



Kunci Jawaban

Bab 1

I. Pilihan Ganda

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. C | 11. B | 16. A | 21. C |
| 2. A | 7. C | 12. D | 17. A | 22. A |
| 3. D | 8. C | 13. D | 18. D | 23. C |
| 4. C | 9. C | 14. A | 19. C | 24. B |
| 5. D | 10. A | 15. D | 20. B | 25. B |

II. Benar Salah

- | | |
|------|------|
| 1. S | 1. a |
| 2. B | 2. c |
| 3. S | 3. f |
| 4. S | 4. e |
| 5. S | 5. b |

IV. Isian

1. Menyesuaikan diri dengan lingkungannya (adaptasi)
 2. Tumbuhan hijau dapat membuat makanannya sendiri melalui proses fotosintesis
 3. Bergerak dan menanggapi rangsang
 4. Suhu
 5. Gejala alam biotik
- V. Uraian**
1. Memerlukan makanan, memerlukan oksigen, beradaptasi, memerlukan suhu tertentu, mengeluarkan zat sisa, tumbuh dan berkembang, berkembang biak, bergerak, dan peka terhadap rangsangan.
 2. Tidak, karena rumah rayap tidak memiliki ciri-ciri makhluk hidup. Kalaupun rumah rayap tersebut bertambah besar, itu disebabkan oleh koloni rayap yang terus berkembang sehingga mereka membangun rumahnya dari hari ke hari semakin besar.
 3. Dengan cara melihat ciri-ciri yang dimiliki oleh makhluk hidup.
 4. Contoh gejala alam biotik
 - a. Ratusan hektar padi mengalami kerusakan akibat serangan wereng cokelat.
 - b. Tanaman bersulur apabila menyentuh benda keras akan membelit pada benda keras tersebut.

III. Memasangkan

- c. Berubahnya warna air kolam menjadi hijau akibat tertutup oleh ganggang (alga).
Contoh gejala alam abiotik
- a. Kebakaran hutan yang terjadi di beberapa daerah akibat musim kemarau yang berkepanjangan.
 - b. Pelangi yang terbentuk karena adanya pembiasan cahaya oleh sinar matahari setelah turun hujan.
 - c. Es mencair ketika dipanaskan.
5. Iya. Efek rumah kaca termasuk ke dalam gejala alam abiotik karena efek rumah kaca dipengaruhi oleh benda tak hidup, misalnya asap kendaraan bermotor yang mengandung zat-zat seperti CO dan sebagainya.

Bab 2

I. Pilihan Ganda

- | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 11. C | 21. C | 31. D | 41. C | 51. B |
| 2. D | 12. C | 22. C | 32. C | 42. C | 52. D |
| 3. A | 13. B | 23. B | 33. C | 43. B | 53. A |
| 4. C | 14. C | 24. A | 34. C | 44. B | 54. A |
| 5. C | 15. A | 25. C | 35. D | 45. C | 55. C |
| 6. B | 16. D | 26. D | 36. A | 46. A | 56. B |
| 7. A | 17. A | 27. B | 37. A | 47. A | 57. C |
| 8. C | 18. B | 28. C | 38. D | 48. C | 58. B |
| 9. A | 19. B | 29. A | 39. A | 49. D | 59. A |
| 10. A | 20. D | 30. C | 40. D | 50. D | 60. C |

II. Benar Salah

- | | |
|------|------|
| 1. S | 1. b |
| 2. B | 2. a |
| 3. S | 3. d |
| 4. S | 4. g |
| 5. B | 5. f |

IV. Isian

1. Kingdom, divisio, kelas, ordo, familia, genus, spesies
2. Variasi
3. Sistem klasifikasi alamiah
4. Kunci determinasi
5. Tersusun atas satu sel (uniseluler) dan belum memiliki membran inti (prokariotik)

V. Uraian

1. Klasifikasi adalah cara yang sistematik untuk mempelajari makhluk hidup dengan memperhatikan persamaan atau perbedaan ciri dan sifat yang tampak atau yang dapat dikenali.
2. Tujuan klasifikasi makhluk hidup antara lain, sebagai berikut.
 - Mengetahui manfaat masing-masing jenis organisme bagi manusia.
 - Mengetahui bahwa satu organisme dengan organisme yang lain memiliki saling ketergantungan.
 - Mengetahui kekerabatan makhluk hidup dalam mendukung kelangsungan hidup manusia.
3. Tahap-tahap pengklasifikasian makhluk hidup, yaitu sebagai berikut.
 - Tahap identifikasi sifat.
 - Tahap pengelompokan berdasarkan ciri yang diamati.
 - Tahap pemberian nama ilmiah.
4. Binomial nomenklatur adalah penyusunan tata nama makhluk hidup berdasarkan nama ganda (*bi*= dua, *nomenklatur* = nama). Maksudnya adalah bahwa setiap nama makhluk hidup terdiri atas dua kata.
5. Pemberian nama ilmiah pada makhluk hidup bertujuan untuk menyamakan nama makhluk hidup (hewan dan tumbuhan) dalam skala internasional.
6. Beberapa jenis nama ilmiah tumbuhan, yaitu sebagai berikut.
 - Jagung memiliki nama ilmiah *Zea mays*.
 - Tangkil/melinjo memiliki nama ilmiah *Gnetum gnemon*.
 - Bunga mawar memiliki nama ilmiah *Rosa sinensis*.
 - Durian memiliki nama ilmiah *Durio zibenthinus*.
7. Aturan pemberian nama ilmiah makhluk hidup menggunakan sistem tata nama ganda, yaitu sebagai berikut.
 - Kata pertama menunjukkan genus dan kata kedua merupakan penunjuk spesies.
 - Kata pertama diawali dengan huruf besar, sedangkan kata kedua diawali dengan huruf kecil.
 - Kata pertama dan kedua dicetak miring atau digarisbawahi secara terpisah.
8. Taksonomi merupakan ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup.
9. Takson merupakan unit-unit yang terbentuk dari pengklasifikasian.
10. Tujuan mempelajari taksonomi makhluk hidup adalah untuk mempermudah mempelajari dan mengenali setiap makhluk hidup.
11. Tiga sistem klasifikasi, yaitu sistem klasifikasi alamiah, sistem klasifikasi buatan, dan sistem klasifikasi filogenetik. Sistem klasifikasi alamiah merupakan cara pengklasifikasian yang disusun berdasarkan persamaan ciri morfologis (bentuk luar yang dimiliki oleh makhluk hidup). Sistem klasifikasi buatan merupakan cara pengklasifikasian yang disusun berdasarkan adanya satu atau beberapa ciri morfologis, alat reproduksi, lingkungan, tempat tumbuh, dan daerah penyebaran tanpa memperhatikan kesamaan strukturnya. Sementara itu, sistem filogenetik disusun berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antarkelompok yang satu dengan kelompok yang lainnya dan mencerminkan perkembangan makhluk hidup.
12. Dasar klasifikasi yang digunakan adalah persamaan struktur tubuh, baik struktur tubuh luar maupun struktur tubuh dalam. Khususnya struktur alat reproduksinya.
13. Urutan takson dalam klasifikasi makhluk hidup dimulai dari urutan tertinggi sampai urutan terendah, yaitu sebagai berikut.

Hewan: kingdom-filum-kelas-ordo-familia-genus-spesies

Tumbuhan: kingdom-divisio-kelas-ordo-familia-genus-spesies
14. Spesies adalah kelompok makhluk hidup sejenis yang dapat melakukan perkawinan antarsesamanya dan menghasilkan keturunan yang subur (fertil) untuk melanjutkan keturunannya.
15. Variasi adalah perbedaan yang terdapat di antara spesies yang sama.
16. Tidak ada dua individu yang sama persis sekalipun pada orang kembar, karena setiap individu mempunyai ciri khas yang berbeda dari individu yang lainnya sehingga dari satu jenis akan muncul variasi.
17. Gajah, kucing, kerbau, dan ikan termasuk ke dalam filum yang sama, yaitu Chordata. Hal tersebut karena hewan-hewan tersebut memiliki korda dorsalis, yaitu sumbu penyokong tubuh yang hanya terdapat pada masa embrionik. Setelah dewasa akan berkembang menjadi tulang belakang.

18. - Sistem klasifikasi pada padi, yaitu sebagai berikut.
 Kingdom : Plantae
 Divisio : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Ordo : Poales
 Familia : Poaceae
 Genus : *Oryza*
 Spesies : *Oryza sativa*
- Sistem klasifikasi pada kacang hijau, yaitu sebagai berikut.
 Kingdom : Plantae
 Divisio : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Papilionales
 Familia : Papilionaceae
 Genus : *Phaseolus*
 Spesies : *Phaseolus radiatus*
- Sistem klasifikasi pada manusia, yaitu sebagai berikut
 Kingdom : Plantae
 Filum : Chordata
 Kelas : Mammalia
 Ordo : Primata
 Familia : Homonidae
 Genus : *Homo*
 Spesies : *Homo sapiens*
19. Keanekaragaman makhluk hidup terjadi karena tidak adanya satu pun individu yang benar-benar sama dengan individu yang lain sehingga setiap individu memiliki ciri khas. Ciri khas yang dimiliki oleh individu inilah yang menyebabkan keanekaragaman.
20. Perkembangan sistem klasifikasi, yaitu sebagai berikut.
1. Sistem klasifikasi dua kingdom, meliputi kingdom Plantae dan Animalia.
 2. Sistem klasifikasi tiga kingdom, meliputi kingdom Protista, Plantae, dan Animalia.
 3. Sistem klasifikasi empat kingdom, meliputi kingdom Monera, Protista, Plantae, dan Animalia.
 4. Sistem klasifikasi lima kingdom, meliputi kingdom Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia.
21. Pada awalnya Fungi dikelompokkan ke dalam kingdom Plantae. Namun, pada sistem pengklasifikasian lima kingdom diketahui bahwa Fungi tidak memiliki klorofil sehingga tidak mampu melakukan proses fotosintesis sehingga Fungi dipisahkan dari kingdom Plantae.
22. Kingdom Plantae memiliki ciri-ciri sebagai berikut.
- Tersusun atas banyak sel (multiseluler).
 - Mempunyai inti dan memiliki membran inti (eukariotik).
 - Memiliki klorofil sehingga dapat membuat makanan sendiri.
 - Memiliki dinding sel.
23. Kunci dikotom adalah keterangan ciri-ciri makhluk hidup dibagi dua kelompok yang berlawanan.
24. Kunci determinasi merupakan keterangan-keterangan yang disusun untuk menentukan kelompok-kelompok suatu makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya.
25. Berikut ini contoh kunci determinasi hewan.
- | | |
|---|-----------|
| 1.a. Tidak memiliki tulang belakang | 2 |
| b. Memiliki tulang belakang | 3 |
| 2.a. Memiliki tubuh berongga | Ubur-ubur |
| b. Memiliki tubuh berduri | Bulu babi |
| 3.a. Hidup di perairan dan darat | Katak |
| b. Hidup di darat | 4 |
| 4.a. Berkembang biak dengan | |
| cara bertelur | Platypus |
| b. Berkembang biak dengan | |
| cara melahirkan | Kucing |
- Cara penulisan hasil identifikasi dari hewan-hewan tersebut adalah sebagai berikut.
- | Hewan | Urutan Kunci Determinasi |
|-----------|--------------------------|
| Ubur-ubur | 1.a-2a |
| Bulu babi | 1.a-2.b |
| Katak | 1.b-3.a |
| Platypus | 1.b-3.b-4.a |
| Kucing | 1.b-3.a-4.b |

Bab 3

I. Pilihan Ganda

1. C 11. A 21. B 31. C 41. C 51. D
2. B 12. B 22. A 32. A 42. A 52. C
3. B 13. B 23. B 33. B 43. A 53. D
4. A 14. C 24. B 34. B 44. D 54. C
5. B 15. B 25. C 35. B 45. D 55. D
6. B 16. B 26. D 36. B 46. A
7. B 17. A 27. B 37. C 47. B
8. A 18. C 28. C 38. C 48. D
9. B 19. D 29. A 39. A 49. C
10. B 20. A 30. A 40. B 50. C

II. Benar Salah

1. S
2. B
3. B
4. S
5. S

III. Memasangkan

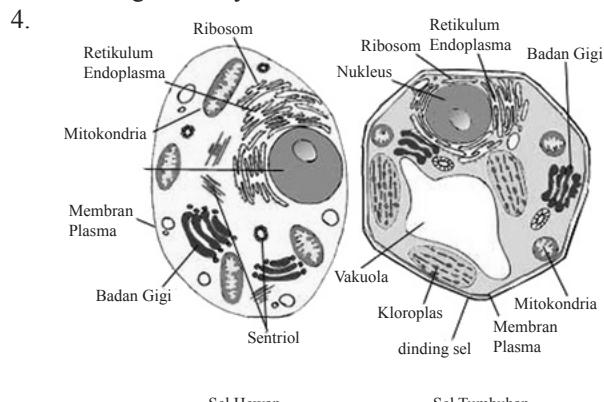
1. f
2. c
3. b
4. e
5. h

IV. Isian

1. Satuan struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup.
2. Jaringan meristem dan permanen.
3. Mulut - kerongkongan - lambung - usus halus - usus besar - anus - rektum.
4. Mengangkat hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh.
5. Akar, batang, dan daun.

V. Uraian

1.
 - Schleiden dan Schwann: "sel adalah penyusun tubuh makhluk hidup."
 - Rudolf Virchow: "Sel sebagai unit pertumbuhan sehingga muncul istilah *omnis cellula e celula* yang artinya semua sel berasal dari sel."
2. Sel adalah unit atau satuan struktural dan fungsional terkecil makhluk hidup.
3. Tidak, sel yang memiliki dinding sel hanya sel tumbuhan dan bakteri. Dinding sel tersebut berfungsi untuk mengendalikan tekanan turgor. Adanya dinding sel menyebabkan tubuh kaku.



5. Perbedaan sel hewan dengan sel tumbuhan adalah sebagai berikut.

No.	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
1.	Mempunyai dinding sel yang kuat, berfungsi sebagai pelindung.	Tidak mempunyai dinding sel.

2.	Memiliki plastida (kloroplas) sehingga mampu berfotosintesis.	Tidak memiliki plastida (kloroplas).
----	---	--------------------------------------

3.	Tidak mempunyai sentrosom dan lisosom.	Mempunyai sentrosom dan lisosom.
----	--	----------------------------------

4.	Memiliki vakuola dengan ukuran besar.	Pada umumnya tidak memiliki vakuola, kalaupun ada, ukurannya kecil.
----	---------------------------------------	---

6.
 - Uniseluler merupakan makhluk hidup yang tubuhnya tersusun atas satu sel saja atau tersusun atas sel tunggal.
 - Multiseluler adalah makhluk hidup yang tubuhnya tersusun atas banyak sel.
7. Jaringan merupakan kumpulan sel-sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama.
8. Macam-macam jaringan pada tumbuhan, meliputi jaringan meristem (promeristem, meristem primer, dan meristem sekunder), jaringan permanen (jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan penyokong, dan jaringan pengangkut).
9. Jaringan meristem merupakan kumpulan sel-sel yang selalu aktif melakukan pembelahan dan belum berdiferensiasi. Jaringan ini ditemukan pada titik tumbuh, misalnya pada ujung akar dan ujung batang, serta pada kambium gabus. Fungsi jaringan meristem adalah membantu pertumbuhan.
10. Perbedaan otot polos dan otot lurik dapat dilihat pada tabel berikut.

No.	Otot Polos	Otot Lurik	Otot Jantung
1.	Inti selnya satu	Inti selnya banyak	Inti selnya satu
2.	Bekerja tidak sadar	Bekerja sadar	Bekerja tidak sadar
3.	Reaksi terhadap rangsangan lambat	Reaksi terhadap rangsangan cepat	Reaksi terhadap rangsangan lambat
4.	Gerakannya tidak mudah lelah	Gerakannya mudah lelah	Gerakannya tidak mudah lelah

5.	Terdapat pada organ-organ internal	Melekat pada rangka	Terdapat pada jantung
----	------------------------------------	---------------------	-----------------------

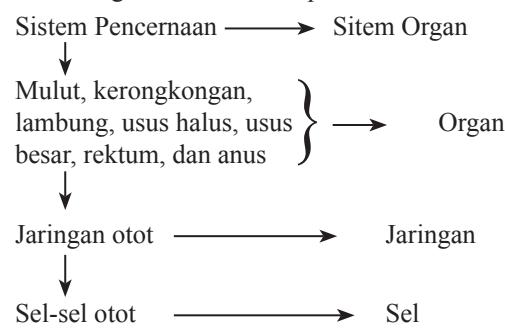
11. Darah termasuk ke dalam jaringan, yaitu jaringan ikat yang berbentuk cairan. Darah terdiri atas dua komponen, yaitu plasma darah dan sel-sel darah.
12. Berikut ini jaringan yang terdapat pada hewan.
1. Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung jaringan lainnya atau menghasilkan getah khusus. Contohnya adalah epitel pembuluh darah dan pembuluh limfa.
 2. Jaringan otot berfungsi sebagai alat gerak aktif. Contohnya otot polos, otot jantung, dan otot otot lurik.
 3. Jaringan saraf berfungsi untuk menerima dan mengantarkan rangsang.
 4. Jaringan ikat berfungsi untuk memperkuat tubuh dan mengisi celah-celah tubuh. Contohnya adalah jaringan tulang rawan, tulang sejati, darah, dan limfa.
13. - Jaringan pembentuk organ jantung adalah jaringan ikat, jaringan otot jantung, dan jaringan epitel.
- Jaringan pembentuk organ mata adalah jaringan otot, jaringan epitel, dan jaringan ikat.
- Jaringan pembentuk organ akar adalah jaringan epidermis, jaringan korteks, jaringan pengangkut, dan jaringan parenkim kayu.
14. Sistem organ merupakan kumpulan organ dengan sistem tertentu untuk melakukan fungsi hidup tertentu.
15. Sistem organ yang menyusun sistem tubuh manusia, yaitu sistem pernapasan, sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem ekskresi, sistem reproduksi, sistem gerak, sistem saraf, sistem endokrin, dan sistem indra.
16. - Organ pembentuk sistem transportasi adalah jantung, pembuluh darah, dan pembuluh limfa.
- Organ pembentuk sistem pernapasan adalah hidung, tenggorokan, cabang tenggorokan, dan paru-paru.
17. Daun tersusun atas jaringan epidermis, jaringan mesofil, jaringan pengangkut. Jaringan epidermis berfungsi untuk melindungi jaringan yang ada di bawahnya. Jaringan epidermis dapat membentuk derivat (turunan). Contohnya adalah stomata yang berfungsi untuk pertukaran gas. Jaringan mesofil daun terdiri atas jaringan palisade (jaringan tiang)

dan jaringan spons (jaringan bunga karang). Fungsi dari jaringan palisade sebagai tempat terjadinya fotosintesis dan jaringan spons berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan. Jaringan pengangkut terdiri atas xilem dan floem yang berfungsi sebagai alat transportasi dan penguatan daun.

18. Organisme adalah gabungan dari seluruh sistem organ sehingga apabila salah satu sistem organ mengalami kerusakan akan menyebabkan sistem organ yang lain mengalami kerusakan dalam fungsinya.
19. Beberapa proses kimiawi pada tumbuhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini!

No.	Proses Kimiaji pada Tumbuhan	Organ	Fungsi
1.	Respirasi	Daun (stomata), batang (lentisel), dan akar	Mengambil oksigen sehingga diperoleh energi
2.	Transportasi	Daun batang, dan akar, berupa xilem dan floem	Mengedarkan zat makanan dan air ke seluruh tubuh
3.	Transpirasi	Daun (stomata)	Mengeluarkan uap air yang berlebih

20. Contoh hubungan antara sel, jaringan, organ, dan sistem organ adalah sistem pencernaan.



Bab 4

I. Pilihan Ganda

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 21. C | 41. A | 61. A | 81. D |
| 2. C | 22. D | 42. D | 62. C | 82. D |
| 3. B | 23. C | 43. C | 63. D | 83. D |
| 4. C | 24. D | 44. B | 64. A | 84. C |
| 5. A | 25. B | 45. C | 65. B | 85. C |
| 6. C | 26. C | 46. D | 66. B | 86. B |
| 7. D | 27. A | 47. B | 67. C | 87. D |
| 8. A | 28. C | 48. C | 68. C | 88. D |
| 9. C | 29. B | 49. B | 69. C | 89. B |
| 10. B | 30. B | 50. A | 70. D | 90. B |
| 11. D | 31. B | 51. B | 71. B | |
| 12. B | 32. C | 52. D | 72. C | |
| 13. C | 33. C | 53. D | 73. A | |
| 14. D | 34. C | 54. D | 74. A | |
| 15. D | 35. A | 55. B | 75. D | |
| 16. C | 36. C | 56. A | 76. D | |
| 17. A | 37. B | 57. B | 77. C | |
| 18. C | 38. D | 58. B | 78. A | |
| 19. A | 39. C | 59. B | 79. D | |
| 20. B | 40. B | 60. B | 80. B | |

II. Benar Salah

- | | |
|------|------|
| 1. B | 1. h |
| 2. S | 2. f |
| 3. S | 3. a |
| 4. S | 4. c |
| 5. B | 5. e |

III. Memasangkan

IV. Isian

1. Simbiosis komensalisme
2. Menguraikan sisa-sisa organisme yang telah mati dengan menguraikan senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana.
3. Nisia
4. Simbiosis parasitisme
5. Tumbuhan

V. Uraian

1. Habitat adalah tempat dimana makhluk hidup biasa hidup dan berkembang.
2. Ekosistem adalah kesatuan lingkungan hidup tempat berlangsungnya hubungan saling ketergantungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya, baik lingkungan biotik maupun lingkungan abiotik.
3. Organisme heterotrof adalah organisme yang dapat membuat atau menyusun zat makanannya sendiri, sehingga untuk memenuhi kebutuhan makanannya tergantung kepada organisme lainnya.

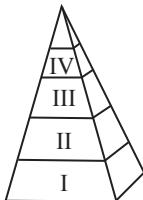
4. Komponen penyusun ekosistem adalah:
 - a. Komponen biotik adalah komponen ekosistem yang terdiri atas makhluk hidup, seperti tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroorganisme.
 - b. Komponen abiotik adalah komponen ekosistem yang terdiri atas benda mati, misalnya tanah, udara, air sinar matahari (cahaya), suhu iklim, dan sebagainya. Secara prilahan-lahan daerah tersebut akan menjadi ekosistem baru.
5. Populasi adalah kelompok individu yang sama atau kelompok individu sejenis yang menempati daerah tertentu.
6. Komunitas adalah kumpulan macam-macam populasi yang terdapat pada tempat tertentu dalam waktu tertentu.
7. Nisia merupakan fungsi atau kedudukan organisme di dalam ekosistem, sedangkan habitat merupakan tempat dimana makhluk hidup biasa hidup dan berkembang.
8. a. Lingkungan biotik adalah lingkungan yang terdiri atas makhluk hidup (tumbuhan, hewan, manusia, dan mikroorganisme).
b. Lingkungan abiotik adalah lingkungan yang terdiri atas benda mati (udara, air, tanah, suhu, iklim, dan sebagainya).
9. Organisme yang dapat membuat atau menyusun zat makanannya sendiri.
10. Ekosistem suksesi adalah ekosistem yang merupakan hasil suksesi lingkungan yang sebelumnya didahului dengan adanya kerusakan.
11. Tumbuhan hijau disebut produsen karena tumbuhan hijau dapat membuat atau menghasilkan zat makanannya sendiri.
12. Manusia dan hewan dikelompokkan ke dalam konsumen karena manusia dan hewan memakai atau menggunakan apa yang telah dihasilkan oleh produsen baik secara langsung maupun secara tidak langsung.
13. Berdasarkan peranannya, organisme dalam satu habitat dibagi menjadi tiga, yaitu produsen, konsumen, dan pengurai atau dekomposer
14. Rantai makanan adalah peristiwa makan-dimakan menurut urutan tertentu.
15. Jaring-jaring makanan adalah rantai-rantai makanan yang berhubungan satu dengan yang lainnya membentuk suatu jaring-jaring yang saling menyilang.
16. Piramida makanan adalah suatu gambaran piramida yang menunjukkan perbandingan kandungan zat makanan antara produsen, konsumen tingkat per-

- tama, konsumen tingkat ke dua, konsumen tingkat ketiga, dan seterusnya dalam suatu ekosistem.
17. Jaring-jaring makanan
-
- ```

graph LR
 Tumbuhan --> Rusa
 Tumbuhan --> Ayam
 Tumbuhan --> Kelinci
 Tumbuhan --> Ulat
 Rusa --> Harimau
 Ayam --> Harimau
 Kelinci --> Ular
 Ulat --> BurungKecil
 Harimau --> Bakteri
 Ular --> Rajawali
 BurungKecil --> Rajawali
 Bakteri --> Rajawali

```

18. Rantai makanan:
- Rumput → kambing → ular → harimau
  - Padi → tikus → ular → harimau
19. Cahaya, tanah, air, udara, dan suhu.
- 20.



Keterangan:

- Padi (produsen).
- Tikus (konsumen ke-I).
- Ular (konsumen ke-II).
- Elang (konsumen ke-III).

## Bab 5

### I. Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. C  | 11. C | 16. B | 21. A | 26. A |
| 2. D | 7. C  | 12. C | 17. A | 22. D | 27. C |
| 3. D | 8. D  | 13. B | 18. B | 23. A | 28. C |
| 4. D | 9. C  | 14. A | 19. A | 24. B | 29. D |
| 5. B | 10. B | 15. A | 20. B | 25. D | 30. D |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. a |
| 2. S | 2. d |
| 3. B | 3. b |
| 4. S | 4. f |
| 5. S | 5. e |

### IV. Isian

- Natalitas, mortalitas, dan migrasi.
- Semakin menyempit
- Semakin menurun
- Mengurangi kelahiran
- Melakukan program KB

### V. Uraian

1. Faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan populasi manusia adalah natalitas, mortalitas, dan migrasi.

2. Diketahui:  $P = 230.000$  jiwa

$$L = 350.000 \text{ jiwa}$$

$$M = 155.000 \text{ jiwa}$$

$$E = 15.000 \text{ jiwa}$$

Ditanyakan:  $I?$

Jawab:  $P = (I - M) + (L - M)$

$$230.000 = I - 15.000 + (350.000 - 155.000)$$

$$230.000 = I - 15.000 + 195.000$$

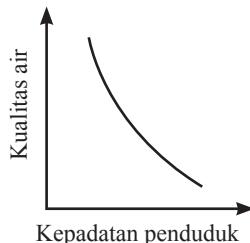
$$I = 230.000 - 210.000 = 20.000$$

Jadi, jumlah imigran di daerah tersebut adalah 20.000 jiwa

3. Usaha yang telah dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi atau mencegah meningkatnya populasi manusia, yaitu dengan membuat program keluarga berencana, membuat undang-undang untuk mengatur usia minimal seseorang menikah, serta membatasi tunjangan (dua anak) bagi TNI atau PNS.

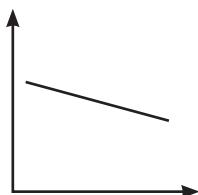
4. Peningkatan sektor pembangunan di berbagai bidang, baik itu industri, pertanian dan sebagainya dapat memengaruhi kualitas suatu lingkungan. Misalnya banyak pabrik-pabrik yang menghasilkan limbah dari kegiatan industri. Apabila limbah-limbah tersebut tidak diolah terlebih dahulu akan berpotensi menimbulkan pencemaran air. Hal tersebut mengakibatkan menurunnya kualitas air sehingga ketersediaan air bersih meningkat.

5. Peningkatan populasi manusia yang tidak terkendali akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air. Hal ini karena semakin banyaknya air yang tercemar, baik karena limbah dari rumah tangga maupun limbah industri. Hubungan antara peningkatan penduduk dengan kualitas air dapat digambarkan dalam grafik berikut.



6. Semakin banyak populasi manusia, maka akan semakin besar kandungan  $\text{CO}_2$  di udara dan semakin menurun kualitas udaranya. Hubungan antara kepadatan populasi manusia dengan kualitas udara dapat digambarkan oleh diagram berikut.

Kualitas udara



Pertumbuhan penduduk

7. Semakin padat populasi manusia, maka semakin banyak pula kebutuhannya, terutama kebutuhan pangan. Apabila kebutuhan penduduk tidak diimbangi dengan pemenuhan kebutuhan pangan, maka yang akan terjadi masalah kelaparan.
8. Hal tersebut dikarenakan lahan pertanian dialih-fungsikan menjadi lahan untuk membuat permukiman atau industri.
9. Hal tersebut dikarenakan, aktivitas manusia secara tidak langsung menghasilkan polutan-polutan pencemar lingkungan. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, dapat berpotensi untuk meningkatkan kerusakan lingkungan.
10. Contoh dari pertambahan penduduk yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan adalah semakin banyaknya jumlah pemakaian kendaraan bermotor. Asap pembakaran bermotor yang tidak sempurna dapat menghasilkan polutan penyebab pencemaran karbon dioksida. Jumlah karbon dioksida yang semakin lama semakin tinggi dapat menyebabkan pemanasan global.

## Bab 6

### I. Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 8. D  | 15. B | 22. D | 29. C |
| 2. D | 9. A  | 16. B | 23. C | 30. D |
| 3. B | 10. A | 17. C | 24. D | 31. B |
| 4. A | 11. D | 18. B | 25. A | 32. B |
| 5. D | 12. C | 19. B | 26. D | 33. D |
| 6. C | 13. A | 20. C | 27. B | 34. D |
| 7. A | 14. B | 21. C | 28. D | 35. C |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. a |
| 2. S | 2. c |
| 3. B | 3. f |
| 4. B | 4. d |
| 5. S | 5. b |

### III. Memasangkan

### IV. Isian

1. Polutan
2. Karbon dioksida
3. Belarang oksida dan nitrogen oksida
4. Sisa pupuk organik yang mengandung fosfor atau nitrogen
5. Tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme

### V. Uraian

1. Pencemaran lingkungan adalah masuknya suatu zat atau benda yang dapat berupa zat kimia, fisika, maupun biologis ke dalam suatu lingkungan yang menyebabkan menurunnya fungsi kualitas lingkungan tersebut.
2. - Pencemaran udara merupakan masuknya bahan-bahan pencemar ke dalam udara yang dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup.  
- Pencemaran air adalah masuknya bahan-bahan pencemar air ke dalam suatu perairan yang dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup.  
- Pencemaran tanah merupakan masuknya bahan-bahan pencemar tanah yang dapat mencemari tanah yang dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup,
3. Zat-zat yang dapat mencemari udara, antarlain karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), oksida belerang ( $\text{SO}_2, \text{SO}_3$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}_2$  dan  $\text{NO}_3$ ), dan *chlorofluorocarbon* (CFC).
4. Salah satu zat pencemar udara adalah gas yang dihasilkan dari pembakaran kendaraan bermotor yang tidak sempurna, yaitu karbon monoksida ( $\text{CO}$ ). Karbon monoksida sangat berbahaya bagi kesehatan karena bersifat racun. Di dalam darah karbon monoksida lebih mudah berikatan dengan hemoglobin bila dibandingkan dengan oksigen. Oleh karena itu, apabila konsentrasi karbon monoksida di dalam darah tinggi, akan menyebabkan darah kekurangan oksigen sehingga dapat menyebabkan kematian bagi manusia.
5. Hujan asam merupakan hujan yang memiliki kadar pH yang asam. Hujan asam terjadi karena gas-gas pencemar udara, yaitu  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_2$  meningkat kadarnya di udara yang menyebabkan reaksi dengan air hujan.
6. Pemanasan global merupakan peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi.
7. Efek rumah kaca terjadi ketika panas matahari yang dipantulkan dari permukaan bumi terperangkap dan dipantulkan kembali ke bumi oleh gas-gas yang ada di lapisan atmosfer bumi. Artinya, panas yang

- seharusnya dipantulkan keluar dari bumi, akan dipantulkan kembali ke bumi. Peristiwa tersebut menyebabkan bumi menjadi hangat dan layak ditempati oleh manusia karena apabila tidak ada peristiwa efek rumah kaca, maka suhu di permukaan bumi akan sangat dingin. Namun, karena kegiatan manusia yang meningkatkan gas-gas rumah kaca, menyebabkan peningkatan suhu bumi terjadi.
8. Cara yang dapat dilakukan untuk meminimalkan dampak pencemaran udara, yaitu berpartisipasi dalam kegiatan penghijauan, mengurangi pemanfaatan kendaraan bermotor, menghemat listrik dan menghemat penggunaan kertas, serta tidak membakar sampah di pekarangan.
  9. DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan indikator kimia yang digunakan dalam menguji kualitas air di suatu lingkungan perairan. DO menunjukkan jumlah oksigen yang terlarut dalam air. BOD menunjukkan kebutuhan oksigen terlarut yang diperlukan oleh suatu mikroorganisme air untuk menguraikan bahan organik. Sementara itu, COD merupakan besaran yang menunjukkan banyaknya tingkat zat kimia di dalam air. Apabila kadar DO tinggi menunjukkan kualitas air suatu perairan baik, sedangkan BOD dan COD tinggi menunjukkan kualitas suatu perairan buruk.
  10. Bahan-bahan pencemar air, yaitu limbah industri (zat-zat berbahaya dan beracun), limbah rumah tangga (sisa cucian, kotoran, dan sampah rumah tangga), dan limbah pertanian (sisa-sisa pembasmi hama atau kompos yang sulit untuk diuraikan).
  11. Dampak pencemaran air, yaitu menyebabkan berbagai macam penyakit, membunuh makhluk hidup suatu perairan sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem, menyebabkan pencemaran tanah, dan menyebabkan eutrofikasi.
  12. Cara untuk mencegah pencemaran air, yaitu tidak membuang sampah dan limbah cair ke selokan atau sungai, tidak membuang insektisida ke sungai, dan tidak menggunakan sungai untuk mencuci.
  13. Bahan pencemar tanah dapat berasal dari limbah domestik (misalnya, sisa sayuran dan kulit buah, botol), limbah industri (misalnya, air raksa), dan limbah pertanian (pupuk atau pestisida).
  14. Dampak negatif dari pencemaran tanah, yaitu membunuh mikroorganisme, hewan, dan tumbuhan yang dapat memutus jaring-jaring makanan, serta menyebabkan banjir dan longsor karena tidak terserapnya air dengan baik oleh tanah.
  15. Cara untuk menanggulangi pencemaran tanah, yaitu membuang sampah pada tempatnya, menerapkan 3R, yaitu (*reuse, reduce, dan recycle*) memisahkan sampah yang mudah terurai dengan sampah yang sulit terurai.

## Bab 7

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 11. A | 21. C | 31. D |
| 2. B  | 12. C | 22. B | 32. C |
| 3. B  | 13. B | 23. B | 33. A |
| 4. C  | 14. C | 24. D | 34. B |
| 5. A  | 15. D | 25. A | 35. A |
| 6. B  | 16. B | 26. C |       |
| 7. D  | 17. C | 27. D |       |
| 8. A  | 18. D | 28. B |       |
| 9. B  | 19. A | 29. D |       |
| 10. B | 20. A | 30. B |       |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. S | 1. d |
| 2. B | 2. b |
| 3. B | 3. c |
| 4. S | 4. e |
| 5. B | 5. f |

### III. Memasangkan

### IV. Isian

1. Fotonasti
2. Kemotaksis
3. Niktinasti
4. Daun putri malu menutup
5. Tanaman I dan tanaman II akan tumbuh menuju arah datangnya cahaya

### V. Uraian

1. Menutupnya bunga pukul 4 pada sore hari, menutupnya daun putri malu ketika disentuh, tumbuhnya tanaman menuju arah datangnya sinar matahari, akar masuk ke dalam tanah untuk mencari air dan garam-garam mineral, batang akan membelok ke arah datangnya sinar matahari.
2. Gerak higroskopis merupakan gerak yang disebabkan oleh pengaruh perubahan kadar air.
3. Gerak esionom merupakan gerak tumbuhan yang dipengaruhi oleh rangsangan dari luar tubuh tumbuhan.
4. Gerak endonom merupakan gerak yang dipengaruhi oleh rangsangan yang berasal dari dalam tubuh tumbuhan.

5. Tekanan turgor merupakan tekanan sel tumbuhan ketika mengembang penuh karena terjadinya pencemaran air oleh sitoplasma dan vakuola.
6. Berdasarkan penyebabnya, gerak pada tumbuhan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu gerak higroskopis, gerak esionom, dan gerak endonom.
7. Gerak esionom terdiri atas gerak tropisme, gerak taksis, dan gerak nasti. Gerak tropisme adalah gerak tumbuhan ke arah rangsangan atau menjauhi rangsangan. Gerak taksis adalah gerak pindah tempat yang dilakukan oleh tumbuhan (bersel satu) atau dilakukan dari tumbuhan menuju atau menjauhi arah datangnya rangsangan. Sementara itu, gerak nasti merupakan gerak sebagian tubuh tumbuhan sebagai tanggapan terhadap rangsangan dari luar tetapi tidak dipengaruhi oleh datangnya rangsangan.
8. Macam-macam gerak nasti, yaitu sebagai berikut.
  - Seismonasti adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan karena rangsangan mekanis, sentuhan, dan tekanan.
  - Niktinasti adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan karena rangsangan gelap.
  - Fotonasti adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan karena rangsangan cahaya.
  - Termonasti adalah gerak tumbuhan yang dipengaruhi oleh rangsangan suhu.
  - Nasti kompleks adalah gerak nasti yang disebabkan oleh beberapa faktor sekaligus.
9. Fototropisme adalah gerakan bagian tertentu dari tumbuhan yang disebabkan oleh pengaruh rangsangan yang berupa cahaya.
10. Tigmotropisme adalah gerak membelok bagian tumbuhan karena rangsangan sentuhan benda yang lebih keras.
11. Kemotaksis adalah gerak tumbuhan karena adanya rangsangan zat kimia.
12. Seismonasti adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan karena rangsangan mekanis, sentuhan, dan tekanan.
13. Fotonasti merupakan gerak sebagian tumbuhan karena rangsangan cahaya.
14. Tropisme positif adalah gerak tumbuhan ke arah datangnya rangsangan. Sementara itu, tropisme negatif adalah gerak tumbuhan menjauhi rangsangan.
15. Geotropisme positif adalah gerak bagian tertentu dari tubuh tumbuhan yang disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi bumi. Contohnya adalah akar yang bergerak ke bawah (menuju gravitasi bumi). Sementara itu, geotropisme negatif adalah

gerak yang berlawanan dengan geotropisme positif. Contohnya batang yang tumbuh ke atas (menjauhi gravitasi bumi).

## Bab 8

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 11. D | 21. C | 31. D | 41. B | 51. D |
| 2. B  | 12. A | 22. B | 32. B | 42. B | 52. C |
| 3. C  | 13. C | 23. B | 33. D | 43. B | 53. A |
| 4. B  | 14. D | 24. C | 34. C | 44. A | 54. A |
| 5. C  | 15. B | 25. B | 35. D | 45. D | 55. B |
| 6. C  | 16. A | 26. A | 36. A | 46. B | 56. D |
| 7. D  | 17. D | 27. A | 37. C | 47. D | 57. C |
| 8. C  | 18. C | 28. B | 38. B | 48. C | 58. A |
| 9. D  | 19. B | 29. B | 39. A | 49. B | 59. B |
| 10. D | 20. C | 30. D | 40. C | 50. A | 60. C |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. S | 1. c |
| 2. B | 2. a |
| 3. S | 3. e |
| 4. S | 4. g |
| 5. B | 5. h |

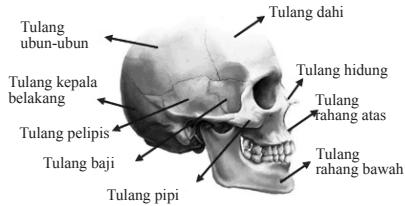
### IV. Isian

1. Melindungi otak, alat-alat pendengaran, serta melindungi mata, alat pembau, dan mulut.
2. Rangka yang letaknya di dalam tubuh.
3. 4 Ruas (bersatu).
4. Sendi kaku (amfiartrosis).
5. *Hernia abdominalis*.

### V. Uraian

1. Rangka dalam berfungsi sebagai pelindung, untuk menegakkan berdirinya tubuh, sebagai tempat melekatnya otot. Sementara itu, rangka luar berfungsi untuk melindungi alat-alat bagian dalam (organ-organ dalam).
2. Rangka dalam tersusun dari tulang-tulang yang membentuk satu kesatuan yang utuh. Tersusun atas zat perekat (kolagen), zat kapur (kalsium karbonat), dan kalium posfat). Sementara itu, rangka luar adalah kulit keras yang tersusun atas zat tanduk.
3. Fungsi rangka pada manusia, yaitu sebagai berikut.
  - Memberi bentuk tubuh.
  - Menegakkan berdirinya tubuh.
  - Tempat melekatnya otot.
  - Sebagai alat gerak pasif.
  - Melindungi alat-alat tubuh yang lemah tetapi fungsinya sangat vital, seperti otak, jantung, dan paru-paru.

- Tempat pembentukan sel darah merah maupun sel darah putih.
- Rangka disebut sebagai alat gerak pasif karena bergeraknya rangka tergantung dengan otot. Apabila otot berkontraksi, maka rangka akan bergerak.
  - Rangka tubuh manusia dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu sebagai berikut.
    - Kelompok tulang-tulang pembentuk rangka kepala (tengkorak).
    - Kelompok tulang-tulang pembentuk rangka badan.
    - Kelompok tulang-tulang pembentuk rangka anggota gerak.
  - Menurut bentuknya, tulang dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut.
    - Tulang panjang atau tulang pipa, bentuknya panjang dan bulat. Pada ujung dan pangkalnya membesar serupa bonggol, berisi sumsum kuning dan lemak. Contoh tulang panjang atau tulang pipa adalah tulang paha, tulang kering, dan tulang pengumpil.
    - Tulang pendek, bentuknya pendek dan bulat. Di dalamnya berisi sumsum merah. Contohnya ruas-ruas tulang belakang, tulang-tulang pergelangan tangan, dan tulang-tulang pergelangan kaki.
    - Tulang pipih, bentuknya pipih atau gepeng, di dalamnya berisi sumsum merah sebagai tempat pembentukan sel darah merah. Contoh tulang pipih, yaitu tulang rusuk, tulang belikat, tulang tengkorak, dan tulang dada.
  - Tulang badan terdiri atas: tulang belakang, tulang rusuk, tulang dada, gelang bahu, dan gelang panggul. Sementara itu, tulang anggota gerak, yaitu anggota gerak bagian atas, meliputi tulang lengan atas; tulang hasta; tulang pengumpil; tulang-tulang pergelangan tangan; tulang-tulang telapak tangan, dan tulang-tulang jari tangan.
  - Tulang yang menyusun tengkorak dapat dilihat pada gambar berikut.



9. Tulang rusuk tersusun atas 12 pasang rusuk yang terdiri atas 7 pasang rusuk sejati, 3 pasang rusuk palsu, dan 2 pasang rusuk melayang.

10. Tulang keras tersusun atas zat, yaitu zat kapur (kalsium karbonat), kalsium fosfat, dan sedikit kolagen.

11. Tulang rawan banyak mengandung zat kolagen, sedikit zat kapur, dan sedikit kalsium fosfat.

- Contoh tulang rawan yang terdapat pada orang dewasa adalah cuping hidung, daun telinga, dan ujung tulang rusuk.
- Perbedaan tulang rawan dan tulang keras dapat dilihat pada tabel berikut.

| No. | Ciri-ciri   | Tulang Rawan | Tulang Keras |
|-----|-------------|--------------|--------------|
| 1.  | Zat kapur   | Sedikit      | Banyak       |
| 2.  | Zat perekat | Banyak       | Sedikit      |
| 3.  | Sifat       | Lentur       | Tidak Lentur |

13. Berdasarkan kebebasan gerakannya, hubungan antartulang (persendian) dibedakan sebagai berikut.

- Sendi mati (sinartrosis) merupakan hubungan antartulang yang satu dengan lainnya yang tidak bisa digerakkan.
- Sendi kaku (amfiartrosis) merupakan hubungan antartulang yang gerakannya sedikit sekali.
- Sendi gerak (diartrosis) merupakan hubungan antartulang yang gerakannya dapat dilakukan secara bebas.

14. - Beberapa contoh kelainan pada tulang

- Artitis eksudatif: gangguan pada tulang yang disebabkan oleh radang getah dalam sendi yang terbentuk oleh kerja kuman yang merusak selaput sendi.
- Gonere: terbentuknya nanah pada sendi dan mengakibatkan kulit berwarna merah, umumnya menyerang lutut dan paha.
- Kifosis: keadaan tulang punggung melengkung ke belakang.

Beberapa contoh kelainan pada otot

- Tetanus: kondisi otot yang tegang terus-menerus disebabkan oleh bakteri *Clostridium tetani*.
- Atrofi: kondisi mengecilnya otot yang disebabkan oleh virus polio.
- Kram: otot terus-menerus melakukan aktivitas sehingga otot menjadi kejang dan tidak mampu lagi berkontraksi.

15. Upaya menjaga kesehatan sistem gerak, yaitu sebagai berikut.
- Berolahraga secara teratur yang dilakukan secara terjadwal.
  - Duduk dengan posisi yang baik dan benar dan menghindari kebiasaan membungkuk.
  - Mengonsumsi makanan yang tinggi kalsium, seperti susu, *seafood*, keju, dan sayur-sayuran berwarna.
  - Mengonsumsi air putih sesuai dengan kebutuhan.
9. Buah semu.
10. Tekanan akar, daya isap daun, dan kapilaritas batang.

#### V. Uraian

1. - Memiliki dinding sel yang tipis.  
- Bentuk dan ukuran sel-selnya sama.  
- Memiliki rongga sel yang sangat kecil.
2. - Jaringan epidermis berfungsi untuk menutupi permukaan akar, batang, dan daun.  
- Jaringan parenkim berfungsi untuk fotosintesis, menyimpan bahan makanan, transportasi, menyimpan air, dan menyimpan udara.  
- Jaringan penyokong berfungsi untuk menunjang agar tanaman bisa berdiri dengan kokoh dan kuat.  
- Jaringan pengangkut berfungsi untuk transportasi hasil asimilasi dari daun ke seluruh bagian tumbuhan dan juga berfungsi untuk pengangkutan air dan garam-garam mineral dari akar ke daun.

3. Jaringan kolenkim terdapat pada tumbuhan yang masih muda dan belum memiliki kayu. Sel-selnya merupakan sel hidup dengan dinding sel yang mengalami penebalan dari selulosa. Sementara itu, jaringan kolenkim tersusun atas sel-sel yang sudah mati dengan dinding sel yang mengalami penebalan dari zat kayu atau lignin.

4. Struktur jaringan penyusun batang dari luar ke dalam adalah sebagai berikut.
  - Epidermis bagian terluar yang berfungsi untuk melindungi jaringan di dalamnya.
  - Korteks bagian yang berada di sebelah dalam epidermis, terdiri atas beberapa lapisan antarsel dengan rongga-rongga udara di antara selnya.
  - Endodermis lapisan sel yang terletak antara silinder pusat dan korteks. Umumnya mengandung butir-butir zat tepung.
  - Silinder pusat bagian terdalam dari batang, terdapat berkas-berkas pembuluh (xilem dan floem).

5. (a) monokotil (b) dikotil

|    | I                                             | II                                            |
|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 6. | Letak berkas pengangkut tersebar              | Letak berkas pengangkut teratur               |
|    | Tidak mempunyai kambium                       | Mempunyai kambium                             |
|    | Batang memanjang dan membesar secara terbatas | Batang memanjang dan membesar secara terbatas |

## Bab 9

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 11. B | 21. D | 31. D |
| 2. B  | 12. A | 22. B | 32. D |
| 3. C  | 13. D | 23. C | 33. C |
| 4. C  | 14. A | 24. C | 34. D |
| 5. A  | 15. D | 25. B | 35. A |
| 6. C  | 16. B | 26. D | 36. A |
| 7. B  | 17. C | 27. B | 37. A |
| 8. A  | 18. D | 28. B | 38. A |
| 9. A  | 19. D | 29. C | 39. B |
| 10. D | 20. B | 30. C | 40. B |

### II. Benar Salah

- |      |       |
|------|-------|
| 1. S | 6. S  |
| 2. S | 7. B  |
| 3. B | 8. B  |
| 4. B | 9. B  |
| 5. S | 10. B |

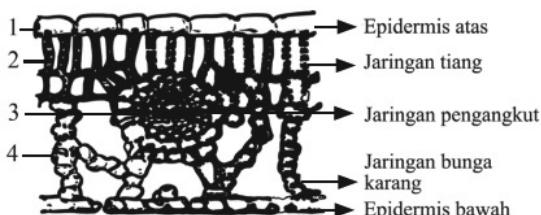
### III. Memasangkan

- |      |
|------|
| 1. b |
| 2. e |
| 3. d |
| 4. g |
| 5. c |

### IV. Isian

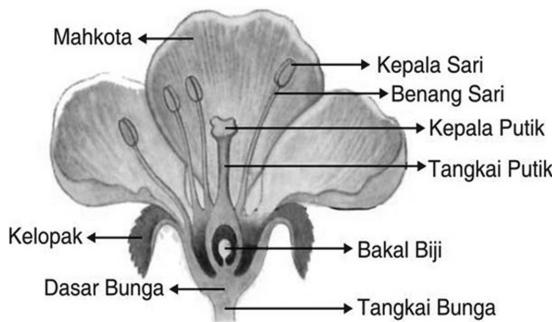
1. Jaringan epidermis.
2. Tempat pertukaran gas antarparenkim yang berisi kloroplas.
3. Kolenkim.
4. Xilem dan floem.
5. Epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat.
6. Pada batang dikotil, pembuluh angkutnya teratur sedangkan pada batang monokotil, pembuluh angkutnya menyebar.
7. Kelopak bunga.
8. Memberi/penyedia makanan untuk embrio dan sebagai cadangan makanan.

7. Berikut ini skema penampang daun.



| No. | Perbedaan       | Monokotil                    | Dikotil                                               |
|-----|-----------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1.  | Jenis akar      | Serabut                      | Tunggang                                              |
| 2.  | Xilem dan floem | Letaknya berselang seling    | Xilem di dalam, floem di luar                         |
| 3.  | Empulur         | Empulur luas pada pusat akar | Empulur sempit/tidak memiliki empulur pada pusat akar |

9. Berikut ini gambar penampang bunga



10. Mekanisme transportasi air dan mineral pada tumbuhan melalui beberapa jaringan. Mulanya, air dari dalam tanah diserap oleh rambut-rambut akar tumbuhan secara osmosis. Selanjutnya, air masuk ke dalam epidermis, menembus korteks, endodermis, serta periselik. Selanjutnya, air akan terdorong masuk ke dalam xilem akar yang disebabkan karena adanya tekanan di dalam sel saat terjadi pergerakan air. Setelah itu dari xilem akar, air akan mengalir menuju xilem batang.

## Bab 10

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 11. B | 21. D | 31. D | 41. C | 51. C |
| 2. C  | 12. A | 22. A | 32. B | 42. C | 52. A |
| 3. A  | 13. B | 23. D | 33. B | 43. B | 53. C |
| 4. B  | 14. B | 24. B | 34. D | 44. B | 54. B |
| 5. D  | 15. C | 25. C | 35. C | 45. B | 55. C |
| 6. B  | 16. D | 26. A | 36. A | 46. C | 56. B |
| 7. B  | 17. A | 27. A | 37. C | 47. C | 57. B |
| 8. C  | 18. D | 28. B | 38. B | 48. D | 58. A |
| 9. B  | 19. C | 29. C | 39. C | 49. B | 59. A |
| 10. C | 20. C | 30. C | 40. C | 50. B | 60. A |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. e |
| 2. S | 2. a |
| 3. B | 3. b |
| 4. B | 4. c |
| 5. S | 5. f |

### III. Memasangkan

- |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Asam lemak dan gliserol                                         |
| 2. Peristaltik                                                     |
| 3. Mulut – kerongkongan – lambung – usus halus – usus besar – anus |
| 4. Mulut, enzim                                                    |
| 5. Mengemulsikan lemak                                             |

### V. Uraian

- Pencernaan secara mekanik adalah proses pencernaan makanan yang tidak melibatkan bantuan zat kimia di dalam tubuh.
- Pencernaan secara kimiawi adalah proses pencernaan dengan bantuan enzim yang berfungsi untuk mengubah makanan yang telah dihaluskan di dalam mulut menjadi zat-zat yang mudah larut.
  - Dilihat dari fungsi dan bentuknya gigi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu:
    - Gigi seri, fungsinya memotong makanan, bentuknya tipis, lebar seperti kapak.
    - Gigi taring, fungsinya merobek makanan, bentuknya runcing seperti tombak.
    - Gigi geraham, fungsinya mengunyah makanan, bentuknya besar dan permukaan tidak rata karena mempunyai tonjolan-tonjolan.

3. Hal-hal yang dapat merusak gigi:
- Makanan  
Makanan dapat merusak gigi apabila makanan tersebut terlalu manis, misalnya permen, cokelat, dan sebagainya. Terlalu dingin, dan terlalu panas.
  - Kebiasaan buruk  
Kebiasaan buruk maksudnya dalam hal ini, gigi tidak pernah dirawat atau dibersihkan setelah makan.
4. Gerak peristaltik adalah gerakan meremas pada dinding kerongkongan sehingga makanan masuk ke dalam lambung.
5. Berikut ini beberapa kelenjar pencernaan
- Kelenjar ludah; enzim yang dihasilkan adalah enzim ptialin atau enzim amilase.
  - kelenjar lambung; enzim yang dihasilkan adalah enzim pepsin, enzim HCl, dan enzim renin.
  - Hati; enzim yang dihasilkan adalah enzim katalase.
  - Pankreas; enzim yang dihasilkan adalah enzim amilase, tripsin, dan lipase.
6. Nama-nama bagian alat pencernaan:
- Nomor:
 

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. Rongga mulut   | 7. Rektum          |
| 2. Kelenjar ludah | 8. Anus            |
| 3. Lambung        | 9. Umbai cacing    |
| 4. Pankreas       | 10. Usus besar     |
| 5. Hati           | 11. Kantung empedu |
| 6. Usus halus     |                    |
  - Bagian yang disebut kelenjar pencernaan adalah nomor 2, 4, dan 11.
  - Nomor 2 menghasilkan enzim ptialin.  
Nomor 3 menghasilkan HCl, enzim pepsin, dan enzim rennin.
  - Gangguan yang sering terjadi pada nomor 9 adalah appendiksitis.
7. Sebab-sebab terjadinya penyakit diare:
- Ansietas (stres).
  - Makanan tertentu.
  - Organisme perusak yang melukai dinding usus.
8. Sebab-sebab terjadinya sembelit (konstipasi):
- Kurang mengkonsumsi makanan berserat.
  - Banyak mengkonsumsi daging.
9. Peritonitis adalah terjadinya peradangan pada selaput perut (*peritonium*).
10. Kolik adalah terjadinya salah cerna akibat makanan-makanan yang merangsang lambung, seperti alkohol dan cabai yang mengakibatkan rasa nyeri.

## Bab 11

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 11. A | 21. D | 31. D | 41. B |
| 2. D  | 12. B | 22. D | 32. D | 42. D |
| 3. D  | 13. A | 23. A | 33. B | 43. A |
| 4. A  | 14. B | 24. C | 34. D | 44. C |
| 5. D  | 15. D | 25. A | 35. A | 45. A |
| 6. A  | 16. A | 26. D | 36. C | 46. D |
| 7. B  | 17. D | 27. A | 37. C | 47. B |
| 8. C  | 18. B | 28. C | 38. B | 48. C |
| 9. B  | 19. C | 29. B | 39. C | 49. D |
| 10. D | 20. C | 30. D | 40. C | 50. A |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. e |
| 2. S | 2. a |
| 3. S | 3. h |
| 4. B | 4. d |
| 5. S | 5. g |

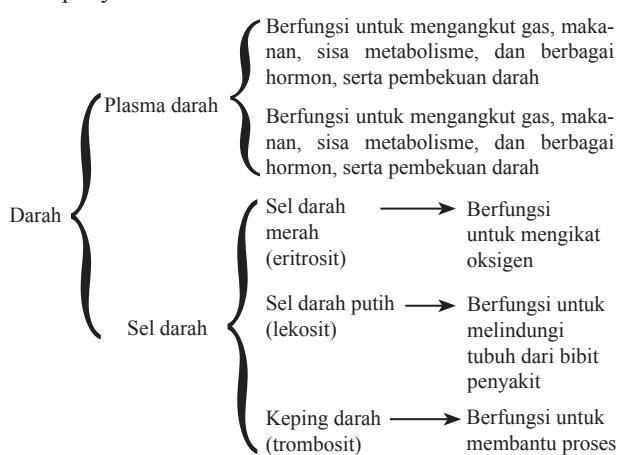
### III. Memasangkan

- |                 |                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Isian       |                                                                                                                             |
| 1. Plasma darah | 1. Mengangkut oksigen dari paru-paru dan sari makanan ke seluruh tubuh, serta mengangkut sisa oksidasi ke alat pengeluaran. |
| 2. Protombin    | - Mengedarkan hormon dari kelenjar endokrin ke organ-organ tertentu.                                                        |
| 3. Serum        | - Mengatur suhu tubuh dengan memindahkan panas dari alat-alat tubuh yang aktif ke bagian yang kurang aktif.                 |
| 4. Hemofilia    | - Mengatur keseimbangan antara asam dan basa.                                                                               |
| 5. Vitamin K    | - Mencegah masuknya kuman penyakit ke dalam tubuh.                                                                          |

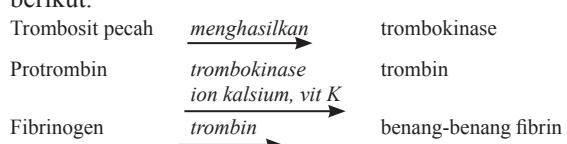
### V. Uraian

- Fungsi darah antara lain sebagai berikut.
  - Mengangkut oksigen dari paru-paru dan sari makanan ke seluruh tubuh, serta mengangkut sisa oksidasi ke alat pengeluaran.
  - Mengedarkan hormon dari kelenjar endokrin ke organ-organ tertentu.
  - Mengatur suhu tubuh dengan memindahkan panas dari alat-alat tubuh yang aktif ke bagian yang kurang aktif.
  - Mengatur keseimbangan antara asam dan basa.
  - Mencegah masuknya kuman penyakit ke dalam tubuh.

2. Berikut ini adalah bagian-bagian komponen penyusun darah



3. Mekanisme pembekuan darah adalah sebagai berikut.



4. - Sel darah merah memiliki ciri bentuknya pipih bundar, tidak memiliki inti, kedua permukaan sisinya cekung, memiliki hemoglobin, dan berfungsi untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh.
- Sel darah putih memiliki ciri, bentuk yang tidak tetap, dapat bergerak aktif, memiliki inti sel, dan berfungsi untuk membunuh kuman penyebab penyakit.
  - Keping darah memiliki ciri, yaitu tidak memiliki bentuk yang teratur, tidak mempunyai inti, berfungsi dalam proses pembekuan darah.

5. Hal tersebut karena fungsi dari bilik kiri adalah memompa darah ke seluruh tubuh.

6. Pada dasarnya jantung bekerja dengan tahapan sebagai berikut.

- Dinding jantung berelaksasi, maka serambi jantung akan mengembang sehingga darah dari tubuh dan paru-paru akan masuk ke serambi.
  - Dinding serambi memacu darah melalui katup yang terdapat di antara serambi dan bilik, sehingga darah masuk ke bilik.
  - Dinding bilik berkontraksi, maka darah dengan tekanan tinggi masuk ke arteri kemudian darah menuju ke paru-paru dan seluruh tubuh.
7. Peredaran darah manusia disebut peredaran darah rangkap karena setiap kali beredar, darah melewati jantung sebanyak dua kali.

8. Pembuluh darah terdiri atas pembuluh nadi, pembuluh balik, dan pembuluh kapiler.

- Pembuluh nadi: pembuluh yang mengalirkan darah keluar dari jantung menuju ke seluruh tubuh, kecuali paru-paru.
- Pembuluh balik: pembuluh yang mengalirkan darah dari seluruh tubuh ke jantung.
- Pembuluh kapiler: pembuluh darah yang bercabang-cabang dari pembuluh nadi dan pembuluh balik.

9. Tabel berikut ini memperlihatkan perbedaan pembuluh nadi dan pembuluh balik

| No. | Pembeda              | Arteri                           | Vena                                  |
|-----|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1.  | Letak                | Tersembunyi dari permukaan tubuh | Di dekat permukaan tubuh              |
| 2.  | Dinding pembuluh     | Tebal, kuat, dan elastis         | Tipis dan tidak elastis               |
| 3.  | Arah aliran darah    | Meninggalkan jantung             | Menuju jantung                        |
| 4.  | Denyut               | Terasa                           | Tidak terasa                          |
| 5.  | Katup                | Hanya satu di dekat jantung      | Banyak terdapat di sepanjang pembuluh |
| 6.  | Keadaan saat terluka | Darah memancar keluar            | Darah hanya menetes                   |

10. - Ambeien, yaitu pelebaran pembuluh balik di sekitar anus.
- Varises, terjadinya pelebaran pembuluh balik, umumnya di daerah betis.
  - Jantung koroner, terjadinya sumbatan pada nadi jantung sehingga pengangkutan oksigen ke otot jantung terganggu.

## Bab 12

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 11. A | 21. D | 31. D |
| 2. A  | 12. A | 22. A | 32. C |
| 3. B  | 13. C | 23. A | 33. B |
| 4. C  | 14. B | 24. C | 34. D |
| 5. A  | 15. C | 25. D | 35. C |
| 6. B  | 16. D | 26. B | 36. A |
| 7. C  | 17. D | 27. D | 37. A |
| 8. B  | 18. C | 28. B | 38. A |
| 9. C  | 19. B | 29. C | 39. B |
| 10. D | 20. C | 30. C | 40. C |

**II. Benar Salah**

1. B
2. B
3. S
4. B
5. B

**III. Memasangkan**

1. d
2. g
3. e
4. b
5. f

**V. Isian**

1. Sistem ekskresi.
2. Batu pada ginjal, kurang minum atau sering menahan kencing.
3. Diabetes insipidus
4. Diabetes melitus
5. Proses augmentasi

**Uraian**

1. Perhatikan tabel berikut ini!

| Organ Ekskresi | Zat yang Dikeluarkan                                                        |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Hati           | Cairan empedu                                                               |
| Ginjal         | Urine (urea, asam urat, amonia, zat warna empedu, dan bermacam-macam garam) |
| Kulit          | Keringat (air, urea, dan garam)                                             |
| Paru-paru      | Karbon dioksida dan uap air                                                 |

2. Hal tersebut karena paru-paru mengeluarkan zat sisa yang tidak lagi diperlukan oleh tubuh, yaitu karbon dioksida dan uap air.
3. Fungsi hati, yaitu sebagai berikut.
  - Mengubah zat gula menjadi glikogen (gula otot).
  - Membentuk urea yang berasal dari amonia.
  - Mengubah provitamin A menjadi vitamin A.
  - Pembentukan protobin
  - Membunuh bibit penyakit dan menetralkan racun.
  - Merombak hemoglobin menjadi bilirubin.
4. Berikut ini bagian ginjal beserta fungsinya.
  - Kulit ginjal (korteks) berfungsi sebagai tempat untuk menyaring darah. Di dalam kulit ginjal terdapat badan Malpighi yang tersusun atas glomerulus dan kapsula Bowman.
  - Sumsum ginjal (medula) berfungsi sebagai tempat untuk meneruskan urine. Di dalam korteks terdapat tubulus kontortus.
  - Rongga ginjal (pelvis renalis) berfungsi sebagai tempat untuk menampung urine. Di dalamnya bermuara saluran pengumpul.

- Ureter berfungsi sebagai saluran urine yang menyalurkan urine ke kandung kemih.
- Kandung kemih berfungsi untuk menampung urine.
- Uretra berfungsi untuk mengeluarkan urine dari tubuh.

5. Urine berwarna kuning karena mengandung cairan empedu.

6. Urutan pengeluaran urine oleh tubuh manusia adalah sebagai berikut.

Glomerulus → kapsula Bowman → saluran pengumpul kecil (tubulus proksimal dan tubulus distal) → saluran pengumpul besar (*collecting duct*) → rongga ginjal → saluran ginjal (ureter) → kandung kemih (vesika urinaria) → saluran pembuangan urine (uretra).

7. Proses pembentukan urine di dalam ginjal melalui tiga tahapan, yaitu sebagai berikut.

- a. Filtrasi (penyaringan): terjadi di glomerulus, menghasilkan filtrat glomerulus (urine primer). Urine primer mengandung glukosa, asam amino, dan garam-garam yang masih diperlukan oleh tubuh.
- b. Reabsorpsi (penyerapan kembali): terjadi di tubulus kontortus proksimal, menghasilkan filtrat tubulus (urine sekunder). Urine sekunder mengandung urea yang tinggi dan bersifat racun sehingga perlu dikeluarkan oleh tubuh.
- c. Augmentasi (penambahan zat-zat yang tidak dibutuhkan tubuh): terjadi di tubulus kontortus distal, menghasilkan urine sesungguhnya. Urine seseorang yang normal mengandung air, urea, asam urat, amonia, zat warna empedu, dan bermacam-macam garam.

8. Kulit termasuk salah satu alat ekskresi karena mengeluarkan keringat yang mengandung air, urea, dan garam.

9. Di dalam dermis terkandung pembuluh darah, kelenjar keringat, kandung rambut, kelenjar minyak, dan ujung-ujung saraf indra.

- a) Pembuluh darah yang berfungsi untuk mengangkat darah dan menjaga kehidupan sel-sel kulit.
- b) Kelenjar keringat berfungsi untuk menghasilkan keringat.
- c) Ujung-ujung saraf indra, yaitu indra perasa dan indra peraba.

- d) Kandung rambut, bagian kulit yang di dalamnya terdapat akar dan batang rambut.
- e) Kelenjar minyak, terdapat di daerah batang rambut, menghasilkan minyak yang berfungsi untuk melembaskan rambut dan menjaga kulit dari kekeringan.
10. Beberapa kelainan atau fungsi ginjal, yaitu sebagai berikut.
- Gagal ginjal: kebocoran fungsi penyaringan sehingga di dalam urine ditemukan sel-sel darah atau zat-zat yang masih berguna untuk tubuh, misalnya protein.
  - Nefritis: kerusakan pada bagian glomerulus akibat infeksi bakteri *Streptococcus* sehingga darah masuk ke dalam urine.
  - Batu ginjal: pengendapan garam kalsium di dalam rongga ginjal, saluran ginjal, atau kantung kemih.
  - Albuminuria: adanya albumin di dalam urine.
  - Uremia: keracunan yang diakibatkan oleh tertimbunnya urea di dalam darah.

## Bab 13

### I. Pilihan Ganda

1. B    11. B    21. B    31. A    41. D    51. A
2. B    12. B    22. D    32. C    42. D    52. C
3. B    13. B    23. C    33. D    43. B    53. C
4. C    14. B    24. D    34. B    44. B    54. A
5. B    15. D    25. B    35. C    45. B    55. B
6. C    16. C    26. A    36. A    46. A    56. C
7. A    17. D    27. B    37. B    47. B    57. B
8. C    18. B    28. C    38. D    48. D    58. D
9. D    19. B    29. A    39. B    49. C    59. D
10. D    20. B    30. C    40. D    50. B    60. B

### II. Benar Salah

1. B
2. B
3. B
4. S
5. B

### IV. Isian

1. Otot sela iga
2. Alveolus
3. Amandel/polip/adenoid
4. Flu/Influenza
5. Organ pernapasan manusia
6. Inspirasi dan ekspirasi
7. Mendatar, tulang rusuk dan dada terangkat

### III. Memasangkan

1. e
2. b
3. a
4. h
5. d

8. TBC
9. Otot diafragma
10.  $Zat\ makanan + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + Energi$

### V. Uraian

1. Pernapasan adalah proses yang mencakup pengambilan  $O_2$  untuk oksidasi biologis dan pengeluaran  $H_2O$  dan  $CO_2$ , serta pembentukan energi yang terjadi di dalam sel.
2. Tujuan utama dari pernapasan adalah untuk mendapatkan energi.
3. Alat-alat pernapasan pada manusia terdiri atas:
  - a. rongga hidung
  - b. laring (pangkal tenggorok)
  - c. trachea (batang tenggorok)
  - d. bronkus (cabang batang tenggorok)
  - e. pulmo (paru-paru)
4. Keuntungan bernapas melalui hidung, antara lain:
  - a. Udara pernapasan yang masuk ke paru-paru benar-benar bersih karena hidung udara disaring oleh rambut-rambut hidung dan selaput lendir.
  - b. Udara pernapasan yang masuk ke paru-paru disesuaikan dengan suhu tubuh dan diatur kelembapannya.
5. Mekanisme inspirasi dan ekspirasi:
  - a. **Pernapasan dada**
    - 1) Fase inspirasi  
otot sela iga berkontraksi → tulang rusuk terangkat → rongga dada membesar → tekanan dalam rongga dada mengecil → paru-paru mengembang → tekanan udara di paru-paru lebih kecil daripada udara luar → udara luar masuk ke paru-paru.
    - 2) Fase ekspirasi  
Otot sela iga relaksasi → tulang dada dan tulang rusuk turun ke posisi semula → volume rongga dada mengecil → tekanan dalam rongga dada membesar → paru-paru mengempis → tekanan udara di dalam paru-paru bertambah besar → udara dalam paru-paru diembuskan keluar.
  - b. **Pernapasan perut**
    - 1) Fase inspirasi  
Otot diafragma berkontraksi → diafragma mendatar → rongga dada membesar → tekanan rongga dada mengecil → paru-paru mengembang → udara luar masuk ke paru-paru.
    - 2) Fase ekspirasi  
Otot diafragma relaksasi → diafragma melengkung ke arah rongga dada dan mendesak paru-paru → rongga dada dan paru-paru mengecil → udara diembuskan keluar.

6. Udara pernapasan adalah volume yang dimasukkan atau dikeluarkan sebanyak 500 cc saat inspirasi atau ekspirasi. Setelah mengembuskan 500 cc saat ekspirasi biasa masih ada 2.500 cc lagi.
7. Kapasitas vital paru-paru adalah udara sebanyak 4 liter (4.000 cc) yang dapat dihirup atau diembuskan sedalam-dalamnya.
8. Kapasitas total paru-paru adalah daya tampung paru-paru untuk menampung udara pernapasan sebanyak 5 liter (5.000 cc).
9. Udara residu (udara sisa) adalah udara sebanyak 1.000 cc yang tidak dapat diembuskan lagi dan menetap pada paru-paru.
10. Faktor-faktor yang membedakan kemampuan menghirup udara pada setiap orang berbeda-beda, antara lain:
- usia
  - jenis kelamin
  - kegiatan
  - posisi tubuh
11. Fungsi selaput lendir pada batang tenggorokan adalah untuk menyaring atau menolak benda-benda asing.
12. Fungsi cairan pleura pada paru-paru adalah sebagai pelumas paru-paru.
13. Jenis pernapasan yang terjadi akibat kontraksi tulang-tulang rusuk adalah pernapasan dada.
14. Jenis pernapasan yang terjadi akibat aktivitas otot diafragma dan otot dinding rongga perut adalah pernapasan perut.
15. Fungsi rambut pendek dan tebal yang terdapat pada rongga hidung adalah untuk menyaring atau menolak benda-benda asing.
16. Fungsi konka yang terdapat pada rongga hidung adalah untuk menghangatkan udara yang masuk.
17. Gangguan pada sistem pernapasan yang menyebabkan pneumonia adalah terisinya alveolus dengan cairan limfa karena infeksi *Diplococcus pneumonia* atau *Pneumococcus*.
18. Gangguan pada sistem pernapasan yang menyebabkan TBC adalah kerusakan pada paru-paru karena terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*.
19. Penyakit akibat gangguan pada sistem pernapasan karena peradangan yang terjadi pada pleura adalah pleuritis.
20. Upaya untuk menjaga kesehatan organ-organ pernapasan, yaitu sebagai berikut.
- Menjaga kebersihan lingkungan, terutama terhindar dari polusi.
  - Berolahraga secara teratur.
  - Tidur yang cukup kurang lebih 7–8 jam per hari.
  - Mengonsumsi sayuran dan buah-buahan yang kaya akan antioksidan.
  - Menghindari merokok dan minuman beralkohol.
  - Membiasakan diri untuk mengambil napas dalam-dalam.
  - Menggunakan masker saat bepergian menggunakan kendaraan bermotor.
  - Melakukan pemeriksaan kesehatan organ-organ pernapasan secara rutin.

## Bab 14

### I. Pilihan Ganda

- |      |       |       |
|------|-------|-------|
| 1. B | 6. B  | 11. B |
| 2. A | 7. B  | 12. A |
| 3. A | 8. D  | 13. B |
| 4. B | 9. C  | 14. D |
| 5. B | 10. A | 15. C |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. b |
| 2. B | 2. g |
| 3. B | 3. f |
| 4. S | 4. c |
| 5. S | 5. d |

### III. Memasangkan

- |                                                                            |                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Otak kecil                                                              | 1. <i>Medulla oblongata</i> |
| 2. Dendrit dan akson                                                       | 2. Otak besar               |
| 3. Selubung mielin                                                         | 3. <i>Medulla oblongata</i> |
| 4. Selubung mielin                                                         | 4. Dendrit dan akson        |
| 5. Alat koordinasi untuk mengatur dan mengendalikan kerja alat-alat tubuh. | 5. Otak kecil               |

### V. Uraian

- Fungsi sistem saraf:
  - Alat koordinasi untuk mengatur dan mengendalikan kerja alat-alat tubuh.
  - Alat komunikasi untuk mengenali perubahan-perubahan yang terjadi di luar tubuh.
  - Merupakan pusat kesadaran, kemauan, dan pikiran.

2. Bagian-bagian sel saraf:
  - a. Sel saraf sensorik  
Fungsi sel saraf sensorik adalah menghantar impuls dari reseptor ke sistem saraf pusat, yaitu otak dan sumsum belakang (medula spinalis).
  - b. Sel saraf motorik  
Fungsi sel saraf motorik adalah mengirim impuls dari sistem saraf pusat ke otot atau kelenjar yang hasilnya berupa tanggapan tubuh terhadap rangsangan.
  - c. Sel saraf intermediet  
Fungsi saraf intermediet adalah menghubungkan sel saraf motorik dengan sel saraf sensorik atau berhubungan dengan sel saraf lainnya yang ada di dalam sistem saraf pusat.
3. *Cerebrum (otak besar) berfungsi sebagai pusat berpikir, kecerdasan, kemauan, kesadaran, mengendalikan kegiatan yang disadari.*
4. Fungsi bagian-bagian otak, yaitu sebagai berikut.
  - a. Fungsi otak besar, antara lain sebagai berikut.
    - 1) Sebagai pusat berpikir, kecerdasan dan kemauan (kehendak).
    - 2) Sebagai pusat kesadaran, mengendalikan semua kegiatan yang disadari.
  - b. Fungsi otak kecil, antara lain sebagai berikut.
    - 1) Sebagai pusat keseimbangan.
    - 2) Sebagai pengatur kontraksi otot sadar.
    - 3) Sebagai pusat koordinasi seluruh kegiatan otak.
  - c. Fungsi sumsum lanjutan, yaitu mengatur denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan kegiatan tubuh yang lainnya, yang tidak disadari.
  - d. Fungsi sumsum tulang belakang, antara lain sebagai berikut.
    - 1) Sebagai penghubung implus dari dan ke otak.
    - 2) Memberi kemungkinan gerak refleks.
5. Perbedaan gerak refleks yaitu sebagai berikut.
  - a. Gerak biasa merupakan gerak yang disadari, contohnya melangkahkan kaki menuju suatu tempat, berlari, dan menyapu.
  - b. Gerak refleks merupakan gerak yang tidak disadari, contohnya lari ketika ketakutan.

## Bab 15

### I. Pilihan Ganda

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 11. C | 21. D | 31. C |
| 2. A  | 12. D | 22. C | 32. C |
| 3. A  | 13. B | 23. C | 33. C |
| 4. C  | 14. C | 24. D | 34. D |
| 5. A  | 15. C | 25. C | 35. D |
| 6. C  | 16. B | 26. C |       |
| 7. C  | 17. B | 27. B |       |
| 8. C  | 18. A | 28. A |       |
| 9. C  | 19. A | 29. B |       |
| 10. A | 20. C | 30. D |       |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. e |
| 2. B | 2. b |
| 3. S | 3. h |
| 4. S | 4. d |
| 5. B | 5. f |

### III. Memasangkan

- |                               |
|-------------------------------|
| 1. Buta warna                 |
| 2. Pilek atau influenza       |
| 3. Ujung lidah                |
| 4. Saluran setengah lingkaran |
| 5. Reseptor                   |

### V. Uraian

1. Berikut ini merupakan alat-alat indra.
  - a. Mata (indra penglihatan) peka terhadap rangsangan cahaya.
  - b. Telinga (indra pendengaran) peka terhadap rangsangan bunyi atau suara.
  - c. Hidung (indra pembau) peka terhadap rangsangan bau berupa gas.
  - d. Lidah (indra pengecap) peka terhadap rangsangan rasa berupa zat cair.
  - e. Kulit (indra peraba dan perasa) peka terhadap rangsangan rabaan, sentuhan, dan tekanan.
2. Berikut ini merupakan bagian-bagian mata.
  - a. Alis mata berfungsi untuk menahan keringat dari dahi yang akan mengalir ke bola mata.
  - b. Bulu mata berfungsi untuk menahan dan melindungi mata dari debu dan menyaring cahaya matahari yang sangat menyilaukan.
  - c. Kelopak mata berfungsi untuk melindungi bola mata dari debu dan cahaya yang menyilaukan.
  - d. Kelenjar air mata berfungsi untuk menjaga permukaan bola mata dan kekeringan,

- membersihkan permukaan bola mata dari debu dan membunuh kuman-kuman yang masuk ke mata.
- Selaput putih (sklera) berfungsi mengatur cahaya yang akan masuk ke dalam mata.
  - Iris berfungsi untuk memberikan warna pada mata dan mengatur bukaan pupil.
  - Pupil berfungsi untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam mata.
  - Retina berfungsi sebagai selaput tempat melekatnya saraf mata sehingga peka terhadap rangsangan cahaya.
  - Lensa mata berfungsi untuk memfokuskan cahaya.
3. Macam-macam gangguan pada mata:
- miopi
  - hipermetropi
  - presbiopi
  - xeroftalmia
  - rabun senja
4. Alat-alat penyusun telinga:
- Telinga luar terdiri atas: daun telinga, lubang telinga, saluran telinga, kelenjar minyak, dan selaput gendang telinga.
  - Telinga tengah terdiri atas: tulang-tulang martil, tulang landasan, dan tulang sanggurdi, serta saluran Eustachius.
  - Telinga dalam terdiri atas: tingkap jorong, tingkap bundar, tiga saluran setengah lingkaran, rumah siput (koklea), saluran rumah siput, dan alat keseimbangan.
5. Cahaya yang dipantulkan oleh benda ditangkap oleh mata, menembus kornea dan diteruskan melalui pupil → intensitas cahaya yang telah diatur oleh pupil diteruskan menembus lensa mata → daya akomodasi pada lensa mata mengatur cahaya supaya jatuh tepat di bintik kuning → pada bintik kuning, cahaya diterima oleh sel kerucut dan sel batang, kemudian disampaikan ke otak → cahaya yang disampaikan ke otak akan diterjemahkan oleh otak sehingga kita bisa mengetahui apa yang kita lihat.
6. Benda bergetar → telinga luar menangkap getaran → menggetarkan selaput gendang → diteruskan ke tulang martil, landasan, dan sanggurdi → tingkap jorong, tingkap bundar, saluran setengah lingkaran, dan rumah siput → cairan rumah siput bergetar → saraf → otak besar → mendengar.
7. Beberapa penyebab gangguan pada telinga atau pendengaran.
- Penyumbatan saluran telinga.
  - Penebalan atau pecahnya selaput gendang telinga.
  - Pengapuran tulang-tulang pendengaran.
  - Kerusakan pada saraf pendengaran.
8. Daerah kuncup pengecap, yaitu sebagai berikut.
- Ujung lidah peka terhadap rasa manis dan asin.
  - Pangkal lidah peka terhadap rasa pahit.
  - tepi atau samping lidah peka terhadap rasa asam.
9. Ketika seseorang sedang Flu/pilek, orang tersebut akan merasakan semua makanan yang dimakannya tidak berasa. Hal tersebut dikarenakan ketika seseorang sedang flu/pilek, reseptor penerima rangsangan yang terdapat di rongga hidung mengalami gangguan, sehingga aroma makanan kurang atau tidak dapat tercium, dan nafsu makan pun berkurang.
10. Reseptor-reseptor yang terdapat pada kulit dan fungsinya yaitu, sebagai berikut.
- Korpus Meissner: menerima rangsangan sentuhan/rabaan.
  - Korpus Pacini: menerima rangsangan tekanan.
  - Korpus Ruffini: menerima rangsangan panas.
  - Korpus Krause: menerima rangsangan dingin.

## Bab 16

### I. Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. A  | 11. B | 16. C |
| 2. B | 7. D  | 12. B | 17. A |
| 3. A | 8. B  | 13. C | 18. D |
| 4. A | 9. C  | 14. A | 19. C |
| 5. B | 10. D | 15. B | 20. B |

### II. Benar Salah

- |      |       |      |       |
|------|-------|------|-------|
| 1. S | 6. B  | 1. f | 6. g  |
| 2. S | 7. S  | 2. j | 7. c  |
| 3. B | 8. S  | 3. a | 8. e  |
| 4. B | 9. S  | 4. b | 9. d  |
| 5. S | 10. B | 5. i | 10. h |

### III. Memasangkan

- |                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Vagina                                                       | 6. g  |
| 2. Tumbuh dan berkembangnya embrio selama dalam waktu kehamilan | 7. c  |
| 3. a                                                            | 8. e  |
| 4. b                                                            | 9. d  |
| 5. i                                                            | 10. h |

### IV. Isian

- Vagina
- Tumbuh dan berkembangnya embrio selama dalam waktu kehamilan

3. Proses pembuahan (fertilisasi)
4. Janin karena adanya pembelahan dan diferensiasi sel
5. Amnion
6. 9 bulan 10 hari atau 40 minggu
7. Infertilitas
8. Kanker payudara
9. Sifilis
10. Bakteri

## V. Uraian

1. Fertilisasi adalah proses antara sel telur dan sperma bersatu membentuk zigot, memulai rangkaian kegiatan yang dapat mengakibatkan kehamilan.
2. Alat-alat reproduksi pria, yaitu testis, skrotum, tubulus sperma, epididemis, vas deferens, uretra, penis, kantong semen, kelenjar prostat, dan kelenjar Cowper
3. Alat-alat reproduksi wanita, yaitu ovarium, oviduk, rahim, serviks, dan vagina
4. Kehamilan adalah suatu kondisi seorang wanita memiliki janin yang tengah tumbuh dalam tubuhnya atau masa dimana seorang wanita membawa embrio di dalam tubuhnya.
5. Terjadinya menstruasi ialah ketika ovarium melepaskan salah satu sel telur (ovum) atau tidak dibuahinya sel telur oleh sperma sehingga dinding bagian dalam dari kandungan yang disisipkan untuk menempelkan hasil pembuahan akan terkelupas dan terjadilah pendarahan.
6. Perbedaan HIV dan AIDS, yaitu sebagai berikut.
  - a. AIDS merupakan suatu kondisi dimana HIV telah merusak sistem kekebalan tubuh seseorang dalam jangka waktu yang lama.
  - b. HIV adalah virus yang menyerang sistem kekebalan.
7. Cara penularan HIV, yaitu sebagai berikut.
  - a. Menerima transfusi darah yang tercemar HIV.
  - b. Memakai jarum suntik bekas orang yang terinfeksi HIV.
  - c. Berhubungan seksual dengan orang yang positif terinfeksi HIV.
  - d. Ibu hamil yang terinfeksi HIV akan menularkannya ke bayi dalam kandungannya.
8. Gejala-gejala yang tampak pada penderita AIDS, yaitu sebagai berikut.

- a. Penderita sering menderita penyakit ringan, seperti flu dan diare.
- b. Secara fisik, penderita tampak sehat selama 3–4 tahun, pada tahun ke-5 atau ke-6 mulai timbul diare berulang.
- c. Berat badan menurun secara drastis.
- d. Sering sariawan di mulut dan terjadi pembengkakan di daerah kelenjar getah bening.
9. Cara pencegahan AIDS, yaitu sebagai berikut.
  - a. Menghindari hubungan seksual di luar nikah.
  - b. Menghindari transfusi darah yang tidak jelas asalnya.
  - c. Menggunakan alat-alat medis dan nonmedis yang terjamin kebersihannya (steril).
10. Cara menjaga kesehatan sistem reproduksi manusia, yaitu sebagai berikut.
  - a. Menggunakan celana dalam yang terbuat dari katun supaya mudah menyerap keringat.
  - b. Sehabis buang air besar, dilakukan pembersihan daerah anus dengan benar.
  - c. Untuk wanita, pada saat menstruasi, digunakan pembalut yang lembut dan sering menggantinya agar tidak tumbuh bakteri pada pembalut.
  - d. Menghindari mengonsumsi makanan berupa kafein, alkohol, dan makanan yang mengandung pestisida berlebih.

## Bab 17

### I. Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. C  | 11. B | 16. C | 21. B | 26. C |
| 2. B | 7. B  | 12. C | 17. B | 22. B | 27. A |
| 3. D | 8. D  | 13. D | 18. D | 23. B | 28. A |
| 4. B | 9. A  | 14. A | 19. A | 24. C | 29. B |
| 5. A | 10. C | 15. B | 20. A | 25. A | 30. D |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. S | 1. b |
| 2. S | 2. a |
| 3. B | 3. e |
| 4. B | 4. h |
| 5. B | 5. f |

### III. Memasangkan

- |                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| 1. Auksanometer                              | 1. b |
| 2. Makanan, suhu, cahaya, dan oksigen        | 2. a |
| 3. Sitokinin                                 | 3. e |
| 4. Gastrulasi                                | 4. h |
| 5. Pembelahan, gastrulasi, dan organogenesis | 5. f |

### IV. Isian

1. Auksanometer
2. Makanan, suhu, cahaya, dan oksigen
3. Sitokinin
4. Gastrulasi
5. Pembelahan, gastrulasi, dan organogenesis

## V. Uraian

1. Pertumbuhan adalah proses kenaikan volume yang bersifat tidak dapat kembali ke keadaan semula (irreversibel) karena adanya penambahan substansi dan pertumbuhan jumlah sel.
2. Pertumbuhan pada tumbuhan terjadi hanya pada bagian-bagian tertentu dari tubuhnya, sedangkan pertumbuhan pada hewan terjadi pada seluruh bagian tubuhnya.
3. Perkembangan adalah diferensiasi sel-sel tubuh untuk membentuk struktur dan fungsi tertentu, merupakan suatu proses menuju kedewasaan.
4. Berdasarkan aktivitasnya daerah pertumbuhan tumbuhan dibagi menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.
  - a. Daerah pembelahan sel.
  - b. Daerah perpanjangan sel.
  - c. Daerah diferensiasi.
5. Faktor luar yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan adalah sebagai berikut.
  - a. Makanan
  - b. Suhu
  - c. Cahaya
  - d. Oksigen
6. Hormon-hormon yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan, antara lain:
  - a. Auksin
  - b. Giberelin
  - c. Sitokinin
  - d. Kalin
7. Fungsi hormon sitokinin adalah sebagai berikut.
  - a. Merangsang pembelahan sel.
  - b. Merangsang pertumbuhan ke arah samping dari pucuk.
  - c. Mempercepat pertumbuhan akar dan peleburan daun.
8. Fungsi hormon auksin adalah sebagai berikut.
  - a. Merangsang perpanjangan sel.
  - b. Merangsang pembentukan bunga dan buah.
  - c. Memperpanjang titik tumbuh.
9. Fungsi hormon giberelin adalah sebagai berikut.
  - a. Merangsang aktivitas kambium
  - b. Menyebabkan tanaman tumbuh raksasa.
  - c. Menyebabkan tanaman dapat berbunga sebelum waktunya.
  - d. Dapat terjadinya buah yang tidak berbiji.

10. Jenis-jenis hormon kalin, yaitu sebagai berikut.
  - a. Kaukalin: merangsang pembentukan batang.
  - b. Rizokalin: merangsang pembentukan akar.
  - c. Fitokalin: merangsang pembentukan daun.
  - d. Antokalin: merangsang pembentukan bunga.
11. Pembelahan sel adalah pembelahan zigot menjadi anak-anak sel.
12. a. Morula adalah pembelahan sel yang menghasilkan formasi sel-sel berbentuk bola padat.  
b. Blastula adalah terbentuknya rongga berisi cairan (blastosol).
13. Gastrulasi adalah penyusunan dan pengaturan sel ke dalam lapisan yang berbeda atau pembentukan rongga saluran sehingga terjadi gerakan.
14. Organogenesis adalah proses pembentukan organ dan sistem organ.
15. Tingkatan perkembangan pada hewan dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu sebagai berikut.
  - a. Pembelahan (*cleavage*)
  - b. Gastrulasi
  - c. Organogenesis
16. Organ pertama yang terbentuk adalah notokorda.
17. Diploblastik adalah hewan yang mempunyai dua lapisan tubuh, yaitu ektoderm dan endoderm.
18. Triploblastik adalah hewan yang mempunyai tiga lapisan tubuh, yaitu endoderm, mesoderm dan ektoderm.
19. Faktor-faktor dalam yang memengaruhi pertumbuhan hewan, yaitu sifat genetik dan hormon.
20. Faktor-faktor luar yang memengaruhi pertumbuhan hewan, yaitu makanan, lingkungan, dan aktivitas fisik.

## Bab 18

### I. Pilihan Ganda

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 11. D | 21. B | 31. A | 41. D | 51. B |
| 2. A  | 12. D | 22. D | 32. B | 42. C | 52. C |
| 3. B  | 13. A | 23. A | 33. B | 43. C | 53. D |
| 4. C  | 14. B | 24. B | 34. C | 44. D | 54. C |
| 5. C  | 15. C | 25. C | 35. A | 45. D | 55. C |
| 6. C  | 16. A | 26. B | 36. B | 46. D | 56. D |
| 7. D  | 17. C | 27. C | 37. A | 47. D | 57. B |
| 8. B  | 18. A | 28. B | 38. B | 48. A | 58. D |
| 9. A  | 19. A | 29. A | 39. C | 49. D | 59. A |
| 10. A | 20. C | 30. C | 40. A | 50. C | 60. D |

**II. Benar Salah**

1. S
  2. B
  3. B
  4. B
  5. S
1. h
  2. g
  3. e
  4. c
  5. b

**IV. Isian**

1. Genetika
2. Persilangan dihibrid
3. Alel
4. Intermediet
5. Resesif

**V. Uraian**

1. Gen merupakan suatu kesatuan kimia dalam kromosom yang bertanggung jawab terhadap pewarisan sifat.
2. Gen memiliki fungsi sebagai berikut.
  - Mengatur perkembangan dan proses metabolisme individu.
  - Menyampaikan informasi genetik dari generasi ke generasi berikutnya.
3. Kromosom merupakan materi genetik yang berbentuk lurus seperti batang bengkok yang terdiri atas zat yang mudah menyerap zat warna.
4. Kromosom terdiri atas dua bagian, yaitu sentromer dan lengan. Sentromer berbentuk bulat, merupakan pusat kromosom dan membagi kromosom menjadi dua lengan. Sementara itu, lengan merupakan badan kromosom yang mengandung kromonema dan di dalamnya berderet gen.
5. - Genotipe merupakan sifat yang tidak tampak atau tidak terlihat yang merupakan sifat penentu individu.
  - Fenotipe merupakan sifat yang tampak atau terlihat dan merupakan sifat gabungan antara fenotipe dan lingkungan.
6. Parental adalah dua individu yang terdiri atas jantan dan betina yang melakukan perkawinan dan menghasilkan keturunan (F). Sementara itu, filial merupakan keturunan atau anak hasil dari persilangan antarparental.
7. Dominan merupakan sifat yang menutupi (paling kuat) atau sifat yang muncul. Resesif adalah sifat yang tertutupi atau sifat yang tidak muncul. Sementara itu, intermediet adalah sifat yang tidak menunjukkan sifat dominan dan resesif atau merupakan sifat campuran dari kedua induknya (sifat antara).

**III. Memasangkan**

8. Genetika merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang pewarisan individu kepada keturunannya.
9. Alasan mendel menggunakan tanaman ercis dalam penelitiannya adalah sebagai berikut.
  - Memiliki daur hidup yang pendek.
  - Memiliki sifat beda yang mencolok.
  - Dapat melakukan penyerbukan silang.
  - Mudah dipelihara.
  - Cepat berbuah atau berumur pendek.
  - Memiliki ukuran tanaman yang relatif kecil.

10. Berikut ini bagan persilangan jeruk nipis berbuah lebat dan berbuah jarang.

$$P_1: \begin{array}{ccc} LL & \times & ll \\ (\text{lebat}) & & (\text{jarang}) \end{array}$$

$$G_1: \begin{array}{ccc} L & & l \end{array}$$

$$F_1: \begin{array}{c} Ll \\ (\text{Lebat}) \end{array}$$

$$P_2: \begin{array}{ccc} Ll & \times & Ll \\ (\text{Lebat}) & & (\text{Lebat}) \end{array}$$

$$G_2: \begin{array}{ccc} L,l & & L,l \end{array}$$

$$F_2: \begin{array}{ccc} LL, Ll, Ll, ll \end{array}$$

Jadi hasil persilangan  $F_1$  dengan sesamanya menghasilkan perbandingan genotipe  $LL: 2Ll : ll$

1 : 2 : 1. Sementara itu, perbandingan fenotipnya adalah  $3 : 1 = 3$  berbuah lebat dan 1 berbuah jarang. Berdasarkan persilangan di atas kita dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan pada soal, yaitu sebagai berikut.

- a. Kedua genotipe induk adalah  $LL$  dan  $ll$
- b. Genotipe dari keturunan pertamanya adalah  $Ll$
- c. Genotipe keturunan kedua adalah  $LL, Ll, Ll, ll$
- d. Fenotipe keturunan kedua adalah berbuah lebat dan berbuah jarang.
- e. Perbandingan fenotipe keturunan kedua adalah  $3 : 1$

11. Perhatikan bagan persilangan berikut ini!

$$P: \begin{array}{ccc} Mm & \times & Mm \\ (\text{merah muda}) & & (\text{merah muda}) \end{array}$$

$$G: \begin{array}{ccc} M,m & & M,m \end{array}$$

$$F: \begin{array}{ccc} MM (\text{merah}), 2 Mm (\text{merah muda}), \text{ dan } mm (\text{putih}) \end{array}$$

Berdasarkan persilangan tersebut kita dapat menjawab pertanyaan pada soal, yaitu sebagai berikut.

- a. Warna bunga yang timbul dari persilangan tersebut adalah merah, merah muda, dan putih.
- b. Bunga yang muncul paling banyak adalah warna merah muda.
- c. Persentase warna bunga merah adalah

$$\frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

12. Gamet yang terbentuk dari  $TtPp$  adalah  $TP$ ,  $Tp$ ,  $tP$ ,  $tp$ . Sementara itu, fenotipe Budi adalah berbadan tinggi dan berkulit putih.
13. a. Banyak gamet yang terbentuk dari  $BBmm$  adalah satu.  
 b. Genetinya adalah  $Bm$   
 c. Fenotipe dari tanaman tersebut adalah buah besar dan rasanya asam.
14. Perhatikan diagram persilangan berikut ini.

|        |                          |                          |                          |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $P_1:$ | $HH$<br>(berambut halus) | $\times$                 | $hh$<br>(berambut kasar) |
| $G_1:$ | $H$                      |                          | $h$                      |
| $F_1:$ |                          | $Hh$<br>(berambut halus) |                          |
| $P_2:$ | $Hh$                     | $\times$                 | $Hh$                     |
| $G_2:$ | $H,h$                    |                          | $H,h$                    |
| $F_2:$ |                          |                          |                          |

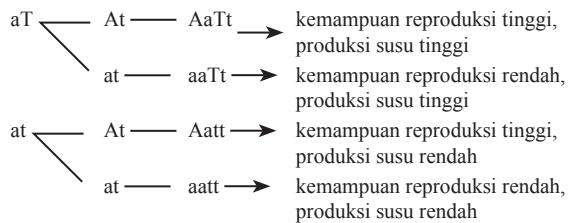
|          | <b>H</b> | <b>h</b> |
|----------|----------|----------|
| <b>H</b> | $HH$     | $Hh$     |
| <b>h</b> | $Hh$     | $hh$     |

Jadi, genotipe dari persilangan di atas adalah 1HH: 2Hh: 1hh

Berdasarkan persilangan di atas kita dapat menjawab soal berikut.

- a. Fenotipe  $F_1$  adalah berambut halus dan genotipe  $F_1$  adalah  $Hh$   
 b. Fenotipe  $F_2$  adalah 3 berambut halus dan 1 berambut kasar.  
 c. Genotipe  $F_2$  adalah 1HH: 2Hh: 1hh.  
 d. Perbandingan fenotipe  $F_2$  adalah 3 : 1 dan perbandingan genotipe  $F_2$  adalah 1 : 2 : 1
15. Perhatikan diagram persilangan berikut ini!

|      |                                                                   |          |                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| $P:$ | $AaTt$                                                            | $\times$ | $Aatt$                                                  |
|      | (memiliki daya reproduksi tinggi, produksi susu tinggi)           |          | (memiliki daya reproduksi tinggi, produksi susu rendah) |
| $G:$ | $AT, At, aT, at$                                                  |          | $At, at$                                                |
| $F:$ |                                                                   |          |                                                         |
| $AT$ | $At$ — $AATt$ → kemampuan reproduksi tinggi, produksi susu tinggi |          |                                                         |
|      | $at$ — $AaTt$ → kemampuan reproduksi tinggi, produksi susu tinggi |          |                                                         |
| $At$ | $At$ — $AAtt$ → kemampuan reproduksi tinggi, produksi susu rendah |          |                                                         |
|      | $at$ — $Aatt$ → kemampuan reproduksi tinggi, produksi susu rendah |          |                                                         |



Berdasarkan diagram di atas kita dapat menjawab pertanyaan pada soal, yaitu sebagai berikut.

- a. Banyaknya sapi yang memiliki kemampuan bereproduksi tinggi dan produksi susu tinggi adalah 3.  
 b. Banyaknya sapi yang memiliki kemampuan bereproduksi tinggi dan produksi susu tinggi rendah adalah 3.  
 c. Banyaknya sapi yang memiliki kemampuan bereproduksi rendah dan produksi susu tinggi rendah adalah 1.  
 d. Banyaknya sapi yang memiliki kemampuan bereproduksi rendah dan produksi susu rendah adalah 1.

## Bab 19

### I. Pilihan Ganda

1. C    26. A    51. C    76. D    101. A    126. A
2. D    27. B    52. D    77. B    102. B    127. C
3. B    28. B    53. B    78. C    103. C    128. A
4. D    29. C    54. A    79. C    104. A    129. A
5. A    30. D    55. B    80. B    105. C    130. A
6. A    31. A    56. B    81. D    106. A    131. A
7. A    32. A    57. D    82. B    107. A    132. A
8. B    33. C    58. A    83. C    108. A    133. A
9. B    34. C    59. C    84. C    109. A    134. C
10. A    35. D    60. B    85. B    110. B    135. D
11. B    36. A    61. C    86. C    111. B
12. D    37. B    62. A    87. C    112. C
13. D    38. A    63. C    88. C    113. A
14. C    39. B    64. C    89. C    114. D
15. A    40. C    65. C    90. B    115. B
16. B    41. D    66. A    91. A    116. D
17. B    42. D    67. C    92. C    117. D
18. A    43. A    68. A    93. D    118. C
19. D    44. A    69. B    94. D    119. B
20. C    45. D    70. C    95. D    120. D
21. C    46. B    71. B    96. A    121. D
22. C    47. C    72. D    97. C    122. C
23. A    48. D    73. C    98. B    123. C
24. C    49. C    74. C    99. C    124. B
25. C    50. C    75. B    100. A    125. A

**II. Benar Salah**

1. B
2. S
3. B
4. B
5. S

**III. Memasangkan**

1. h
2. a
3. c
4. e
5. f

**IV. Isian**

1. Dapat dilihat dengan jelas.
2. Mahkota bunga berwarna cerah, memiliki kelenjar madu, dan menghasilkan aroma tertentu.
3. Pembuahan
4. Menggabungkan dua sifat tanaman yang berbeda menjadi satu tanaman agar lebih baik dari induknya.
5. Kelangkaan atau kepunahan pada makhluk hidup tersebut, badak bercula satu.

**V. Uraian**

1. Adaptasi adalah kemampuan organisme (makhluk hidup) untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya.
2. Macam-macam adaptasi, yaitu sebagai berikut.
  - a. Adaptasi morfologi
  - b. Adaptasi fisiologi
  - c. Adaptasi tingkah laku (behavioral)
3. Adaptasi morfologi adalah penyesuaian bentuk tubuh, alat-alat tubuh terhadap lingkungannya, sehingga dapat terlihat dari luar.
4. Contoh-contoh adaptasi morfologi, yaitu sebagai berikut.
  - a. Adaptasi mulut pada serangga.
  - b. Adaptasi paruh burung dan kaki burung.
  - c. Adanya sirip dan gurat sisi pada ikan.
  - d. Cecak padang pasir mempunyai kulit tebal dan hidung yang khas untuk mengurangi penguapan air.
  - e. Menggugurkan daunnya di musim panas dan pada musim hujan daun tersebut tumbuh lagi.
  - f. Mematikan daunnya pada musim kemarau.
5. Ciri-ciri tumbuhan xerofit antara lain sebagai berikut.
  - a. Sistem perakarannya panjang-panjang yang berfungsi untuk menyerap air lebih banyak.
  - b. Kulit luar daun tebal, mempunyai lapisan lilin yang tebal, mempunyai sedikit stomata untuk mengurangi penguapan.

c. Jika memiliki daun maka daunnya berbulu, bentuknya kecil-kecil dan kadang-kadang daun berubah menjadi duri dan sisik.

d. Pada batangnya terdapat suatu jaringan ber spons yang berfungsi untuk menyimpan cadas ngan air.

6. Ciri-ciri adaptasi tumbuhan pada lingkungan darat, yaitu sebagai berikut.
  - a. Menggugurkan daunnya di musim panas dan pada musim hujan tersebut tumbuh kembali.
  - b. Mematikan daunnya pada musim kemarau.
  - c. Daun kecil berbentuk jarum atau sisik untuk mengurangi penguapan.
  - d. Daun tebal, stomata sedikit terdapat di permukaan atas dan bawah daun atau agak tersembunyi.
  - e. Mempunyai lapisan kutikula yang tebal atau berbulu, baik pada daun atau batangnya.
  - f. Pada siang hari daun menutup (mengatup) untuk menghindari penguapan air yang berlebih.
7. Adaptasi fisiologi adalah penyesuaian fungsi alat-alat tubuh terhadap keadaan lingkungan sehingga adaptasi ini amat sulit untuk diamati.
8. Contoh adaptasi fisiologi, antara lain sebagai berikut.
  - a. Herbivor mempunyai enzim selulase yang berguna untuk mencerna makanan berupa tumbuhan.
  - b. *Teredo navalis* menghasilkan enzim tertentu yang menyebabkan kayu menjadi lapuk.
  - c. Bentuk benang sari dan putik pada tumbuhan berbunga yang sesuai dengan penyerbukannya.
  - d. Terjadi perubahan pada pembentukan butir-butir darah merah yang lebih banyak untuk seseorang yang pindah dari dataran rendah ke dataran tinggi.
  - e. Ikan yang hidup di dalam air berkadar garam tinggi akan mengeluarkan urinenya lebih pekat.
9. Adaptasi tingkah laku adalah penyesuaian diri terhadap lingkungan dalam bentuk tingkah laku, sehingga lebih mudah untuk diamati.
10. Contoh-contoh adaptasi tingkah laku, antara lain sebagai berikut.
  - a. Bunglon dapat mengubah warna kulitnya sesuai dengan lingkungan tempatnya berada untuk melindungi atau mempertahankan diri dari pemangsanya.

- b. Mamalia yang hidup di air sering muncul ke permukaan air untuk mengambil oksigen dalam proses pernapasannya.
- c. Kuda laut melindungi telur-telurnya dalam kantung khusus pada hewan jantannya.
- d. Cecak dapat mengelabui musuhnya apabila dalam keadaan berbahaya, dengan cara memutuskan ekornya.
11. Kemungkinan-kemungkinan yang terjadi pada makhluk hidup akibat terjadi perubahan lingkungan, yaitu:
- makhluk hidup akan musnah dari lingkungan tersebut karena mati atau pergi meninggalkan tempat tersebut untuk mencari lingkungan baru yang lebih sesuai.
  - makhluk hidup akan tetap hidup di tempat yang telah mengalami perubahan tersebut karena mampu beradaptasi dengan lingkungannya yang baru.
12. Evolusi adalah proses perubahan makhluk hidup yang terjadi secara perlahan-lahan dalam jangka waktu yang lama.
13. Charles Robert Darwin dan Lamarck
14. Perbedaan tingkat reproduksi rendah dan tinggi, yaitu:
- tingkat reproduksi rendah adalah makhluk hidup yang menghasilkan keturunan sedikit.
  - tingkat reproduksi tinggi adalah makhluk hidup yang menghasilkan keturunan yang banyak.
15. Makhluk hidup dapat mengalami kelangkaan dan kepunahan karena makhluk hidup tersebut memiliki tingkat reproduksi yang rendah. Hal tersebut disebabkan oleh faktor alam yang kurang mendukung dan tidak dapatnya beradaptasi.
16. Perbedaan antara perkembangbiakan generatif dan vegetatif, yaitu sebagai berikut.
- Perkembangbiakan generatif adalah perkembangbiakan melalui proses peleburan sel kelamin jantan (sperma) dan sel kelamin betina (ovum).
  - Perkembangbiakan vegetatif adalah perkembangbiakan tanpa adanya proses peleburan sperma dan ovum.
17. Penyerbukan adalah peristiwa jatuhnya serbuk sari pada kepala putik.
18. Berikut ini macam-macam penyerbukan:
- Penyerbukan melalui perantara.
    - Penyerbukan yang dibantu oleh serangga.
    - Penyerbukan yang dibantu oleh angin.
    - Penyerbukan yang dibantu oleh air.
    - Penyerbukan yang dibantu oleh manusia.
  - Penyerbukan berdasarkan asal serbuk sarinya.
    - Penyerbukan sendiri.
    - Penyerbukan tetangga.
    - Penyerbukan silang.
    - Penyerbukan bastar.
19. Ciri-ciri yang penyerbukannya dibantu oleh angin, antara lain, sebagai berikut.
- Mahkota bunga tidak berwarna.
  - Tidak beraroma.
  - Tidak mempunyai madu.
  - Kepala sari menjulur.
  - Putik telentang.
  - Serbuk sari ringan.
20. Ciri-ciri bunga yang penyerbukannya dibantu oleh serangga, antara lain sebagai berikut.
- Mahkota bunga berwarna mencolok.
  - Memiliki aroma.
  - Memiliki madu.
  - Serbuk sari lengket.
  - Putik tidak menjulur.
  - Tangkai bunganya pendek.
21. Pembuahan adalah proses peleburan sel kelamin jantan (sperma) dengan sel kelamin betina (sel telur/ovum).
22. a. Perbedaan penyerbukan dan pembuahan, yaitu sebagai berikut.
- Penyerbukan adalah peristiwa menempelnya/jatuhnya serbuk sari pada kepala putik.
  - Pembuahan adalah proses peleburan sel kelamin jantan dengan sel kelamin betina.
- b. Pembuahan selalu diawali atau dimulai dari penyerbukan.
23. Perbedaan perkembangbiakan vegetatif alami dan buatan.
- Perkembangbiakan secara vegetatif alami adalah perkembangbiakan yang terbentuknya tumbuhan baru tanpa ada campur tangan manusia.

- b. Perkembangbiakan secara vegetatif buatan adalah perkembangbiakan yang terbentuknya tumbuhan baru karena adanya campur tangan (dibantu) oleh manusia.
24. Cara-cara perbanyakan secara vegetatif alami, yaitu:
- umbi batang,
  - umbi akar,
  - akar tinggal (rhizoma),
  - tunas adventif.
25. Perbedaan umbi akar dan umbi batang, yaitu sebagai berikut.
- Umbi akar merupakan akar yang menggembung yang berisi cadangan makanan atau zat tepung.
  - Umbi batang merupakan batang yang menggembung yang berisi cadangan makanan atau zat tepung.
26. Keuntungan perkembangan vegetatif, antara lain sebagai berikut.
- Mendapatkan tumbuhan dengan sifat yang dikehendaki.
  - Cepat menghasilkan buah.
  - Dapat dilakukan perbanyakan lebih cepat tanpa menunggu tumbuhan induk berubah.
27. Kerugian perkembangbiakan vegetatif, antara lain sebagai berikut.
- Umumnya memiliki sistem perakaran yang kurang kuat.
  - Hanya mampu menghasilkan sedikit turunan/ individu baru.
  - Jika pemotongan ranting-ranting tanaman induk terlalu banyak maka tanaman induk akan menderita sehingga pertumbuhannya terganggu dan produksinya menurun.
28. Susunan telur pada burung adalah:
- cangkang zat kapur,
  - albumen,
  - kuning telur.
29. Albumen berfungsi sebagai cadangan makanan bagi embrio dan pelindung embrio dari goncangan atau bahaya lainnya.
30. Alat kelamin marmut betina, yaitu sebagai berikut.
- Vagina
  - Oviduk
  - Uterus (rahim)
  - Ovarium

## Bab 20

### I. Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 6. D  | 11. B | 16. A | 21. D |
| 2. C | 7. B  | 12. A | 17. A | 22. A |
| 3. C | 8. C  | 13. C | 18. C | 23. B |
| 4. B | 9. D  | 14. D | 19. D | 24. A |
| 5. D | 10. C | 15. D | 20. B | 25. C |

### II. Benar Salah

- |      |      |
|------|------|
| 1. B | 1. c |
| 2. B | 2. b |
| 3. S | 3. i |
| 4. S | 4. f |
| 5. B | 5. g |

### III. Memasangkan

- IV. Isian
- Neurospora sitophila*
  - Biogas
  - Bioremidiasi
  - Penicillium roqueforti*
  - Proses fermentasi

### V. Uraian

- Bioteknologi merupakan ilmu aplikasi proses biologi yang menerapkan prinsip ilmiah dan merekayasa pengolahan bahan oleh agen biologi untuk menyediakan barang, jasa, dan teknologi.
- a. Produk yang dihasilkan dari bioteknologi konvensional adalah kecap, tempe, oncom, produksi jamur, yoghurt, manisan, asinan, tapai, dan keju.  
b. Produk yang dihasilkan dari bioteknologi modern, yaitu rekayasa genetika, kultur jaringan, pembuatan antibodi monoklonal, antibiotik, enzim, etanol, dan vaksin.
- Manfaat bioteknologi, antara lain sebagai berikut.
  - Mengolah berbagai bahan pangan yang memiliki nilai ekonomi tinggi.
  - Memberantas hama tanaman secara biologis.
  - Meningkatkan varietas unggul.
  - Menyembuhkan berbagai penyakit atau mencegah suatu penyakit dengan ditemukannya antibiotik dan vaksin .
  - Mencegah atau meminimalkan pencemaran lingkungan.
- Kultur jaringan merupakan kegiatan mem-budidayakan suatu jaringan tanaman (secara vegetatif) menjadi tanaman kecil yang memiliki sifat yang sama dengan tanaman asalnya.

- Hidroponik adalah metode bercocok tanam dengan menggunakan media air.
5. Fermentasi merupakan proses pemecahan zat organik kompleks menjadi zat organik sederhana yang dilakukan oleh mikroorganisme dalam kondisi anaerob.
6. Contoh fermentasi pada substrat padat antara lain: tempe, kecap, oncom, produksi jamur, keju, dan asam-asam organik.
7. Bahan makanan yang di dalam proses pembuatannya menerapkan bioteknologi, yaitu tempe, kecap, oncom, keju, mentega, yoghurt, tapai, dan alkohol.
8. Teknologi yang dibuat dengan mengedepankan prinsip pelestarian lingkungan.
9. Biogas adalah salah satu contoh teknologi ramah lingkungan di bidang energi. Biogas merupakan gas yang diperoleh dari produk samping fermentasi bahan-bahan anorganik seperti kotoran hewan atau sisa-sisa makanan oleh bakteri yang hidup di lingkungan tanpa oksigen ( $O_2$ ). Salah satu gas yang dihasilkan dari proses tersebut adalah metana dan beberapa gas lainnya. Umumnya metanalah yang dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk keperluan manusia.
10. Biopori merupakan lubang-lubang berukuran kecil yang terbentuk karena adanya aktivitas organisme di dalam tanah, serta pertumbuhan dan perkembangan akar di dalam tanah. Lubang-lubang tersebut dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air sehingga dapat mencegah banjir. Prinsip kerja biopori adalah membuat lubang pada tanah, kemudian diberi sampah-sampah organik. Sampah-sampah tersebut akan memicu organisme di dalam tanah untuk membuat lubang-lubang alami di dalam tanah (biopori).

## Bab 21

### I. Pilihan Ganda

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

### II. Benar Salah

- |      |       |
|------|-------|
| 1. S | 6. S  |
| 2. B | 7. B  |
| 3. S | 9. S  |
| 4. B | 9. S  |
| 5. B | 10. S |

### III. Memasangkan

- |      |
|------|
| 1. b |
| 2. a |
| 3. c |
| 4. g |
| 5. d |

### IV. Isian

- Anorganik, organik
- Bakteri, jamur
- Mikoriza
- Bahan mineral, air, bahan organik, dan udara
- Horizon A/ Lapisan atas

### V. Uraian

- Tanah merupakan lapisan atas bumi yang terbentuk dari berbagai campuran, yaitu anorganik (pelapukan bentuk induk) dan organik (jasad hewan dan tumbuhan yang sudah mati).
- Manfaat tanah bagi makhluk hidup, yaitu sebagai berikut.
  - Tempat melekatnya akar tumbuhan.
  - Sumber nutrisi yang diperlukan oleh tumbuhan.
  - Habitat organisme (hewan, bakteri, dan jamur).
  - Sebagai penyedia air yang diperlukan oleh makhluk hidup.
  - Tempat untuk menunjang kebutuhan manusia, seperti rumah, lapangan, pertanian, bangunan-bangunan kesehatan, sumber bahan baku barang kerajinan tangan, dan industri yang didirikan di atas tanah.
- Manfaat organisme tanah, yaitu sebagai berikut.
  - Sebagai dekomposer (bakteri dan jamur).
  - Beberapa jenis bakteri dapat mengikat nitrogen bebas di udara yang dimanfaatkan oleh tumbuhan.
  - Membantu pelapukan batuan menjadi mineral tanah.
  - Beberapa organisme, seperti jamur dapat bersimbiosis dengan akar tanaman (mikoriza) yang menyebabkan kemampuan adsorpsi air dan mineral menjadi lebih besar.
  - Membantu pembentukan partikel-partikel tanah.
  - Menguraikan bahan-bahan kimia yang masuk ke dalam tanah.
  - Membantu menggemburkan tanah karena organisme tanah dapat membuat pori-pori tanah.

4. Faktor-faktor yang memengaruhi pembentukan tanah, yaitu sebagai berikut.
  - a. Iklim (suhu udara dan curah hujan),
  - b. Organisme (memengaruhi kandungan bahan organik penyusun tanah),
  - c. Bahan induk (memengaruhi karakteristik tanah yang nantinya dihasilkan),
  - d. Topografi (memengaruhi tingkat kemiringan dan sistem drainase),
  - e. Waktu (memengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi dari tanah yang terbentuk).
5. Lapisan-lapisan tanah, yaitu sebagai berikut.
  - a. Horizon O: merupakan lapisan permukaan yang dipengaruhi oleh perubahan suhu dan kelembapan.
  - b. Horizon A: merupakan lapisan atas dari tanah mineral yang kaya akan kandungan materi.
  - c. Horizon B: merupakan lapisan tanah tengah yang berada di bawah horizon A.
  - d. Horizon C: merupakan lapisan tanah yang tingkat kesuburnya sangat rendah karena tidak terdapat materi organik.
  - e. Horizon D: merupakan lapisan paling dasar yang terdiri atas batuan induk yang belum mengalami pelapukan sama sekali.