



BAB I ORGANISASI KEHIDUPAN



Urutan Organisasi Kehidupan

Sel -> Jaringan -> Organ -> Sistem Organ -> Organisme / Individu-> Populasi -> Komunitas
-> Bioma -> Biosfer

1. SEL

Sel merupakan unit struktural dan fungsional penyusun makhluk hidup yang terkecil.

➤ Teori sel

- **Robert Hooke** (1665) meneliti sayatan gabus di bawah mikroskop. Robert Hooke melihat bahwa sayatan gabus tersebut tersusun atas ruangan-ruangan kecil. Hooke memberi nama ruangan-ruangan kecil tersebut dengan nama sel.
- **Felix Durjardin dan Johannes Purkinje** (1835), ahli biologi prancis yang menemukan bahwa banyak mikroorganisme yang tersusun atas satu sel saja. Durjardin juga mengamati bahwa bahan atau substansi dari semua sel hidup adalah sama. Mereka juga melihat ada cairan dalam sel, kemudian cairan itu diberi nama **protoplasma**.
- Max Schultze (1825), ia menegaskan bahwa protoplasma merupakan dasar fisik kehidupan. Protoplasma merupakan terjadinya proses hidup.
- Matthias Jacob **Schleiden** dan Theodor **Schwann** (1838), menyatakan bahwa semua tumbuhan tersusun atas sel-sel. Schleiden dan schwann kemudian menduga bahwa sel adalah komponen dasar dari seluruh makhluk hidup.
- **Rudolf Virchow**, ahli biologi jerman yang mengemukakan teori bahwa semua sel berasal dari sel lainnya melalui proses pembelahan. Ia mengemukakan teorinya tentang sel yaitu sel berasal dari sel (omnis cellula e cellula)
- Dari pendapat beberapa ahli biologi tersebut akhirnya melahirkan beberapa teori sel antara lain:
 - a) sel merupakan **unit struktural** makhluk hidup;
 - b) sel merupakan **unit fungsional** makhluk hidup;
 - c) sel merupakan **unit reproduksi** makhluk hidup;
 - d) sel merupakan **unit hereditas**.

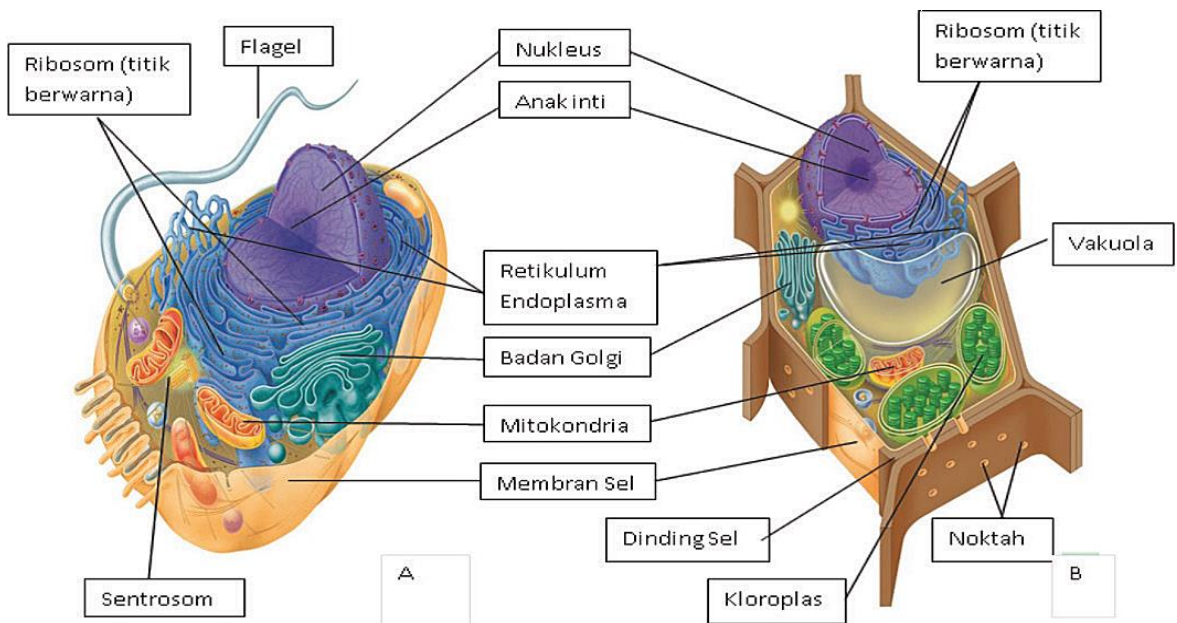
➤ Berdasarkan jumlah selnya, dibagi menjadi:

- a. Makhluk hidup bersel satu (Uniseluler)
- b. Makhluk hidup bersel banyak (Multiseluler)

➤ Berdasarkan ada tidaknya membran inti, dibagi menjadi:

- a. Memiliki membran inti (Eukariotik)
- b. Tidak memiliki membran inti (Prokariotik)

➤ **Bagian-bagian sel**



No.	Bagian sel	Keterangan
1.	Dinding sel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bagian terluar dari sel tumbuhan, fungi, dan alga. ✓ Berfungsi untuk memberikan bentuk sel dan mengatur transportasi zat.
2.	Membran sel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Merupakan bagian terluar dari sel ✓ Fungsi : <ul style="list-style-type: none"> a. Melindungi sitoplasma b. Mengatur transportasi zat keluar masuk sel, antara lain makanan, oksigen, air dan sisa metabolisme ✓ Bersifat semipermeabel, berarti hanya dapat dilalui zat-zat tertentu ✓ Merupakan selaput yang tersusun dari bahan lemak dan protein (lipoprotein)
3.	Sitoplasma (cairan sel)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cairan yang mengisi ruang di dalam sel ✓ Tersusun dari 90% air dan mengandung zat makanan seperti protein, glukosa, lemak, vitamin, mineral, dan hormon. ✓ tempat berlangsungnya metabolisme sel ✓ terdapat organel sel dan vakuola (rongga sel). Tiap organel memiliki fungsi tertentu untuk melaksanakan proses dalam sel.
4.	Mitokondria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memiliki membran ganda (membran luar dan dalam), membran dalam membentuk krista ✓ Fungsi sebagai tempat respirasi sel ✓ Menghasilkan energi melalui proses respirasi
5.	Ribosom	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Berbentuk butiran-butiran kecil dalam sitoplasma ✓ Berfungsi dalam sintesis protein

No.	Bagian sel	Keterangan
6.	Kompleks Golgi (badan golgi)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Merupakan kumpulan gelembung kecil yang bertumpuk ✓ Fungsi sebagai alat ekskresi sel ✓ Sebagai alat pengeluaran protein
7.	Lisosom	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Berstruktur bulat (kantong kecil) berisi enzim pencernaan ✓ Berfungsi mencerna bagian sel yang rusak dan zat asing yang masuk dalam sel ✓ Pencernaan sel
8.	Retikulum Endoplasma	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Berbentuk saluran berliku dari membran luar inti ke sitoplasma. ✓ Terbagi menjadi dua macam, <ul style="list-style-type: none"> a. Retikulum endoplasma kasar yang <u>ditempeli ribosom</u>, untuk sintesis protein b. Retikulum endoplasma halus yang tidak ditempeli ribosom, berfungsi dalam sintesis molekul lemak.
9.	Vakuola	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Merupakan rongga sel yang berisi cairan dan dibatasi suatu membran ✓ Pada sel hewan vakuola berukuran kecil ✓ Pada sel tumbuhan vakuola berukuran besar serta berisi cadangan makanan dan pigmen ✓ Pada tubuh protozoa terdapat 2 macam vakuola: <ul style="list-style-type: none"> a. Vakuola makanan, berisi makanan dan untuk mencerna makanan b. Vakuola kontraktil/berdenyut untuk mengeluarkan zat sisa dan mengatur keseimbangan air.
10.	Plastida	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organel yang husus dimiliki oleh tumbuhan. ✓ Berbentuk bulat, bermembran rangkap dan memiliki pigmen tertentu. ✓ Berfungsi dalam proses fotosintesis ✓ Pigmen hijau (klorofil) terdapat dalam <u>kloroplas</u>. Pigmen merah dan kuning terdapat dalam <u>kromoplas</u>. Plastida yang tidak berpigmen disebut <u>leukoplas</u>. ✓ Kloroplas berfungsi dalam proses fotosintesis.
11.	Inti sel (Nukleus)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Berada di tengah-tengah sel, berbentuk oval atau bulat ✓ Diselimuti oleh membran ganda yang berpori ✓ Berfungsi mengatur seluruh kegiatan sel ✓ Cairan inti (nukleoplasma) terdiri dari air, protein, dan mineral ✓ Di dalam inti sel terdapat kromosom <ul style="list-style-type: none"> a. Kromosom <ul style="list-style-type: none"> Di dalamnya terdapat gen yang berfungsi sebagai pembawa sifat. Susunan kimianya mengandung DNA (asam dioksiribonukleat) dan protein Kromosom terbentuk dari benang-benang Kromosom yang berbutir banyak menyerap zat warna b. Anak inti (nukleolus) <ul style="list-style-type: none"> Berfungsi dalam sintesis bermacam-macam molekul RNA (asam ribonucleat) RNA berfungsi dalam pembentukan protein di dalam sel. Tampak membesar ketika sel sedang menyusun protein

Perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan

No.	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
1.	Memiliki dinding sel tersusun atas selulosa dan pektin sehingga sel kaku	Tidak memiliki dinding sel, sel bersifat elastis
2.	Memiliki kloroplas untuk fotosintesis	Tidak memiliki kloroplas
3.	Tidak memiliki sentriol	Mempunyai sentriol yang berperan dalam proses pembelahan sel
4.	Vakuola sedikit dan berukuran besar	Vakuola banyak dan berukuran kecil
5.	Cadangan makanan berupa pati (amilum)	Cadangan makanan berupa lemak/glikogen

2. JARINGAN

- Jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Jaringan hanya dimiliki oleh makhluk hidup bersel banyak (multiseluler).
- **Jaringan penyusun tumbuhan**
Berdasarkan sifatnya, dibedakan menjadi dua macam:

a. Jaringan *Meristematik*

Terdiri dari kumpulan sel muda yang terus membelah menghasilkan jaringan yang lain. Contoh : jaringan meristem terletak di ujung batang dan akar serta jaringan kambium.

Jaringan meristem dibagi menjadi dua:

1. Meristem primer

Jaringan yang aktif membelah menyebabkan pertumbuhan memanjang. Meristem primer terletak di ujung akar dan ujung batang.

2. Meristem sekunder

Jaringan yang aktif membelah menyebabkan pertumbuhan membesar. Meristem sekunder terletak di kambium.

b. jaringan *permanen*

Hasil pembelahan jaringan meristematik disebut jaringan permanen, karena tidak mengalami diferensiasi lagi.

Berdasarkan struktur dan fungsinya, jaringan permanen dibedakan menjadi:

1. Jaringan pelindung

⊗ *Epidermis*

Terletak paling luar, sel-selnya tersusun rapat. Berfungsi untuk melindungi jaringan di bawahnya.

⊗ *Jaringan gabus*

Dibentuk oleh kamium gabus, tersusun atas sel-sel yang telah mati. Jaringan gabus yang terbentuk akan menggantikan epidermis. Berfungsi sebagai pelindung tumbuhan.

2. Jaringan Parenkim/ dasar

Terletak di antara jaringan epidermis dan empulur. Fungsi jaringan parenkim menyimpan cadangan makanan.

Jaringan parenkim pada tumbuhan

- Akar dan batang
Korteks, fungsi menyimpan cadangan makanan.
- Daun
 - ∞ Jaringan tiang (*palisade*) tersusun berjajar seperti pagar. jaringan parenkim yang paling banyak mengandung klorofil. Tempat berlangsungnya fotosintesis
 - ∞ Jaringan bunga karang (*spons*) berbentuk tidak teratur sehingga menimbulkan rongga antar sel untuk menampung CO₂. Mengandung sedikit klorofil. Berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan.

3. Jaringan Penguat/Penyokong

Jaringan penguat dibagi menjadi dua:

Ⓢ Kolenkima

Merupakan sel hidup, dinding selnya mengandung selulosa, pektin, dan hemiselulosa. Jaringan kolenkima berfungsi sebagai penyokong/penguat pada bagian tumbuhan muda.

Ⓢ Sklerenkima

Terdiri dari sel-sel mati yang dindingnya sangat tebal, kuat, dan mengandung *lignin*. Jaringan sklerenkima berfungsi sebagai penguat.

4. Jaringan Pengangkut

- Ⓢ Xilem : Mengangkut air dan mineral.
- Ⓢ Floem : mengangkut hasil fotosintesis.

➤ Jaringan Penyusun Hewan

1. Jaringan Meristematik

Jaringan meristematik adalah jaringan yang sel-selnya selalu membelah. Fungsi untuk menghasilkan sel dan jaringan baru.

2. Jaringan Epitelium

Jaringan epitelium merupakan jaringan yang menutupi jaringan lain. Jaringan ini meliputi epitelium sederhana dan epitelium berlapis. Jaringan epitelium sederhana hanya terdiri atas satu lapis sel, contohnya adalah jaringan pipa sebelah dalam. Jaringan epitelium berlapis terdiri atas beberapa lapis sel, contohnya epitelium usus dan saluran pernapasan. Fungsi : melindungi jaringan di bawahnya.

3. Jaringan Ikat

Fungsi : Menghubungkan jaringan yang satu dengan jaringan yang lainnya.

4. Jaringan Otot

Jaringan otot berfungsi sebagai penggerak. Jaringan otot terdiri atas otot rangka, otot polos, dan otot jantung.



5. Jaringan saraf

Menghantarkan impuls atau rangsang

3. ORGAN

- Organ adalah kumpulan beberapa jaringan yang melakukan fungsi tertentu. Organ pada hewan dan tumbuhan berbeda.
- Organ-organ pada tumbuhan
 - ↻ Akar, untuk menyerap air dan mineral dari dalam tanah, sebagai penopang tumbuhan
 - ↻ Batang, untuk menegakkan tumbuhan, transportasi air, dan mineral dari akar ke daun, transportasi hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.
 - ↻ Daun, untuk fotosintesis dan penguapan air
- Beberapa organ pada hewan/manusia
 - ↻ Jantung, untuk memompa darah
 - ↻ Ginjal, untuk mengeluarkan sisa metabolisme
 - ↻ Mata, untuk melihat
 - ↻ Telinga, untuk mendengar
 - ↻ Kaki dan tangan, untuk bergerak

4. SISTEM ORGAN

Sistem organ adalah kumpulan beberapa organ (membentuk kesatuan) untuk melaksanakan fungsi tubuh. Misalnya sistem pencernaan, sistem transportasi, sistem pernapasan, sistem ekskresi, dll

No.	Sistem Organ	Organ Penyusun	Fungsi
1.	Pencernaan	Mulut, kerongkongan, lambung, usus, pankreas	Mencerna makanan sehingga dapat diserap tubuh.
2.	Transportasi	Jantung dan pembuluh darah	Mengedarkan darah ke seluruh tubuh, mengangkut zat yang dibutuhkan tubuh, dan mengangkut zat sisa yang akan dikeluarkan dari tubuh.
3.	Pernapasan	Hidung, tenggorokan, cabang tenggorokan, paru-paru,	Menyuplai oksigen dan membuang gas karbondioksida
4.	Ekskresi	Hati, paru-paru, ginjal	Mengeluarkan zat sisa yang tidak diperlukan tubuh
5.	Gerak	Sendi, tulang, otot	Menggerakkan tubuh
6.	Saraf	Otak, sum-sum tulang belakang, serabut saraf, simpul saraf	Menerima rangsang, melakukan respons atas rangsangan dari luar
7.	Reproduksi	Testis, ovarium, uterus	Melakukan perkembangbiakan
8.	Rangka	Tulang tengkorak, tulang rusuk, tulang belakang, dll	Melindungi dan menguatkan tubuh, tempat melekatnya otot, tempat pembentukan sel darah merah

Sistem Organ Pada Tumbuhan

No.	Sistem Organ	Organ Penyusun	Fungsi
1.	Pernapasan	Stomata, lentisel	Tempat masuknya oksigen dan tempat keluarnya karbon dioksida
2.	Transportasi	Daun, batang, akar	Mengedarkan zat makanan dan air ke seluruh tubuh tumbuhan
3.	Transpirasi	Stomata	Mengeluarkan uap air
4.	Gerak	Akar, batang, daun	Merespons rangsangan dari luar

5. ORGANISME

Kumpulan dari sistem organ yang bekerja sama akan membentuk organisme.

Individu/organisme : satu makhluk hidup tunggal. Contohnya seekor rubah, seekor lebah, sebatang pohon, dan lain-lain.

6. POPULASI

Populasi : kumpulan individu sejenis yang menempati wilayah dan waktu yang sama .
Contoh : dalam suatu perternakan ada 10 ekor sapi maka disebut dengan populasi sapi.

7. KOMUNITAS

Komunitas: kumpulan berbagai populasi yang menempati lingkungan tertentu. Misalnya komunitas sawah terdiri dari populasi padi, populasi tikus, populasi ular dsb.

8. Ekosistem

Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan.

9. BIOSFER

Biosfer adalah Seluruh ekosistem yang ada di bumi beserta atmosfer.



LATIHAN SOAL ORGANISASI KEHIDUPAN



I. PILIHAN GANDA SOAL MUDAH

- Unit terkecil penyusun makhluk hidup adalah....
 - Sel
 - Jaringan
 - Organ
 - Sistem organ
- Seluruh kegiatan dalam sel dikendalikan oleh:
 - Mitokondria
 - Nukleus
 - Sitoplasma
 - Badan Golgi
- Organel-organel sel terdapat di dalam suatu cairan sel yang disebut ...
 - Nukleoplasma
 - Sitoplasma
 - Nucleolus
 - Sitosol
- Materi genetik (pembawa sifat keturunan) yang terdapat di dalam nukleus adalah
 - Vakuola
 - Kromosom
 - Lisosom
 - Plastid
- Jaringan tumbuhan yang paling banyak mengandung kloroplas adalah jaringan
 - Penyokong
 - Meristem
 - Palisade
 - Epidermis
- Berikut ini yang berhubungan dengan mitokondria adalah
 - Tempat menyimpan zat makanan
 - Tempat pembentuk energi
 - Tempat menjadikannya sintesis protein
 - Tempat keluar masuknya zat antarsel
- Organel sel yang berfungsi sebagai tempat sintesis protein adalah ...
 - Kromosom
 - Sentrosom
 - Ribosom
 - Lisosom
- Pernyataan berikut merupakan ciri jaringan epidermis, kecuali
 - Sel – selnya berbentuk seperti balok
 - Dilengkapi lapisan lilin
 - Mengandung banyak kloroplas
 - Bermodifikasi menjadi stomata
- Fungsi vakuola makanan pada sel hewan adalah ...
 - Membantu mencerna makanan
 - Tempat menyimpan cadangan makanan
 - Untuk menimbun sisa – sisa cadangan makanan
 - Tempat sintesis protein
- Sifat otot polos adalah
 - Berinti satu yang terletak ditengah
 - Bekerja di bawah kesadaran
 - Mempunyai benang-benang fibrin yang terdiri dari garis terang dan gelap
 - Dapat berkontraksi dengan kuat

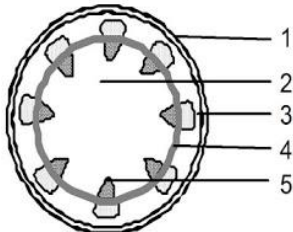
SOAL SEDANG

- Berikut ini perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan yang benar adalah....
 - sel tumbuhan punya nukleus, sel hewan tidak punya nukleus
 - sel tumbuhan tidak punya mitokondria, sel hewan punya mitokondria
 - sel tumbuhan tidak punya dinding sel, sel hewan punya dinding sel
 - sel tumbuhan punya plastida, sel hewan tidak punya plastida
- Organel sel dan fungsinya yang tepat adalah :
 - Nukleus : Mensintesis protein
 - Dinding sel : Memperkuat sel
 - Mitokondria : Sekresi protein
 - Ribosom ; Respirasi sel
- Perhatikan pernyataan berikut !
 - Sel dilindungi oleh dinding sel
 - Sel tidak dilindungi oleh dinding sel
 - Memiliki plastid (berisi kloroplas)
 - Memiliki lisosom
 - Vakuola berukuran besar
 - Vakuola berukuran kecilCiri-ciri sel tumbuhan terdapat pada nomor :
 - 1, 3, 5
 - 1, 3, 6
 - 2, 3, 5
 - 2, 4, 6

14. Berikut ini adalah jaringan yang terdapat pada hewan vertebrata, kecuali ...

- a. Jaringan epitel
- b. Jaringan ikat
- c. Jaringan otot
- d. Jaringan palisade

15. Perhatikan gambar irisan melintang batang dikotil berikut !



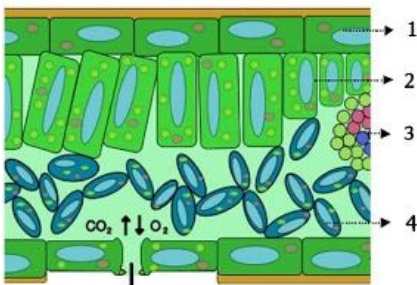
Letak floem, kambium, dan xylem berturut-turut ditunjukkan oleh nomor...

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

16. Perhatikan gambar irisan melintang daun berikut !

Jaringan palisade terdapat pada nomer.....

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4



Berdasarkan gambar nomor 13, proses fotosintesis pada daun paling banyak berlangsung pada nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

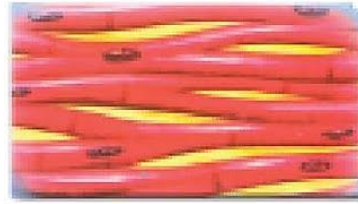
17. Fungsi floem adalah ...

- a. Mengangkut air dari akar ke daun
- b. Mengangkut garam-garam mineral ke seluruh tubuh
- c. Mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh
- d. Mengangkut sisa metabolisme dari daun ke seluruh tubuh

18. Jaringan yang berfungsi mengangkut air dan garam-garam mineral ke daun adalah...

- a. Epidermis
- b. Floem
- c. Xylem
- d. Parenkim

19. Perhatikan gambar berikut !



Gambar di atas adalah jaringan ...

- a. Otot polos
- b. Otot lurik
- c. Otot jantung
- d. Otot serabut

20. Jaringan dewasa berikut yang sel-sel penyusunnya masih hidup memiliki organel sel lengkap adalah

- a. Parenkim
- b. Kolenkim
- c. Meristem
- d. Sklerenkim

SOAL SULIT

21. Pada saat kamu mencangkok tanaman kamu harus menghilangkan jaringan-jaringan berikut, kecuali

- a. Gabus
- b. Xilem
- c. Kambium
- d. Floem

22. Pada tanaman karet, jaringan penghasil lateks yang terdiri atas sel-sel yang berubah bentuk terdapat pada jaringan

- a. Epidermis
- b. Parenkim
- c. Kolenkim
- d. Floem

23. Pada tanaman yang hidup di daerah kering, untuk mengurangi penguapan pada permukaan atas daunnya dilengkapi dengan

- a. Kelenjar getah
- b. Kutikula
- c. Stomata
- d. Trakeid

24. Cadangan makanan pada umbi kentang disimpan di dalam jaringan ...

- a. Kolenkim
- b. Parenkim
- c. Sklerenkim
- d. Palisade

25. Pohon beringin dan karet hias memiliki akar menggantung yang berfungsi untuk bernafas, melalui

- a. Epidermis
- b. Stomata
- c. Lentisel
- d. Karteks

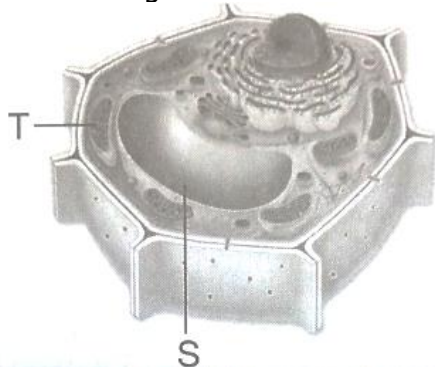
26. Kulit akar atau kulit batang tersusun oleh jaringan-jaringan berikut kecuali..

- a. Epidermis
- b. Floem
- c. Kolenkim
- d. Xilem

27. Stomata pada daun berasal dari modifikasi ...
- Korteks
 - Epidermis
 - Parenkim
 - Meristem
28. Jaringan yang terdapat pada ujung-ujung tanaman adalah ...
- Jaringan epidermis
 - Jaringan endodermis
 - Jaringan parenkim
 - Jaringan meristem
29. Ciri khas otot jantung yang juga sebagai pembeda dengan otot rangka adalah ...
- Bergaris-garis
 - Strukturnya bercabang
 - Inti sel terletak di tepi
 - Berinti banyak
30. Jaringan pada tumbuhan yang berfungsi memperkuat kedudukan jaringan-jaringan lain adalah
- Meristem
 - Parenkim
 - Sklerenkim
 - Mesofil

SOAL TIPE UN

31. Perhatikan gambar sel berikut!

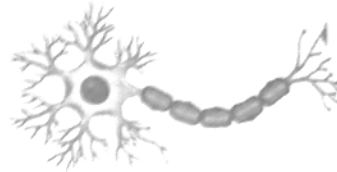


Berdasarkan gambar tersebut, fungsi organel sel tumbuhan yang ditunjuk huruf S dan T adalah

	Huruf S	Huruf T
a.	Tempat sintesis lemak	Tempat sintesis protein
b.	Tempat penghasil energi	Tempat sintesis protein
c.	Tempat sintesis polisakarida	Tempat menyimpan makanan cadangan
d.	Tempat menyimpan makanan cadangan	Tempat perubahan energi cahaya menjadi energi kimia

32. Perhatikan ciri-ciri jaringan berikut!
- Memiliki membran basalis
 - Terletak di bagian permukaan organ tubuh
 - Sel-selnya dapat membentuk lapisan selapis atau berlapis
 - sel penyusun terdiri atas tiga bentuk yaitu silindris, kubus, dan pipih
- Berdasarkan ciri-cirinya, jaringan tersebut berfungsi untuk ...
- Menopang tubuh agar tetap tegak
 - Melindungi jaringan yang ada di bawahnya
 - Mengantarkan oksigen ke seluruh bagian tubuh
 - Menerima rangsangan yang berasal dari luar tubuh

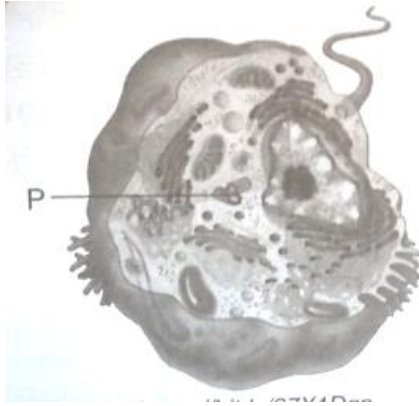
33. Perhatikan gambar sel di samping !



Kumpulan sel yang terdapat pada gambar akan membentuk suatu jaringan. Nama jaringan tersebut beserta fungsinya yang tepat secara berurutan adalah ...

- Jaringan tulang; penopang tubuh
 - Jaringan saraf; penghantar impuls
 - Jaringan epitel; pelindung jaringan di bawahnya
 - Jaringan darah; pengangkut oksigen dan karbondioksida
34. Suatu jaringan pada tumbuhan terdiri atas sekelompok sel yang masih muda. Jaringan tersebut masih aktif membelah sehingga dapat berdiferensiasi menjadi jaringan lain. Nama jaringan yang dimaksud beserta cirinya adalah
- Jaringan epidermis; telah mengalami diferensiasi
 - Jaringan meristem; memiliki sifat totipotensi tinggi
 - Jaringan epidermis; terdiri atas satu lapis sel
 - Jaringan meristem; memiliki ruang antar sel

35. Perhatikan gambar sel hewan berikut!



Nama dan fungsi organel yang ditunjukkan oleh huruf P adalah

- a. Sentriol → membantu proses pembelahan sel
- b. Badan golgi → tempat sintesis polisakarida, membentuk membran sel, kantong ekskresi, akrosom, kuning telur, dan lisosom
- c. Retikulum endoplasma → tempat sintesis lemak, metabolisme karbohidrat, dan detoksifikasi.

BAB II

Interaksi makhluk hidup dengan lingkungan

A. Pengertian Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di luar suatu individu. Hal ini membentuk sistem yang kompleks dan saling mempengaruhi sehingga lingkungan dapat berubah-ubah sesuai dengan kondisi.

Lingkungan secara umum terdiri atas :

1. **Komponen abiotik** meliputi benda tak hidup yang ada di dalam ekosistem, seperti : cahaya matahari, udara, air, tanah, batu, dan kelembaban.
2. **Komponen biotik** meliputi semua makhluk hidup di dalam ekosistem. Komponen Biotik meliputi :
 - **Produsen** adalah makhluk hidup yang mampu menghasilkan makanan sendiri/Autotrof, karena sel-sel penyusun tubuhnya mempunyai khlorofil. Contoh : Tumbuhan dengan daun yang berwarna hijau.
 - **Konsumen** adalah makhluk hidup yang tidak mampu menghasilkan makanan sendiri/Heterotrof. Contoh : Manusia , hewan.

Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dibagi menjadi tiga macam, yaitu herbivora, karnivora, dan omnivora.
 - **Pengurai (Dekomposer)** adalah makhluk hidup yang menguraikan zat-zat organik dari makhluk hidup yang sudah mati menjadi bahan-bahan anorganik. Contoh : Bakteri, jamur. Sedang **detritivor** adalah organisme yang memakan remah-remah (detritus). Contoh : cacing tanah dan rayap.

B. Penyusun lingkungan :

1. **Individu** adalah makhluk hidup tunggal, contoh : seekor anak kambing
2. **Populasi** adalah kumpulan individu sejenis yang menempati daerah tertentu, contoh sekelompok ayam di dalam kandang atau serumpun bambu di kebun.
3. **Komunitas** adalah kumpulan populasi yang hidup bersama di suatu daerah. Contoh : komunitas kolam
4. **Ekosistem** adalah hasil interaksi antara komunitas dengan lingkungannya yang membentuk hubungan timbal - balik. Contoh : Ekosistem sawah, sungai dll.
5. **Bioma** : berbagai ekosistem yang berada dalam wilayah yang luas dan memiliki iklim, kondisi, dan tumbuhan yang khas. Contoh : bioma hutan hujan tropis.

6. **Biosfer** : merupakan interaksi antarbioma di bumi yang membentuk lapisan bumi yang ditempati makhluk hidup.

C. Interaksi Antar makhluk hidup dalam ekosistem

Setiap individu tidak dapat berdiri sendiri, tetapi selalu berinteraksi dengan individu sejenis atau lain jenis, baik dalam satu komunitas atau dengan komunitas lain. Interaksi antarorganisme dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu:

- a. **Netral** merupakan pola interaksi yang tidak saling mengganggu, tidak saling merugikan dan tidak saling menguntungkan
- b. **Simbiosis** adalah hubungan antara dua makhluk hidup yang berbeda jenis
 - **Simbiosis Mutualisme (+/+)** adalah hubungan 2 makhluk hidup yang saling menguntungkan. **Contoh** hubungan antara tumbuhan berbunga dengan kupu-kupu; hubungan antara bakteri *Rhizobium* sp. dengan tanaman kacang.
 - **Simbiosis Komensalisme (+/x)** adalah hubungan antara makhluk hidup yang satu memperoleh keuntungan dan yang lain tidak dapat keuntungan juga tidak rugi. **Contohnya** hubungan tanaman paku/ anggrek (sifat epifit) dengan tanaman besar.
 - **Simbiosis Parasitisme (+/-)** adalah hubungan antara dua jenis makhluk hidup yang satu untung dan yang lainnya dirugikan. **Contohnya** : benalu dan tumbuhan inang.
- c. **Predasi** merupakan interaksi antara satu jenis organisme memangsa organisme lainnya. Yaitu antara predator (pemangsa) dan yang di mangsa.
Contoh : harimau memangsa rusa
- d. **Kompetisi** merupakan pola interaksi berupa persaingan untuk mendapatkan hal yang sama dalam memenuhi kebutuhan hidup. Contoh : populasi kambing di padang rumput berkompetisi untuk mendapatkan rumput.
- e. **Antibiosis/Amensalisme** merupakan pola interaksi berupa hubungan antara **dua individu berbeda jenis** yang menyebabkan individu yang satu menghambat pertumbuhan individu lainnya. Contoh: jamur *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum* menghasilkan zat penisilin yang dapat mematikan bakteri di sekitarnya.

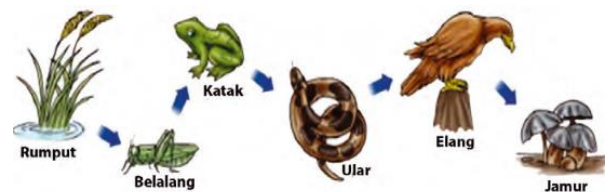
D. Aliran Energi

Sumber energi adalah energi cahaya matahari, dalam proses fotosintesis energi cahaya matahari oleh tumbuhan (produsen) diubah menjadi energi kimia. Jika produsen dimakan oleh konsumen I maka energi di dalam tubuh produsen berpindah

ke konsumen I dan sebagian di lepas ke alam dalam bentuk panas. Selanjutnya, energi tersebut dimanfaatkan oleh konsumen II dan III hingga berakhir pada organisme pengurai. Aliran energi sangat berperan penting dalam keseimbangan ekosistem. Adapun macam-macam bentuk keseimbangan ekosistem, antara lain:

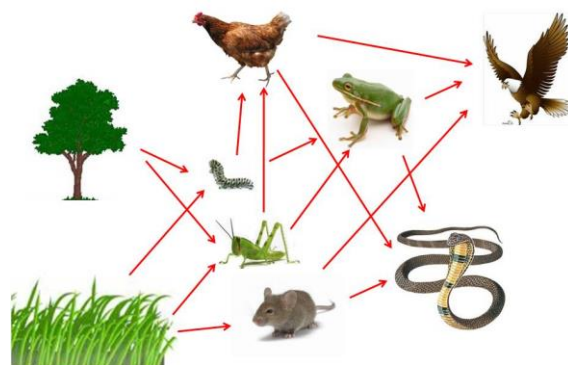
1. Rantai makanan yaitu peristiwa makan dan dimakan melalui urutan tertentu yang digambarkan dengan garis lurus.

Contoh : padi dimakan belalang, belalang dimakan katak, katak dimakan ular dimakan burung elang, burung mati diuraikan pengurai.



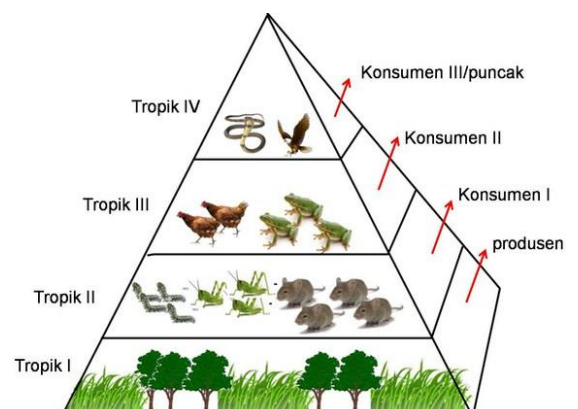
2. Jaring-jaring makanan

Jaring-jaring makanan adalah kumpulan beberapa rantai makanan yang saling berhubungan dalam ekosistem. Coba kamu perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut.

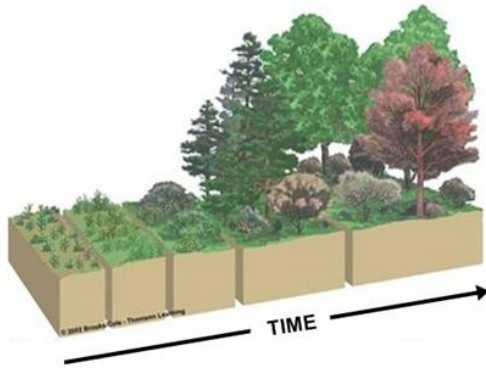


3. Piramida Makanan

Piramida makanan adalah piramida yang menggambarkan perbandingan antara produsen, konsumen I, konsumen II, dan seterusnya. Dalam ekosistem yang seimbang jumlah produsen lebih banyak daripada jumlah konsumen tingkat I, II, III, IV. Hal ini disebabkan oleh hilangnya energi pada setiap tingkatan makanan. Berikut contoh piramida makanan :



E. Suksesi



Ekosistem selalu berubah-ubah. Ekosistem terbentuk dari komunitas yang sederhana menuju komunitas yang kompleks. Selama itu maka akan terjadi perubahan organisme yang dominan (suksesi) dalam ekosistem tersebut. Perubahan dalam suksesi akan terus berlangsung sampai terjadi kondisi yang seimbang.

Suksesi adalah bentuk pemulihan suatu ekosistem yang telah rusak yang dikarenakan aktivitas manusia atau peristiwa alam. Suksesi dibedakan menjadi 2 macam yaitu :

1. **Suksesi primer** : terjadi jika komunitas asal mengalami gangguan secara total, hingga membentuk komunitas yang baru.
2. **Suksesi sekunder**: terjadi jika komunitas asal tidak mengalami gangguan secara total, sehingga komunitas masih ada.

Perubahan yang terjadi selama suksesi adalah perubahan dan perkembangan pada substrat, peningkatan jumlah dan jenis spesies, dan perkembangan komunitas yang semakin kompleks.

F. Macam–macam ekosistem

➤ Berdasarkan **proses terbentuknya**, ekosistem dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

1. **Ekosistem Buatan** adalah ekosistem yang sengaja dibuat oleh manusia. Contohnya : aquarium, kolam, sawah dll
2. **Ekosistem Alami** adalah ekosistem yang terbentuk dengan sendirinya tak dibuat manusia. Contohnya : Hutan, padang pasir

➤ Berdasarkan **habitat yang ditempatinya**, ekosistem dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

1. EKOSISTEM DARAT

Ekosistem darat adalah ekosistem yang memiliki lingkungan fisik berupa daratan. Ekosistem ini dibagi menjadi beberapa bioma (daerah habitat), yaitu:

a. Bioma Padang Rumput

Bioma padang rumput adalah suatu daerah yang dipenuhi dengan rumput. Bioma ini banyak dijumpai di Afrika, Australia, dan Amerika.

Ciri-cirinya

Curah hujan rendah (250-500 mm/tahun)

Tanah tandus

Tumbuhan yang ada adalah tumbuhan herba dan rumput

Hewan yang ada adalah bison, zebra, kangguru, singa.

b. Bioma Gurun

Bioma gurun adalah bioma yang sangat kering, bioma ini terdapat di wilayah Asia Barat, Afrika Utara, dan Australia.

Ciri-cirinya

Curah hujan di bawah 250 mm/tahun

Cuaca yang sangat ekstrim (sangat panas di siang hari dan sangat dingin di malam hari)

Kemlembapan sangat rendah

Tanah sangat tandus

Jenis tumbuhan xerofita seperti kaktus yang tahan terhadap keadaan kurang air.

Jenis hewan khas gurun adalah unta.

c. Bioma Hutan Hujan tropis

Hutan hujan tropis merupakan bioma dengan vegetasi flora dan fauna yang paling variatif. Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah bioma hutan hujan tropis terluas ketiga di dunia setelah Brazil dan Kongo. Bioma ini banyak dijumpai di Amerika Tengah, Asia Tengah, dan Afrika.

Ciri-cirinya

Curah hujan yang sangat tinggi (1000-2000 mm/tahun) ; Suhu 20° C – 30° C

Jenis tumbuhan khas liana dan anggrek.

Jenis hewan adalah kupu-kupu , burung hantu, babi, rusa, kera, orang utan, badak, harimau, simpanse, jaguar dan ular.

d. Bioma Tundra;

Tundra artinya dataran tanpa pohon. Terletak di bumi bagian utara yang sangat dingin.

Ciri-cirinya

Curah hujan dan suhu yang sangat rendah

Tumbuhan berupa rumput, semak pendek, ganggang, dan lumut kerak.

Hewan khas seperti rusa kutub, beruang kutub, dan kambing gunung.

e. **Bioma Taiga (konifer)**

Daerah bioma taiga terdapat di belahan bumi utara dan di pegunungan daerah topis. Taiga merupakan jenis hutan yang terdiri atas spesies yang daunnya menyerupai jarum. Bioma ini umumnya terdapat di negara Rusia, Siberia, Kanada Utara, dan Alaska.

Ciri-cirinya

Curah hujan (400-750 mm/tahun)

Mengalami 4 musim (panas, dingin, semi, dan gugur). Musim dingin sangat panjang, musim semi dan gugur hanya sebentar.

Pohon berdaun jarum (pinus, spruce, dan cemara). Kayu pohon dijadikan bahan baku kertas

Hewan khas burung, rubah, dan serigala

2. EKOSISTEM PERAIRAN

Ekosistem perairan dibagi menjadi dua macam, yaitu ekosistem air tawar dan ekosistem air laut.

a. Ekosistem Air Tawar

Ekosistem air tawar memiliki ciri-ciri, antara lain: variasi suhu tidak mencolok, cahaya matahari kurang, dipengaruhi oleh suhu dan iklim, produsen utamanya adalah fitoplankton dan alga. Hewan yang hidup di sini adalah berbagai jenis ikan seperti ikan seribu, ikan mas, ikan mujair, dan lain-lain.

Ekosistem air tawar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu air tawar yang tenang (lentik) dan air tawar yang mengalir (lotik). Contoh ekosistem air tawar yang tenang adalah danau, waduk, dan kolam. Sedangkan, ekosistem air mengalir adalah sungai.

b. Ekosistem Air Laut

Ciri-ciri ekosistem air laut adalah kadar garam tinggi, tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca, serta memiliki arus air. Komunitas yang terdapat di ekosistem air laut adalah produsen (fitoplankton dan alga), konsumen meliputi jenis hewan dari berbagai filum, seperti ikan hiu, paus, lumba-lumba, bintang laut, dan lain-lain. Di laut juga terdapat zooplankton dan pengurai.

✓ Berdasarkan posisinya, ekosistem air laut dibedakan menjadi empat macam, yaitu:

- a) **Daerah litoral**, merupakan daerah pantai atau daerah yang berbatasan dengan daratan.

- b) **Daerah neritik**, merupakan daerah laut dangkal yang kedalamannya mencapai 200 m.
- c) **Daerah abisal**, daerah laut yang memiliki kedalaman 2000 m.
- d) **Daerah afotik**, daerah laut yang memiliki kedalaman lebih dari 2000 m.

G. Keanekaragaman makhluk Hidup dan Pelestarian ekosistem

Keanekaragaman makhluk hidup di dunia ini terbentuk dari adanya perbedaan sifat seperti : ukuran, struktur, bentuk, fungsi organ, dan habitat. Makhluk hidup memiliki perannya masing-masing misal tanaman padi sebagai produsen yang menyediakan makanan bagi konsumen di dalam ekosistem atau cacing yang berperan sebagai detritivor. Maka setiap makhluk hidup memiliki peran yang saling berkaitan dan berpengaruh terhadap makhluk hidup lainnya di dalam ekosistem. Jika ada gangguan pada salah satu makhluk hidup maka kelestarian ekosistem akan terancam.

KAWASAN KONSERVASI

Kawasan konservasi adalah suatu kawasan alam yang keanekaragaman hayati di dalamnya dilindungi dan dilestarikan oleh pemerintah. Pelindungan alam terdiri dari kawasan hutan suaka alam, kawasan hutan pelestarian alam, dan taman buru.

a. Kawasan Hutan Suaka Alam

Kawasan hutan suaka alam berupa cagar alam dan suaka margasatwa.

- **Cagar alam:** kawasan perlindungan alam yang keadaan alamnya khas.
- **Suaka marga satwa:** kawasan yang memiliki ciri khas keanekaragaman dan keunikan jenis satwanya.

b. Kawasan Hutan Pelestarian Alam

Kawasan hutan pelestarian alam berupa taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam.

- **Taman nasional:** kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli. Dengan dikelola sistem zonasi yaitu zona inti, zona pemanfaatan, dan zona penyangga. Zona inti hanya boleh dimasuki oleh peneliti, zona pemanfaatan untuk perkebunan, dan zona penyangga dimanfaatkan untuk pemukiman dan pertanian.
- **Taman hutan raya:** kawasan pelestarian dengan tujuan untuk koleksi tumbuhan dan satwa. Syarat taman harus memiliki ciri khas, keindahan alam, dan luas yang cukup.
- **Taman wisata alam:** kawasan pelestarian alam yang bertujuan untuk kepentingan pariwisata dan rekreasi alam. Taman ini dibedakan menjadi

taman wisata alam darat dan taman wisata alam laut. Contoh taman wisata alam di Indonesia antara lain: T.W.A Pangandaran di kabupaten Ciamis Prof. Jawa Barat; T.W.A Sibolangit di kabupaten Sibolangit Prof. Sumatra Utara; dan T.W.A Mangolo di Kabupaten Kolaka Prof.Sulawesi Tenggara.

c. Taman Buru

Taman buru adalah suatu kawasan yang di dalamnya terdapat potensi satwa buru, yang bertujuan untuk rekreasi berburu.

Keanekaragaman hayati dapat memberikan manfaat, baik dari segi ekonomi, sosial, dan budaya. Banyak jenis flora dan fauna dapat dijadikan sumber makanan, obat-obatan dan bahan kosmetik. Keanekaragaman hayati juga merupakan sumber *plasma nutfah* (sumber gen) untuk memperoleh bibit unggul hewan dan tumbuhan.

Tepat pada Hari Lingkungan Hidup Dunia yang ke-18 tanggal 5 Juni 1990 Presiden RI menetapkan melati (*Jasminum sambac*) sebagai puspa bangsa, anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) sebagai puspa pesona, dan padma raksasa (*Rafflesia arnoldi*) sebagai puspa langka.

Pada tanggal 10 Januari 1993 ada 3 jenis satwa yang telah ditetapkan menjadi satwa langka sebagai satwa nasional oleh presiden Republik Indonesia. Di antaranya yaitu komodo (*Varanus komodoensis*) sebagai satwa nasional, tirta ikan siluk merah (*Sclerophagus formosus*) sebagai satwa pesona, dan dirgantara elang jawa (*Spizaetus bartelsi*) sebagai satwa langka. Tanggal 5 November pemerintah menetapkan sebagai Hari Cinta Puspa dan Satwa Nasional.



LATIHAN SOAL
Interaksi makhluk hidup dengan lingkungan



PILIHAN GANDA

SOAL MUDAH

1. Pernyataan berikut yang tidak tepat terkait dengan pengertian ekosistem adalah ...
 - a. Ekosistem dibangun oleh komponen utama yaitu : energi, abiotik, biotik, dan siklus materi.
 - b. Dalam suatu ekosistem, terdapat interaksi yang saling berpengaruh antar komponennya.
 - c. Saling ketergantungan antarkomponen abiotik, diantaranya konsumen bergantung pada produsen.
 - d. Lingkungan dalam ekosistem akan membentuk suatu hubungan timbal balik antar komponen-komponen.
2. Pernyataan di bawah ini benar tentang rantai makanan, kecuali
 - a. Perpindahan energi dapat terjadi dari komponen abiotik langsung ke karnivora
 - b. Perpindahan energi dapat terjadi dari produsen ke karnivora
 - c. Perpindahan energi terjadi dari produsen ke konsumen I
 - d. Perpindahan energi dapat terjadi dari detritivor ke konsumen
3. Suatu ekosistem kebun terdiri atas tebu, ulat, burung, dan ular. Ekosistem kebun tersebut dikatakan stabil apabila ...
 - a. Tebu lebih banyak daripada ular
 - b. Burung lebih banyak daripada ulat
 - c. Ulat lebih banyak daripada tebu
 - d. Burung lebih sedikit daripada ulat
4. Suatu kelompok organisme satu spesies tertentu yang memungkinkan terjadi persilangan dan hidup di tempat yang sama dinamakan
 - a. Habitat
 - b. Konsumen
 - c. Populasi
 - d. Ekosistem
5. Pernyataan komponen biotik terhadap abiotik di bawah ini adalah ...
 - a. Air sugai yang tercemar mengakibatkan ikan-ikan mati
 - b. Air yang bersih banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia
 - c. Sinar matahari banyak mendukung kesuburan tanaman
 - d. Cacing tanah dapat menyuburkan tanaman
6. Dalam ekosistem terdapat rantai makanan seperti berikut :
Padi → burung pipit → burung elang → harimau → dekomposer
Pernyataan yang menunjukkan peran pada rantai makanan tersebut adalah ...
 - a. Padi sebagai konsumen I
 - b. Burung pipit sebagai konsumen I
 - c. Burung elang sebagai konsumen III
 - d. Dekomposer sebagai produsen
7. Dalam ekosistem kebun terdapat :
 - 1) Sekelompok cacing tanah
 - 2) 4 jalur tanaman sayur bayam
 - 3) Seekor kucing
 - 4) 12 ekor ulat
 - 5) 8 ekor ular kecil
 - 6) 16 ekor katak
 - 7) 7 ekor belalang
 - 8) 22 ekor belalang
 - 9) Seekor kambingSuatu ekosistem yang merupakan populasi adalah
 - a. 1-2-3-4-5-6-7
 - b. 1-2-4-5-6-7-8
 - c. 1-2-4-5-6-8-9
 - d. 1-2-5-6-7-8-9

8. Berikut ini adalah interaksi antar makhluk hidup dalam sebuah ekosistem

- 1) Ikan hiu dan ikan remora
- 2) Benalu dengan pohon mangga
- 3) Bunga dan lebah
- 4) Akar tanaman polong dengan bakteri *Rhizobium*
- 5) Kerbau dengan burung jalak
- 6) Manusia dengan kutu rambut
- 7) Sapi dengan cacing hati

Interaksi yang merupakan contoh simbiosis mutualisme adalah ...

- a. 1-3-4 b. 1-2-6 c. 4-5-7 d. 3-4-5

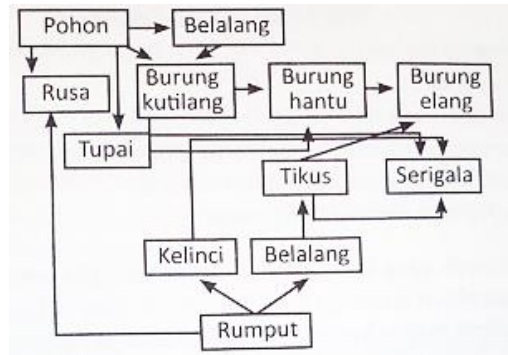
9. Organisme yang mendapatkan energi paling sedikit dalam suatu rantai makanan adalah organisme yang menempati

- a. Tingkat tropik I c. Tingkat tropik II
b. Produsen d. Tingkat tropik III

SOAL SEDANG

10. Perhatikan jaring-jaring makanan pada ekosistem hutan berikut !
Apanila populasi burung kutilang menurun akibat diburu, populasi yang meningkat adalah ...

- a. Burung elang
- b. Tupai
- c. Burung hantu
- d. Belalang

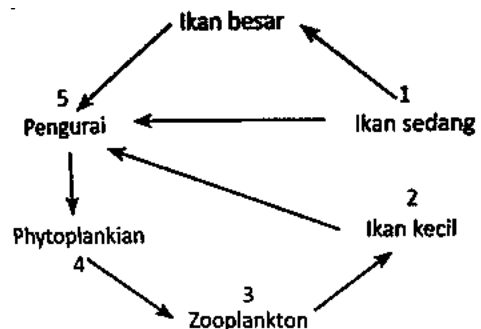


11. Ikan remora menggunakan sirip dorsalnya untuk menumpang pada ikan hiu yang besar, dan ikan remora memakan potongan makanan yang terjatuh dari mulut ikan hiu. Ikan hiu tidak dirugikan atau tidak dibantu dalam hal ini. Peristiwa tersebut merupakan contoh ...

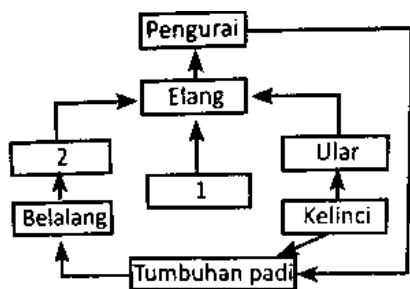
- a. Komensalisme
- b. Mutualisme
- c. Parasitisme
- d. Protoganisme

12. Diagram ini merupakan jaring-jaring makanan dalam ekosistem air tawar. Berdasarkan diagram, organisme yang berperan sebagai produsen adalah nomer ...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4



13. Perhatikan bagan jaring-jaring makanan berikut !



Sesuai bagan, label nomer 1 dan 2 adalah ...

- a. Musang dan serigala
- b. Anjing dan ayam
- c. Tikus dan burung kecil
- d. Burung hantu dan tumbuhan katuk

14. Perhatikan bagan jaring-jaring makanan berikut !



Organisme yang menduduki posisi sebagai konsumen puncak pada bagan jaring-jaring makanan tersebut adalah ...

- a. Belalang
- b. Musang
- c. Tikus
- d. Ular

15. Energi tidak selamanya tetap dalam tubuh suatu makhluk hidup, tetapi mengalir dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lain. Aliran energi terjadi jika terdapat proses ...

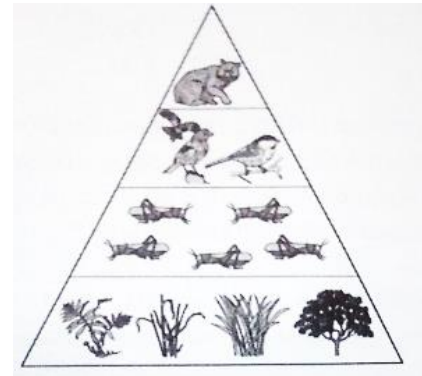
- a. Fotosintesis
- b. Makan dan dimakan
- c. Penguraian
- d. Transfer energi

SOAL SULIT

16. Perhatikan gambar !

Berdasarkan piramida energi pada gambar, energi terbesar berada pada level yang sama dengan organisme ...

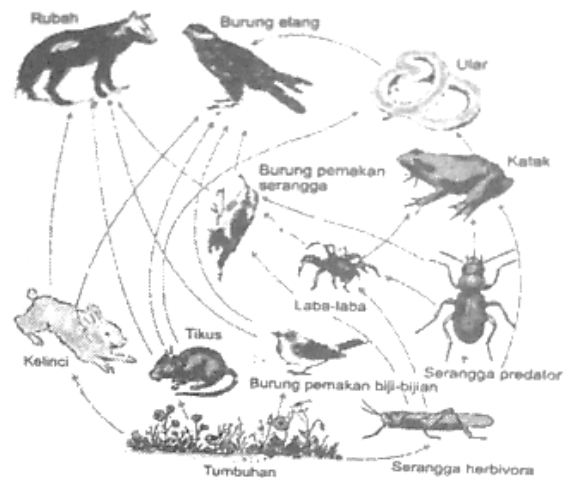
- a. Kucing
- b. Burung
- c. Belalang
- d. Rumput



17. Perhatikan gambar berikut!

Dari gambar tersebut, kemungkinan yang akan terjadi pada ladang pertanian apabila burung elang dan rubah banyak ditangkap untuk dipelihara maka ...

- a. Hama tikus akan meningkat dan burung pemakan serangga akan meningkat
- b. Hama tikus akan berkurang dan burung pemakan serangga akan berkurang juga
- c. Serangga herbivora akan meningkat dan burung pemangsa serangga akan meningkat
- d. Serangga herbivor a akan berkurang dan burung pemakan serangga juga berkurang



18. Berdasarkan teorinya, diketahui energi yang tersedia dari satu peringkat trofik ke trofik berikutnya adalah 10% nya saja. Jika konsumen primer terdapat energi 100 kkal, pada produsen energi tersebut bernilai ...

- a. 1000 kkal
- b. 100 kkal
- c. 10 kkal
- d. 1 kkal

19. Pernyataan yang tepat tentang populasi adalah ...

- a. Dalam suatu ekosistem hanya terdapat satu populasi
- b. Populasi dapat tersusun atas lebih dari satu jenis organisme
- c. Populasi hanya tersusun dari satu jenis organisme
- d. Meskipun berada di pulau yang berbeda, asal satu jenis maka dapat disebut populasi

20. Contoh ketergantungan komponen biotik terhadap komponen abiotik adalah ...
- Manusia membutuhkan batu bara
 - Tumbuhan membutuhkan air dan oksigen
 - Burung membutuhkan angin untuk terbang
 - Padi membutuhkan pupuk supaya tumbuh subur

SOAL TIPE UN

21. Sekelompok peserta didik melakukan pengamatan pada ekosistem sawah. Mereka mengidentifikasi semua komponen yang terdapat pada ekosistem tersebut. Hasil pengamatan yang diperoleh sebagai berikut.

- | | | |
|----------|-----------------|---------------------|
| 1) Tanah | 5) Tanaman padi | 9) Burung pipit |
| 2) Belut | 6) Air | 10) Kayu yang lapuk |
| 3) Katak | 7) Batu | |
| 4) Ular | 8) Bangkai ikan | |

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut komponen abiotik yang terdapat pada ekosistem sawah ditunjukkan oleh angka ...

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

22. Interaksi yang terjadi antara kedua spesies tersebut adalah ...

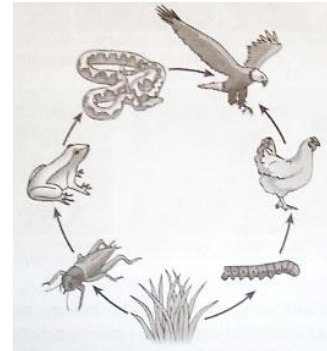
- Simbiosis komensalisme
- Simbiosis mutualisme
- Kompetisi
- Predasi



23. Perhatikan jaring-jaring makanan berikut!

Berdasarkan jaring makanan tersebut, pola interaksi yang terjadi antara jangkrik dan ulat adalah ...

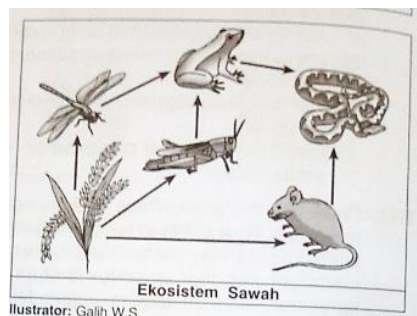
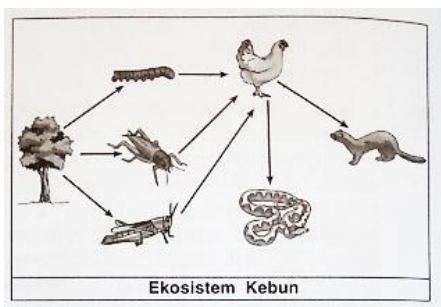
- Jangkrik diuntungkan sedangkan ulat tidak diuntungkan dan tidak dirugikan
- Ulat diuntungkan, sedangkan jangkrik dirugikan
- Keduanya saling berebut makanan untuk bertahan hidup
- Tidak terjadi interaksi diantara keduanya



24. Jenis interaksi yang terjadi antara jamur Ascomycotina dengan bakteri Cyanobacteria dalam membentuk lichens adalah ...

- Simbiosis mutualisme, karena jamur dan bakteri saling diuntungkan
- Simbiosis parasitisme, karena jamur dirugikan dan bakteri diuntungkan
- Simbiosis amensalisme, karna jamur tidak mendapat apapun dan bakteri dirugikan
- Simbiosis komensalisme, karna jamur tidak mendapatkan apapun dan bakteri diuntungkan.

25. Perhatikan dua skema jaring-jaring makanan berikut !



Ilustrator: Galih W.S.

Apabila populasi ular pada kedua ekosistem mengalami penurunan secara drastis karena diburu, kondisi kedua ekosistem tersebut yaitu ...

- a. Ekosistem sawah lebih stabil, karena ular sebagai ekosistem puncak sehingga ular tidak memiliki predator lain
- b. Ekosistem sawah lebih stabil karena masih ada populasi katak yang menggantikan peran ular dalam ekosistem
- c. Ekosistem kebun lebih stabil karena masih ada populasi musang yang menggantikan peran ular dalam ekosistem
- d. Ekosistem kebun lebih stabil karena masih ada populasi katak yang menggantikan peran ular sebagai konsumen puncak

BAB III

PENCEMARAN LINGKUNGAN

I. Dinamika Penduduk

Penduduk merupakan sekumpulan orang-orang yang telah lama menempati suatu daerah. Kepadatan penduduk suatu daerah dapat dihitung menggunakan cara di bawah ini.

$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{Luas daerah}}$$

Jumlah penduduk di suatu daerah atau negara mengalami perubahan dari waktu ke waktu, perubahan ini disebut **dinamika penduduk**. Perubahan penduduk ini disebabkan karena adanya **kelahiran, kematian, dan migrasi**. Sedangkan, jumlah penduduk yang meningkat dari tahun ke tahun disebut pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk sangat dipengaruhi oleh kelahiran, kematian, dan migrasi.

1. Angka Kelahiran (Natalitas)

Angka kelahiran adalah angka yang menunjukkan bayi yang lahir dari setiap 1000 penduduk per tahun. Angka kelahiran bayi dapat dibagi menjadi tiga kriteria, yaitu:

$$\text{Natalitas} = \frac{\text{Jumlah bayi yang lahir}}{\text{Jumlah penduduk}} \times 1.000$$

- 1) Angka kelahiran dikatakan tinggi jika angka kelahiran > 30 pertahun.
- 2) Angka kelahiran dikatakan sedang jika angka kelahiran 20-30 pertahun.
- 3) Angka kelahiran dikatakan rendah jika angka kelahiran < 20 pertahun.

2. Angka Kematian (Mortalitas)

Mortalitas merupakan angka yang menunjukkan jumlah kematian dari setiap 1000 penduduk per tahun. Mortalitas dibagi menjadi tiga kriteria, yaitu:

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah kematian}}{\text{Jumlah penduduk}} \times 1.000$$

- 1) Mortalitas dikatakan tinggi jika angka kematian > 18 pertahun.
- 2) Mortalitas dikatakan sedang jika angka kematian antara 14-18 pertahun.
- 3) Mortalitas dikatakan rendah jika angka kematian antara 9-13 pertahun.

3. Migrasi

Migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu daerah daerah lain. Migrasi dibagi menjadi beberapa macam, yaitu:

- 1) **Transmigrasi** adalah perpindahan penduduk dari daerah yang penduduknya padat ke daerah lain yang jarang penduduknya dalam satu negara.
- 2) **Imigrasi** adalah masuknya penduduk ke dalam suatu negara tertentu dengan tujuan menetap.
- 3) **Emigrasi** adalah perpindahan penduduk dari suatu negara ke negara lain.
- 4) **Remigrasi** adalah kembalinya penduduk ke negara asal setelah beberapa lama berada di negara orang lain.
- 5) **Urbanisasi** adalah perpindahan penduduk dari desa ke kota.

Faktor-faktor pendorong adanya migrasi adalah:

- Makin susah mendapatkan hasil pertanian daerah asal.
- Makin terbatasnya lapangan kerja di daerah asal.
- Alasan perkawinan dan pekerjaan.
- Tidak adanya kecocokan budaya dan kepercayaan di daerah asal.
- Terjadi bencana alam, seperti: gunung meletus, banjir, dan gempa.
- Adanya harapan bisa mendapatkan pekerjaan yang diinginkan di tempat yang baru.
- Ada rasa kebanggaan tersendiri berada di tempat yang baru.
- Adanya kesempatan mendapatkan pendidikan yang lebih tinggi.
- Adanya kesempatan mendapatkan penghasilan yang lebih baik.
- Adanya aktivitas, tempat hiburan yang menarik minat seseorang.

Perpindahan penduduk di suatu negara dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

$$P = (l - m) + (i - e)$$

Keterangan :

P : Pertumbuhan penduduk

e: jumlah emigrasi

l : angka kelahiran

m : angka kematian

i : jumlah imigrasi

II. Dampak Kepadatan Penduduk

Jumlah manusia yang makin meningkat memiliki dampak dalam berbagai bidang kehidupan, seperti bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Selain itu kepadatan penduduk juga mempengaruhi kondisi dari lingkungan. Adapun beberapa dampak kepadatan penduduk terhadap lingkungan yaitu :

1. Krisis pangan
2. Menurunnya cadangan air bersih
3. Terbatasnya lahan permukiman
4. Pencemaran lingkungan

III. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada disekitar kita yang terdiri dari lingkungan biotik dan abiotik. Kualitas lingkungan sangat dipengaruhi oleh manusia.

Pengaruh industrialisasi dan teknologi memang nyata terhadap kesejahteraan manusia namun muncul dampak yang membahayakan bagi lingkungan. Sampah atau limbah industri yang dibuang secara sembarangan tanpa memperdulikan kebersihan dan kesehatan lingkungan menyebabkan kesehatan lingkungan terganggu. Akibatnya lingkungan menjadi tidak nyaman dan merugikan manusia sendiri.

- ✓ **Lingkungan alami** adalah lingkungan atau ekosistem yang komponen biotik dan abiotik yang seimbang tidak tercemar oleh polutan.
- ✓ **lingkungan terpolusi** adalah lingkungan yang komponen penyusunnya tidak seimbang kibat masuknya polutan ke dalam lingkungan tersebut.

A. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran atau polusi adalah penambahan segala substansi ke lingkungan akibat aktivitas manusia. Sedangkan, **polutan** adalah segala sesuatu yang menyebabkan polusi. Semua zat dikategorikan sebagai polutan bila kadarnya melebihi batas normal, berada di tempat yang tidak semestinya, dan berada pada waktu yang tidak tepat.

- **Berdasarkan sifat zat pencemar**, pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi 3 kelompok :
 - a. Pencemaran kimiawi**, pencemaran oleh zat-zat kimia
 - b. Pencemaran fisik**, pencemaran oleh zat padat, cair dan gas
 - c. Pencemaran biologis**, pencemaran oleh berbagai macam mikroba penyebab penyakit

- **Berdasarkan lingkungan yang terkena polutan**, pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi 4 macam yaitu :

a. Pencemaran air.

Sumber utama pencemaran air adalah limbah industri, pertanian disebabkan pupuk, DDT (*dichloro diphenyl trichloroethan*) pestisida yang tidak stabil dan limbah rumah tangga.

Pencemaran air berdampak :

1. Meracuni sumber air minum
2. Meracuni sumber makanan hewan
3. Tersumbatnya aliran air
4. Tidak seimbangannya ekosistem sungai, laut, dan danau
5. Timbulnya berbagai penyakit
6. Mempercepat kerusakan benda

Pencemaran air dapat dicegah dengan beberapa cara antara lain :

- 1) Setiap pabrik memiliki tempat penampungan dan instalasi pengolahan limbah
- 2) Pabrik yang memiliki limbah industri mengandung unsur logam berat, di sekitar tempat pembuangan limbah ditanami sejenis tanaman alang-alang.

b. Pencemaran Tanah.

Sumber pencemaran tanah adalah sampah organik dan anorganik, industri dan pertanian berupa pestisida.

Pencemaran tanah berdampak :

1. Mikroorganisme penyebab penyakit
2. Sampah organik mengurangi fungsi tanah sebagai peresapan air
3. Membunuh bakteri penyubur tanah, akibatnya tanah tandus

c. Pencemaran udara.

Sumber pencemaran udara adalah asap rokok, asap kapal, asap pabrik, asap bakar. Gas-gas yang mengakibatkan pencemaran antara lain: CO, CO₂, NO, NO₂, SO, dan SO₂. Gas tersebut dapat mengakibatkan kerusakan alam. Berupa hujan asam, penipisan ozon, dan pemanasan global.

1. Hujan Asam

Hujan asam disebabkan oleh polutan udara yaitu **SO₂ (sulfur dioksida) dan NO₂ (nitrogen dioksida)**. Kedua polutan itu dihasilkan dari proses pembakaran, peleburan logam, pembangkit listrik, dan letusan gunung berapi.

Dua gas tersebut akan terkumpul di atmosfer bersama dengan partikel-partikel lain dan bercampur dengan uap air sehingga membentuk **asam belerang dan asam nitrat**. Kemudian turun bersama dengan hujan, maka terjadilah hujan asam. Hujan asam berdampak : mematikan tumbuhan, membunuh mikroorganisme di tanah, meracuni hewan-hewan air, iritasi pada kulit, dan mata.

2. Penipisan Ozon

Ozon (O_3) terbentuk secara alami dan dilapisi oleh atmosfer. Ozon berfungsi melindungi bumi dari sinar ultraviolet (UV) matahari. Penipisan lapisan ozon disebabkan oleh **CFC (*Chloro Fluoro Carbon*), halon, dan methylchloroform** . CFC banyak digunakan dalam semprotan aerosol, lemari es, membuat kotak plastik, dan AC.

Penipisan lapisan ozon berdampak : meningkatnya jumlah radiasi sinar matahari yang masuk ke bumi. Hal tersebut membahayakan kesehatan manusia karna dapat menyebabkan kanker kulit, katarak, dan melemahnya sistem ketahanan tubuh.

3. Pemanasan Global

Pemanasan global dimulai dari terjadinya efek rumah kaca. **Efek rumah kaca** disebabkan karna meningkatnya gas-gas rumah kaca. Salah satu gas rumah kaca adalah **CO₂**. CO₂ banyak dihasilkan dari aktifitas manusia yaitu pembakaran bahan bakar fosil (minyak, gas, dan batu bara), pembangkit tenaga listrik, kendaraan bermotor, dan memasak. Gas CO₂ yang tinggi ini akan berkumpul di atmosfer dan membentuk perisai.

Pemanasan global adalah kenaikan suhu permukaan bumi. Pemanasan global terjadi melalui tahap-tahapan berikut. Ketika sinar matahari masuk atmosfer bumi, sinar harus melalui lapisan gas rumah kaca. Kemudian sinar matahari mencapai permukaan bumi dan dimanfaatkan oleh makhluk hidup untuk beraktifitas dan bertahan hidup. Sisanya akan dipantulkan kembali ke atmosfer untuk dibawa ke angkasa. Namun karna adanya gas rumah kaca maka sebagian sinar matahari terperangkap dan terpantulkan kembali ke bumi, sehingga bumi akan terasa lebih panas.

Pencemaran udara dapat dicegah antara lain dengan cara :

- 1) Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil
- 2) Mencegah penebangan hutan secara liar
- 3) Memperluas reboisasi

- 4) Mencegah terjadinya kebakaran hutan
- 5) Tidak membakar bahan beracun seperti plastik di tempat terbuka
- 6) Mengurangi dan mencari pengganti penggunaan CFC

d. Pencemaran suara.

Pencemaran suara disebabkan oleh suara yang terus menerus. Suara tersebut dapat ditimbulkan oleh suara montor, mobil, mesin instalasi listrik pabrik, pesawat terbang, kereta api, dan lain-lain. Batas suara normal 10-80 dB melebihi itu akan dapat menimbulkan gangguan pendengaran, tekanan darah, jantung, dan lain-lain

Pencemaran suara dapat dicegah dengan cara antara lain :

- 1) Tidak mendirikan pabrik di dekat pemukiman penduduk
- 2) Pembangunan bandara harus jauh dari pemukiman penduduk
- 3) Dianjurkan menggunakan alat peredam suara bagi karyawan pabrik di lingkungan bising

B. Penyebab Pencemaran Lingkungan

Kepadatan manusia berdampak pada pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan ini disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor alam dan faktor manusia.

1. Faktor Alam

Pencemaran lingkungan dapat terjadi secara alami, contohnya letusan gunung, gempa bumi, perubahan iklim, banjir, kekeringan, dan angin topan.

2. Faktor Manusia

Manusia memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan sumber daya alam dari lingkungannya. Jika populasi manusia makin banyak, maka makin banyak sumber daya alam yang diambil dari lingkungannya. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan dan pencemaran.

Ada beberapa perilaku manusia yang mempengaruhi kehidupan manusia secara global, antara lain:

- a. Penebangan hutan hujan tropik di Indonesia dapat berpengaruh pada perubahan iklim global karena hutan merupakan paru-paru dunia.
- b. Uji coba senjata nuklir berpengaruh pada perubahan iklim global.
- c. CO₂ hasil pembakaran dapat menimbulkan efek rumah kaca. Efek rumah kaca dapat menyebabkan es mencair sehingga permukaan air laut meningkat dan dapat menenggelamkan daratan.

b. Peranan Manusia Mengatasi Pencemaran Lingkungan

Manusia memiliki peranan yang sangat penting untuk mengatasi pencemaran lingkungan yang terjadi akibat ulah manusia sendiri. Beberapa hal yang dapat dilakukan manusia untuk mengatasi pencemaran lingkungan akan diuraikan berikut ini:

1. Melakukan Penghijauan

Salah satu cara mengatasi pencemaran tanah adalah penghijauan kembali dengan cara memberi humus tanah, sehingga tanaman kembali subur.

2. Rotasi Tanaman

Rotasi tanaman adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk mempertahankan kesuburan tanah. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menanam jenis tanaman yang berbeda pada tempat yang sama secara bergantian.

3. Penggunaan Pupuk Seperlunya

Penggunaan pupuk buatan seperti urea, ZA, dan NSP yang berlebihan sangat merusak lingkungan karena dapat menyebabkan eutrofikasi dan dapat meningkatkan keasaman tanah. Sebaiknya, petani menggunakan pupuk alami, seperti pupuk kompos dan pupuk kandang untuk mengurangi pencemaran tanah.

4. Pembuatan Sengkedan

Salah satu upaya untuk mengatasi kerusakan tanah karena erosi adalah dengan pembuatan sengkedan di tanah berbidang miring, seperti lereng bukit dan pegunungan.

5. Reboisasi

Reboisasi adalah penanaman kembali lahan-lahan yang gundul. Hal ini dilakukan untuk mengatasi erosi karena akar-akar pohon dapat menyerap air dan menahan tanah agar tidak terbawa air hujan.

6. Pengolahan sampah

Saat ini banyak sekali produk sampah yang bisa dipakai kembali. Melalui pemanfaatan sampah-sampah organik atau anorganik.

- ✓ Sampah organik sayur-sayuran dapat menjadi pupuk
- ✓ Sampah organik kotoran hewan ternak dapat dimanfaatkan sebagai biogas yaitu sumber alternatif minyak tanah, elpiji, dan batu bara.
- ✓ Sampah organik dapat ditanggulangi dengan berikut:
 - Ⓜ Mengurangi (reduce) : meminimal barang yang digunakan.
 - Ⓜ Memakai kembali (recycle): mendaur ulang barang yang tidak digunakan menjadi barang yang memiliki nilai guna.
 - Ⓜ Mengganti (replace): mengganti benda-benda yang hanya dapat dipakai sekali dengan benda yang lebih tahan lama pemakaiannya.



LATIHAN SOAL PENCEMARAN LINGKUNGAN

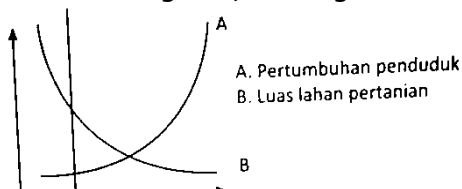


PILIHAN GANDA SOAL MUDAH

1. Saat ini Seno dan keluarganya tinggal di Surabaya. Dua tahun yang lalu Banang dan keluarganya tinggal di Desa Suja Maju. Perpindahan penduduk yang dilakukan oleh Seno dan keluarganya adalah ...
 - a. Emigrasi
 - b. Imigrasi
 - c. Transmigrasi
 - d. Urbanisasi
2. Berikut adalah cara-cara pelindungan hutan :
 - 1) Melakukan reboisasi
 - 2) Mengurangi kendaraan bermotor
 - 3) Melakukan tebang pilih
 - 4) Menjaga kesuburan tanahUpaya yang perlu dilakukan untuk melestarikan hutan adalah ...
 - a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - d. 2 dan 4
3. Berikut ini yang mungkin terjadi di Kelurahan Rukun Makmur pada saat terjadi peningkatan jumlah penduduk, kecuali
 - a. Kekurangan persediaan air bersih
 - b. Polusi udara akibat kendaraan bermotor
 - c. Pencemaran air sungai akibat limbah industri
 - d. Berkurangnya jumlah lahan hijau dan pertanian
4. Usaha yang paling tepat untuk mengatasi hutan gundul adalah ...
 - a. Lahan dijadikan daerah pertanian
 - b. Melarang penduduk beraktivitas di kawasan tersebut
 - c. Melakukan reboisasi di lahan tersebut
 - d. Menghukum perusak lingkungan
5. Kantong plastik yang biasanya digunakan sebagai wadah berbagai barang belanjaan biasanya dibuang setelah digunakan. Hal ini menyebabkan makin banyak sampah plastik yang mencemari lingkungan. Masalah tersebut dapat diatasi paling tepat dengan cara ...
 - a. Membakar kantong plastik
 - b. Mengubur kantong plastik dalam tanah
 - c. Memotong plastik tersebut menjadi potongan kecil sebelum dibuang
 - d. Mendaur ulang kantong plastik bekas

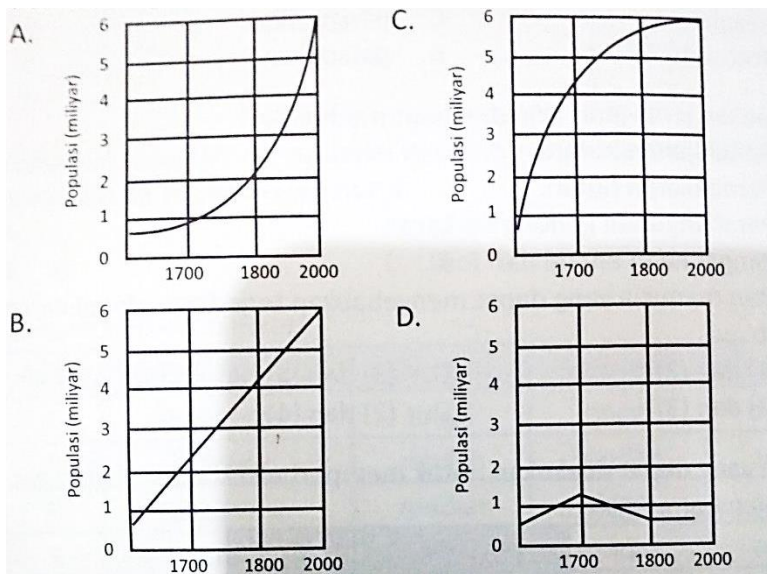
SOAL SEDANG

6. Kota S memiliki kepadatan penduduk daripada kota T. Pernyataan yang benar mengenai dampak lingkungan dari kedua kota tersebut adalah ...
 - a. Di kota S terjadi pencemaran limbah, di kota T tidak.
 - b. Penularan di kota T lebih cepat daripada kota S
 - c. Di kota S terjadi pencemaran di kota T tidak
 - d. Pencemaran air di kota S lebih besar daripada kota T
7. Perhatikan grafik di bawah ini !
Berdasarkan grafik, hubungan antara penduduk dengan luas lahan pertanian adalah ...



- a. Pertumbuhan penduduk menyebabkan naiknya luas lahan pertanian
 - b. Pertambahan lahan pertanian menyebabkan menurunnya pertumbuhan penduduk
 - c. Pertumbuhan penduduk meningkatkan hasil pertanian
 - d. Pertumbuhan penduduk menyebabkan menyempitnya lahan pertanian
8. Perhatikan jenis-jenis kegiatan manusia berikut!
- 1) Penghijauan hutan
 - 2) Pembakaran hutan
 - 3) Pembangunan gedung kaca
 - 4) Penggunaan energi dari fosil
- Kegiatan manusia yang dapat mengakibatkan globalwarming adalah ...
- a. 1 dan 2
 - b. 2 dan 3
 - c. 3 dan 4
 - d. 2 dan 4
9. Upaya yang bisa dilakukan untuk memperbaiki kondisi lingkungan yang tercemari oleh asap kendaraan adalah ...
- a. Mengurangi jumlah bus di dalam kota
 - b. Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil
 - c. Menggunakan bahan bakar yang rama lingkungan
 - d. Melarang semua kendaraan masuk ke dalam kota

10. Perhatikan grafik berikut!



Perubahan populasi manusia di dunia setelah 300 tahun ditunjukkan oleh gambar ...

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D

11. Perhatikan gambar kondisi lingkungan di bawah ini !



Upaya yang tepat untuk menghindari keadaan lingkungan seperti itu adalah ...

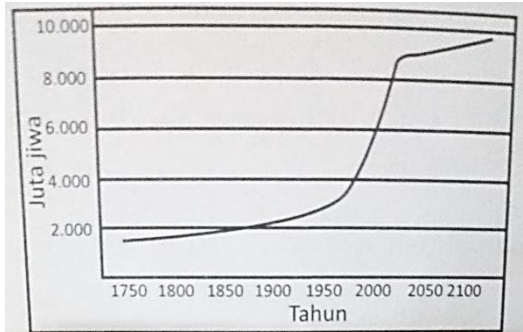
- a. Membakar sampah dipekarangan rumah
- b. Menimbun sampah anorganik di dalam tanah
- c. Melakukan kegiatan *reuse*, *recycle*, dan *reduce*
- d. Membuang sampah organik ke sungai

12. Cara yang digunakan dalam penekanan laju pertumbuhan penduduk berdasarkan norma dan undang-undang adalah ...
- a. Meningkatkan kesehatan dan produksi pangan

- b. Menyelenggarakan program keluarga berencana dan menunda usia kawin
- c. Meningkatkan produksi pangan dan menunda usia kawin
- d. Menambah lapangan kerja dan menggalakkan transmigrasi

SOAL SULIT

13. Perhatikan grafik perkiraan pertumbuhan penduduk dunia di bawah ini !



Kecendrungan pertumbuhan penduduk seperti pada grafik di atas menyebabkan ketersediaan lahan makin terbatas sehingga mengakibatkan

-
- a. Kurangnya daerah resapan air
- b. Meningkatnya kebutuhan perumahan
- c. Menurunnya populasi udara
- d. Meningkatnya persediaan pangan

14. Perhatikan grafik di bawah ini!
Prediksi pengaruh pertumbuhan penduduk terhadap sumber daya alam yang terjadi pada tahun 2017 adalah ...

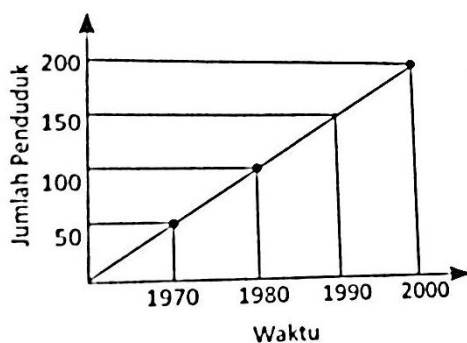
- a. Hasil pertanian meningkat
- b. Lahan untuk perumahan semakin luas
- c. Daerah resapan air hujan berkurang
- d. Daya dukung alam akan lebih baik



15. Suatu sungai tercemar karena adanya limbah industri yang dibuang ke sungai. Agar sungai tidak tercemar oleh limbah pabrik tersebut, salah satu cara yang paling tepat dilakukan adalah ...

- a. Mengolah limbah pabrik sebelum dibuang kesungai
- b. Melarang pabrik tersebut untuk bereproduksi
- c. Memindah pabrik ke daerah lain
- d. Gotong royong membersihkan air sungai

16. Perhatikan grafik pertumbuhan penduduk berikut!



Kecendrungan pertumbuhan penduduk yang ditunjukkan oleh grafik dapat menimbulkan masalah lingkungan, antara lain ...

- a. Lahan pertanian terus meningkat
- b. Pencemaran makin tinggi
- c. Makanan dan air bersih berlimpah
- d. Hutan makin luas

17. Berikut ini merupakan pabrik yang menimbulkan pencemaran udara. Tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki lingkungan tersebut adalah ...

- a. Mengalihkan pabrik ke daerah pegunungan
- b. Memperbaiki instalasi pembuangan limbah/cerobong asap
- c. Mewajibkan karyawan memakai masker
- d. Mengganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar gas



18. Penggunaan pupuk buatan tidak sesuai aturan dapat berdampak buruk pada ekosistem air yakni eutrofikasi. Eutrofikasi ini menyebabkan ...

- a. Pendangkalan permukaan air
 - b. Menurunnya tingkat kesuburan tanaman air
 - c. Menurunnya populasi di bawah permukaan air
 - d. Berkurangnya unsur hara di dalam air
19. Di dalam suatu kolam yang terletak di daerah pertanian terdapat beberapa jenis ikan, katak, serangga air, ganggang, lumut, tanaman eceng gondok, dan planton. Beberapa minggu kemudian, warna air kolam perlahan-lahan berubah menjadi hijau gelap. Tumbuhan eceng gondok memenuhi kolam dan banyak ikan yang mati. Usaha yang dapat dilakukan untuk membuat air kolam kembali jernih adalah ...
- a. Menambah jenis ikan di kolam
 - b. Menyemprot herbisida ke dalam kolam
 - c. Mengurangi eceng gondok dari kolam
 - d. Mengeruk dasar kolam agar lebih dalam
20. Pembakaran bahan bakar fosil telah meningkatkan kandungan karbon dioksida di atmosfer. Dampak yang mungkin terjadi akibat kenaikan kandungan karbon dioksida di bumi adalah ...
- a. Iklim yang lebih hangat
 - b. Menurunnya permukaan air laut
 - c. Kelembapan udara yang lebih tinggi
 - d. Lebih banyak ozon di atmosfer

SOAL TIPE UN

21. Pada musim hujan, Desa Makmur sering mengalami banjir akibat air sungai yang meluap. Oleh karena itu, pemerintah berencana membuat bendungan untuk menampung kelebihan air saat musim hujan. Namun, pembangunan bendungan tersebut memiliki kelemahan terhadap lingkungan. Kelemahan dari pembangunan tersebut adalah
- rusaknya struktur perairan
 - aliran sungai menjadi terhambat
 - volume air sungai menjadi berkurang
 - pertumbuhan eceng gondok menjadi tidak terkendali
22. Di suatu perairan terjadi pertumbuhan eceng gondok yang sangat cepat dan tidak terkendali. Akibatnya, banyak biota di perairan yang mengalami kematian. Peristiwa ini menunjukkan bahwa daerah perairan tersebut tercemar polutan berupa
- pestisida
 - limbah B3
 - logam merkuri
 - pupuk kimia
23. Sebagian besar petani menyemprotkan pestisida pada tanamannya untuk mencegah serangan hama yang dapat merusak tanaman. Namun, penggunaan pestisida secara terus-menerus dan dalam dosis yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan tersebut adalah
- terakumulasinya polutan pada organisme tingkat terakhir
 - tumbuhan air berkembang secara tidak terkendali
 - meningkatnya kadar gas SO_2 di udara
 - tanaman menjadi rusak dan mati
24. Di suatu daerah didirikan pabrik untuk meningkatkan perekonomian daerah tersebut. Namun, pendirian pabrik tersebut memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Salah satu dampak yang dapat ditimbulkan adalah
- rusaknya tanaman dan material bangunan berbahan logam
 - membuat hama menjadi resistan terhadap pestisida
 - meningkatnya populasi hama tanaman
 - menipisnya lapisan ozon
25. Di suatu wilayah terjadi peningkatan kasus kanker kulit dan banyak tanaman yang mengalami kerusakan. Setelah diselidiki, peristiwa tersebut terjadi karena adanya kerusakan lapisan ozon. Kegiatan manusia yang memicu permasalahan tersebut adalah
- menggunakan pendingin ruangan pada siang hari
 - membakar tumpukan sampah organik di lahan terbuka
 - mengeksploitasi minyak bumi dalam jumlah banyak di dasar lautan
 - menggunakan pupuk kimia secara berlebihan di perkebunan teh**