
1 . Penggolongan organisme dengan menggunakan sistem klasifikasi *filogenetik*, dilaksanakan berdasarkan kesamaan

- A . morfologi
- B . habitat
- C . habitat dan morfologi
- D . kekerabatan secara evolusi
- E . susunan biokimiawi tubuh

Kunci : D

Penyelesaian :

Pada awalnya ilmuwan mengklasifikasikan organisme berdasarkan pendapatnya sendiri yaitu dengan memperhatikan habitat (tempat hidup) atau manfaat organisme yang mereka klasifikasikan bagi manusia. Klasifikasi seperti itu kini dikenal sebagai sistem klasifikasi artifisial/buatan. Seiring dengan perkembangan ilmu taksonomi, kemudian muncul sistem klasifikasi natural/alamiah yang dipelopori oleh Theoprastus. Sistem klasifikasi ini menggolongkan organisme berdasarkan pada kesamaan bentuk luar (morfologi) atau anatomi organisme.

Setelah kemunculan teori Evolusi Darwin yang salah satu pendapatnya menyatakan bahwa kemiripan struktur tubuh organisme menunjukkan adanya hubungan kekerabatan dalam sejarah perkembangan evolusi, berkembang pula sistem klasifikasi yang mendasarkan pada aspek hubungan evolusi. Sistem klasifikasi tersebut, kini terkenal dengan nama sistem klasifikasi filogenetik.

2 . Dasar penggolongan virus ke dalam kelompok organisme *aselluler*, adalah karena virus

- A . tubuhnya hanya terdiri dari asam nukleat yang berselaput protein
- B . selalu merugikan manusia
- C . ukuran tubuhnya ultramikroskopis
- D . tidak memiliki inti yang berselaput
- E . pola hidupnya parasit obligat

Kunci : A

Penyelesaian :

Hampir semua organisme, tubuhnya tersusun dari unit struktur yang dikenal sebagai sel. Sel yang sangat sederhana paling tidak akan memiliki membran plasma sebagai batas terluar, *sitoplasma* beserta peralatan sel (*organel*) yang keseluruhannya disebut *protoplasma* dan mengandung materi genetik yang terdiri dari 2 jenis asam nukleat yaitu DNA dan RNA. DNA umumnya terdapat pada inti sel atau nukleoid, sedangkan RNA tersebar dalam *sitoplasma*.

Virus sebagai organisme tidak memiliki kelengkapan tubuh seperti sel pada umumnya, tubuh virus hanya terdiri dari materi genetik yang hanya terdiri dari satu jenis asam nukleat saja, DNA saja atau RNA saja, tidak ke dua-duanya. Selain itu, virus tidak memiliki sitoplasma dan organel. Materi genetik virus (DNA atau RNA bersama beberapa jenis enzim, langsung terbungkus oleh selaput protein yang dinamakan *kapsid*).

3 . Pernyataan di bawah ini merupakan persamaan sifat tumbuhan *Bryofita* dengan tumbuhan *Pteridofita*, kecuali

- A . mengalami pergantian generasi sporofit dan gametofit
- B . berkas pembuluh bersusunan konsentrik.
- C . reproduksi generatif dengan spora
- D . tubuhnya masih berbentuk thallus
- E . bersifat autotrof

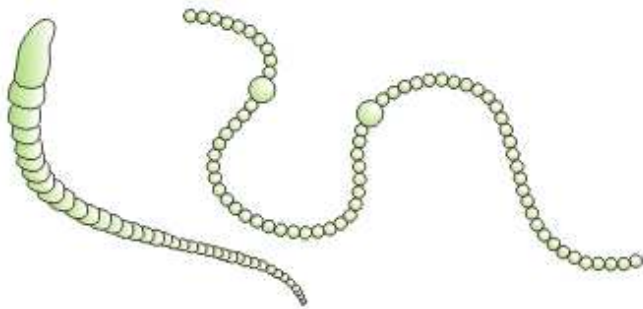
Kunci : A

Penyelesaian :

Meskipun secara anatomi maupun morfologi *Pteridofita* (tumbuhan paku) berbeda

dengan *Bryofita* (tumbuhan lumut) dalam beberapa hal kedua jenis tumbuhan ini memiliki banyak kesamaan, antara lain siklus hidupnya sama-sama mengalami pergantian generasi (*metagenesis*) dan reproduksi generatifnya dengan spora. Akan tetapi tubuh *Pterydofita* sudah terdiri dari *kormus* (memiliki akar, batang, dan daun sejati, serta sudah berpembuluh angkut), sedangkan tubuh *Bryofita* masih berupa *thallus* (belum memiliki akar, batang, dan daun sejati sehingga belum memiliki pembuluh angkut).

4.



Organisme yang nampak pada gambar di atas, tidak termasuk golongan *algae*, sebab

- A . tubuhnya berbentuk benang
- B . habitatnya di air tawar
- C . reproduksi vegetatif dengan fragmentasi
- D . bahan inti berhubungan langsung dengan sitoplasma
- E . autotrop

Kunci : D

Penyelesaian :

Kedua jenis organisme yang nampak pada gambar termasuk golongan *Sianofita*, oleh sebab itu, berdasarkan sistem klasifikasi 5 kingdom, tergolong ke dalam kingdom *Monera* yang ciri utamanya materi genetik (materi inti) tidak terbungkus membran sehingga langsung berhubungan dengan sitoplasmanya, sedangkan kelompok ganggang (*Algae*), bahan intinya sudah berselaput.

5 . Salah satu ciri utama kelompok fungi, adalah bahwa tubuhnya tersusun dari hifa, kecuali pada anggota divisi

- A . Ascomycotina
- B . Basidiomycotina
- C . Deuteromycotina
- D . Zigomycotina
- E . Oomycotina

Kunci : A

Penyelesaian :

Tubuh hampir seluruh jenis fungi tersusun dari struktur yang berupa benang-benang *hifa*, kecuali pada jamur ragi (*genus Sacharomyces*), jamur ini tubuhnya terdiri dari sel-sel berbentuk oval yang kadang-kadang membentuk tunas pada saat reproduksi *vegetatif*. Dalam klasifikasi jamur, *Sacharomyces* termasuk ke dalam Divisio *Ascomycotina*, subdivisio *Protoascomycotina*.

6 . *Sifonoglifa* merupakan organ respirasi yang dimiliki oleh hewan anggota kelas

- A . *holothuroidea*
- B . *lamellibranchiata*
- C . *anthozoa*
- D . *trematoda*
- E . *krustacea*

Kunci : C

Penyelesaian :

Sifonoglifa merupakan perluasan dari celah mulut (*oral*) pada hewan anggota *filum Coelenterata/Knidaria*, klas *anthozoa*, contohnya anemon laut (*Metridium*). Melalui

mulut, air yang mengandung oksigen masuk bersama-sama dengan makanan menuju rongga *gastrovaskuler*. Pada saat melewati *sifonoglifa*, oksigen diserap selanjutnya CO₂ buangan respirasi kembali dikeluarkan bersama-sama dengan sisa makanan. *Holothuroidea* (teripang), *Lamellibranchiata* (kerang), dan *Krustacea* (udang-udangan dan kepiting) bernafas dengan insang, *trematoda* dengan seluruh dinding tubuh.

7. Bentuk piramida biomassa terbalik merupakan gambaran dari

- A . populasi sapi di padang rumput
- B . populasi tikus di sawah
- C . populasi ulat bulu di pohon alpukat
- D . ikan paus memakan plankton
- E . ikan karper rumput di danau.

Kunci : C

Penyelesaian :

Pada umumnya ditinjau dari jumlah populasi, produsen lebih banyak dari konsumen. Akan tetapi, dalam hal ulat bulu di pohon alpukat merupakan contoh dari piramida jumlah dengan letak terbalik, sebab satu produsen (pohon alpukat) menyangga kehidupan ratusan konsumen (ulat bulu).

8. Interaksi antara populasi bakteri patogen dengan *Penicillium notatum* dalam suatu biakan murni, merupakan contoh

- A . komensalisme
- B . parasitisme
- C . netralisme
- D . antibiosis
- E . mutualisme

Kunci : D

Penyelesaian :

Dalam berebut ruangan dan sumber makanan, selama pertumbuhannya jamur *Penicillium notatum* mensekresikan zat-zat yang beracun bagi bakteri serta organisme lain yang merupakan pesaingnya. Interaksi semacam ini dikenal sebagai antibiosis. Kondisi ini mengilhami Alexander Fleming untuk mengisolasi zat yang diekskresikan jamur tersebut untuk pengobatan penyakit-penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri.

9. Ekosistem hutan bakau memiliki arti penting untuk hal-hal berikut ini, kecuali

- A . wanawisata
- B . sumber plasma nutfah
- C . melindungi pantai dari abrasi
- D . sumber daya alam yang dapat diperbaharui
- E . merupakan habitat dan tempat perlindungan ikan dan berbagai biota laut

Kunci : A

Penyelesaian :

Hutan bakau (*Mangrove*) merupakan hutan khas yang terdapat pada ekosistem pantai berlumpur dan *estuaria*, walaupun tidak memiliki keindahan seperti hutan dataran tinggi, sehingga tidak dapat dijadikan objek wisata hutan (wanawisata), tetapi manfaatnya sebagai komponen *biosfer* sangat penting. Akhir-akhir ini hutan *mangrove* seringkali dibabat untuk dijadikan lahan pertambakan udang dan ikan bandeng, serta kayunya dijadikan kayu bakar atau untuk bahan dasar penyamakan kulit. Akan tetapi kini akibat-akibat kehilangannya terasa oleh manusia, misalnya menurunnya produksi ikan laut, punah/hilangnya beberapa jenis biota, serta terjadinya erosi pantai/abrasi.

10. Manakah yang tidak termasuk jaringan

- A . Membran mukosa yang melapisi dinding lambung

-
- B . kartilago
 - C . darah
 - D . otot jantung
 - E . otak

Kunci : E

Penyelesaian :

Jaringan adalah kelompok sel yang memiliki bentuk, fungsi, letak, serta perkembangan yang sama. Berdasarkan fungsinya, jaringan pada vertebrata dan manusia dapat dikelompokkan ke dalam 4 jenis, yaitu jaringan epitel, otot, jaringan ikat, serta jaringan saraf. Otak pada manusia tersusun dari berbagai jaringan, yaitu jaringan saraf, jaringan penyokong, jaringan sirkulasi (darah), dan lain-lain sehingga dapat melaksanakan fungsi yang lebih besar. Oleh karena itu, Otak termasuk ke dalam kelompok organ (alat tubuh).

11 . Akar cabang pada tumbuhan dikotil muda, tumbuh dari daerah

- A . perisikel
- B . endodermis
- C . sel-sel meristematis protoderm
- D . kambium vaskuler
- E . korteks akar

Kunci : A

Penyelesaian :

Berdasarkan asal pertumbuhannya, akar berbeda dengan batang. Pertumbuhan akar bersifat *endogen* artinya cabang lateral tumbuh dari jaringan *perisikel* yang berada di sekeliling *endodermis*, sedangkan batang bersifat *eksogen* karena tumbuh dari bagian sekitar kulit batang.

12 . Para petani kentang di Pangalengan, sebelum menanam kentang biasanya mereka memotong-motong bibit kentang secara melintang menjadi 3 atau 4 bagian, cara ini ternyata selain menghemat penggunaan bibit, juga mempercepat pertumbuhan. Secara biologi sebetulnya para petani ini telah menerapkan prinsip

- A . seleksi klon
- B . kultur jaringan
- C . totipotensi
- D . dominansi apikal
- E . viabilitas homozigot

Kunci : D

Penyelesaian :

Pemotongan kuncup ujung menyebabkan auksin terakumulasi di sekitar bekas potongan, akibatnya auksin menyebar ke arah pinggir dan selanjutnya akan mendorong pertumbuhan kuncup lateral/tunas. Prinsip ini dikenal sebagai prinsip dominansi apikal. Umbi kentang sebenarnya merupakan batang yang berada di bawah permukaan tanah dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan makanan cadangan. Oleh sebab itu, pada umbi kentang sering terlihat adanya bagian-bagian tempat munculnya tunas yang oleh para petani disebut "mata". Jadi, memotong umbi kentang secara melintang dapat mempercepat pertumbuhan tunas sekaligus menghemat penggunaan bibit.

13 . Kecambah yang ditempatkan dalam gelap akan lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan dengan kecambah yang ditempatkan di tempat terang, hal ini ada hubungannya dengan aktivitas hormon

- A . filokalin
- B . florigen
- C . auksin
- D . sitokinin
- E . gibberelin

Kunci : C

Penyelesaian :

Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang penting bagi tumbuhan. *Auksin*

antara lain berperan dalam proses perkembangan akar baik akar tunggang maupun akar serabut. Selain itu, auksin juga berperan dalam mendorong pembelahan sel, dalam proses differensiasi jaringan, dan lain-lain. Sifat auksin yang mudah rusak/terurai karena penyinaran, sudah diketahui sejak Fritz Went melakukan eksperimennya. Oleh sebab itu, para ilmuwan sekarang menganggap bahwa cahaya berdampak menghambat pertumbuhan. Akan tetapi cahaya juga merangsang pembentukan klorofil sehingga kecambah yang ditumbuhkan di tempat gelap, sekalipun pertumbuhannya cepat atas dorongan auksin tetapi tak mampu membentuk klorofil sehingga akan mengalami *etiolasi* (tidak mampu berfotosintesis) dan akhirnya akan segera mati.

Klasifikasi hormon tumbuhan berdasarkan fungsinya:

- a. *Filokalin* bersifat mendorong pertumbuhan daun
- b. *Kaulokalin* bersifat mendorong pertumbuhan batang
- c. *Rhizokalin* bersifat mendorong pertumbuhan akar.
- d. *Antakalin/Florigen* bersifat mendorong proses pembentukan bunga
- e. Asam *traumalin* berperan dalam mempercepat proses penyembuhan luka (regenerasi).
- f. *Sitokinin* bersifat mendorong pertumbuhan/pembelahan sel-sel di jaringan meristem.
- g. *Gibberellin* bersifat mendorong perpanjangan batang.

14. Peristiwa yang menyebabkan gerakan terbukanya stomata pada daun saat melakukan fotosintesis, adalah

- A . kenaikan pH plasma sel daun
- B . kenaikan kadar gula pada plasma sel pengawal
- C . penurunan pH plasma sel pengawal stomata
- D . kenaikan kadar air pada plasma sel pengawal
- E . terjadinya pelepasan oksigen dari daun

Kunci : B

Penyelesaian :

Gerakan membuka dan menutupnya stomata bergantung pada kondisi sel pengawal. Hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor eksternal yang akan mengubah kondisi sel pengawal stomata. Sel ini berada di antara banyak sel-sel epidermis tetapi sel pengawal memiliki kloroplas sehingga dapat melakukan fotosintesis. Pada saat fotosintesis, terbentuklah gula yang kadarnya akan terus meningkat sebanding dengan intensitas sinar dan meningkatnya suhu pada daun. Akibatnya terjadi peningkatan evaporasi yang akan menyebabkan meningkatnya konsentrasi gula pada sel pengawal dan hal ini menyebabkan pula terjadinya perbedaan potensial osmosis yang tinggi antara sel pengawal dengan sel-sel sekelilingnya, selanjutnya sel-sel pengawal akan menghisap air dari sel-sel sekelilingnya. Dengan meningkatnya volume maka terjadilah perubahan bentuk sel pengawal yang memungkinkan terbukanya stomata.

15. Berdasarkan tabel berikut ini orang yang bergolongan darah AB ditunjukkan oleh

Golongan	Antigen dalam plasma	Agglutinogen pada
A	Anti A dan anti B	Tidak ada
B	Tidak ada	A
C	Anti A	A dan B
D	Anti B	B
E	Tidak ada	A dan B

- A . Golongan A
- B . Golongan B
- C . Golongan C
- D . Golongan D
- E . Golongan E

Kunci : E

Penyelesaian :

Orang bergolongan darah AB artinya eritrositnya memiliki 2 jenis aglutinogen, yaitu aglutinogen A dan aglutinogen B. Akan tetapi plasmanya sama sekali tidak mengandung antigen, sebab bila ada salah satu atau keduanya, antigen sejenis akan menghancurkan aglutinogen (antigen A akan menghancurkan aglutinogen A), yang mengakibatkan terjadinya penggumpalan darah (aglutinasi).

16 . Dalam keadaan normal pembuluh darah pada manusia tidak akan mengandung

A . *thrombin*

D . *thrombosit*

B . *albumin*

E . *erithrosit*

C . *fibrinogen*

Kunci : A

Penyelesaian :

Dalam kondisi normal plasma darah manusia akan mengandung 4 jenis protein plasma, yaitu :

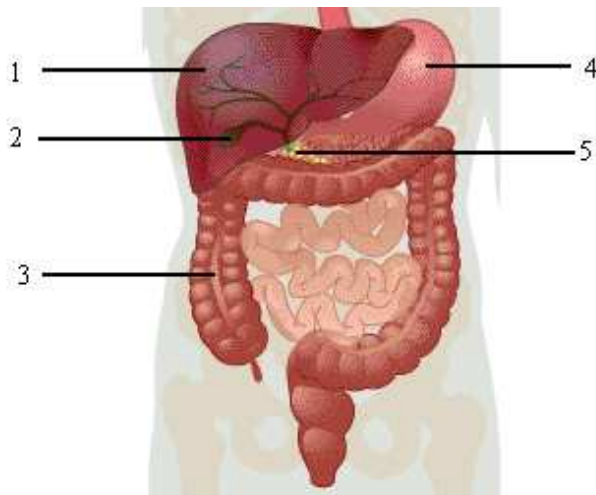
a. *Albumin*, berfungsi untuk mengatur keseimbangan osmosis darah dengan jaringan sekitarnya.

b. *Globulin*, berperan dalam menangkal serangan antigen/bibit penyakit.

c. *Protrombin* dan *fibrinogen* yang kedua-duanya berperan dalam mekanisme pembekuan darah.

Bila trombosit pecah karena terjadi luka atau sebab lain, plasma trombosit (tromboplastin) yang mengandung enzim trombokinase akan larut dalam plasma darah. Selanjutnya enzim tersebut akan mengubah protrombin menjadi trombin, kemudian trombin dengan bantuan ion Ca^{++} , vitamin K, dan lain-lain, akan mengubah fibrinogen menjadi serat-serat fibrin, sehingga darah akan menggumpal.

17 .



Di antara organ pencernaan yang terdapat pada gambar di atas, manakah yang juga termasuk bagian dari sistem endokrin

A . 1

D . 4

B . 2

E . 5

C . 3

Kunci : E

Penyelesaian :

Selain berfungsi sebagai kelenjar pencernaan karena menghasilkan enzim, pankreas juga merupakan bagian dari sistem endokrin karena menghasilkan 2 jenis hormon yang berperan dalam proses perubahan glukosa. Kedua jenis hormon tersebut bekerja secara antagonis, yaitu:

-
- A . Pineal
B . Timus
C . Paratiroid
- D . Hipofisis
E . Suprarenal

Kunci : C

Penyelesaian :

Hormon yang berfungsi mengendalikan kadar kalsium dan posfat dalam darah yaitu:

- a. *Kalsitonin*, disekresikan oleh kelenjar tiroid.
b. *Parathormon*, disekresikan oleh kelenjar paratiroid

Kedua jenis hormon tersebut bekerja secara antagonis. Bila kadar kalsium dalam darah terlalu tinggi, kalsitonin disekresikan sehingga ion Ca^{++} mengendap pada rangka. Sebaliknya bila ion Ca^{++} dalam darah terlalu rendah, parathormon yang disekresikan sehingga cadangan kalsium dalam rangka melarut dan menambah kadar Ca^{++} dalam darah.

- 22 . Hormon yang aktif paling awal pada proses menstruasi seorang wanita dewasa, adalah.....

- A . Estrogen
B . Progesteron
C . Gonadotrophin
- D . FSH
E . LH

Kunci : B

Penyelesaian :

Menstruasi pada seorang wanita dewasa berlangsung apabila sel telur tidak dibuahi, artinya tidak terjadi implantasi zigot dalam *endometrium* yang sudah dipersiapkan sejak dimulainya fase *proliferasi*, proses ini diawali dengan terjadinya disintegrasi *korpus luteum* akibatnya terjadi penurunan kadar hormon *estrogen* dan *progesteron* secara mendadak. Hal ini menyebabkan kontraksi dinding uterus yang akibatnya suplai darah ke *endometrium* berhenti sehingga seluruh dinding uterus meluruh.

Fungsi FSH : ovarium dipacu untuk mengembangkan folikel

Fungsi LH : merangsang ovulasi dan pembentuk Estrogen + Progesteran

Fungsi Estrogen : merangsang dinding *Endometrium* untuk menebal

Fungsi Progesteron : merangsang penebalan dinding rahim untuk siap dibuahi.

- 23 . Proses reproduksi berikut tidak mengakibatkan berubahnya sifat individu keturunan, kecuali

- A . kloning
B . stek
C . kultur jaringan
- D . sporulasi
E . konjugasi

Kunci : E

Penyelesaian :

Perubahan sifat individu keturunan terjadi apabila individu induk mengalami mutasi pada gametnya, atau melalui reproduksi generatif. Reproduksi generatif memungkinkan terjadinya pencampuran sifat-sifat baru dari kedua induk yang berbeda, sebab cara reproduksi ini selalu melibatkan 2 jenis gamet atau organisme yang berbeda sehingga akan menambah variasi sifat dalam populasi. Reproduksi generatif yang umum terjadi pada organisme adalah perkawinan dan konyugasi pada organisme tingkat rendah, seperti ganggang, bakteri, dan protozoa.

- 24 . Seorang pelajar menemukan sebatang tanaman yang memiliki buah dengan ciri-ciri sebagai berikut :

- kulit buah berwarna menarik, daging buah berbau harum dan berasa manis.
- biji dilindungi oleh kulit keras yang berserabut banyak.
- ukuran biji cukup besar sehingga tidak mudah ditelan oleh hewan kecil.

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, maka biji tanaman tersebut menyebar secara

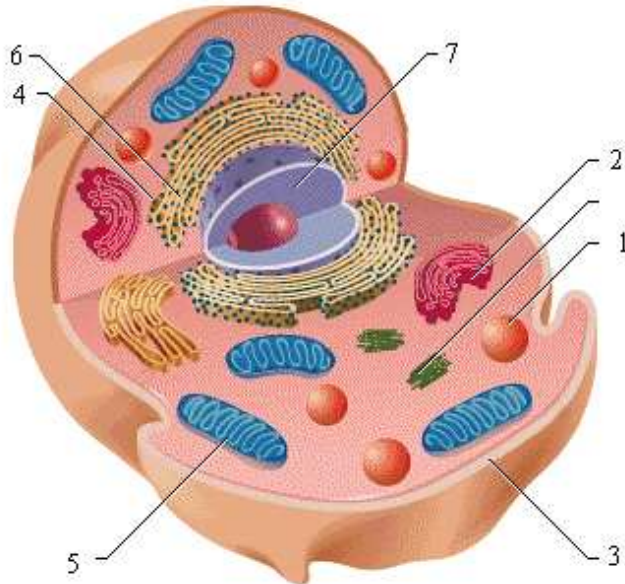
- A . anemokori
- B . hidrokori
- C . mammokori
- D . entomokori
- E . omitokori

Kunci : C

Penyelesaian :

Tumbuhan yang alat reproduksinya menyebar dengan bantuan hewan besar seperti mamalia, umumnya harus memiliki persyaratan tertentu agar menarik hewan untuk membantu penyebarannya. Syarat-syarat tersebut antara lain tercantum pada soal.

25 .



Berdasarkan diagram sel hewan di atas, organel-organel manakah yang terlibat dalam proses sekresi enzim ?

- A . 1-2-3-4
- B . 1-3-5-7
- C . 3-4-6-7
- D . 2-4-6-7
- E . 1-4-5-7

Kunci : D

Penyelesaian :

Proses sekresi enzim diawali dari proses transkripsi mRNA yang terjadi dalam nukleus (7). Selanjutnya, mRNA dengan membawa kode-kode untuk enzim yang akan disintesis, keluar dari nukleus menuju ke sitoplasma, dalam hal ini ke ribosom (4) yang berada pada Retikulum Endoplasma Kasar/REK (6), dalam ribosom berlangsung proses sintesis enzim. Enzim hasil sintesis untuk sementara diangkut ke badan Golgi (2), selanjutnya dengan bantuan vesikel Golgi, enzim-enzim tersebut dikeluarkan melalui membran plasma untuk dikirimkan ke sel/jaringan target.

26 .



Dengan mempelajari gambar di atas, Anda dapat menyimpulkan bahwa cara penyerbukan tumbuhan tersebut, berlangsung dengan bantuan

- A . angin
B . air
C . serangga
D . kelelawar
E . manusia

Kunci : A

Penyelesaian :

Tumbuhan yang gambarnya terdapat pada soal memiliki ciri-ciri :

- Bunga kecil, warnanya kurang menarik (bagi serangga dan hewan penyerbuk lainnya)
- Tidak berbau harum dan tidak berkelenjar nektar (madu).
- Letaknya di ujung tangkai yang lentur, dengan tangkai sari yang bergantungan.
- Serbuk sari kecil, ringan, dan berjumlah banyak.

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, penyerbukannya berlangsung secara anemogami (dengan bantuan angin).

- 27 . Ketika terjadi fertilisasi pada tumbuhan *Angiospermae*, bila inti sperma 1 memasuki ruang *arkegonium* tanpa melalui *mikrofil*, kemudian membuahi inti sel-sel *nusellus* dan sel-sel antipoda yang berada di daerah *khalaza*, maka akan mengakibatkan

- A . amfimiksis
B . porogami
C . poliembrioni
D . embrioni adventif
E . partenokarpi

Kunci : C

Penyelesaian :

Fertilisasi ganda pada *angiospermae* dapat terjadi dengan banyak cara. Cara yang umum berdasarkan jalan yang ditempuh oleh inti serbuk adalah secara *porogami*, artinya inti serbuk (inti generatif) memasuki sang *arkegonium* melalui *mikrofil* sehingga akan terjadi proses fertilisasi ganda yang normal (*amfimiksis*) di mana inti sperma 1 membuahi inti ovum dan inti sperma 2 membuahi inti kandung lembaga sekunder. Cara ini akan menghasilkan 1 embrio dan endosperm dalam ruang arkegonium. Selain cara di atas, masuknya inti serbuk kedalam ruang arkegonium dapat pula secara *aporogami*, yaitu inti serbuk tanpa melalui mikrofil langsung menembus daerah *khalaza* (*kalazogami*). Setelah berada di ruang arkegonium, inti-sperma 1, maupun inti sperma 2 dapat membuahi inti-inti mana saja yang dijumpainya termasuk antipoda, inti sel nusellus, dan lain-lain (apomiksidis). Hal ini akan menyebabkan terbentuknya banyak embrio dalam 1 ruang arkegonium. Kondisi tersebut dikenal sebagai *poliembrioni*. Poliembrioni umum terjadi pada tumbuh-tumbuhan yang buahnya memiliki banyak biji, seperti tomat, jambu biji, dan jeruk.

- 28 . Ketika terjadi *mitosis*, proses pewarisan sifat pada sel anak akan menjadi tidak merata, bila terjadi gangguan. pada salah satu organel.
Organel yang dimaksud adalah

- A . sentrosom
B . lisosom
C . mitokondria
D . badan golgi
E . mikrotubulus

Kunci : E

Penyelesaian :

Sifat-sifat organisme ditentukan oleh gen yang terdapat di kromosom. Bila pada proses pewarisan sifat tidak merata, artinya pembagian kromosom pada saat *mitosis* tidak merata. Pada fase *metafase mitosis*, semua kromosom dengan perantaraan *sentrosom*, melekat pada *spindel*. Jadi bila proses pembentukan *spindel* mengalami gangguan, akan berakibat terjadinya ketidakseimbangan penyebaran *kromosom* pada sel-sel anak hasil *mitosis*. Bahan pembentuk benang spindel berupa organel sel yaitu *mikrotubulus*.

29 . Organel yang berfungsi untuk mengatasi efek toksik dari H_2O_2 yang merupakan produk sampingan Metabolisme, adalah

- A . badan golgi
- B . badan mikro
- C . mikrotubulus
- D . mitokondria
- E . lisosom

Kunci : B

Penyelesaian :

H_2O_2 merupakan bahan kimia beracun yang merupakan produk sampingan sel pada saat melaksanakan proses metabolisme. Meskipun demikian, sel dapat mengatasi efek toksik yang ditimbulkannya sebab dalam sel tersedia organel penghasil enzim katalase, yang dapat menetralkan H_2O_2 menjadi produk yang berguna yaitu air dan oksigen. Organel penghasil enzim tersebut adalah salah satu jenis *badan mikro*, yaitu *peroksisom*.

30 . Dalam siklus sel, terjadi proses penggandaan jumlah DNA, yang berlangsung pada fase.....

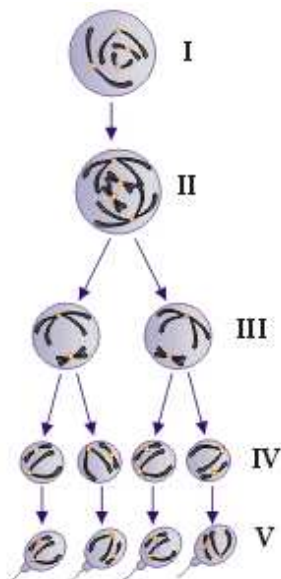
- A . G_1
- B . G_2
- C . S
- D . M
- E . antara G_1 dan G_2

Kunci : C

Penyelesaian :

Siklus sel terdiri dari dua tahap utama. yaitu fase *interfase* dan fase *mitotik* yang mencakup peristiwa *mitosis* dan *sitokinesis*. Fase mitotik berlangsung sangat singkat dibandingkan dengan fase interfase yang mencakup 90% dari keseluruhan siklus sel. Fase interfase terdiri dari 3 subfase yaitu subfase G_1 (Gap 1) yakni fase pertumbuhan awal di mana pada subfase ini sel mempersiapkan peralatan serta menimbun bahan-bahan kimia dari lingkungan sekitar sel untuk menghadapi subfase berikutnya yaitu subfase S (sintesis DNA). Pada subfase ini semua informasi genetik dalam DNA sel disalin dan digandakan. Jadi, pada subfase S ini yang terjadi hanyalah proses penggandaan kromosom. Setelah proses penggandaan kromosom selesai dilaksanakan, sel melanjutkan pertumbuhannya pada subfase berikutnya yaitu subfase G_2 (Gap 2) yang sekaligus merupakan subfase persiapan menghadapi proses pembelahan sel. (mitosis).

31 .



Pada diagram spermatogenesis di atas, peristiwa *crossing over* terjadi pada nomor.....

-
- A . I
B . II
C . III
D . IV
E . V

Kunci : B

Penyelesaian :

Crossing over (pindah silang) pada *meiosis*, terjadi pada awal meiosis I, yaitu pada profase I, subfase *pachinema*. Pada spermatogenesis peristiwa ini berlangsung ketika bakal *spermatozoid* masih berbentuk *spermatosit* primer yang kandungan kromosomnya *diploid*. Spermatosit primer pada diagram *spermatogenesis* yang terdapat dalam soal ditunjukkan oleh nomor II.

- 32 . Pada fase profase mitosis sel hewan, masing-masing sentriol bergerak dengan arah berlawanan menuju ke kutub-kutub sel, kemudian untuk sementara waktu menghilang. Pada fase manakah sentriol muncul kembali

- A . profase
B . metafase
C . anafase
D . telofase
E . interfase

Kunci : E

Penyelesaian :

Pada fase Interfase, sentriol terletak dekat inti. Menjelang dimulainya fase pertama dari mitosis (*profase*), sentriol membelah menjadi 2, kemudian masing-masing belahan menuju kutub-kutub sel yang berlawanan. Di tempat barunya masing-masing sentriol akan membentuk benang-benang *spindel* yang kelak menjadi tempat perlekatan *sentrosom* dari *kromatid-kromatid*. Pada fase akhir *mitosis* (*telofase*), menjelang sitokinesis sentriol menghilang untuk sementara waktu kemudian muncul kembali pada *fase interfase*.

- 33 . Proses *hidrolisis amilum maltosa*, memerlukan enzim amilase dan ion Cl^- yang dalam hal ini berperan sebagai

- A . inhibitor non kompetitif
B . inhibitor kompetitif
C . inhibitor allosterik
D . aktifator
E . kofaktor .

Kunci : D

Penyelesaian :

Enzim amilase sebagai katalisator pada reaksi hidrolisis amilum menjadi maltosa tidak akan bekerja bila lingkungan sekitarnya tidak mengandung ion Cl^- . Dengan demikian ion Cl^- dalam hal ini berperan sebagai *aktifator*. Dengan cara yang sama, ion Cl^- juga membantu proses pencernaan protein dalam lambung.

- 34 . Pada proses glikolisis, enzim yang berfungsi mengubah glukosa-6-fosfat fruktosa-6-fosfat, tergolong ke dalam kelompok

- A . aldolase
B . transferase
C . isomerase
D . dehidrogenase
E . oksidoreduktase

Kunci : C

Penyelesaian :

Berdasarkan cara kerjanya terdapat 6 kelompok enzim, di antaranya *isomerase* yang mengubah suatu molekul organik menjadi isomernya. Glukosa dan fruktosa kedua-duanya merupakan jenis gula sederhana (monosakarida) yang mengandung 6 atom C (heksosa). Kedua jenis molekul ini memiliki formula empirik yang sama, hanya letak atom-atomnya berbeda. Dengan demikian, satu sama lain merupakan isomernya

- 35 . Percobaan Ingenhousz membuktikan bahwa fotosintesis tidak memerlukan

-
- A . air
B . oksigen
C . cahaya
- D . klorofil
E . karbon dioksida

Kunci : B

Penyelesaian :

Fotosintesis sebagai peristiwa fotokimia (mengubah molekul sederhana menjadi molekul organik kompleks dengan sumber energi cahaya) memerlukan bahan-bahan berupa CO₂ dan air. Saat berlangsungnya peristiwa ini dihasilkan oksigen sebagai produk buangan yang dalam percobaan Ingenhousz ditunjukkan oleh kemunculan gelembung-gelembung udara dari tangkai tumbuhan air yang menjadi objek percobaan.

- 36 . Pada awal terjadinya siklus Calvin, CO₂ atmosfer memasuki stomata daun dan bersenyawa dengan

- A . ALPG
B . APG
C . RBP
- D . RuBP
E . Fosfogliseraldehida

Kunci : D

Penyelesaian :

Siklus Calvin (reaksi gelap) dikenal juga sebagai reaksi fiksasi CO₂ merupakan reaksi lanjutan dalam keseluruhan rangkaian reaksi fotosintesis tipe C-3, setelah sebelumnya diawali oleh reaksi terang (reaksi fotolisis) penghasil produk berupa NADPH₂ serta ATP yang berlangsung dalam granula kloroplas. Sementara itu dalam stroma kloroplas telah terbentuk sejenis enzim khusus yaitu RuBP (Ribulosa BiPosfat atau Rubisco) yang mengandung 5 atom C dan berfungsi untuk mengikat CO₂ atmosfer yang masuk melalui stomata yang terbuka. Persenyawaan antara RuBP dengan CO₂ menghasilkan produk berupa senyawa yang mengandung 6 atom C karena bersifat kurang senyawa tersebut segera terurai menjadi molekul APG (Asam Phosfo Gliserat) yaitu sejenis gula triosa (mengandung 3 C) yang merupakan produk stabil pertama dari rangkaian reaksi fotosintesis. Setelah APG mengalami reduksi menjadi ALPG (Aldehid Phospo Gliserat), dilanjutkan dengan reaksi bertingkat sehingga pada akhir reaksi dihasilkan produk berupa heksosa (glukosa) yang dengan bantuan enzim segera diubah menjadi amilum (tepung).

- 37 . Hasil persilangan antara jagung berkulit biji ungu >< biji kuning, menghasilkan keturunan dengan ratio 93,75 % berkulit biji ungu, dan 6,25 % berkulit biji kuning. Gejala ini menunjukkan adanya penyimpangan semu Hk. Mendel, yaitu

- A . polimeri
B . kriptomeri
C . efek kumulatif
- D . epistasis resesif
E . epistasis dominan

Kunci : A

Penyelesaian :

Keturunan F₂ hasil persilangan menunjukkan ratio 93,75 % : 6,25 % = 15 : 1 ratio keturunan seperti ini mengisyaratkan adanya gen dominan yang saling menduplikasi sebab pada turunan F₁ nya 100 % sama (Aabb >< aaBB F₁ = AaBb). Kondisi F₂ seperti ini menunjukkan adanya penyimpangan semu Hk.Mendel yang dikenal sebagai gen duplikat atau polimeri ((9 + 3 + 3) : 1).

- 38 . *Drosophylla* tipe mutan berbadan hitam, sayap kisut (ggll) >< tipe liar badan abu-abu sayap normal (GGLL), seluruh F₁ berbadan abu sayap normal. Bila sesama F₁ dibiarkan saling bersilang, dan alelanya terpaut secara trans, maka ratio fenotif keturunan (F₂),

abu-sayap normal : abu-sayap kisut : hitam sayap normal : hitam sayap kisut, adalah

- A . 1 : 2 : 1 : 0
 B . 1 : 3 : 1 : 0
 C . 2 : 1 : 1 : 0
 D . 3 : 0 : 0 : 1
 E . 9 : 3 : 3 : 1

Kunci : C

Penyelesaian :

Tipe pautan trans artinya setiap alel terdiri dari pasangan gen dominan dengan gen resesif pada setiap lokus gennya. Dalam contoh ini genotif individu keturunan F1 dapat digambarkan sebagai GL /gL sehingga bila F1 disilang sesamanya, bagan persilangannya seperti berikut :

♀ \ ♂	GL	Gl	gL	gl
GL	GLGL	GLGl	GLgL	GLgl
Gl	GlGL	GlGl	GlgL	Glgl
gL	gLGL	gLGl	gLgL	gLgl
gl	glGl	glgl	glgL	glgl

Abu normal (GgLI) : abu kisut (GGII) : hitam normal (ggLI) : hitam kisut (ggII) = 2 : 1 : 1 : 0.

- 39 . Urutan nukleotida dalam suatu rantai antisense suatu DNA adalah :
 CAA-CGA-TCG-TTA, bila rantai sense DNA tersebut melakukan transkripsi, maka kodon mRNA yang terbentuk akan berupa
- A . CAA-GCA-UCG-UAU
 B . GUU-GCU-AGC-AAU
 C . CAA-CGA-UCG-UUA
 D . GTT-GCT-AGC-AAT
 E . CAA-GGA-UCG-UUA

Kunci : C

Penyelesaian :

Diketahui Urutan nukleotida antisense CAA-CGA-TCG-TTA, rantai sensenya GTT-GCT-AGC-AAT. Jika rantai sense ini mentranskripsi mRNA, maka urutan kodon pada mRNA adalah : CAA-CGA-UCG-UUA.

- 40 . Menurut sistem penggolongan darah ABO, seorang anak bergolongan darah O, tidak mungkin lahir dari pasangan suami istri
- A . A >> B
 B . A >> O
 C . B >> O
 D . AB >> B
 E . O >> O

Kunci : D

Penyelesaian :

Menurut sistem ABO penggolongan darah pada manusia adalah sebagai berikut :

Golongan Darah	Genotif
A	I ^A I ^A atau I ^A I ^O
B	I ^B I ^B atau I ^B I ^O
AB	I ^A I ^B
O	I ^O I ^O

Jadi pasangan yang tidak mungkin memperoleh keturunan bergolongan darah O, adalah Pasangan AB >> B.

- 41 . Teori Darwin mengenai proses evolusi manusia dalam "The Descent of Man", disusun berdasarkan
- A . bukti-bukti dari ditemukannya fosil manusia

- B . perbandingan antara fosil kera dengan fosil manusia
- C . perbandingan embrio kera dengan embrio manusia
- D . hubungan kekerabatan antara manusia dengan primata
- E . hubungan kekerabatan antara kera dengan mammalia

Kunci : D

Penyelesaian :

Menurut pandangan Charles Darwin, kemiripan struktur tubuh secara morfologi menunjukkan adanya hubungan kekerabatan. Oleh sebab itu, sebelum menulis "The Descent of Man", Darwin melakukan penelitian dengan membandingkan kemiripan struktur morfologi semua primata, mulai dari primata tingkat rendah hingga manusia.

- 42 . Beberapa jenis fosil berikut diduga berhubungan dengan sejarah evolusi manusia
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. manusia Neander | 4. Pithecanthropus erectus |
| 2. manusia Peking | 5. Manusia Cro-Magnon |
| 3. Australopithesin | |

Berdasarkan ukuran volume otak, urutan dari yang terkecil hingga yang terbesar adalah.....

- | | |
|---------------|---------------|
| A . 1-2-3-4-5 | D . 4-1-2-3-5 |
| B . 2-4-3-1-5 | E . 4-5-2-1-3 |
| C . 3-4-2-1-5 | |

Kunci : C

Penyelesaian :

Berdasarkan tingkat kepurbaan dan ukuran volume otak, para ahli antropologi menetapkan bahwa fosil anthropoid paling tua dengan volume otak ± 600 cc adalah *Australopithesin* kemudian yang lebih modern dari *Australopithesin* adalah *Homo erectus* yang terdiri dari *Pithecanthropus erectus* dan *Zinjanthropuis pekinensis* (manusia Peking) beserta kerabat-kerabatnya dengan volume otak ± 1.000 s.d 1.200 cc lalu *Homo sapien purba* yang dalam hal ini diwakili manusia *Neander* dan akhirnya yang paling modern dari semuanya adalah Manusia *Gro-Magnon* yang oleh para ahli diyakini secara morfologi telah 100% mirip dengan manusia modern masa kini.

- 43 . Dalam suatu wilayah yang berpenduduk 100.000 orang, di antaranya terdapat 250 orang albino, maka jumlah orang yang normal tetapi membawa gen untuk albino, diperkirakan ada
- | | |
|-----------------|-----------------|
| A . 5900 orang | D . 59000 orang |
| B . 9500 orang | E . 15900 orang |
| C . 95000 orang | |

Kunci : B

Penyelesaian :

Diketahui jumlah populasi = 100.000 orang, jumlah orang albino (aa) = 50 orang,

jadi frekuensi gen albino (a) dalam populasi tersebut = $\sqrt{\frac{250}{100.000}} = \sqrt{0,025} = 0,05$.

Frekuensi gen normal (A) = 1 - 0,05 = 0,95.

Jadi jumlah orang normal pembawa gen albino (heterozygot=Aa) = 2 x (0,05 x 0,95) x 100.00 = 9.500 orang.

- 44 . Hewan-hewan seperti burung unta, singa, impala, cheetah dan gorila, merupakan hewan-hewan khas yang kisaran hidupnya berada di wilayah biogeografi
- | | |
|----------------|---------------|
| A . Palearktik | D . Australia |
| B . Neotropik | E . Ethiopia |
| C . Holartik | |

Kunci : E

Penyelesaian :

Hewan-hewan seperti singa, burung unta, impala, cheetah dan gorilla, adalah hewan-hewan khas yang hidupnya hanya di daerah Afrika dan sekitarnya. Benua Afrika, Madagaskar, serta sebagian wilayah Asia tengah termasuk ke dalam wilayah biogeografi Ethiopia.

- 45 . Bioteknologi memungkinkan manusia memindahkan sifat-sifat organisme yang satu ke yang lainnya, sekalipun berbeda tingkat klasifikasinya. Teknologi ini dapat dilaksanakan dengan menggunakan sarana
- A . sel kanker dan plasmid
B . sel kanker dan virus
C . plasmid dan virus
D . virus dan bakteri
E . bakteri dan sel kanker

Kunci : C

Penyelesaian :

Melalui Bioteknologi, dengan teknik Rekombinasi DNA, manusia dapat menggabungkan sifat dua individu yang sangat berbeda, baik ditinjau secara morfologi maupun filogenetiknya, dengan harapan bahwa manusia memperoleh keuntungan-keuntungan dari organisme baru yang bersifat campuran tersebut. Contoh yang paling umum : jagung transgenik, yaitu tumbuhan jagung yang dapat membuat insektisida sendiri sehingga tidak terganggu oleh serangan hama. Sifat tahan serangga hama tersebut diperoleh dari hasil penggabungan sifat (DNA) tumbuhan jagung dengan DNA sejenis bakteri tanah yang memproduksi toksin (racun) pembunuh serangga Untuk merekayasa Organisme transgenik atau GMO's (Genetic Modified Organisma) diperlukan agen pembawa gen (DNA) yang biasanya berupa plasmid (DNA ekstra yang terdapat pada bakteri) atau virus yang materi genetiknya telah dibuang dan digantikan oleh sifat-sifat (DNA) yang akan digabungkan.