



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SMA**

**TEST TINGKAT KABUPATEN/KOTA
SELEKSI CALON PESERTA
INTERNATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD (IBO)
TAHUN 2013**

PETUNJUK:

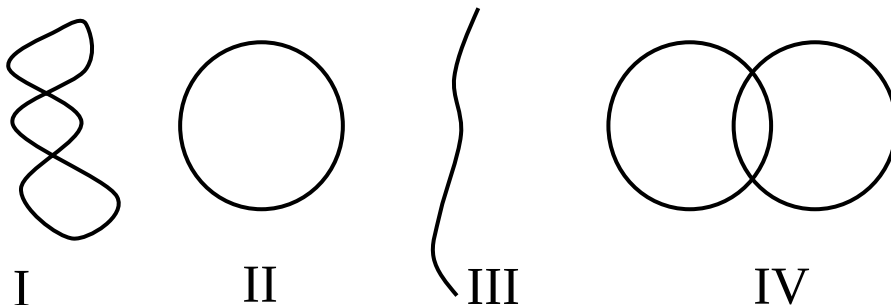
1. Setiap soal memiliki bobot nilai 1.
2. Isilah nama, asal sekolah dan nomor peserta anda pada setiap halaman serta pada lembar jawaban.
3. Gunakan ballpoint/pulpen untuk mengisi jawaban yang tepat pada lembar yang telah disediakan dengan cara mencantumkan hurufnya saja.
4. Tidak ada sistem minus.
5. Waktu Test = 120 menit.



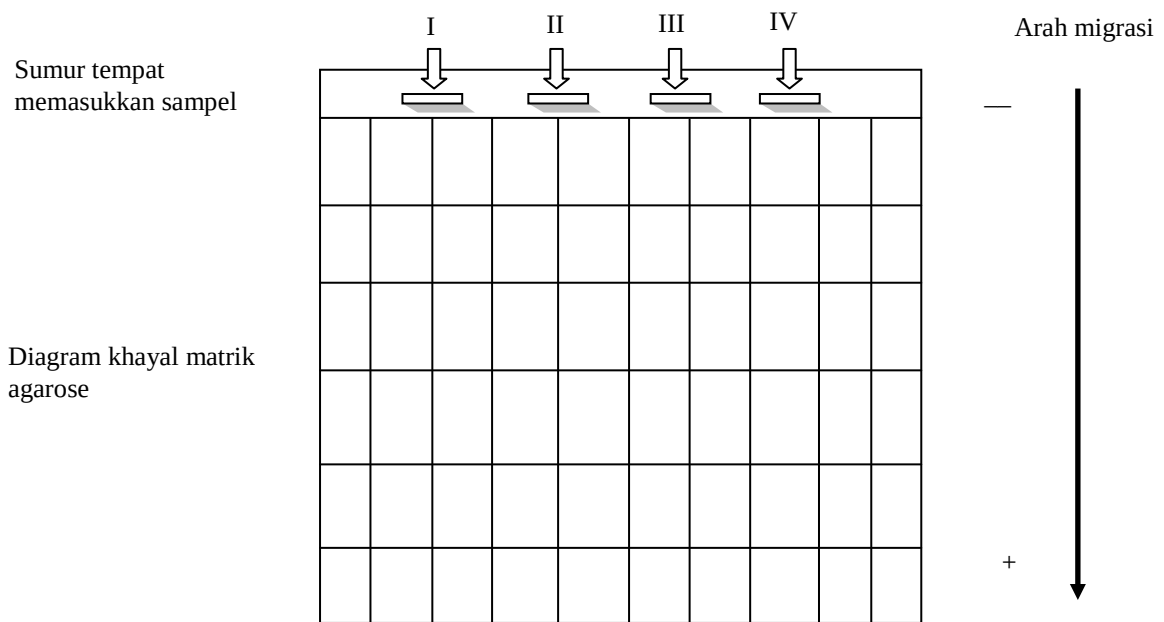
**TIM OLIMPIADE BIOLOGI INDONESIA
2012**

BIOLOGI SEL MOLEKULER, MIKROBIOLOGI, & BIOTEKNOLOGI

1. Retikulum endoplasma merupakan salah satu organel utama yang terdapat pada sel eukaryotik. Organel ini terdiri dari dua kelompok struktural utama yang berperan dalam berbagai fungsi fisiologis sel. Manakah di antara keterangan di bawah ini yang BUKAN merupakan fungsi dari retikulum endoplasma?
 - A. Sintesis protein nukleus
 - B. Sintesis fosfolipid mitokondria
 - C. Detoksifikasi obat
 - D. Penyimpanan kalsium
 - E. Metabolisme karbohidrat
2. Agen penginfeksi manakah di bawah ini yang struktur fungsionalnya hanya terdiri dari molekul RNA?
 - A. Virion
 - B. Mycoplasma
 - C. Prion
 - D. Viroid
 - E. Liposom
3. Manakah di antara molekul di bawah ini yang TIDAK termasuk kelompok molekul penyusun matriks ekstraseluler?
 - A. Keratin
 - B. Lignin
 - C. Selulosa
 - D. Kolagen
 - E. Laminin
4. Anda mengisolasi plasmid dari bakteri *E.coli*, dan memperoleh 4 tipe plasmid yang berbeda secara konformasi atau struktur, akan tetapi memiliki jumlah pasang basa yang sama untuk masing-masing unitnya.

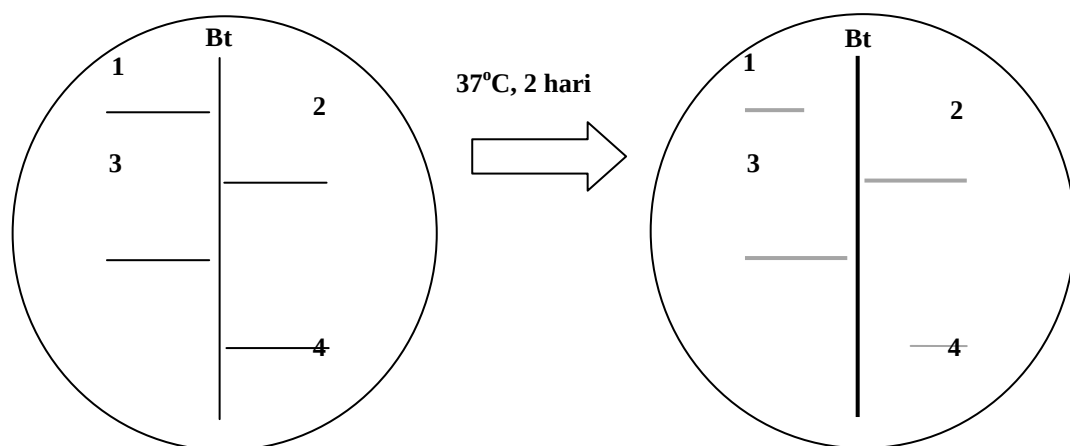


Manakah di antara molekul di atas yang akan bermigrasi paling cepat ketika dilakukan proses elektroforesis pada matriks agarose?

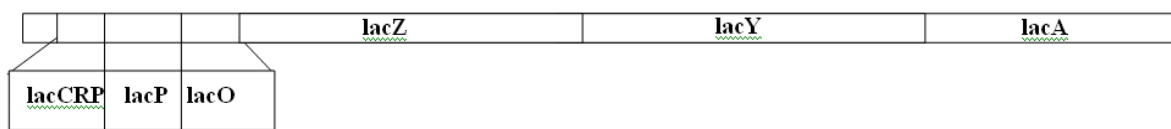


- I
 - II
 - III
 - IV
 - Keempat molekul bermigrasi dengan kecepatan yang sama
5. Geri melakukan suatu percobaan untuk melihat kemampuan bakteri *Bacillus sp.* menghasilkan senyawa antimikroba. Bakteri *Bacillus sp.* diinokulasikan secara *streak* pada suatu medium pertumbuhan, membentuk garis vertikal pada cawan petri. Setelah itu diinokulasikan bakteri lain secara horizontal di sebelah garis *streak* vertikal namun tidak tumpang tindih. Kultur tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 hari. Ilustrasi dan hasil percobaan ditampilkan pada gambar di bawah ini.

Keterangan: 1 = *Pseudomonas aeruginosa*, 2 = *Streptococcus sp.*, 3 = *Listeria sp.*, 4 = *Eschericia coli*, Bt = *Bacillus sp.*



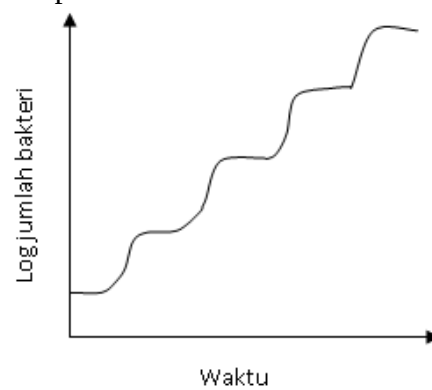
- Berdasarkan hasil percobaan di atas **spektrum target** senyawa anti mikroba yang dihasilkan bakteri *Bacillus sp.* tersebut adalah...
- A. Gram positif
 - B. Gram negatif
 - C. Aktinobakter
 - D. Gram positif dan gram negatif
 - E. Bakteri tahan asam
6. Gunarta melakukan percobaan klasik untuk melihat pengaruh penambahan substansi asing dalam menginduksi sistem imun inang menghasilkan antibodi. Percobaan dibagi menjadi tiga tipe (A-C). Pada percobaan A, protein hasil purifikasi dari bakteri X diinjeksikan ke tikus. Percobaan B, protein hasil purifikasi dari bakteri X + isolat membran/dinding sel bakteri X diinjeksikan ke tikus. Sedangkan pada percobaan C, hanya isolat membran/dinding sel bakteri X yang diinjeksikan ke sel tikus. Setelah inkubasi selama satu minggu, dilakukan pengujian kehadiran antibodi pada sampel darah tikus, yang dapat mengenali protein hasil purifikasi dari bakteri X. Manakah di antara tipe percobaan di atas yang paling tinggi aktivitas produksi antibodi untuk protein X?
- A. Percobaan A
 - B. Percobaan B
 - C. Percobaan C
 - D. Percobaan A dan Percobaan C
 - E. Percobaan B dan C
7. Manakah di antara pernyataan di bawah ini yang BUKAN merupakan sifat reaksi spontan/eksorgenik?
- A. Meningkatkan entropi
 - B. Tidak memerlukan energi aktivasi
 - C. Dapat dipercepat dengan penambahan katalis
 - D. Menurunkan energi bebas (G) molekul
 - E. Melepaskan panas ke lingkungan
8. Organisme yang dapat menggunakan CO₂ sebagai sumber karbonnya termasuk ke dalam kelompok organisme...
- A. Auxotrof
 - B. Heterotrof
 - C. Prototrof
 - D. Autotrof
 - E. Chemotrof
9. Di bawah ini merupakan diagram kompleks DNA operon lac.



Pernyataan manakah di bawah ini yang benar tentang aktivitas operon lac ketika bagian operator dari operon tersebut dihilangkan?

- A. RNA polymerase tidak dapat menempel pada kompleks DNA operon lac
- B. Ekspresi gen β -Galaktosidase tetap tinggi meskipun medium pertumbuhan bakteri hanya disuplementasikan dengan sumber karbon glukosa
- C. Protein repressor menempel pada bagian lacP
- D. Gen β -Galaktosidase diekspresi secara konstitutif ketika bakteri ditumbuhkan di medium pertumbuhan tanpa kehadiran glukosa
- E. Bakteri tidak dapat mentransport laktosa ke dalam sel karena protein permease tidak dihasilkan

10. Di bawah ini ditampilkan kurva pertumbuhan dari kultur bakteri *Bacillus tobi*.

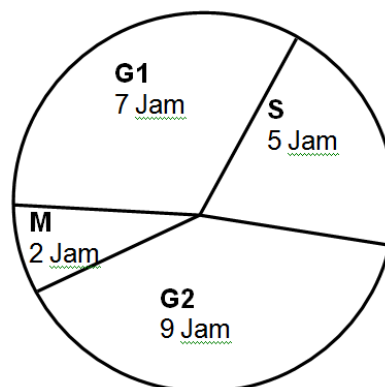


Manakah pernyataan di bawah ini yang benar tentang karakteristik kultur sel bakteri tersebut?

- A. Kultur sel sinkron
- B. Medium pertumbuhan terdiri dari dua sumber karbon berbeda
- C. Kultur sel tidak sinkron
- D. Kultur sel ditumbuhkan dalam kehadiran agen bakteriostatik
- E. Kultur sel berada dalam fase pertumbuhan tua (senescent growth)

Soal No 11 s.d. 13 berdasarkan keterangan berikut:

Di bawah ini ditampilkan diagram siklus sel dari ragi, *Schizosaccharomyces sp* beserta lama waktu masing-masing fase nya



11. Sel pada fase manakah yang paling banyak Anda temukan pada suatu kultur asinkron dari ragi *Schizosaccharomyces* sp...
- A. G1
 - B. S
 - C. G2
 - D. M
 - E. Jumlah sel pada masing-masing fase sama banyaknya
12. Jika jumlah sel awal kultur asinkron ragi *Schizosaccharomyces* sp adalah 10^6 , berapa lama waktu yang diperlukan agar jumlah sel tersebut meningkat menjadi 3×10^6 ?
- A. 2 jam
 - B. 9 jam
 - C. 14 jam
 - D. 23 jam
 - E. 46 jam
13. Berdasarkan keterangan soal No 12, berapa jumlah sel yang berada pada fase M pada waktu awal inkubasi?
- A. 3×10^5
 - B. 8.7×10^4
 - C. 3×10^6
 - D. 2.2×10^5
 - E. 4×10^5
14. Bagian sel berikut ini yang TIDAK mengandung ribosom fungsional adalah ...
- A. Mitokondria
 - B. Kloroplas
 - C. Retikulum endoplasma
 - D. Nukleus
 - E. Sitoplasma
15. Bagian dari mitokondria yang memiliki pH relatif rendah dibanding bagian sel pada umumnya adalah ...
- A. Krista
 - B. Ruang antar membran
 - C. Membran luar
 - D. Membran dalam
 - E. Lumen
16. Enzim adalah biokatalis yang kerjanya dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan. Faktor-faktor berikut ini dapat mempengaruhi kecepatan maksimum enzim, KECUALI ...
- A. Konsentrasi substrat
 - B. pH

- C. Inhibitor kompetitif
 - D. Inhibitor non-kompetitif
 - E. Suhu
17. Pada sel manusia, ditemukan ribuan kopi dari struktur ini yang terdiri dari 6 basa (TTAGGG). Telah diketahui jika fungsi dari struktur ini adalah untuk menjaga agar kromosom tidak semakin pendek pada saat pembelahan, pengaturan kromosom dan translokasi. Apakah struktur spesifik yang ditemukan pada ujung kromosom di sel eukariot?
- A. Promoter
 - B. Intron
 - C. Ekson
 - D. Telomer
 - E. Gen
18. Dalam proses pemisahan panjang basa DNA digunakan metode elektroforesis. Pada elektroforesis tersebut melibatkan gel agarose dan *running buffer*. Konsentrasi gel agarose juga menjadi hal yang diperhatikan dalam proses elektroforesis, semakin tinggi konsentrasi gel agarose yang digunakan maka semakin rapat pori-pori yang dihasilkan dari gel tersebut. Apabila seorang peneliti ingin memisahkan DNA hasil pemotongan menggunakan enzim restriksi dengan ukuran sebesar 2kb bentuk linear, maka pada konsentrasi gel agarose berapa di bawah ini yang mampu memisahkan DNA tersebut lebih cepat?
- A. 2%
 - B. 1%
 - C. 1,5 %
 - D. 0,8%
 - E. 1,8%
19. Pada proses pemisahan DNA berdasarkan panjang basa menggunakan metode elektroforesis. Ketika elektroforesis sudah selesai dijalankan, dan untuk mengamati molekul DNA sehingga terlihat beberapa pita DNA, maka matriks gel agarose yang sudah mengandung DNA harus diwarnai terlebih dahulu oleh suatu senyawa yang bekerja dengan cara interkalasi pada DNA dan mampu terlihat apabila dilihat di bawah sinar UV. Senyawa kimia apakah yang digunakan?
- A. SYBR Green I
 - B. Xylene cyanol
 - C. Bromphenol Blue
 - D. Etidium bromide
 - E. Orange G
20. Pada sel eukariot maupun prokariot DNA akan mengalami penggandaan atau perbanyakan melalui tahap replikasi DNA. Proses perbanyakan DNA ini juga dapat

dilakukan secara *in vitro* yang dikenal sebagai teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Apabila dalam PCR tersebut dilakukan tahap perbanyakan selama 5 siklus. Berapakah jumlah salinan total (*total copy number*) DNA yang dihasilkan?

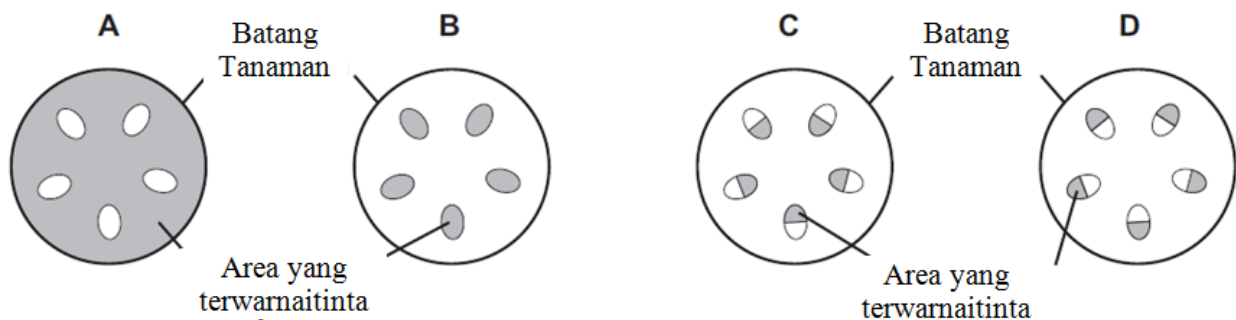
- A. 2
- B. 4
- C. 8
- D. 16
- E. 32

ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN

1. Tanaman pasak bumi (*Eurycoma longifolia*) memiliki senyawa kimia yang disebut *quassinoid*, sejenis terpen yang merupakan kelompok metabolit sekunder. Senyawa ini umum diekstrak dari akar tanaman pasak bumi. Dari berbagai jenis sel yang ada di akar tumbuhan, jenis sel yang kemungkinan menghasilkan metabolit sekunder tersebut adalah...
 - A. Sel parenkim
 - B. Sel kolenkim
 - C. Sel sklerenkim
 - D. Sel trakea
 - E. Sel tapis
2. Sebuah tanaman dipotong bagian akarnya dan ditaruh di dalam larutan berisi tinta selama beberapa jam seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut.



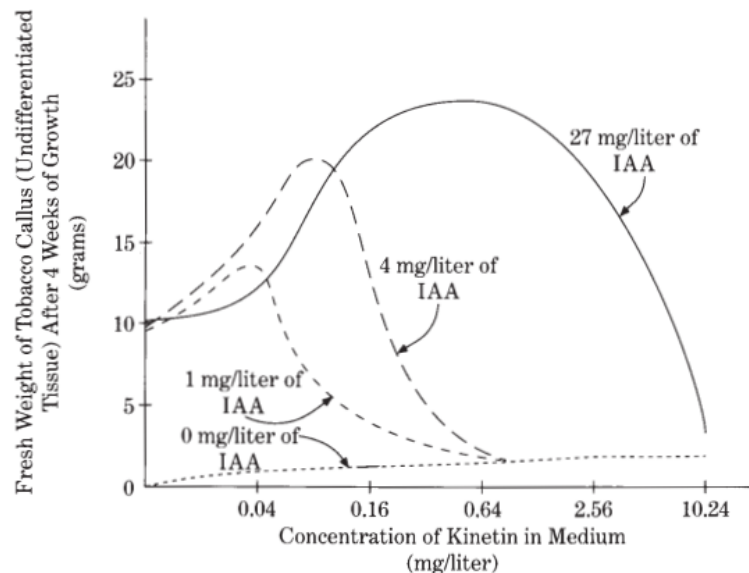
Sebuah daerah pada batang dipotong melintang. Sayatan seperti apa yang akan terlihat?



3. Mana pernyataan di bawah ini yang kurang tepat?
 - A. Proses transport secara simplas melibatkan adanya hubungan sitoplasma di antara sel-sel hidup
 - B. Pada akar, air dapat masuk ke jaringan pembuluh tanpa melalui jalur simplas
 - C. Pita Caspary akan menghalangi pergerakan air di antara sel-sel pada jaringan endodermis
 - D. Endodermis merupakan lapisan jaringan yang terdapat pada bagian korteks
 - E. Air dapat bergerak secara bebas pada apoplas tanpa memasuki sel
4. Apabila kita menyemprotkan herbisida untuk membasmi gulma di perkebunan tomat, apa yang akan mencegah senyawa kimia tersebut memasuki daun?
 - A. Stomata
 - B. Kutikula
 - C. Pita Caspary
 - D. Empulur
 - E. Periderm
5. Bagian dari Wortel yang biasa kita makan merupakan contoh dari...
 - A. Akar serabut
 - B. Akar adventif
 - C. Akar tunjang
 - D. Akar tunggang
 - E. Nodul akar
6. Tumbuhan memiliki pigmen selain klorofil yang berperan untuk mencegah rusaknya molekul dari radikal bebas akibat penyinaran berlebih. Salah satu jenis pigmen tersebut adalah zeaxantin. Molekul ini memiliki struktur yang hampir sama dengan:
 - A. Klorofil a
 - B. Klorofil b
 - C. Beta-karoten
 - D. Fosfoliserida
 - E. Fikobilin
7. Pada tumbuhan dikenal istilah pergiliran keturunan (*alteration of generation*). Berikut ini manakah pernyataan yang SALAH mengenai fase pergiliran keturunan pada tumbuhan Angiospermae?
 - A. Sporofit menghasilkan spora
 - B. Gametofit menghasilkan gamet
 - C. Spora berkembang menjadi gametofit
 - D. Gametofit betina adalah ovulum dan gametofit jantannya adalah polen
 - E. Sel sperma dihasilkan oleh gametofit jantan secara mitosis

8. Misalkan anda memasang paku yang sangat kecil pada dinding sel tumbuhan. Manakah bagian dari dinding sel yang paling akhir tertembus paku tersebut?
- Lamella tengah
 - Dinding sekunder (S1)
 - Dinding sekunder (S2)
 - Dinding sekunder (S3)
 - Dinding primer
9. Angkutan air dan mineral pada tumbuhan berpembuluh melibatkan beberapa gaya penggerak seperti tarikan transpirasi oleh daun, kohesi, tegangan (tension) dan tekanan akar. Naiknya air pada tumbuhan *red wood* (*Gymnospermae*) setinggi 200 meter paling utama disebabkan oleh ...
- Tekanan akar menekan air ke atas
 - Penguapan air melalui stomata menarik air ke atas
 - Gravitasi menciptakan tekanan di dalam xilem
 - Fotosintesis di daun yang memerlukan air
 - Air secara alami bergerak dari akar ke daun

Pertanyaan No. 10–11 mengacu pada data yang ditampilkan pada grafik sel-sel tembakau yang ditumbuhkan pada kultur jaringan. Angka pada kurva menunjukkan konsentrasi *indoleacetic acid* (IAA) dengan satuan milligram per liter.



10. Konsentrasi optimum dari zat pengatur tumbuh untuk merangsang pertumbuhan sel tembakau secara maksimum adalah...
- 27 mg/liter IAA saja
 - 27 mg/liter IAA dan 2,56 mg/liter kinetin
 - 27 mg/liter IAA dan 0,64 mg/liter kinetin
 - 24 mg/liter IAA dan 0,64 mg/liter kinetin

- E. 21 mg/liter IAA dan 0,64 mg/liter kinetin
11. Tujuan dari percobaan ini secara umum adalah untuk menentukan...
- A. Pengaruh IAA pada pertumbuhan sel-sel tembakau
 - B. Jumlah zat pengatur tumbuh yang dilepaskan secara normal oleh sel-sel tembakau pada kultur jaringan
 - C. Respon sel-sel tembakau pada kultur jaringan terhadap zat pengatur tumbuh sintetis
 - D. Respon kinetin terhadap berbagai konsentrasi IAA
 - E. Respon sel-sel tembakau pada kultur jaringan terhadap kombinasi IAA dan kinetin
12. Beberapa kelompok alga merah dapat tumbuh di lautan pada kedalaman melebihi jarak penetrasi cahaya biru dan merah. Penjelasan yang mungkin adalah bahwa ...
- A. Alga merah memiliki pigmen aksesoris yang dapat menyerap panjang gelombang cahaya lain yang tersedia pada kedalaman tersebut
 - B. Alga merah tersebut menggunakan energi inframerah untuk menjalankan fotosintesis
 - C. Alga merah memiliki sistem penyerapan cahaya yang lebih efisien untuk panjang gelombang cahaya biru dan merah
 - D. Alga merah merupakan organisme heterotrof
 - E. Kelompok 'alga merah' tersebut salah diidentifikasi
13. Tanaman kantung semar merupakan tanaman karnivor yang menjebak serangga untuk memenuhi unsur-unsur yang tidak dapat disediakan pada lingkungan tempat tumbuhnya. Apa unsur yang diperoleh tanaman kantung semar tersebut dari serangga dan apa kegunaan utama unsur tersebut?
- A. Tanaman kantung semar memperoleh air, karena mereka tinggal di lingkungan yang sangat kering
 - B. Tanaman tersebut memperoleh nitrogen, yang digunakan untuk membentuk gula
 - C. Tanaman tersebut memperoleh senyawa fosforus, untuk membentuk protein
 - D. Tanaman tersebut memperoleh gula, karena tidak dapat memproduksi gula yang cukup melalui fotosintesis
 - E. Tanaman tersebut memperoleh nitrogen, yang digunakan untuk membentuk protein
14. Pada suatu ketika, Anda membutuhkan sejumlah besar buah pir untuk keperluan pesta yang akan diselenggarakan 3 hari lagi. Masalah timbul ketika buah pir tersebut tidak cukup matang untuk digunakan. Apa cara yang paling baik untuk mempercepat proses pemasakan buah?
- A. Meletakkan buah pir pada keadaan gelap gulita
 - B. Menyimpan buah pir di dalam mesin pendingin (kulkas)
 - C. Meletakkan buah pir pada tepi jendela
 - D. Meletakkan buah pir pada kantong kertas coklat bersama-sama dengan buah apel yang sudah matang
 - E. Semua jawaban di atas benar

15. Berdasarkan hasil penelitian, telah ditemukan bahwa suspensi cair dari kloroplas yang terisolasi dapat menghasilkan oksigen jika diiluminasi dan diberikan senyawa tertentu. Tipe senyawa seperti apakah dan warna cahaya apa yang dibutuhkan untuk menghasilkan oksigen secara maksimum?
- A. Akseptor elektron; cahaya biru dan hijau
 - B. Akseptor elektron; cahaya merah
 - C. Akseptor elektron; cahaya merah dan biru
 - D. Donor elektron; cahaya biru dan oranye
 - E. Donor elektron; cahaya merah dan ungu

ANATOMI DAN FISILOGI HEWAN

1. Penyuntikan vaksin ke dalam tubuh mengakibatkan reaksi...di dalam tubuh
 - A. Aktivasi sel T spesifik
 - B. Aktifasi sel B spesifik
 - C. Diferensiasi sel B menjadi sel plasma
 - D. Produksi antibodi
 - E. Semua pernyataan di atas benar
2. Seorang anak mengalami kesulitan mencerna protein pada daging sapi namun masih dapat mencerna protein dari telur dan kacang-kacangan. Anak tersebut kemungkinan TIDAK mampu mensekresi enzim...
 - A. Amilase
 - B. Lipase
 - C. Pepsin
 - D. Tripsin
 - E. Enterokinase

3. Di dalam tubuh, pelekatan antibodi ke patogen dapat memicu hal berikut ini:

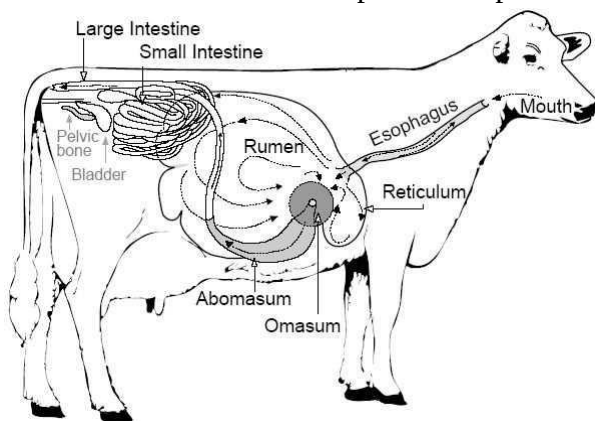
1. Aglutinasi patogen
2. Presipitasi patogen
3. Lisis dari patogen
4. Fagositosis patogen oleh makrofag

Jika antibodi berhasil di murnikan dan diujikan pada larutan yang mengandung patogen, maka dari keempat fungsi di atas, fungsi yang masih bertahan pada uji *in vitro* tersebut adalah...

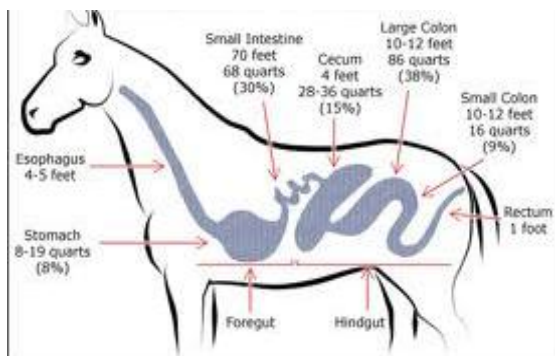
- A. Hanya 1,2,3
- B. Hanya 1 dan 2
- C. Hanya 3
- D. Hanya 4
- E. 1 dan 4

4. *Loop of Henle* merupakan bagian yang penting dari ginjal vertebrata yang hidup di darat. Keberadaan *loop of Henle* memungkinkan terbentuknya urin yang pekat dengan meningkatkan penyerapan air pada...
 - A. Tubulus proksimal, tubulus distal, dan tubulus pengumpul
 - B. Tubulus proksimal dan distal saja
 - C. Tubulus distal dan pengumpul saja
 - D. Hanya tubulus distal
 - E. Hanya tubulus pengumpul
5. Berikut ini adalah kondisi ionik dari sel saraf dan cairan ekstraseluler ketika sel saraf TIDAK menghantarkan rangsang adalah...
 - A. $[K^+]_{\text{sitoplasma}} > [K^+]_{\text{ekstraseluler}}$; $[Na^+]_{\text{sitoplasma}} > [Na^+]_{\text{ekstraseluler}}$
 - B. $[K^+]_{\text{sitoplasma}} = [K^+]_{\text{ekstraseluler}}$; $[Na^+]_{\text{sitoplasma}} > [Na^+]_{\text{ekstraseluler}}$
 - C. $[K^+]_{\text{sitoplasma}} > [K^+]_{\text{ekstraseluler}}$; $[Na^+]_{\text{sitoplasma}} < [Na^+]_{\text{ekstraseluler}}$
 - D. $[K^+]_{\text{sitoplasma}} = [K^+]_{\text{ekstraseluler}}$; $[Na^+]_{\text{sitoplasma}} > [Na^+]_{\text{ekstraseluler}}$
 - E. $[K^+]_{\text{sitoplasma}} = [K^+]_{\text{ekstraseluler}}$; $[Na^+]_{\text{sitoplasma}} = [Na^+]_{\text{ekstraseluler}}$
6. Jika kuat kontraksi dan laju detak jantung tetap namun ukuran aorta berkurang $\frac{1}{4}$ nya maka perubahan yang akan terjadi adalah...
 - A. *Stroke volume* (volume yang dipompa oleh jantung sekali berkontraksi), curah jantung (volume darah yang dipompa selama satu menit), dan volume jantung setelah kontraksi mengalami penurunan
 - B. *Stroke volume* dan curah jantung tetap, namun volume jantung setelah kontraksi menurun
 - C. *Stroke volume* (volume yang dipompa oleh jantung sekali berkontraksi), curah jantung (volume darah yang dipompa selama satu menit) menurun, namun volume jantung setelah kontraksi mengalami peningkatan
 - D. *Stroke volume* (volume yang dipompa oleh jantung sekali berkontraksi), curah jantung (volume darah yang dipompa selama satu menit), dan volume jantung setelah kontraksi mengalami peningkatan
 - E. *Stroke volume* dan curah jantung menurun, namun volume jantung setelah kontraksi tetap
7. Hb adalah pigmen darah yang umum ditemukan pada vertebrata terutama mamalia. Dengan adanya Hb, pertukaran oksigen antara paru-paru dengan darah menjadi lebih efisien. Jika seseorang meminum ramuan yang dapat meningkatkan kadar Hb di dalam darahnya, maka perubahan yang TIDAK mungkin terjadi pada orang tersebut adalah...
 - A. Peningkatan kadar O_2 di dalam darah
 - B. Peningkatan kadar O_2 di dalam plasma darah
 - C. Peningkatan laju difusi O_2 dari paru-paru ke dalam darah
 - D. Peningkatan suplai darah ke jaringan
 - E. Peningkatan laju difusi dari dalam darah ke jaringan

8. Pernyataan berikut ini yang tepat mengenai termoregulasi pada burung adalah...
- A. Semua burung adalah endotermik
 - B. Semua burung adalah homeotermik
 - C. Semua burung adalah heterotermik
 - D. Semua burung adalah poikiloterm
 - E. Semua burung adalah ektotermik
9. Pernyataan berikut yang TIDAK tepat mengenai kutub animal dan vegetal pada embrio katak adalah...
- A. Sel-sel di kutub animal membelah lebih cepat dari sel-sel di kutub vegetal
 - B. Sel-sel di kutub vegetal berukuran lebih besar dari sel-sel di kutub animal
 - C. Semua lapisan embrional di bentuk di kutub animal
 - D. Kutub vegetal kaya akan kuning telur
 - E. Sebagian sel yang menyusun sistem pencernaan berasal dari kutub vegetal
10. Berikut ini adalah dua tipe saluran pencernaan dari hewan herbivora.



(sapi)



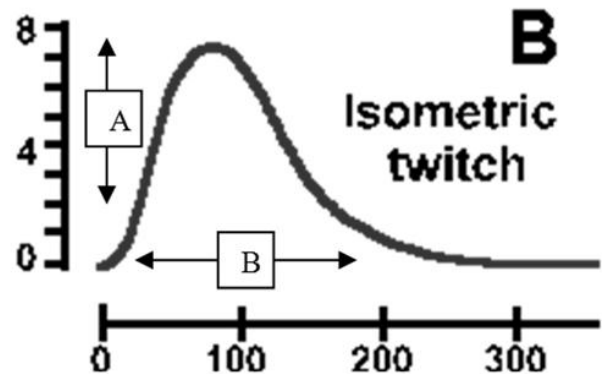
(kuda)

Sapi merupakan hewan memamah biak dan fermentasi dan fermentasi makanan berlangsung di daerah rumen sedangkan kuda bukan hewan memamah biak dan fermentasi makanan terjadi di *cecum*. Pernyataan berikut yang TIDAK tepat adalah...

- A. Sapi mampu menyerap nutrisi lebih banyak dari makanan yang dimakannya
 - B. Feses kuda mengandung biomasa yang lebih tinggi per kilogram makanan yang dimakannya
 - C. Sistem pencernaan sapi lebih efisien dari kuda
 - D. Konsumsi makanan dari sapi lebih tinggi dari kuda (jumlah makanan yang dimakan/kilogram berat badan/hari)
 - E. Baik sapi maupun kuda mengandalkan mikroorganisme untuk mendegradasi selulosa pada makanan yang dicernanya
11. Enterokinase merupakan enzim yang berperan dalam mengaktifasi enzim-enzim pencernaan di usus halus. Enzim ini diproduksi oleh...
- A. Sel-sel endokrin pankreas

- B. Sel-sel eksokrin (asinar) pankreas
- C. Sel-sel penyusun dinding usus halus
- D. Sel-sel hepatosit di hati
- E. Sel-sel penyusun kantung empedu

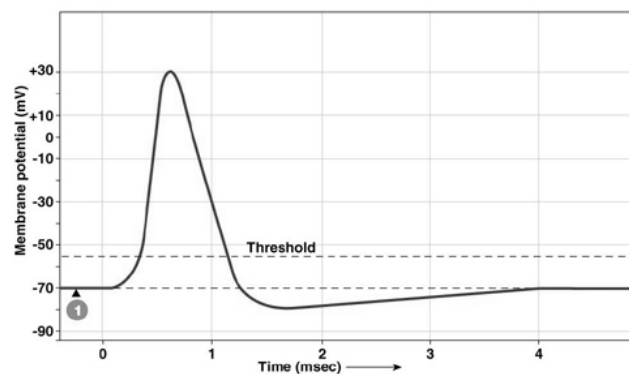
12. Berikut ini adalah diagram kontraksi tunggal dari otot.



Dari faktor-faktor berikut ini, faktor manakah yang menentukan besarnya nilai B?

- A. Besarnya berkas serabut otot
 - B. Panjang sarkomer
 - C. Konsentrasi ATP di sitoplasma sel otot
 - D. Lamanya ion kalsium diserap kembali ke RE halus
 - E. Lamanya natrium berdifusi dari cairan ekstraseluler ke sitoplasma sel otot
13. Berikut ini pernyataan yang tepat mengenai kondisi cairan ekstraseluler dan cairan intraseluler di dalam tubuh adalah...
- A. Molaritas cairan ekstraseluler = intraseluler; volume cairan ekstraseluler = intraseluler
 - B. Molaritas cairan ekstraseluler > intraseluler; volume cairan ekstraseluler > intraseluler
 - C. Molaritas cairan ekstraseluler < intraseluler; volume cairan ekstraseluler < intraseluler
 - D. Molaritas cairan ekstraseluler = intraseluler; volume cairan ekstraseluler < intraseluler
 - E. Molaritas cairan ekstraseluler = intraseluler; volume cairan ekstraseluler > intraseluler
14. Pernyataan berikut ini yang TIDAK tepat mengenai imunitas pasif adalah...
- A. Dapat terjadi secara alami dari ibu ke anaknya baik di dalam kandungan atau pun selama menyusui
 - B. Dapat diberikan dengan penyuntikan sel-sel immunitas seperti penyuntikan sel T
 - C. Dapat dilakukan dengan penyuntikan serum ke dalam darah
 - D. Dapat memberikan perlindungan terhadap tubuh dalam jangka panjang
 - E. Tidak menghasilkan memori imunologi
15. Manakah dari hal-hal berikut ini yang dapat meningkatkan laju filtrasi glomerulus...
- A. Peningkatan tekanan hidrostatik pada kapsula Bowman
 - B. Vasokonstriksi arteriola eferen
 - C. Peningkatan tekanan osmotik pada kapiler

- D. Peningkatan kadar protein plasma darah
E. Aktivitas saraf simpatik pada arteriol ginjal
16. Membuka mulut pada saat mendengar suara keras dapat membantu menyeimbangkan tekanan udara antara telinga luar dengan telinga tengah. Hal ini karena adanya hubungan langsung antara telinga tengah dengan rongga mulut melalui...
- A. 3 saluran setengah lingkaran
B. Rumah siput
C. Choclea
D. Saluran Eustachius
E. Sakulus
17. Seorang siswa melakukan pengukuran besaran depolarisasi yang terjadi pada akson sel saraf secara *ex vitro*. Untuk melakukan pengukuran tersebut, sel saraf yang telah diisolasi diletakkan ke dalam larutan fisiologis dan kemudian dirangsang dengan kejutan listrik. Hasilnya adalah sebagai berikut:



- Siswa tersebut kemudian menambahkan larutan yang mengandung ion spesifik ke larutan fisiologis tempat sel saraf diletakkan. Setelah dirangsang ternyata besarnya nilai depolarisasi meningkat. Ion spesifik yang mungkin terkandung dalam larutan yang ditambahkan adalah....
- A. K^+
B. Mg^{2+}
C. Ca^{2+}
D. Na^+
E. Fe^{3+}
18. Terdapat berbagai sistem yang menyusun tubuh manusia. Dari sistem-sistem berikut ini, sistem manakah yang pertama kali terbentuk?
- A. Saraf
B. Ekskresi
C. Sirkulasi
D. Pernafasan
E. Reproduksi

19. Berikut ini adalah komponen reproduksi pria dan wanita.

No	Pria	Wanita
1	Testis	Ovarium
2.	Oviduk	Vas deferens
3.	Uterus	Kelenjar prostat

Dari komponen di atas, komponen manakah yang memiliki asal-usul yang sama?

- A. Hanya 1
 - B. Hanya 2
 - C. Hanya 3
 - D. 1 dan 2
 - E. 1,2,3
20. Berikut di bawah ini yang membantu pengembalian darah dari vena menuju jantung (*venous return*) KECUALI...
- A. Asetilkolin
 - B. Epinefrin
 - C. Kontraksi otot
 - D. Volume darah
 - E. Inhalasi
21. Deteksi kematian seseorang dapat dilakukan dengan memberikan sorotan cahaya ke mata seseorang yang diduga telah meninggal. Pemberian cahaya ini bertujuan untuk melihat respon mata terhadap adanya cahaya. Jika orang tersebut belum meninggal maka pemberian cahaya akan menimbulkan perubahan pada...
- A. Diameter lensa
 - B. Ukuran pupil
 - C. Ukuran kornea
 - D. Ukuran retina
 - E. Ukuran fovea
22. Notokord merupakan karakter penting pada filum Chordata. Pernyataan di bawah ini yang TIDAK tepat mengenai notokord pada Chordata adalah...
- A. Berfungsi sebagai kerangka hidrostatik
 - B. Menginduksi pembentukan keping neural
 - C. Pada perkembangannya pada subfilum vertebrata akan mengalami kalsifikasi membentuk *vertebrae*
 - D. Apabila bagian dari notokord dipindahkan ke bagian ventral gastrula lain, akan terbentuk dua bagian dorsal tubuh
 - E. Merupakan satu-satunya mesoderm yang berperan dalam pembentukan tabung neural
23. Manakah pernyataan berikut yang benar jika suatu otot rangka yang diisolasi dari kaki katak kemudian diletakkan dalam larutan fisiologis yang TIDAK mengandung kalsium...

- A. Kontraksi akan terjadi jika stimulasi diberikan dengan mendepolarisasi membran otot secara langsung
 - B. Kontraksi tidak akan terjadi meskipun membran otot didepolarisasi karena tidak terdapat kalsium yang terikat pada troponin
 - C. Kontraksi akan terjadi jika stimulasi diberikan pada saraf yang menginervasi otot tersebut
 - D. Kontraksi tidak akan terjadi karena kalsium diperlukan untuk mengubah myosin dari konfigurasi energi rendah menjadi konfigurasi energi tinggi
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
24. Sekresi dari hormon manakah yang terganggu akibat tumor pada kelenjar pituitari posterior?
- A. Melanosit stimulating hormone
 - B. Lipotropin
 - C. Leutinizing hormone
 - D. Oksitosin
 - E. Thyroid-stimulating hormone
25. Seorang pasien yang mengalami gagal ginjal akibat hiperkalemia diberikan infuse yang mengandung glukosa dan insulin. Manakah di bawah ini yang terjadi pada pasien tersebut sebagai akibat pemberian insulin?
- A. Perubahan glikogen menjadi glukosa
 - B. Stimulasi glukoneogenesis
 - C. Peningkatan konsentrasi asam amino di plasma
 - D. Peningkatan masuknya ion kalium ke dalam sel
 - E. Penurunan laju pembentukan urin

GENETIKA DAN EVOLUSI

1. Lokasi relatif empat gen pada satu kromosom dapat dipetakan dari data frekuensi hasil pindah silang berikut ini.

Gen	Frekuensi pindah silang
B dan D	5%
C dan A	15%
A dan B	30%
C dan B	45%
C dan D	50%

Manakah berikut yang merepresentasikan posisi relatif dari empat gen pada kromosom tersebut?

- A. ABCD
- B. ADCB

- C. CABD
- D. CBAD
- E. DBCA

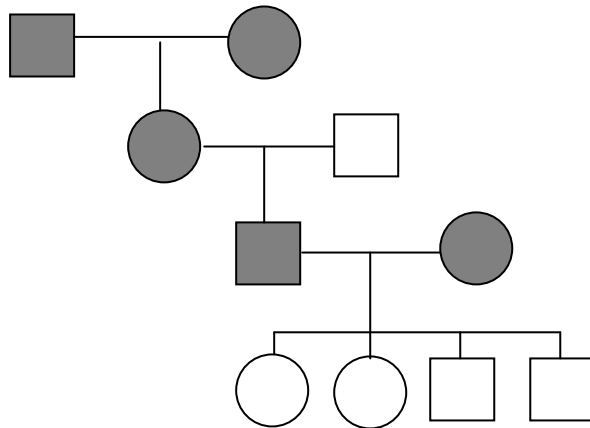
Pertanyaan No. 2 dan 3 mengacu pada keterangan berikut ini.

Pada anjing, satu pasang alel menentukan warna rambut (gelap dan albino). Pasangan alel yang lain menentukan panjang rambut (pendek dan panjang). Oleh karena itu, setiap gamet akan memiliki satu dari alel warna rambut, C atau c, dan satu dari alel panjang rambut, B atau b. Pada persilangan berulang antara anjing berambut pendek dan berwarna gelap dengan anjing berambut panjang dan albino, menghasilkan keturunan yang semua berambut pendek dan berwarna gelap seperti yang ditunjukkan pada persilangan I. Namun, pada persilangan yang lain antara anjing berambut pendek dengan anjing berambut panjang dan berwarna gelap, rasio fenotip seperti pada persilangan II diperoleh.

- | Persilangan | Induk | Keturunan |
|-------------|---|--|
| I. | Gelap, rambut pendek x Albino, rambut panjang | Semua gelap, rambut pendek |
| II. | Gelap, rambut pendek x Gelap, rambut panjang | 3 gelap, rambut pendek
3 gelap, rambut panjang
1 albino, rambut pendek
1 albino, rambut panjang |
2. Pada persilangan II, genotipe dari induk berwarna gelap dan berambut pendek adalah...
 - A. CcBb
 - B. ccbb
 - C. CCBB
 - D. CCbb
 - E. ccBB
 3. Manakah berikut ini merupakan genotip yang mungkin dari induk berwarna gelap dan berambut pendek pada persilangan I?
 - A. CcBb
 - B. ccbb
 - C. CCBB
 - D. CCbb
 - E. ccBB
 4. Jika urutan suatu DNA adalah 5'-TAC GAT TAG-3', urutan RNA yang dihasilkan dari transkripsi dari DNA ini adalah...
 - A. 3'-TAC GAT TAU-5'
 - B. 3'-ATG CTA ATA-5'
 - C. 3'-UAC GAU UAG-5'
 - D. 3'-AAC GAU UAA-5'
 - E. 3'-AUG CUA AUC-5'
 5. Persilangan di antara dua galur murni yaitu bunga berwarna biru tua dengan bunga berwarna putih menghasilkan keturunan F₁ bunga berwarna biru muda. Ketika keturunan

F₁ tersebut disilangkan sesamanya maka diperoleh rasio fenotip bunga berwarna biru tua, biru muda dan putih adalah 1:2:1. Apakah fenomena genetik yang terjadi pada mekanisme tersebut?

- A. Epistasis
 - B. Dominan tak lengkap
 - C. Poligeni
 - D. Alel majemuk (multiple allele)
 - E. Perkawinan acak
6. Di bawah ini merupakan silsilah dari suatu keluarga yang memiliki riwayat kelainan selaput tangan. Individu ini ketika lahir masih memiliki struktur selaput di antara jari-jari tangannya, sehingga perlu dihilangkan dengan operasi. Individu yang memiliki kelainan selaput tangan diberi tanda hitam, sedangkan yang normal diberi tanda putih. Berdasarkan silsilah tersebut tentukan modus pewarisan sifatnya.



- A. Terpaut kromosom X
 - B. Autosomal dominan
 - C. Autosomal resesif
 - D. Terpaut genom mitokondria
 - E. Terpaut kromosom Y
7. Mutasi yang terjadi pada sel tubuh yang TIDAK membentuk sel gamet dapat dikelompokkan sebagai...
- A. Mutasi auktotropik
 - B. Mutasi somatik
 - C. Mutasi morfologi
 - D. *Oncogen*
 - E. Mutasi sensitif temperatur
8. Pada fase mana dalam meiosis terbentuk pasangan kromosom dan terjadi pindah silang?
- A. Profase I
 - B. Metafase I
 - C. Profase II
 - D. Metafase II

E. Anafase II

9. Komponen manakah dari RNA hasil transkripsi di eukariot yang ada pada tahap akhir transkripsi tetapi akan dibuang sebelum proses translasi?
- A. Intron
 - B. 3' *poly A tail*
 - C. *Ribosom binding site*
 - D. 5' *cap*
 - E. kodon

Pernyataan No. 10 dan 11 mengacu pada keterangan berikut.

Suatu populasi hewan laboratorium yang besar dikondisikan agar dapat kawin secara acak selama beberapa generasi. Setelah beberapa generasi, 49% hewan menunjukkan sifat resesif (bb), persentase yang sama seperti saat awal program perkembangbiakan. Sedangkan sisanya menunjukkan fenotip dominan dengan heterozigot yang tidak dapat dibedakan dari dominan homozigot.

10. Kesimpulan apa yang paling masuk akal yang dapat diambil dari fakta bahwa frekuensi alel b TIDAK berubah dari waktu ke waktu?
- A. Populasi mengalami *genetic drift*
 - B. Dua fenotip sama-sama adaptif di bawah kondisi laboratorium
 - C. Genotipe BB bersifat *lethal*
 - D. Terdapat laju mutasi yang tinggi dari alel B menjadi alel b
 - E. Terdapat seleksi seksual yang menyukai alel b
11. Berapa frekuensi dari alel b pada *gene pool*?
- A. 0,70
 - B. 0,51
 - C. 0,49
 - D. 0,30
 - E. 0,07
12. Berapakah frekuensi diperoleh individu AaBBcc dari hasil perkawinan 2 parental dengan genotype AaBbCc?
- A. 1/64
 - B. 1/32
 - C. 1/16
 - D. 1/8
 - E. 3/16
13. Manakah berikut ini yang merupakan subjek umum yang diteliti pada kajian mikroevolusi?
- I. Efek imigrasi pada frekuensi alel
 - II. Peranan dari seleksi kawin pada variasi genetik
 - III. Laju munculnya spesies baru

- A. I
 - B. II
 - C. III
 - D. I dan II
 - E. II dan III
14. Berapa peluang dapat dihasilkan dua anak bergenotipe Aa dari keluarga dengan tiga orang anak jika diketahui kedua orang tua bergenotipe Aa?
- A. 1/16
 - B. 1/4
 - C. 3/8
 - D. 3/4
 - E. 1/8
15. Manakah dari proses-proses di bawah ini yang terjadi selama ekspresi gen?
- I. Replikasi DNA
 - II. Transkripsi
 - III. Translasi
- A. Hanya I
 - B. Hanya II
 - C. Hanya III
 - D. I dan II
 - E. II dan III
16. Dari tipe-tipe mutasi di bawah ini, manakah yang dapat menyebabkan pemendekan rantai polipeptida?
- I. Mutasi *missense*
 - II. Mutasi *nonsense*
 - III. Mutasi *silent*
- A. Hanya I
 - B. Hanya II
 - C. Hanya III
 - D. I dan II
 - E. II dan III
17. Seorang peneliti menginfeksi suatu kultur *Eschericia coli* dengan virus yang menginterupsi siklus lisogenik segera setelah infeksi. Kemudian, peneliti tersebut memanaskan bakteri yang telah terinfeksi dengan temperatur yang sangat tinggi, sehingga dapat mematikan semua bakteri dan menghancurkan semua virus yang tersisa pada kultur. Kemudian, peneliti tersebut menambahkan sebuah sampel yang telah dipanaskan sebelumnya ke kultur bakteri *Eschericia coli* yang masih sehat. Dua hari setelah penambahan, peneliti tersebut mengisolasi bakteri dari kultur dan menemukan bahwa

- bakteri-bakteri yang masih sehat mengandung urutan DNA yang berhubungan dengan tahapan prophage dari virus yang diinfeksi pada kultur awal. Secara urut, manakah dua proses yang berperan pada percobaan ini?
- A. Konjugasi, transformasi
 - B. Konjugasi, transduksi
 - C. Transduksi, konjugasi
 - D. Transduksi, transformasi
 - E. Transformasi, transduksi
18. Sekitar 0,04% populasi ras Kaukasian di Amerika Serikat menderita kelainan genetik *cystic fibrosis*. Individu yang membawa dua salinan dari alel mutan resesif menunjukkan penyakit tersebut. Berapa persentase dari *carrier* yang TIDAK terkena penyakit pada populasi tersebut?
- A. 16%
 - B. 1,96%
 - C. 3,92%
 - D. 0,0004%
 - E. Tidak terdapat informasi yang cukup untuk menjawab pertanyaan
19. Apakah manfaat yang paling mungkin dari reproduksi seksual jika ditinjau secara evolusi?
- A. Reproduksi seksual lebih efisien daripada reproduksi aseksual
 - B. Reproduksi seksual meminimalisir mutasi yang tidak menguntungkan
 - C. Reproduksi seksual berkaitan dengan replikasi yang lebih cepat
 - D. Reproduksi seksual menyebabkan rekombinasi genetik yang nyata
 - E. Reproduksi seksual berkaitan dengan jumlah keturunan yang lebih banyak
20. Manakah berikut ini yang menjelaskan mengapa populasi dianggap sebagai unit evolusi?
- A. Perubahan genetik hanya terjadi pada tingkat populasi
 - B. *Gene pool* pada suatu populasi selalu tetap dari waktu ke waktu
 - C. Seleksi alam berdampak pada individu bukan pada populasi
 - D. Individu tidak dapat berevolusi tetapi populasi dapat berevolusi
 - E. Sebagian besar perubahan pada *gene pool* populasi tidak menghasilkan evolusi

ETOLOGI

1. Berikut adalah berbagai perilaku yang dilakukan hewan yang melakukan reproduksi seksual untuk mendukung kelestarian gennya.
 - I. Sperma sejenis spesies kumbang jantan memiliki morfologi kepala sperma yang dapat menghalangi sperma kumbang jantan lain masuk
 - II. Mencit betina menghasilkan sumbat vagina setelah kawin dengan mencit jantan
 - III. Singa jantan membunuh anak-anak singa dari sekumpulan singa betina yang didatanginya

- IV. Ayam hutan betina hanya memilih ayam jantan yang melakukan *display* paling bagus. Perilaku yang **TIDAK** memungkinkan dihasilkannya keturunan dari lawan jenis yang berbeda (poligami/poligini) adalah ...
- A. I dan II
 - B. I dan III
 - C. II dan IV
 - D. III dan IV
 - E. IV
2. Berikut ini yang **TIDAK** termasuk perilaku yang menunjukkan komunikasi yang dilakukan hewan adalah ...
- A. Harimau mengengcingi sudut-sudut daerah yang menjadi teritorinya
 - B. Kunang-kunang menghasilkan cahaya untuk menarik perhatian pasangan kawin
 - C. Sejenis lalat mengembangkan sayapnya yang memiliki corak sedemikian rupa sehingga tampak seperti laba-laba predator
 - D. Paus biru mengeluarkan gelombang ultrasonik untuk memanggil anak-anaknya/kawanannya
 - E. Burung merak jantan mengembangkan ekor belakangnya untuk menarik perhatian burung merak betina
3. Saat menjelang musim kawin, katak jantan bernyanyi dengan pola suara tertentu sehingga menarik katak betina dari spesies yang sama. Stimulus utama yang diberikan oleh individu jantan tersebut berupa ...
- A. Stimulus kimia
 - B. Stimulus visual
 - C. Stimulus auditori
 - D. Stimulus olfaktori (penciuman)
 - E. Stimulus taktil (sentuhan)
4. Seekor predator pada ekosistem akuatik mengeluarkan senyawa yang dapat merubah respon dari mangsa nya. Sang mangsa merespon dengan memperbesar ukuran tubuh dan membentuk struktur morfologi tambahan pada cangkangnya yang berfungsi sebagai pertahanan. Senyawa yang dikeluarkan predator tersebut termasuk ke dalam...
- A. Feromon
 - B. Khairomone
 - C. Allomon
 - D. Synamon
 - E. Hormon
5. Pada konsep *Hamilton's rule* ($C < r.B$), antara Paman dan keponakan perempuan memiliki koefisien kekerabatan/*relatedness* (r) sebesar ...
- A. $1/2$
 - B. $1/4$

- C. $\frac{1}{6}$
- D. $\frac{1}{8}$
- E. $\frac{1}{3}$

EKOLOGI

1. Organisme yang TIDAK membutuhkan energi matahari untuk dapat hidup adalah...
 - A. Alga
 - B. Bakteri heterotrofik
 - C. Bakteri fotosintetik
 - D. Bakteri kemosintetik
 - E. Lumut kerak
2. Seekor ular memakan katak yang sebelumnya telah memakan serangga herbivor. Ular tersebut tergolong sebagai...
 - A. Produsen tingkat satu
 - B. Konsumen tingkat satu
 - C. Konsumen tingkat dua
 - D. Konsumen tingkat tiga
 - E. Konsumen tingkat empat
3. Di antara berikut ini, yang TIDAK didaurkan dalam ekosistem/biosfer adalah...
 - A. Air
 - B. Nitrogen
 - C. Energi
 - D. Sulfur
 - E. Fosfor
4. Kondisi utama yang menentukan tipe komunitas tumbuhan pada suatu bioma adalah...
 - A. Curah hujan dan penyinaran matahari
 - B. Curah hujan dan suhu udara
 - C. Penyinaran matahari dan suhu udara
 - D. Ketinggian tempat dan suhu udara
 - E. Ketinggian tempat dan penyinaran matahari
5. Unsur karbon didaurkan dalam biosfer melalui proses-proses berikut, KECUALI...
 - A. Fotosintesis
 - B. Transpirasi
 - C. Dekomposisi
 - D. Pembakaran bahan bakar fosil
 - E. Respirasi

6. Proses fiksasi nitrogen terutama berlangsung karena adanya peran...
 - A. Manusia
 - B. Tumbuhan
 - C. Hewan
 - D. Bakteri
 - E. Fungi
7. Bentuk interaksi antar spesies dimana suatu organisme menangkap dan mengkonsumsi organisme lainnya disebut sebagai...
 - A. Kompetisi
 - B. Simbiosis
 - C. Predasi
 - D. Mutualisme
 - E. Parasitisme
8. Proses suksesi primer dapat berlangsung setelah terjadi...
 - A. Kebakaran hutan
 - B. Hujan badai
 - C. Aliran lava gunung berapi
 - D. Penebangan hutan
 - E. Banjir
9. Suatu populasi akan mengalami pertumbuhan jika...
 - A. Laju kelahiran tetap dan laju kematian meningkat
 - B. Laju kelahiran lebih rendah daripada laju kematian
 - C. Laju kelahiran dan laju kematian tetap
 - D. Laju kelahiran lebih tinggi daripada laju kematian
 - E. Laju emigrasi lebih tinggi daripada laju imigrasi
10. Keseluruhan anggota suatu spesies yang hidup pada daerah tertentu disebut sebagai...
 - A. Individu
 - B. Populasi
 - C. Komunitas
 - D. Ekosistem
 - E. Bioma

BIOSISTEMATIK

1. Berdasarkan daerah Zoogeografi, Pulau Papua termasuk daerah...
 - A. Neotropical
 - B. Oriental
 - C. Australian

- D. Oriental dan Australian
 E. Palearctic
2. Pernyataan di bawah ini yang TIDAK merupakan karakter dari protista adalah...
- A. Uniseluler
 B. Prokaryot
 C. Autotrof
 D. Heterotrof
 E. Eukaryote
3. Tabel di bawah ini, meskipun TIDAK diisi secara lengkap namun informasi datanya dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan di bawah ini.

Takson	Hewan I	Hewan II	Hewan III	Hewan IV
Filum	Arthropoda			
Kelas	Insecta			
Ordo	Lepidoptera	Lepidoptera		
Famili	Tortricidae	Psychidae		Tortricidae
Genus	<i>Archips</i>	<i>Solenobia</i>	<i>Archips</i>	<i>Eulia</i>
Spesies	<i>A. rosana</i>	<i>S. walshella</i>	<i>A. fevidara</i>	<i>E. pinatubana</i>

Hewan-hewan yang termasuk ke dalam kelas sama, yaitu...

- A. I, II, dan III
 B. I, II, dan IV
 C. I, III dan IV
 D. I dan IV
 E. E. I, II, III, dan IV
4. Gunakanlah tabel di bawah ini untuk menjawab pertanyaan berikut!

Vertebrata (I)	Macam anggota tubuh (II)	Cara perkembang- biakan (III)	Suhu tubuh (IV)	Kulit tubuh (V)
O	kaki	ovipar	Poikilothermis	karapas, plastron
P	kaki	ovipar	Poikilothermis	bersisik
Q	kaki	ovipar	Homoiothermis	berambut
R	sayap	ovipar	Homoiothermis	berbulu
S	tidak ada	ovipar	Poikilothermis	licin
T	sirip	vivipar	Homoiothermis	licin
U	kaki	ovipar	Poikilothermis	licin
V	tidak ada	ovipar	Poikilothermis	bersisik
W	kaki	ovipar	Poikilothermis	kasar, lembab

Nama:
Asal SMA/Kelas:

Seleksi Calon Peserta IBO 2013
Tingkat Kabupaten/Kota

X	sirip	ovovivipar	Poikilothermis	bersisik
Y	kaki	vivipar	Homoiothermis	bersisik, berambut

Hewan vertebrata manakah yang termasuk kelas Amphibia?

- A. O, Q, & S
- B. P, U, & V
- C. P, T, & V
- D. S, U, & W
- E. R, U, & W

5. Beberapa karakter berikut ini merupakan karakter yang dimiliki oleh dikotil dan atau monokotil:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. kotiledon berkeping satu | 6. berbunga |
| 2. kotiledon berkeping dua | 7. urat daun sejajar |
| 3. sel telur dilindungi oleh ovarium | 8. akar serabut |
| 4. akar tunggal | 9. polen |
| 5. xylem berupa trachea dan tracheid | 10. spora |

Karakter yang dimiliki baik oleh monokotil dan dikotil adalah

- A. 2, 4, 5, 6
- B. 2, 4, 5, 10
- C. 1, 3, 4, 5
- D. 3, 5, 6, 9
- E. 1, 3, 4, 8