

**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

1. Bakteri merupakan makhluk hidup yang berukuran mikroskopis, dan termasuk dalam prokariotik. Bakteri memiliki struktur sel yang sederhana karena bakteri bersifat uniseluler. Beberapa struktur bakteri antara lain dinding selnya tersusun atas peptidoglikan, memiliki membran plasma dan lain-lain. Bakteri juga digolongkan menjadi bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Berikut beberapa ciri-ciri bakteri:
 - I. Memiliki membran plasma dan dinding sel yang tersusun dari peptidoglikan
 - II. Memiliki membran plasma permeabel dan dinding sel yang terdiri dari membran luar dan lapisan peptidoglikan
 - III. Lapisan peptidoglikan tebal
 - IV. Lapisan peptidoglikan tipis
 - V. Setelah ditetesi kristal violet dan safranin menghasilkan warna ungu
 - VI. Setelah ditetesi kristal violet dan safranin menghasilkan warna merahDiantara ciri-ciri diatas, yang termasuk dalam ciri-ciri bakteri *E.coli* adalah...
 - a. I, III, V
 - b. I, IV, V
 - c. II, IV, V
 - d. II, IV, VI
 - e. I, III, VI
2. Spesies yang bukan asli dari suatu habitat tertentu dan dapat mempengaruhi habitat yang ditempatinya, disebut dengan...
 - a. Spesies kunci
 - b. Spesies dominan
 - c. Spesies invasif
 - d. Spesies utama
 - e. Spesies pendukung
3. Rusaknya hutan menyebabkan satwa liar kehilangan sumber makanan, habitat tempat tinggal, dan ruang jelajah untuk berkembang biak. Satwa liar yang habitatnya terganggu menjelajah perkebunan atau kawasan tempat tinggal manusia, sehingga terjadi perebutan ruang atau konflik antara satwa liar dan manusia yang kerap berakhir dengan kematian satwa karena ditangkap paksa, diracun, maupun diperdagangkan. Berdasarkan pernyataan tersebut, manakah dibawah ini spesies yang terancam punah...
 - a. Penyu belimbing, Ular, Anoa
 - b. Alap-alap, Orang utan, Cekakak jawa
 - c. Elang jawa, Monyet hitam, Babi hutan

- d. Ibis karau, Penyu hijau, Tokhtor Sumatera
 - e. Bangau tongtong, Maleo, Rusa
4. Penyakit influenza merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus. Virus memiliki ciri khas bersifat patogen, sehingga virus dapat menyerang dan merusak sel inangnya. Salah satu sifat patogen ini disebabkan oleh struktur virus yang terdiri dari genom virus (DNA), kapsid, selubung, dan bagian ekor. Membran sel inang terdiri dari fosfolipid dan protein membran. Diantara struktur tersebut yang paling memiliki kemiripan dengan struktur membran sel inang adalah...
- a. DNA virus
 - b. Kapsid
 - c. Selubung virus
 - d. Bagian ekor virus
 - e. Kapsomer
5. Ekosistem air laut memiliki ciri-ciri kadar garam tinggi, tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca, dan memiliki arus air. Berdasarkan posisinya, daerah laut dangkal yang kedalamannya mencapai 200m disebut dengan...
- a. Daerah abisal
 - b. Daerah neritik
 - c. Daerah litoral
 - d. Daerah afotik
 - e. Daerah netritik
6. Konsep bahwa energi tidak dapat mengalami siklus melalui ekosistem dapat dijelaskan oleh...
- a. Hukum konservasi energi.
 - b. Prinsip biomagnifikasi.
 - c. Hukum kedua termodinamika.
 - d. Prinsip pengecualian kompetitif.
 - e. Hipotesis *Green World*.
7. Kamu bekerja untuk *Environmental Protection Agency* dengan mempertimbangkan efek bahan kimia yang berpotensi beracun dalam air minum. Belum ada bukti ilmiah yang terdokumentasi mengenai bahan kimia tersebut, tetapi banyak yang mencurigainya berbahaya bagi kesehatan. Dengan menggunakan *Precautionary Principle*, kebijakan lingkungan yang akan kamu terapkan adalah....

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

- a. Membentuk dana darurat untuk menangani klaim asuransi jika bahan kimia tersebut ternyata menghasilkan efek kesehatan yang negatif
 - b. Memperingatkan orang – orang untuk menggunakan penilaian mereka sendiri dalam memutuskan apakah akan minum air dari daerah yang berpotensi terkontaminasi
 - c. Menetapkan level yang dapat diterima tubuh pada level terendah yang diperkirakan secara konservatif, dan mempertahankannya kecuali jika penelitian di masa depan dapat menunjukkan bahwa level tersebut dapat ditingkatkan dengan aman
 - d. Menetapkan level yang dapat diterima tubuh pada level tertinggi yang ditemui, dan mempertahankannya kecuali jika penelitian di masa depan dapat menunjukkan dampak kesehatan yang negatif
 - e. Tidak menetapkan peraturan sampai ada studi ilmiah konklusif
8. Transplantasi spesies adalah salah satu cara
- a. Menentukan distribusi spesies di area tertentu.
 - b. Mengkonsolidasikan lanskap menjadi satu ekosistem.
 - c. Mengembangkan model matematika untuk distribusi dan kelimpahan.
 - d. Menentukan apakah penyebaran adalah faktor kunci dalam membatasi distribusi.
 - e. Menentukan kelimpahan suatu spesies di area tertentu.
9. Semua tindakan berikut untuk meningkatkan keanekaragaman spesies, *kecuali*
- a. Pengecualian kompetitif.
 - b. Lingkungan yang tidak merata.
 - c. *Keystone predators*.
 - d. Migrasi populasi.
 - e. *Moderate disturbances*.
10. Seorang ahli biologi mengukur tingkat predasi oleh *Thomisidae* (*crab spiders*) pada serangga yang hinggap di bunga di komunitas bidang tertentu dan kemudian secara eksperimental menghilangkan sebanyak mungkin *crab spiders*. Dia menemukan bahwa tingkat predasi tetap sama tetapi predator utama bergeser dari *crab spiders* ke *Phymatinae* (*ambush bugs*). Dibawah ini model struktur komunitas berikut yang paling konsisten dengan temuannya yaitu....
- a. Manipulatif
 - b. Interaktif
 - c. Redundansi
 - d. Individualistis
 - e. Rivet

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

11. Kompetisi melibatkan dua atau lebih populasi yang membutuhkan (menggunakan) sumber daya yang sama tetapi jumlahnya terbatas. Jika sumber dayanya melimpah maka tidak terjadi kompetisi. Kompetisi dibedakan atas kompetisi dan
- Intraspesifik dan interspesifik
 - Antarpopulasi dan antarkomunitas
 - Ekosistem dan populasi
 - Intraspesifik dan komunitas
 - Antarorganisme dan antarekosistem
12. Alasan mengapa semakin dalam lapisan tanah jumlah organisme tanah yang ditemukan semakin sedikit adalah...
- Lapisan tanah terdiri dari tanah liat dan batuan kecil
 - Lapisan tanah terdiri dari humus dan tanah liat
 - lapisan tanah terdalam terdiri dari tanah humus
 - Lapisan tanah terdalam terdiri dari tanah liat
 - Lapisan tanah terdalam terdiri dari batuan
13. Suatu peneliti melakukan penelitian di wilayah air terjun dengan kondisi air yang panas mencapai 60°C, setelah diteliti pada air tersebut terdapat suatu organisme yang mampu hidup didalamnya. Berikut ciri-ciri yang dimiliki oleh beberapa koloni mikroorganisme.

| No | Perbedaan Ciri | Koloni A | Koloni B | Koloni C | Koloni D |
|----|--------------------------------|----------------|----------------|------------|------------|
| 1. | selubung nukleus | tidak ada | tidak ada | tidak ada | ada |
| 2. | membran organel tertutup | tidak ada | tidak ada | ada | tidak ada |
| 3. | peptidoglikan pada dinding sel | ada | tidak ada | ada | tidak ada |
| 4. | RNA polymerase | beberapa jenis | beberapa jenis | satu jenis | satu jenis |

Berdasarkan uraian diatas dan ciri diatas, koloni yang tergolong sebagai Archaeobacteria adalah

- Koloni A
- Koloni B
- Koloni C
- Koloni D
- Tidak ada koloni yang termasuk Archaeobakteria

14. Berdasarkan pendekatannya, ekologi dibagi atas dua yaitu pendekatan dan
- Spesies dan populasi
 - Autekologi dan sinekologi
 - Morfologi dan fisiologis
 - Femologi dan adaptasi
 - Ekosisten dan populasi
15. Sistem zonasi berdasarkan tipe dasar laut adalah
- Lumpur, pasir, batu atau cadas, dan timbunan
 - Pasir, lumpur, campuran pasir-lumpur, dan timbunan
 - Pasir, batu berlumpur, pasir berlumpur, dan timbunan
 - Lumpur, pasir, batu atau cadas, dan campuran
 - Pasir, lumpur, pasir berlumpur dan timbunan
16. Retrovirus merupakan salah satu jenis virus yang berbahaya, salah satu contoh retrovirus adalah virus HIV (*Human Immunodeficiency Syndrome*). Virus ini menyebabkan penyakit AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*) pada manusia. Siklus pada virus ini lebih rumit jika dibandingkan dengan jenis virus yang lain, hal ini karena virus ini memiliki enzim khusus yang berfungsi dalam siklus reproduksi virus. Dibawah ini nama enzim dan perannya dalam siklus reproduksi virus yang sesuai adalah...
- Transkriptase balik (*reverse transcriptase*), berperan dalam mentranskripsi *template* RNA menjadi DNA, menyediakan RNA dan menyediakan aliran informasi DNA.
 - Enzim restriksi (*endonuklease restriksi*), berperan dalam memotong molekul DNA .
 - Ligase, berperan dalam menyambung dan memperbaiki pada sintesis DNA dupleks.
 - Polimerase DNA I, berperan dalam menghilangkan RNA primer yang melekat pada untai lambat (*lagging strand*) DNA dan mengganti dgn DNA.
 - Helikase, membuka putaran segmen DNA tepat di bagian depan garpu replikasi.

Cermati uraian berikut ini untuk menjawab soal no 17 dan 18

Saat ini rekayasa genetika (*genetic engineering*) menjadi salah satu bahan penelitian penting oleh para ilmuwan. Prinsip dasar teknologi rekayasa genetika (*genetic engineering*) adalah memanipulasi atau melakukan perubahan susunan asam nukleat dari DNA (gen) atau menyelipkan gen baru ke dalam struktur DNA organisme penerima, prinsip ini dapat dijelaskan sebagai suatu proses penyematan segmen DNA dari organisme apapun ke dalam genom plasmid atau replikon virus untuk membentuk rekombinan DNA baru. Tahapan-tahapan dasar dalam rekayasa genetika antara lain,

- (17), pemotongan molekul DNA menjadi sejumlah fragmen dengan berbagai ukuran oleh enzim (18)....., penyisipan fragmen DNA ke dalam vektor untuk menghasilkan molekul DNA rekombinan, transformasi sel inang menggunakan molekul DNA rekombinan, pengklonaan vektor pembawa DNA rekombinan, dan identifikasi klon sel yang membawa gen yang diinginkan.
17. a. Isolasi DNA genomik/ kromosom yang akan diklon
b. Isolasi RNA genomik yang akan diklon
c. Isolasi protein yang akan diklon
d. Duplikasi DNA yang akan diklon
e. Duplikasi RNA yang akan diklon
18. a. Ligase
b. Polimerase
c. Restriksi
d. Helikase
e. Eks nuklease
19. Setiap organisme membutuhkan sumber nutrisi yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi dalam bentuk senyawa organik maupun anorganik diperlukan oleh organisme dengan tingkat kebutuhan yang berbeda. Beberapa nutrisi tersebut ada yang diperoleh secara langsung maupun melalui organisme lain. Berikut ciri-ciri yang dimiliki oleh suatu organisme dalam memperoleh nutrisinya, organisme ini merupakan organisme prokariotik, sumber energi diperoleh dari cahaya matahari, sumber karbon diperoleh dari komposisi bahan organik, dan salah satu spesies ini adalah *Rhodobacter* sp. Berdasarkan ciri-ciri diatas dalam memperoleh nutrisi, termasuk jenis apakah organisme tersebut?
- a. Fotoheterotrof (*Photoheterotroph*)
b. Kemoheterotrof (*Chemoheterotroph*)
c. Fotoautotrof (*Photoautotroph*)
d. Kemoautotrof (*Chemoautotroph*)
e. Autotrof (*Autotroph*)
20. Suatu pohon pisang memiliki kondisi yang tampak tidak sehat, daun pisang menguning dan lama-kelamaan menjadi cokelat serta kering. Batang pisang mengalami perubahan warna vaskular dan terjadi perubahan warna jaringan vaskular pada akar. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi penyakit tersebut, sehingga diperoleh informasi bahwa pohon pisang tersebut terserang kapang *Fusarium oxysporum*. Untuk

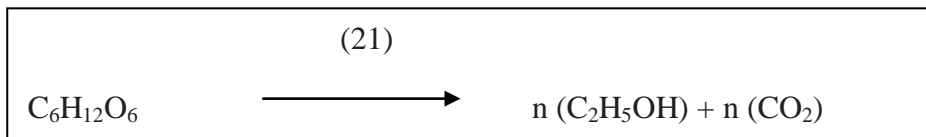
mengendalikan kapang petani menyemprotkan cairan yang sudah mengandung spora dari kapang *Trichoderma viride*, setelah diamati pada mikroskop, tampak bahwa hifa *Trichoderma viride* menusuk dan membelit pada hifa *Fusarium oxysporum*. Berdasarkan peristiwa diatas, pengendalian organisme tersebut termasuk dalam mekanisme....

- a. Parasitisme antar kapang
- b. Simbiosis antar kapang
- c. Predasi antar kapang
- d. Komensalisme antar kapang
- e. Antagonisme antar kapang

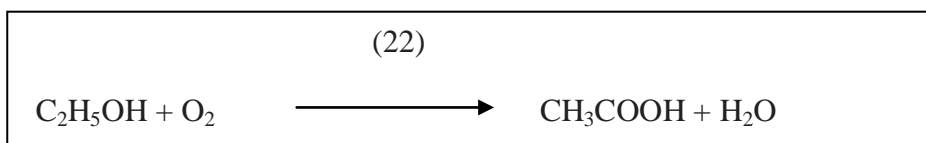
Cermati uraian berikut untuk menjawab soal No 21 dan 22

Cuka apel merupakan salah satu produk fermentasi yang saat ini berkembang dimasyarakat dan diproduksi dalam skala besar. Proses fermentasi ini memanfaatkan hasil dari metabolisme primer mikroorganisme sehingga dapat menghasilkan asam cuka. Mikroorganisme ini memanfaatkan glukosa dan fruktosa dari apel sebagai sumber karbon untuk menghasilkan metabolit primer. Berikut reaksi fermentasi dalam pembuatan asam cuka.

Reaksi fermentasi glukosa menjadi etanol secara anaerob :



Reaksi fermentasi etanol menjadi asam cuka secara aerob :



- 21. Khamir yang digunakan pada reaksi fermentasi glukosa menjadi etanol adalah...
 - a. *Saccharomyces boulardii*
 - b. *Saccharomyces cerevisiae*
 - c. *Saccharomyces pastorianus*
 - d. *Cryptococcus neofarmans*
 - e. *Leucosporidium frigidum*
- 22. Bakteri yang digunakan dalam reaksi fermentasi etanol menjadi asam cuka adalah...
 - a. *Acetobacter aceti*
 - b. *Acetobacter xylinum*

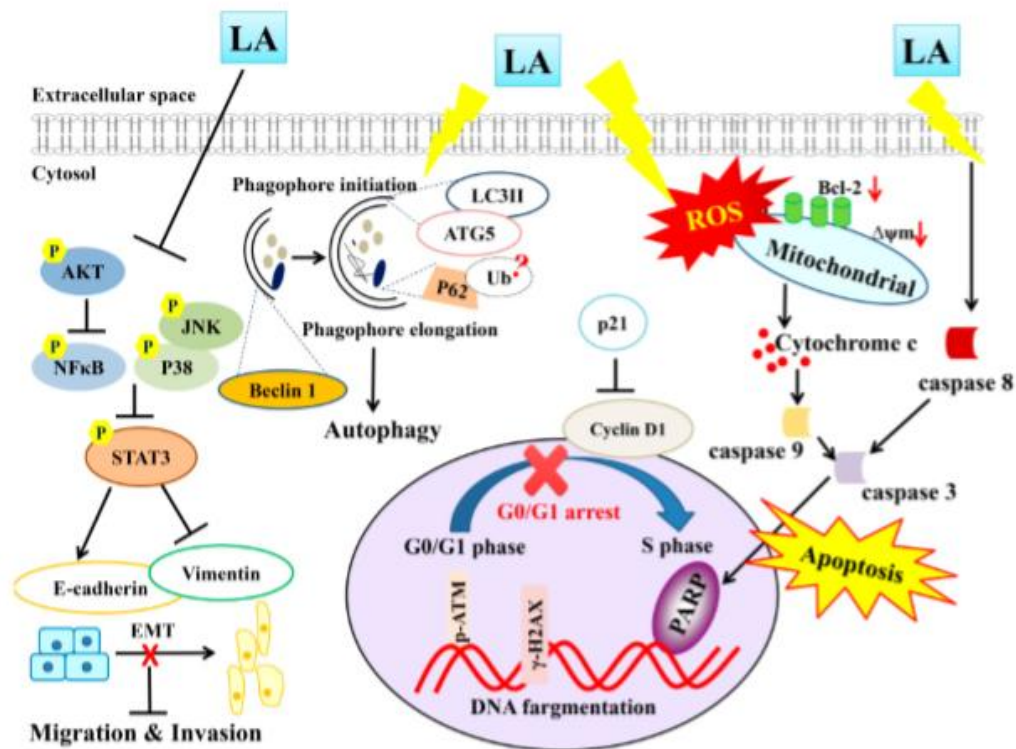
“The Spirit of Competition To Create The Golden Generation of Biology”

- c. *Acetobacter choroocum*
 - d. *Streptomyces venezuelae*
 - e. *Streptomyces griceus*
23. Kondisi yang dapat menunjukkan efek leher botol (*bottleneck effect*) adalah ...
- a. Akumulasi frekuensi alel dalam satu populasi yang salah dilakukan secara bergenerasi
 - b. Isolasi suatu populasi menjadi dua subpopulasi sehingga *gene pool* populasi ikut terpisah
 - c. Menurunnya populasi singa di Tanzania yang diketahui dari abnormalitas sperma
 - d. Divergensi frekuensi alel suatu populasi akibat masuknya materi genetik melalui migrasi
 - e. Hilangnya variasi genetik yang terjadi ketika suatu populasi baru terbentuk oleh sejumlah individu dalam populasi yang sangat kecil
24. Bagal merupakan hewan hasil hibridisasi persilangan antar jenis. Bagal merupakan individu yang mandul, hal ini dikarenakan...
- a. Parentalnya memiliki jumlah kromosom yang berbeda yaitu 62 kromosom pada keledai dan 44 kromosom pada zebra mengakibatkan terjadinya meiosis yang abnormal
 - b. Parentalnya memiliki jumlah kromosom yang berbeda yaitu 62 kromosom pada keledai dan 64 kromosom pada kuda mengakibatkan terjadinya meiosis yang abnormal
 - c. Parentalnya memiliki jumlah kromosom yang berbeda yaitu 44 kromosom pada keledai dan 62 kromosom pada zebra mengakibatkan terjadinya meiosis yang abnormal
 - d. Parentalnya memiliki jumlah kromosom yang berbeda yaitu 64 kromosom pada keledai dan 62 kromosom pada kuda mengakibatkan terjadinya meiosis yang abnormal
 - e. Kedua parentalnya memiliki jumlah kromosom yang sama yaitu 62 kromosom namun mengalami *non disjunction* saat proses meiosis
25. Struktur seluler di bawah ini yang memiliki fungsi sama antara tanaman dan hewan yaitu.....

| | Tanaman | Hewan |
|--|---------|-------|
|--|---------|-------|

| | | |
|----|-----------------------|-----------------------|
| a. | Plasmodesmata | <i>Tight junction</i> |
| b. | Plasmodesmata | <i>Desmosome</i> |
| c. | Plasmodesmata | <i>Gap junction</i> |
| d. | <i>Desmosome</i> | <i>Gap junction</i> |
| e. | <i>Tight junction</i> | <i>Gap junction</i> |

26. Serangga menggunakan serat sutra untuk membuat kepompong. Kolagen, elastin dan keratin berperan dalam jaringan ikat hewan. Tipe protein yang berperan dalam kasus ini adalah...
- Protein enzimatik
 - Protein hormonal
 - Protein transpor
 - Protein struktural
 - Protein kontraktil dan motorik
27. Penelitian transfeksi menggunakan signifikasi dari proto onkogen. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil virus onkogen (*viral oncogene*) dari retrovirus. RNA virus onkogen (*viral oncogene*) dari retrovirus diisolasi dan ditambahkan enzim *reverse transcriptase* sehingga menjadi DNA virus onkogen (*viral oncogene*). DNA virus onkogen (*viral oncogene*) dimasukkan ke dalam sel target, dan hasilnya menunjukkan bahwa sel target memiliki dua proto onkogen. Dampak yang ditimbulkan dari keberadaan dua proto onkogen pada sel target adalah, *kecuali*...
- Keberadaan dua proto onkogen menyebabkan jumlah protein kinase pada membran semakin banyak
 - Sinyal pertumbuhan yang diterima lebih banyak
 - Pembelahan sel menjadi berlebihan dan tidak terkontrol
 - Proses pertumbuhan dapat berlangsung lebih optimal
 - Dapat menyebabkan terjadinya kanker
28. *Licochalcone A* (LA) merupakan golongan calchone yang diisolasi dari *Glycyrrhiza uralensis* yang dapat menyebabkan apoptosis pada sel glioma, kanker paru-paru, dan kanker lambung. LA juga ditemukan dapat mencegah siklus sel dari sel kanker payudara. Berikut adalah jalur regulasi LA dalam menghambat pembelahan sel kanker payudara.



Berdasarkan jalur regulasi diatas, pernyataan berikut yang tepat yaitu...

- LA menghambat pembelahan sel kanker payudara melalui jalur protein AKT saja, yang mana menyebabkan penurunan produksi E-cadherin dan peningkatan vimentin
- LA dengan batuan cahaya menyebabkan aktifnya p21, yang mana proses selajutnya akan mengaktifkan protein caspase 3 yang menjadi faktor transkripsi bagi ekspresi apoptosis sel
- Keberadaan protein p21 akan menghambat *cyclin D1* yang mana menyebabkan sel tidak dapat memasuki fase S sehingga apoptosis sel terjadi
- LA dengan batuan cahaya menyebabkan aktifnya protein caspase 3, yang mana proses selajutnya akan mengaktifkan protein caspase 8 yang menjadi faktor transkripsi bagi ekspresi apoptosis sel
- Keberadaan protein AKT akan menghambat *cyclin D1* yang mana menyebabkan sel tidak dapat memasuki fase S sehingga apoptosis sel terjadi

29. *Acacia nilotica* merupakan tumbuhan invansif yang di introduksikan ke Taman Nasional Baluran bertujuan sebagai sekat bakar. Namun, memiliki dampak terhadap lingkungan. Berikut yang bukan dampak negatif dari adanya tumbuhan invansif ini adalah.....

- Berkurangnya keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Baluran

- b. Terganggunya keseimbangan ekosistem di Taman Nasional Baluran
 - c. Menyusutnya makanan utama bagi
 - d. Dapat merubah perilaku satwa
 - e. Menyebabkan kematian satwa
30. Fungsi fisik hutan pantai adalah sebagai berikut, *kecuali*....
- a. Meredam ombak
 - b. Mereduksi terjadinya abrasi pantai
 - c. Sebagai habitat flora
 - d. Sebagai pengendali erosi pasir pantai
 - e. Melindungi ekosistem darat dari terpaana angin dan badai
31. Suatu cara yang mudah untuk mengisolasi spesies *Bacillus* sp. dan *Clostridium* sp. secara spesifik dari tanah adalah.....
- a. Menumbuhkannya secara aerobik pada medium yang mengandung glukosa
 - b. Menumbuhkannya pada suhu tinggi
 - c. Memanaskan tanah untuk membunuh semua sel vegetatif dan kemudian memungkinkan semua spora dari organisme ini untuk “berkecambah” dan tumbuh
 - d. Menumbuhkannya pada suhu sangat rendah
 - e. Menumbuhkannya secara anaerobik pada medium yang mengandung glukosa
32. Livia mengambil suatu kultur mikroba dan memfraksinasinya menjadi beberapa komponen. Salah satu komponen mengandung molekul berikut ini: asam asetil muramat, asetil glukosamin, berbagai L dan D asam amino, dan asam teichoat maupun asam lipoteichoat. Komponen ini merupakan....
- a. Glikogen
 - b. Dinding sel suatu bakteri gram negatif
 - c. Dinding sel suatu bakteri gram positif
 - d. Dinding sel ragi
 - e. Membran sitoplasma
33. Berikut merupakan protein yang berperan dalam regulasi siklus sel adalah...
- a. *Phosphoprotein 34* dan *Cyclin Dependent Kinase*
 - b. *M cyclin* dan protein AKT
 - c. Protein AKT dan *ubiquitin*
 - d. *G1 cyclin* dan protein AKT
 - e. Protein AKT dan *Cyclin Dependent Kinase*

34. Tekanan akar yang memompa ion mineral menyebabkan...
- Pengeluaran air dalam bentuk butiran air di sepanjang tepi daun
 - Pengeluaran air dalam bentuk butiran air di permukaan abaksial daun
 - Pengeluaran air dalam bentuk butiran air di permukaan adaksial daun
 - Pengeluaran air dalam bentuk uap air di sepanjang tepi daun
 - Pengeluaran air dalam bentuk uap air di permukaan abaksial daun
35. Berikut ini adalah senyawa organik untuk respirasi pada tumbuhan, *kecuali*...
- Asam malat
 - Protein
 - Asam glikolat
 - Lemak
 - Vitamin
36. Berikut ini adalah pernyataan yang benar terkait fermentasi asam laktat, *kecuali*...
- Piruvat direduksi langsung oleh CO_2
 - CO_2 tidak dibebaskan
 - Piruvat langsung dibentuk menjadi laktat
 - Piruvat direduksi langsung oleh NADH
 - Tidak terjadi regenerasi NAD^+
37. Transportasi air dan garam mineral melalui ruang antar sel berhenti hanya sampai pada....
- Xylem
 - Epidermis
 - Endodermis
 - Korteks
 - Stele
38. Perbedaan konsentrasi gula bebas dalam “sink” dan dalam pembuluh tapis mengakibatkan....
- Molekul gula berdifusi dari jaringan “sink” ke floem dan air bergerak mengikuti secara difusi
 - Molekul gula berdifusi dari jaringan “sink” ke floem dan air bergerak mengikuti secara osmosis
 - Molekul gula berdifusi dari floem ke jaringan “sink” dan air bergerak mengikuti secara osmosis

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

- d. Molekul gula bergerak secara osmosis dari floem ke jaringan “sink” dan air bergerak mengikuti secara difusi
 - e. Molekul gula bergerak secara osmosis dari floem ke jaringan “sink” dan air bergerak mengikuti secara osmosis
39. Rantai transpor elektron terdiri dari sejumlah protein yang tertanam di dalam..... organel mitokondria
- a. Membran plasma
 - b. Membran luar
 - c. Membran dalam
 - d. Krista
 - e. Sitoplasma
40. Mekanisme penyatuan energi yang menggunakan energi yang tersimpan dalam bentuk gradien H^+ di kedua sisi membran disebut....
- a. Kemiosmosis
 - b. ATP sintase
 - c. Hidrolisis
 - d. Glikolisis
 - e. Fosforilasi oksidatif
41. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pernyataan dibawah ini yang mendukung bahwa umbi tersebut merupakan modifikasi dari organ batang adalah...

- a. Struktur yang membesar untuk menyimpan cadangan makanan
- b. Adanya nodus yang ditunjukkan dengan tunas
- c. Adanya sisik-sisik yang menyerupai daun
- d. Adanya epidermis yang menebal
- e. Adanya zat pati yang terdapat dalam umbi

42. Pada sebagian besar tumbuhan *Conifer*, noktah (pit) di dinding trakeid memiliki torus dan margo. Pada trakeid fungsional, torus memiliki struktur padat dengan senyawa pektin yang sangat banyak dan tidak dapat ditembus air, sedangkan margo sangat berpori dan terdiri dari percabangan serabut (*microfibril*) yang mengandung lignin. Yang *tidak* menjelaskan peranan torus-margo dalam pengangkutan air dan mineral melalui trakeid adalah ...
- Margo berperan untuk lalu lintas air dan mineral dari satu trakeid ke trakeid lain di dekatnya
 - Penutupan lubang noktah oleh torus tidak berdampak pada embolisme
 - Torus berperan sebagai katup (klep) yang dapat menutup lubang noktah saat terjadi perbedaan tekanan yang tinggi di antara dua trakeid
 - Pernyataan A dan B
 - Pernyataan B dan C
43. Komponen utama pembentuk dinding sel primer pada tumbuhan adalah...
- Dinding primer – dinding sekunder – lamela tengah
 - Selulosa – lignin – pektin
 - Membran sel – dinding primer – dinding sekunder
 - Selulosa – hemiselulosa – lignin
 - Selulosa – hemiselulosa – pektin
44. Pernyataan dibawah ini benar mengenai daun, *kecuali*...
- Stomata dikendalikan oleh sepasang sel penutup
 - Kutikula disekresikan oleh sel-sel epidermis
 - Urut daun mengandung xilem dan floem
 - Sel-sel mesofil dikemas dangat rapat untuk memperkecil ruang antar sel
 - Tumbuhan C3 dan C4 berbeda dalam anatomi daunnya
45. Organisme poliploidi adalah organisme yang mempunyai tiga atau lebih perangkat kromosom melalui perlakuan fisik (kejutan suhu panas, kejutan suhu dingin, tekanan hidrostatik, dan radiasi) atau melalui perlakuan kimiawi (zat kolkisin). Prinsip dari triploidisasi adalah
- Perlakuan diberikan pada zigot sebelum mengalami mitosis
 - Perlakuan diberikan setelah kromosom mereplikasi dan zigot terbagi dua
 - Perlakuan diberikan sebelum terjadinya peloncatan *polar body* II
 - Perlakuan diberikan pada zigot setelah mengalami mitosis
 - Perlakuan diberikan tepat setelah fertilisasi dilakukan

46. Cahaya yang diserap oleh klorofil menggerakkan transfer elektron dan ion hidrogen menuju penerima akhir....
- NAD
 - NAD^+
 - $NADP^+$
 - $NADPH$
 - $NADP + H^+$
47. Pada mitokondria, elektron berenergi tinggi jatuh menuruni rantai transport dan diekstraksi dari molekul organik, sedangkan pada kloroplas sumber elektronnya adalah....
- Cahaya
 - Air
 - Ion hidrogen
 - H^+
 - $NADP^+$
48. Vitamin yang larut dalam air, berperan sebagai koenzim dalam metabolisme asam nukleat serta ditemukan pada sayur-sayur dan biji-bijian adalah....
- Vitamin B
 - Niasin
 - Asam folat
 - Vitamin A
 - Asam Askorbat
49. Haustorium merupakan struktur khusus yang umumnya dimiliki oleh tumbuhan parasit. Pada tanaman benalu, haustorium berfungsi untuk...
- Menyerap fotosintat dari tanaman inang
 - Melangsungkan proses fotosintesis
 - Menyerap air dan mineral dari tanaman inang
 - Menyerap air dan fotosintat dari tanaman inang
 - Menyerap nitrogen dari tanaman inang
50. Seorang anak didampingi orang tuanya berkunjung ke dokter spesialis saraf di RSUD dr. Soetomo Surabaya. Orang tua anak tersebut menjelaskan kepada dokter gejala-gejala yang dialami oleh sang anak. Sang dokter pun mendiagnosis pasien mengalami athetosis. Di antara gejala berikut yang mungkin dijadikan kunci oleh dokter tersebut

untuk mendiagnosa pasien mengalami athetosis yaitu....

- a. Sering terjatuh karena jalannya tidak seimbang
- b. Mengalami spastik (kejang) pada ototnya
- c. Mengalami kelumpuhan pada beberapa anggota tubuh
- d. Gerakan mata dan bibir yang tidak terkoordinir
- e. Mengalami rigiditas otot dan juga tremor

51. Sebagian bagian besar ATP yang diproduksi pada saat respirasi dihasilkan dari.....

- a. Dekarboksilasi oksidatif
- b. Siklus krebs
- c. Transpor elektron
- d. Glikolisis
- e. Siklus asam sitrat

52. Perhatikan perbandingan *midbrain* di bawah ini!



Gambar tersebut berasal dari dua orang yang berbeda dimana salah satunya merupakan penderita Parkinson. Berdasarkan gambar tersebut, bagaimana perbandingan struktur midbrain antara seseorang yang normal dengan penderita Parkinson?

- a. Penderita Parkinson mengalami penyusutan/reduksi pada bagian *medial lemniscus*
- b. Penderita Parkinson mengalami penyusutan/reduksi pada bagian *substansia alba*,
- c. Penderita Parkinson mengalami penyusutan/reduksi pada bagian *substansia nigra*
- d. Penderita Parkinson mengalami penyusutan/reduksi pada bagian *periaqueductal grey matter*
- e. Penderita Parkinson mengalami penyusutan/reduksi pada bagian *median longitudinal fasciculus*

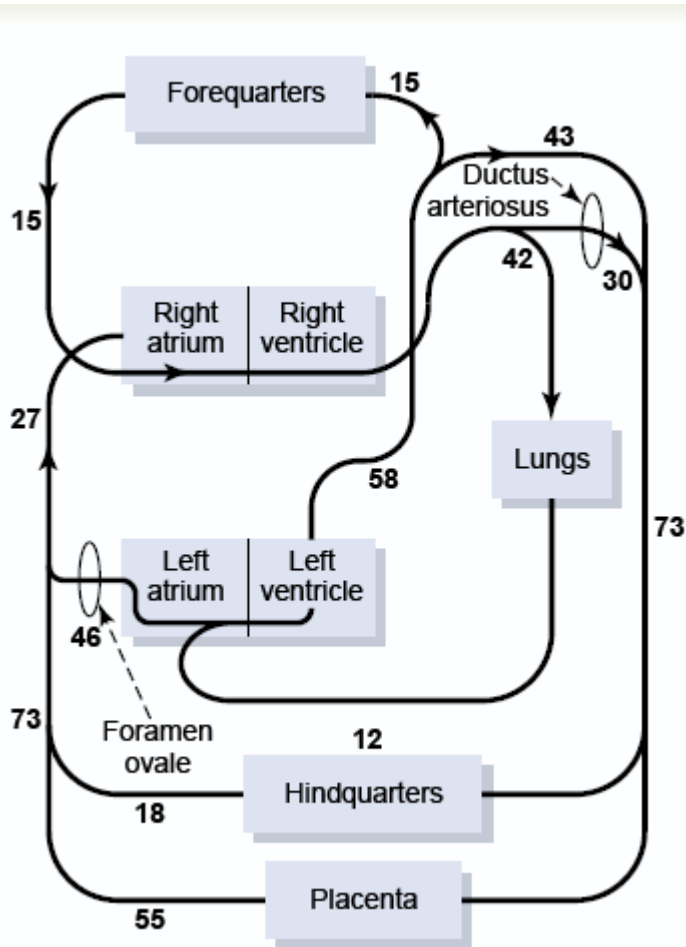
53. Seorang pria datang ke dokter. Pria tersebut mengeluhkan nyeri dan rasa sakit yang menjalar dari dada hingga ke lengan kiri bagian bawahnya. Setelah ditelusuri lebih lanjut, ternyata pria tersebut mengalami gangguan pada jantungnya. Fenomena tersebut dikenal sebagai *referred pain*. Mengapa mekanisme tersebut dapat terjadi?
- Beberapa neuron sensori primer menyatu membentuk *ascending tract* yang paralel sehingga ketika stimulus berasal dari reseptor yang ada di jantung, maka otak bisa membedakan sinyal tersebut dengan sinyal sensorik yang berasal dari reseptor somatik di lengan frekuensinya lebih umum dijumpai
 - Beberapa neuron sensori sekunder menyatu membentuk sebuah *ascending tract* tunggal sehingga ketika stimulus berasal dari reseptor yang ada di jantung, maka otak tidak bisa membedakan sinyal tersebut dengan sinyal sensorik yang berasal dari reseptor somatik di lengan frekuensinya lebih jarang dijumpai
 - Beberapa neuron sensori primer menyatu membentuk suatu *ascending tract* tunggal sehingga ketika stimulus berasal dari reseptor yang ada di jantung, maka otak tidak bisa membedakan sinyal tersebut dengan sinyal sensorik yang berasal dari reseptor somatik di lengan yang frekuensinya lebih umum dijumpai
 - Beberapa neuron sensori sekunder menyatu membentuk suatu *ascending tract* tunggal sehingga ketika stimulus berasal dari reseptor yang ada di jantung, maka otak tidak bisa membedakan sinyal tersebut dengan sinyal sensorik yang berasal dari reseptor somatik di lengan frekuensinya lebih umum dijumpai
 - Beberapa neuron sensori primer menyatu membentuk *ascending tract* paralel sehingga ketika stimulus berasal dari reseptor yang ada di jantung, maka otak tidak bisa membedakan sinyal tersebut dengan sinyal sensorik yang berasal dari reseptor somatik di lengan frekuensinya lebih jarang dijumpai
54. Sel otot rangka dan sel otot jantung berkontraksi menurut prinsip “*all or none*”, sedangkan kontraksi otot (bundel otot) sendiri tidak mengikuti prinsip “*all or none*”. Bagaimana hal ini bisa terjadi?
- Sel otot rangka atau sel otot jantung membentuk unit motorik yang dipersarafi oleh satu motor neuron sehingga akan mengikuti prinsip “*all or none*” sama seperti motor neuron yang menyarafi, sedangkan otot tersusun oleh banyak unit motorik sehingga stimulus tidak hanya berasal dari satu motor neuron.
 - Sel otot rangka atau sel otot jantung membentuk unit motorik yang sifatnya mirip dengan neuron sehingga juga akan mengikuti prinsip “*all or none*”, sedangkan otot tersusun oleh banyak unit motorik sehingga stimulus dapat berjalan secara simultan

tidak hanya berasal dari satu sumber.

- c. Sel otot rangka atau sel otot jantung membentuk unit motorik yang dipersarafi oleh motor neuron sehingga akan mengikuti prinsip “*all or none*” sama seperti motor neuron yang menyarafi, sedangkan otot tersusun oleh banyak unit motorik sehingga stimulus dapat berjalan secara simultan.
 - d. Sel otot rangka atau sel otot jantung secara independen dipersarafi oleh motor neuron sehingga akan mengikuti prinsip “*all or none*” sama seperti motor neuron yang menyarafi, sedangkan otot tersusun oleh banyak unit motorik sehingga stimulus tidak hanya berasal dari satu sumber motor neuron.
 - e. Sel otot rangka atau sel otot jantung membentuk unit motorik yang dipersarafi oleh satu motor neuron sehingga akan mengikuti prinsip “*all or none*” sama seperti motor neuron yang menyarafi, sedangkan otot tersusun oleh satu unit motorik sehingga stimulus berasal dari satu motor neuron.
55. Beberapa tumbuhan memiliki bunga sebagai alat reproduksi. Bagian bunga yang berkembang menjadi buah semu pada buah ciplukan adalah...
- a. Pendunculus
 - b. Receptacle
 - c. Petal
 - d. Sepal
 - e. Brachteola
56. Kingdom Plantae terdiri dari kelompok tumbuhan Tracheophyta dan Atracheophyta. Tumbuhan Tracheophyta berikut ini yang tidak memiliki bunga sejati adalah...
- a. *Mangifera indica*
 - b. *Pinus merkusi*
 - c. *Carica papaya*
 - d. *Jasminium sambac*
 - e. *Artocarpus heterophyllus*
57. Otot jantung merupakan otot yang senantiasa bekerja, jika dibandingkan dengan dengan otot rangka secara struktural maka otot jantung memiliki kemiripan dengan otot rangka, lalu mengapa otot jantung tidak mudah lelah seperti otot rangka?
- a. Karena otot jantung memiliki durasi periode refraktori yang hampir sama jika dibandingkan dengan periode kontraksinya.
 - b. Karena otot jantung memiliki durasi periode refraktori yang lebih panjang jika dibandingkan dengan periode kontraksinya.

- c. Karena otot jantung memiliki durasi periode refraktori yang lebih pendek jika dibandingkan dengan periode kontraksinya.
- d. Karena otot jantung memiliki durasi puncak potensial aksi pendek sebelum terjadi repolarisasi.
- e. Karena otot jantung memiliki durasi periode refraktori yang sangat pendek jika dibandingkan dengan periode kontraksinya.

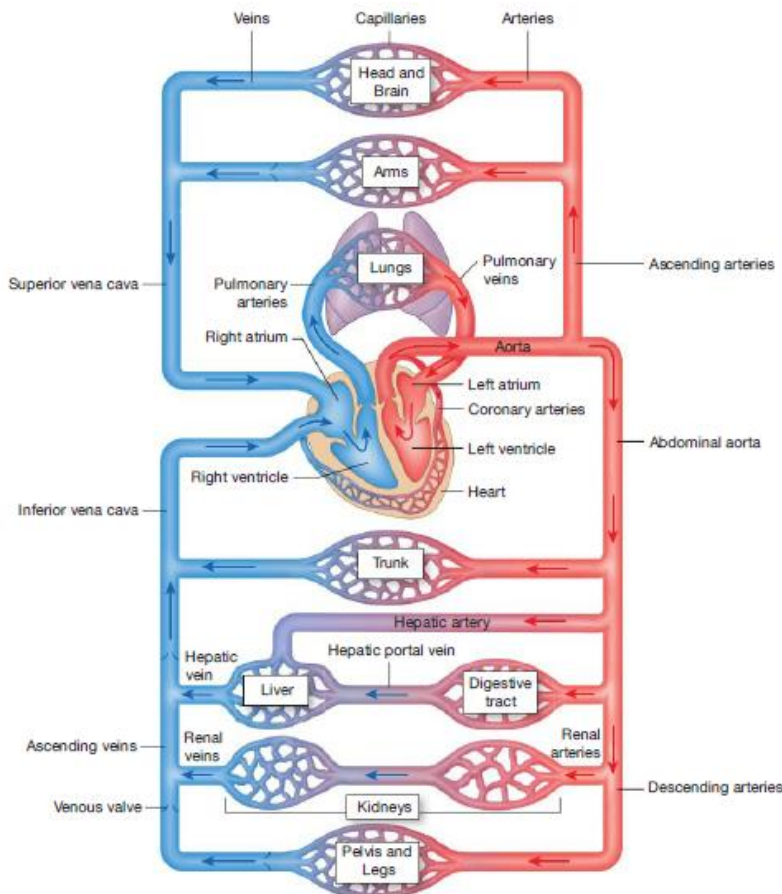
58. Perhatikan gambar berikut ini.



Jika enam hari setelah lahir volume darah total yang masuk ke jantung dalam satu kali kontraksi sama dengan diagram di atas (dalam satuan fl oz), maka pernyataan berikut yang kurang tepat adalah....

- a. Volume darah yang masuk ke ventrikel kanan = volume darah yang masuk ke ventrikel kiri
- b. Volume darah yang masuk ke paru-paru = volume darah yang masuk ke atrium kanan
- c. Volume darah yang masuk ke paru-paru = 42 fl oz
- d. Volume darah yang masuk ke atrium kanan = 50 fl oz

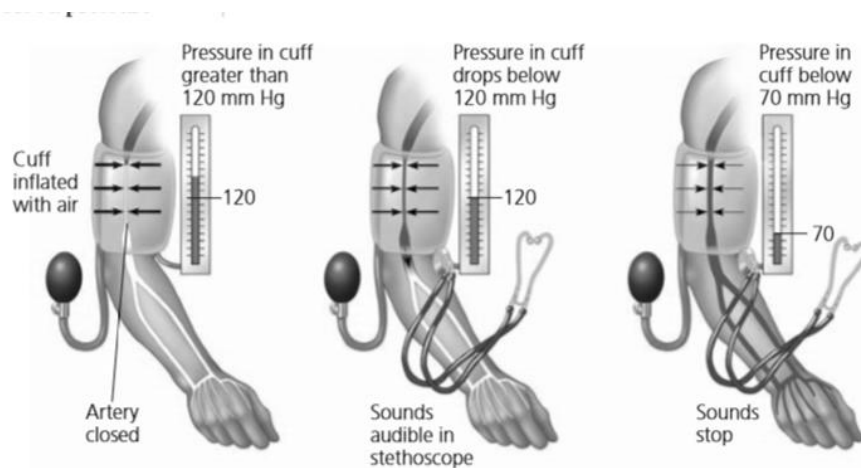
- e. Volume darah yang masuk ke paru-paru = 50 fl oz
59. Pernyataan dibawah ini yang *tidak benar* dalam menggambarkan fotosintesis yang terjadi pada tanaman C4 adalah...
- a. Hasil pertama dari fiksasi CO₂ adalah senyawa dengan 4 atom karbon
 - b. Fotosintesis untuk tanaman C4 teradaptasi untuk tumbuh pada tempat yang panas dan iklim yang kering
 - c. CO₂ difiksasi di sel mesofil, akan tetapi siklus calvin terjadi pada seludang pembuluh
 - d. ATP yang digunakan untuk sintesis gula lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman C3
 - e. Fotorespirasi pada tanaman C4 lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman C3
60. Perhatikan gambar berikut!



Dalam sistem kardiovaskular diatas, bagian yang memiliki luas penampang secara keseluruhan yang paling besar dan menampung darah terbanyak berada pada bagian...

- a. Kapiler, vena
- b. Kapiler, arteriol
- c. Arteri, kapiler

- d. Venula, vena
 - e. Aorta, vena
61. Di lab fisiologi hewan dan manusia, seorang mahasiswa melakukan prosedur isolasi jantung katak dan meletakkannya pada larutan garam fisiologis sehingga jantung tetap dapat berdetak dengan normal. Larutan garam fisiologis ini mengandung ion-ion yang hampir sama dengan ion yang ada di dalam plasma darah. Jika larutan garam fisiologis tersebut kemudin diganti dengan larutan garam fisiologis yang tidak mengandung kalsium maka peristiwa berikut ini yang akan terjadi adalah...
- a. Potensial aksi pada *pace maker* terhenti sehingga jantung akan berhenti kontraksi
 - b. Potensial aksi pda otot jantung terhenti sehingga jantung akan berhenti berkontraksi
 - c. Potensial aksi terjadi pada *pace maker* namun gagal merambat ke otot jantung sehingga jantung berhenti berkontraksi
 - d. Potensial aksi terjadi pada *pace maker*, merambat ke otot jantung, namun jantung gagal berkontraksi
 - e. Jantung tetap berkontraksi dengan normal karena otot jantung punya cadangan kalsium di retikulum endoplasma halus untuk proses kontraksi
62. Pengukuran tekanan darah dilakukan pada arteri di lengan karena arteri di lengan memiliki posisi (secara vertikal) yang sama dengan jantung. Hasil yang berbeda akan di peroleh jika tekanan darah diukur di tempat lain, hal ini disebabkan oleh pengaruh gravitasi terhadap aliran darah.



Berikut ini adalah pernyataan yang berkaitan pengaruh gravitasi terhadap tekanan darah dan parameter sistem peredaran darah lainnya. Tentukanlah pernyataan yang benar!

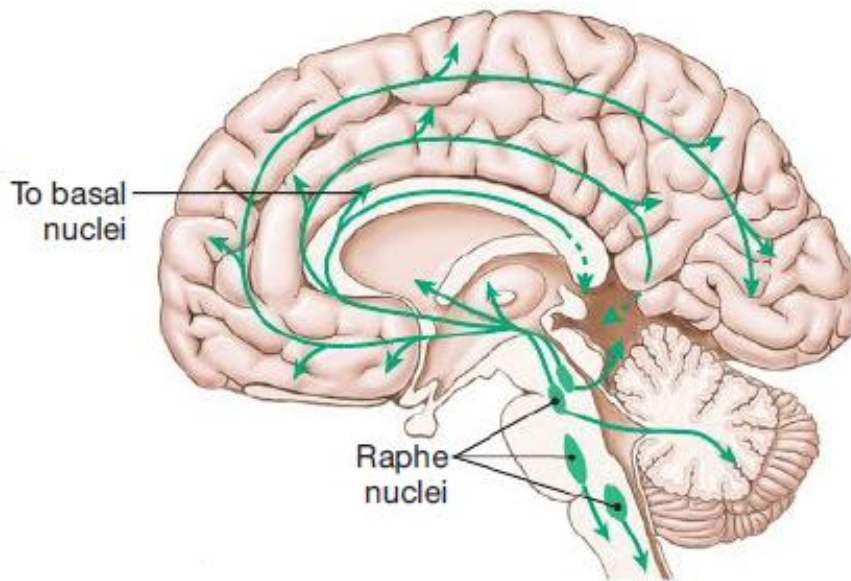
- a. Pada posisi berdiri, tekanan darah di kepala lebih rendah dari tekanan darah di kaki

- b. Dibutuhkan tekanan darah yang lebih tinggi untuk mengalirkan darah ke kepala manusia dibandingkan tekanan yang dibutuhkan untuk mengalirkan darah ke kaki manusia
 - c. Gravitasi menghambat aliran darah dari kaki ke jantung melalui pembuluh vena
 - d. Langsung beristirahat setelah melakukan olah raga berat tidaklah dianjurkan, karena dapat memicu gagal jantung yang diakibatkan tidak seimbangnya antara suplai darah dengan laju detak jantung
 - e. Semua jawaban benar
63. Bagaimanakah proses regulasi tubuh saat kadar glukosa dalam darah tinggi?
- a. Pankreas mensekresikan insulin ke dalam darah, kemudian liver menyimpan glukosa dalam darah sebagai glikogen, sel otot menyimpan glikogen dan membangun protein, jaringan adiposa menggunakan glukosa dalam darah untuk membentuk lemak sehingga kadar glukosa menurun
 - b. Pankreas mensekresikan glukagon dalam darah, kemudian liver menyimpan glukagon dalam darah sebagai glikogen, pada sel otot menyimpan glikogen dan membangun protein, jaringan adiposa menggunakan glukagon dalam darah untuk membentuk lemak sehingga kadar glukosa menurun,
 - c. Pankreas mensekresikan glukagon dalam darah, sehingga jaringan adiposa memecah lemak kemudian liver memecah glikogen menjadi glukosa sehingga kadar glukosa menurun.
 - d. Pankreas mensekresikan insulin dalam darah, sehingga jaringan adiposa memecah lemak kemudian liver memecah glukosa menjadi glikogen sehingga kadar glukosa menurun.
 - e. Pankreas mensekresikan glukagon dalam darah, sehingga jaringan adiposa memecah lemak kemudian liver memecah glukosa menjadi glikogen sehingga kadar glukosa menurun.
64. Pemanfaatan radiasi sinar gamma pada berbagai konsentrasi diharapkan dapat menghasilkan jenis varietas unggul yang mempunyai karakter buah lebih baik dari sebelumnya. Pengaruh bahan mutagen dalam dosis tinggi khususnya radiasi yang paling banyak terjadi adalah ...
- a. Perubahan basa nitrogen
 - b. Menghasilkan tanaman *apomiksis*
 - c. Perubahan gugus fosfat
 - d. Menghasilkan buah *partenokarpi*

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

- e. Pecahnya benang kromosom
65. Salah satu tonggak besar yang termasuk dalam “*Three Great Milestones in Genetics*” dalam perkembangan ilmu genetika adalah
- a. Identifikasi kelainan *Down Syndrome* yang ditemukan dan solusi penanganannya
 - b. Identifikasi materi yang bertanggung jawab atas pewarisan dan penjelasan strukturnya
 - c. Identifikasi irisan melintang bunga tanaman ercis (*Pisum sativum*) yang memperlihatkan putik dan benang sari oleh J.G Mendel
 - d. Identifikasi kejadian epistasis pada lalat *Drosophila melanogaster* dan penjelasannya
 - e. Identifikasi kejadian *Non disjunction* pada lalat *Drosophila melanogaster* dan penjelasannya
66. Hubungan yang terjadi pada hewan beruang yang memangsa ikan salmon sebagai makanannya disebut hubungan...
- a. Parasitisme
 - b. Mutualisme
 - c. Komensalisme
 - d. Predasi
 - e. Protokoperasi
67. Peristiwa gagal berpisah terjadi ketika kegagalan kromosom berpisah saat pembelahan meiosis, tepatnya pada fase
- a. Profase
 - b. Metafase
 - c. Anafase
 - d. Telofase
 - e. Sitokinesis

68. Perhatikan mekanisme penyebaran neurotransmitter pada otak berikut ini!



Gambar diatas merupakan mekanisme penyebaran dari neurotransmitter jenis.....

- Acetylcholine
 - Serotonin
 - Dopamine
 - Norepinephrine
 - Oxytocin
69. Contoh peristiwa *non disjunction* pada kromosom kelamin adalah
- Patau
 - Phenylketonuria
 - Klinefelter
 - Edwards
 - PKU
70. Jika kuat kontraksi dan laju detak jantung tetap namun pada aorta terjadi penyempitan hingga 20%, maka perubahan yang akan terjadi adalah.....
- Stroke volume, curah jantung, dan volume jantung setelah kontraksi mengalami penurunan
 - Stroke volume dan curah jantung tetap, namun volume jantung setelah kontraksi menurun
 - Stroke volume, curah jantung menurun, namun volume jantung setelah kontraksi mengalami peningkatan

- d. Stroke volume, curah jantung, dan volume jantung setelah kontraksi mengalami peningkatan
 - e. Stroke volum dan curah jantung menurun, namun volume jantung setelah kontraksi tetap
71. Apabila volume curah dari ventrikel kiri sebesar 270 mL/denyut dan volume curah dari ventrikel kanan sebesar 271 mL/denyut, kemungkinan apa yang dapat terjadi terhadap distribusi relatif atau volume darah relatif antara sirkulasi sistemik dan sirkulasi pulmonaris setelah 1,25 menit apabila jantung secara umum berdenyut 2,8 kali/detik?
- a. Darah di sirkulasi pulmonar akan bertambah 0,21 mL dan darah di sirkulasi sistemik berkurang 0,21 mL
 - b. Darah di sirkulasi pulmonar akan berkurang 0,21 L dan darah di sirkulasi sistemik bertambah 0,21 L
 - c. Darah di sirkulasi pulmonar akan berkurang 201 mL dan darah di sirkulasi sistemik bertambah 201 mL
 - d. Darah di sirkulasi pulmonar akan bertambah 0,21 L dan darah di sirkulasi sistemik berkurang 0,21 L
 - e. Darah di sirkulasi pulmonar akan bertambah 201 mL dan darah di sirkulasi sistemik berkurang 201 mL
72. Peristiwa *crossing over* terjadi pada meiosis I terjadi pada fase dan
- a. Leptoten dan zigoten
 - b. Zigoten dan pakiten
 - c. Pakiten dan diploten
 - d. Zigoten dan diploten
 - e. Diploten dan diakinesis
73. Dalam suatu penelitian yang dilakukan terhadap mahasiswa Universitas Negeri Malang, peneliti mengambil sampel sebanyak 6000 orang secara acak. Jika terdapat 900 mahasiswa bergolongan darah N, Maka frekuensi alel M dalam populasi tersebut adalah
- a. 0,15
 - b. 0,39
 - c. 0,48
 - d. 0,61
 - e. 0,85

74. Sepasang suami istri bergolongan darah A dan B (heterozigot) kemungkinan memiliki keturunan yang bergolongan darah AB, A, B, atau O. Jika keturunannya sebagian besar bergolongan darah AB, maka hal ini menunjukkan adanya peristiwa
- Interaksi hipostasis
 - Kodominan
 - Interaksi epistasis
 - Interaksi komplementer
 - Pleiotropy
75. *Thalassemia* merupakan kelainan genetika karena rendahnya pembentukan hemoglobin. Hal ini mengakibatkan kemampuan eritrosit untuk mengikat oksigen rendah. Jika Seorang pria dan wanita sesama penderita *thalassemia* minor melakukan pernikahan. Bagaimanakah kemungkinan genotip dan fenotip anak-anaknya
- 75% anaknya menderita *thalassemia mayor*
 - 75% anaknya menderita *thalassemia minor*
 - 50% anaknya menderita *thalassemia mayor*
 - 50% anaknya menderita *thalassemia minor*
 - 25% anaknya menderita *thalassemia minor*
76. Pencernaan protein pada lambung dibantu oleh adanya enzim pepsinogen. Enzim ini dihasilkan oleh tunika mukosa lambung. Enzim ini membutuhkan aktivator sehingga dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Berikut ini yang merupakan aktivator enzim pepsinogen ialah...
- Ion Cl^-
 - Tripsin
 - Lipid
 - HCl
 - Ion Ca^+
77. Ubur-ubur memiliki tiga macam alat indera salah satunya yakni tentakulokist atau rophalia yang memiliki fungsi untuk...
- Keseimbangan atau navigasi
 - Pembeda gelap dan terang
 - Mengenali zat makanan yang masuk
 - Melindungi diri dari predator
 - Mengatur suhu tubuh

78. Pada *Drosophila melanogaster* diketahui bahwa :

Pasangan faktor gen $\frac{dp^+}{dp^+}$ maupun gen $\frac{dp^+}{dp}$ dominan terhadap pasangan faktor gen $\frac{dp}{dp}$,

Pasangan faktor gen $\frac{vg^+}{vg^+}$ maupun gen $\frac{vg^+}{vg}$ dominan terhadap pasangan faktor gen $\frac{vg}{vg}$, serta

Pasangan faktor gen $\frac{vg}{vg}$ menutup efek pasangan faktor gen $\frac{dp}{dp}$

Apabila *Drosophila melanogaster* strain *dumpy* ($\frac{dp}{dp}$) disilangkan dengan strain *vestigial* $\frac{vg}{vg}$, maka turunan yang dihasilkan adalah...

- dumpy* : *vestigial* = 9 : 7,
- normal : *dumpy* : *vestigial* = 3 : 3 : 2
- normal : *dumpy* : *vestigial* = 9 : 4 : 3
- normal : *dumpy* : *vestigial* = 9 : 3 : 4
- normal : *dumpy* : *vestigial* = 12 : 3 : 1

79. Berbagai jenis tumbuhan mempunyai habitat yang berbeda-beda. Misalnya tumbuhan mangrove memiliki preferensi ekologi habitat rawa payau di tepi pantai yang berlumpur dengan salinitas bervariasi sesuai dengan kedalaman lumpur dan ketahanan jenis mangrove terhadap arus dan ombak. Berdasarkan pemaparan tersebut kondisi habitat dibagi menjadi dua yaitu...dan...

- Makro dan mikro
- Konstan dan ephemeral
- Berkesinambungan dan terputus-putus
- Semusim dan terisolasi
- Konstan dan berkesinambungan

80. Di dalam inti, DNA membentuk kompleks dengan protein histon H1 menghasilkan struktur padat yang disebut dengan kromosom mitosis. Kromosom mitosis dihubungkan oleh DNA *linker*.

SEBAB

Modifikasi pada ujung N dari histon seperti metilasi, fosforilasi, dan deasetilasi dapat mempengaruhi kepadatan kromosom mitosis dan aktivitas transkripsi dari DNA di dalamnya.

81. Seleksi direksional menjaga keberadaan fenotip sama rata tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit.

SEBAB

Seleksi direksional mendorong populasi mengakumulasi salah satu dari beberapa pilihan alel dari suatu gen.

82. *Genetic drift* merupakan agensi evolutif yang tidak dapat diabaikan pengaruhnya dalam proses evolusi.

SEBAB

Peristiwa *genetic drift* selalu berhubungan dengan terjadinya variasi.

83. Peristiwa pewarisan sifat yang mengikuti prinsip Hukum Mendel dialami oleh sebagian organisme saja.

SEBAB

Peristiwa Hukum Mendel hanya berlaku pada organisme yang bersifat diploid dan berkembang biak secara seksual.

84. Tingkatan rantai makanan selalu pendek.

SEBAB

Energi dalam suatu tingkatan tropik menguap ketika di transfer ke tingkatan tropik berikutnya.

85. Komunitas baru dapat menggantikan komunitas yang sudah ada.

SEBAB

Dengan waktu yang cukup, spesies baru dapat berkompetisi untuk dapat memperoleh sumber daya yang sama dengan spesies yang telah ada.

86. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) sering digunakan sebagai indikator utama dari kualitas suatu lingkungan perairan.

SEBAB

Nilai BOD berkaitan dengan kecepatan konsumsi oksigen terlarut pada air oleh makhluk hidup yang berada pada sistem perairan.

87. Jantung apabila di dengarkan dengan stetoskop akan menghasilkan suara yang berbeda tiap fasenya. Suara organ jantung pertama memiliki *pitch* yang rendah (*low pitched sound*) yang dikenal juga dengan suara “lub”.

SEBAB

Suara “lub” tersebut merupakan bunyi yang dihasilkan dari proses menutupnya katup aorta dan katup semilunar pulmonaris.

88. HIV merupakan penyebab dari penyakit *AIDS* yang mempunyai target sel utamanya yaitu sel limfosit T4.

SEBAB

HIV mempunyai enzim *reverse transcriptase* yang terdapat dalam inti HIV dan akan mengubah RNA virus menjadi DNA.

89. Arus geostropik adalah arus yang di sebabkan oleh gaya coriolis dan gaya gravitasi

SEBAB

Permukaan yang landai mendapat hembusan angin, sehingga air mengalir ke bawah karena adanya respons terhadap gaya gravitasi, tetapi aliran dibelokkan oleh gaya coriolis. Akan tetapi arah aliran lanjutannya mengalami perubahan hingga gangguan seimbang.

90. Gulma mati karena produksi ATP terhenti.

SEBAB

Pemusnah gulma tertentu dapat menahan transfer elektron dari plastokuinon ke kompleks sitokrom b agar mencegah akumulasi elektron H^+ di dalam tilakoid.

91. Penyerapan foton mendorong elektron ke orbital yang memiliki energi lebih rendah.

SEBAB

Foton yang diserap hanyalah yang memiliki energi tepat setara dengan selisih energi dalam kondisi dasar dan tereksitasi.

92. Trisomi 13 tipe klasik ditunjukkan dengan sel telur atau sperma menerima ekstra *copy* kromosom 13 yang biasanya sel telur dan sel sperma hanya memiliki 1 *copy* tiap kromosom.

SEBAB

Tipe klasik ini merupakan bentuk paling jarang ditemukan pada trisomi 13 yang terjadi sekitar 20%.

93. Sinyal listrik pada jantung dapat merambat melalui jaringan ikat yang ada pada jantung.

SEBAB

Jaringan ikat pada jantung merupakan jaringan yang dapat dirangsang oleh impuls listrik serta dapat menghantarkan potensial aksi ke bagian jantung lainnya.

94. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kulit yang tidak bersifat patogen dan virulen pada keadaan dan jumlah yang normal.

SEBAB

Staphylococcus aureus merupakan flora normal pada kulit manusia.

95. Molekul gula berdifusi dari floem ke jaringan “sink” dan air bergerak mengikuti secara osmosis.

SEBAB

Terjadi perbedaan konsentrasi gula bebas dalam “sink” dan dalam pembuluh tapis.

96. Elektron dalam rantai transpor elektron akan mengalami penurunan energi bebas ketika menuruni rantai.

SEBAB

Selama menuruni rantai elektron mengalami peristiwa reduksi dan oksidasi saat menerima dan menyumbangkan elektron.

97. Selama tidur, neuron relay (*relay neurons*) di thalamus mengurangi informasi yang mencapai cerebrum dengan cara mengubah potensial membran neuron tersebut.

SEBAB

Neuron yang mengalami hiperpolarisasi akan menghantarkan sinyal dengan kekuatan yang jauh lebih kecil daripada stimulus yang diperlukan untuk membangkitkan potensial aksi.

98. Udara pernapasan yang masuk ke dalam tubuh mengandung kira-kira 79% N₂, namun gas ini tidak memengaruhi fungsi tubuh.

SEBAB

Kelarutan gas N₂ dalam plasma darah sangat kecil.

99. Wanita yang tinggal di rumah yang sama akan memengaruhi siklus menstruasi perempuan lain.

SEBAB

Wanita saat haid melepaskan feromon yang merupakan suatu sinyal kimia yang memengaruhi perilaku orang lain.

100. Efek dari pemberian larutan kolkisin dengan konsentrasi tinggi pada tumbuhan dapat menyebabkan

1. Pembentukan mikrotubula terhambat
2. Tanaman berpenampilan lebih besar
3. Pertumbuhan tanaman terhambat
4. Benang *spindle* terbentuk sempurna

101. Pengkajian dalam bidang genetika banyak menggunakan bahan dari Kelas Jamur, contohnya adalah *N.crassa*. Sifat yang menjadikan *N.crassa* cocok digunakan dalam pengkajian yaitu...

1. Mengalami fase meiosis setelah fusi kedua inti haploid

2. Susunan ascospora yang tersusun linier
 3. Dapat tumbuh pada suatu medium buatan
 4. Berkembang biak secara tak kawin maupun kawin
102. Bagaimana penuaan dapat memengaruhi fungsi imun pada manusia?
1. Sebagian besar respon sel B bergantung pada sel T, sehingga respon antibodi juga mengalami kemunduran
 2. Sebagian besar respon sel B bergantung pada sel T, sehingga respon antibodi juga mengalami kemunduran
 3. Timus pada seseorang usia 60 tahun mulai mengecil dan pada akhirnya tergantikan oleh lemak dan gliserol sehingga mengurangi kemampuan sel T merespon antigen baru
 4. Timus pada seseorang usia 60 tahun mulai membengkak dan pada akhirnya tergantikan oleh lemak dan gliserol sehingga mengurangi kemampuan sel T merespon antigen baru
103. Contoh peristiwa gagal berpisah pada manusia yaitu...
1. *Phenylketonuria*
 2. *Patau*
 3. *PKU*
 4. *Edwards*
104. Dibawah ini pernyataan yang benar mengenai Teori Evolusi adalah
1. Lamarck menyatakan bahwa alam sekitar/lingkungan tidak mempunyai pengaruh pada sifat-sifat yang diwariskan oleh suatu individu
 2. Pendapat Thomas Robert Malthus menyatakan adanya kecenderungan kenaikan jumlah penduduk lebih cepat daripada kenaikan produksi pangan
 3. Godfrey Hardy and Wilhelm Weinberg menyatakan bahwa pada kondisi ideal, frekuensi gen pada populasi dari generasi ke generasi mengalami perubahan
 4. Darwin menyatakan bahwa organisme bervariasi dan alam melakukan seleksi, tetapi Darwin belum bisa menerangkan dari mana datangnya keanekaragaman
105. Prinsip Hukum Hardy Weinberg akan terpenuhi, syaratnya meliputi
1. Perkawinan terjadi secara acak
 2. Terjadi seleksi alam
 3. Populasi dalam jumlah besar
 4. Tidak terjadi migrasi

106. Adapun yang termasuk turunan meristem primer yaitu...
1. Jaringan Parenkim
 2. Jaringan Sklerenkim
 3. Jaringan Kolenkim
 4. Lapisan Gabus
107. *Hemolytic disease of the newborn (HDN)* dapat di cegah melalui....
1. Immunoglobulin diinjeksikan pada wanita RH negatif pada akhir kehamilan dan dalam waktu 72 jam setelah melahirkan anak RH negative
 2. Memberikan wanita RH positif injeksi immunoglobulin pada akhir kehamilan dan dalam waktu 36 jam setelah melahirkan anak RH positif
 3. Memberikan wanita RH negative injeksi immunoglobulin pada akhir kehamilan dan dalam waktu 36 jam
 4. Immunoglobulin diinjeksikan pada wanita Rh negatif pada akhir kehamilan dan dalam waktu 72 jam setelah melahirkan anak RH positif
108. Hipoksia adalah defisiensi O_2 di dalam darah. Berdasarkan atas penyebabnya, hipoksia dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam salah satunya yakni Hipoksik Hipoksia, hipoksia ini disebabkan karena...
1. Konsentrasi hemoglobin terlalu kecil dalam darah. Kondisi ini dapat diakibatkan oleh anemia atau kegagalan hemoglobin mengangkut komplemen O_2 normalnya dan *hemorrhage*
 2. Jaringan tidak mampu menggunakan fungsinya yang disebabkan karena keracunan CO yang dapat menghalangi proses metabolik sel-sel yang berhubungan dengan penggunaan O_2 .
 3. Ketidakmampuan darah mengangkut O_2 ke jaringan dengan cepat untuk menopang kebutuhannya. Kemungkinan disebabkan karena kegagalan hati atau kejutan sirkulasi.
 4. Rendahnya tekanan parsial O_2 dalam darah arteri. Kondisi ini dapat diakibatkan oleh ketinggian tempat, rusaknya saluran pernapasan, atau cairan dalam paru.
109. Hormon-hormon yang dapat mempercepat pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan meningkatkan asam lemak bebas dalam plasma dengan menambah kecepatan *lipolysis trasilglyserol* yang disimpan adalah...
1. *Thyroid Stimulating Hormone (TSH)*
 2. *Alfa dan Beta Melanocyt Stimulating Hormone (MSH)*
 3. *Growth Hormone (GH)*

4. *Adrenalin*

110. Berikut yang termasuk ke dalam metode *farmscaping* adalah.....
1. Tanaman pagar
 2. Tanaman *insectary*
 3. Tanah yang sehat
 4. Tanaman penutup
111. Manakah pernyataan berikut yang benar mengenai agroekosistem?
1. Memiliki diversitas yang rendah
 2. Terdapat tambahan nutrisi
 3. Hama melimpah
 4. Umur dan tipe tanaman berbeda
112. Galih melakukan kegiatan fermentasi dengan mempertimbangkan hal-hal berikut. Apa saja syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan sistem fermentasi yang optimum?
1. Terbebas dari kontaminan
 2. Volume kultur relatif konstan (tidak bocor atau menguap)
 3. Kadar oksigen terlarut harus memenuhi standar
 4. Volume kultur relatif dinamis (dapat berubah sesuai kebutuhan)
113. Berikut merupakan tabel berbagai jenis inokulum dan produknya :

| No. | Jenis | Inokulum | Substrat | Produk |
|-----|----------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1. | Jamur | <i>Rhizopus oligoporus</i> | Kedelai, ampas kacang | Tempe, oncom |
| 2. | Khamir (Yeast) | <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | Bahan roti | Roti |
| 3. | Khamir (Yeast) | <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | Air anggur, bir, brem | Anggur, bir, brem |
| 4. | Bakteri | <i>Acetobacter xylinum</i> | Air kelapa | Nata de coco |

Berdasarkan tabel yang telah disediakan di atas, pernyataan yang paling tepat adalah..

114. Berdasarkan peristiwa berikut ini, manakah yang tergolong peristiwa apoptosis?
1. Peristiwa gametogenesis
 2. Luruhnya endometrium saat menstruasi
 3. Aktivitas olahraga menyebabkan penambahan massa otot

4. Kehancuran sel epitel normal yang diiringi penggantian proliferasi sel kulit baru
115. Pernyataan berikut mengenai salah satu asam nukleat :
1. Basa bernitrogen C,G,A,U
 2. Membawa instruksi pengkode protein dari DNA ke mesin penyintesis protein
 3. Ribosa
 4. Menyimpan semua informasi yang diwariskan
- Pernyataan diatas yang benar mengenai RNA adalah...
116. Organisme yang hidup dalam tanah dapat menguntungkan bagi manusia, karena mereka mampu...
1. Memecah bahan organik menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga dapat dibusukkan oleh jasad renik seperti jamur dan bakteri
 2. Meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman Ketika organisme tanah memakan bahan organik
 3. Mengendalikan serangan hama dan penyakit organisme tanah yang memakan organisme lain yang lebih kecil dapat menekan serangan hama penyakit dengan cara mengontrol jenis dan jumlah organisme di dalam tanah
 4. Memperbaiki struktur tanah bahan sekresi dari organisme tanah dapat mengikat partikel-partikel tanah menjadi agregat yang lebih besar
117. Manakah proses pengikatan nitrogen dari atmosfer di bawah ini?
1. Produksi pupuk
 2. Eutrofikasi
 3. Fiksasi Nitrogen
 4. Denitrifikasi
118. Pada ekosistem di padang rumput, seperti banteng, antelop, zebra, dan kangguru memiliki peran yang sama di tempat yang berbeda. Spesies tersebut tidak dapat hidup di habitat yang sama secara berkelanjutan jika menempati relung identik. Dari pernyataan tersebut, mengapa itu bisa terjadi?
1. Banyak spesies yang tumpang tindih relung (*niche*)
 2. Semakin besar keragaman relung dalam ekosistem, semakin besar berbagai aliran energi
 3. Pengenalan spesies eksotik kedalam ekosistem yang dapat menimbulkan persaingan untuk mendapatkan makanan
 4. Punahnya suatu spesies dapat menyebabkan berkurangnya aliran energi pada seluruh sistem

119. Perhatikan hasil proses glikolisis di bawah ini!

1. 2 ATP
2. 4 ATP
3. 2 Asam Piruvat
4. $2H_2O$

120. Zat besi merupakan unsur mikronutrien yang sangat diperlukan bagi tanaman. Meskipun termasuk dalam unsur yang diperlukan sedikit pada tumbuhan namun kehadirannya sangat mempengaruhi metabolisme dalam tubuh tumbuhan. Zat besi memiliki peran yaitu sebagai katalisator sintesis klorofil dan sebagai koenzim. Hal apa sajakah yang akan terjadi jika tumbuhan mengalami defisiensi zat besi?

1. Degenerasi struktur kloroplas
2. Perubahan struktur morfologikal dan fungsional tumbuhan
3. Klorosis pada daun muda
4. Klorosis pada daun tua