa dilakukan dengan kegiatan ekoturisme. Kegiatan ini mengelola resiko dan tekanan dari aktivitas nelayan mencari ikan. Program pengelolaan juga bisa dilakukan di kawasan konservasi gunung. Kegiatannya bisa dengan membuat resapan air

atau tangkapan air hujan untuk petani sekitar. Konservasi pengelolaan bertujuan agar masyarakat dapat memanfaatkan sumber daya alam sekitarnya secara optimal dan tanpa merusak alam.

e. Program Taman Nasional

Taman Nasional adalah daerah luas yang ditetapkan sebagai kawasan konservasi berbagai kekayaan alam yang ada di Indonesia. Disana banyak terdapat habitat hidup flora dan fauna. Tidak hanya habitat asli, flora dan fauna langka yang hampir punah dapat ditempatkan dan dikembangbiakkan di Taman Nasional. Hal ini disebabkan karena kecemasan habitat yang tidak baik dan tidak terjaga bila mereka dibiarkan begitu saja. Taman Nasional juga harus memiliki manajemen dan pengelolaan yang baik sebagai upaya konservasi flora dan fauna langka. Contohnya Taman Nasional Lorentz, Taman Nasional Komodo, Taman Nasional Kelinci Seblat dll.



Gambar 13.15 Taman nasional kelinci seblat Sumber Shutterstock/Rico Yulianto

f. Community Outreach / Penggalangan Partisipasi Masyarakat

Program *Community Outreach* adalah program dimana masyarakat diajak untuk ikut berpartisipasi secara langsung dalam upaya konservasi alam. Pertama, masyarakat dikenalkan dengan potensi alam sekitarnya. Potensi tersebut bisa dimanfaatkan, seperti untuk objek wisata atau mendukung mata pencaharian masyarakat sekitar. Selanjutnya, Masyarakat diajak untuk dapat menjaga, melestarikan

dan mengambil manfaat dari alam. Misalnya, masyarakat yang ada di kawasan konversi laut tidak harus bekerja sebagai nelayan untuk menjaga ekosistem ikan di laut, mereka bisa bekerja di bidang transportasi, budidaya, dsb.

g. Program Monitoring

Monitoring perlu dilakukan di kawasan yang program konservasinya sudah dianggap berhasil. Jadi, permasalahan alam yang sudah teratasi tetap perlu dikontrol, baik dalam peraturan, kebijakan atau manajemennya. Monitoring juga berfungsi untuk mengontrol apabila ditemukan permasalahan baru dan ditemukan perubahan yang terjadi dalam kawasan konservasi. Selain kontrol, program monitoring juga meliputi kegiatan pengamanan dan pengawasan. Kegiatan ini bertanggung jawab terhadap keamanan dan terjaganya kelestarian alam, terutamadari pengaruh manusia.

Contoh Soal Pilihan Ganda

1. Suatu proses yang direncanakan untuk memenuhi kebutuhan pemeliharaan koleksi, menentukan skala prioritas dan sumber daya adalah...
 - a. Program Pelestarian
 - b. Tujuan Pelestarian
 - c. Manfaat Pelestarian
 - d. Fungsi Pelestarian
2. Sebutkan contoh program pelestarian hewan...
 - a. Cagar Alam
 - b. Kebun Raya
 - c. Suaka Margasatwa
 - d. Hutan Pinus
3. Dana sukarela yang diberikan oleh wisatawan yang peduli terhadap upaya pelestarian alam...

- a. Conservation fund
 - b. Program Monitoring
 - c. Program agroforestry
 - d. Program Taman Nasional
4. Program yang yang ditujukan khusus pada kawasan konservasi hutan...
- a. Conservation fund
 - b. Program Monnitoring
 - c. Program agroforestry
 - d. Program Taman Nasional
5. Hutan dengan ciri khas tertentu yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan, adalah...
- a. Suaka Margasatwa
 - b. Cagar Alam
 - c. Suaka Alam
 - d. Pelestarian Hayati
6. Apa yang dimaksud dengan cagar alam?
- a. Istilah hukum daerah yang kelestarian hidup tumbuh-tumbuhan dan binatang (flora dan fauna) yang terdapat di dalamnya dilindungi oleh undang-undang dari bahaya kepunahansuaka alam
 - b. Tempat untuk melindungi tumbuhan
 - c. Tempat untuk memelihara dan membudidayakan tumbuhan dan hewan
 - d. Habitat suatu vegetasi flora dan fauna
7. Cagar alam yang berada di Kabupaten Raja Ampat adalah...
- a. Cagar alam gunung meninjau
 - b. Cagar Alam Pulau Waigeo Barat
 - c. Cafar alam Nusantara

- d. Cagar alam nasional
8. Konservasi dibedakan menjadi dua, yaitu...
- a. Konservasi alami dan buatan
 - b. Konservasi perairan dan daratan
 - c. **Konsevasi in situ dan ex situ**
 - d. Konservasi satwa dan flora
9. Hewan langka yang paling terkenal di Indonesia adalah...
- a. **Komodo**
 - b. Kecoa
 - c. Ikan Tuna
 - d. Burung Kenari
10. Tumbuhan langka yang paling terkenal di Indonesia adalah...
- a. Melati
 - b. Padi
 - c. Palem-paleman
 - d. ***Rafflesia arnoldii***

Contoh Soal Essay

1. Apa yang dimaksud dengan program pelestarian?

Jawaban: Program pelestarian adalah suatu proses yang direncanakan untuk memenuhi kebutuhan pemeliharaan koleksi, menentukan skala prioritas dan sumber daya

2. Jelaskan yang dimaksud dengan konservasi In Situ!

Jawaban: Konservasi In Situ adalah konservasi flora, fauna, dan ekosistem yang dilakukan pada habitat aslinya (dalam kawasan) agar tetap utuh dan segala proses kehidupan berlangsung lancar secara alami

3. Sebutkan contoh dari konservasi Ex Situ!

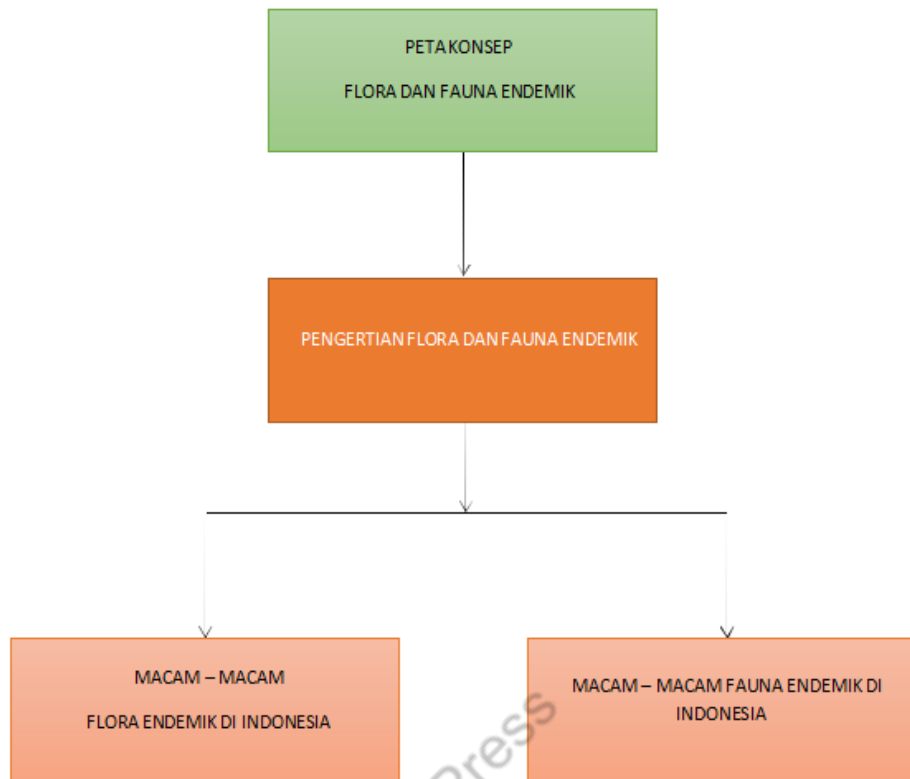
Jawaban: Contoh dari konservasi ex situ adalah kebun Binatang, taman safari, dan kebun botani.

4. Sebutkan dan jelaskan tiga program pelestarian tumbuhan!

Jawaban:

- a. Program reboisasi adalah program pelestarian tumbuhan yang dapat dilakukan oleh semua lapisan Masyarakat. Reboisasi merupakan penanaman Kembali hutan yang telah ditebang atau di tanah yang gundul
 - b. Program TPT merupakan program tebang pilih tanam. Mekanisme program ini ialah memilih tumbuhan yang harus ditebang misalnya tumbuhan yang sudah tua dan akan menanam bibitnya kembali
 - c. Program vegetatif buatan adalah program yang dapat dilakukan masyarakat untuk turut melestarikan tumbuhan. Vegetatif buatan merupakan perkembangbiakan tumbuhan tanpa proses perkawinan yang melibatkan campur tangan manusia
5. Apa yang dimaksud dengan program agroforestry?

Jawaban: Program *agroforestry* adalah program yang yang ditujukan khusus pada kawasan konservasi hutan. Kegiatannya meliputi pengelolaan hutan bersama antara pemerintah dengan masyarakat, melalui hutan rakyat atau hutan kemasyarakatan.



BAB XIV

FLORA DAN FAUNA ENDEMIK

Secara sederhana flora merupakan tanaman dan fauna adalah hewan. Namun, secara umum flora dapat diartikan semua jenis tumbuhan yang tumbuh dimuka bumi ini. Istilah flora juga dapat diartikan sebagai Life-form (bentuk hidup/habitus) tumbuhan. Sedangkan, fauna adalah segala jenis hewan yang terdapat dimuka bumi. Fauna berasal dari bahasa latin yang memiliki arti alam hewan. Didalam Mitologi Romawi fauna diartikan sebagai kakak dari faunus yang berarti bahwa roh baik hutan dan daratan. Flora dan fauna memiliki jenis yang begitu banyak dan beragam hingga tidak terhitung jumlahnya. Tetapi disejumlah daerah spesies flora dan fauna ada yang tidak ditemukan. Hal ini karena setiap daerah memiliki ciri khas yang berbeda. Keragaman flora dan fauna tersebut memiliki tempat tinggal yang beragam seperti di darat dan di perairan. Persebaran flora dan fauna sendiri tidak sama dan merata. Hal ini sangat berpengaruh dalam kehidupan makhluk hidup. Flora dan fauna juga memiliki ciri khusus yang berbeda di setiap wilayah. Persebaran flora dan fauna dipenjuru dunia dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu:

1. Faktor Iklim

Iklim adalah factor dominan yang mempengaruhi sebaran flora dan fauna. iklim yang dingin akan memiliki jenis flora dan fauna lebih sedikit spesiesnya. Sedangkan, didaerah khatulistiwa atau equator memiliki biodiversitas yang tinggi. Dalam factor iklim terdapat beberapa aspek yang mempengaruhi persebaran makhluk hidup yaitu:

a. Suhu Udara

Suhu udara yang berbeda disuatu wilayah akan mempengaruhi persebaran makhluk hidup. Hal ini disebabkan factor sudut datangnya matahari, letak lintang, jarak daratan terhadap laut. Jika suhu udara ideal maka kehidupan organisme tumbuhan dan hewan akan sangat

baik. Sedangkan, jika suhu tinggi atau rendah akan menjadi penghalang dalam kehidupan tumbuhan dan hewan.

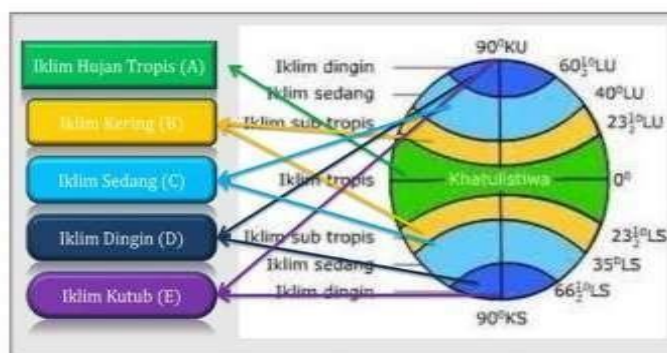


Gambar 14.1 Persebaran Flora menurut Garis Lintang

Sumber: www.siswapedia.com

b. Kelembapan udara

Kelembapan udara berpengaruh langsung terhadap kehidupan tumbuhan. Karena ada tumbuhan yang cocok hidup di daerah kering, lembab dan ada yang hanya dapat tumbuh di wilayah basah. Menurut Dr Wladimir Koppen (ahli ilmu iklim dari Jerman) kelembapan udara sangat berpengaruh besar terhadap sebaran flora dan fauna.



Gambar 14.2 Pembagian Iklim menurut Koppen

Sumber : duniainformasisemasa

c. Angin

Pada faktor ini sangat berpengaruh karena di daerah terbuka hanya

tumbuh tumbuhan berakar dan berbatan kuat yang dapat bertahan hidup ketika hembusan angin sangat kencang. Angin juga membantu proses penyerbukan.

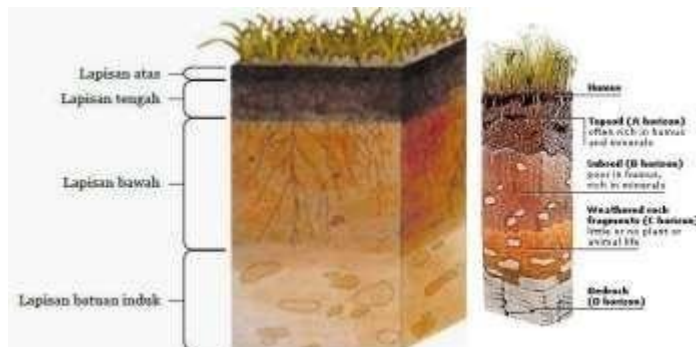
d. Curah hujan

Tumbuhan sangat bergantung pada curah hujan, banyak sedikitnya jumlah curah hujan disuatu tempat akan membentuk karakter khas bagi vegetasi di bumi. Banyaknya vegetasi tumbuhan yang menjadi produsen untuk menyediakan makanan bagi hewan.

2. Faktor Edafik

Faktor edafik merupakan faktor tanah yang ditempat hewan dan tumbuhan. Tanah adalah media penting bagi tumbuhnya vegetasi. Tanah yang subur akan memberikan dampak yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, hewan juga akan lebih mudah untuk menemukan makanan jika pertumbuhan tanaman subur dan menghasilkan buah yang lebat. Ada beberapa lapisan tanah yang mempengaruhi pertumbuhan vegetasi yaitu:

- a. Lapisan tanah atas (top soil).
- b. Lapisan tengah.
- c. Lapisan bawah.
- d. Lapisan batuan induk.



Gambar 14.3 Struktur lapisan tanah / Sumber : www.gramedia.com

3. Faktor fisiografi (Relief Bumi)

Relief bumi adalah bentuk permukaan bumi. Contohnya seperti pegunungan dapat menghambat penyebaran tumbuhan. Selain itu, lereng juga mempengaruhi tumbuh dan kembangnya tanaman.

4. Faktor makhluk hidup (Biotik)

Tumbuhan yang memiliki daya adaptasi yang kuat akan lebih menghambat tumbuhan lain yang memiliki adaptasi lemah. Contohnya organisme cacing dapat menyuburkan tanah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, manusia memiliki peran dalam persebaran flora dan fauna. Contohnya hewan langka yang sulit ditemukan di alam bebas. Hal ini, disebabkan oleh perluasan lahan pertanian sehingga hutan sebagai tempat habitat hewan menjadi gundul.

A. Macam – Macam Flora Endemik Di Indonesia.

Flora endemik adalah sekumpulan jenis tumbuhan yang hidup dalam wilayah tertentu. Flora endemik yang terdapat di Indonesia umumnya tidak terlalu banyak dan sukar dibudidayakan diluar habitatnya. Karena flora endemic terus terancam kelestariannya akibat aktivitas manusia seperti penebangan lahan dengan cara membakar dan penebangan hutan. Persebaran Flora di Indonesia dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu:

1. Flora Asiatis

Kelompok ini meliputi wilayah Indonesia bagian barat yakni Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Bali. Kondisi lingkungan di wilayah ini terdapat pada hutan tropis dengan vegetasi yang didominasi daun tanamannya lebat. Contoh jenis tanamannya adalah keruing, meranti, mahoni dan kamper.



Gambar 14.4 Pohon keruing / Sumber : serumpunlubai.blogspot.com

Tumbuhan keruing merupakan jenis kayu khas dari daerah tropis. Umumnya pohon ini berukuran sedang sampai besar. Tumbuhan ini dapat digunakan sebagai obat-obatan dan resin cair (oleoresin) yang digunakan untuk pernis bangunan interior.



Gambar 14.5 Pohon kamper / Sumber: www.kwikku.com

Tumbuhan ini tumbuh subur di kawasan tropis. Terkenal digunakan untuk kapur barus. Selain itu, pohon ini juga bermanfaat sebagai minyak kamper yang bersifat aromatik dan anti inflamasi. Sehingga sering menjadi bahan dalam obat gosok dan balsam.

2. Flora Peralihan

Zona peralihan juga dapat disebut dengan zona tengah. Daerah ini meliputi Indonesia bagian tengah. Yakni Sulawesi dan Kepulauan Nusa

tenggara. Merupakan wilayah peralihan antara flora Asiatis dengan flora Australis. Jenis tumbuhan yang dapat ditemukan pada zona ini adalah Longusei, Gofasa, Eboni, Cempaka, Cengkeh dan Ampupu.



Gambar 14.6 Tumbuhan Longusei / Sumber: www.satuharapan.com

Tanaman ini dapat dijumpai pada hutan primer, terutama disepanjang sungai. Longusei memiliki beberapa manfaat yaitu kulit batangnya dapat digunakan untuk membuat tali sedangkan daunnya dapat digunakan sebagai obat. Tumbuhan ini biasa digunakan sebagai campuran bahan minuman tradisional.



Gambar 14.7 Tanaman gupasa / Sumber: terbitkanbukugratis.i

Tanaman ini merupakan tanaman lokal yang berasal dari Sulawesi. Kayunya bermanfaat untuk pertukangan dan pembuatan kapal pinisi, akan tetapi populasi tumbuhan ini sudah berkurang.



Gambar 14.8 Pohon Eboni / Sumber: courtina.id

Pohon ini hanya dapat dijumpai pada hutan daerah Sulawesi. Tumbuhan ini sangat akan kaya manfaat yaitu dapat digunakan untuk mebel mewah ,alat-alat dekoratif dan venir mewah. Harga kayu eboni ini jika dijual sangat mahal. Namun, tingginya tingkat eksploitasi dan rendahnya keberhasilan tumbuh membuat pohon eboni menjadi salah satu pohon langka didunia.



Gambar 14.9 Tanaman Ampupu / Sumber : obenoceobed.blogspot.com

Tumbuhan ampupu ini dapat tumbuh pada tanah yang berdrainasi baik bersifat padat dan asam. Pohonnya dimanfaatkan sebagai bahan baku bangunan atau produksipulpen.

3. Flora bagian Timur (Australis)

Bagian ini meliputi wilayah Indonesia timur. Yakni Papua dan Kepulauan Maluku. Flora di daerah ini memiliki karakteristik menyerupai flora pada Benua Australia. Contoh tumbuhannya adalah

Pakis, Eboni, Siwalan dan Matoa.



Gambar 14.10 Pohon siwalan / Sumber: www.greeners.co

Tumbuhan ini terkenal dengan nama lontar. Bentuknya sejenis seperti palma. Tanaman ini merupakan tanaman multifungsi semua bagiannya dapat dimanfaatkan. Buahnya dapat dikonsumsi dan daunnya bisa dijadikan sebagai kerajinan tangan.



Gambar 14.11 Pohon Matoa / Sumber: food.detik.com

Tanaman ini merupakan tanaman khas yang menjadi identitas flora bagi daerah Papua. Tanaman liar yang tumbuh di hutan-hutan. Mempunyai manfaat sebagai bahan baku pembuatan es krim, minuman atau jeli.

B. Macam – macam Fauna Endemik di Indonesia

Sebuah spesies fauna bisa disebut endemik jika spesies tersebut merupakan spesies asli, yang hanya bisa ditemukan di sebuah tempat tertentu dan tidak ditemukan di wilayah lain. Endemisme atau endemik dalam ekologi merupakan gejala yang dialami oleh organisme untuk menjadi unik pada satu

lokasi geografi tertentu, seperti pulau, lungkang (niche), negara, atau zona ekologi tertentu. Untuk dapat dikatakan endemik, suatu organisme harus ditemukan hanya di suatu tempat dan tidak ditemukan di tempat lain. Wilayah dengan keanekaragaman hayati tinggi tidak berarti merupakan daerah dengan tingkat endemisme tinggi, Meskipun begitu, kemungkinan untuk dihuni oleh organisme endemik menjadi meningkat. Beberapa ancaman terhadap wilayah dengan endemisme tinggi adalah penebangan hutan secara berlebihan, serta metode pembukaan lahan dengan cara membakar hutan. Pembagian Flora Endemik di wilayah Indonesia terbagi menjadi tiga kelompok yaitu:

1. Fauna Endemik di Zona Barat

Fauna Indonesia Barat adalah berbagai jenis hewan yang terdapat di Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Macam-macam fauna Indonesia barat adalah sebagai berikut:

- a. Kelinci sumatera (*Nesolagus netscheri*), juga dikenal dengan nama kelinci sumatera telinga pendek atau kelinci belang sumatera. Kelinci ini adalah jenis kelinci liar yang hanya dapat ditemukan di hutan tropis di Pegunungan Bukit Barisan di Pulau Sumatera, Indonesia. Populasi kelinci sumatera mengalami penurunan yang signifikan karena perambahan hutan yang agresif di



Gambar 14.12 Kelinci Sumatera / Sumber: alamendah.org

- b. Landak jawa adalah hewan endemik dari Indonesia. Meskipun tidak terdaftar sebagai hewan yang terancam eksistensinya di alam oleh IUCN, landak jawa diburu orang karena di beberapa

tempat merusak tanaman budidaya. Daging landak juga dibuat sate di beberapa tempat.



Gambar 14.13 Landak Jawa / Sumber: www.goodnewsfromindonesia.id

- c. Owa jawa (*Hylobates moloch*) adalah sejenis primata anggota suku Hylobatidae. Dengan populasi tersisa antara 1.000 – 2.000 ekor saja, kera ini adalah spesies owa yang paling langka di dunia. Owa jawa menyebar terbatas (endemik) di Jawa Bagian Barat. Owa jawa tidak memiliki ekor, dan tangannya relatif panjang dibandingkan dengan besar tubuhnya. Tangan yang panjang ini diperlukannya untuk berayun dan berpindah di antara dahan-dahan dan ranting di tajuk pohon yang tinggi, yaitu tempatnya beraktivitas sehari-hari. Warna tubuhnya keabu-abuan, dengan sisi atas kepala lebih gelap dan wajah kehitaman.



Gambar 14.14 Owa Jawa / Sumber: indonesia.go.id

2. Fauna Endemik di Zona Peralihan

Fauna Indonesia Tengah meliputi berbagai jenis hewan yang terdapat di Pulau Sulawesi dan Kepulauan Nusa Tenggara. Contoh Fauna Indonesia tengah adalah sebagai berikut:

- a. Tapir adalah binatang herbivora yang memakan dedaunan muda di

sepanjang hutan atau pinggiran sungai. Tapir memiliki bentuk tubuh seperti babi, telinga yang mirip badak, dan moncongnya yang panjang mirip trenggiling, sementara lenguhannya lebih mirip suara burung daripada binatang mamalia. Tapi merupakan hewan yang soliter, kecuali pada musim kawinnya. Aktivitasnya lebih banyak pada malam.



Gambar 14.15 Tapir / Sumber : betahita.id

- b. Komodo. Komodo dalam bahasa latin disebut sebagai *Varanus komodoensis*. Hewan ini merupakan hewan karnivora dan termasuk reptil terbesar di dunia yang mempunyai panjang tubuh rata-rata mencapai 3 meter dan berat 70 kg. Habitat komodo (*Varanus komodoensis*) secara alami terdapat di Pulau Komodo, Flores Rinca, Gili Motang, dan Gili Dasami di Nusa Tenggara Timur. Pulau-pulau tersebut termasuk dalam wilayah Taman Nasional Pulau Komodo yang merupakan salah satu dari New 7 Wonders of Nature. Komodo secara alami hanya hidup di Pulau Komodo dan pulau-pulau sekitarnya



Gambar 14.16 Komodo / Sumber: www.kompas.com

- c. Hewan (nokturnal)

Zeki-zeki atau kera hitam Sulawesi dalam bahasa latin disebut

Macaca maura, yang merupakan salah satu primata endemik Indonesia yang hanya terdapat di Pulau Sulawesi. Hewan primata ini memiliki ciri khas dengan rambut berwarna hitam di sekujur tubuh, kecuali punggung dan selangkangan yang agak terang. Kepala hitam hewan ini berjambul, muka tidak berambut, dan moncong lebih menonjol. Kera hitam Sulawesi hidup pada daerah hutan hujan tropis dataran rendah sampai datarantinggi.



Gambar 14.17 Kera Hitam

Sumber: www.esdenews.com

3. Fauna Endemik di Zona Timur

Fauna Indonesia Timur meliputi jenis-jenis fauna yang ditemukan di Papua, Maluku, dan pulau-pulau di sekitarnya. Fauna Indonesia Timur bercorak australis. Berikut ini adalah berbagai fauna Indonesia Timur:

- a. Nokdiak (*Zaglossus bruijnii*) hanya terdapat di Irian Jaya. Nokdiak terdapat dalam subkelas Monotremata, yakni hewan menyusui dan bertelur (1-3 butir). Telur langsung dimasukkan ke kantong di bawah perutnya. Telur akan menetas dalam jangka 10 hari. Anak nokdiak akan terus tumbuh dan mendapatkan air susu di dalam kantong induknya sampai berumur satu tahun.



Gambar 14.18 Nokdiak

Sumber: animalium.id

- b. Hiu karpet berbintik (*Hemiscyllium freycineti*) disebut "Penguasa Bayangan" di perairan Raja Ampat. Hiu ini memiliki habitat di laut dangkal dengan terumbu karang, pasir, dan rumput laut yang lebat (tempat yang sangat tepat untuk berkamuflase). Spesies hiu ini termasuk kategori hiu bambu atau famili Hemiscyllidae dan memiliki bentuk yang bisa dibilang unik yang disebabkan oleh bintik-bintik kecil yang sedikit memanjang.



Gambar 14.19 Hiu Karpet Berbintik / Sumber: econusa.id

- c. Nuri sayap hitam atau nuri merah-biak memiliki nama ilmiah *Eos cyanogenia*. Hewan ini adalah sejenis nuri berukuran sedang, dengan panjang sekitar 30cm dari suku Psittacidae. Burung nuri ini mempunyai bulu berwarna merah cerah, bercak ungu di sekitar telinga, paruh merah kekuningan, punggung hitam, dan mempunyai iris mata berwarna merah. Burung jantan dan betina serupa. Nuri sayap-hitam hanya ditemukan di habitat hutan di pesisir Pulau Biak dan pulau-pulau di Teluk Cenderawasih.



Contoh Soal Essay

1. Apa yang dimaksud dengan Flora Endemik?

Jawaban: Flora endemik adalah sekumpulan jenis tumbuhan yang hidup dalam wilayah tertentu.

2. Mengapa tangan owa jawa relatif panjang dibandingkan dengan besar tubuhnya?

Jawaban: Karena tangannya yang panjang ini diperlukannya untuk berayun dan berpindah di antara dahan-dahan dan ranting di tajuk pohon yang tinggi, yaitu tempatnya beraktivitas sehari-hari.

3. Sebutkan factor apa saja yang mempengaruhi persebaran flora dan fauna endemic di Indonesia?

Jawaban:

- a. Faktor Iklim: Suhu Udara, Kelembapan Udara, Angin, Curah Hujan
- b. Faktor Edafik (Tanah)
- c. Faktor Fisiografo (Relief Bumi)
- d. Faktor Mahluk Hidup (Biotik)

4. Tumbuhan keruing merupakan jenis kayu yang berasal dari daerah tropis. Apakah manfaat dari tumbuhan keruing ini?

Jawaban: Dapat digunakan sebagai obat-obatan dan resin cair.

5. Menurut Dr Wladimir Koppen (ahli ilmu iklim dari Jerman) pembagian iklim dibagi menjadi berapa?

Jawaban: Pembagian iklim menurut Koppen dibagi menjadi lima yaitu:


- a. Iklim Hujan Tropis
- b. Iklim kering
- c. Iklim sedang
- d. Iklim dingin
- e. Iklim kutub.

Contoh soal pilihan Ganda

1. Yang termasuk dalam factor iklim adalah...
 - a. Kelembapan Udara
 - b. Tanah
 - c. Biotik
 - d. Relief Bumi

2. Didalam tanah terdapat beberapa lapisan tanah. Nama lain dari lapisan tanah atas adalah...
 - a. Lapisan Batuan Induk
 - b. Lapisan Top Soil
 - c. Lapisan Sekunder
 - d. Lapisan Primer

3. Flora endemic terus terancam kelestariannya yang mengakibatkan populasinya semakin menurun. Hal ini terjadi akibat aktivitas manusia yaitu...
 - a. Membuang sampah sembarangan
 - b. Reboisasi
 - c. Membakar dan penebangan hutan
 - d. Membersihkan sungai

4.  Apa manfaat dari tumbuhan disamping
 - a. Pernis Bangunan Interior
 - b. Bahan balsam
 - c. Sebagai bahan obat gosok
 - d. Sebagai obat dan minuman tradisonal

5. Tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan balsam adalah...
 - a. Tumbuhan Keruing
 - b. Tumbuhan Matoa
 - c. Tumbuhan Kamper
 - d. Tumbuhan Siwalan

6. Hewan yang mempunyai julukan “penguasa bayangan “ adalah..
- Hiu Karpas Berbentuk
 - Burung Nuri Sayap Hitam
 - Kera Hitam
 - Komodo
7. Hewan yang mempunyai nama latin “Varanus komodoensis” adalah...
- Tapir
 - Komodo
 - Owa Jawa
 - Landak Jawa
8. Kelinci ini adalah jenis kelinci liar yang hanya dapat ditemukan di hutan tropis di Pegunungan Bukit. Mempunyai karakteristik kulit belang dan mempunyai telinga kecil. Hewan ini merupakan...
- Kelinci jawa.
 - Kelinci Kalimantan.
 - Kelinci Sumatera.
 - Kelinci Papua.
9. Tanaman liar yang tumbuh di hutan- hutan. Mempunyai manfaat sebagai bahan bakupembuatan es krim, minuman atau jeli...
- Matoa.
 - Leccy.
 - Eboni.
 - Keruing.
10. Suhu udara yang berbeda disuatu wilayah akan mempengaruhi persebaran makhluk hidup. Halini disebabkan factor kecuali..
- Sudut datangnya Matahari.
 - Letak Lintang.
 - Jarak Daratan Terhadap Laut.
 - Iklm.

UWKSPress

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyansyah, Budi, And Nur Annis Hidayati. 2016. "Pemanfaatan Hewan Sebagai Obat Tradisional Oleh Etnik Lom Di Bangka." (2).
- Akhmaddhian. Suwari , " *Peran Pemerintah Daerah Dalam Mewujudkan Hutan Konservasi Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan (Studi Di Kabupaten Kuningan)*", Jurnal Dinamika Hukum Vol 13, No 3 (2013).
- Anggraeni, Rini, Muh Fikri, Nur Adinda Irtiyah Jaenuddin, Rahayu Minasa, Pratiwi Irwan, Nurul Wahdaniyah, Sulastrri Ayu Ningsih, Nurul Hikmah, Ince St, And Syarif Hidayat Amrullah.n.d. "Perilaku Makan, Adaptasi Dan Menghindari Predator Pada Hewan."
- Arianti, S., & Marselina, S. (2020). Analisis Jenis, Fungsi, Makna, Dan Nilai Ekonomi Tumbuhan Pada Ritual Mamapas Lewu Suku Dayak Ngaju. *Anterior Jurnal*, 19(2), 12–19. <https://doi.org/10.33084/Anterior.v19i2.1410>
- A. Samad, A. P., Agustina, P., & Herri, M. (2020). Kajian Nilai Ekonomis Dan Dampak Sosial Keberadaan Ekosistem Mangrove Terhadap Masyarakat Pesisir. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.22373/Jep.v11i1.58>
- Ashari, H., Puspaningtyas, N., & Firdy, A. T. (t.t.). *Implementasi Inovasi Sosial Program Pertamina Better Pada Pelestarian Lingkungan Di Balikpapan*. 2(1).
- Bariyah, I. L. N., & Sugandi, M. K. (2022). *Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Ekosistem*.
- Bratamidjaja, Rachmat, 1990, Ensiklopedi Seri Geografi Indonesia, (Asia, Amerika, Eropa, Afrika, Australiaoseania), Pt Intermassa, Jakarta
- Budiman, H. S., Yoza, D., & Mardiansyah, M. (2017). *Faktor Gangguan Pada Kawasan Suaka Margasatwa Kerumunan Dan Alternatif Penyelesaian Pada Persepsi Masyarakat*
- Cecep Kusmanaa, Agus Hikmat, "Keanekaragaman Hayati Flora Di Indonesia", *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan Available* Vol. 5No. 2(Desember2015).
- Danis, R., & Manti, I. (2019). *Respon Diferensial Fisiologis Tanaman Tebu (Saccharum Officinarum) Pada Kondisi Cekaman Kekurangan Air*. 23(2).
- Elyazar, N., Mahendra, M. S., & Wardi, I. N. (2007). *Dampak Aktivitas*

- Masyarakat Terhadap Tingkat Pencemaran Air Laut Di Pantai Kuta Kabupaten Badung Serta Upaya Pelestarian Lingkungan*. 2(1).
- Fitria Ningsih, "Pengembangan Media E-Book Pada Materi Persebaran Flora Dan Fauna Di Kelas Xi Sma Kartika Iv-3 Surabaya ", Jurnal : Swara Bhumi Vol 1 Nomor 1 Tahun 2016.
- Gani, A. R. F., Arwita, W., Syahraini, S., & Daulay, N. K. (2020). Literasi Informasi Dalam Tugas Mini Riset Mahasiswa Baru Jurusan Biologi Pada
- Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(3). <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i3.19809>
- Hengky K. Baransano, Jubhar C. Mangimbulude, "Eksplorasi Dan Konservasi Sumberdaya Hayati Laut Dan Pesisir Di Indonesia ", Jurnal Biologi Papua, Vol 3, No 1 (2011)
- Irsyam, A. S. D., Hariri, M. R., Mountara, A., & Irwanto, R. R. (2021). Laporan Pertama Philodendron Hederaceum (Jacq.) Schott Ternaturalisasi Di Sumatra, Indonesia. *Biologica Samudra*, 3(1), 43–53. <https://doi.org/10.33059/jbs.v3i1.3168> Iskandar, R. (n.d.). *Kontribusi Geografi Indonesia Dalam Pendidikan Bangsa*.
- Khairuddin, K., Yamin, M., Syukur, A., & Kusmiyati, K. (2019). Penyuluhan Tentang Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup Pada Siswa Smpn 3 Palibelokabupaten Bima. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(2). <https://doi.org/10.29303/jppm.v2i2.1138>
- Khairul Zikri, R. L. (2019). *Geografi Regional Dunia*. Padang
- Km, J. R. J.-B. (2012). [*Flora Diversity In Bukit Barisan Selatan National Park, Lampung Province*].
- Kuspriyanto, S. (2020). *Geografi Regional Dunia*. Surabaya: Unesa University Press.
- Lita Sumiyati, S. J. (2017). Nilai Ekologis Ekosistem Hutan Mangrove. *Jurnal Biologi Tropis*. <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i1.389>
- Machin. A, "Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter Dan Koservasi Pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan", Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia Jpii 3 (1) (2014) .
- Malik, A. A. (t.t.). *Keanekaragaman Hayati Flora Dan Fauna Di Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Tnbbs) Resort Merpas Bintuhan Kabupaten Kaur*.
- Maretta, N. P. (n.d.). *Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*.

- Meirinawati, H. (2019). Transformasi Nitrogen Di Laut. *Oseana*, 42(1), 36–46.
<https://doi.org/10.14203/Oseana.2017.Vol.42No.1.37>
- Muhammad Sainul Fadlan, "Pengembangan Media Pembelajaran Digital Geografi Berbasis Webgis Pada Materi Sebaran Flora Fauna Di Indonesia Dan Dunia", *Jurnal Swarnabhumi : Geografi Dan Pembelajaran Geografi*, Vol. 8 No. 1 (2023).
- Mulyadi, E., Hendriyanto, O., & Fitriani, N. (n.d.). *Konservasi Hutan Mangrove Sebagai Ekowisata*.
- Nabdi, M. S. (n.d.). *Konservasi Ekosistem Dan Keanekaragaman Hayati Hutan Tropis Berbasis Masyarakat*. 2.
- Nuraida, D., Arbiyanti Rosyida, S. Z., Ayu Widyawati, N., Winda Sari, K., & Iwan Fanani, Moh.
- R. (2022). Analisis Vegetasi Tumbuhan Herba Di Kawasan Hutan Krawak. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (Jb&P)*, 9(2), 96–104.
<https://doi.org/10.29407/Jbp.v9i2.18417>
- Nurmalasari, Riana, Nonny Aji Sunaryo, And Viola Malta Ramadhani. 2023. "Teknologi Penggiling Kotoran Hewan Untuk Optimalisasi Pengolahan Limbah Ternak Di Desa Bulupitu Kabupaten Malang."
- Nursyamsi, D. " Mekanisme Pelepasan K Terfiksasi Menjadi Tersedia Bagi Pertumbuhan Tanaman Pada Tanah-Tanah Yang Didominasi Smektit ", *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 5 No. 2, Desember 2011.
- Pawhestri, S. W., & Si, M. (t.t.). *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1443 H / 2022 M*.
- Prayitno, Dessy Eko , "Kemitraan Konservasi Sebagai Upaya Penyelesaian Konflik Tenurial Dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi Di Indonesia", *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, Vol. 6, No. 2, 2020
- Purwanto, R. H., Rohman, R., Maryudi, A., Yuwono, T., Permadi, D. B., & Sanjaya, M. (2015). Potensi Biomasa Dan Simpanan Karbon Jenis-Jenis Tanaman Berkayu Di Hutan Rakyat Desa Nglanggeran, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 6(2), 128. <https://doi.org/10.22146/Jik.5778>
- Safitri, Y., Giofandi, E. A. (2019). *Pemanfaatan Citra Multi Spektral Landsat Oli 8 Dan Sentinel- 2A Dalam Menganalisis Degradasi Vegetasi Hutan Dan Lahan*
- Siboro, T. D. (2019). *Manfaat Keanekaragaman Hayati Terhadap Lingkungan*. 3(1).
- Sulistinah, 1996, *Geografi Regional Eropa*, Unipress Unesa, Surabaya

- Sumarto, Saroyo And Koneri, Roni. 2016. "Ekologi Hewan". Bandung : Cv. Patra Media Grafindo Bandung, 2016.
- Sunarminto. Tutut, " *Kelompok Pelestari Lingkungan* ", Media Konversi Vol. Iii (2), April 1991.
- Surakusumah, W. (n.d.). *Perubahan Iklim Dan Pengaruhnya Terhadap Keanekaragaman Hayati*.
- Suryalaga, J. A., Batutapak, K., & Pasirjaya, K. (2019). *Oktober 2019 Volume 2 Nomor 2. 2.*
- Suryatini, L. (2018). *Analisis Keragaman Dan Komposisi Gulma Pada Tanaman Padi Sawah (Studi Kasus Subak Tegal Kelurahan Paket Agung. 7(1).*
- Susanto, A. (2013). *Pemberdayaan Masyarakat Di Sekitar Kawasan Penyangga Cagar Alam Manggis Gadungan Dengan Program Model Desa Konservasi*
- Syahputra, A., & Arifitama, B. (2018). *Pengembangan Alat Peraga Edukasi Proses Siklus Air (Hidrologi) Menggunakan Teknologi Augmented Reality*.
- Syukur, A. N., & Fautngiljanan, J. (2022). Kerja Sama Internasional Dalam Mengatasi Kepunahan Flora Fauna Dikaitkan Dengan Deklarasi Stockholm 1972: International Cooperation In Overcoming Flora Fauna Extinctions Related To The 1972 Stockholm Declaration. *Litra: Jurnal Hukum Lingkungan, Tata Ruang, Dan Agraria*, 2(1), 63–82. <https://doi.org/10.23920/Litra.v2i1.776>
- Tanasale, V. L. (2011). Kajian Agronomi Dan Pemanfaatan Buah Gandaria (*Bouea Macrophylla* Griff). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 4(2), 69–74. <https://doi.org/10.29239/j.Agrikan.4.2.69-74>
- Wardani, E. F., & Yuanita, Y. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Kearifan Lokal Bangka Belitung Untuk Pendidikan Konservasi Lingkungan Pada Materi Flora Dan Fauna. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 96–112. <https://doi.org/10.37058/Bioed.v5i2.2185>
- Winata, D. R. (n.d.). *Organisme Bioindikator Pada Ekosistem*.
- Yardan, Y., Dolly, F. I., & Nasir, M. (2020). Analisis Kinerja Petugas Balai Besar Taman Nasional Kerinci Seblat Seksi Pengelolaan Taman Nasional Wilayah Ii Bungo Dalam Melindungi Dan Melestarikan Flora Dan Fauna. *Jurnal Administrasi Sosial Dan Humaniora*, 3(3), 112. <https://doi.org/10.56957/Jsr.v3i3.102>
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya Dan Efisiensi Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *Bio-*

Edu: Jurnal Pendidikan Biologi, 4(2), 44–49.
<https://doi.org/10.32938/jbe.v4i2.385>

Zid, Muhammad And Hardi, Ode Sofyan. 2018. "Biogeografi". Jakarta Timur : Bumi Aksara , 2018.

UWKSPress