

**ASESMEN SUMATIF AKHIR SEMESTER GANJIL**  
**TAHUN AJARAN 2025/2026**

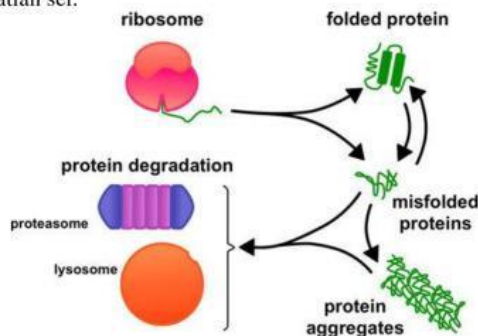
MATA PELAJARAN : BIOLOGI  
 KELAS / FASE : X I / F

HARI / TANGGAL : .....27... November 2025  
 WAKTU : 07.30 s.d. 09.00

**A. PILIHAN GANDA**

Pilihlah salah satu jawaban A, B, C, D, atau E yang merupakan jawaban paling benar !

- Seorang peneliti mengamati sel-sel hati pasien yang menderita penyakit genetik langka. Hasil pengamatan mikroskop elektron menunjukkan bahwa sel-sel tersebut memiliki akumulasi protein yang tidak terlipat dengan benar (*misfolded protein*) secara berlebihan di dalam sitoplasma. Akumulasi ini menyebabkan *disfungsi seluler* dan akhirnya kematian sel.



**Gambar 1** Akumulasi protein yang tidak terlipat dengan benar (*misfolded protein*)

Berdasarkan stimulus di atas, organel sel yang paling mungkin mengalami disfungsi dan menyebabkan kondisi tersebut adalah...

- Mitokondria, karena ia bertanggung jawab dalam metabolisme protein.
- Nukleus, karena gen yang mengkode protein tersebut berada di dalamnya.
- Retikulum Endoplasma (RE), karena ia berperan dalam pelipatan protein.
- Badan Golgi, karena ia memproses dan mengemas protein untuk sekresi.
- Lisosom, karena ia bertugas mendaur ulang protein yang tidak terpakai.

- Perhatikan stimulus berikut!



**Gambar 2.** Atlet angkat besi

Atlet angkat besi memiliki otot yang sangat kuat dan dapat menghasilkan energi dalam jumlah besar secara cepat. Sel-sel otot mereka harus bekerja ekstra keras untuk memenuhi tuntutan energi yang tinggi ini. Sebaliknya, sel lemak cenderung menyimpan energi dan memiliki aktivitas metabolisme yang lebih rendah.

Jika Anda membandingkan sel otot atlet angkat besi dengan sel lemak, perbedaan struktural yang paling signifikan pada tingkat organel yang mencerminkan fungsi utama sel masing-masing adalah...

- Sel otot memiliki lebih banyak lisosom daripada sel lemak.
- Sel otot memiliki jumlah mitokondria yang jauh lebih banyak daripada sel lemak.

- Sel lemak memiliki Retikulum Endoplasma kasar yang lebih banyak daripada sel otot.
- Sel otot memiliki nukleus yang lebih besar daripada sel lemak.
- Sel lemak memiliki vakuola yang lebih besar untuk menyimpan lemak, sedangkan sel otot tidak.

- Ketika sebuah sel mengalami infeksi oleh virus, sel tersebut akan mengaktifkan berbagai mekanisme pertahanan. Salah satu caranya adalah dengan menghancurkan partikel virus yang masuk ke dalam sitoplasma. Proses ini sering kali melibatkan organel yang bertanggung jawab untuk mendegradasi zat asing dan komponen sel yang rusak. Berdasarkan stimulus di atas, organel manakah yang berperan sebagai "pembersih" sel dengan cara mendegradasi partikel virus yang masuk, dan cara kerjanya adalah ...

- Badan Golgi, dengan membungkus virus dalam vesikel untuk dikeluarkan dari sel.
- Mitokondria, dengan menghasilkan zat toksik yang dapat membunuh virus.
- Retikulum Endoplasma, dengan melipat protein antivirus.
- Lisosom, dengan mencerna virus menggunakan enzim hidrolitik yang dimilikinya.
- Nukleus, dengan memerintahkan sel untuk apoptosis (bunuh diri sel).

- Seorang petani mengamati daun-daun pada tanaman kentangnya menguning dan layu. Pemeriksaan mikroskopis pada sel-sel daun menunjukkan bahwa organel yang bertanggung jawab untuk fotosintesis telah mengalami kerusakan akibat pestisida yang tidak tepat.



**Gambar 3.** Daun kentang yang menguning dan layu

Berdasarkan stimulus di atas, organel yang mengalami kerusakan adalah kloroplas. Konsekuensi langsung dari kerusakan ini pada sel-sel daun adalah...

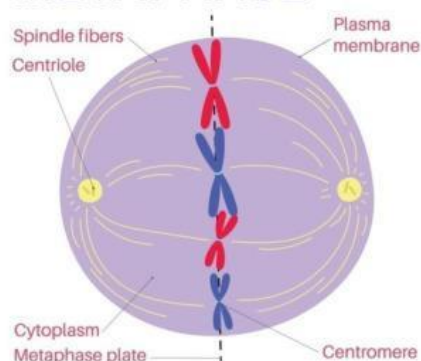
- Sel tidak dapat melakukan respirasi seluler dan kekurangan ATP.
- Proses fotosintesis terhenti sehingga sel kekurangan glukosa untuk energi.
- Dinding sel menjadi rapuh dan tidak dapat melindungi sel dari hama.
- Vakuola sentral tidak dapat menyimpan air sehingga sel menjadi turgid.
- Nukleus tidak dapat mengontrol sintesis protein yang dibutuhkan sel.



5. Protein yang akan disekresikan oleh sel (misalnya, hormon insulin) harus melalui serangkaian proses kompleks. Pertama, protein disintesis, kemudian dilipat dan dimodifikasi, dan terakhir dikemas serta dilepaskan ke luar sel. Setiap tahap melibatkan organel yang berbeda yang bekerja secara terkoordinasi. Urutan organel yang benar yang terlibat dalam proses sekresi protein, mulai dari sintesis hingga pelepasan, adalah....
- Ribosom → Retikulum Endoplasma → Badan Golgi → Membran Plasma
  - Nukleus → Ribosom → Badan Golgi → Lisosom
  - Retikulum Endoplasma → Ribosom → Mitokondria → Membran Plasma
  - Ribosom → Mitokondria → Badan Golgi → Lisosom
  - Nukleus → Badan Golgi → Ribosom → Membran Plasma

6. Perhatikan gambar berikut!

## METAPHASE



Gambar di atas menunjukkan kromosom yang tersusun rapi di tengah sel. Fase pembelahan sel yang ditunjukkan oleh gambar di atas adalah....

- Profase
  - Metafase
  - Anafase
  - Telofase
  - Interfase
7. Pembelahan sel secara mitosis terjadi pada sel-sel tubuh. Proses ini memungkinkan organisme untuk bertumbuh dari zigot menjadi individu dewasa dan juga untuk memperbaiki jaringan yang rusak. Berdasarkan stimulus di atas, fungsi utama dari pembelahan mitosis adalah....
- Pertumbuhan dan regenerasi sel
  - Pembentukan sel kelamin (gamet)
  - Mengurangi jumlah kromosom menjadi setengahnya
  - Menciptakan variasi genetik
  - Mempercepat metabolisme sel
8. Pembelahan sel secara meiosis terjadi pada organ reproduksi. Proses ini penting untuk pembentukan sel kelamin (gamet) seperti sperma dan ovum, di mana jumlah kromosom harus dikurangi menjadi setengahnya.

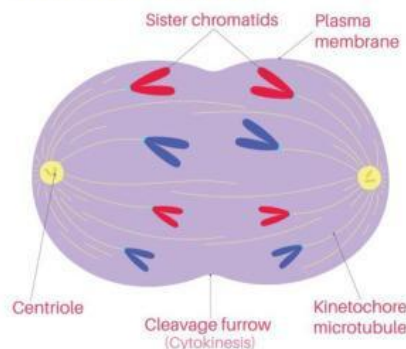
Berdasarkan stimulus di atas, produk akhir dari pembelahan meiosis pada manusia adalah....

- Sel-sel tubuh (somatik)
  - Sel-sel tulang
  - Sel sperma dan ovum
  - Sel-sel otot
  - Sel-sel kulit
9. Mitosis dan meiosis adalah dua jenis pembelahan sel yang berbeda. Mitosis menghasilkan dua sel anakan yang identik, sementara meiosis menghasilkan empat sel anakan yang bervariasi secara genetik. Pernyataan yang paling tepat tentang perbedaan antara mitosis dan meiosis adalah...

- Mitosis terjadi pada sel kelamin, sedangkan meiosis pada sel tubuh.
- Mitosis menghasilkan 4 sel anakan, sedangkan meiosis menghasilkan 2 sel anakan.
- Mitosis bertujuan untuk mereduksi jumlah kromosom.
- Meiosis menghasilkan sel anakan yang identik dengan sel induk.
- Mitosis terjadi dalam satu kali pembelahan, sedangkan meiosis dua kali.

10. Perhatikan gambar berikut!

## ANAPHASE

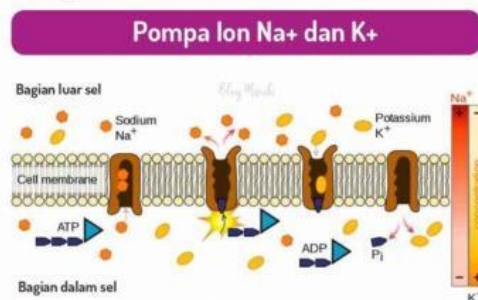


Gambar di atas menunjukkan kromosom yang sedang ditarik menuju kutub sel yang berlawanan. Fase pembelahan sel yang ditunjukkan oleh gambar di atas adalah....

- Profase
- Metafase
- Anafase
- Telofase
- Interfase

11. Sebuah zat nonpolar seperti oksigen dapat dengan mudah melewati membran sel dari area yang memiliki konsentrasi tinggi ke area yang konsentrasinya lebih rendah. Proses ini tidak memerlukan energi dan terjadi secara spontan. Mekanisme transport membran yang digunakan oleh molekul oksigen untuk melewati membran sel seperti yang dijelaskan dalam stimulus adalah....
- Osmosis
  - Transport aktif
  - Difusi sederhana
  - Endositosis
  - Difusi terfasilitasi
12. Sel darah merah ditempatkan dalam larutan yang memiliki konsentrasi garam lebih tinggi daripada sitoplasma sel. Akibatnya, air di dalam sel bergerak keluar, menyebabkan sel mengerut (krenasi). Proses pergerakan air yang menyebabkan sel darah merah mengerut dalam stimulus di atas dikenal sebagai....
- Difusi
  - Osmosis
  - Transport aktif
  - Endositosis
  - Eksositosis

13. Perhatikan gambar berikut !



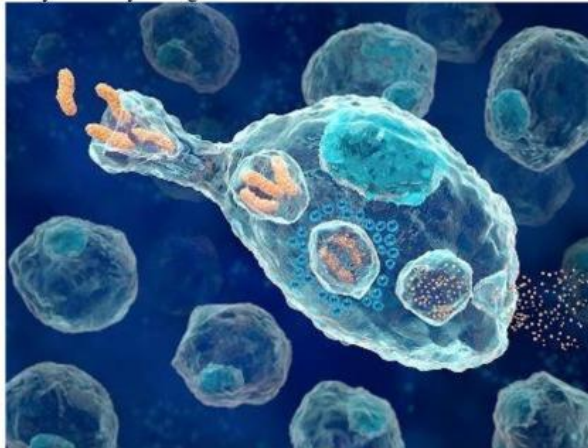


Pompa natrium-kalium ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump) adalah protein integral pada membran sel yang secara terus-menerus memompa ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) ke luar sel dan ion kalium ( $\text{K}^+$ ) ke dalam sel. Proses ini penting untuk menjaga potensial membran sel, tetapi memerlukan sejumlah besar energi dalam bentuk ATP. Ciri utama dari mekanisme transport membran seperti pompa natrium-kalium yang dijelaskan dalam stimulus adalah...

- A. Pergerakan zat dari konsentrasi tinggi ke rendah.
  - B. Tidak memerlukan bantuan protein pembawa.
  - C. Hanya terjadi pada molekul nonpolar.
  - D. Memerlukan energi (ATP) untuk memindahkan zat melawan gradien konsentrasi.
  - E. Hanya terjadi pada sel tumbuhan.
14. Molekul glukosa adalah molekul polar yang relatif besar dan tidak dapat menembus membran sel secara langsung. Untuk masuk ke dalam sel, glukosa memerlukan bantuan protein pembawa yang spesifik, meskipun pergerakannya tetap dari area konsentrasi glukosa tinggi ke rendah tanpa penggunaan energi.

Berdasarkan stimulus di atas, mekanisme transport glukosa untuk masuk ke dalam sel disebut....

- A. Osmosis
  - B. Endositosis
  - C. Transport aktif
  - D. Difusi sederhana
  - E. Difusi terfasilitasi
15. Sel-sel sistem kekebalan tubuh seperti makrofag dapat "menelan" bakteri atau partikel asing yang berukuran besar dengan cara membungkusnya menggunakan membran sel. Sebaliknya, sel-sel kelenjar melepaskan hormon atau enzim dengan cara membungkusnya dalam vesikel dan menyatukannya dengan membran sel untuk dikeluarkan.



Nama proses transport yang dilakukan oleh makrofag untuk menelan bakteri dan proses pelepasan hormon dari sel kelenjar secara berurutan adalah.....

- A. Eksositosis dan endositosis
  - B. Transport aktif dan transport pasif
  - C. Difusi dan osmosis
  - D. Endositosis dan eksositosis
  - E. Pinositosis dan fagositosis
16. Sebuah sel tumbuhan dengan turgor normal dipindahkan ke dalam larutan yang memiliki konsentrasi sukrosa 0,5 M. Setelah beberapa saat, sel tersebut kehilangan kekakuan dan sitoplasmanya menyusut, menjauhi dinding sel. Sebaliknya, sel darah merah yang ditempatkan dalam larutan garam 0,1 M membengkak dan akhirnya pecah. Berdasarkan stimulus di atas, penyebab sel tumbuhan menyusut namun tidak pecah, sementara sel darah merah membengkak dan pecah adalah ...
- A. Sel tumbuhan tidak memiliki membran sel, sementara sel darah merah memilikinya.
  - B. Sel tumbuhan memiliki dinding sel yang kaku yang mencegah lisis, sementara sel darah merah tidak.
  - C. Sel darah merah memiliki organel yang lebih kompleks dibandingkan sel tumbuhan.

- D. Sel tumbuhan dapat mengatur volume sitoplasmanya, sementara sel darah merah tidak.
- E. Perbedaan respons seluler ini disebabkan oleh proses difusi sederhana, bukan osmosis.

17. Seorang peneliti membandingkan laju serapan glukosa oleh dua jenis sel yang berbeda. Sel A dapat menyerap glukosa hingga mencapai titik jenuh, di mana peningkatan konsentrasi glukosa di luar sel tidak lagi meningkatkan laju serapan. Sel B menunjukkan peningkatan laju serapan glukosa yang sebanding dengan peningkatan konsentrasi glukosa di luar sel, tanpa mencapai titik jenuh.

Berdasarkan stimulus, perbedaan respons serapan glukosa antara Sel A dan Sel B mengindikasikan bahwa...

- A. Sel A menyerap glukosa melalui difusi terfasilitasi, sedangkan Sel B melalui difusi sederhana.
  - B. Sel A menggunakan transport aktif, sedangkan Sel B menggunakan transport pasif.
  - C. Sel A memiliki protein pembawa yang lebih sedikit dibandingkan Sel B.
  - D. Sel B membutuhkan energi untuk menyerap glukosa, sementara Sel A tidak.
  - E. Kedua sel tersebut menggunakan mekanisme transport yang sama, tetapi Sel A lebih efisien.
18. Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) adalah ion penting yang berfungsi sebagai 'messenger' kedua dalam banyak jalur sinyal seluler. Konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  di luar sel biasanya jauh lebih tinggi daripada di dalam sitoplasma sel. Ketika sinyal diterima, saluran ion  $\text{Ca}^{2+}$  terbuka dan  $\text{Ca}^{2+}$  akan mengalir ke dalam sel. Setelah sinyal selesai, pompa ion  $\text{Ca}^{2+}$  segera bekerja untuk memompa ion tersebut kembali ke luar sel.

Berdasarkan stimulus di atas, pergerakan ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) saat masuk ke dalam sel dan saat dipompa keluar sel secara berurutan adalah contoh dari....

- A. Transport aktif dan transport aktif
  - B. Osmosis dan difusi terfasilitasi
  - C. Difusi sederhana dan difusi sederhana
  - D. Transport pasif (difusi terfasilitasi) dan transport aktif
  - E. Eksositosis dan endositosis
19. Sebuah racun tikus diketahui dapat menghentikan fungsi pompa natrium-kalium ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump) pada membran sel saraf. Pompa ini berperan penting dalam memelihara potensial membran istirahat (resting potential) dengan memompa 3 ion  $\text{Na}^+$  ke luar sel dan 2 ion  $\text{K}^+$  ke dalam sel. Jika pompa natrium-kalium pada sel saraf terhenti akibat racun, apa yang paling mungkin terjadi pada potensial membran istirahat sel tersebut?
- A. Potensial membran akan menjadi lebih negatif karena akumulasi ion  $\text{K}^+$  di dalam sel.
  - B. Potensial membran akan menjadi kurang negatif karena akumulasi ion  $\text{Na}^+$  di dalam sel.
  - C. Potensial membran akan tetap stabil, karena ion-ion akan berdifusi secara pasif.
  - D. Potensial membran akan berosilasi secara acak.
  - E. Sel akan segera pecah karena ketidakseimbangan ionik.
20. Membran sel sering dianalogikan sebagai gerbang sebuah kota yang sangat ketat. Beberapa molekul dapat masuk dengan bebas (pejalan kaki), beberapa memerlukan izin khusus (transport pasif dengan protein pembawa), dan beberapa lainnya harus "dipaksa" masuk atau keluar dengan energi yang besar (transport aktif).

Jika difusi terfasilitasi dianalogikan sebagai orang yang melewati gerbang dengan kunci atau kartu akses, maka analogi yang paling tepat untuk transport aktif adalah...

- A. Seorang pendaki yang naik bukit melawan gravitasi dengan menggunakan tali dan alat bantu (energi).
- B. Air yang mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah.
- C. Seseorang yang berjalan di keramaian dari area padat ke area yang lebih sepi.
- D. Perjalanan mobil dari kota A ke kota B yang jauh.
- E. Membuka pintu sebuah ruangan dan membiarkan udara masuk.



21. Seorang atlet binaraga sedang melakukan gerakan *bicep curl* untuk melatih otot biceps. Gerakan ini melibatkan fleksi pada sendi siku, di mana lengan bawah mendekati lengan atas. Pada saat yang sama, otot triseps di bagian belakang lengan berada dalam kondisi relaksasi.

Berdasarkan stimulus di atas, peran otot biceps dan triseps secara berurutan dalam gerakan *bicep curl* adalah sebagai....

- Agonis dan sinergis
  - Agonis dan antagonis
  - Sinergis dan antagonis
  - Fleksi dan ekstensi
  - Abduksi dan adduksi
22. Seseorang yang memiliki kebiasaan membungkuk saat duduk di meja kerja selama berjam-jam mengalami nyeri punggung kronis. Dokter mendiagnosis bahwa kelengkungan tulang belakangnya tidak normal, menyebabkan beban yang tidak merata pada bantalan tulang dan sendi.



Berdasarkan stimulus di atas, kelainan tulang belakang yang paling mungkin diderita oleh orang tersebut adalah...

- Skoliosis, karena tulang belakang melengkung ke samping.
  - Lordosis, karena tulang belakang melengkung berlebihan ke depan.
  - Osteoporosis, karena terjadi pengeroposan tulang.
  - Kifosis, karena tulang belakang melengkung berlebihan ke belakang.
  - Nekrosis, karena terjadi kematian sel tulang.
23. Kontraksi otot rangka terjadi ketika kepala miosin berikatan dengan aktin membentuk jembatan silang. Ikatan ini terbentuk setelah ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dilepaskan dari retikulum sarkoplasma dan berikatan dengan troponin. Peristiwa ini memungkinkan protein tropomiosin bergeser, membuka situs aktif pada aktin.
- Urutan yang benar dari peristiwa molekuler yang memicu kontraksi otot adalah....
- Pelepasan  $\text{Ca}^{2+}$  → ikatan  $\text{Ca}^{2+}$  dengan troponin → pergeseran tropomiosin → pembentukan jembatan silang
  - Pergeseran tropomiosin → ikatan  $\text{Ca}^{2+}$  dengan troponin → pembentukan jembatan silang
  - Ikatan  $\text{Ca}^{2+}$  dengan troponin → pelepasan  $\text{Ca}^{2+}$  → pergeseran tropomiosin
  - Pembentukan jembatan silang → pergeseran tropomiosin → pelepasan  $\text{Ca}^{2+}$
  - Pelepasan  $\text{Ca}^{2+}$  → pergeseran tropomiosin → pembentukan jembatan silang
24. Sebuah model tangan robot dibuat dengan engsel yang mewakili sendi, batang logam yang mewakili tulang, dan tali karet yang mewakili otot. Ketika tali karet ditarik, batang logam akan bergerak. Berdasarkan analogi model tangan robot, peran tali karet, batang logam, dan engsel dalam sistem gerak manusia secara berurutan adalah....
- Otot, tulang, dan sendi
  - Tulang, otot, dan sendi
  - Sendi, otot, dan tulang
  - Otot, tendon, dan ligamen
  - Tulang, sendi, dan otot

25. Seorang lansia mengeluhkan nyeri sendi yang parah, terutama pada sendi lutut. Sinar-X menunjukkan adanya penipisan tulang rawan sendi dan gesekan antara ujung-ujung tulang. Kondisi ini diperparah oleh berat badan berlebih yang dialaminya.



Berdasarkan gejala yang dialami oleh lansia tersebut, kelainan sistem gerak yang paling mungkin dideritanya adalah....

- Osteoarthritis
  - Rheumatoid arthritis
  - Osteoporosis
  - Kifosis
  - Lordosis
26. Atlet angkat besi memiliki tulang yang lebih padat dan lebih kuat dibandingkan dengan orang yang jarang berolahraga. Peningkatan kepadatan tulang ini terjadi karena adanya respons terhadap beban mekanik yang diberikan secara teratur. Mekanisme biologi yang paling tepat menjelaskan mengapa tulang atlet angkat besi menjadi lebih padat adalah...
- Tulang-tulang mereka mengandung lebih banyak sumsum kuning.
  - Produksi kolagen dan kalsium menurun secara signifikan.
  - Sel-sel tulang merespons beban mekanik dengan meningkatkan kepadatan mineral tulang.
  - Sel-sel tulang mengalami perombakan yang lebih cepat daripada pembentukan.
  - Tulang-tulang mereka menjadi lebih lentur dan kurang kaku.
27. Seorang ahli anatomi mencatat empat karakteristik gerakan utama pada sendi sinovial yang berbeda, sebagai berikut:
- Gerakan terjadi pada tiga sumbu (*multiaxial*), memungkinkan gerakan memutar (*rotasi*) dan gerakan melingkar (*sirkumduksi*) secara penuh.
  - Gerakan terjadi pada dua sumbu (*biaxial*), memungkinkan gerakan fleksi/ekstensi dan aduksi/abduksi dengan kebebasan yang lebih besar daripada jenis sendi dua sumbu lainnya.
  - Gerakan terjadi pada satu sumbu (*uniaxial*), hanya memungkinkan gerakan fleksi (membengkok) dan ekstensi (meluruskan), menyerupai mekanisme pintu.
  - Permukaan tulang cenderung datar dan hanya memungkinkan gerakan bergeser atau meluncur (*gliding*) terbatas.

Berdasarkan sintesis dari karakteristik gerakan di atas, urutan jenis sendi yang paling tepat (1, 2, 3, 4) adalah...

- Sendi Engsel, Sendi Peluru, Sendi Pelana, Sendi Geser
- Sendi Pelana, Sendi Peluru, Sendi Engsel, Sendi Geser
- Sendi Peluru, Sendi Engsel, Sendi Pelana, Sendi Geser
- Sendi Peluru, Sendi Pelana, Sendi Engsel, Sendi Geser
- Sendi Geser, Sendi Engsel, Sendi Peluru, Sendi Pelana

28. Perhatikan gambar berikut!



Seseorang mengalami kelumpuhan akibat cedera saraf tulang belakang. Meskipun otot-ototnya masih utuh dan berfungsi normal, ia tidak dapat menggerakkannya. Berdasarkan kasus di atas, mengapa orang tersebut mengalami kelumpuhan meskipun otot-ototnya masih dapat berfungsi?

- A. Otot-ototnya tidak memiliki cukup energi (ATP) untuk berkontraksi.
  - B. Tulang-tulang yang menopang otot tersebut telah rusak.
  - C. Sinyal dari otak tidak dapat mencapai otot karena jalur saraf terputus.
  - D. Otot-ototnya tidak dapat berikatan dengan tulang.
  - E. Terjadi pengeroposan tulang di bagian tulang belakang.
29. Dalam sebuah kecelakaan olahraga, seorang atlet mengalami cedera pada lututnya. Dokter mendiagnosis bahwa atlet tersebut mengalami robekan pada jaringan yang menghubungkan tulang paha dengan tulang kering, menyebabkan ketidakstabilan sendi.

Berdasarkan diagnosis dokter, jaringan yang mengalami robekan pada atlet tersebut adalah.

- A. Ligamen
  - B. Tendon
  - C. Tulang rawan
  - D. Otot
  - E. Periosteum
30. Sel-sel otot memiliki kemampuan untuk berkontraksi dan memendek, sementara sel-sel tulang tidak. Perbedaan fungsional ini disebabkan oleh perbedaan struktur protein dan susunan sel mereka. Perbedaan fundamental pada tingkat sel yang memungkinkan sel otot untuk berkontraksi, sementara sel tulang tidak, adalah...
- A. Sel otot memiliki lebih banyak mitokondria.
  - B. Sel tulang memiliki nukleus yang lebih besar.
  - C. Sel otot memiliki dinding sel, sedangkan sel tulang tidak.
  - D. Sel tulang memiliki protein aktin dan miosin yang lebih kuat.
  - E. Sel otot memiliki filamen aktin dan miosin teratur, sel tulang tidak.