Soal TKA 2025

1. Perhatikan jaring-jaring makanan pada ekosistem savana berikut!

Dalam ekosistem tersebut, rumput dan pohon akasia berperan sebagai produsen. Zebra dan jerapah adalah herbivora primer. Singa dan hiena adalah karnivora puncak, sedangkan burung nazar adalah pemakan bangkai. Jika terjadi wabah penyakit yang menyebabkan penurunan drastis pada populasi zebra, dampak langsung yang paling mungkin terjadi pada ekosistem tersebut adalah ....

A. Peningkatan signifikan populasi rumput karena berkurangnya pemangsa.
B. Peningkatan populasi jerapah karena berkurangnya kompetisi.
C. Penurunan populasi singa karena sumber makanan utamanya berkurang.
D. Peningkatan populasi burung nazar karena melimpahnya bangkai zebra.
E. Penurunan populasi pohon akasia karena dimakan oleh jerapah yang kelaparan.

2. Sianida adalah racun yang bekerja dengan cara menghambat kerja sitokrom c oksidasi, yaitu kompleks enzim terakhir dalam rantai transpor elektron (RTE) di mitokondria. Seorang pekerja laboratorium secara tidak sengaja terpapar sianida dalam dosis yang signifikan. Manakah dampak-dampak berikut yang paling mungkin terjadi pada sel-sel tubuh pekerja tersebut?

Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- Proses glikolisis di sitoplasma akan berhenti total.
- Produksi ATP melalui fosforilasi oksidatif akan menurun drastis.
- Akumulasi NADH dan $FADH_2$ akan terjadi di dalam matriks mitokondria.
- Sel akan beralih ke fermentasi asam laktat untuk menghasilkan energi.
- Konsumsi oksigen oleh mitokondria akan meningkat pesat.

3. Seorang dokter meresepkan antibiotik berbasis penisilin untuk pasien yang menderita infeksi bakteri. Namun, setelah beberapa hari, kondisi pasien tidak membaik. Hasil kultur laboratorium menunjukkan bahwa bakteri penyebab infeksi adalah bakteri Gram-negatif. Mengapa antibiotik penisilin kemungkinan besar tidak efektif melawan bakteri tersebut?

A. Bakteri Gram-negatif tidak memiliki dinding sel peptidoglikan.
B. Bakteri Gram-negatif memiliki membran luar yang menghalangi masuknya penisilin.
C. Penisilin hanya efektif untuk menghambat replikasi DNA bakteri.
D. Bakteri Gram-negatif menghasilkan endospora yang tahan terhadap antibiotik.
E. Ribosom pada bakteri Gram-negatif memiliki struktur yang berbeda.

4. Seorang pria berusia 55 tahun didiagnosis menderita aterosklerosis, yaitu kondisi di mana terjadi penumpukan plak (terutama dari kolesterol) di dinding arteri koroner jantungnya.

Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan mengenai dampak fisiologis dari kondisi tersebut.

Pernyataan	Benar	Salah
Penumpukan plak akan mempersempit lumen arteri, sehingga meningkatkan tekanan darah dan kerja jantung.		
Aterosklerosis akan meningkatkan elastisitas dinding arteri, memungkinkannya menahan tekanan yang lebih tinggi.		
Jika plak pecah dan membentuk gumpalan darah (trombus), aliran darah ke otot jantung dapat terhambat total, menyebabkan serangan jantung.		

5. Dalam sebuah ekspedisi di hutan Kalimantan, seorang peneliti menemukan organisme dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Tubuh ditutupi oleh rambut.
2. Menyusui anaknya (vivipar dan memiliki kelenjar mammae).
3. Bernapas dengan paru-paru.
4. Suhu tubuhnya tetap (homoioterm).

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, organisme ini paling tepat diklasifikasikan ke dalam kelas ....

A. Aves
B. Reptilia
C. Amphibia
D. Mamalia
E. Pisces

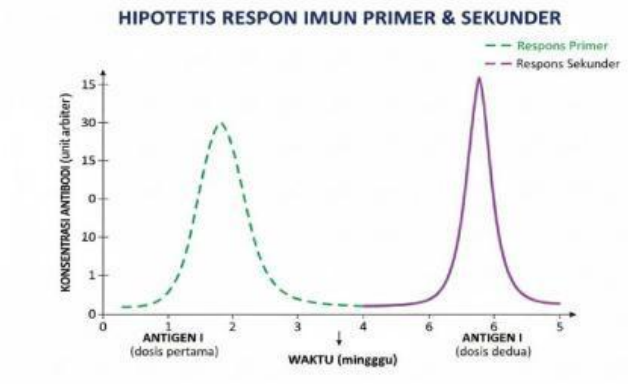
6. Seorang siswa ingin menyelidiki pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan fotosintesis pada tanaman air Hydrilla. Ia menyiapkan beberapa perangkat percobaan yang terdiri dari tabung reaksi terbalik yang menampung Hydrilla di dalam gelas piala berisi air. Kecepatan fotosintesis akan diukur dengan menghitung jumlah gelembung oksigen yang dihasilkan per menit.

Rancangan percobaan yang paling tepat untuk menguji hipotesis tersebut adalah ....

A. Menempatkan lima perangkat percobaan di bawah intensitas cahaya yang sama dan menggunakan jenis Hydrilla yang berbeda-beda.
B. Menempatkan lima perangkat percobaan pada jarak yang berbeda-beda dari sumber cahaya, dengan menjaga suhu air dan jumlah Hydrilla tetap sama.
C. Menempatkan lima perangkat percobaan pada jarak yang sama dari sumber cahaya, tetapi dengan suhu air yang berbeda-beda.
D. Menempatkan satu perangkat percobaan di tempat terang dan satu perangkat di tempat gelap, tanpa mengontrol variabel lain.
E. Menempatkan lima perangkat percobaan pada jarak yang berbeda-beda dari sumber cahaya dan dengan jumlah Hydrilla yang berbeda-beda pula.

LIVEWORKSHEETS

7. Perhatikan grafik hipotetis yang menunjukkan respons imun primer dan sekunder terhadap suatu antigen.



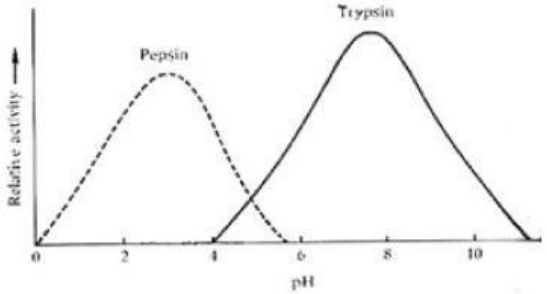
Berdasarkan grafik tersebut, prinsip dasar yang menjelaskan perbedaan signifikan antara respons primer dan sekunder adalah ....

A. Pada respons primer, antigen langsung dihancurkan oleh fagosit tanpa pembentukan antibodi.
B. Respons sekunder dimediasi oleh sel T sitotoksik, sedangkan respons primer oleh sel B.
C. Keberadaan sel B memori yang terbentuk selama respons primer memungkinkan produksi antibodi yang lebih cepat dan masif pada paparan kedua.
D. Antibodi yang dihasilkan pada respons sekunder memiliki afinitas yang lebih rendah terhadap antigen.
E. Vaksinasi hanya mampu memicu respons imun primer yang lemah dan berumur pendek.

8. Seorang pasien didiagnosis menderita gagal ginjal kronis, yang berarti nefron-nefron pada ginjalnya telah mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi secara optimal. Manakah di antara kondisi berikut yang merupakan konsekuensi langsung dari kegagalan fungsi ginjal tersebut? *Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.*

- Penumpukan zat sisa nitrogen seperti urea dan kreatinin dalam darah (uremia).
- Terganggunya keseimbangan elektrolit (misalnya, hiperkalemia atau kelebihan kalium) dan keseimbangan asam-basa (asidosis).
- Penurunan produksi urine yang drastis (oliguria) atau bahkan tidak ada sama sekali (anuria).
- Peningkatan produksi hormon eritropoietin (EPO), yang memicu produksi sel darah merah.
- Penurunan tekanan darah (hipotensi) karena kegagalan reabsorpsi air.

9. Grafik berikut menunjukkan aktivitas enzim pepsin dan tripsin pada berbagai tingkat pH.



Berdasarkan data pada grafik, simpulan yang paling tepat adalah ....

A. Kedua enzim memiliki aktivitas optimal pada kondisi netral (pH 7).
B. Aktivitas enzim tidak dipengaruhi oleh perubahan pH lingkungan.
C. Setiap enzim memiliki pH optimal yang spesifik; pepsin bekerja di lingkungan asam, sedangkan tripsin di lingkungan basa.
D. Pepsin akan bekerja secara maksimal jika dipindahkan ke usus halus yang lingkungannya basa.
E. Tripsin adalah enzim yang lebih efisien daripada pepsin di semua rentang pH.

10. Diabetes melitus tipe 1 adalah penyakit autoimun di mana sistem kekebalan tubuh menghancurkan sel-sel beta di pankreas.
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut terkait konsekuensi fisiologis dari kondisi ini.

Pernyataan	Benar	Salah
Kerusakan sel beta menyebabkan tubuh tidak dapat memproduksi hormon glukagon.		
Tanpa insulin, glukosa dari darah tidak dapat masuk secara efisien ke dalam sel-sel tubuh (seperti sel otot dan adiposa), sehingga kadar gula darah menjadi tinggi (hiperglikemia).		
Untuk memenuhi kebutuhan energi, sel-sel tubuh akan mulai memecah lemak dan protein, yang dapat menyebabkan penumpukan badan keton (ketoasidosis).		

11. Dalam daur nitrogen, bakteri denitrifikasi memegang peranan kunci. Bakteri ini, seperti *Pseudomonas denitrificans*, hidup di lingkungan anaerob (misalnya tanah yang tergenang air) dan melakukan respirasi anaerob menggunakan nitrat (NO_3^-) sebagai akseptor elektron terakhir. Jika seluruh populasi bakteri denitrifikasi di suatu ekosistem musnah, dampak jangka panjang yang paling mungkin terjadi adalah ....

A. Penurunan drastis jumlah nitrogen bebas (N_2) di atmosfer.
B. Peningkatan kesuburan tanah karena nitrat tidak diubah menjadi gas.
C. Terhentinya proses fiksasi nitrogen oleh bakteri Rhizobium.
D. Penumpukan amonia (NH_3) di dalam tanah hingga tingkat toksik.
E. Proses nitrifikasi oleh bakteri nitrit dan nitrat akan berhenti.

12. Seorang pendaki gunung yang biasanya tinggal di dataran rendah melakukan aklimatisasi selama beberapa minggu di ketinggian 4.000 meter di atas permukaan laut. Di ketinggian tersebut, tekanan parsial oksigen di udara jauh lebih rendah. Respons adaptasi fisiologis jangka panjang yang terjadi pada tubuh pendaki tersebut adalah ....

A. Peningkatan laju pernapasan dan detak jantung secara permanen.
B. Penurunan afinitas hemoglobin terhadap oksigen untuk mempermudah pelepasan di jaringan.
C. Peningkatan produksi eritrosit (sel darah merah) yang dirangsang oleh hormon eritropoietin (EPO).

LIVEWORKSHEETS

D. Penebalan dinding alveolus untuk mempercepat laju difusi oksigen.
E. Penurunan volume total paru-paru untuk meningkatkan tekanan udara di dalamnya.

13. Sebuah penelitian dilakukan untuk menguji pengaruh konsentrasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat selama 30 hari. Data rata-rata pertambahan tinggi tanaman disajikan dalam tabel berikut:

Perlakuan	Konsentrasi Pupuk NPK (g/L)	Rata-rata Pertambahan Tinggi (cm)
A (Kontrol)	0	12.5
B	2	25.8
C	4	34.2
D	6	35.1
E	8	28.6

Berdasarkan data pada tabel, simpulan mana sajakah yang didukung oleh hasil penelitian?
Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
- Pemberian pupuk NPK hingga konsentrasi 6 g/L secara umum meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman tomat.
- Konsentrasi pupuk optimal untuk pertumbuhan tinggi tanaman tomat dalam penelitian ini adalah 4 g/L.
- Pemberian pupuk dengan konsentrasi 8 g/L bersifat toksik atau menghambat pertumbuhan dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah.
- Tanpa pemberian pupuk NPK, tanaman tomat tidak dapat tumbuh sama sekali.
- Kenaikan pertambahan tinggi dari konsentrasi 4 g/L ke 6 g/L tidak signifikan.

14. Siklus menstruasi adalah proses kompleks yang diatur oleh interaksi hormon-hormon yang diproduksi oleh hipofisis dan ovarium.
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut mengenai peran hormon dalam siklus menstruasi normal.

Pernyataan	Benar	Salah
Lonjakan *Luteinizing Hormone* (LH) secara tiba-tiba dari kelenjar hipofisis adalah pemicu utama terjadinya ovulasi (pelepasan sel telur)		
Setelah ovulasi, korpus luteum yang terbentuk akan memproduksi progesteron dalam jumlah tinggi untuk mempersiapkan dinding rahim (endometrium) untuk implantasi.		
Kadar hormon estrogen yang tinggi selama fase folikuler berfungsi untuk menekan pertumbuhan folikel dan mencegah ovulasi		

15. Tiga sampel sel darah merah manusia yang identik ditempatkan ke dalam tiga larutan yang berbeda:
- Larutan A: Larutan garam 0.9% (isotonik)
- Larutan B: Air murni (hipotonik)
- Larutan C: Larutan garam 5% (hipertonik)

Apakah yang akan terjadi pada sel darah merah di dalam Larutan B dan Larutan C?
A. Di Larutan B sel akan mengkerut (krenasi); di Larutan C sel akan tetap normal.
B. Di Larutan B sel akan membengkak dan lisis (pecah); di Larutan C sel akan mengkerut (krenasi).
C. Di Larutan B sel akan mengkerut (krenasi); di Larutan C sel akan membengkak dan lisis.
D. Di kedua larutan, sel akan tetap normal karena memiliki dinding sel yang kuat.
E. Di Larutan B sel akan tetap normal; di Larutan C sel akan membengkak dan lisis.

16. Teknologi rekayasa genetika telah memungkinkan pemanfaatan bakteri untuk menghasilkan berbagai produk yang bermanfaat bagi manusia. Salah satu contoh paling terkenal adalah produksi insulin manusia untuk penderita diabetes. Proses ini melibatkan penyisipan gen pengode insulin manusia ke dalam plasmid bakteri *Escherichia coli*. Apa keuntungan utama menggunakan bakteri seperti *E. coli* dalam bioteknologi ini?
A. Bakteri memiliki inti sel yang besar sehingga mudah untuk disisipi gen asing.
B. Bakteri bereproduksi dengan sangat lambat, memungkinkan kontrol kualitas yang lebih baik.
C. Bakteri memiliki dinding sel dari selulosa yang kuat untuk melindungi produk protein.
D. Bakteri tidak memiliki ribosom, sehingga tidak akan mengganggu sintesis protein target.
E. Bakteri bereproduksi dengan cepat melalui pembelahan biner, sehingga dapat menghasilkan protein dalam jumlah besar dalam waktu singkat.

17. Garis Wallace adalah garis imajiner yang memisahkan fauna Indonesia bagian barat (tipe Asiatis/Oriental) dengan fauna Indonesia bagian tengah (tipe Peralihan). Perbedaan fauna ini disebabkan karena pada zaman es, wilayah Indonesia barat terhubung dengan benua Asia. Manakah pasangan hewan berikut yang secara khas merepresentasikan fauna di sebelah barat Garis Wallace (tipe Asiatis)?
A. Kanguru dan Kuskus
B. Anoa dan Komodo
C. Cenderawasih dan Kakaktua
D. Gajah dan Orangutan
E. Maleo dan Tarsius

18. Ketika seseorang secara tidak sengaja menyentuh panci panas, ia akan secara refleks menarik tangannya bahkan sebelum sempat merasakan sakit. Gerak refleks ini terjadi melalui jalur singkat yang disebut lengkung refleks. Manakah komponen-komponen berikut yang terlibat secara berurutan dalam lengkung refleks tersebut?
Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
- Otak besar (serebrum) untuk memproses rasa sakit.
- Neuron sensorik yang membawa impuls dari reseptor kulit ke sumsum tulang belakang.
- Sumsum tulang belakang sebagai pusat integrasi atau konektor.
- Neuron motorik yang membawa impuls dari sumsum tulang belakang ke otot (efektor).
- Otot bisep di lengan yang berkontraksi untuk menarik tangan.

19. Fotosintesis terdiri dari dua tahap utama yang saling bergantung: reaksi terang (terjadi di tilakoid) dan reaksi gelap/siklus Calvin (terjadi di stroma).
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan mengenai ketergantungan antar kedua reaksi tersebut.

Pernyataan	Benar	Salah

LIVEWORKSHEETS

Reaksi terang menghasilkan ATP dan NADPH, yang keduanya merupakan sumber energi dan elektron untuk menjalankan siklus Calvin		
Jika siklus Calvin dihambat (misalnya karena ketiadaan CO_2), maka reaksi terang juga akan berhenti karena ADP dan $NADP^+$ tidak dapat diregenerasi.		
Oksigen (O_2) yang dihasilkan selama fotosintesis adalah produk dari pemecahan molekul CO_2 pada siklus Calvin.		

20. Karbon monoksida (CO) adalah gas beracun yang berbahaya jika terhirup karena memiliki afinitas (daya ikat) terhadap hemoglobin (Hb) sekitar 200-250 kali lebih kuat daripada oksigen (O_2). Jika seseorang menghirup udara yang mengandung CO, mekanisme fisiologis apa yang paling terganggu?
    A. Proses difusi O_2 dari alveolus ke kapiler paru-paru.
    B. Kontraksi otot diafragma dan otot antartulang rusuk saat bernapas.
    C. Pengangkutan O_2 oleh darah dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh.
    D. Pelarutan CO_2 dalam plasma darah untuk diangkut kembali ke paru-paru.
    E. Proses produksi ATP di dalam mitokondria sel-sel tubuh.

21. Ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*), yang bukan merupakan spesies asli Indonesia, banyak dilepaskan ke sungai-sungai di Jawa dan menjadi spesies invasif. Ikan ini sangat adaptif, memiliki laju reproduksi yang tinggi, dan hampir tidak memiliki predator alami di lingkungan barunya. Berdasarkan informasi tersebut, prediksi dampak ekologis jangka panjang yang paling mungkin terjadi di ekosistem sungai tersebut adalah ....
    A. Peningkatan keanekaragaman hayati karena adanya spesies baru yang unik.
    B. Terciptanya keseimbangan ekosistem baru yang lebih stabil dan produktif.
    C. Penurunan populasi spesies ikan asli karena kalah dalam persaingan memperebutkan makanan dan ruang.
    D. Peningkatan kualitas air sungai karena ikan sapu-sapu membersihkan dasar sungai.
    E. Evolusi cepat pada ikan-ikan asli untuk dapat memangsa ikan sapu-sapu.

22. Penyakit autoimun terjadi ketika sistem kekebalan tubuh kehilangan kemampuan toleransi diri (*self-tolerance*) dan secara keliru menyerang sel dan jaringan tubuh sendiri seolah-olah mereka adalah patogen asing. Manakah pernyataan berikut yang secara akurat mendeskripsikan mekanisme atau contoh dari penyakit autoimun?
    Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
    - Pada rheumatoid arthritis, sistem imun menghasilkan antibodi yang menyerang jaringan pada persendian, menyebabkan peradangan kronis.
    - Alergi terhadap serbuk sari adalah contoh penyakit autoimun di mana tubuh menyerang selsel epitel hidung.
    - Pada diabetes melitus tipe 1, sel T sitotoksik secara spesifik menghancurkan sel-sel beta pankreas yang memproduksi insulin.
    - HIV/AIDS adalah penyakit autoimun yang disebabkan oleh virus yang menyerang sistem saraf.
    - Lupus eritematosus sistemik (LES) ditandai dengan produksi autoantibodi yang dapat menyerang berbagai organ, termasuk kulit, ginjal, dan jantung.

23. Dalam piramida energi suatu ekosistem, energi yang ditransfer dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya tidak pernah efisien 100%. Rata-rata, hanya sekitar 10% energi dari satu tingkat yang dapat diasimilasi dan diubah menjadi biomassa oleh tingkat trofik di atasnya. Ke mana sebagian besar (sekitar 90%) energi tersebut hilang?
    A. Dihancurkan dan dilenyapkan secara permanen dari ekosistem.
    B. Disimpan sebagai materi organik yang tidak dapat diurai oleh dekomposer.
    C. Dilepaskan sebagai panas selama proses metabolisme (respirasi seluler).
    D. Diubah menjadi energi cahaya melalui proses bioluminesensi.
    E. Ditransfer langsung ke dekomposer tanpa melalui tingkat trofik yang lebih tinggi.

24. Gametogenesis pada manusia meliputi spermatogenesis (pembentukan sperma) dan oogenesis (pembentukan ovum). Meskipun keduanya melibatkan pembelahan meiosis, terdapat perbedaan mendasar dalam hasilnya. Pernyataan yang paling akurat dalam membandingkan hasil akhir spermatogenesis dan oogenesis adalah ....
    A. Spermatogenesis menghasilkan empat sel fungsional berukuran sama, sedangkan oogenesis menghasilkan empat ovum fungsional.
    B. Spermatogenesis menghasilkan satu sel sperma fungsional dan tiga badan polar, sedangkan oogenesis menghasilkan empat ovum fungsional.
    C. Spermatogenesis menghasilkan empat sel sperma fungsional, sedangkan oogenesis menghasilkan satu sel telur (ovum) fungsional dan beberapa badan polar.
    D. Keduanya menghasilkan satu sel fungsional, namun sel sperma motil sementara ovum tidak motil.
    E. Proses spermatogenesis dimulai saat pubertas, sedangkan oogenesis baru dimulai saat seorang wanita hamil.

25. Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut mengenai peristiwa-peristiwa penting dalam meiosis.

Pernyataan	Benar	Salah
Pada tahap Profase I, terjadi peristiwa pindah silang (*crossing over*) antara kromatid-kromatid dari kromosom homolog, yang meningkatkan variasi genetik.		
Pemisahan kromatid saudara (*sister chromatids*) terjadi pada tahap Anafase I, sedangkan pemisahan kromosom homolog terjadi pada Anafase II.		
Hasil akhir dari meiosis adalah empat sel anakan yang secara genetik identik dengan sel induknya.		

26. Hormon Antidiuretik (ADH) yang disekresikan oleh kelenjar hipofisis posterior berperan penting dalam mengatur

LIVEWORKSHEETS

keseimbangan air tubuh. ADH bekerja pada bagian spesifik dari nefron ginjal untuk meningkatkan reabsorpsi air. Bagian nefron manakah yang menjadi target utama kerja hormon ADH?

A. Kapsula Bowman
B. Glomerulus
C. Tubulus kontortus proksimal
D. Tubulus kolektivus dan tubulus kontortus distal
E. Lengkung Henle segmen asenden tebal

27. Upaya pelestarian keanekaragaman hayati dapat dilakukan melalui metode in-situ dan ex-situ. Pemerintah Indonesia mendirikan Taman Nasional Ujung Kulon untuk melindungi badak Jawa dan ekosistem hutannya, serta Kebun Binatang Ragunan di Jakarta yang merawat berbagai jenis satwa, termasuk satwa langka. Berdasarkan contoh tersebut, manakah pernyataan yang paling tepat?
    A. Taman Nasional Ujung Kulon adalah contoh pelestarian ex-situ karena dikelola oleh pemerintah.
    B. Kebun Binatang Ragunan adalah contoh pelestarian in-situ karena hewannya berasal dari Indonesia.
    C. Pelestarian in-situ bertujuan melindungi spesies di luar habitat aslinya, sedangkan ex-situ di dalam habitat aslinya.
    D. Taman Nasional Ujung Kulon adalah pelestarian in-situ, sedangkan Kebun Binatang Ragunan adalah pelestarian ex-situ.
    E. Kedua metode tersebut tidak efektif untuk melindungi spesies dari kepunahan.

28. Grafik berikut menampilkan kurva pertumbuhan populasi ragi (*Saccharomyces*) dalam suatu medium kultur yang terbatas. Fase di mana laju pertumbuhan populasi melambat dan akhirnya mendekati nol (garis mendatar) disebabkan oleh ....
    A. Populasi telah mencapai potensi biotik maksimumnya.
    B. Faktor pembatas, seperti penipisan nutrisi dan akumulasi limbah, mulai berpengaruh signifikan.
    C. Laju kematian sama dengan nol karena tidak ada predator di dalam kultur.
    D. Laju kelahiran menurun drastis karena ragi berhenti bereproduksi.
    E. Terjadi mutasi genetik yang meningkatkan daya saing setiap individu.

29. Respirasi seluler aerob adalah proses katabolisme glukosa yang terdiri dari beberapa tahapan untuk menghasilkan ATP. Manakah dari pasangan berikut yang secara benar mencocokkan tahapan respirasi, lokasi terjadinya, dan produk utamanya?
    Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
    - Glikolisis : Sitoplasma : Asam piruvat, ATP, NADH
    - Dekarboksilasi Oksidatif : Membran luar mitokondria : Asetil KoA, $FADH_2$, CO_2
    - Siklus Krebs : Matriks mitokondria : ATP, NADH, $FADH_2$, CO_2
    - Rantai Transpor Elektron : Membran dalam mitokondria : Sebagian besar ATP, H_2O
    - Fermentasi : Matriks mitokondria : Asam laktat, NAD^+, ATP

30. Regulasi kadar glukosa darah diatur oleh dua hormon pankreas, insulin dan glukagon, yang bekerja secara antagonistik. Ketika seseorang berpuasa selama beberapa jam, kadar glukosa darahnya cenderung turun. Bagaimana tubuh merespons kondisi ini untuk menjaga homeostasis glukosa?
    A. Sel beta pankreas melepaskan insulin untuk merangsang penyimpanan glukosa di hati.
    B. Sel alfa pankreas melepaskan glukagon untuk merangsang pemecahan glikogen di hati.
    C. Kelenjar adrenal melepaskan adrenalin untuk menurunkan kadar glukosa darah.
    D. Sel beta pankreas melepaskan glukagon untuk meningkatkan penyerapan glukosa oleh sel otot.
    E. Sel alfa pankreas melepaskan insulin untuk merangsang proses glikolisis di semua sel.

LIVEWORKSHEETS