

PELATIHAN ONLINE

2019

**SMA
BIOLOGI**

po.alcindonesia.co.id



WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER

Makromolekul

Makromolekul, seperti namanya merupakan molekul yang berukuran besar, didapatkan dari reaksi polimerisasi monomer-monomer terkait. Dalam sel, terdapat empat makromolekul, antara lain protein, makromolekul terbanyak di dalam sel, karbohidrat, lipid, dan asam nukleat yang terdiri dari RNA dan DNA.

Protein merupakan makromolekul terbesar diantara yang lain. Monomer protein merupakan asam amino-asam amino yang dikode oleh DNA. Terdapat 20 asam amino standard yang dapat membentuk protein yang sangat bermacam-macam. Asam amino-asam amino berinteraksi melalui ikatan peptide secara kovalen membentuk polipeptida, yang biasa disebut protein. Asam amino memiliki gugus COOH dan NH₂ pada ujungnya dan memiliki rantai samping (gugus R). Berdasarkan rantai sampingnya, asam amino dapat dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu asam amino polar tak bermuatan, asam amino nonpolar, asam amino bermuatan positif, dan asam amino bermuatan negatif

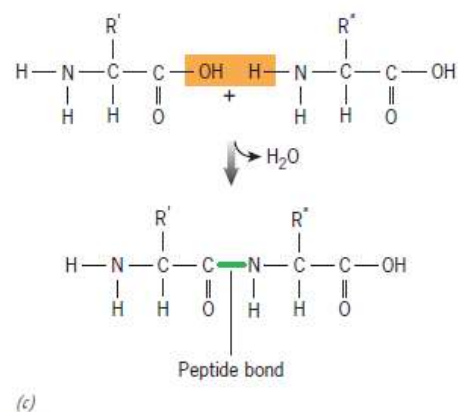
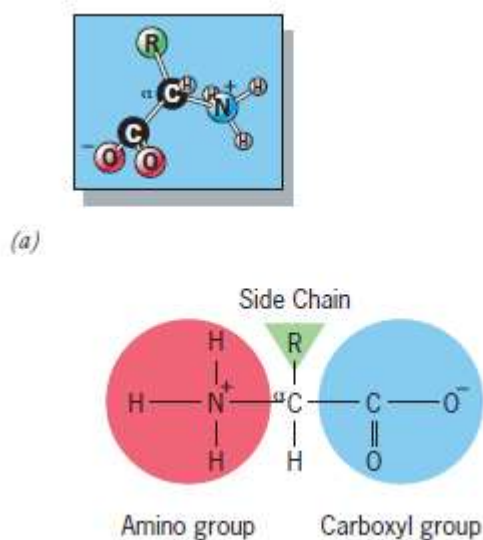
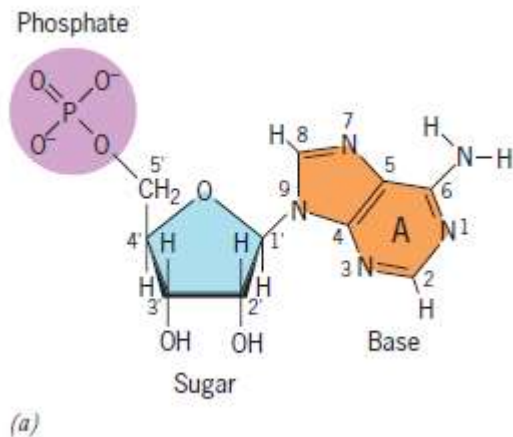


FIGURE 2.24 Amino acid structure. Ball-and-stick model (a) and chemical formula (b) of a generalized amino acid in which R can be any of a number of chemical groups (see Figure 2.26). (c) The formation of a peptide bond occurs by the condensation of two amino acids, drawn here in the uncharged state. In the cell, this reaction occurs on a ribosome as an amino acid is transferred from a carrier (a tRNA molecule) onto the end of the growing polypeptide chain (see Figure 11.49).

Asam nukleat merupakan salah satu makromolekul yang terdiri atas monomer berupa nukleotida. Satu nukleotida terdiri atas nukleosida (gugus gula yang berikatan dengan satu jenis basa nitrogen) yang difosforilasi oleh kinase. Basa nitrogen pada asam nukleat terdapat dua jenis, yaitu purin dan pirimidin. Basa pirimidin memiliki struktur yang terdiri atas gugus aromatic yang memiliki dua unsur nitrogen, sedangkan struktur basa purin adalah senyawa aromatic yang memiliki cincin pirimidin dan cincin imidazole. Karbohidrat pada asam nukleat merupakan gula pentosa



Lipid merupakan makromolekul yang terdiri atas lemak, minyak, steroid, fosfolipid, wax, dan lain-lain. Lemak/fat terdiri atas tiga asam lemak dan gliserol, fosfolipid terdiri atas gugus fosfat, gliserol dan dua asam lemak, dan kolesterol/steroid memiliki 4 cincin karbon. Dalam sintesis lipid, terdapat peristiwa dehidrasi membentuk ikatan ester antara gugus karboksil pada asam lemak dengan gugus hidroksil pada gliserol. Pada umumnya lipid tidak larut pada air, tetapi larut pada pelarut nonpolar. Lipid diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar, yaitu saponifiable lipid, yaitu lipid yang memiliki ikatan ester sehingga dapat dihidrolisis dalam kondisi basa, sedangkan nonsaponifiable lipid tidak memiliki ikatan ester sehingga tidak dapat dihidrolisis.

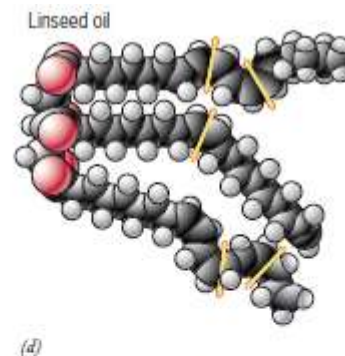
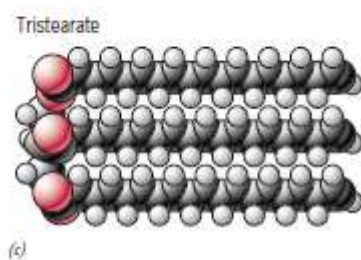
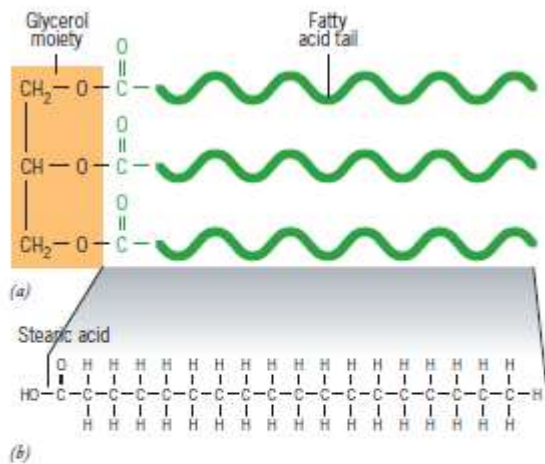


FIGURE 2.19 Fats and fatty acids. (a) The basic structure of a triacylglycerol (also called a triglyceride or a neutral fat). The glycerol moiety, indicated in orange, is linked by three ester bonds to the carboxyl groups of three fatty acids whose tails are indicated in green. (b) Stearic acid, an 18-carbon saturated fatty acid that is common in animal fats. (c) Space-filling model of tristearate, a triacylglycerol containing three identical stearic acid chains. (d) Space-filling model of linseed oil, a triacylglycerol derived from flax seeds that contains three unsaturated fatty acids (linoleic, oleic, and linolenic acids). The sites of unsaturation, which produce kinks in the molecule, are indicated by the yellow-orange bars.

Karbohidrat merupakan biomolekul yang paling banyak tersedia di Bumi. Karbohidrat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Monosakarida merupakan bentuk karbohidrat yang paling sederhana, terdiri atas glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Disakarida merupakan jenis karbohidrat yang terdiri atas dua monosakarida yang membentuk ikatan glikosidik. Polisakarida merupakan karbohidrat kompleks yang terdiri atas monosakarida-monosakarida. Satu kelompok lain, yaitu oligosakarida yang sering terdapat pada buku, merupakan jenis karbohidrat yang terdiri atas 2-10 monosakarida.

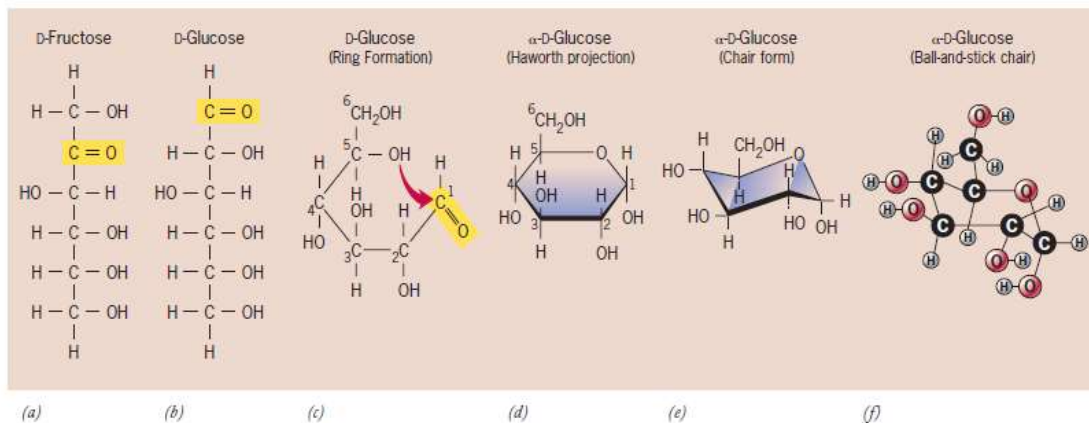


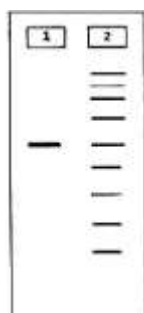
FIGURE 2.12 The structures of sugars. (a) Straight-chain formula of fructose, a ketohexose [keto, indicating the carbonyl (yellow), is located internally, and hexose because it consists of six carbons]. (b) Straight-chain formula of glucose, an aldohexose (aldo because the carbonyl is located at the end of the molecule). (c) Self-reaction in which glucose is converted from an open chain to a closed ring (a pyranose ring). (d) Glucose is commonly depicted in the form of a flat (planar) ring

lying perpendicular to the page with the thickened line situated closest to the reader and the H and OH groups projecting either above or below the ring. The basis for the designation α -D-glucose is discussed in the following section. (e) The chair conformation of glucose, which depicts its three-dimensional structure more accurately than the flattened ring of part d. (f) A ball-and-stick model of the chair conformation of glucose.

SOAL

1. Diatas suhu 40°C kebanyakan sel hidup akan mensintesis *Heat shock protein* (HSP). Strategi terbaik yang dilakukan HSP untuk melindungi sel adalah :
 - A. Menyelubungi protein vital untuk mencegah denaturasi
 - B. Menyerap lebih banyak air untuk mendinginkan sel
 - C. Mendinginkan sel dengan menginduksi evaporasi air dari sel
 - D. Menurunkan laju metabolisme umum sel untuk menjaga energi
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
2. Dalam molekul DNA dengan panjang 68 nm, adenin menyusun 25% dari total basa nitrogen. Berapa banyak ikatan hidrogen yang terdapat pada untai tersebut? (rerata panjang nukleotida adalah 3,4 Angstrom)
 - A. 250
 - B. 350
 - C. 500
 - D. Data tidak mencukupi
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
3. Sebuah sel ragi yang diberi nutrisi berupa glukosa dipindahkan dari lingkungan yang aerobik ke lingkungan yang anaerobik. Agar sel dapat melanjutkan produksi ATP dengan laju yang sama. Kecepatan konsumsi glukosa harus meningkat sebanyak?
 - A. 2 kali
 - B. 4 kali
 - C. 19 kali
 - D. 38 kali
 - E. 8 kali
4. Manakah diantara enzim berikut yang terlibat dalam siklus Krebs yang tidak berada pada matriks mitokondria ?
 - A. Aconitase
 - B. Malat dehidrogenase
 - C. Fumarase
 - D. Suksinat dehidrogenase
 - E. Semua enzim berada pada matriks mitokondria
5. Manakah dari pilihan dibawah ini yang tidak akan terkena efek dari RNase
 - A. Subunit kecil ribosom
 - B. Subunit besar ribosom
 - C. Amino acyl tRNA transferase
 - D. Nucleolus saat interfase
 - E. Tidak ada jawaban yang benar

6. Manakah deskripsi dibawah ini yang sesuai dengan distribusi asam amino pada protein transmembran secara umum?
- A. Asam amino hidrofobik berada dibagian luar menghadap membran bilayer sedangkan asam amino hidrofilik dibagian dalam
 - B. Asam amino hidrofilik berada dibagian luar menghadap membran bilayer sedangkan asam amino hidrofobik berada dibagian dalam
 - C. Asam amino hidrofilik menghadap ke bagian ekstraseluler dan dibagian dalam membran bilayer sedangkan asam amino hidrofobik berada di bagian sitoplasmik
 - D. Asam amino hidrofilik menghadap kesisi sitoplasmik membran bilayer sedangkan asam amino hidrofobik menghadap ke sisi ekstraseluler
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
7. Manakah dari struktur dibawah ini yang memfasilitasi transport materi diantara dua sel?
- i. Desmosom
 - ii. Tight junction
 - iii. Gap junction
 - iv. Plasmodesmata
- A. I dan ii
 - B. Iii dan iv
 - C. I, iii, dan iv
 - D. I, ii, dan iii
 - E. Hanya iv
8. Seorang siswa peneliti menggunakan sebuah plasmid (ukuran 5kb) dengan gen resisten ampisilin dan satu sisi restriksi untuk masing masing enzim EcoRI dan BamHI. Ia melakukan transformasi plasmid tersebut kedalam bakteri E.coli *wild type* dan menumbuhkannya pada medium yang mengandung ampisilin. Ia kemudian melakukan ekstraksi plasmid dan mencernanya dengan enzim EcoRI dan BamHI. Manakah dari gambar gel dibawah iniyang merupakan hasil dari eksperimen?
(note: lane 2 merupakan ladder dengan rentang 1kb-9kb)

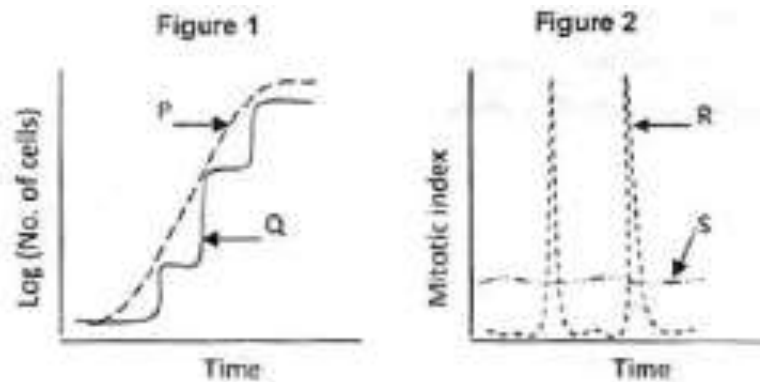


A.



E. Tidak ada jawaban yang benar

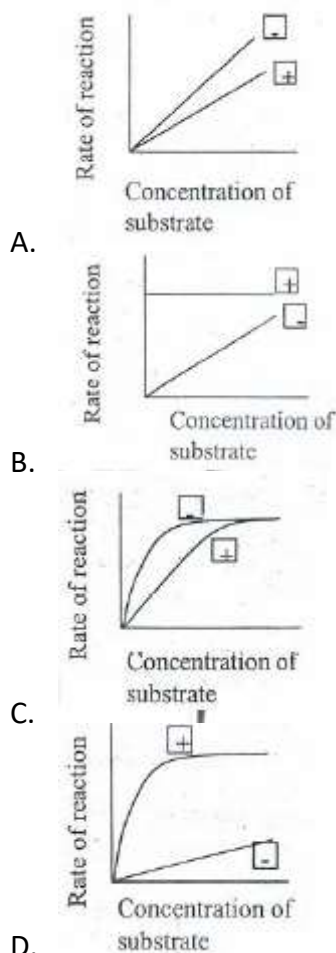
9. Tidak ada virus yang dapat berevolusi sehingga menginfeksi sel darah merah mamalia, hal ini dikarenakan oleh
- A. Ukuran sel kecil dan bentuknya biconcave
 - B. Tidak memiliki *pathway* aerobik untuk menghasilkan ATP
 - C. Konsentrasi oksigen yang tinggi
 - D. Tidak memiliki material nuklear
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
10. Kurva pertumbuhan dari kultur *random* dan kultur *synchronous* ditunjukkan pada gambar 1. Gambar 2 menunjukkan indeks mitotik untuk kedua kultur tersebut. Huruf manakah yang menunjukkan kultur *synchronous*?



- A. P dan R
 B. Q dan R
 C. P dan S
 D. Q dan S
 E. Tidak ada jawaban yang benar
11. Sebuah sel yang menyerupai bakteri ditemukan dari luar angkasa dan analisis biokimia terhadapnya menunjukkan bahwa keseluruhan material menyerupai eubacteria yang ada di bumi terkecuali bahwa bakteri dari luar angkasa tersebut memiliki 33 tipe asam amino. Kodon untuk mengkode seluruh tipe asam amino tersebut harus tersusun dari minimum :
- A. 2 deoxyribonucleotides
 B. 3 deoxyribonucleotides
 C. 4 deoxyribonucleotides
 D. 5 deoxyribonucleotides
 E. 6 deoxyribonucleotides
12. Manakah dari pilihan dibawah ini yang bukan merupakan fungsi mitokondria?
- A. Mempengaruhi karakter hereditas extranuclear
 B. Menyimpan kation divalent seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+}
 C. Mensintesis senyawa berenergi tinggi seperti kreatin
 D. Menyimpan material makanan, khususnya pada ovum
 E. Tidak ada jawaban yang benar
13. Kumpulan sel dikultur pada sebuah medium yang mengandung isotop fosfor berat hingga seluruh DNA komplemennya hanya mengandung isotop ini, kemudian beberapa sel ditransfer ke medium dengan isotop fosfor normal. Setelah beberapa waktu, beberapa sel di analisis untuk keberadaan fosfor berat. Ditemukan bahwa hanya 6,25% fosfor pada DNA merupakan fosfor berat. Berapa kali pembelahan sel yang seharusnya terjadi?
- A. 2 kali
 B. 10 kali
 C. 8 kali
 D. 4 kali

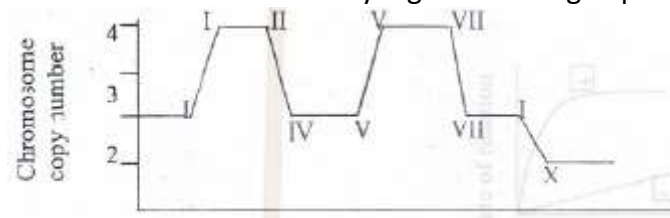
E. 6 kali

14. Manakah pilihan grafik dibawah ini yang mengindikasikan reaksi dengan keberadaan enzim (ditandai dengan +) dan reaksi tanpa enzim (ditandai dengan -) ?



E. Tidak ada jawaban yang benar

15. Jumlah kopi kromosom yang berbeda-beda pada siklus pembelahan sel ditunjukkan pada grafik dibawah ini. Tentukanlah tanda yang sesuai dengan proses yang terjadi .



A. V-X : meiosis I
 B. III-IV : mitosis
 C. VII-X : pembelahan meiosis
 D. I-IV : pembelahan mitosis
 E. Tidak ada jawaban yang benar

16. Beberapa tahapan yang terjadi pada siklus litik virus (bakteriofaga) ditunjukkan dibawah ini

- i. Sel inang mentranskripsi dan translasikan protein faga
- ii. DNA inang dicerna
- iii. DNA faga baru dibentuk
- iv. Enzim faga menyebabkan sel lisis
- v. Partikel faga dilepaskan keluar sel

Susunan tahapan yang sesuai adalah :

- A. Iv, ii, iii, I, v
- B. I, ii, iii, iv, v
- C. V, iv, ii, iii, i
- D. Ii, iii, I, iv, v
- E. Iii, ii, I, iv, v

17. Sebuah protein baru akan berubah konformasinya ketika pH dibawah 6 dan diatas pH 8. Protein tersebut di lewatkan pada sebuah kolom dengan *beads* yang telah diselubungi dengan reseptor pada pH 7. Kolom tersebut kemudian dibilas dengan buffer pH 6,8 dan fraksi yang didapat diberi label A. kemudian kolom dibilas dengan buffer pH 5 dan fraksi yang didapat diberi label B. dengan cara yang sama, fraksi ketiga yang diberi label C dengan menggunakan buffer pH 9.

Fraksi manakah yang akan menunjukkan konsentrasi maksimum dari protein tersebut?

- A. Fraksi A
- B. Fraksi B
- C. Fraksi C
- D. Fraksi B dan C
- E. Tidak ada jawaban yang benar

18. Tiga buah protein A, B dan C dengan berat molekul yang sama sedang dianalisis. Masing-masing protein memiliki enam, empat, dan empat residu sistein secara berurutan. Hanya protein A dan B yang diberi perlakuan dengan beta-mercaptoetanol dan dipanaskan pada air mendidih dalam waktu beberapa menit. Manakah yang akan terjadi pada hasil *running* gel SDS PAGE dari ketiga protein tersebut?

- A. Protein C akan bergerak paling cepat
- B. Protein B akan bergerak paling cepat
- C. Protein A dan B akan bergerak dalam kecepatan yang sama namun lebih cepat dari protein C
- D. Protein B dan C akan bergerak pada kecepatan yang sama
- E. Tidak ada pernyataan yang benar

19. Suatu protein eukariotik yang disintesis dari suatu mRNA yang dikodekan oleh DNA dibawah ini akan memiliki ...

5' -TATGAGGATACACACAACAGCTAGTTCT AAGCCTATTAGCGCTG-3'

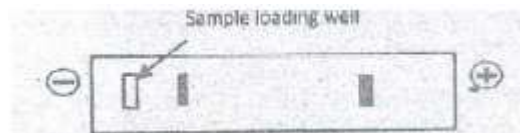
- A. 6 asam amino
- B. 11 asam amino
- C. 8 asam amino
- D. 7 asam amino
- E. 10 asam amino

20. Manakah pilihan dibawah ini yang merupakan contoh dari polisakarida struktural?

- i. Mikrofibril
- ii. Kitin
- iii. Glikogen
- iv. Pati

- A. Iii dan iv
- B. I dan ii
- C. I, ii dan iii
- D. Semua opsi diatas
- E. Tidak ada jawaban yang benar

21. Asam nukleat hasil ekstraksi dari hati hewan di *running* pada gel agarosa. Setelah diwarnai hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.



Apabila sampel yang tersisa di beri perlakuan dengan RNase terlebih dahulu, maka hasil gel yang didapatkan adalah

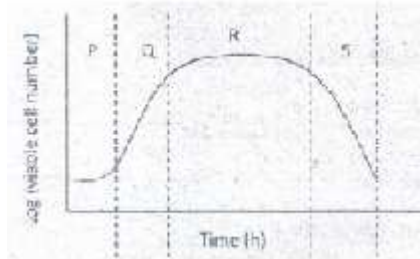
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. Tidak ada jawaban yang benar

22. Manakah pernyataan mengenai kolesterol pada membran sel hewan dibawah ini yang benar

- i. Kolesterol menurunkan fluiditas membran pada suhu ruang
- ii. Kolesterol mencegah *membrane gelling* pada suhu rendah
- iii. Kolesterol mencegah pembentukan hirdokarbon tak-jenuh pada seluruh rentang suhu
- iv. Kolesterol memicu pembentukan ekor fosfolipid tak-jenuh pada suhu rendah

- A. I, ii, dan iv
- B. I, iii dan iv
- C. I, ii, dan iii
- D. I dan ii
- E. Tidak ada jwaban yang benar

23. Kurva pertumbuhan yang umum pada bakteri ditunjukkan pada grafik dibawah ini



Pada fase manakah, jumlah sel total terus meningkat sedangkan jumlah sel viable tetap sama?

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S
- E. Tidak ada jawaban yang benar

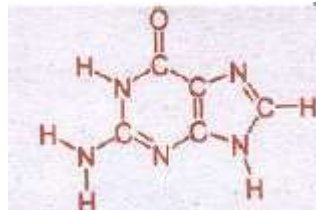
24. Epididimis merupakan bagian dari saluran reproduksi pria yang memproduksi glikoprotein yang menyelubungi sperma. Selain itu epididimis juga dapat mensekresikan berbagai macam senyawa seperti asam sialik. Kemampuan tersebut ditunjang oleh keberadaan organel

- A. Mitokondria
- B. Mikrosom
- C. Badan golgi
- D. Lisosom
- E. Peroxisom

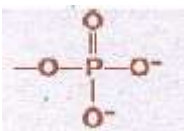
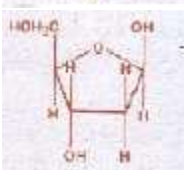

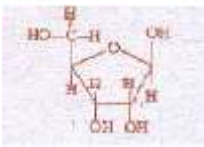
25. Manakah dari pilihan dibawah ini yang keliru?

- A. Splisom – menghilangkan intron
- B. Transposase – insersi segmen DNA kedalam DNA
- C. DNA polimerase – membuat molekul DNA dari template DNA
- D. RNA polimerase – membuat molekul RNA dari template RNA
- E. Semua jawaban diatas benar

26. Struktur dari guanin ditunjukkan dibawah ini



Molekul guanin tersebut harus berikatan dengan apa saja untuk membentuk nukleotida RNA?

- I. 
- II. 
- III. 
- IV. 
- V. -OH

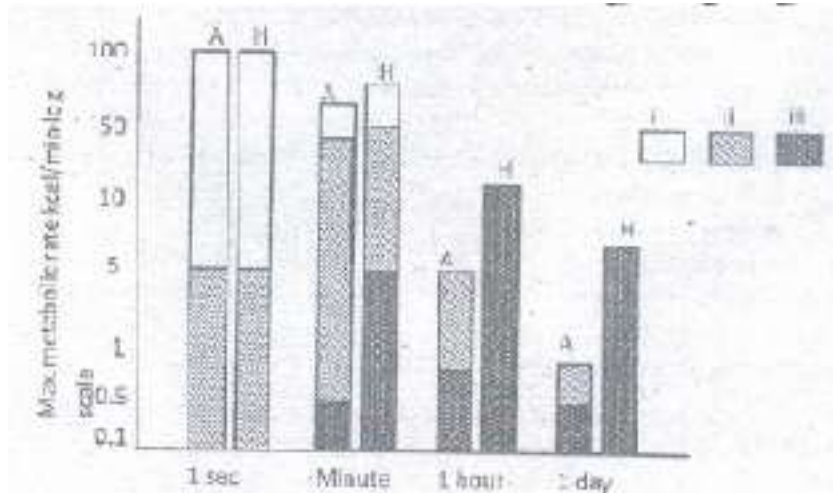
- A. I, II dan III
- B. I dan IV
- C. III, IV dan V
- D. I dan III
- E. Tidak ada jawaban yang benar

27. Manakah proses dibawah ini yang dikatalisis oleh ribozim?

- A. Pelepasan subunit besar dan kecil ribosom
- B. Penempelan asam amino ke rantai polipeptida pada ribosom
- C. Pembuatan kopi komplementer potongan RNA kecil
- D. Pembuatan DNA komplementer dari potongan RNA

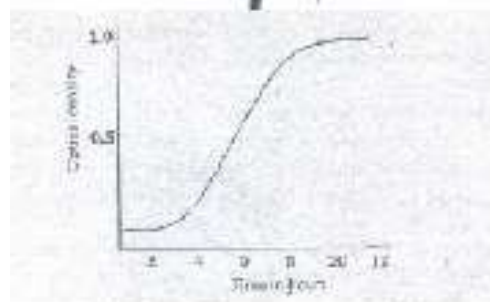
E. Tidak ada jawaban yang benar

28. Grafik batang dibawah ini menunjukkan perbandingan antara hewan ektoterm (aligator) dan endoterm (manusia) dengan berat badan yang sama untuk potensial kecepatan metabolik dan sumber ATP. Sumber ATP apakah yang ditunjukkan oleh I, ii, dan iii secara berurutan?

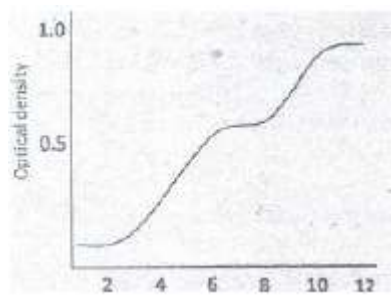


- A. Respirasi aerobik, glikolisis, ATP intraseluler yang ada
 B. ATP intraseluler yang ada, glikolisis, respirasi aerobik
 C. Glikolisis, ATP intraseluler yang ada, respirasi aerobik
 D. Glikolisis, respirasi aerobik, ATP intraseluler yang ada
 E. Tidak ada jawaban yang benar

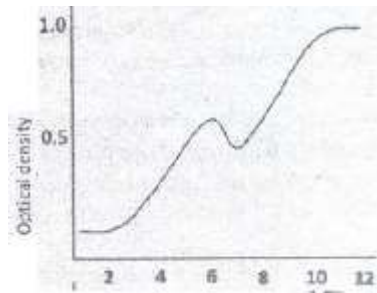
29. Kurva pertumbuhan bakteri standar pada suhu 37°C ditunjukkan dibawah ini



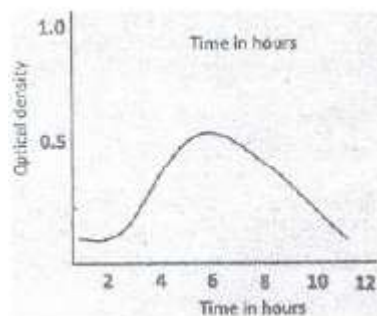
Seorang siswa menginokulasikan kultur bakteri pada erlenmeyer yang mengandung media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 6 jam. Kemudian erlenmeyer dipindahkan ke suhu 4°C selama beberapa jam lalu diinkubasi kembali di suhu 37°C. Kurva pertumbuhan yang paling mungkin menunjukkan hasil perlakuan diatas adalah



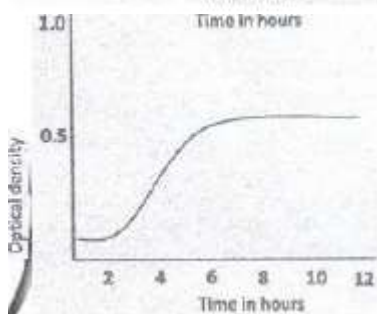
A.



B.



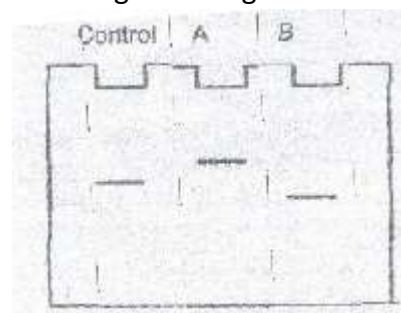
C.



D.

E. Tidak ada jawaban yang benar

30. Sebuah fragmen pendek DNA dianalisis variasi mutasi. Hasil mutasi menunjukkan dua DNA mutan berbeda yaitu A dan B. kedua DNA mutan di *running* dengan elektroforesis gel agarosa dan menghasilkan gambar dibawah ini.



Mutasi apakah yang kemungkinan terjadi pada A dan B?

- A. Delesi pada A dan inversi pada B
- B. Delesi pada A dan duplikasi pada B
- C. Inversi pada A dan delesi pada B
- D. Duplikasi pada A dan delesi pada B
- E. Tidak ada jawaban yang benar