

KUNCI JAWABAN

BUKU KERJA

Kupas Biologi untuk SMA

Kelas

X

Evaluasi Bab 1

- A.**
- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. b | 6. b | 11. b | 16. c |
| 2. c | 7. b | 12. e | 17. c |
| 3. e | 8. c | 13. c | 18. a |
| 4. d | 9. c | 14. a | 19. d |
| 5. d | 10. b | 15. a | 20. c |
- B.**
1. Faktor yang memengaruhinya diteliti melalui pengamatan dan eksperimen. Penelitian yang terus dikembangkan ilmuwan juga membuat objek kajian biologi lebih luas dan mendalam.
 2. Virologi, zoologi, fisiologi, anatomi, patologi, dan sanitasi.
 3. Karena tumbuhan merupakan produsen yang mampu melakukan fotosintesis. Dalam suatu rantai makanan, peran produsen sangat memengaruhi keberadaan produsen.
 4. Sel adalah kesatuan fungsional kehidupan. semua sel terdiri atas perangkat genetika, organel sel, dan membran plasma. Kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama disebut jaringan. Kumpulan jaringan yang bekerja sama membentuk suatu unit struktural disebut organ. Beberapa organ yang secara bersama-sama melakukan suatu fungsi disebut sistem organ. Semua sistem organ melakukan fungsi secara bersama membentuk suatu organisme (individu).
 5. Dengan metode ilmiah, seorang peneliti melakukan penelitian sehingga pemahamannya mengenai biologi lebih berkembang. Metode ilmiah dapat digunakan untuk membudidayakan berbagai jenis tanaman, pembuatan obat, merekayasa bibit unggul, konservasi hewan dan tumbuhan, bahkan dapat meningkatkan derajat kesehatan.

C. Mendatar

3	Mitokondria
5	Eksperimen
6	Embriologi
8	Hipotesis
10	Populasi

Menurun

1	Organ
2	Taksonomi
4	Pengetahuan
6	Ribosom
7	Sel

- D.** 1. Hipotesis : Pemberian pupuk nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.
Variabel terikat : pertumbuhan tanaman jagung, salah satu indikatornya adalah tinggi tanaman jagung.
2. 4 g per pot
 3. Pupuk urea mengandung unsur nitrogen. Nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan tumbuhan sebagai pembentuk protein dan enzim.
 4. a. kadar pupuk urea memengaruhi pertumbuhan tanaman jagung.
b. kadar pupuk urea 4 g per pot menghasilkan pertumbuhan tanaman jagung yang paling tinggi.
 5. Botani, sitologi, fisiologi, morfologi.

Evaluasi Bab 2

- | | | | | |
|-----------|------|-------|-------|-------|
| A. | 1. a | 6. c | 11. d | 16. a |
| | 2. e | 7. a | 12. b | 17. c |
| | 3. d | 8. b | 13. d | 18. c |
| | 4. b | 9. b | 14. b | 19. c |
| | 5. c | 10. c | 15. e | 20. c |
- B.** 1. Interferon merupakan senyawa antiviral yang melindungi sel yang sehat dari infeksi virus.
2. a. fase adsorpsi (infeksi): virus menempel pada reseptor di dinding sel bakteri hospes.
b. fase penggabungan: ADN virus menyatu dengan ADN bakteri hospes sehingga terbentuk profage (calon virus baru) dengan sebagian besar gen dalam keadaan tidak aktif sampai mencapai masa kedewasaan tertentu.
c. Fase pembelahan: bakteri membelah sehingga profase juga ikut membelah.
 3. Melalui gigitan anjing yang terinfeksi virus rabies.
 4. Menyedot nanah dan cairan dari luka penderita, kemudian menyuntikkannya ke bawah kulit orang sehat.
 5. Rekayasa genetika dilakukan dengan memanfaatkan gen dari retrovirus. Oleh tubuh gen tersebut dianggap sebagai zat asing (antigen) yang akan merangsang dihasilkannya antibodi oleh sistem kekebalan tubuh.

C. Mendatar

3	Sampul
5	Lisis
7	Interferon
8	HIV
9	ARN

Menurun

1	Kapsid
2	Bakteriophage
4	Lisozim
6	Profage
10	NCD

D. 1. AIDS

Dengan tes darah. Penderita AIDS akan memiliki sejumlah makrofag dan sel B limfosit. Akan tetapi, jumlah sel T limfositnya (berperan sebagai penolong/*T-helper*) berkurang secara drastis sehingga kekebalan tubuh berkurang.

- HIV ditularkan melalui urin, air mata, air liur, ASI, dan sekresi vaginal. Jika orang yang memandikan jenazah tidak menggunakan sarung tangan atau memiliki luka, ia dapat tertular virus tersebut.
- AZT (*Azidothymidine*). AZT membunuh virus HIV yang melakukan replikasi, caranya adalah bergabung dengan substansi genetiknya sehingga jumlah limfosit meningkat dan memperbaiki sistem kekebalan tubuh. Kesulitannya, AZT juga terlibat dalam proses pembelahan sel-sel yang normal dan mengurangi jumlah limfosit yang dihasilkan sumsum tulang.
- Sistem kekebalan tubuh. Organ targetnya limpa dan sumsum tulang belakang.
- ADN
Reovirus (muntaber), poxvirus (cacar), dan Adenovirus (infeksi usus dan sistem pernapasan).

Evaluasi Bab 3

- | | | | | |
|-----------|------|-------|-------|-------|
| A. | 1. c | 6. b | 11. c | 16. c |
| | 2. d | 7. d | 12. b | 17. c |
| | 3. a | 8. a | 13. e | 18. a |
| | 4. a | 9. e | 14. a | 19. a |
| | 5. b | 10. a | 15. d | 20. e |

- B.**
1. Struktur sel bakteri dapat diketahui dengan pewarnaan gram. Bakteri gram positif akan menyerap warna ungu, sedangkan bakteri gram negatif akan menyerap warna merah.
 2. karena terinfeksi bakteri *Closteridium tetani*. Bakteri ini berkembang biak dalam kondisi kurang oksigen (anaerob) dan toksin yang dihasilkannya membahayakan kesehatan.
 3. memperbaiki kerja sistem pencernaan dan membantu penyerapan zat makanan di usus halus.
 4. bakterioklorofil yang memiliki pigmen hijau dan bakteriopurpurin yang memiliki pigmen ungu. Kedua pigmen tersebut dapat digunakan untuk berfotosintesis.
 5. peningkatan unsur tersebut dapat menyebabkan *blooming* sehingga terjadi penurunan oksigen terlarut. Kondisi ini dapat menyebabkan kematian bagi organisme yang ada di perairan tersebut.

C. Mendatar

1	Prokariotik
3	Transduksi
5	Atrik
8	<i>Anabaena</i>
9	Parasit

Menurun

1	Peptidoglikan
2	Halofilik
4	<i>Spirulina</i>
6	Tetanus
7	Biogas

- D.**
1. Kotoran hewan dimasukkan ke dalam tangki berisi *biodigester*, kemudian ditutup rapat. Bakteri saprofit yang ada di dalamnya menggunakan kotoran hewan sebagai substrat untuk hidup dan berkembang biak. Bakteri tersebut menguraikan senyawa organik dari kotoran hewan dan menghasilkan gas metana. Gas yang dihasilkan kemudian ditampung dalam tabung pengontrol gas untuk dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas, misalnya memasak atau penerangan.
 2. Tempat hidup dan berkembang biak bakteri saprofit. Bakteri tersebut menguraikan senyawa organik dari kotoran hewan dan menghasilkan gas metana.
 3. Bakteri heterotrof.
 4. Memasak, alat penerangan.
 5. Tidak karena biogas bebas dari pencemaran dan tidak menimbulkan bau ketika digunakan. Risikonya hanya terjadi jika pipa gas bocor karena akan menyebabkan keracunan.

Evaluasi Bab 4

- A.**
- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. b | 6. a | 11. c | 16. b |
| 2. b | 7. b | 12. a | 17. e |
| 3. e | 8. a | 13. e | 18. c |
| 4. e | 9. a | 14. b | 19. a |
| 5. b | 10. a | 15. e | 20. b |
- B.**
1.
 - a. Protozoa: organisme bersel satu, sel tubuh terdiri atas membran plasma, sitoplasma dan inti sel, memiliki vakuola kontraktil dan vakuola makanan, membentuk kista untuk melindungi dirinya. Contohnya *Amoeba* dan *Plasmodium*.
 - b. Ganggang: memiliki klorofil, tubuhnya berupa talus. Beberapa ganggang merupakan produsen di ekosistem, ada juga yang bersifat parasit. Contohnya *Chlorella* dan *Ulva*.
 2. Lihat Gambar 4.15 di halaman 74 Buku Aktif Biologi Ganeca kelas X.

Reproduksi Plasmodium secara metagenesis

Reproduksi secara aseksual dilakukan dengan pembelahan berganda. Pada setiap siklus terjadi pembelahan sel berulang kali sehingga terbentuk banyak inti. Proses ini terjadi di dalam tubuh manusia. Saat nyamuk kembali menggigit tubuh penderitanya, Plasmodium masuk kembali ke tubuh nyamuk. Di dalam tubuh nyamuk dibentuk mikrogamet (gamet jantan) dan makrogamet (gamet betina). Selanjutnya, terjadi penggabungan kedua gamet (fertilisasi) di usus nyamuk. Hasilnya adalah zigot. Sel-sel zigot terus membelah, fase ini disebut sporogoni. Selanjutnya, zigot menjadi ookinet, ookista, kemudian menjadi sporozoit. Sporozoit akan masuk kembali ke dalam tubuh manusia melalui air liur nyamuk yang menggigit manusia. Sporozoit menuju hati melalui pembuluh darah. Dan akan kembali mengalami pembelahan berganda.

3. Faktor yang memengaruhi pertumbuhannya adalah cahaya, suhu, nutrien, salinitas, dan derajat keasaman.
4. *Eucheuma spinosum*, *Glacilaria* sp. dan *Gelidium* sp. sebagai bahan baku makanan dan kosmetik.

5. Klasifikasi protozoa yang mirip jamur adalah sebagai berikut.

a. Jamur lendir

Berdasarkan organisasi selnya dibedakan atas jamur lendir plasmodial (*Myxomycetes*) dengan bentuk kumpulan masa sitoplasma yang berinti banyak, dan tidak dibatasi dinding sel (fase lendir) dan jamur lendir seluler (*Acrasiomycetes*) terdiri atas satu sel uninkleat dan haploid mirip *Amoeba*. Bergerak dengan pseudopodia dan menelan makanan secara fagositosis. Habitat di tanah atau di kotoran hewan. Contohnya *Fuligo* dan *Aethalium*.

b. Jamur air (*Oomycetes*)

Disebut jamur air karena struktur tubuh seperti benang atau hifa tidak bersekat dan bercabang-cabang. Mengandung banyak inti dengan dinding sel yang tersusun atas selulosa, bersifat saprofit atau parasit. Reproduksi secara aseksual dan seksual secara oogami. Contohnya adalah sebagai berikut.

- *Phytophthora infestans*, penyebab penyakit busuk pada tanaman kentang.
- *Phytophthora faberi*, penyebab kanker pada bidang sadapan pohon karet.
- *Phytophthora nicotianae*, penyebab penyakit busuk dan tanaman tembakau.
- *Phytium debaryanum*, penyebab penyakit busuk pada bibit bayam, tembakau, kemiri, jahe, nanas, buncis, dan kina.
- *Saprolegnia parasitica*, hidup saprofit pada bangkai ikan dan serangga.
- *Plasmora viticola*, hidup parasit pada dan anggur.

C. Mendatar

3	Diatom
5	Talus
7	<i>Saprolegnia</i>
9	<i>Radiolaria</i>
10	Bentos

Menurun

1	<i>Zoospora</i>
2	Anisogami
4	Fikoeritrin
6	<i>Chlorella</i>
8	Nagano

D. 1. *Toxoplasma* dewasa hidup pada saluran pencernaan kucing dan bereproduksi secara seksual dalam bentuk telur. Telur akan membelah membentuk sporozoid (bentuk infeksi) yang jika tertelan melalui makanan/minuman tercemar akan membahayakan tubuh manusia yang memakannya. Telur akan berkembang menjadi ookista, kemudian menjadi kista. Kista ini akan menyerang jaringan tubuh ibu dan otak janin.

2. Kucing, babi, kambing, ayam, dan sapi. Tidak.
3. Dengan melakukan pemeriksaan antibodi
4. Sporozoa karena tidak memiliki alat gerak. Contoh Sporozoa adalah sebagai berikut.
 - a. *Emeria stidea*, parasit pada sel epitel hewan vertebrata
 - b. *Monocystis* parasit pada kelenjar kelamin cacing
 - c. *Plasmodium* parasit pada sel darah merah manusia atau vertebrata lain

Evaluasi Bab 5

- A.**
- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. d | 6. e | 11. a | 16. d |
| 2. a | 7. e | 12. a | 17. c |
| 3. b | 8. d | 13. d | 18. d |
| 4. a | 9. c | 14. a | 19. c |
| 5. e | 10. c | 15. d | 20. c |

- B.**
1. Saprofit, jika berada di tempat yang banyak mengandung bahan organik. Parasit, jika menumpang pada makhluk hidup lainnya. Simbiosis dengan makhluk hidup lainnya, jika bersama ganggang membentuk liken, sedangkan jika bersama akar tumbuhan tinggi membentuk mikoriza.

2.

No.	Spesies Jamur	Divisi
1.	<i>Mucor indicus</i>	Zygomycotina
2.	<i>Rhizomucor pusillus</i>	Zygomycotina
3.	<i>Candida albicans</i>	Ascomycotina
4.	<i>Aspergillus flavus</i>	Ascomycotina
5.	<i>Microsporium trigophyta</i>	Deuteromycotina

3. Lihat Gambar 5.5 di halaman 93 Buku Aktif Biologi Ganeca kelas X.

Cabang pendek gametangium positif bertemu dengan cabang gametangium negatif dan membentuk sekat dinding di bawah cabang hifa. Sel kelamin di dalamnya melebur membentuk zigot. Zigot kemudian berkecambah. Ketika berkecambah, inti selnya membelah secara meiosis sehingga terbentuklah hifa haploid. Setelah matang, hifa haploid membentuk sporangium (kotak spora) yang menghasilkan spora. Setelah sporangium masak, spora akan dikeluarkan dan apabila menemukan tempat yang sesuai akan tumbuh menjadi miselium baru. Jamur yang baru tumbuh ini dapat meneruskan perkembangbiakan seksual atau mengalami perkembangbiakan aseksual.

4. Fermentasi yang terjadi di dalam botol menghasilkan gas karbon dioksida. Gas tersebut menghasilkan tekanan sedemikian rupa sehingga botol meletup.
5. Karena merupakan organisme eukariotik yang dinding selnya tersusun atas zat kitin tidak mempunyai klorofil, heterotrof, dan pencernaan makanan terjadi secara ekstraseluler menggunakan enzim hidrolitik.

C. Mendatar

2	Soredium
4	Ektomikoriza
8	Saprofit
10	Konidiospora

Menurun

1	Deuteromycotina
3	Endospora
5	Miselium
6	Zigospora
7	Kitin
9	Askus

- ### D.
1. Sebagai indikator respirasi.
 2. Tabung reaksi C.
 3. Tabung A : aktivitasnya lambat.
 Tabung B : aktivitasnya lebih tinggi dibanding tabung A.
 Tabung C : aktivitasnya sangat tinggi, kemungkinan tabung dapat pecah.
 Tabung D : aktivitasnya sama dengan tabung A.
 4. Sebagai bahan dasar terjadinya fermentasi.
 5. Judul percobaan : pengaruh suhu terhadap aktivitas respirasi ragi.
 Variabel terikat : aktivitas respirasi ragi.
 Hipotesis : suhu memengaruhi aktivitas respirasi ragi.
 Simpulan : suhu memengaruhi aktivitas respirasi ragi. respirasi berlangsung normal pada suhu kamar.
 jika terjadi peningkatan suhu, fermentasi juga akan meningkat hingga mencapai suhu 40°C, selanjutnya terus menurun dan akhirnya terhenti.

Evaluasi Semester 1

- A.**
- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. c | 7. e | 13. a | 19. c | 25. e |
| 2. b | 8. d | 14. a | 20. b | 26. d |
| 3. b | 9. a | 15. b | 21. a | 27. e |
| 4. c | 10. e | 16. b | 22. a | 28. a |
| 5. b | 11. c | 17. d | 23. b | 29. d |
| 6. c | 12. a | 18. d | 24. a | 30. a |
- B.**
1. Mikologi : Segala sesuatu tentang kehidupan jamur dengan digunakan dalam fermentasi makanan. Misalnya *Rhizopus oryzae*.

Botani : Mempelajari tumbuhan. Dengan ditemukannya rumput laut dan *Euchema* untuk bahan makanan dan kosmetik, serta *Chlorella* sebagai suplemen dengan protein tinggi.

Bakteriologi : Mempelajari bakteri. Ditemukannya bakteri penghasil zat asam untuk mengembangkan berbagai jenis makanan. Contohnya *Acetobacter* dalam pembuatan keju.
 2. Mengonsumsi otak kera berisiko karena mungkin kera tersebut mengidap penyakit rabies yang disebabkan oleh virus Rhabdovirus. Otak merupakan organ yang paling rentan terhadap infeksi virus sekaligus sebagai media pertumbuhan yang sangat baik bagi pertumbuhan virus.
 3. Lupus adalah sejenis penyakit autoimun, artinya penyakit yang terjadi akibat penurunan kekebalan tubuh karena serangan dari dalam tubuh. Antibodi penderita justru hiperaktif dan balik menyerang organ tubuh yang sehat. Gejala yang muncul pada penderita lupus bermacam-macam bergantung pada sistem tubuh penderitanya. Gejala umumnya adalah demam, rasa lelah berkepanjangan, rambut rontok, dan pegal-pegal otot. Ciri-ciri yang tampak jelas adalah perubahan pada fisik penderita lupus, yaitu adanya ruam-ruam merah pada wajah yang menyerupai bentuk kupu-kupu, lemas, dan kerontokan rambut. Penyakit lupus bukanlah penyakit keturunan. Faktor yang diduga sangat berperan adalah lingkungan seperti paparan sinar matahari, stres, beberapa jenis obat (hipertensi atau jantung), dan virus. Bagi penderita lupus yang penyakitnya sedang aktif, jarang sekali dapat hamil karena infeksiya dapat menimbulkan keguguran. Penderita lupus juga dianjurkan menghindari kontrasepsi yang mengandung hormon estrogen. Jika hamil, penyakitnya harus dikontrol dengan teratur. Atau sebaiknya, setelah sembuh baru merencanakan kehamilan.

4. Penyemprotan minyak akan menghambat Sporozoa untuk memperoleh makanan dan oksigen secara difusi. Akibatnya, proses respirasi dan ekskresi terhambat pula. Cabang biologi yang terkait:
 - a. patologi (ilmu yang mempelajari gejala dan penyebab penyakit)
 - b. entomologi (ilmu yang mempelajari tentang serangga)
 - c. sanitasi (ilmu yang mempelajari tentang kebersihan lingkungan)
5. Setelah nyamuk menghisap darah manusia, mikrogametosit berkembang menjadi mikrogamet (gamet jantan) dan makrogametosit berkembang menjadi makrogamet (gamet betina). Di dalam saluran pencernaan nyamuk, mikrogamet dan makrogamet mengadakan fertilisasi, menghasilkan zigot diploid (ookinet). Ookinet masuk ke dalam dinding usus nyamuk dan membentuk kista. Di dalam kista, zigot berkembang menjadi sporozoid. Sporozoid kemudian pindah ke kelenjar ludah nyamuk. Saat nyamuk menggigit manusia, *Plasmodium* masuk ke pembuluh darah melalui air liur nyamuk dalam bentuk sporozoit, kemudian mengalir bersama darah menuju hati. Sebagian sporozoit berkembang menjadi merozoit di hati, sebagian lagi berkembang di sel darah merah menjadi tropozoit. Tropozoit akan berkembang menjadi mikrogametosit dan makrogametosit. Daur hidup nyamuk kembali berulang.
6. Transduksi adalah pemindahan materi genetik bakteri dengan perantara virus. Dengan adanya transduksi, diperoleh ARN atau ADN untuk pengembangan rekayasa genetika. Contohnya dalam pembuatan vaksin.
7.
 - a. *Exobasidium vexans* : endoparasit pada daun teh
 - b. *Puccinia graminis* : parasit pada Gramineae (rumput-rumputan) dan tumbuhan dikotil
 - c. *Ustilago scitaminea* : parasit pada tanaman tebu
8. Vakuola kontraktil berfungsi sebagai alat ekskresi zat sisa berupa cairan yang mengatur kadar air dalam sitoplasma (osmoregulator). Vakuola makanan berfungsi untuk mencerna makanan yang berbentuk padatan.
9. Karena Oomycotina memiliki sifat sama dengan kingdom fungi kecuali dinding sel terbuat dari selulosa dan keturunan bersifat haploid. Karena perbedaan itulah maka Oomycotina dimasukkan ke dalam Kingdom Protista yang menyerupai jamur (Oomycetes).
10. Dengan cara heterotof sebagai saprofit (memperoleh makanan dari sisa organisme lain) dan parasit (memperoleh makanan dari tubuh organisme). Cara hidup jamur lebih mirip hewan, berbeda dengan tumbuhan yang memperoleh makanan dengan cara autotrof.

- c. Pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara lestari dengan memperhatikan kelangsungan dari fungsi perlindungan di wilayah tersebut.
- 4. Perbedaan antara taman nasional, suaka marga satwa, dan taman buru adalah sebagai berikut.
 - a. taman nasional merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi dan dibuat untuk tujuan penelitian, pendidikan, budi daya dan rekreasi.
 - b. suaka margasatwa merupakan kawasan suaka alam yang memiliki kekhasan dan keunikan hewan tertentu untuk di kelola dan dilestarikan di dalam habitatnya.
 - c. taman buru merupakan kawasan yang ditujukan untuk rekreasi berburu.
- 5. Untuk mengatur pemanfaatan sumber daya alam dan ekosistemnya secara lestari serta untuk menghindari terjadinya kepunahan.

C. Mendatar

2	Weber
4	Sabana
7	Hutan konservasi
10	Geografis

Menurun

1	Insitu
3	Ekosistem
5	Bunaken
6	Neotropik
8	Eksplorasi
9	Fenotipe

- D.**
- 1. Terjadinya penipisan lapisan ozon di beberapa tempat telah membentuk lubang seperti di atas Antartika dan kutub utara. Lubang ini akan mengurangi fungsi lapisan ozon sebagai penahan sinar UV.
 - 2. Pemanasan global adalah peningkatan suhu di permukaan Bumi karena meningkatnya kadar karbon dioksida di atmosfer. Keberadaan karbon dioksida memiliki efek seperti kaca, yaitu menahan panas yang ada di bawahnya. Akibatnya, radiasi ultraviolet terserap oleh permukaan Bumi dan tidak dapat dikeluarkan ke luar atmosfer, kemudian dipantulkan kembali ke bumi.
 - 3. Perusakan dan pembukaan lahan di hutan dengan cara dibakar sehingga meningkatkan kadar karbon dioksida di atmosfer. Hal ini dapat meningkatkan risiko pemanasan global. Keanekaragaman hayati terganggu karena tidak adanya keseimbangan komponen penyusun ekosistem.

4.

No.	Pelaku	Hal yang harus dilakukan
1.	Individu	Menjaga ekosistem di lingkungan sekitar, misalnya membuat lingkungan hijau, tidak membakar sampah, serta mengurangi penggunaan alat-alat rumah tangga yang dapat menimbulkan pemanasan global.
2.	Pihak swasta	Melakukan keseimbangan lingkungan dengan membuat sistem pengolahan limbah terpadu.
3.	Pemerintah	Mengadakan penyuluhan tentang bahaya pemanasan global, menindak tegas pelaku yang memicu terjadinya pemanasan global.

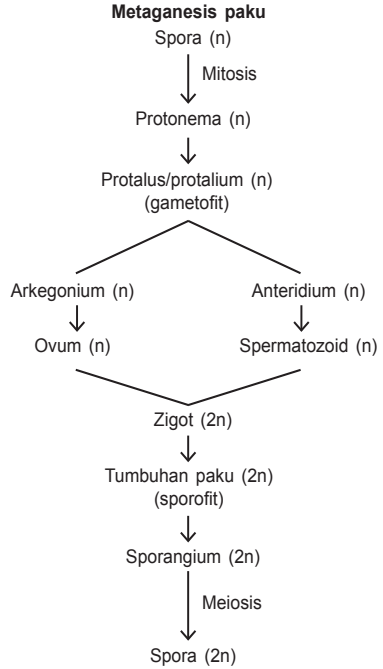
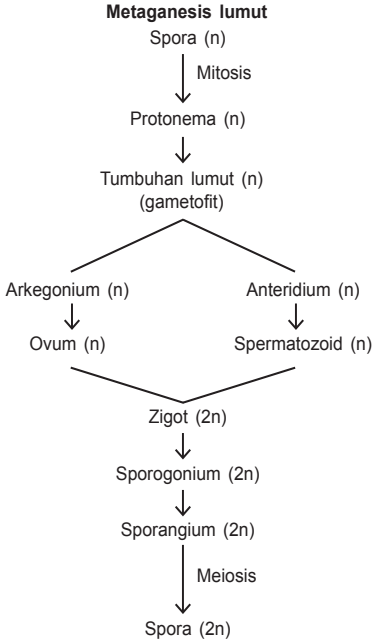
5. Ya, dengan syarat semua komponen baik individu, pihak swasta dan pemerintah benar-benar konsisten terhadap upaya konservasi.

Evaluasi Bab 7

A.

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. d | 6. d | 11. b | 16. c |
| 2. a | 7. a | 12. e | 17. a |
| 3. b | 8. d | 13. e | 18. a |
| 4. d | 9. a | 14. b | 19. a |
| 5. c | 10. c | 15. b | 20. d |

- B. 1. skema perbedaan metagenesis antara tumbuhan lumut dan tumbuhan paku.



2. Karena sel-sel annulus pada sporangium tumbuhan paku mengatur pengeluaran spora dari kotak spora tumbuhan paku.
3. Famili pada tumbuhan monokotil.

No.	Nama famili	Ciri-ciri	Contoh
1.	Poaceae	Berupa ternak, semak atau pohon. Umumnya daun berbentuk pita, panjang, bertulang sejajar. Bunga berupa bunga majemuk ganda dengan susunan malai, tandan atau butir.	Tebu (<i>Saccharum officinarum</i>)

2.	Liliaceae	Berupa terna dengan rimpang atau umbi lapis, kadang berupa perdu atau semak. Daunnya tunggal, duduk tersebar pada batang atau terkumpul sebagai rosep akar, buah berupa buah kendaga atau buni.	Lidah buaya (<i>Aloe vera</i>)
3.	Orchidaceae	Berupa terna perenial. Sebagian besar hidup sebagai epifit dan ada juga yang saprofit. Batang berdaun atau tidak berdaun. Pangkalnya menebal membentuk umbi semu. Bunganya membentuk warna yang indah, daunnya agak tebal dan berdaging.	Anggrek bulan (<i>Phalaenopsis amabilis</i>)
4.	Zingiberaceae	Berupa terna yang memiliki akar tinggal (rizoma), biasanya bunganya pendek dan mendukung bunga saja, umbinya seringkali mengandung suatu zat yang berbau aromatik.	Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)
5.	Musaceae	Memiliki batang semu yang terbentuk dari pelepah daun yang saling membungkus membentuk batang. Tulang daun menyirip. Bunganya berbentuk karangan dengan banyak bunga. Buahnya berupa buah buni.	Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>)

4. Macam jenis spora yang dihasilkan tumbuhan paku:
- paku homospora, yaitu jenis tumbuhan paku yang hanya dapat menghasilkan satu jenis spora. Contohnya *Lycopodium sternum* (paku kawat).
 - paku heterospora yaitu jenis tumbuhan paku yang dapat menghasilkan 2 jenis spora yang berlainan yaitu mikrospora berk elamin jantan dan makrospora berkelamin betina. Contohnya adalah *Marsilea crenata* (semanggi).
 - paku peralihan yaitu jenis tumbuhan yang dapat menghasilkan spora dengan dan ukuran yang sama, tetapi berbeda jenis kelaminnya. Satu berjenis kelamin jantan dan yang lainnya berjenis kelamin betina. Contohnya adalah *Equisetum debile* (paku ekor kuda).

5. Pada Angiospermae terjadi pembuahan ganda karena pembuahan terjadi dua kali. Setelah terjadi penyerbukan, gamet jantan atau membelah menjadi inti generatif (sperma) dan inti vegetatif. Inti sperma kemudian membelah menjadi dua, yaitu inti sperma 1 dan inti sperma 2. Selanjutnya, inti sperma 1 akan membuahi ovum dan menghasilkan embrio, akhirnya membelah menjadi biji. Inti sperma 2 akan membuahi inti kandung lembaga sekunder membentuk endosperm (cadangan makanan). Sebaliknya, Gymnospermae mengalami pembuahan tunggal karena sel kelamin jantan (sperma) hanya sekali membuahi sel kelamin betina (ovum).

C. Mendatar

1	Arkegonium
4	Anthophyta
7	Sporofil
8	Coniferae
9	Gametangium

Menurun

2	Metagenesis
3	Papilionaceae
5	Endosperm
6	Indusium
7	Sporofit

- D. 1. a. strobilus betina
b. ovulum
c. mikrofil
d. bukaan mikrofil
e. ovulum (bakal biji)
f. sayap
g. strobilus jantan
2. Gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka) karena bakal biji tidak diselubungi daun buah.
3. Kingdom : Plantae
Divisi : Pinophyta
Kelas : Coniferae/Pinopsida
Ordo : Pinales
Family : Pinaceae
Genus : Pinus
Species : *Pinus merkusii* (tusam)
4. *Abies alba* dan *Agathis* sp.

5.

No.	Kelas	Ciri-ciri	Contoh
1.	Cycadinae	Daun dan batang menyerupai pohon palem. Bersifat dioecious (berumah dua), yaitu strobilus jantan dan betinanya terdapat pada dua pohon yang berlainan.	<i>Cycas rumphii</i> (pakis haji)
2.	Gnetinae	Batang lurus dengan daun tipis agak lebar bercabang-cabang atau tidak. Bunga berkelamin tunggal yaitu strobilus jantan dan betina terdapat dalam satu pohon.	<i>Gnetum gnemon</i> (melinjo)

6. Getah pinus diolah menjadi terpenting. Kegunaan terpenting sebagai bahan baku industri kosmetik, minyak cat, campuran bahan pelarut antiseptik, kamper, dan farmasi.

BAB 8

- A.**
- | | | | |
|------|-------------------|-------|-------|
| 1. b | 6. a | 11. c | 16. d |
| 2. d | 7. e | 12. a | 17. a |
| 3. e | 8. a | 13. b | 18. c |
| 4. b | 9. – (no.3 dan 5) | 14. a | 19. e |
| 5. c | 10. b | 15. e | 20. a |

- B.** 1. Lapisan pada cangkang kerang mutiara:

- a. periostrakum
- b. prismatic
- c. nakreas

Pada tiram mutiara, jika di antara mantel dan lapisan nakreasnya dimasukkan benda asing, lama-kelamaan akan terbentuk mutiara. Mutiara berbentuk karena benda asing terbungkus oleh hasil sekresi lapisan cangkang nakreas.

2. Cacing tambang dapat menginfeksi tubuh manusia dengan menembus kulit manusia melalui kulit yang tidak beralas kaki. Organ yang pernah dilalui cacing tambang ketika menginfeksi tubuh manusia adalah jantung, paru-paru, trakea, faring, serta usus halus.

3. Burung memiliki bulu yang mendukungnya untuk terbang. Ada tiga macam bulu burung, yaitu plumae, filoplumae, dan plumulae. Plumae dapat membantu burung mengatur arah terbang dan keseimbangan saat terbang. Aves memiliki sepasang anggota gerak depan berupa sayap digunakan untuk terbang serta sepasang anggota gerak belakang berupa kaki yang bersisik untuk berjalan, hinggap, dan bertengger. Otot dada yang besar untuk pergerakan dalam terbang, otot ini menempel pada bagian dadanya yang mebusung disebut crista sterni. Inilah yang membedakan kemampuan terbang burung. Selain itu, burung memiliki pundi-pundi udara untuk membantu penerapasan saat terbang.
4. Empat ordo pada kelas reptilian beserta contohnya:
 - a. Rynchocephalia, contohnya tuatara (*Sphenodon punctatus*)
 - b. Chelonia, contohnya penyu (*Chelonia mydas*)
 - c. Crocodilia, contohnya buaya (*Crocodylus porosus*)
 - d. Squamata, contohnya cicak (*Hemidactylus frenatus*)
- 5.

No.	Tipe saluran air	Keterangan	Contoh genus
1.	Askon	Tipe paling sederhana. Ostium dihubungkan langsung oleh saluran menuju ke spongocoel.	<i>Leucosolenia</i>
2.	Sikon	Ostium dihubungkan oleh saluran yang bercabang-cabang ke rongga yang berhubungan langsung ke spongocoel.	<i>Scypha</i>
3.	Leukon	Tipe paling kompleks. Ostium dihubungkan oleh saluran yang bercabang-cabang ke rongga yang tidak berhubungan langsung dengan spongocoel.	<i>Spongila</i>

C. Mendatar

1	Hermafrodit
5	Lintah
7	Poikilotermal
8	Elefantiasis
9	Operkulum
10	Karapaks

Menurun

2	Echinodermata
3	Mirasidium
4	Parazoa
6	Skleroblas

- D. 1. a. memiliki dua telinga
 b. mata stereoskopis menghadap ke depan
 c. tungkai atas dan bawah berjari dan dapat memegang benda (prehensil).
 d. Tubuh diselubungi oleh rambut.
2. Tarsius dimasukkan dalam Ordo Primata tubuhnya diselubungi oleh rambut, tungkainya berjari lima, jari-jari tersebut dapat memegang benda (prehensil), mata stereoskopis menghadap ke depan.
3. Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Mamalia
 Ordo : Primata
 Famili : Lemuridea
 Genus : Tarsius
 Spesies : *Tarsius* sp.
4. Karena suhu tubuhnya tidak dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya.
- 5.

No.	Ordo	Ciri Khas	Contoh
1.	Carnivora	Memakan daging, memiliki taring besar dan panjang serta cakar yang tajam	Harimau, kucing, anjing, srigala
2.	Rodentia	Gigi seri seperti pahat yang tumbuh terus-menerus	Tikus, tupai, marmut

BAB 9

A.

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. a | 6. d | 11. d | 16. c |
| 2. d | 7. a | 12. a | 17. a |
| 3. b | 8. e | 13. a | 18. d |
| 4. d | 9. a | 14. d | 19. d |
| 5. c | 10. b | 15. c | 20. d |

B.

1. Macam ekosistem berdasarkan fungsinya
- a. produsen merupakan organisme yang mampu mensintesis makanan sendiri berupa bahan anorganik menjadi bahan organik dengan memanfaatkan energi seperti cahaya matahari atau energi kimia. Oleh karena itu, produsen merupakan organisme autotrof. Contohnya tumbuhan hijau.

- b. konsumen merupakan organisme yang memanfaatkan bahan organik sebagai makanannya dan bahan tersebut disediakan oleh organisme lain. Oleh karena itu, konsumen merupakan organisme heterotrof. Contohnya manusia dan hewan.
- c. pengurai (dekomposer) merupakan organisme yang menguraikan organisme mati (bahan organik kompleks) menjadi bahan organik lainnya yang lebih sederhana. Pengurai bersifat heterotrof. Contohnya bakteri dan jamur.

2.

No.	Pola Interaksi	Contoh
1.	Netral	Padi dengan ganggang <i>Anabaena</i> dan <i>Nostoc</i> .
2.	Predasi	Ular memakan tikus, tikus memakan padi.
3.	Mutualisme	Bakteri <i>Rhizobium</i> dan akar polong-polongan, <i>Nostoc</i> sp. bersimbiosis dengan jamur <i>Ascomycotina</i> membentuk liken.
4.	Parasitisme	Virus tungro yang membuat kerdil tanaman padi.
5.	Komensalisme	Wereng cokelat yang membawa virus tungro.
6.	Kooperatif	Ganggang <i>Anabaena</i> , <i>Nostoc</i> yang melakukan fiksasi untuk mengikat nitrogen bebas menjadi natrium dengan paku <i>Azolla pinnata</i>

- 3. Pengaruh tsunami terhadap keadaan ekosistem taman wisata alam Pulau Weh mengakibatkan gangguan ataupun kerusakan. Hal ini mengakibatkan hilangnya komunitas awal secara total sehingga ekosistem cenderung tidak stabil atau tidak seimbang.
- 4. Siklus fosfor: di dalam, senyawa fosfat yang mengandung unsur fosfor terdapat dalam dua bentuk, yaitu senyawa fosfat organik (tumbuhan, hewan) dan senyawa fosfat anorganik (air dan tanah). Fosfat organik dari hewan dan tumbuhan yang mati diuraikan oleh dekomposer (pengurai) menjadi fosfat anorganik. Fosfat anorganik yang terlarut di air tanah atau air laut akan terkikis dan mengendap di sedimen laut. Oleh karena itu, fosfat banyak terdapat di batu karang dan fosil. Fosfat dari batu dan fosil terkikis dan membentuk fosfat anorganik terlarut di air tanah dan laut. Fosfat anorganik ini kemudian akan diserap oleh akar tumbuhan lagi, siklus ini berulang secara terus-menerus.

5. Pembagian zona pada ekosistem laut.
- Intertidal
 - Neritik
 - Oseanik
 - Fotik
 - Bentik
 - Afotik
 - Pelagik
 - Abisal

C. Mendatar

5	Alelopati
8	Rantai makanan
9	Dekomposer
10	Suksesi

Menurun

1	Estuari
2	Biomassa
3	Produsen
4	Biogeokimia
6	Nekton
7	Limnetik

- D.**
- Energi cahaya menjadi energi kimia
 - B.** energi panas
C. energi kimia
 - Untuk mengunyah makanan, untuk berjalan
 - Rumen sapi, mutualisme.
 - bakteri dan jamur (dekomposer)
 - karena membantu proses penguraian makhluk hidup. Hal ini berguna bagi lingkungan, misalnya sebagai pupuk.

BAB 10

A.

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. a | 6. a | 11. e | 16. c |
| 2. c | 7. d | 12. c | 17. d |
| 3. e | 8. a | 13. a | 18. d |
| 4. a | 9. c | 14. c | 19. e |
| 5. a | 10. c | 15. d | 20. a |

- B.**
1. Karena peningkatan jumlah penduduk akan menghasilkan jumlah sampah yang sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang yang digunakan. Sedangkan perubahan gaya hidup akan memengaruhi jenis sampah yang tergantung dari jenis material yang dikonsumsi.
 2. Karena DDT adalah pestisida yang berbahaya bagi lingkungan karena sifatnya dapat membunuh hewan target maupun hewan bukan target. Selain itu, DDT dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, kelestarian lingkungan, dan keselamatan kerja.
 3. Kedua gas yang dihasilkan dari pembakaran mesin kendaraan serta pembangkit listrik tenaga diesel dan batu bara yang utama adalah sulfur dioksida dan nitrogen dioksida. Gas yang dihasilkan tersebut di udara membentuk asam. Misalnya sulfur dioksida bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur trioksida. Sulfur trioksida kemudian bereaksi dengan air dan membentuk asam sulfat, uap air yang telah mengandung asam ini menjadi bagian dari awan yang akhirnya turun ke bumi sebagai hujan asam. Hujan asam mengakibatkan kerusakan hutan, tanaman pertanian dan perkebunan. Hujan asam mengakibatkan berkaratnya benda-benda dari logam serta menurunkan pH tanah, sungai dan danau sehingga mempengaruhi kehidupan organisme tanah dan air serta kesehatan manusia.
 4. Peningkatan pembangunan kawasan industri dalam aktifitas produksinya akan menghasilkan limbah industri berupa gas cair maupun padat, pada umumnya termasuk kategori limbah B3 sehingga peningkatan pembangunan kawasan industri akan meningkatkan jumlah limbah B3.
 5. Karena salah satu Program Langit Biru (PLB) dengan reboisasi dan penghijauan sehingga dapat menetralsir pencemaran udara terutama disepanjang jalan. Penanaman jenis pohon ini efektif menyerap unsur Pb dan CO serta beberapa gas yang berbahaya lainnya.

C. Mendatar

4	Recycle
5	Bioremediasi
8	Ozon
9	Kadmium
10	Anorganik

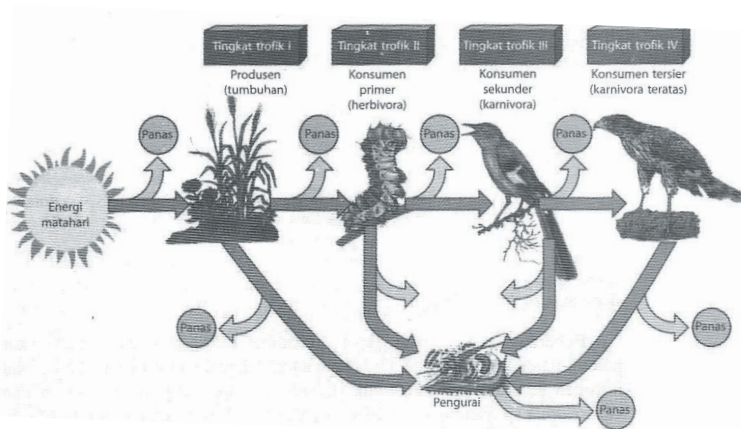
Menurun

1	Energi
2	Reboisasi
3	Karbondioksida
6	Eutrofikasi
7	Polutan

- D.**
1. Sumber timbunan sampah dilakukan pengumpulan atau pemilihan, selanjutnya diangkut untuk dilakukan pemilihan kemudian dari pemilihan dilakukan tiga tahapan
 - a. hasil pemilihan diambil untuk bahan anorganik daur ulang digunakan untuk industri daur ulang untuk digunakan oleh konsumen.
 - b. hasil pemilihan diambil untuk bahan organik dilakukan pengomposan untuk digunakan konsumen.
 - c. sisa dari bahan daur ulang dan pengomposan dilakukan sanitary *landfil* dan insinerator dengan sampah dibuang disatu tempat kemudian dipadatkan dengan traktor. Selanjutnya, sampah ditutup tanah serta dilakukan insinerasi dengan membakar sampah. Hasilnya adalah abu yang dapat dilakukan untuk pembuatan produk lain (batako) atau sebagai bahan campuran kompos.
 2. Fungsi insinerator pada pengolahan sampah adalah sebagai tempat pembakaran sampah. Hasil pembakaran adalah gas dan residu pembakaran. Penurunan volume sampah padat hasil pembakaran dapat mencapai 70 %.
 3. Dengan cara pemisahan sampah organik dan anorganik. sampah organik ditimbun dalam tanah dan sampah anorganik dilakukan pembakaran atau dijadikan bahan baku kerajinan.
 4. Ada, caranya melakukan penghancuran sampah dalam mobil pengumpul sampah yang telah dilengkapi alat pelumat sampah. Digunakan untuk menimbun tanah yang letaknya rendah. Cara lainnya dengan melakukan bioremediasi. Cara ini melibatkan mikroorganisme yang mampu memecah zat pencemar menjadi bahan yang kurang/tidak beracun (CO_2 dan H_2O).

EVALUASI SEMESTER 2

- A.**
- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. b | 7. d | 13. d | 19. d | 25. d |
| 2. c | 8. c | 14. b | 20. e | 26. e |
| 3. a | 9. a | 15. a | 21. d | 27. a |
| 4. c | 10. d | 16. e | 22. a | 28. a |
| 5. c | 11. e | 17. b | 23. b | 29. d |
| 6. a | 12. c | 18. a | 24. d | 30. b |
- B.**
1. Variabel kontrol adalah faktor yang tidak diberi perlakuan, berfungsi sebagai pembanding atau dengan perlakuan percobaan yang berbeda.



2. Berdasarkan rantai makanan di atas, dapat disimpulkan bahwa keberadaan produsen sangat memengaruhi ekosistem. Jika tidak ada produsen maka organisme yang lain dapat mati. Hal ini tentu akan mengganggu keseimbangan lingkungan.
3. Hepatitis dapat menular melalui minuman yang terkontaminasi virus hepatitis, transfusi darah, dan penggunaan jarum suntik yang tidak steril. Virus hepatitis B dapat menyebabkan pembengkakan hati yang dikenal sebagai sirosis atau kanker hati.
4. Endospora berfungsi sebagai pelindung bakteri dari suhu yang tinggi atau sangat rendah serta dari gangguan alam lainnya. Jadi, kelangsungan hidup bakteri salah satunya dipengaruhi oleh keberadaan endospora.
5. Keanekaragaman jenis adalah keanekaragaman yang berkaitan dengan keanekaragaman organisme dari species berbeda yang mempunyai ekspresi genetik berbeda pula. Contohnya adalah kacang tanah, kacang hijau, dan kacang kapri.
6. Siklus reproduksi cacing perut
Telur yang sudah dibuahi apabila tertelan bersama makanan akan tumbuh di usus halus. Selanjutnya, larva menuju hati, kemudian menuju jantung dan paru-paru. Larva pindah dari bronkus ke tenggorokan, faring, lalu masuk ke kerongkongan. Setelah itu larva menuju usus halus sampai dewasa. Telur kemudian berada di feses, ketika feses dikeluarkan telur mencemari tanah.
7. Tiga ordo pada serangga yang mengalami metamorfosis sempurna:
 - a. Lepidoptera contohnya kupu-kupu
 - b. Hemiptera contohnya walang sangit
 - c. Homoptera contohnya kutu daun

8. Perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil

Karakteristik pembeda	Monokotil	Dikotil
Jumlah kotiledon	Satu	Dua
Jumlah bagian bunga	Umumnya tiga atau kelipatannya	Kelipatan dua, empat, lima atau kelipatannya
Tipe tulang daun	Sejajar dan melengkung	Menyirip dan menjari
Letak berkas pembuluh	Kolateral tertutup	Kolateral terbuka
Jenis akar	Serabut	Tunggang
Ada/tidaknya kambium	Tidak	ada

9. a. menyilangkan ikan kecil di dalam kolam berarti dengan cara biologi dengan menggunakan sistem predasi, yaitu ikan kecil akan memakan jentik nyamuk.
 b. menyemprotkan sudut-sudut rumah dan bagian bawah atap dengan residu inseksida berarti secara kimia akan meninggalkan sisa dari pestisida yang berbahaya bagi kesehatan manusia, terutama paru-paru.
10. Bioremediasi adalah proses pembersihan zat pencemar tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur dan bakteri) caranya penggalian tanah yang tercemar menjadi bahan yang kurang beracun dengan bantuan jamur dan bakteri.

- D. 1. Dikotil karena susunan tulang daunnya menyirip.
2. a. fotosintesis
 b. hasil fotosintesis berupa gula merupakan sumber energi untuk membentuk kantong sekaligus sebagai sumber energi bagi semut. Oksigen yang dihasilkan juga berfungsi untuk pernapasan semut.
3. Gasnya adalah karbon dioksida yang digunakan untuk proses fotosintesis.
4. a. bakteri
 b. bakteri menguraikan feses semut dan mengubahnya menjadi amonium yang selanjutnya akan diubah menjadi nitrat.
 c. nitrat yang dihasilkan akan diserap tumbuhan untuk pertumbuhannya.