

**TATA TERTIB NATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD (BO19)  
TINGKAT SMP/MTs-SEDERAJAT DAN SMA/MA-SEDERAJAT SE-INDONESIA  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG TAHUN 2019**

**A. Tata Tertib**

1. Peserta olimpiade wajib mengenakan seragam sekolah yang rapi dan lengkap.
2. Peserta hadir di lokasi paling lambat 30 menit sebelum lomba dimulai.
3. Peserta yang terlambat diperkenankan mengikuti proses perlombaan tanpa ada waktu tambahan.
4. Peserta ujian wajib melakukan registrasi sebelum olimpiade dimulai.
5. Peserta wajib menggunakan ID card yang telah diberikan oleh panitia selama olimpiade berlangsung.
6. Peserta hanya diperbolehkan membawa alat tulis seperlunya. Tas peserta diletakkan di depan ruangan.
7. Peserta dilarang membawa alat hitung berupa kalkulator dalam bentuk apapun, tabel matematika, dan telpon seluler.
8. Peserta menjawab soal pada lembar yang disediakan menggunakan pensil 2B dengan hati-hati dan terlebih dahulu membaca petunjuk penggunaan LJK.
9. Peserta mulai mengerjakan soal setelah ada aba-aba dari pengawas dan tidak diperkenankan meninggalkan ruangan sebelum waktu mengerjakan soal habis.
10. Peserta tidak diperkenankan melakukan kerjasama dalam bentuk apapun dengan peserta lain selama waktu pengerjaan soal sedang berlangsung.
11. Tata tertib panitia akan berkembang dan bersifat kondisional.
12. Tata tertib panitia bersifat mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

**B. Tipe Soal**

**1. Pilihan Ganda**

Terdiri dari lima option jawaban yaitu “a, b, c, d, dan e”, peserta memilih satu option jawaban paling tepat sesuai dengan permintaan soal.

**2. Sebab-akibat**

Terdiri dari pernyataan dan jawaban, peserta memilih jawaban sesuai petunjuk berikut:

- A. Jika pernyataan benar, alasan benar, dan menunjukkan hubungan
- B. Jika pernyataan benar, alasan benar, dan tidak menunjukkan hubungan
- C. Jika pernyataan benar dan alasan salah

- D. Jika pernyataan salah dan alasan benar
- E. Jika pernyataan salah dan alasan salah

**3. Pilihan nomor**

Terdiri dari empat pernyataan, peserta memilih jawaban sesuai petunjuk berikut:

- A. Jika (1), (2), dan (3) benar
- B. Jika (1) dan (3) benar
- C. Jika (2) dan (4) benar
- D. Jika hanya (4) yang benar
- E. Jika semuanya benar

**4. Teks rumpang**

Terdiri dari pernyataan uraian yang berisikan pertanyaan secara beruntun, dan terdiri dari lima option jawaban yaitu “a, b, c, d, dan e”, peserta memilih satu option jawaban paling tepat sesuai dengan permintaan soal

**C. Penilaian**

**Point jawaban**

Skor Benar : 4

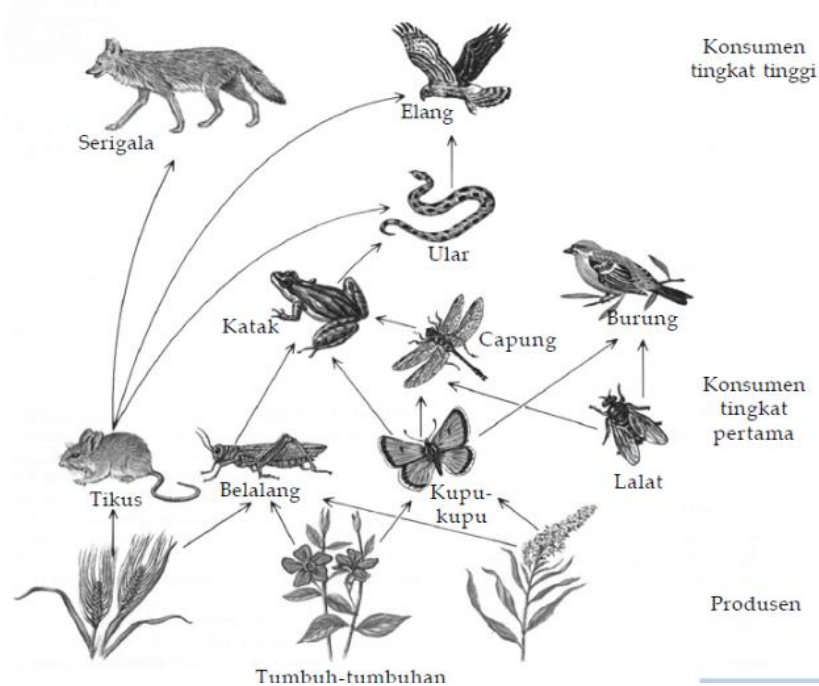
Skor Salah : -1

Skor tidak diisi: 0

*“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”*

1. Interaksi organisme hidup dengan lingkungan abiotiknya yang terjadi di dalam suatu komunitas disebut...
  - a. Aliran Energi
  - b. Ekosistem
  - c. Rantai Makanan
  - d. Komunitas
  - e. Komponen Abiotik
2. Dalam struktur trofik, organisme yang berperan sebagai produsen mampu menghasilkan makanan sendiri disebut.....
  - a. Konsumen
  - b. Herbivora
  - c. Heterotrof
  - d. Karnivora
  - e. Autotrof
3. Salah satu jenis kelenjar yang terdapat di bawah tulang dada dan membantu dalam proses pembentukan sel T pada saat sistem pertahanan tubuh aktif yaitu....
  - a. Kelenjar Pineal
  - b. Kelenjar Thymus
  - c. Kelenjar Paratiroid
  - d. Kelenjar Pituitary
  - e. Kelenjar Tiroid
4. Salah satu bagian dari sel sperma yakni bagian kepala yang memiliki bagian khusus. Bagian khusus tersebut disebut acrosome yang memiliki fungsi untuk...
  - a. Membantu pergerakan sel sperma
  - b. Memberikan nutrisi pada sperma yang aktif
  - c. Menyediakan energi untuk pembelahan zigot
  - d. Membantu sel sperma menembus bagian dinding sel telur
  - e. Menghasilkan tenaga untuk pergerakan ekor
5. Secara keseluruhan proses metabolisme glukosa akan menghasilkan produk samping berupa karbondioksida dan air, karbondioksida dihasilkan dari....., sedangkan air dihasilkan dari....
  - a. Glikolisis-transport elektron
  - b. Transpor elektron-siklus asam sitrat
  - c. Siklus asam sitrat-transport elektron

- d. Glikolisis-siklus asam sitrat
  - e. Proses pembakaran (oksidatif)-glikolisis
6. Perhatikan gambar dibawah ini



- Berdasarkan jaring-jaring makanan tersebut, pernyataan yang benar adalah...
- a. Serigala, elang, dan burung berada pada tropik yang berbeda
  - b. Tumbuh-tumbuhan memiliki jumlah biomassa terbesar diantara organisme lainnya
  - c. Terdapat 10 rantai makanan
  - d. Serigala, elang, dan ular berada pada trofik yang sama
  - e. Belalang, tikus, dan lalat berada pada tropik yang berbeda
7. Pada siklus air, sebagian besar uap air di atmosfer berasal dari laut, air darat, dan tumbuhan. Proses pelepasan uap air oleh tumbuhan disebut.....
- a. Kondensasi
  - b. Presipitasi
  - c. Dislokasi
  - d. Transpirasi
  - e. Translokasi
8. Berdasarkan letak serta fungsinya, RNA non-genetik dibedakan menjadi tiga macam, yakni ....
- a. RNA ribosom, mRNA, dan RNA duta
  - b. RNA duta, RNA transfer, dan rRNA
  - c. RNA duta, RNA ribosom, dan RNA transfer

*“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”*

- d. RNA duta, rRNA, dan RNA transfer
  - e. RNA ribosom, mRNA, dan rRNA
9. Unsur-unsur penyusun produsen dalam suatu ekosistem dapat terdiri dari ....
- a. Tumbuhan dan bakteri
  - b. Organisme fotosintetik dan kemosintetik
  - c. Hewan dan fungi
  - d. Tumbuhan, fungi, dan bakteri
  - e. Zooplankton, organisme fotosintetik, fungi
10. Komponen abiotik di dalam suatu ekosistem berperan sebagai ....
- a. Penyedia makanan bagi setiap komponen biotik
  - b. Sumber energi bagi tumbuhan
  - c. Pengendali proses-proses di dalam ekosistem tersebut
  - d. penghasil energi kimia bagi tumbuhan
  - e. berperan sebagai pengurai bahan organik
11. Salah satu komponen ekosistem adalah makhluk hidup dan sebagaimana pada komponen lainnya, makhluk hidup di dalam ekosistem juga memiliki satuan. Dan istilah-istilah di bawah ini yang merupakan satuan makhluk hidup dalam ekosistem adalah....
- a. Hewan
  - b. Individu
  - c. Komunitas
  - d. Tumbuhan
  - e. Fitoplakton
12. Sebagaimana terbaca dari namanya, unit-unit gula dalam RNA berupa X bukan Y. X mengandung sebuah gugus 2'-hidroksil yang tidak terdapat Y. Kata yang tepat untuk mengisi X dan Y berturut-turut adalah ....
- a. X = pentosa, Y = ribosa
  - b. X = ribosa, Y = deoksiribosa
  - c. X = ribosa, Y = pentosa
  - d. X = ribosa, Y = deoksiribosa
  - e. X = deoksiribosa, Y = pentosa
13. Pernyataan di bawah ini yang menggambarkan pengaruh komponen biotik pada komponen abiotik dalam suatu ekosistem adalah....
- a. Keberadaan cacing tanah dapat menyuburkan tanah

*“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”*

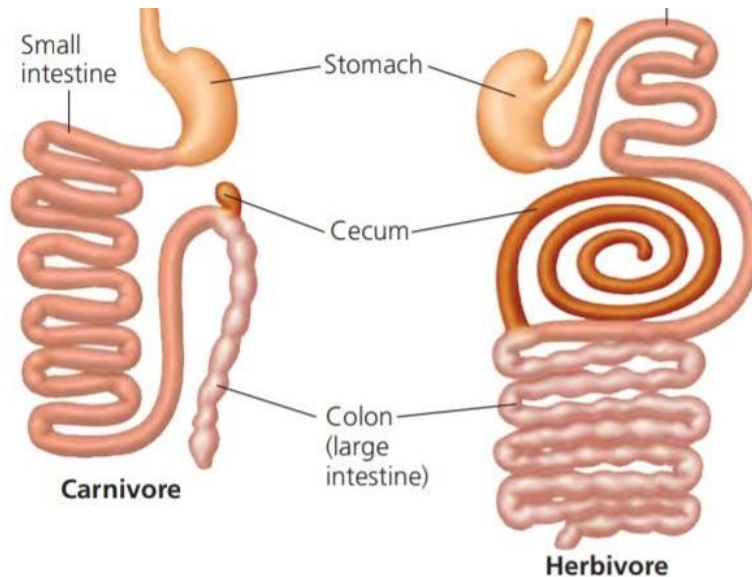
- b. Serangga dapat membantu penyerbukan bunga
  - c. Rusaknya hutan akan menyebabkan hilangnya sumber daya biologi
  - d. Tumbuhan mengambil zat hara dan dalam tanah
  - e. Penanaman pohon yang dapat hidup di tanah yang kurang subur
14. Efek rumah kaca merupakan fenomena yang banyak dibicarakan di abad 21
- 1. Semakin besar emisi CO<sub>2</sub>, semakin tinggi suhu.
  - 2. Jumlah CO<sub>2</sub> dan suhu rata-rata bumi adalah sebanding.
  - 3. CO<sub>2</sub> merupakan penyebab utama kenaikan suhu bumi
  - 4. Kadar O<sub>2</sub> di atmosfer menurun
- Pernyataan yang dapat menggambarkan efek rumah kaca adalah...
- a. 1 dan 2
  - b. 1 dan 3
  - c. 1, 2, 3
  - d. 4
  - e. 1, 2, dan 3
15. Peristiwa eutrofikasi pada suatu perairan akan meningkatkan konsentrasi unsur nitrogen (N) dan fosfor (P), hal ini akan menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan perairan, *kecuali*...
- a. Pertumbuhan fitoplankton sangat banyak (*blooming*)
  - b. Oksigen terlarut rendah
  - c. Ikan-ikan semakin banyak karena sumber makanan juga melimpah
  - d. Timbul gas-gas beracun dan bahan beracun (cyanotoxin)
  - e. Mencemari lingkungan perairan
16. Perhatikan pernyataan berikut.
- 1. Peristiwa makan dan dimakan antar organisme dalam suatu ekosistem membentuk struktur trofik
  - 2. Kumpulan berbagai organisme dengan sumber makanan tertentu disebut tingkatan trofik
  - 3. Selain fitoplankton, produsen pada ekosistem perairan adalah ganggang dan tumbuhan air
  - 4. Konsumen sekunder merupakan organisme yang menempati tingkatan trofik kedua

Pernyataan yang benar adalah...

- a. 1, 2, dan 3 benar

- b. 1 dan 3 benar
- c. 2 dan 4 benar
- d. 3 dan 4 benar
- e. Semuanya benar

17.



Gambar diatas merupakan saluran pencernaan pada hewan karnivora dan herbivora. Alasan tepat yang mendasari perbedaan pada saluran pencernaan keduanya adalah dibawah ini adalah.....

- a. Saluran pencernaan yang lebih panjang mempersempit area permukaan untuk penyerapan nutrisi
  - b. Sel tumbuhan yang memiliki dinding sel lebih mudah dicerna dibandingkan sel hewan
  - c. Saluran pencernaan yang panjang menyebabkan pencernaan pada hewan herbivora berlangsung lebih cepat dibandingkan karnivora
  - d. Saluran pencernaan hewan karnivora tidak selalu lebih pendek dibandingkan saluran pencernaan herbivora
  - e. Saluran pencernaan tersebut merupakan adaptasi karnivora dan herbivora, sesuai dengan makanan yang mereka cerna
18. Sepasang suami istri bergolongan darah AB dan O. persentase golongan darah anak pertama adalah....
- a. A (50%) dan B (50%)
  - b. A (25%) dan B (75%)
  - c. AB (50%) dan O (50%)

*“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”*

- d. A (50%) dan AB (50%)
- e. A (75%) dan B (25%)

19. Dibawah ini merupakan pernyataan yang benar mengenai pupil dan retina pada mata secara berurutan yakni....

- a. Mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata dan mengandung fotoreseptor (sel batang dan sel kerucut)
- b. Mengatur jumlah intensitas yang masuk ke mata dan berperan besar dalam refraksi mata
- c. Memfokuskan cahaya yang masuk ke mata dan mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata
- d. Berperan dalam memberikan warna mata dan mengandung fotoreseptor (sel batang dan sel kerucut)
- e. Berperan besar dalam refraksi mata dan mengandung fotoreseptor (sel batang dan sel kerucut)

20. Pernyataan yang tepat mengenai sistem sirkulasi darah terbuka dan tertutup pada hewan adalah....

	<b>Sistem sirkulasi darah terbuka</b>	<b>Sistem sirkulasi darah tertutup</b>
a.	Darah diedarkan melalui rongga-rongga tubuh	Darah diedarkan di dalam jantung
b.	Darah diedarkan melalui jantung dan pembuluh darah	Darah diedarkan melalui rongga-rongga tubuh dan jantung
c.	Darah diedarkan di dalam jantung	Darah diedarkan hanya melalui pembuluh darah
d.	Darah diedarkan melalui jantung, sinus (rongga) dan pembuluh darah	Darah diedarkan melalui jantung dan pembuluh darah
e.	Darah diedarkan melalui pembuluh arteri, vena dan kapiler	Darah diedarkan melalui sinus (rongga) dan pembuluh darah

21. Dua proses yang dilakukan organisme berkaitan dengan siklus karbon adalah.....

- a. Transpurasi dan respirasi
- b. Fotosintesis dan respirasi
- c. Fotosintesis dan transpirasi
- d. Ekskresi dan transpirasi
- e. Ekskresi dan respirasi



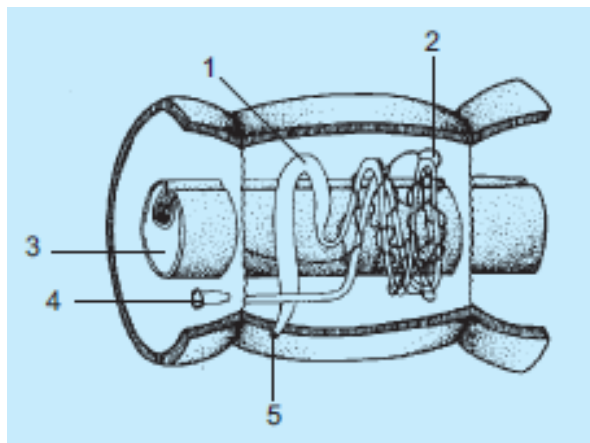
22. Beberapa kelainan sistem sirkulasi sebagai berikut.

1. Hemofilia
2. Eritoblastosis fetalis
3. Leukemia
4. *Anemia sickle cell*
5. *Blue baby*

Kelainan sistem sirkulasi yang bersifat genetis yaitu . . . .

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

23. Perhatikan sistem ekskresi Annelida berikut.



Zat-zat sisa diekskresikan keluar tubuh melalui organ yang berlabel nomor . . . .

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

24. Salah satu fungsi inti sel (nukleus) adalah tempat penyimpanan informasi genetika.

Bagian nukleus yang melaksanakan fungsi tersebut adalah....

- a. Membran inti
- b. Cairan inti (nukleoplasma)
- c. Nukleolus
- d. Kromatin

“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”

e. Seluruh bagian nukleus

25. Perhatikan ciri-ciri organel berikut.

1. Tersusun dari membran rangkap.
2. Membentuk saluran yang saling berhubungan.
3. Berhubungan dengan membran inti.

Organel tersebut adalah....

- a. Ribosom
- b. Retikulum endoplasma
- c. Mitokondria
- d. Badan golgi
- e. Lisosom

26. Perhatikan tabel berbagai proses, produk bioteknologi, dan peranannya bagi manusia berikut.

No.	Proses Bioteknologi	Produk	Peran
1.	Teknologi plasmid	Insulin	Pengobatan diabetes mellitus
2.	Hibridoma	Antibodi monoklonal	Antibiotik untuk pengobatan infeksi
3.	Kultur jaringan	Bibit tanaman	Menghasilkan bibit unggul
4.	Rekayasa genetika	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Mengolah limbah pertambangan emas

Berikut adalah hubungan antara proses, produk dan peranan bioteknologi yang paling benar adalah....

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

27. Penggunaan bibit-bibit tanaman unggul hasil rekayasa genetika menimbulkan banyak kekhawatiran terhadap kelestarian sumber daya alam hayati. Kekhawatiran tersebut diantaranya adalah....

*“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”*

- a. Bertambahnya bibit unggul
  - b. Penurunan keanekaragaman hayati
  - c. Organisme langka jumlahnya meningkat
  - d. Penurunan kualitas lahan
  - e. Penurunan hasil panen
28. Suatu berkas kapiler yang menyaring plasma darah bebas protein menuju ke komponen tubulus didalam ginjal, merupakan peran dari
- a. Ansa Henle
  - b. Arteriol Aferen
  - c. Arteriol Eferen
  - d. Glomerulus
  - e. Kapsula Bowman
29. Pada perkebunan tomat transgenik yang daunnya bersifat tahan terhadap jenis serangga lepidoptera setelah 10 tahun ternyata mengakibatkan tanahnya mengalami penurunan kesuburan karena bakteri dan organisme tanah mati. Penyebab penurunan kesuburan tersebut adalah....
- a. Penggunaan insektisida yang berlebihan
  - b. Penggunaan pupuk yang berlebihan
  - c. Perpindahan sifat resistensi dari daun ke akar
  - d. Kekurangan air karena tanaman membutuhkan banyak air
  - e. Tumbuh banyak gulma di sekitar tanaman
30. Penyakit buta warna diturunkan dari orang tua kepada anaknya, yang dikendalikan oleh gen resesif. Peristiwa ini disebut....
- a. Penyakit menurun tidak terpaut seks
  - b. Penyakit menurun terpaut seks
  - c. Penyakit menurun
  - d. Penyakit menurun resesif
  - e. Penyakit menurun mata
31. Sifat manusia yang diturunkan melalui autosom, yaitu...
- a. Anodontia
  - b. Albino
  - c. Gigi tak beremail
  - d. Hypertrichosis
  - e. Hemofilia

32. Organel di bawah ini yang memiliki enzim yang dapat mengubah energi potensial dari makanan menjadi energi dalam bentuk ATP adalah....
- Mitokondria
  - Nukleolus
  - Nukleus
  - Retikulum endoplasma
  - Lisosom
33. Proses respirasi pada sel eukariotik terjadi pada mitokondria. Sedangkan pada sel prokariot tidak memiliki mitokondria tetapi terdapat organel sebagai tempat terjadinya respirasi sel sehingga dihasilkan energi yang akan digunakan untuk aktivitas di dalam sel. Organ yang dimaksud adalah ....
- Lisosom
  - Retikulum endoplasma
  - Mesosom
  - Vakuola
  - Badan golgi
34. Dinding sel tumbuhan yang telah mengalami penebalan dan struktur seratnya teratur adalah.....
- Dinding sel primer
  - Dinding sel tersier
  - Dinding sel sekunder
  - Dinding sel kuarterner
  - Dinding sel utama
35. Pembuatan tapai yang proses fermentasi bahan pangan berkarbohidrat sebagai substrat oleh ragi dengan memanfaatkan campuran beberapa mikroorganismenya, terutama fungi (kapang dan jamur), seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhizopus oryzae* merupakan salah satu produk hasil bioteknologi ....
- Modern
  - Konvensional
  - Semi modern
  - Pabrik
  - Industri

36. Pada pengamatan organel sel ditemukan organel dengan ciri-ciri : merupakan sistem membran, ditemukan di sitosol, memiliki struktur yang menyerupai kantung berlapis-lapis dan merupakan saluran pembawa protein. Organel tersebut adalah....
- Retikulum endoplasma
  - Mitokondria
  - Vakuola
  - Plastida
  - Lisosom
37. Segmen asam nukleat dalam suatu lokus yang memberikan ekspresi genetik (fenotip) tertentu dikenal dengan istilah ...
- DNA
  - Gen
  - Kromosom
  - RNA
  - Nukleotida
38. Hewan atau tanaman transgenik dihasilkan dengan cara ...
- Pengisian inti sel somatis ke sel telur yang telah dihilangkan inti selnya
  - Kloning
  - Kultur jaringan
  - Rekayasa genetika
  - Teknologi hibridoma
39. Organel yang dapat ditemui baik dalam sel eukariotik maupun dalam sel prokariotik adalah ...
- Ribosom
  - Mitokondria
  - Retikulum endoplasma
  - Lisosom
  - Mesosom
40. Berikut yang merupakan pemanfaatan bioteknologi modern adalah ...
- Penggunaan *Rhizopus oryzae* dalam pembuatan tempe di pabrik
  - Penggunaan *Aspergillus wentii* dalam pembuatan kecap di pabrik
  - Penggunaan *Lactobacillus bulgaricus* dalam yogurt
  - Produksi hormon insulin melalui aplikasi insersi gen plasmid
  - Penggunaan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata de coco

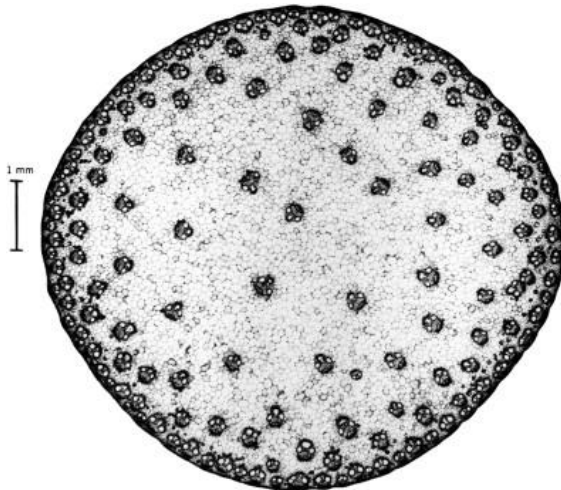
41. Perhatikan gambar berikut!



Berikut merupakan kelompok dan spesies tumbuhan yang sesuai dengan gambar di atas adalah ....

- a. Musci spesies *Bryopsida* sp.
  - b. Musci spesies *Andreaea petrophila*
  - c. Anthocerotopsida spesies *Anthoceros leavis*
  - d. Anthocerotopsida spesies *Anthoceros fusiform*
  - e. Marchantiopsida spesies *Marchantia polymorpha*
42. Berikut merupakan ciri-ciri salah satu jaringan pada tumbuhan:
- 1) Terdiri atas 1 lapis sel
  - 2) Terletak mengelilingi stele
  - 3) Dikenal juga sebagai sarung tepung karena banyak mengandung butir tepung
- Pernyataan diatas merupakan ciri-ciri jaringan tumbuhan yakni....
- a. Epidermis
  - b. Periderm
  - c. Endodermis
  - d. Berkas pengangkut
  - e. Korteks

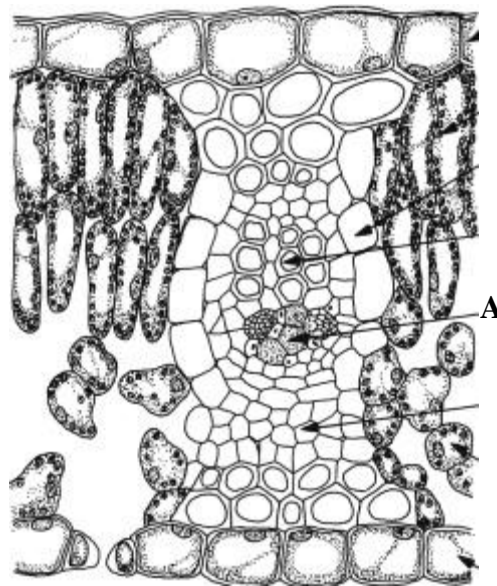
43. Perhatikan gambar berikut!



Kelompok tumbuhan berikut, yang memiliki struktur anatomi batang seperti diatas adalah.....

- Padi, Jagung, Bayam
  - Padi, Jagung, Sorgum
  - Pepaya, Sagu, Bayam
  - Tebu, Sagu, Bayam
  - Padi, Pepaya, Sagu
44. Susunan yang benar dari proses ekspirasi Reptilia yaitu CO<sub>2</sub> dari jaringan tubuh diangkut darah menuju . . . .
- Bronkiolus
  - Trakea
  - Epiglottis
  - Lubang hidung
  - Jantung
  - Paru-paru
  - Rongga mulut
- 6) – 1) – 5) – 3) – 2) – 4) – 7)
  - 6) – 1) – 5) – 3) – 2) – 7) – 4)
  - 6) – 5) – 1) – 2) – 3) – 4) – 7)
  - 6) – 5) – 1) – 2) – 3) – 7) – 4)
  - 6) – 5) – 1) – 2) – 3) – 4) – 7)
45. Berikut organel sel tumbuhan yang tidak terdapat pada sel hewan...
- Lisosom, plastida
  - Sentrosom, plastida
  - Badan golgi, retikulum endoplasma
  - Vakuola, mitokondria

- e. Vakuola yang membesar, kromoplas
46. Organel yang hanya dimiliki oleh sel tumbuhan yakni...
- a. Mesosom
  - b. Glioksisom
  - c. Lisosom
  - d. Mitokondria
  - e. Nukleus
47. Suatu percobaan menyebabkan rusaknya suatu organel yang menyebabkan produksi protein dalam sel menurun. Organel yang terdampak oleh percobaan tersebut adalah....
- a. Ribosom
  - b. Lisosom
  - c. Mitokondria
  - d. Badan golgi
  - e. Retikulum endoplasma
48. Perhatikan gambar berikut!



Bagian yang ditunjuk oleh huruf A, berfungsi untuk...

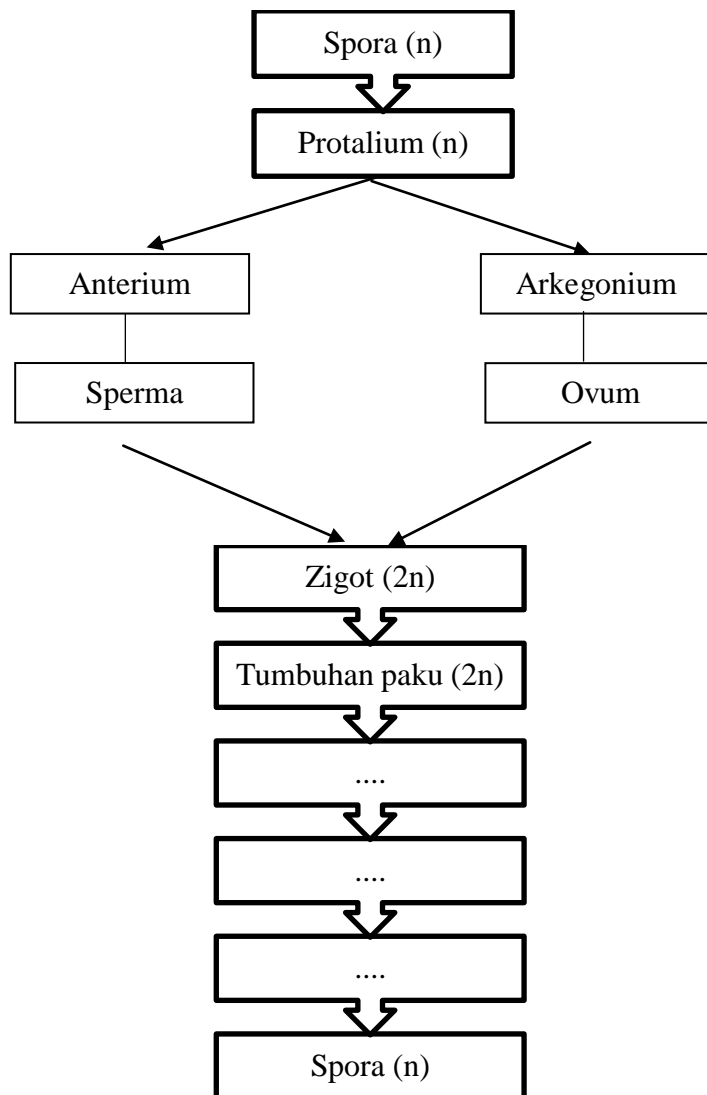
- a. Pertumbuhan sekunder
  - b. Mengangkut air dan zat hara dari tanah menuju daun
  - c. Tempat menyimpan cadangan makanan
  - d. Mengangkut hasil fotosintesis
  - e. Tempat terjadinya fotosintesis
49. Larutan Iodine atau Lugol di dalam Uji Sach digunakan untuk mendeteksi adanya....



- a. Vitamin
  - b. Lemak
  - c. Protein
  - d. Amilum
  - e. Glukosa
50. Pernyataan berikut ini yang benar mengenai transpirasi adalah....
- a. Laju transpirasi akan meningkat ketika kelembapan udara tinggi
  - b. Laju transpirasi akan meningkat ketika kecepatan angin tinggi
  - c. Laju transpirasi akan meningkat ketika kecepatan angin rendah
  - d. Laju transpirasi akan menurun ketika kelembapan udara rendah
  - e. Laju transpirasi akan menurun ketika suhu lingkungan tinggi
51. Nama ilmiah lada adalah *Piper nigrum*, sedang nama ilmiah sirih adalah *Piper betle*. Hal ini berarti lada dan sirih ....
- a. Spesies sama, genus berbeda
  - b. Spesies sama, genus sama
  - c. Genus sama, famili berbeda
  - d. Spesies, genus, dan famili berbeda
  - e. Genus sama, spesies berbeda
52. Antibodi monoklonal adalah antibodi yang...
- a. Dihasilkan oleh klon sel-sel hibridoma
  - b. Dihasilkan dari darah hewan yang diimunisasi
  - c. Dapat mengenali semua jenis antigen
  - d. Memberi kekebalan terhadap virus influenza
  - e. Dapat langsung mematikan sel-sel kanker
53. Tobi melakukan suatu percobaan, Ia merendam potongan umbi kentang seberat 1 g di dalam larutan gula 75%. Kemudian ia biarkan selama 2 jam, setelah itu ia kembali menimbang berat potongan umbi kentang tersebut, ternyata beratnya turun menjadi 0,5 g. Peristiwa apakah yang menyebabkan hal tersebut dan bagaimanakan peristiwa tersebut dapat terjadi?
- a. Krenasi yakni keluarnya cairan dari dalam sel tumbuhan karena konsentrasi larutan di lingkungan yang lebih tinggi
  - b. Plasmolisis yakni keluarnya cairan dari dalam sel tumbuhan karena konsentrasi larutan di lingkungan yang lebih tinggi

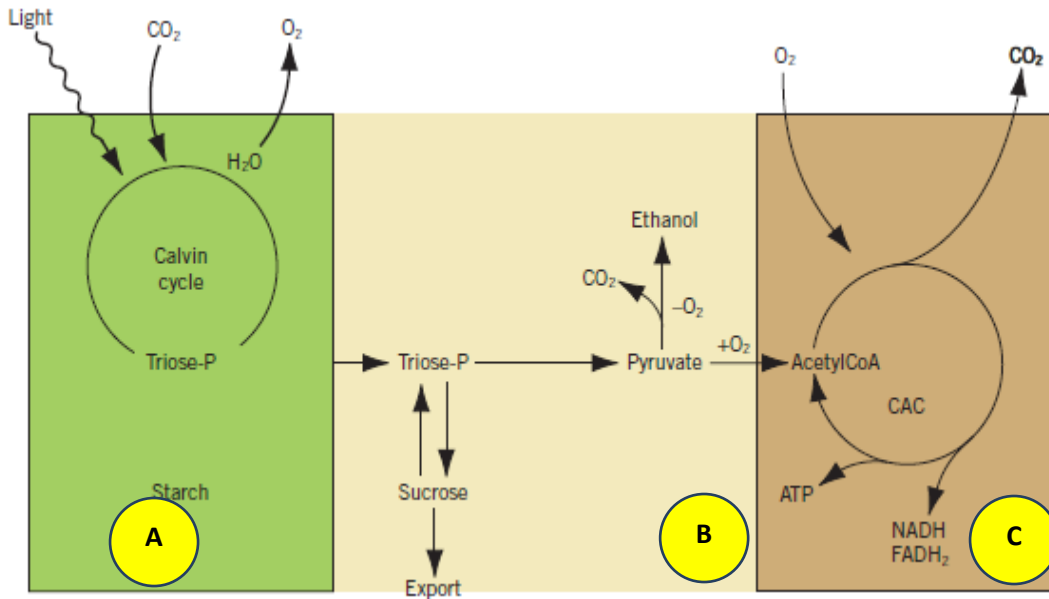
- c. Turgid yakni keluarnya cairan dari dalam sel karena konsentrasi larutan di lingkungan yang lebih tinggi
- d. Lisis yakni pecahnya membran sel tumbuhan
- e. Plasmolisis yakni keluarnya cairan dari dalam sel tumbuhan karena konsentrasi larutan di lingkungan yang lebih tinggi hingga membran sel terlepas dari dinding sel

54. Lycopside merupakan tumbuhan paku homospora. Berdasarkan hal tersebut lengkapi tahapan atau proses berikut secara berurutan.



- a. Sporofit, sporangium, sporisit
- b. Sporofil, sporangium, sporisit
- c. Sporangium, sporisit, sporofit
- d. Sporangium, sporofil, sporisit
- e. Sporisit, sporangium, sporofil

55. Enzim yang berperan untuk mengkatalis reaksi penggabungan CO<sub>2</sub> dan RuBP dalam reaksi gelap fotosintesis ialah....
- Feredoksin-NADP reduktase (FNR)
  - Rubisco
  - Sitokrom oksidase
  - $\alpha$  amilase
  - PEP carboxylase
56. Suatu keluarga dengan golongan darah ayah A (heterozigot), anak pertama laki-laki bergolongan darah AB, anak kedua perempuan bergolongan darah B, anak ketiga bergolongan darah O dan anak keempat laki-laki bergolongan darah A. Menurut pewarisan sifat golongan darah tersebut, golongan darah ibu adalah
- A (heterozigot)
  - B (heterozigot)
  - O
  - AB
  - B (homozigot)
57. Sel fagosit berperan penting dalam memangsa benda asing yang masuk ke dalam tubuh, sehingga organela banyak terdapat dalam sel yang bersifat fagosit adalah ...
- Retikulum endoplasma
  - Mitokondria
  - Ribosom
  - Lisosom
  - Badan golgi
58. Produksi antibodi monoklonal yang merupakan hasil pemanfaatan salah satu cabang bioteknologi, yaitu ...
- Teknologi enzim
  - Teknologi hibridoma
  - Teknologi DNA Rekombinan
  - Teknologi reproduksi
  - Kultur jaringan
59. Berikut ini disajikan gambar interaksi metabolik antara sitosol, kloroplas, dan mitokondria dalam sel daun mesofil. Manakah pasangan kode dengan keterangan yang benar?



	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
a.	Fotosintesis	Respirasi	Glikolisis
b.	Fotosintesis	Reduksi	Karboksilasi
c.	Fotosintesis	Fosforilasi	Karboksilasi
d.	Fotosintesis	Glikolisis	Respirasi
e.	Fotosintesis	Fermentasi	Glikolisis

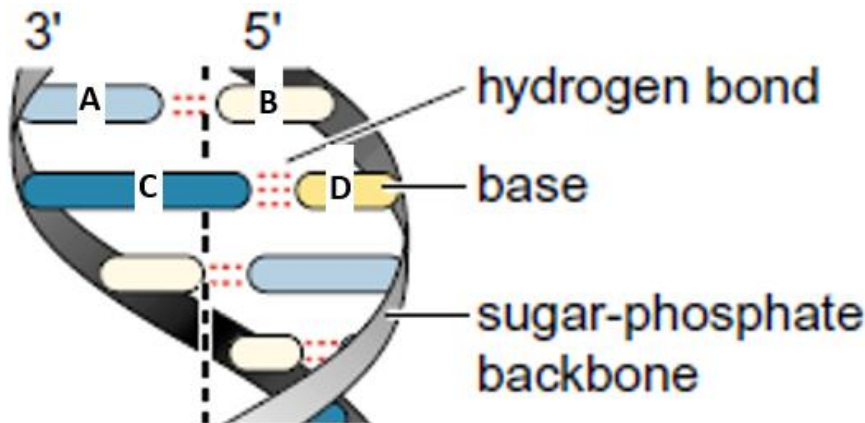
60. Pada DNA, nukleotida terdiri dari fosfat yang tersambung dengan gula, yang dikenal sebagai ....., dan tempat melekatnya pasangan basa.

- 2'-ribosa
- 2'-deoksiribosa
- 1'-ribosa
- 4'-deoksiribosa
- 4'-ribosa

61. Jumlah jenis fenotip pada keturunan persilangan dihibrid AABb dan AaBb adalah

- 1 jenis
- 2 jenis
- 3 jenis
- 4 jenis
- 5 jenis

62. Berikut adalah skema double heliks DNA



Huruf A-B,C-D menunjukkan .....-.....,.....-..... yang diikat oleh ikatan hidrogen, kecuali ...

- C-A, G-T
  - T-A, C-G
  - A-T, G-C
  - T-A, G-C
  - A-T, C-G
63. Watson & Crick melakukan analisis gambaran difraksi sinar-X serat-serat DNA yang dibuat oleh Rosalind Franklin dan Maurice Wilkins dan menetapkan satu model struktural yang pada dasarnya terbukti benar. Ciri-ciri penting model DNA mereka adalah, kecuali ....
- Dua rantai heliks polinukleotida melingkar mengelilingi satu sumbu
  - Kedua rantai heliks memiliki arah yang berlawanan satu sama lain
  - Bidang-bidang basa tegak lurus terhadap sumbu heliks
  - Basa purin dan pirimidin terdapat di bagian dalam heliks
  - Posisi sumbu heliks tegak lurus dengan bidang-bidang basa
64. Satu dari keempat basa utama dalam RNA adalah P yang menggantikan Q. P, seperti Q, dapat membentuk pasangan basa dengan adenin, tetapi tidak mengandung gugus metil yang terdapat dalam Q. Pilihan yang tepat untuk mengisi P dan Q secara berturut turut adalah ....
- Urasil dan Timin
  - Adenin dan Timin
  - Urasil dan Adenin
  - Timin dan Urasil
  - Timin dan Guanin

65. Pada persilangan kacang ercis dengan bunga berwarna ungu (UU) dan bunga warna putih (uu), dihasilkan anakan F1 100 % kacang ercis dengan bunga berwarna ungu heterozigot (Uu). Hasil anakan F1 disilangkan dengan sesamanya menghasilkan rasio genotype dan fenotipe anakan F2 yaitu ...
- a.  $UU : Uu : uu = 1 : 2 : 1$   
Ungu : putih = 3 : 1
  - b.  $UU : Uu : uu = 1 : 1 : 2$   
Ungu : putih = 1 : 1
  - c.  $UU : Uu : uu = 2 : 1 : 1$   
Ungu : Putih = 1 : 1
  - d.  $UU : Uu : uu = 1 : 1 : 1$   
Ungu : putih = 1 : 3
  - e.  $UU : Uu : uu = 1 : 1 : 1$   
Ungu : putih = 1 : 1
66. Jumlah jenis genotype yang dihasilkan pada persilangan monohibrid Aa dan Aa adalah...
- a. 1 jenis
  - b. 2 jenis
  - c. 3 jenis
  - d. 4 jenis
  - e. 5 jenis
67. Disilangkan sapi yang memiliki sifat beranak heterozigot dan produksi susu banyak homozigot dengan sesamanya. Sifat beranak banyak dan produksi susu banyak merupakan sifat dominan. Bagaimanakah rasio fenotip anakan F1?
- a. Beranak banyak, produksi susu banyak : beranak sedikit, produksi susu banyak = 1:3
  - b. Beranak banyak, produksi susu banyak : beranak sedikit, produksi susu banyak = 3:1
  - c. Beranak banyak, produksi susu banyak : beranak sedikit, produksi susu banyak = 1:1
  - d. Beranak banyak, produksi susu banyak : beranak sedikit, produksi susu banyak = 2:2
  - e. Beranak banyak, produksi susu banyak : beranak sedikit, produksi susu banyak = 1:2

68. Perhatikan pernyataan berikut.

1. Suatu kaidah pemisahan pasangan alel secara bebas pada saat pembelahan meiosis dalam pembentukan gamet.
2. Hukum segregasi
3. Hukum asortasi
4. Suatu kaidah yang menyatakan bahwa setiap alel dapat berpasangan secara bebas dengan alel lainnya yang tidak sealel pada waktu pembentukan gamet.

Pernyataan yang benar mengenai Hukum Mendel 1 adalah...

- a. 1 dan 2
- b. 2 saja
- c. 1 dan 3
- d. 1,2 dan 3
- e. 3 saja

69. Aturan penulisan nama takson pada setiap kategori ditetapkan pada pemberian akhirannya, ketentuan yang tepat untuk masing-masing kategori adalah ....

Kategori	Akhiran
1. Divisi	a. -aceae
2. Kelas	b. -idea
3. Anak kelas	c. -opsida
4. Bangsa	d. -ales
5. Suku	e. -phyta

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

70. Sepasang suami istri menikah dengan golongan darah suami A (heterozigot) dan istri bergolongan darah AB. Menurut pewarisan sifat golongan darah, pasangan tersebut memungkinkan untuk memiliki anak dengan golongan darah yaitu ...

- a. A,B dan O
- b. A, AB
- c. A, AB dan B
- d. A, AB dan O

e. A dan O

71. Sifat yang muncul atau dapat diamati dari suatu organisme hasil interaksi genotip dengan lingkungan disebut...

- a. Alel
- b. Filial
- c. Parental
- d. Fenotipe
- e. Genotip

72. Jika seorang penderita *sickle cell anemia* menikah dengan wanita normal, kemungkinan anaknya adalah...

- a. Semua anak wanitanya memiliki gen *sickle cell anemia*
- b. *Sickle cell anemia* juga diderita oleh anak wanitanya
- c. *Sickle cell anemia* hanya diderita oleh anak laki-laki
- d. Tidak ada anaknya yang menderita *sickle cell anemia*
- e. *Sickle cell anemia* diderita oleh semua anaknya

73. Terdapat kelainan-kelainan pada tubuh manusia sebagai berikut.

- 1. *Down Syndrom*
- 2. Kanker kulit
- 3. *Turner Sindrom*
- 4. Kanker rahim
- 5. Leukimia
- 6. Wanita super

Kelainan yang disebabkan oleh mutasi gen terdapat pada nomor...

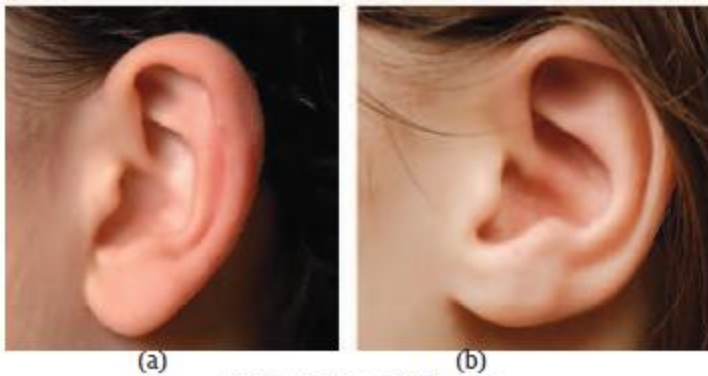
- a. 1, 2, dan 3
- b. 1, 3, dan 5
- c. 1, 3, dan 4
- d. 1, 4, dan 5
- e. 1, 5, dan 6

74. Organel berikut dapat ditemukan pada sel hewan, sel tumbuhan maupun bakteri. Organel yang dimaksud adalah...

- a. Mitokondria dan peroksisom
- b. Retikulum endoplasma dan vakuola
- c. Kompleks golgi dan lisosom
- d. Ribosom



- e. Vakuola
75. Secara prinsip, materi genetik yang disisipkan ke materi genetik GMO (*Genetically Modified Organism*) adalah ...
- Kromosom
  - Gen
  - DNA
  - Nukleotida
  - RNA
76. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: Reece, dkk., 2012

- Tipe perlekatan cuping telinga **(a)** Terpisah **(b)** Melekat. Hal tersebut menunjukkan adanya...
- Fenotip
  - Genotip
  - Hereditas
  - Sifat resesif
  - Parental
77. Dibawah ini merupakan ciri-ciri dari penderita kelainan akibat mutasi gen :
- Tidak adanya pigmen melanin
  - Fotofobia
  - Mata, kulit, dan rambut dapat berwarna putih
  - Termasuk kelainan mutasi gen tunggal yakni autosomal resesif
- Ciri-ciri diatas menunjukkan kelainan....
- Buta warna
  - Hemofilia
  - Albino
  - Trisomi 13

e. *Down Syndrome*

78. Berikut merupakan ciri-ciri dari suatu jenis tumbuhan:

1. Epidermis daun jarum terdiri atas sel berdinding sangat tebal
2. Alat perkembangbiakan generatif berupa *staminate strobili* dan *ovulate strobili*
3. Kayu terdiri atas trakeid

Berdasarkan ciri-ciri diatas ,tumbuhan berikut termasuk dalam kelompok yang sama ialah....

- a. *Ginkgo biloba, Taxodium distichum*
- b. *Taxodium distichum, Pinus merkusii*
- c. *Cycas rumphii, Ginkgo biloba*
- d. *Casuarina equisetifolia, Ginkgo biloba*
- e. *Cycas rumphii, Gnetum gnemon*

79. Dibawah ini contoh pewarisan sifat secara normal...

- a. Warna kulit dan jenis rambut
- b. Albino dan polidaktili
- c. Pertumbuhan rambut dan buta warna
- d. Perlekatan cuping telinga dan hemofili
- e. Hemofili dan gigi tak beremail

80. Penerapan pewarisan sifat dapat dilakukan pada...

- a. Hewan
- b. Kromosom tubuh
- c. Tumbuhan, hewan, dan manusia
- d. Ayam *Playmouth rock Putih*
- e. Manusia

81. Saling menempelnya akar (graft) antara dua pohon merupakan suatu bentuk interaksi protokooperasi.

**SEBAB**

Kedua pohon yang mengalami graft akan saling bertukar hasil fotosintesis dari pohon sehingga menghasilkan fotosintesis yang lebih seragam, sementara saat tidak mengalami graft kedua pohon tetap dapat melakukan fotosintesis.

82. Pembuangan kantung empedu yang terinfeksi melalui pembedahan menyebabkan seseorang harus membatasi konsumsi lemak

**SEBAB**

Kantung Empedu merupakan tempat penyimpanan empedu yang berfungsi dalam emulsifikasi lemak pada proses pencernaan

83. Sistem saraf somatik berfungsi untuk merespons stimulus luar dan sering dianggap sistem tak sadar

**SEBAB**

Sistem saraf somatik terdiri atas kelenjar thalamus, hypothalamus dan kelenjar pituitary.

84. Pada jaringan mesofil daun *Zea mays* tidak terdapat jaringan parenkim palisade.

**SEBAB**

Jaringan mesofil pada tumbuhan monokotil tidak berdeferensiasi menjadi jaringan parenkim palisade.

85. Proses pembentukan dinding primer pada tumbuhan di bentuk di atas papan sel atau *fragmoplas*.

**SEBAB**

Dalam perkembangannya *fragmoplas* selanjutnya akan menjadi lamella tengah.

86. Makanan bisa turun dan masuk ke lambung melalui esofagus

**SEBAB**

Makanan didalam esofagus didorong menuju lambung dengan adanya gerak peristaltik berupa kontaksi dan relaksasi

87. Pembuluh kapiler mempunyai diameter yang dapat berubah-ubah

**SEBAB**

Pembuluh kapiler memiliki dinding yang elastis

88. Selama pernapasan luar, di dalam paru-paru akan terjadi pertukaran gas yaitu CO<sub>2</sub> meninggalkan darah dan O<sub>2</sub> masuk ke dalam darah secara difusi.

**SEBAB**

Terjadinya difusi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> karena adanya perbedaan tekanan parsial.

89. Dalam metamorfosis katak, suatu saat berudu akan kehilangan ekornya.

**SEBAB**

Adanya suatu aktivitas organel sel yaitu lisosom.

90. Pembangunan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) sangat dianjurkan untuk setiap satuan pemukiman

**SEBAB**

Dapat menghemat biaya rumah tangga

91. Fitoremediasi bukan merupakan teknik yang tepat untuk memperbaiki kondisi lingkungan tanah yang tercemar karena akan menurunkan keanekaragaman hewan tanah.

**SEBAB**

Pencemaran tanah merupakan masuk atau dimasukkannya zat atau sesuatu ke dalam tanah baik sengaja maupun tidak sengaja merusak tatanan kimia tanah sehingga berubah dari kondisi awalnya oleh karena itu diperlukan penanggulangan pencemaran yang tepat.

92. Mitokondria merupakan organel sel yang berperan paling penting.

**SEBAB**

Memiliki fungsi sebagai transportasi keluar masuk sel.

93. Pada tumbuhan Gramineae, sel bulliform berperan dalam proses penggulungan daun pada saat musim kemarau.

**SEBAB**

Sel bulliform mengandung banyak air dan kloroplas serta memiliki dinding sel yang terdiri dari selulosa dan pektin.

94. Akar wortel tampak berwarna jingga dan buah tomat tampak berwarna merah.

**SEBAB**

Terdapat pigmen karotenoid dan antosianin yang disimpan didalam leukoplas.

95. Persilangan monohibrid yang sesuai dengan hukum Mendel menghasilkan 3 genotipe pada F<sub>2</sub>

**SEBAB**

Persilangan monohibrid dengan sifat dominansi tidak sempurna akan menghasilkan 3 fenotipe pada F<sub>2</sub>

96. Menambahkan fosfat (atau lebih dari satu fosfat) ke nukleosida membentuk nukleotida.

**SEBAB**

Ikatan glikosidik antara basa dan gula, dan terjadinya ikatan fosfoester antara gula dan fosfat asam, membentuk nukleotida

97. Pada akar tanaman epifitik, *velamen* tersusun atas sel mati. Dinding sel sering berporasi dan berpenyalan spiral serta merupakan epidermis berlapis (epidermis ganda).

**SEBAB**

*Velamen* pada tanaman epifitik berfungsi sebagai pencegah kehilangan air secara

berlebihan dari sel-sel korteks akar.

98. Pemberian pupuk yang terlalu banyak dapat menyebabkan tumbuhan layu dan mati.

**SEBAB**

Air dari dalam tanah tidak dapat diserap karena telah isotonis antara tumbuhan dan tanah, sehingga tidak ada keluar masuknya air ke dalam tumbuhan.

99. Kenaikan temperatur menyebabkan mencairnya es di kutub utara dan selatan, sehingga mengakibatkan terjadinya pemuaiannya massa air laut, dan kenaikan permukaan air laut. Hal ini dapat memicu terjadinya pemutihan terumbu karang (*coral bleaching*), dan punahnya berbagai jenis ikan.

**SEBAB**

Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi. Meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi yang terjadi adalah akibat dari terganggunya siklus karbon yang ada di bumi.

100. Gerakan niktinasti merupakan gerakan ritmik yang melibatkan reversibel perubahan turgor.

**SEBAB**

Selama pembukaan, sel ekstensor mendapatkan turgor dan sel fleksor kehilangan turgor.

101. Angiospermae tidak lebih maju dari Gymnospermae

**SEBAB**

Endosperm pada Angiospermae merupakan hasil fertilisasi ( $3n$ ), sedangkan endosperm pada Gymnosperm merupakan hasil pembelahan inti bebas.

102. Respirasi merupakan fungsi kumulatif dari tiga tahapan metabolik.

**SEBAB**

Dua tahapan pertama glikolisis dan transpor elektron, kemudian tahapan ketiga adalah siklus krebs.

103. Proses fotosintesis dan respirasi menjadi faktor bahasan yang penting karena dari kedua proses inilah dihasilkan senyawa metabolit primer

**SEBAB**

Keberadaan fitokimia bagi kelangsungan hidup tumbuhan dipengaruhi oleh keberhasilan pembentukan senyawa metabolit primer

104. Fermentasi kedelai menjadi tempe oleh jamur *Rhizopus* sp. tidak membutuhkan banyak air.

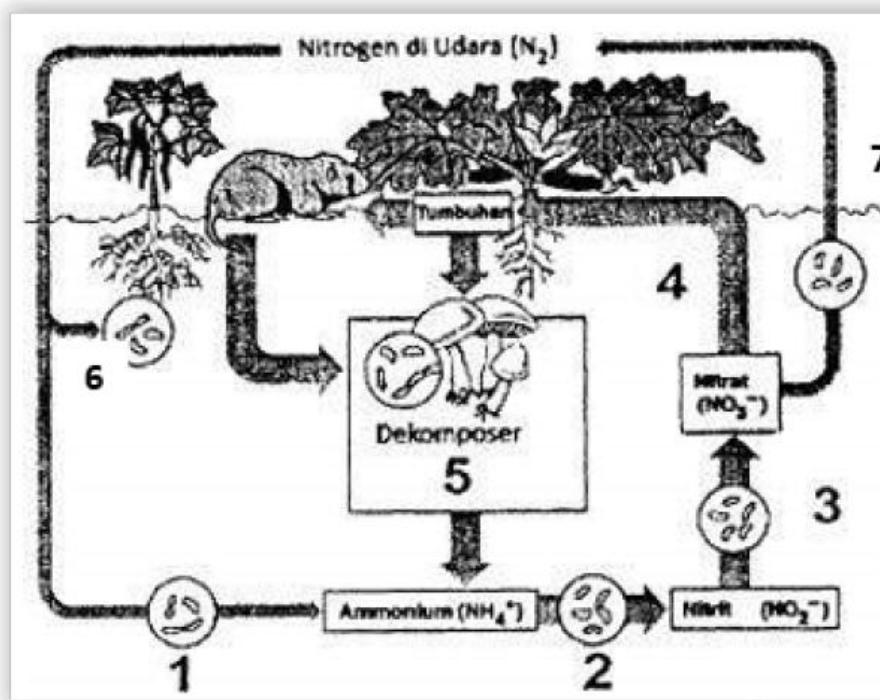
**SEBAB**

Adanya air yang berlebihan dalam pembuatan tempe dapat mengakibatkan terhambatnya penyebaran oksigen sehingga dapat menghambat pertumbuhan sel kapang (*Rhizopus* sp.).

105. Produk bioteknologi yang dalam prosesnya melibatkan *Aspergillus wentii* adalah....

1. Nata de coco
2. Yoghurt
3. Tempe
4. Kecap

106. Perhatikan gambar berikut ini.



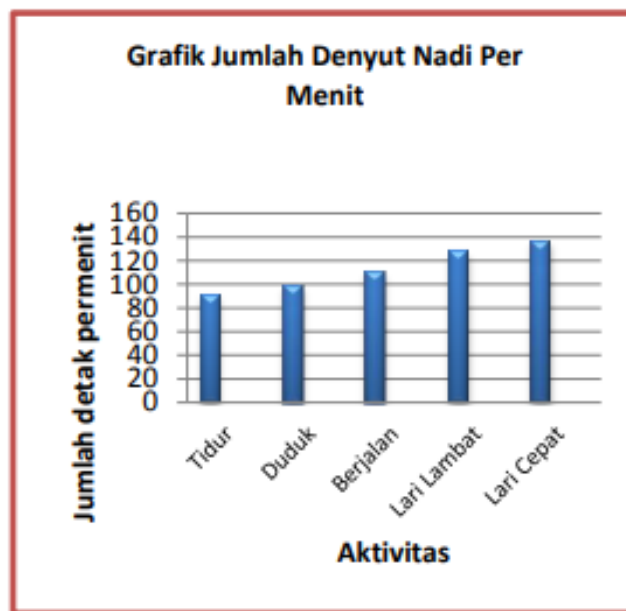
Berdasarkan gambar di atas, manakah pernyataan yang tepat?

1. Fiksasi nitrogen terjadi pada nomor 6, dibantu oleh bakteri *Azotobacter* dan *Rhizobium*
2. Bakteri yang terlibat pada proses pengubahan nitrit menjadi nitrat adalah *Rhizobium*
3. Bakteri yang terlibat pada proses pengubahan amonium menjadi nitrit adalah *Nitrosomonas*
4. Fiksasi nitrogen terjadi pada nomor 4, dibantu oleh bakteri *Pseudomonas sp*

107. Pernyataan dibawah ini yang bukan usaha pelestarian hewan adalah...

1. Melepaskan kembali secara langsung hewan-hewan liar yang dijadikan hewan peliharaan rumah ke habitat alaminya
2. Menangkap hewan yang sudah langka yang masih hidup di habitatnya yang sudah rusak untuk ditangkarkan di suaka margasatwa
3. Memperketat perundang-undangan mengenai
4. Mendatangkan hewan yang berasal dari negara lain ke suatu cagar alam di Indonesia

108. Cermati grafik berikut ini!



Berdasarkan grafik tersebut, manakah pernyataan yang paling tepat?

1. Seseorang yang melakukan aktivitas berat, rata-rata mempunyai denyut nadi yang lebih banyak
2. Seseorang yang melakukan aktivitas ringan, rata-rata mempunyai denyut nadi yang lebih sedikit
3. Seseorang yang melakukan aktivitas berat, mempunyai rata-rata denyut nadi yang lebih sedikit
4. Seseorang yang melakukan aktivitas berat, rata-rata mempunyai denyut nadi yang lebih banyak

109. Pernyataan berikut yang benar mengenai fotosintesis ialah ....

1. Fotosintesis semakin efektif pada intensitas cahaya yang tinggi,
2. Kadar O<sub>2</sub> yang tinggi pada jaringan fotosintetik dapat menghambat laju fotosintesis,

3. Laju fotosintesis meningkat seiring meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> di lingkungan,
  4. Fotosintesis terjadi secara efektif pada suhu lingkungan yang tinggi.
110. Pankreas merupakan organ yang terdiri atas kelenjar eksokrin dan endokrin. Berikut adalah hormon-hormon yang disekresikan oleh kelenjar endokrin pankreas
1. Insulin
  2. Somatostatin
  3. Glukagon
  4. Kolesitokinin (CCK)
111. Berikut ini molekul yang harus difiltrasi sehingga tidak masuk ke dalam urin primer adalah....
1. Natrium
  2. Glukosa
  3. Ammonia
  4. Protein
112. Sapi merupakan salah satu contoh hewan ruminansia. Sapi memiliki 4 kompartemen lambung/perut. Di bawah ini yang bertindak sebagai lambung yang sebenarnya karena terdapat enzim-enzim pencernaan yakni...
1. Rumen
  2. Retikulum
  3. Omasum
  4. Abomasum
113. Pada proses yang terjadi dalam sistem reproduksi jantan terdapat kelenjar yang berperan aktif pada penambahan sekresi semen.
1. Vesikula seminalis
  2. Kelenjar prostat
  3. Kelenjar bulbourethral
  4. Kelenjar paratiroid
114. Manakah pernyataan berikut yang benar?
1. Kecepatan angin tinggi akan menyebabkan proses evaporasi lebih cepat dan kelembaban udara semakin tinggi
  2. Intensitas cahaya tinggi menyebabkan proses evaporasi meningkat dan kelembaban tanah berkurang
  3. Kecepatan angin tinggi menyebabkan suhu udara menurun dan kelembaban udara menurun



4. Intensitas cahaya tinggi menyebabkan suhu udara menurun dan kelembaban menurun
115. Dibawah ini merupakan contoh pelestarian secara in situ
  1. Pelestarian badak jawa di taman nasional ujung kulon
  2. Penyimpanan dan pengelolaan berbagai macam biji di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor
  3. Pelestarian komodo di pulau komodo
  4. Pemeliharaan harimau sumatera di kebun binatang Surabaya.
116. Gangguan pernapasan karena adanya gejala sesak napas, batuk, dan mengi yang disebabkan oleh penyempitan saluran napas yakni...
  1. TBC
  2. Influenza
  3. Hipoksia
  4. Asma
117. Alat pemencaran pada tumbuhan dapat berupa spora (Bryophyta dan Pteridophyta) dan biji (Gymnospermae dan Angiospermae). Spora dan biji memiliki karakteristik yang berbeda. Berikut ini adalah karakter yang tepat untuk membedakan spora dan biji adalah....
  1. Spora tersusun atas sel haploid, sementara biji tersusun atas sel yang bersifat haploid maupun diploid,
  2. Spora merupakan hasil meiosis dari sel induk spora, sementara biji merupakan hasil fertilisasi,
  3. Spora merupakan uniseluler, sedangkan biji multiseluler,
  4. Spora tidak memiliki cadangan makanan, sedangkan biji memiliki cadangan makanan yang relatif banyak.
118. Produk bioteknologi yang melibatkan rekayasa genetika dalam produksinya adalah....
  1. Insulin
  2. Nata de coco
  3. Antibodi monoklonal
  4. Asam glutamat
119. Pada proses perkembangan tumbuhan Angiospermae terdapat fase embriogenesis yang membentuk zigot dan akan membelah secara transversal membentuk sel basal ke

arah mikropil dan terminal yang mengarah ke pusat lembaga. Bagian-bagian apa sajakah yang berkembang dari sel terminal?

1. Kotiledon
  2. Hipokotil
  3. Radikula
  4. Epikotil
120. Pernyataan berikut yang tepat mengenai reaksi terang di dalam proses fotosintesis adalah....
1. Memerlukan cahaya
  2. Menghasilkan NADPH
  3. Terjadi di dalam membran tilakoid
  4. Terjadi proses fiksasi CO<sub>2</sub>