



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201949951, 9 Agustus 2019

Pencipta

Nama : **ISNA AMANATUL HAYATI, S.Pd., Dr. DADAN ROSANA, M.Si., , dkk**
Alamat : Karangklesem Rt.002/Rw.001 Kel./Desa Karangklesem, Kec. Kutasari, Kab. Purbalingga, Prov. Jawa Tengah, Purbalingga, Jawa Tengah, 53361
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **ISNA AMANATUL HAYATI, S.Pd., Dr. DADAN ROSANA, M.Si., , dkk**
Alamat : Karangklesem Rt.002/Rw.001 Kel./Desa Karangklesem, Kec. Kutasari, Kab. Purbalingga, Prov. Jawa Tengah, Purbalingga, 9, 53361
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Modul**
Judul Ciptaan : **MODUL PEMBELAJARAN IPA INTERAKSI ANTARA MAKHLUK HIDUP DENGAN PEMANFAATAN MEGABIODIVERSITAS NUSAKAMBANGAN**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 18 Februari 2019, di Cilacap
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan : 000149720

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	ISNA AMANATUL HAYATI, S.Pd.	Karangklesem Rt.002/Rw.001 Kel./Desa Karangklesem, Kec. Kutasari, Kab. Purbalingga, Prov. Jawa Tengah
2	Dr. DADAN ROSANA, M.Si.	Kamdenen Rt.002/Rw.007 Kel./Desa Sariharjo, Kec. Ngaglik, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta
3	Dr. SUKARDIYONO, M.Si.	Perum. Citra Ringin Mas G-13 Karangmojo Rt.009/Rw.003 Kel./Desa Purwomartani, Kec. Kalasan, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	ISNA AMANATUL HAYATI, S.Pd.	Karangklesem Rt.002/Rw.001 Kel./Desa Karangklesem, Kec. Kutasari, Kab. Purbalingga, Prov. Jawa Tengah
2	Dr. DADAN ROSANA, M.Si.	Kamdenen Rt.002/Rw.007 Kel./Desa Sariharjo, Kec. Ngaglik, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta
3	Dr. SUKARDIYONO, M.Si.	Perum. Citra Ringin Mas G-13 Karangmojo Rt.009/Rw.003 Kel./Desa Purwomartani, Kec. Kalasan, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta





**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

Modul Pembelajaran IPA

Interaksi antara Makhluk Hidup dengan Pemanfaatan Megabiodiversitas Nusakambangan



**Isna Amanatul Hayati, S.Pd
Dr. Dadan Rosana, M.Si
Dr. Sukardiyono, M.Si**

**Untuk SMP/ MTs
Kelas VII
Semester 2**

Modul Pembelajaran IPA

Interaksi antara Makhluk Hidup dengan Lingkungan

Untuk Kelas VII

Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan modul pembelajaran IPA ini dengan baik tanpa halangan suatu apapun. Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan pada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang dinantikan syafaatnya hingga akhir zaman nanti.

Modul ini disusun untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam mencapai kompetensi IPA yang diinginkan. Dengan adanya modul ini diharapkan peserta didik dapat mempelajari alam semesta yang berkaitan dengan adanya interaksi makhluk hidup didalamnya serta hubungannya dengan perkembangan teknologi untuk kemajuan bangsa. Penyajian modul ini menekankan pada pendekatan SETS atau *Science Environment Technology Society*. Peserta didik lebih diarahkan untuk menghubungkan konsep sains yang dipelajari di lingkungan dan pengaruhnya terhadap teknologi dan masyarakat. Modul ini mengintegrasikan potensi lokal yang terjadi di Nusakambangan, yaitu megabiodiversitas/ keanekaragaman hayati yang terdapat di daerah Nusakambangan.

Penyusunan modul ini menggunakan bahasa yang mudah dan dibuat menarik agar peserta didik termotivasi untuk mempelajari IPA. Sistematika penulisan dalam modul ini dilengkapi dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Peta Konsep, Kata Kunci, Penyajian Isu, Info Lokasi, Aktivitas, Latihan Soal, Umpan Balik, Rangkuman, Glosarium dan Daftar Pustaka.

Penulis menyadari bahwa pengembangan modul pemanfaatan megabiodiversitas Nusakambangan ini tentu banyak kekurangan. Untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak demi kesempurnaannya modul ini. Akhirnya penulis berharap semoga modul ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Standar Kompetensi.....	iv
Indikator Pencapaian.....	v
Petunjuk Penggunaan Modul.....	vi
Bagian-Bagian Penting Modul.....	vii
<i>Science Environment Technology Society (SETS)</i>	viii
Peta Konsep.....	ix
Kegiatan 1	
Komponen Penyusun Lingkungan.....	1
A. Pengertian Lingkungan.....	6
B. Komponen Penyusun Lingkungan Hidup di Nusakambangan.....	6
C. Organisasi Kehidupan.....	17
D. Soal Latihan 1.....	20
Kegiatan 2	
Interaksi antar Komponen Penyusun Lingkungan.....	23
A. Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan di Nusakambangan.....	26
B. Pola-Pola Interaksi.....	28
C. Peran Organisme Berdasarkan Kemampuan Menyusun Makanan.....	30
D. Soal Latihan 2.....	33
Kegiatan 3	
Aktivitas Manusia yang Mempengaruhi Ekosistem.....	37
A. Manusia dan Lingkungan.....	41
B. Pengelolaan Lingkungan Hidup.....	43
C. Soal Latihan 3.....	46
Rangkuman.....	50
Glosarium.....	51
Daftar Pustaka.....	53

STANDAR KOMPETENSI

Kompetensi Inti

- a. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- b. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut.
- 4.7 Menyajikan hasil pengamatan terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya

INDIKATOR PENCAPAIAN

1. Menjelaskan konsep lingkungan
2. Menjelaskan komponen abiotik dan biotik pada lingkungan
3. Membedakan peran masing-masing komponen dalam ekosistem
4. Menentukan sistem organisasi kehidupan
5. Menjelaskan konsep bentuk saling ketergantungan makhluk hidup.
6. Menjelaskan perbedaan antara rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan
7. Mengidentifikasi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitar
8. Menganalisis pola interaksi manusia mempengaruhi ekosistem
9. Menganalisis solusi yang tepat untuk mengatasi dampak pola interaksi manusia mempengaruhi ekosistem
10. Menyajikan hubungan komponen biotik dan abiotik yang ada di lingkungan sekitar (*science*), mengaitkan kegunaan (*technology*) dan dampaknya terhadap masyarakat (*society*) dan lingkungan (*environment*)
11. Menyajikan skema rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida makanan serta kemungkinan terjadinya ketidakseimbangan (*science*) terkait penggunaan (*technology*), serta dampak yang terjadi di masyarakat (*society*) dan lingkungan (*environment*)
12. Menyajikan solusi yang tepat untuk mengatasi dampak dari interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitar (*science*), kegunaan (*technology*) konservasi dalam kehidupan sehari-hari dan mengaitkan dampaknya pada masyarakat (*society*) dan lingkungan (*environment*)

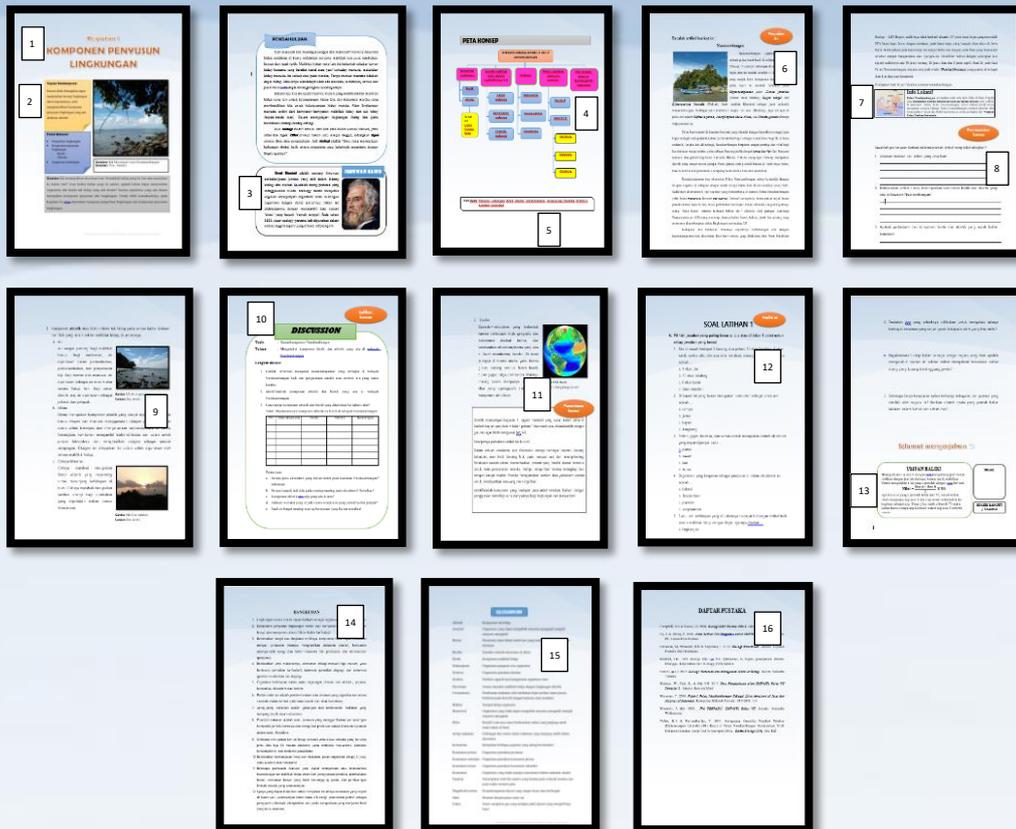
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Penggunaan modul agar dapat maksimal dicapai oleh peserta didik, maka perlu didukung dengan kesungguhan dan ketekunan dalam memahami modul serta mampu melaksanakan langkah-langkah yang telah disajikan dengan baik. Modul ini dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri maupun berkelompok. Pendekatan yang digunakan dalam modul ini yaitu pendekatan *Science Environment Technology Society*. Melalui pendekatan ini peserta didik akan berlatih untuk menghubungkan konsep sains yang dipelajari serta pengaruhnya terhadap lingkungan, teknologi dan masyarakat. Pembahasan materi interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan lebih menekankan pada potensi lokal yaitu megabiodiversitas yang terdapat di daerah Nusakambangan. Modul ini juga dilengkapi dengan beberapa bagian yang mampu menarik perhatian peserta didik.

Langkah-langkah yang perlu diperhatikan:

1. Bacalah modul dengan seksama, terutama di bagian instruksi.
 - c. Pahami tujuan pembelajaran yang terdapat pada setiap kegiatan. Pelajari setiap kegiatan secara berurutan.
 - d. Carilah sumber informasi lain untuk mendukung pemahaman dan pengerjaan tugas yang ada didalam modul.
 - e. Apabila mengalami kesulitan dalam mempelajari modul, boleh didiskusikan dengan teman-teman yang lain terlebih dahulu. Diperbolehkan bertanya pada guru apabila masalah yang dihadapi sulit dipecahkan.
 - f. Kerjakan tugas dan soal evaluasi yang ada di setiap kegiatan secara sistematis. Koreksi hasil pekerjaan melalui kunci jawaban yang berada di halaman akhir modul.
2. Setelah merasa paham dalam mempelajari satu kegiatan, boleh lanjut ke kegiatan selanjutnya

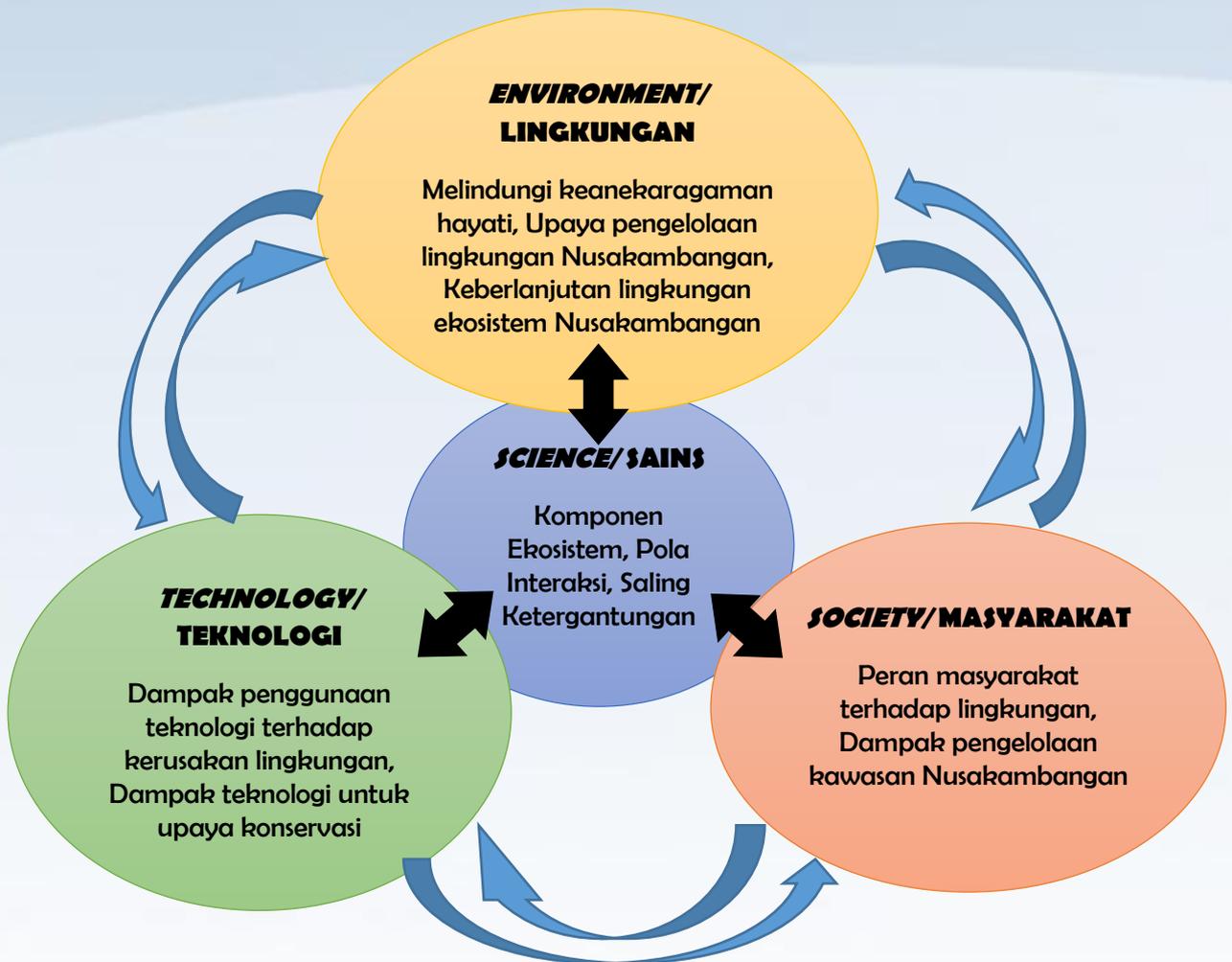
BAGIAN-BAGIAN PENTING MODUL



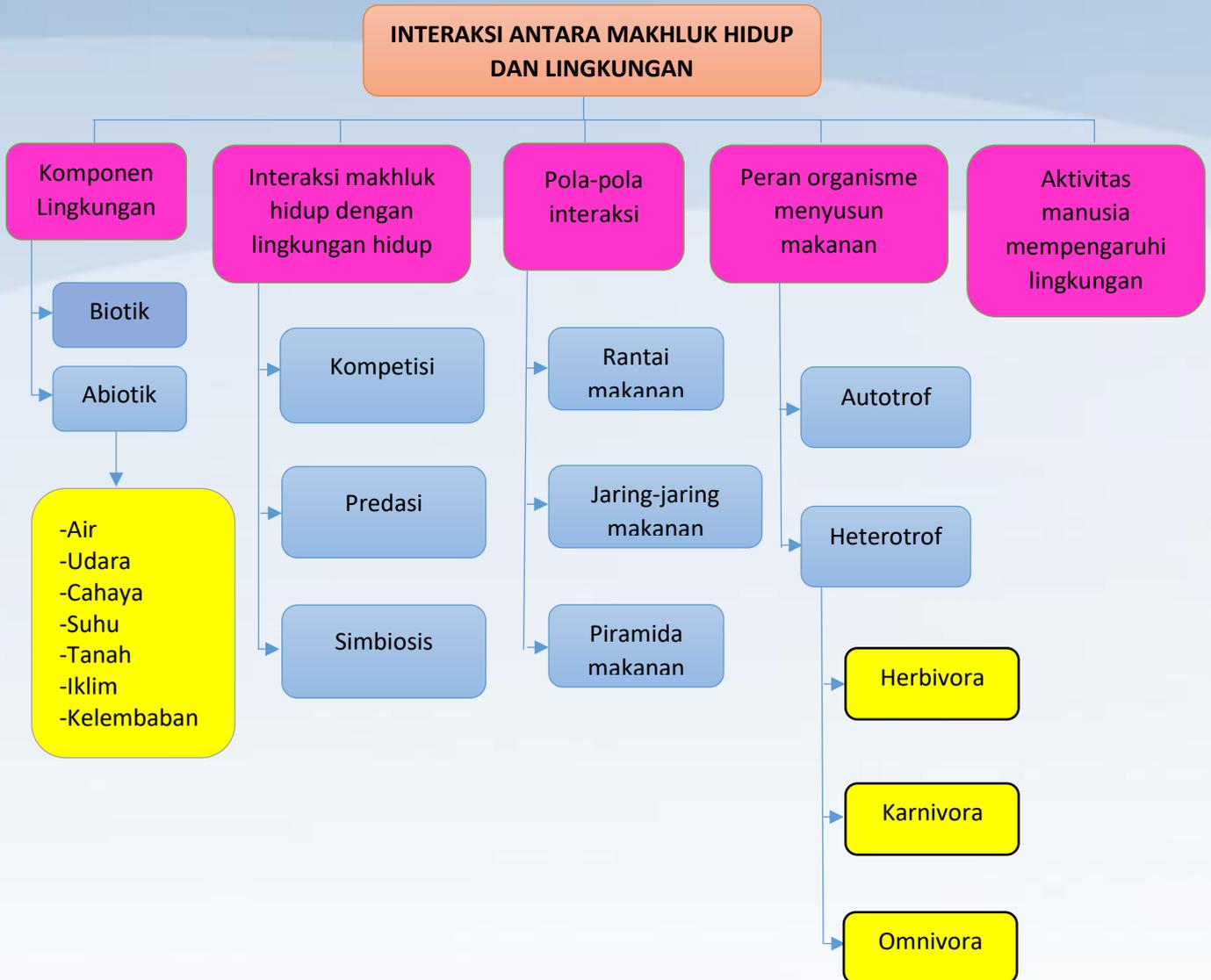
1. **Judul bab**, dibuat dari indikator pencapaian
2. **Tujuan pembelajaran**, pencapaian dari materi yang dipelajari
3. **Tokoh sains**, apresiasi terhadap ilmuwan-ilmuwan sains
4. **Peta konsep**, menghubungkan materi untuk memudahkan pemahaman
5. **Kata kunci**, menegaskan kata yang harus dipahami
6. **Penyajian isu**, disajikan permasalahan yang terjadi di masyarakat
7. **Info lokasi**, memperluas pengetahuan tentang lokasi suatu tempat
8. **Pembentukan konsep**, mengetahui hubungan isu yang terjadi dengan konsep IPA
9. **Gambar dengan keterangan gambar**, untuk mempermudah pemahaman dan mengingat suatu konsep
10. **Aplikasi konsep**, menerapkan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari
11. **Pemantapan konsep**, menekankan konsep yang sudah dipelajari agar tidak terjadi miskonsepsi
12. **Penilaian**, berisi soal untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik
13. **Umpan balik**, mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami materi
14. **Rangkuman**, ringkasan seluruh materi
15. **Glosarium**, mempermudah siswa untuk mengetahui penjelasan konsep
16. **Daftar pustaka**, sumber atau rujukan penulis

PENDEKATAN SETS

Keterkaitan antara bidang *Science, Environment, Technology, Society* pada tema Pemanfaatan Megabiodiversitas Nusakambangan.



PETA KONSEP



Kata Kunci: Interaksi, Lingkungan, Biotik, Abiotik, Rantai makanan, Jaring-jaring, Piramida, Simbiosis, Autotrof, Heterotrof

Kegiatan 1

KOMPONEN PENYUSUN LINGKUNGAN

Tujuan Pembelajaran:

Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan konsep lingkungan dan komponennya, serta mengidentifikasi komponen penyusun lingkungan yang ada disekitar sekolah

Pokok Bahasan:

- Pengertian lingkungan
- Komponen penyusun lingkungan
 - Biotik
 - Abiotik
- Organisasi kehidupan



Gambar 1.1 Ekosistem Laut Nusakambangan
Sumber: Doc. Sendiri

Gambar 1.1 menunjukkan ekosistem laut. Pernahkah kalian pergi ke laut dan menyelam ke dalam laut? Atau ketika kalian pergi ke pantai, apakah kalian dapat menemukan organisme dan benda tak hidup yang ada disana? Semua organisme yang ada disana merupakan komponen penyusun dari lingkungan. Untuk lebih memahaminya, pada kegiatan ini akan dijelaskan mengenai pengertian lingkungan dan komponen penyusun lingkungan.

PENDAHULUAN

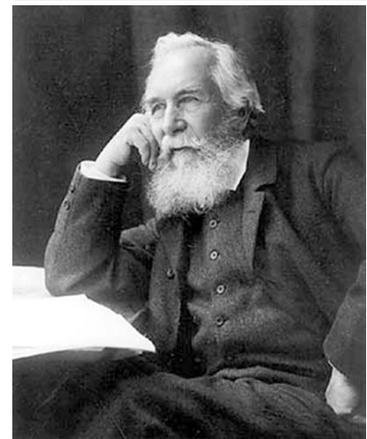
Dari manakah kita mendapat oksigen dan makanan? Manusia tidak bisa hidup sendirian di bumi, melainkan bersama makhluk lain yaitu tumbuhan, hewan dan jasad renik. Makhluk hidup yang lain itu bukanlah sekedar kawan hidup bersama yang bersifat netral atau pasif terhadap manusia, melainkan hidup manusia itu terkait erat pada mereka. Tanpa mereka manusia tidaklah dapat hidup. Sebaliknya seandainya tidak ada manusia, tumbuhan, hewan dan jasad renik akan dapat melangsungkan kehidupannya.

Seharusnya kita menyadari bahwa kitalah yang membutuhkan makhluk hidup yang lain untuk kelangsungan hidup kita dan bukannya mereka yang membutuhkan kita untuk kelangsungan hidup mereka. Alam lingkungan manusia terdiri dari komponen-komponen makhluk hidup dan tak hidup (benda-benda mati). Dalam mempelajari lingkungan hidup kita perlu memahami konsep-konsep ekologi.

Kata **ekologi** sendiri berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani, yaitu *oikos* dan *logos*. *Oikos* artinya rumah atau tempat tinggal, sedangkan *logos* artinya ilmu atau pengetahuan. Jadi **ekologi** adalah “ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara organisme atau kelompok organisme dengan lingkungannya”.

Ernst Haeckel adalah seorang ilmuwan berkebangsaan Jerman yang ahli dalam bidang biologi dan evolusi. Ia adalah orang pertama yang menggunakan istilah *oecology* untuk menyebut kegiatan mempelajari organisme serta hubungan organisme dengan dunia sekitarnya. Istilah ini diciptakannya dengan mengambil kata Yunani "oikos" yang berarti "rumah tangga". Pada tahun 1893, ejaan *ecology* pertama kali digunakan dalam bahasa Inggris seperti yang dikenal sekarang ini.

ILMUWAN SAINS



Sumber :
commons.wikimedia.org

Bacalah artikel berikut ini!

Nusakambangan



Nusakambangan sejatinya adalah sebuah pulau karst kecil di selatan kabupaten Cilacap. Di atasnya terhampar ekosistem hutan hujan dataran rendah terakhir di Jawa Tengah yang sangat kaya keragaman hayati. Dalam pulau kecil ini tumbuh beberapa jenis *Dipterocarpaceae* yakni *Shorea javanica* (damar mata kucing), *Hopea sangal* dan *Dipterocarpus littoralis* (Plahlar). Jenis terakhir diketahui sebagai jenis endemik Nusakambangan. Berbagai jenis tumbuhan langka dan atau dilindungi, juga terdapat di pulau ini seperti *Raflessia patma*, *Amorphopalus decus-silvae*, dan *Pisonia grandis* (Bunga Wijayakusuma).

Pulau karst memiliki karakter berpori, yang ditandai dengan banyaknya rongga (gua kapur stalagtit-stalagmit) di dalamnya. Selain berfungsi sebagai rumah besar bagi flora fauna endemik, langka dan dilindungi, Nusakambangan berperan sangat penting dan vital bagi keselamatan warga sekitar, yaitu sebagai benteng perlindungan (*great barrier*) dari bencana tsunami dan gelombang besar Samudra Hindia. Hal ini mengingat Cilacap merupakan daerah yang sangat rawan gempa. Pusat gempa sering sekali berada di barat daya pulau, karena merupakan pertemuan 2 lempeng besar dunia (Asia dan Australia).

Keanekaragaman tipe ekosistem Pulau Nusakambangan cukup kompleks dengan tutupan vegetasi di sebagian tempat masih berupa hutan alam dalam keadaan cukup baik. Sedikitnya ditemukan 8 tipe vegetasi yang berkembang di daratan Pulau Nusakambangan yaitu hutan *mangrove*, formasi *pes-caprae*, formasi baringtonia, hutan pantai terjal, hutan pamah (hutan hujan tropis), hutan perbukitan batu kapur, hutan sekunder dan padang alang-alang. Pada lokasi tertentu terdapat kebun aktif dikelola oleh petugas Lembaga Pemasarakatan (LP) yang menetap, berupa kebun karet, kelapa, jeruk dan pisang yang umumnya dikembangkan dekat lingkungan perumahan LP.

Kekayaan dan kekhasan faunanya sepertinya berhubungan erat dengan keanekaragaman tipe ekosistem. Dari hasil survey yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Biologi – LIPI Bogor, sedikitnya telah berhasil dicatat 107 jenis kupu-kupu yang mewakili

28% kupu-kupu Jawa dengan dominasi jenis kupu-kupu yang banyak ditemukan di Jawa Barat. Keberadaan jenis kupu-kupu ini sangat berkaitan dengan jenis flora yang umumnya tersebar sampai Pangandaran dan Ujungkulon. Demikian halnya dengan kelompok lain seperti sedikitnya ada 70 jenis burung, 26 jenis ikan dan 8 jenis reptil. Dari 26 jenis ikan Pulau Nusakambangan, tercatat satu jenis wader (*Puntius binotatus*) yang potensial sebagai ikan hias dan atau konsumsi.

Diadaptasi dari: <https://kitabisa.com/savenusakambangan>

	<h3>Info Lokasi!</h3> <p>Pulau Nusakambangan merupakan salah satu dari Pulau di Jawa Tengah yang berdekatan dengan Kabupaten Cilacap bagian Selatan yaitu terletak di Samudera Hindia. Pulau Nusakambangan secara Administratif bukan merupakan wilayah Cilacap. Pulau Nusakambangan termasuk dimiliki oleh Kementerian Hukum dan HAM dan berstatus termasuk bagian dari Wilayah Pulau Terluar Indonesia.</p>
---	--

Pembentukan konsep

Jawablah pertanyaan berikut ini berdasarkan artikel yang telah disajikan?

1. Jelaskan maksud dari artikel yang disajikan!

2. Berdasarkan artikel diatas, kelompokkan komponen hidup dan tak hidup yang ada di kawasan Nusakambangan!

3. Bedakan organisme yang mampu memproduksi makanan sendiri dan yang tidak bisa memproduksi makanan sendiri!

4. Apakah masing-masing komponen dalam wilayah tersebut tidak saling berhubungan satu sama lain? Jelaskan!

5. Bedakan peran masing-masing komponen yang kalian temukan dalam ekosistem tersebut. Apakah memiliki peranan yang sama atau berbeda?

Tahukah kamu?



Setelah membaca artikel 1, kita dapat mengetahui bahwa Nusakambangan merupakan wilayah Indonesia yang mempunyai kelimpahan potensi alam dan keekaragaman hayati yang tinggi. Pulau ini sangat penting untuk melindungi daerah yang berada disekitarnya dari terjangan gelombang tsunami. Letak Nusakambangan yang berada di pulau kecil terluar ini menjadikannya kurang mendapat perhatian, apalagi dengan penduduknya yang tergolong sedikit sehingga kesulitan untuk menjaga dan melestarikan kondisi alam yang ada disana.

Kalau bukan kalian yang membantu merawat dan menjaga. Lalu siapa lagi???

A. Pengertian Lingkungan

Istilah lingkungan berasal dari kata "*Environment*", yang memiliki makna "*The physical, chemical, and biotic condition surrounding an organism*". Secara garis besar pengelompokan lingkungan hidup manusia terdiri atas tiga golongan antara lain:

1. Lingkungan Fisik (*Physical Environment*)

Lingkungan fisik adalah segala sesuatu disekitar kita yang berbentuk benda mati seperti rumah, kendaraan, gunung, udara, sinar matahari dan lain-lain yang semacamnya.

2. Lingkungan Biologis (*Biological Environment*)

Lingkungan biologis adalah segala sesuatu yang berada disekitar manusia yang berupa organisme hidup lainnya selain dari manusia sendiri, binatang, tumbuhan-tumbuhan, jasad renik (plankton), dan lain-lain.

3. Lingkungan Sosial (*Social Environment*)

Lingkungan sosial adalah manusia-manusia lain yang disekitarnya seperti tetangga, teman, dan lain-lain

Berdasarkan istilah tersebut, lingkungan secara umum dapat diartikan sebagai segala sesuatu di luar individu. Segala sesuatu di luar individu merupakan sistem yang kompleks, sehingga dapat mempengaruhi satu sama lain.

B. Komponen Penyusun Lingkungan Hidup di Nusakambangan

Lingkungan terdiri atas dua komponen utama, yaitu:

1. Komponen **biotik** atau faktor-faktor hidup yaitu semua organisme yang merupakan bagian dari lingkungan suatu individu, seperti manusia, hewan, tumbuhan, dan jasad renik. Tiap komponen mempunyai peranan masing-masing yang erat kaitannya dalam pemenuhan kebutuhan akan makanan. Hal ini menyebabkan terjadinya keseimbangan di dalam lingkungan.

Berikut komponen penyusun lingkungan Pulau Nusakambangan Barat yang berupa beberapa jenis flora antara lain:

No	Jenis flora	Nama ilmiah
1.	Bayur	<i>Pterosperum javanicum</i> Jungh
2.	Bambu	<i>Bambusa spp</i>
3.	Benda	<i>Artocarpus elastica</i> Reinw
4.	Beringin	<i>Ficus Benjamin</i> L
5.	Cacaratan	Neonauclecalicins Merr
6.	Jengkol	<i>Zygia jiriga</i> Jack kostern
7.	Kedawung	<i>Parkia roxburghli</i> g.Don
8.	Kelapa,	<i>Cocos nucifera</i> L
9.	Kelumpang	<i>Sterculla foetida</i> L
10.	Kenanga	<i>Canangan odorata</i> Hook flct
11.	Kedondong	<i>Spondia pennata</i> Kurz
12.	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i> Wild
13.	Kalimanga	<i>Kleinhovia hospital</i> L
14.	Kramina	<i>Dysoxium masrocarpum</i> Bl
15.	Kendal	<i>Cardia dichotama</i> Forst
16.	Laban	<i>Vitex pubesceas</i> Vahl
17.	Lankep	<i>Arenga abstuxfolia</i> Mart
18.	Mundu	<i>Garcinia balica</i> Miq
19.	Nangka	<i>Articarpus heterophyllus</i> Lam
20.	Nyamplung	<i>Colophyllum inophyllum</i> L
21.	Pelalar/ kruing pantai	<i>Dipterocarpus terali</i> Bl
22.	Randu alas	<i>Gossampinus malabararica</i> Alst
23.	Rengas	<i>Gluta renghas</i> L
24.	Rotan	<i>Calamus sp</i>
25.	Segon	<i>Albizia chinensis</i> Merr
26.	Sinduk	<i>Pentace polyantha</i> Sm
27.	Talok	<i>Microcos tomentosa</i> Sm
28.	Wayu	<i>Knena laurina</i> Warb
29.	Walikukun	<i>Schoutenia kunsleri</i> King
30.	Wungu/ bungur	<i>Lagestromia speciose</i> Pers

Berikut deskripsi dari beberapa jenis flora yang di jumpai di Nusakambangan yaitu:

- a. Pelalar (*Dipterocarpus littoralis* Bl) merupakan spesies endemic yang samapai saat ini di ketahui hanya tumbuh alami di Nusakambangan. Pohon ini memiliki nilai ekonomis tinggi karena kualitas kayunya yang kuat, lurus dan awet sehingga cocok digunakan untuk bahan bangunan. Penyebarannya yang sangat terbatas, daya regenerasi yang lambat serta tingginya pembalakan liar mengakibatkan status konservasi pelalar tergolong kritis punah.



Gambar 1.2. *Dipterocarpus littoralis* Bl tumbuhan endemic Nusakambangan

Sumber: inaturalist.org

- b. Benda (*Artocarpus elastica* Reinw) adalah sejenis pohon yang masih satu marga dengan nangka (*Artocarpus*). Buahnya mirip dengan buah timbul atau kulur, dengan tonjolan-tonjolan serupa duri lunak panjang dan pendek, agak melengkuk. Pohon benda umumnya tumbuh liar di hutan-hutan dataran rendah. Getah benda sering digunakan sebagai perekat untuk menjerat burung.



Gambar 1.3. Benda (*Artocarpus elastica* Reinw)

Sumber: alamendah.org

c. **Bayur** (*Pterosperum javanicum Jungh*) adalah pohon besar yang tingginya mencapai 45 m. bayur dimanfaatkan karena kayunya berkualitas dan salah satu kayu penting di luar jati dan jenis dipterokarpa. Akan tetapi kayu ini tidak begitu awet, sehingga dianjurkan digunakan di bawah baungan atap dan dihindarkan dari sentuhan tanah.



Gambar 1.4. Bayur (*Pterosperum javanicum Jungh*)

Sumber: tropical.theferns.info

d. **Kedawung** (*Parkia roxburghii g.Don*) merupakan suku polong-polongan atau *Fabaceae*) dikenal sebagai tumbuhan obat penting dalam industri jamu, diambil terutama bijinya. Khasiatnya yang paling terlihat adalah sebagai anti-bakteria, dan digunakan dalam pengobatan tradisional infeksi serta gangguan perut.



Gambar 1.5. Kedawung (*Parkia roxburghii g.Don*)

Sumber: satuharapan.com

e. **Kelapa** (*Cocos nucifera L*) yaitu anggota tunggal dalam marga *Cocos* dari suku aren-arenan (*Arecaceae*). Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna, terutama bagi masyarakat pesisir.



Gambar 1.6. Kelapa (*Cocos nucifera L*)

Sumber: lppslh.or.id

Sedangkan fauna yang terdapat di Nusakambangan Barat terdiri dari:

No	Jenis fauna	Nama ilmiah
1.	Kera	<i>Macaca spp</i>
2.	Lutung	<i>Prebystis cristanus</i>
3.	Harimau tutul	<i>Panthera pardus</i>
4.	Harimau kumbang	<i>Panthera pardus</i>
5.	Kalong	<i>Pteropus spp</i>
6.	Babi hutan	<i>Sus spp</i>
7.	Kijang	<i>Munticus muncak</i>
8.	Kancil	<i>Herpetes javanicus</i>
9.	Musang	<i>Tragalnus spp</i>
10.	Lingsang	<i>Paradoxurus ermaproditus</i>
11.	Tupai	<i>Lariscus spp</i>
12.	Landak	<i>Hystrix grachyura</i>
13.	Kelelawar	<i>Hyposideros commertonl</i>
14.	Buaya	<i>Crocodyctus acutus</i>
15.	Biawak	<i>Varanus salvator</i>
16.	Bengkarung	<i>Mabunya spp</i>
17.	Ular cobra	<i>Bangarus spp</i>
18.	Ular hijau	<i>Drophis spp</i>
19.	Kuntul	<i>Bubucus ibis</i>
20.	Blekok	<i>Ardeola rallaoides</i>
21.	Bangau putih	<i>Egretta garzetta</i>
22.	Elang elanus	<i>Cacrulus</i>
23.	Alap-alap	<i>Accipiter spp</i>
24.	Tengkek	<i>Pelaugopsis sp</i>
25.	Emprit	<i>Lonchura sp</i>
26.	Prenjak	<i>Prinia mouruta</i>
27.	Kutilang	<i>Pycnonotus sp</i>
28.	Trotokan	<i>Pycnonotus sp</i>
29.	Sikatan	<i>Rhipichira spp</i>
30.	Camar	<i>Sterna abifron</i>

31.	Ayam hutan merah	<i>Gallus sp</i>
32.	Gemak	<i>Arborophilia spp</i>
33.	Gagak	<i>Corus sp</i>
34.	Milwis	<i>Dendrocygna avanicus</i>
35.	Srigunting	<i>Dcirurus macrocertus Klass</i>
36.	Kepodang	<i>Oridus Chinensis</i>
37.	Wallet/lawet	<i>Callocalla spp</i>

Berikut deskripsi dari beberapa jenis flora yang di jumpai di Nusakambangan yaitu:

- a. **Macan tutul** (*Panthera pardus*) adalah salah satu subspecies dari macan tutul yang hanya ditemukan di hutan tropis, pegunungan dan kawasan konservasi Pulau Jawa. Macan tutul mempunyai indera penglihatan dan penciuman yang tajam.



Gambar 1.7. Macan tutul (*Panthera pardus*)

Sumber: www.catsg.org

- b. Landak (*Hystrix grachyura*) adalah suku jenis hewan pengerat dari suku Hystricidae. Landak banyak ditemukan di hutan, dataran rendah, kaki bukit, dan area pertanian. Pakan landak dapat berupa rumput, daun, ranting, akar, buah-buahan, sayur-sayuran. Ciri-ciri fisik yang khas pada landak adalah tubuhnya yang diselubungi rambut halus (seperti rambut pada mamalia lain), rambut peraba, dan duri.



Gambar 1.8. Macan tutul (*Panthera pardus*)

Sumber: tremarctos.com

c. **Ayam-hutan merah** (*Gallus sp*) adalah sejenis burung berukuran sedang dari suku Phasianidae. Di pagi dan sore hari, mereka keluar mencari makanan di atas permukaan tanah. Pakan Ayam-hutan merah terdiri dari aneka biji-bijian, pucuk rumput dan dedaunan, serangga serta berbagai jenis hewan kecil.



Gambar 1.9. Ayam-hutan merah (*Gallus sp*)

Sumber: pertanianku.com

d. **Kepodang** (*Oridus Chinensis*) adalah burung berkicau yang mempunyai bulu yang indah dan juga terkenal sebagai burung pesolek yang selalu tampil cantik, rapi, dan bersih termasuk dalam membuat sarang. Kepodang merupakan salah satu jenis burung yang sulit dibedakan antara jantan dan betinanya berdasarkan bentuk fisiknya.



Gambar 1.10. Kepodang (*Oridus Chinensis*)

Sumber: greeners.com

e. **Prenjak** (*Prinia mouruta*) adalah sejenis burung pengicau yang mencari mangsa berupa aneka serangga dan ulat, prenjak berburu mulai dari permukaan tanah hingga tajuk pepohonan. Burung ini membuat sarangnya di rerumputan atau semak-semak hingga ketinggian sekitar 1,5 m di atas tanah.



Gambar 1.11. Prenjak (*Prinia mouruta*)

Sumber: pengicau.net

f. **Elang elanus** (*Caculus*) adalah hewan berdarah panas, mempunyai sayap dan tubuh yang diselubungi bulu pelepah. Elang merupakan hewan pemangsa dengan makanan utamanya hewan mamalia kecil seperti tikus, tupai, kadal, ikan dan jenis-jenis serangga.



Gambar 1.12. Elang elanus (*Caculus*)

Sumber: pictame.com

g. **Bengkarung** (*Mabunya spp*) biasanya ditemukan di pinggiran hutan, kebun, ladang, persawahan, serta pemukiman penduduk. Mangsanya adalah serangga kecil, cacing, laba-laba, larva, dan terkadang juga reptilian lain yang berukuran lebih kecil. Jika terancam, bengkarung mempertahankan diri dengan memutuskan ekornya yang dapat bergerak-gerak sendiri (autotomi), sementara kadal itu sendiri akan berlari menyelamatkan diri.



Gambar 1.13. Bengkarung (*Mabunya spp*)

Sumber: wikiwand.com

h. **Kijang** (*Muntiacus muncak*) mempunyai ciri rambut pendek, coklat atau abu-abu, kadang-kadang dengan bercak berwarna krim. Seekor jantan juga memiliki sepasang tanduk sampai 15 cm. Ketika ketakutan atau bersemangat, hewan ini akan menyalak terkadang ia mampu menyalak lebih dari sejam. Hewan ini adalah omnivora, yang makan pada buah, daun, rumput, tetapi kadang-kadang makan telur dan bahkan serangga.



Gambar 1.14. Kijang (*Muntiacus muncak*)

Sumber: inibaru.id

2. Komponen **abiotik** atau faktor-faktor tak hidup yaitu semua faktor kimiawi dan fisik yang ada disekitar makhluk hidup, di antaranya:

a. Air

Air merupakan bagian terbesar dari ekosistem yang ada di bumi. Daerah perairan dapat dihuni oleh makhluk hidup dari yang terkecil sampai yang terbesar. Air memiliki peranan yang sangat penting untuk keberlangsungan organisme dalam kehidupannya.



Gambar 1.15. Air di pantai Nusakambangan

Sumber: Doc. sendiri

b. Udara

Atmosfer bumi merupakan campuran gas (udara) serta partikel-partikel debu. Hewan dan manusia menggunakan oksigen yang terdapat di udara untuk bernapas dan mengeluarkan karbondioksida ke udara. Sedangkan, tumbuhan mengambil karbondioksida dari udara untuk proses fotosintesis dan menghasilkan oksigen sebagai produk sampingan. Oksigen ini dilepaskan ke udara untuk digunakan oleh semua makhluk hidup.

c. Cahaya Matahari

Cahaya matahari merupakan sumber energi bagi seluruh makhluk hidup. Penyebaran cahaya di permukaan bumi tidak merata. Hal ini sangat mempengaruhi temperatur lingkungan dan berpengaruh terhadap kehidupan organisme. Keberadaannya dalam suatu ekosistem akan mengontrol suatu organisme dalam suatu ekosistem. Cahaya juga sangat penting bagi perkembangan dan tingkah laku beberapa spesies tumbuhan dan hewan yang sensitif terhadap cahaya.

d. Suhu

Suhu sangat mempengaruhi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup karena berperan dalam distribusi organisme terutama proses-proses biologis. Ada makhluk hidup yang mampu hidup di lingkungan dengan suhu rendah, ada pula makhluk hidup yang mampu hidup di lingkungan dengan suhu tinggi. Kebanyakan organisme berfungsi paling baik pada kisaran suhu lingkungan.

e. Tanah

Tanah merupakan habitat bagi suatu organisme. Jenis tanah yang berbeda akan mempengaruhi organisme yang hidup di dalamnya juga berbeda. Tanah juga menyediakan unsur hara/unsur anorganik dan bahan organik bagi pertumbuhan organisme. Hal ini turut menciptakan ketidakseragaman ekosistem darat.



Gambar 1.16. Tanah
Sumber: Doc. sendiri

f. Iklim

Merupakan kondisi cuaca dominan yang berlangsung lama di suatu wilayah tertentu. Komponen iklim terdiri dari suhu, curah hujan, sinar matahari dan angin. Faktor-faktor iklim memiliki pengaruh besar pada distribusi organisme darat. Misalnya akan berpengaruh terhadap komunitas organisme yang hidup di bawah pohon yang tumbang.

g. Kelembaban

Kelembaban udara menyatakan persentase jumlah uap air di udara. Makin tinggi kadar uap air di udara makin tinggi tingkat kelembabannya. Hal ini akan mempengaruhi jenis organisme yang tinggal di suatu tempat.

OBSERVASI

Topik : Keanekaragaman Lingkungan Sekitar Sekolah

Tujuan : Mengetahui komponen biotik dan abiotik yang ada di lingkungan sekitar sekolah

Langkah diskusi:

1. Pilihlah suatu wilayah ekosistem yang akan kalian amati!
2. Identifikasilah komponen abiotik dan biotik yang ada di wilayah tersebut!
3. Catat setiap komponen abiotik dan biotik yang ditemukan ke dalam tabel!

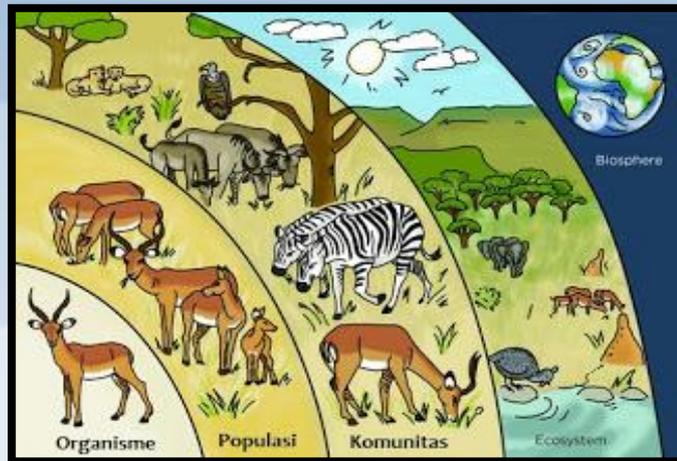
Tabel. Macam-macam komponen abiotik dan biotik

No	Jenis ekosistem	Biotik	Abiotik	Keterangan

Pertanyaan:

- a. Berapa banyak jenis makhluk hidup yang dapat kalian amati? Sebutkan!
- b. Ada berapa jenis populasi yang dapat kalian temukan?
- c. Komponen abiotik apa saja yang ada disana?
- d. Adakah interaksi yang terjadi antara komponen yang pernah kalian jumpai?
- e. Analisis fungsi masing-masing komponen yang kalian temukan!

C. Organisasi Kehidupan



Sumber: vscience.blogspot.com

1. Individu

Individu adalah satuan makhluk hidup tunggal. Seekor macan, seekor kancil, sebatang pohon meranti, sebatang pohon kelapa, dan seorang manusia merupakan individu.



Gambar 1.17. Sebuah pohon *Dipterocarpus littoralis* (tanaman langka Nusakambangan)

Sumber: www.biodiversitywarriors.org

2. Populasi

Sekumpulan makhluk hidup yang sejenis yang menempati suatu daerah tertentu dan dapat saling mengadakan interaksi disebut dengan populasi. Makhluk hidup dikatakan sejenis apabila mereka mempunyai persamaan bentuk tubuh dan mampu melakukan perkawinan yang dapat menghasilkan keturunan fertil. Contohnya populasi macan kumbang di kawasan Nusakambangan tahun 2019 berjumlah 5 ekor.

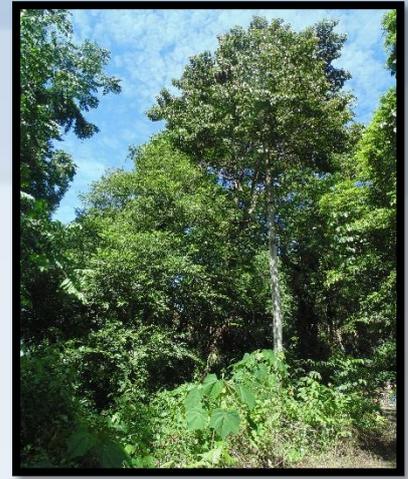


Gambar 1.18. Populasi macan kumbang di hutan Nusakambangan

Sumber: m.kaskus.co.id

3. Komunitas

Komunitas adalah kumpulan dari populasi-polulasi yang berbeda dan hidup bersama di suatu tempat atau daerah tertentu. Tempat di mana makhluk hidup itu berada disebut habitat. Habitat tanaman rumput adalah tanah atau daratan. Tumbuhan memperoleh garam mineral dan air dari tanah. Zat mineral tanah dapat berasal dari daun tumbuhan yang gugur maupun sisa-sisa makanan hewan yang diuraikan oleh bakteri pengurai dan terpadu dengan tanah menjadi humus.



Gambar 1.19. Komunitas
Sumber. Doc. Sendiri

4. Ekosistem

Ekosistem merupakan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan abiotiknya. Berdasarkan proses terbentuknya ekosistem dibedakan menjadi dua, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan.

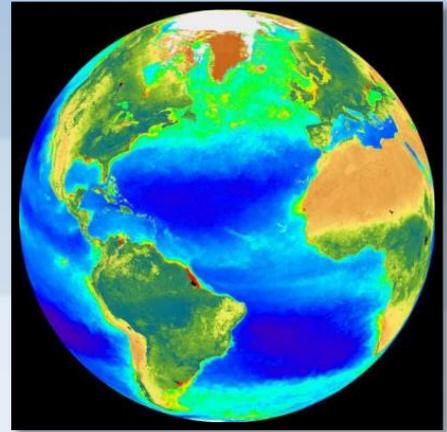
- a. Ekosistem alami, yaitu ekosistem yang terbentuk secara alamiah. Misalnya ekosistem hutan, laut, sungai, dan rawa.
- b. Ekosistem buatan, yaitu ekosistem yang dibentuk secara sengaja oleh manusia. Misalnya ekosistem sawah, kolam, perkebunan, dan hutan budidaya.



Gambar 1.20. Ekosistem
Sumber: Doc.sendiri

5. Biosfer

Ekosistem-ekosistem yang terbentuk karena perbedaan letak geografis dan astronomis disebut bioma, dan keseluruhan ekosistem/bioma yang ada di bumi membentuk biosfer. Di bumi terdapat 6 bioma utama yaitu bioma gurun, padang rumput, hutan basah, hutan gugur, taiga, dan tundra. Masing-masing bioma mempunyai sifat yang khas yang dipengaruhi oleh kondisi komponen abiotiknya.



Gambar 1.21. Biosfer

Sumber: irritonga.blogspot.com

Pemantapan konsep

Setelah mempelajari kegiatan 1, bagian manakah yang sudah kalian pahami? Adakah bagian yang belum kalian pahami? Jika masih ada, diskusikanlah dengan gurumu agar lebih menguasai bab ini!

Selanjutnya perhatikan artikel berikut ini!

Dalam sebuah ekosistem laut ditemukan adanya berbagai terumbu karang, bebatuan, ikan kecil, bintang laut, pasir, rumput laut dan kerang-kerang. Penduduk daerah sekitar memanfaatkan potensi yang dimiliki daerah tersebut untuk mata pencaharian mereka. Hampir setiap hari mereka menangkap ikan dengan sangat mudah. Mereka menggunakan *sodium* atau *potassium sianida* untuk mendapatkan ikan yang mereka inginkan.

Identifikasilah komponen yang terdapat pada artikel tersebut! Kaitkan dengan penggunaan teknologi serta dampaknya bagi lingkungan dan masyarakat!

SOAL LATIHAN 1

A. Pilihlah jawaban yang paling benar a, b, c atau d! (skor 1 point untuk setiap jawaban yang benar)

1. Jika di sawah terdapat 3 burung, dua petani, 15 ekor belalang, 6 ekor katak, seekor ular, dan ada sinar matahari, maka yang disebut individu adalah
 - a. 1 ekor ular
 - b. 15 ekor belalang
 - c. 6 ekor katak
 - d. sinar matahari
2. Di bawah ini yang bukan merupakan tumbuhan sebagai produsen adalah
 - a. rumput
 - b. jamur
 - c. bayam
 - d. kangkung
3. Pohon, gajah, harimau, dan semak-semak merupakan contoh ekosistem yang dapat dijumpai pada
 - a. pantai
 - b. sawah
 - c. laut
 - d. hutan
4. Organisme yang berperan sebagai produsen di dalam ekosistem air adalah
 - a. bakteri
 - b. fitoplankton
 - c. plankton
 - d. zooplankton
5. Suatu unit kehidupan yang di dalamnya terdapat hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya disebut
 - a. lingkungan
 - b. ekosistem

- c. habitat
 - d. gunung
6. Lingkungan yang berupa benda-benda mati disebut lingkungan
- a. antik
 - b. biotik
 - c. abiotik
 - d. biologi
7. Faktor abiotik yang tidak terpengaruh oleh sinar matahari adalah
- a. suhu
 - b. mineral
 - c. kelembapan
 - d. intensitas cahaya
8. Ditemukan dalam kolam, sekelompok organisme yang terdiri atas ikan mas, *Hydrilla*, dan mikroorganisme dengan air yang terlihat keruh. Tingkatan organisme kehidupan tersebut termasuk
- a. ekosistem
 - b. individu
 - c. populasi
 - d. biosfer
9. Hubungan yang terjadi pada hewan beruang yang memangsa ikan salmon pada gambar sebagai makanannya disebut hubungan ...
- a. predasi
 - b. memangsa
 - c. komensalisme
 - d. parasitisme
10. Urutan organisasi kehidupan dari yang tingkat yang paling kompleks ke paling sederhana adalah
- a. individu-> populasi -> komunitas -> biosfer
 - b. individu-> komunitas -> biosfer -> populasi
 - c. biosfer -> komunitas -> populasi -> individu
 - d. biosfer -> populasi -> komunitas -> individu

B. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas! (skor 2 poin untuk setiap nomer dengan jawaban benar)

1. Jelaskan arti penting lingkungan bagi manusia!
2. Sebutkan dan jelaskan macam-macam komponen penyusun lingkungan!
3. Berdasarkan fungsi atau tingkatan trofiknya, komponen biotik dapat dibedakan menjadi berapa? Jelaskan!
4. Sebutkan macam-macam organisasi kehidupan yang kamu ketahui!
5. Apakah komponen abiotik sangat mendukung terhadap keberlangsungan makhluk hidup di lingkungannya? Jelaskan!

Selamat mengerjakan 😊

UMPAN BALIK!

Hitunglah skor A dan B dengan cara menghitung poin benar dialikan dengan jumlah skornya, kemudian dijumlahkan. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh dengan cara berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor A} + \text{Skor B}}{2} \times 50$$

Apabila nilai yang diperoleh lebih dari 75, berarti kalian telah menguasai kegiatan 1 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika masih dibawah 75 maka kalian harus mengulang kembali materi kegiatan 1 terlebih dahulu.

NILAI:

**BOLEH LANJUT
/ ULANGI**

Kegiatan 2

INTERAKSI ANTAR KOMPONEN PENYUSUN LINGKUNGAN



Gambar 2.1 Seekor monyet Nusakambangan sedang memakan buah *Anacardium occidentale* diatas pohon
Sumber: Doc. Sendiri

Tujuan Pembelajaran:

Peserta didik diharapkan dapat menyebutkan berbagai bentuk saling ketergantungan yang terjadi di lingkungan sekitar, serta peran organisme dalam suatu ekosistem

Pokok Bahasan:

- Interaksi antara makhluk hidup
 - Kompetisi
 - Predasi
 - Simbiosis
- Pola-pala interaksi
- Peran organisme

Gambar 2.1. Merupakan bentuk interaksi antara komponen biotik dengan biotik. *Anacardium occidentale* (Jambu mete) adalah tumbuhan yang bersifat autotrof, yang melakukan proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari. Seekor monyet yang hidup di kawasan Nusakambangan membutuhkan pangan untuk dapat bertahan hidup dengan cara memakan buah dari tumbuhan tersebut. Adanya perilaku tersebut menggambarkan terjadinya interaksi antar makhluk hidup satu dengan lainnya. Untuk dapat mengetahui adanya berbagai jenis interaksi yang terjadi pada makhluk hidup, mari kita pelajari kegiatan 2 dengan baik .

Bacalah artikel berikut ini dengan seksama!



Hutan Nusakambangan adalah hutan misterius yang dihuni oleh beragam satwa liar. Ular piton, buaya muara, dan macan kumbang atau macan tutul Jawa (*Panthera pardus melas*) adalah beberapa penghuni endemik "Pulau Kematian" ini. Satwa-satwa liar itu adalah penjaga-penjaga pulau alamiah yang dimiliki Nusakambangan.

Macan tutul Jawa, jumlahnya tak main-main. Hewan predator yang soliter ini terdeteksi berjumlah 18 ekor. Dari 18 ekor macan tutul yang terdeteksi di Nusakambangan, 12 di antaranya adalah jenis macan tutul (*Panthera pardus*). Sedangkan enam lainnya berjenis macan kumbang atau tutul Jawa.

Koordinator Polisi Hutan Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jawa Tengah wilayah Konservasi II, Rahmat Hidayat mengatakan, ke-18 jenis macan tutul itu terdeteksi terakhir kali pada Oktober 2017. Ketika itu, BKSDA Jawa Tengah memasang kamera pengintai (*trap camera*) di sejumlah lokasi Pulau Nusakambangan.

Sayangnya, saat itu, kamera yang terpasang tak mendeteksi ada anak macan tutul. Hal ini terjadi lantaran kamera pengintai tak dipasang menyeluruh di Pulau Nusakambangan. "Tetapi kalau kami memasang kamera trap, kami belum pernah menjumpai yang anakan. Terakhir tahun kemarin, bulan Oktober," ucap dia, Jumat (16/2/2018).

Padahal, diyakini Pulau Nusakambangan masih cukup mendukung untuk kehidupan macan tutul. Di pulau penjara ini masih tersedia makanan alamiah, seperti babi hutan, kera, biawak, berbagai jenis ikan, udang, kepiting, dan ular, serta kancil. Oleh karenanya, diperlukan perlindungan dan peningkatan konservasi untuk kawasan hutan habitat yang

memiliki luas sekitar 500 hektar. “Perlu ada peningkatan upaya konservasi di sana. Terutama koridor habitat kehidupan liar di Nusakambangan,” dia menjelaskan.

Sumber diadaptasi dari: <https://www.liputan6.com/regional/read/3292666/kisah-macam-macam-kumbang-di-lembah-kematian-nusakambangan>

Pembentukan konsep

Jawablah pertanyaan berikut ini berdasarkan artikel yang telah disajikan?

1. Jelaskan maksud dari artikel yang disajikan!

2. Dalam suatu ekosistem, dapatkah individu hidup sendiri di lingkungannya?

3. Bagaimana pengaruh ketersediaan makanan terhadap kehidupan suatu makhluk hidup?

4. Bagaimanakah hubungan antara makhluk hidup satu dengan lainnya dalam suatu ekosistem?

Setiap organisme tidak dapat hidup sendiri dan selalu bergantung pada organisme yang lain dan lingkungannya. Saling ketergantungan ini akan membentuk suatu pola interaksi. Terjadi interaksi antara komponen biotik dengan komponen abiotik, dan terjadi interaksi antarsesama komponen biotik.

1. Interaksi Antara Makhluk Hidup dengan Lingkungan Hidup di Nusakambangan

Interaksi yang terjadi antara makhluk hidup dengan lingkungannya dapat menimbulkan beberapa jenis interaksi, antara lain:

a. Kompetisi

Kompetisi adalah bentuk interaksi antara dua organisme yang dapat merugikan kedua belah pihak. Kompetisi terjadi antara dua individu yang berada dalam satu komunitas. Kompetisi terutama terjadi dalam hal perebutan sumber makanan, habitat atau pasangan. Persaingan terjadi baik antar individu sejenis maupun antar individu lain jenis yang menempati daerah yang sama. Contoh persaingan antarpopulasi monyet Nusakambangan yang memperebutkan buah jambu mete. Kompetisi terbagi menjadi dua kelompok, yaitu:

- 1) Kompetisi intraspesifik yaitu interaksi antara individu-individu yang termasuk dalam satu spesies yang sama.
- 2) Kompetisi interspesifik yaitu kompetisi yang terjadi pada individu-individu yang berlainan spesies.

b. Predasi

Predasi adalah bentuk interaksi antarorganisme yang salah satu berperan sebagai pemangsa dan yang lainnya sebagai mangsa. Predator tidak dapat bertahan hidup tanpa adanya mangsa. Adanya predator berfungsi untuk mengendalikan populasi mangsa, dikarenakan predator tidak ada dalam suatu ekosistem maka populasi mangsa akan meledak. Contoh macan kumbang dengan mangsanya.

c. Simbiosis

Simbiosis merupakan bentuk hidup bersama antara dua individu yang berbeda jenis. Ada tiga (3) macam simbiosis, yaitu:

1) **Simbiosis mutualisme**, merupakan suatu hubungan dua jenis individu yang saling memberikan keuntungan satu sama lain. Contoh antara kupu-kupu dengan bunga dan antara jamur dengan akar pohon segon yang hidup di kawasan Nusakambangan. Jamur mendapatkan makanan dari pohon segon, sedangkan pohon segon mendapatkan garam mineral dan air lebih banyak jika bersimbiosis dengan jamur.



Gambar 2.2. Jamur dengan akar pohon segon

Sumber: www.bing.com

2) **Simbiosis komensalisme**, adalah hubungan interaksi dua jenis individu yang memberikan keuntungan kepada salah satu pihak, tetapi pihak lain tidak mendapatkan kerugian. Contoh antara paku tanduk rusa yang hidup pada pohon jati dan tanaman anggrek dengan pohon inangnya. Tanaman anggrek mendapatkan keuntungan berupa tempat hidup, sedangkan pohon inangnya tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian dari keberadaan tanaman anggrek tersebut.



Gambar 2.3. Anggrek dan pohon inangnya

Sumber: www.bing.com

3) **Simbiosis parasitisme**, merupakan hubungan dua jenis individu yang memberikan keuntungan kepada salah satu pihak dan kerugian pada pihak yang lain. Contoh antara kutu rambut dan manusia dan tumbuhan tali putri dengan tanaman inangnya.



Gambar 2.4. Tali putri dan pohon inangnya

Sumber: www.bing.com

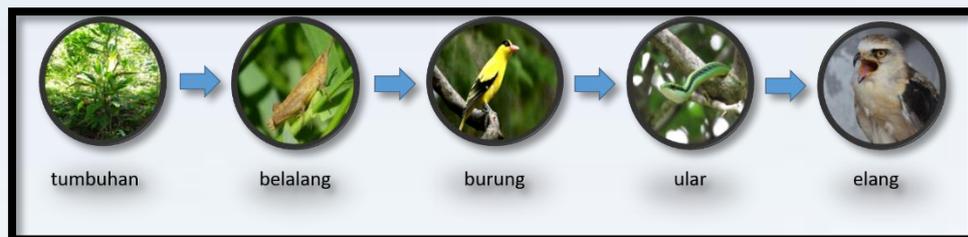
2. Pola-Pola Interaksi

Interaksi antara makhluk hidup dengan makhluk hidup yang lain dapat membentuk suatu pola yang terjadi melalui rangkaian peristiwa makan dan dimakan. Seperti rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida makanan

a. Rantai makanan

Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan yang digambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah dan tidak bercabang. Tumbuhan menghasilkan makanan untuk dirinya sendiri yang disimpan dalam akar, batang dan daun. Hewan makan tumbuhan, dan selanjutnya hewan tersebut dimakan oleh hewan lain.

Dalam ekosistem hutan Nusakambangan terdapat rantai makanan yang dimulai dari organisme produsen (tumbuhan hijau) yang disebut rantai makanan perumput. Rantai makanan perumput yaitu:



Gambar 2.5. Rantai makanan

Sumber: Dok. sendiri

b. Jaring-jaring makanan

Bila rantai-rantai makanan yang berhubungan dikombinasikan atau digabung maka terbentuklah jaring makanan. Jaring makanan adalah gabungan dari rantai-rantai makanan yang tumpang tindih dalam ekosistem. Jika kamu memperhatikan jaring-jaring makanan, kamu akan menemukan bahwa jaring-jaring makanan selalu berawal dari produsen dan diakhiri oleh pengurai. Bahan-bahan yang diuraikan itu akan kembali digunakan oleh produsen, sehingga daur materi dan energi tidak pernah terputus.

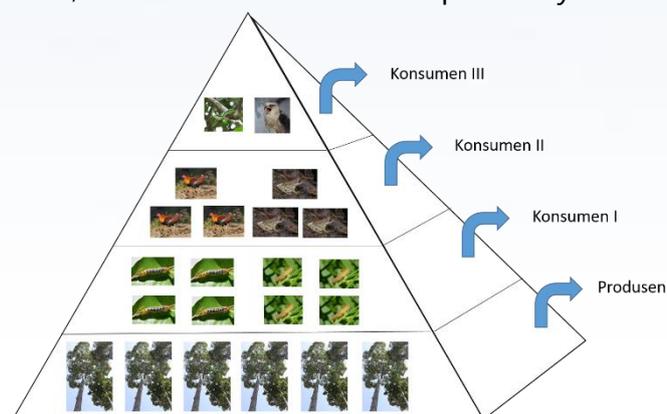


Gambar 2.6. Jaring-jaring makanan di kawasan Nusakambangan

Sumber: Dok. sendiri

c. Piramida makanan

Piramida makanan adalah suatu piramida yang menggambarkan perbandingan komposisi jumlah biomassa dan energi dari produsen sampai konsumen puncak dalam suatu ekosistem. Komposisi biomassa terbesar terdapat pada produsen yang menempati dasar piramida. Piramida makanan dengan satu puncak berarti hanya terdapat satu jenis karnivora yang menempati puncak piramida (konsumen puncak). **Piramida makanan pada ekosistem Nusakambangan** terdiri dari produsen berupa tumbuhan dan pepohonan. Selanjutnya di atasnya berupa konsumen II yaitu hewan herbivora, konsumen II yaitu karnivora primer, dan terakhir konsumen puncak yaitu karnivora atas.



Gambar 2.7. Piramida makanan

Sumber: Dok. sendiri

3. Peran Organisme Berdasarkan Kemampuan Menyusun Makanan

Berdasarkan kemampuan menyusun makanan, peran organisme dibagi 2 (dua), yaitu:

a. Autotrof

Bila produsen dimakan oleh makhluk hidup lain, maka terjadi perpindahan makanan dari produsen ke hewan tersebut. Jadi hanya produsen yang dapat membuat makanan sendiri dan dikatakan bersifat autotrof. Contohnya tumbuh-tumbuhan.

b. Heterotrof

Konsumen memperoleh energi dari bahan makanan yang dibuat oleh produsen. Karena tidak dapat membuat makanan sendiri dan selalu bergantung pada makhluk hidup lain, maka konsumen bersifat heterotrof. Organisme heterotrof, berdasarkan jenis makanannya dibagi lagi menjadi 3 (tiga), yaitu:

- 1) Herbivora: hewan pemakan tumbuhan. Hidupnya sangat bergantung pada tumbuhan secara langsung. Makhluk hidup yang memakan langsung tumbuhan disebut sebagai konsumen tingkat pertama. Contoh: kancil, tupai, dan landak.
- 2) Karnivora: adalah makhluk hidup yang memakan daging makhluk hidup yang lain. Biasanya, karnivora memakan makhluk hidup herbivora. Karnivora adalah konsumen tingkat kedua. Contoh hewan yang termasuk karnivora adalah macan, tutul, kelelawar, dan buaya.
- 3) Omnivora: makhluk hidup yang memakan tumbuhan dan daging makhluk hidup lain disebut omnivora. Hewan omnivora merupakan pemakan segalanya (tumbuhan dan hewan). Contoh: ayam, babi hutan, dan kerbau.

Tujuan :

1. Peserta didik dapat menentukan peran organisme dalam suatu ekosistem
2. Peserta dapat menyusun jaring-jaring makanan dan piramida makanan berdasarkan data makhluk hidup

Alat dan bahan :

1. Lingkungan yang kalian pilih
2. Alat tulis

Cara kerja :

1. Identifikasi makhluk hidup yang kalian temui dalam lingkungan ekosistem yang kalian pilih!
2. Catat hasil yang kalian peroleh di tabel dan tentukan perannya dilingkungan tersebut!
3. Buatlah rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida makanan berdasarkan data yang kalian peroleh !

Tabel. Hasil identifikasi makhluk hidup

No	Jenis ekosistem dan penyusunnya	Bentuk saling ketergantungan	Keterangan

Setelah mempelajari kegiatan 2, bagian manakah yang sudah kalian pahami? Adakah bagian yang belum kalian pahami? Jika masih ada, diskusikanlah dengan gurumu agar lebih menguasai bab ini!

Selanjutnya perhatikan beberapa makhluk hidup yang ditemukan oleh Riko dan kelompoknya dalam melakukan pengamatan ekosistem hutan!

1. Kucing
2. Burung
3. Tikus
4. Cacing
5. Ular
6. Rumput
7. Kelinci
8. Bunga mawar
9. Elang
10. Serigala

Buatlah jaring-jaring makanan berdasarkan makhluk hidup yang ditemukan! Sebutkan teknologi yang mampu mengganggu keseimbangan ekosistem, serta dampak yang terjadi dimasyarakat dan lingkungan akibat penggunaan teknologi tersebut!

SOAL LATIHAN 2

A. Pilihlah jawaban yang paling benar a, b, c atau d! (skor 1 point untuk setiap jawaban yang benar)

1. Dalam suatu ekosistem kolam terdapat :
 - 1) ikan karnivora
 - 2) bakteri pengurai
 - 3) fitoplankton
 - 4) ikan herbivora
 - 5) zat-zat organikDari komponen ekosistem tersebut dapat disusun suatu mata rantai makanan yang susunannya . . .
 - a. 2, 5, 3, 4, dan 1
 - b. 5, 3, 4, 1, dan 2
 - c. 5, 3, 4, 2, dan 1
 - d. 3, 4, 5, 1, dan 2
2. Makhluk hidup yang berperan sebagai konsumen tingkat III pada gambar berikut adalah . . .
 - a. tikus dan belalang
 - b. ulat dan kodok
 - c. ular dan elang
 - d. ayam dan ular
3. Pada ekosistem yang merupakan detritivor adalah . . .
 - a. padi – ayam – ular – elang
 - b. rumput – kambing – harimau – bakteri
 - c. bangkai – cacing – ayam – elang
 - d. daun – belalang – burung – ular
4. Di suatu padang rumput hidup sekelompok kambing dan harimau. Jika predatornya sangat aktif maka setelah terjadi penurunan konsumen primer akan terjadi . . .
 - a. peningkatan populasi rumput dan penurunan populasi harimau
 - b. penurunan popuasi harimau dan peningkatan populasi kambing
 - c. penurunan populasi kambing dan harimau
 - f. peningkatan populasi rumput dan harimau
5. Berikut adalah beberapa organisme di alam.
 - 1) padi
 - 2) pepaya
 - 3) ayam
 - 4) elang
 - 5) ular

- 6) tikus
 - 7) kucing
 - 8) serigala
 - 9) musang
 - 10) jagung
- Rantai makanan yang dapat terjadi adalah
- a. 1, 3, 6, dan 7
 - b. 2, 3, 6, dan 8
 - c. 10, 6, 5, dan 4
 - d. 10, 6, 7, dan 4
6. Dalam piramida makanan, posisi terbawah yang memiliki jumlah paling banyak ditempati oleh....
 - a. produsen
 - b. konsumen 1
 - c. konsumen 2
 - d. konsumen 3
 7. Jaringan-jaring makanan dalam suatu ekosistem hutan akan terganggu jika
 - a. dilakukan pelestarian hutan
 - b. serangga penyerbu berlimpah
 - c. regenerasi biji berlangsung terus
 - d. terjadi penebangan hutan
 8. Penghilangan komponen konsumen I pada suatu ekosistem kolam akan menyebabkan
 - a. konsumen I darat menggantikan konsumen I kolam
 - b. status konsumen III merangkap sebagai herbivor
 - c. konsumen II berubah fungsi menjadi konsumen I
 - d. jumlah populasi produsen akan meledak
 9. Hubungan antara kutu rambut dengan manusia adalah contoh dari simbiosis
 - a. mutualisme
 - b. parasitisme
 - c. komensalisme
 - d. kanibalisme
 10. Berikut ini adalah jenis-jenis hewan :

1. kambing	4. macan
2. kucing	5. ayam
3. kerbau	6. kelinci

Yang tergolong jenis hewan herbivora ditunjukkan oleh nomor....

 - a. 1, 2, dan 3
 - b. 2, 4, dan 5
 - c. 2, 4 dan 6
 - d. 1, 3 dan 6

B. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas! (skor 2 poin untuk setiap nomer dengan jawaban benar)

Bacalah artikel ini untuk menjawab soal no 1 dan 2!

Banyaknya ayam yang mencari makanan pada ekosistem hutan Nusakambangan mengundang kehadiran ular pemangsa meningkat. Tumbuhan hijau sebagai sumber makanan pokok akhirnya mengalami peningkatan. Akibatnya, ketersediaan makanan menjadi bertambah. Selain itu, ulat-ulat juga banyak berdatangan pada sore hari. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap kehidupan ekosistem diwilayah tersebut.

1. Jika para pemburu hutan berhasil menangkap ayam yang berkeliaran di hutan dalam jumlah yang banyak. Prediksikan apa yang akan terjadi pada populasi ular, ulat dan tumbuhan hijau yang ada di wilayah tersebut!
2. Kelompokkanlah peran masing-masing organisme berdasarkan kemampuan menyusun makanannya!
3. Apa yang akan dilakukan jika dalam ekosistem tersebut produsen habis karena suatu bencana alam? Bagaimana usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut?
4. Diketahui organisme yang terdapat pada suatu ekosistem terdiri dari: ular, rumput, elang, ayam, pohon, belalang, ulat, katak dan tikus. Buatlah

sebuah bagan untuk menjelaskan proses makan dan dimakannya yang terjadi pada ekosistem tersebut!

5. Apa yang akan dilakukan jika suatu ekosistem mengalami kerusakan namun manusia juga membutuhkan sumberdaya untuk melangsungkan hidupnya. Berikan alasan yang tepat!

Selamat mengerjakan 😊

UMPAN BALIK!

Hitunglah skor A dan B dengan cara menghitung poin benar dialikan dengan jumlah skornya, kemudian dijumlahkan. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh dengan cara berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor A} + \text{Skor B}}{2} \times 50$$

Apabila nilai yang diperoleh lebih dari 75, berarti kalian telah menguasai kegiatan 2 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika masih dibawah 75 maka kalian harus mengulang kembali materi kegiatan 2 terlebih dahulu.

NILAI:

**BOLEH LANJUT
/ ULANGI**

Kegiatan 3

AKTIVITAS MANUSIA YANG MEMPENGARUHI EKOSISTEM



Gambar 3.1. Penebangan hutan di Nusakambangan
Sumber: <https://article.wn.com>

Tujuan Pembelajaran:

Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan pola interaksi manusia mempengaruhi ekosistem, serta mampu memecahkan masalah kerusakan ekosistem

Pokok Bahasan:

- Pola interaksi manusia mempengaruhi lingkungan
- Pengelolaan lingkungan

Gambar 3.1. Penebangan hutan yang terjadi di Nusakambangan merupakan salah satu kegiatan merugikan akibat adanya pola interaksi manusia. Hal ini sangat berakibat pada kerusakan ekosistem hingga pada keberlangsungan hidup setiap individu yang menempati wilayah tersebut. Untuk lebih memahami pola interaksi manusia yang mempengaruhi lingkungan, serta bagaimana melakukan pengelolaan lingkungan yang harus dilakukan dalam menjaga kelestarian lingkungan, mari kita pelajari materinya secara lebih dalam pada kegiatan 3 berikut ini.

Bacalah artikel berikut ini!

EKOSISTEM NUSAKAMBANGAN TERGANGGU



Kerusakan ekosistem Pulau Nusakambangan di selatan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, beberapa tahun terakhir kian parah. Gangguan pada ekosistem mencakup sekitar 20 persen areal pulau yang dipicu perubahan fungsi hutan lindung Nusakambangan yang secara alami melindungi daratan Pulau Jawa dari hantaman gelombang.

Manajer Lembaga Penelitian Pengembangan Sumber Daya Lingkungan Hidup Cilacap Adi Wahyono, Kamis (8/1), mengatakan, pendataan terakhir, sekitar 20 persen kondisi pulau seluas 12.106 hektar itu telah berubah dari awalnya. Kerusakan terbesar terjadi di bagian barat pulau yang berdekatan dengan Jawa Barat.

”Jika tak segera diambil tindakan tegas, kerusakan lingkungan kian meluas. Padahal, hutan di dalamnya merupakan hutan tropis terbesar di Jawa yang berfungsi strategis,” katanya.

Salah satu penyebab kerusakan ekosistem di Nusakambangan adalah perubahan pemanfaatan lahan yang semula hutan lindung menjadi areal lahan tanaman budidaya. Itu tak lepas dari keberadaan pemukim liar yang menebangi pohon dan diganti dengan lahan garapan.

Beberapa waktu lalu, saat memasuki wilayah yang dikelola Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia sebagai kawasan pemasyarakatan itu, perubahan pemanfaatan lahan meluas. Melintasi jalan utama penghubung tujuh unit lembaga pemasyarakatan (lapas), dijumpai gubuk-gubuk dikelilingi sawah padi dan kebun palawija di utara pulau.

”Ekosistem berubah seiring pembukaan lahan kawasan hutan lindung. Kami pernah mendapati beberapa perahu mengangkut kayu dan pisang dari pulau itu. Berarti ada alih fungsi dari hutan lindung menjadi kawasan budidaya komersial,” kata Adi.

Heri Wahyono, pegiat lingkungan di Kampung Laut, kawasan yang berbatasan dengan Nusakambangan, menuturkan, sekitar 20 tahun lalu, sore hari banyak burung pulang ke Pulau Nusakambangan. Kini hal itu tidak terlihat lagi.

Pembalakan liar di Nusakambangan mencapai 12.480 batang per tahun yang dilakukan jaringan penjualan kayu ilegal dan memanfaatkan para pemukim ilegal. Pemerintah kabupaten mencatat jumlah pemukim liar kini 225 keluarga. Itu meningkat drastis daripada dua tahun lalu yang hanya 50 keluarga.

Posisi Nusakambangan sangat strategis bagi Cilacap. Saat tsunami melanda Laut Selatan pada 2006, pulau itu menjadi benteng bagi masyarakat Cilacap dari gelombang laut.

Kapolres Cilacap Ajun Komisaris Besar Ulung Sampurna Jaya mengatakan, pihaknya tak punya kewenangan penuh menertibkan penduduk liar. "Kami belum menerima permintaan resmi untuk membantu penertiban penduduk liar itu," ujarnya.

Sumber:

<http://tataruangpertanahan.com/kliping-1115-ekosistem-nusakambangan-terganggu.html>

Pembentukan konsep

Jawablah pertanyaan berikut ini berdasarkan artikel yang telah disajikan?

1. Jelaskan maksud dari artikel yang disajikan!

2. Apa sajakah yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan ekosistem Nusakambangan? (kelompokkan penyebab berdasarkan pelakunya)

3. Menurut kalian, apa yang akan terjadi beberapa tahun yang akan datang jika lahan di wilayah Nusakambangan terus dijadikan sebagai lahan garapan?

4. Menurut kalian, apa yang harus dilakukan terhadap pemukim liar yang terus melakukan pembalakan liar sementara dari Kapolres sendiri belum mempunyai kewenangan untuk menertibkan pemukim liar tersebut!

5. Bagaimanakah solusi yang tepat dilakukan untuk memperbaiki kerusakan ekosistem yang telah terjadi di wilayah Nusakambangan?

6. Apakah dengan kondisi pulau Nusakambangan sekarang ini masih mampu melindungi wilayah Cilacap dari hantaman gelombang seperti kejadian bencana tsunami pada bulan Juli 2006 lalu? Jelaskan alasannya!

III. POLA INTERAKSI MANUSIA MEMPENGARUHI EKOSISTEM

Manusia juga memiliki interaksi dengan lingkungan. Berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam menyebabkan kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu, akibatnya lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.



Gambar 3.2. Kerusakan ekosistem hutan Nusakambangan
Sumber: kabarbisnis.com

A. Manusia dan Lingkungan

Makhluk hidup yang ada dipermukaan bumi jumlahnya bermacam-macam, baik yang hidup di daratan maupun di lautan. Terdapat berbagai variasi dan bentuk makhluk hidup yang hidup pada suatu daerah. Variasi–variasi inilah yang menunjukkan bahwa makhluk hidup itu mempunyai keanekaragaman. Keanekaragaman adalah perbedaan di antara makhluk hidup yang berbeda jenis dan spesiesnya. Keanekaragaman makhluk terjadi karena adanya perbedaan sifat, seperti: ukuran, bentuk, warna, fungsi organ, tempat hidup dan lain–lain.

Keanekaragaman makhluk hidup sangat penting bagi kelangsungan dan kelestarian makhluk hidup. Suatu kelompok makhluk hidup yang memiliki kelestarian tinggi, terdapat keanekaragaman yang tinggi. Sebaliknya makhluk hidup yang memiliki tingkat kelestarian rendah, terdapat keanekaragaman rendah dan terancam punah. Adanya campur

tangan manusia terhadap lingkungan dapat mempengaruhi keanekaragaman makhluk hidup menjadi bersifat tidak tetap atau tidak stabil.

Penurunan keanekaragaman makhluk hidup dapat terjadi secara alami dan campur tangan manusia. Adanya campur tangan manusia berperan besar dalam penurunan keanekaragaman makhluk hidup, baik itu disadari maupun tidak disadari. Semakin meningkat jumlah populasi manusia, semakin banyak pula sumber daya alam yang harus diambil untuk memenuhi kebutuhannya. Sumber daya alam yang merupakan kebutuhan dasar hidup manusia adalah air bersih, udara bersih, bahan pangan, dan ketersediaan lahan.



Gambar 3.3. Kerusakan ekosistem karst Nusakambangan

Sumber: kabarbisnis.com

Beberapa perbuatan manusia yang dapat mengancam atau menurunkan keanekaragaman makhluk hidup antara lain:

1. Penggunaan pestisida, insektisida dan bahan sejenisnya yang tidak bertanggung jawab.
2. Pembabatan hutan alam, untuk pembuatan jalan raya, pabrik, perumahan dan sebagainya.
3. Perburuan hewan yang tidak bertanggung jawab
4. Pembuangan limbah industri yang sembarangan.

B. Pengelolaan Lingkungan Hidup

Penambangan minyak bumi, gas alam, batubara, pasir, teknologi industri yang menggunakan mesin dan penebangan hutan ternyata di satu sisi dapat memenuhi kebutuhan manusia. Namun di sisi lain menimbulkan permasalahan lingkungan. Tingginya laju pertumbuhan penduduk memicu pemanfaatan sumber daya alam tak terkendali dan mendorong pengalihan tata guna lahan.

Keanekaragaman makhluk hidup telah memberikan manfaat bagi kehidupan manusia atau makhluk hidup lainnya. Sepantasnya manusia berusaha dan bertindak untuk memelihara, mengembangkan dan menjaga keanekaragaman makhluk hidup sebagai sumber daya alam hayati, agar senantiasa dapat memperoleh manfaatnya. Di Indonesia banyak spesies hewan, dan tumbuhan asli Indonesia di ambang kepunahan dan bahkan sudah punah.

Hutan merupakan habitat yang memiliki keanekaragaman hayati (biodiversitas) yang cukup tinggi, di mana ada keberagaman ekosistem jenis dan variabilitas genetic binatang, tumbuh-tumbuhan, dan mikroorganismenya yang hidup di dalamnya saling berinteraksi dengan lingkungan abiotiknya. Hutan kita telah dieksploitasi secara besar-besaran oleh pengusaha pemegang HPH (Hak Pengusaha Hutan), pemegang izin hak pemanfaatan hasil hutan (HPHH), pemegang izin pemanfaatan kayu (IPK), dan lainnya yang semakin memperburuk kualitasnya.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya kerusakan yang terjadi di hutan antara lain.

1. Penebangan hutan harus dikurangi dan penanaman pohon sebagai pengganti (reboisasi) ditingkatkan.
2. Perlu pengelolaan yang menjamin hasil yang terus menerus. Dalam hal ini pemerintah membuat UU RI No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup Peraturan Pemerintah RI No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis mengenai Dampak Lingkungan.

Studi Masalah

Tujuan:

Peserta didik diharapkan dapat melakukan pemecahan masalah yang berhubungan dengan keseimbangan ekosistem

Alat dan bahan:

1. Alat tulis
2. Buku materi
3. Suber belajar cetak dan elektronik

Petunjuk belajar:

1. Siswa dapat menggunakan buku materi atau sumber belajar lain untuk dapat melakukan pemecahan masalah!
2. Kegiatan ini dilakukan dengan logis melalui tahapan mencari ide dan alasan ilmiah berdasarkan konsep biologi materi ekosistem yang sudah dipelajari!
3. Selesaikan kasus yang tersedia dengan tahapan berikut ini:
 - a. Penyajian masalah
 - b. Hubungan masalah dengan konsep biologi, pengaruh di lingkungan, peran masyarakat, dan penyelesaian dengan teknologi
 - c. Usulan pemecahan malah yang dapat diambil
 - d. Pengambilan keputusan
 - e. Peninjauan kembali (dengan memperhatikan saran dan perbaikan dari orang lain)
4. Laporkan solusi yang kalian pilih di depan kelas!

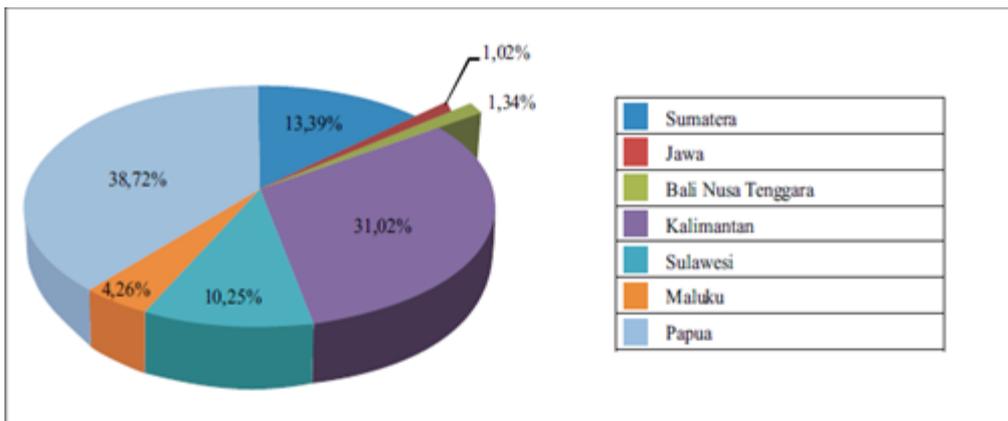
Masalah:

- (1) Kerusakan lingkungan di Pulau Nusakambangan terus meluas. Luasnya telah mencapai 20% dari total wilayah Nusakambangan. Penyebab kerusakan lingkungan Nusakambangan bukan hanya soal perubahan ekosistem, namun juga perubahan pemanfaatan lahan yang semula hutan lindung kini menjadi area lahan tanaman budidaya.
- (2) Hampir separuh bentang alam hutan tropis di Nusakambnagan menjadi gundul. Hal ini dipicu akibat maraknya perambahan hutan dan pembalakan liar dari warga yang tinggal di seberang pulau tersebut. Pembalakan liar tersebut mengangkut kayu yang sudah dipotong dari lokasi penebangan menggunakan kapal kecil.
- (3) Terjadinya kerusakan karst akibat penambangan batu kapur di wilayah Nusakambangan yang dilakukan oleh perusahaan semen Holcim. Padahal kawasan karst ini sangat penting dalam penyedia sumber daya air bagi kehidupan masyarakat sekitar.

Pemantapan konsep

Setelah mempelajari kegiatan 1, bagian manakah yang sudah kalian pahami? Adakah bagian yang belum kalian pahami? Jika masih ada, diskusikanlah dengan gurumu agar lebih menguasai bab ini!

Selanjutnya perhatikan grafik kerusakan hutan diberbagai wilayah berikut ini!



Sumber: Forest Watch Indonesia, 2011

Bagaimanakah maksud dari diagram grafik berikut? Usaha apa yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan kerusakan hutan? Sebutkan teknologi yang mampu mengatasi permasalahan tersebut!

LATIHAN SOAL 3

A. Pilihlah jawaban yang paling benar a, b, c atau d! (skor 1 point untuk setiap jawaban yang benar)

1. Manusia mempunyai peranan yang penting untuk menciptakan kelestarian lingkungan karena ...
 - a. kebutuhan manusia semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk
 - b. lingkungan yang sudah rusak tidak dapat diperbaiki lagi
 - c. manusia merupakan satu-satunya makhluk yang mampu menciptakan kelestarian lingkungan hidup
 - d. perilaku manusia dalam memanfaatkan lingkungan hidup berpengaruh pada kelestarian lingkungan hidup
2. Komponen lingkungan hidup antara satu dengan lainnya mempunyai hubungan yang saling berkaitan. Apabila salah satu komponen tersebut rusak, maka akan mengakibatkan ...
 - a. kepunahan sumber daya alam
 - b. terganggunya kelestarian lingkungan
 - c. ketidakseimbangan lingkungan
 - d. hancurnya ekosistem
3. Aktivitas manusia sebagai berikut:
 - i. mengelola lahan kehutanan
 - ii. melakukan penebangan hutan sampai gundul
 - iii. menggunakan pukat harimau untuk menangkap ikan
 - iv. meningkatkan hasil pertanian
 - v. membuang limbah industri ke sungai
 - vi. memanfaatkan teknologi peternakan tepat gunaAktivitas manusia yang memanfaatkan sumber daya alam secara benar ditunjukkan oleh nomor ...
 - a. 2), 4), dan 6)
 - b. 1), 3), dan 5)
 - c. 2), 3), dan 4)
 - d. 1), 4), dan 6)

4. Penambangan pasir laut yang terjadi di wilayah pantai secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan lingkungan yaitu ...
 - a. pulau-pulau kecil cepat tenggelam
 - b. terumbu karang punah
 - c. kualitas air laut turun
 - d. hutan mangrove rusak
5. Usaha yang tepat dilakukan untuk mencegah terjadinya bencana banjir dan melestarikan lingkungan hidup yaitu ...
 - a. menyediakan pompa air dan alat indikator banjir
 - b. membuat taman kota dan taman air mancur
 - c. melakukan penghijauan dan sumur resapan
 - d. membangun permukiman dan taman di bantaran sungai
6. Berikut ini tindakan manusia yang yang tepat dalam melakukan pelestarian lingkungan yaitu...
 - a. melakukan pembalakan dengan sistem tebang pilih
 - b. melakukan penggiliran tanaman
 - c. menerapkan system tumpang sari dalam bercocok tanam
 - d. mengolah lahan pertanian dengan sistem surjan
7. Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengatasi penambangan batu kapur di wilayah Nusakambangan adalah...
 - a. rehabilitasi
 - b. reklamasi
 - c. reboisasi
 - d. restorasi
8. Perhatikan uraian di bawah!
 - i. penanaman secara berkelanjutan
 - ii. pemberian jeda waktu tanam
 - iii. pemberian pupuk kimia secara berkelanjutan
 - iv. penterasan lahan miring
 - v. penggiliran jenis tanamanUsaha untuk menjaga kelestarian sumber daya tanah diperlihatkan pada nomor ...
 - a. 2), 4), dan 5)

- b. 1), 2), dan 3)
 - c. 1), 2), dan 4)
 - d. 3), 4), dan 5)
- b. Salah satu fungsi hutan secara meteorologis yaitu...
- a. habitat berbagai jenis flora dan fauna
 - b. penghasil kayu dan rotan
 - c. mencegah terjadinya pemanasan global
 - d. mencegah terjadinya banjir dan erosi
- c. Untuk memenuhi kebutuhan hidup, maka dilakukan pembangunan dengan memanfaatkan lingkungan. Supaya lingkungan dapat tetap mendukung program pembangunan berkelanjutan, maka kita harus ...
- a. memaksimalkan pemanfaatan lingkungan
 - b. menjaga kondisi lingkungan tetap seimbang
 - c. mendaur ulang lingkungan yang sudah di pakai
 - d. memanfaatkan lingkungan atau sumber energi alternatif

B. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan tepat dan jelas! (skor 2 poin untuk setiap nomer dengan jawaban benar)

1. Menurut kalian, apakah yang dapat kalian lakukan untuk menjaga dan melestarikan biodiversitas (keanekaragaman) Nusakambangan?

2. Dengan adanya kerusakan yang terjadi di wilayah Nusakambangan, bagaimanakah peran manusia dalam melakukan pengelolaan potensi dan kekayaan alam yang dimiliki?

3. Tindakan apa yang sebaiknya dilakukan untuk mengatasi adanya berbagai ancaman yang terjadi pada kekayaan alam yang kita miliki?

4. Bagaimanakah sikap kalian sebagai warga negara yang baik apabila mengetahui daerah di sekitar kalian mengalami kerusakan akibat orang yang kurang bertanggung jawab?

5. Seberapa besar kesadaran kalian terhadap kekayaan dan potensi yang dimiliki oleh negara ini? Berikan contoh nyata yang pernah kalian lakukan dalam kehidupan sehari-hari!

Selamat mengerjakan 😊

UMPAN BALIK!

Hitunglah skor A dan B dengan cara menghitung poin benar dialikan dengan jumlah skornya, kemudian dijumlahkan. Untuk mengetahui nilai yang diperoleh dengan cara berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor A} + \text{Skor B}}{2} \times 50$$

Apabila nilai yang diperoleh lebih dari 75, berarti kalian telah menguasai kegiatan 3 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika masih dibawah 75 maka kalian harus mengulang kembali materi kegiatan 3 terlebih dahulu.

NILAI:

**BOLEH LANJUT
/ ULANGI**

RANGKUMAN

1. Lingkungan secara umum dapat diartikan sebagai segala sesuatu di luar individu.
2. Komponen penyusun lingkungan terdiri dari komponen biotik (faktor-faktor hidup) dan komponen abiotik (faktor-faktor tak hidup)
3. Berdasarkan fungsi atau tingkatan trofiknya, komponen biotik dapat dibedakan menjadi produsen (mampu menghasilkan makanan sendiri), konsumen (memperoleh energi dan bahan makanan dari produsen), dan decomposer (pengurai).
4. Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dibagi menjadi tiga macam, yaitu herbivora (pemakan tumbuhan), karnivora (pemakan daging), dan omnivora (pemakan tumbuhan dan daging).
5. Organisasi kehidupan dalam suatu lingkungan dimulai dari individu, populasi, komunitas, ekosistem dan biosfer.
6. Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan yang digambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah dan tidak bercabang.
7. Jaring-jaring makanan adalah gabungan dari rantai-rantai makanan yang tumpang tindih dalam ekosistem.
8. Piramida makanan adalah suatu piramida yang menggambarkan perbandingan komposisi jumlah biomassa dan energi dari produsen sampai konsumen puncak dalam suatu ekosistem.
9. Simbiosis merupakan bentuk hidup bersama antara dua individu yang berbeda jenis. Ada tiga (3) macam simbiosis, yaitu simbiosis mutualisme, simbiosis komensalisme, dan simbiosis parasitisme.
10. Berdasarkan kemampuan menyusun makanan, peran organisme dibagi 2 (dua), yaitu autotrof dan heterotrof.
11. Beberapa perbuatan manusia yang dapat mengancam atau menurunkan keanekaragaman makhluk hidup antara lain penggunaan pestisida, pembabatan hutan, perburuan hewan yang tidak bertanggung jawab, dan pembuangan limbah industri yang sembarangan.
12. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya kerusakan yang terjadi di hutan yaitu penebangan hutan harus dikurangi, penanaman pohon sebagai pengganti (reboisasi) ditingkatkan, dan perlu pengelolaan yang menjamin hasil yang terus menerus.

GLOSARIUM

Abiotik	Komponen tak hidup
Autotrof	Organisme yang dapat mengubah senyawa anorganik menjadi senyawa anorganik
Bioma	Ekosistem darat dalam skala luas yang memiliki struktur vegetasi dominan
Biosfer	Interaksi seluruh ekosistem di dunia
Biotik	Komponen makhluk hidup
Dekomposer	Organisme pengurai sisa organisme
Detrivor	Organisme pemakan detritus
Detritus	Partikel organik hasil penguraian organisme mati
Ekosistem	Sistem interaksi makhluk hidup dengan lingkungan abiotik
Eksplorasi	Pemanfaatan yang dilakukan sewenang-wenang atau terlalu berlebihan sesuatu sunyek eksploitasi hanya untuk kepentingan ekonomi semata
Fitoplankton	Sekelompok dari biota tumbuh-tumbuhan autotrof
Fotosintesis	Pembuatan makanan oleh tumbuhan hijau melalui suatu proses biokimia pada klorofil dengan bantuan sinar matahari
Habitat	Tempat hidup organisme
Heterotrof	Organisme yang tidak dapat mengubah senyawa anorganik menjadi senyawa anorganik
Iklim	Kondisi rata-rata cuaca berdasarkan waktu yang panjang untuk suatu lokasi di bumi
Jaring makanan	Gabungan dari rantai-rantai makanan yang tumpang tindih dalam ekosistem
Komunitas	Kumpulan berbagai populasi yang saling berinteraksi
Konsumen primer	Organisme pemakan produsen
Konsumen sekunder	Organisme pemakan konsumen primer
Konsumen tersier	Organisme pemakan konsumen sekunder
Konsumen	Organisme yang tidak mampu mensintesis bahan makanan sendiri
Populasi	Sekumpulan individu sejenis yang berada pada wilayah tertentu dan pada waktu tertentu pula

Produsen	Makhluk hidup yang mampu mengubah zat anorganik menjadi zat organik
Reboisasi	Penanaman kembali hutan yang telah ditebang
Megabiodiversitas	Keanekaragaman hayati yang sangat besar atau berlimpah
Saprofit	Cara hidup menumpang pada sisa makhluk hidup lain
Spesies	Suatu takson yang dipakai untuk menunjuk satu atau beberapa kelompok individu atau populasi yang serupa dan dapat saling membuahi satu sama lain di dalam kelompoknya
Suhu	Besaran derajat panas suatu zat
Udara	Suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, NA & Reece, JB. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Iip, R & Diana, P. 2008. *Alam Sekitar IPA Terpadu : untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: PT. Leuser Cita Pustaka.
- Indrawan, M, Primarck, R.B & Supriatna, J. 2012. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Kimball, J.W. 1993. *Biologi Jilid 1,2*. S.S. Tjitrosomo, N, Sugiri, penerjemah. Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: *Biology, Fifth Edition*.
- Starr C, et all. 2013. *Biologi: Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Teguh, S & Eny, I. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam 1 : untuk SMP/MTs/ Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahono, W., Fida, R., & Siti, NH. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Jakarta: Kemendikbud
- Waryono, T. 2008. *Potensi Pulau Nusakambangan Sebagai Little Amazone of Java dan Alcatraz of Indonesia*. Kumpulan Makalah Periode 1987-2008: 1-5.
- Wasis & Sugeng, YI. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam 1: SMP/ MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Winarsih, A dkk. 2008. *IPA TERPADU: SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Yulita, K.S & Partomihardjo, T. 2011. Keragaman Genetika Populasi Pelahlar (*Dipterocarpus Littoralis* (Bl.) Kurz) di Pulau Nusakambangan Berdasarkan Profil Enhanced Random Amplified Polymorphic DNA. *Berita Biologi* 10(4). 541-548.

KUNCI JAWABAN

LATIHAN 1 hal 20

Pilhan ganda

1. A
2. B
3. D
4. B
5. B
6. C
7. D
8. B
9. C
10. A

Isian

1. Arti penting lingkungan bagi manusia yaitu menyediakan ruang hidup bagi manusia dan penyedia sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia.
2. Komponen penyusun lingkungan terdiri dari:
Komponen biotik : komponen hidup yang saling mempengaruhi
Komponen abiotik: komponen tak hidup sebagai pendorong komponen biotik
3. Berdasarkan fungsi atau tingkatan trofiknya, komponen biotik dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:
Produsen : makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri
Konsumen : makhluk hidup yang tidak dapat menghasilkan makanan sendiri dan bergantung pada makhluk hidup lain
Dekomposer : organisme yang berperan sebagai pengurai zat-zat yang terdapat dalam makhluk hidup yang sudah mati
4. Macam-macam organisasi kehidupan terdiri dari individu, populasi, komunitas, ekosistem dan biosfer

5. Komponen abiotik sangat mendukung terhadap keberlangsungan makhluk hidup di lingkungannya. Kedua komponen tersebut saling ketergantungan anatra satu dengan yang lain. Tumbuhan selain membutuhkan udara untuk bernafas juga membutuhkancahaya untuk berfotosintesis. Begitu pula dengan hewan dan manusia membutuhkan air, udara, tanah, dan lingkungan untuk hidupnya.

LATIHAN 2 hal 33

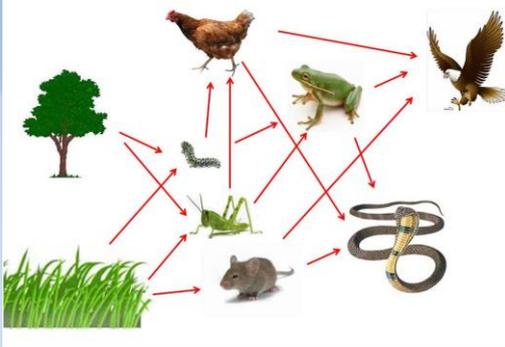
Pilihan ganda

1. D
2. C
3. B
4. A
5. D
6. A
7. D
8. C
9. B
10. D

Isian

1. Yang akan terjadi adalah populasi tumbuhan hijau meningkat, populasi ulat meningkat, dan populasi ular menurun.
2. Tumbuhan hijau ; produsen
Ulat : konsumen 1
Ayam : konsumen 2
Ular : konsumen 3
3. Ketika produsen habis, maka semua konsumen akan mengalami penurunan.
Usaha yang dilakukan adalah menanam kembali tumbuhan yang sudah mengalami kerusakan (penghijauan) dan melakukan reboisasi.

4. Bagan proses makan dan dimakan yang terjadi dalam ekosistem



5. Jika suatu ekosistem mengalami kerusakan maka harus segera diperbaiki. Sedangkan manusia yang membutuhkan sumber daya untuk melangsungkan hidupnya dapat mencari alternatif lain terlebih dahulu yang dapat digunakan sebagai pengganti sumber daya yang dibutuhkan.

LATIHAN 3 hal 46

Pilihan ganda

1. D
2. C
3. D
4. B
5. C
6. A
7. C
8. A
9. C
10. B

Isian

1. Menjaga flora dan fauna yang ada di hutan
Tidak melakukan penebangan pohon secara sembarangan

Mengimbangi penebangan pohon dengan penanaman kembali
Mencegah terjadinya kerusakan hutan

2. Dengan adanya kerusakan yang terjadi di wilayah Nusakambangan menunjukkan bahwa manusia belum melakukan pengelolaan lingkungan secara tepat. Sehingga perlu untuk melakukan pengelolaan potensi yang dimiliki dengan bijaksana serta memperhatikan keberlanjutan dari sumber daya yang dimiliki agar bisa terus digunakan secara efektif.
3. Tindakan yang sebaiknya dilakukan untuk mengatasi berbagai ancaman yang terjadi pada kekayaan alam yang dimiliki yaitu dengan melakukan pengelolaan sumber daya alam yang berwawasan lingkungan, bersifat berkelanjutan dan menggunakan prinsip ekofisiensi.
4. Sikap yang dilakukan adalah menegur dan melakukan penyuluhan bahwa menjaga lingkungan sangat penting karena berhubungan erat dengan kehidupan kita sehari-hari. Selain itu juga membantu memperbaiki kerusakan yang telah terjadi agar dapat pulih kembali.
5. Tidak membuang sampah sembarangan
Tidak melakukan perburuan liar
Tidak mengeksploitasi sumber daya secara berlebihan