

**PAKET 3**

# PELATIHAN ONLINE

**2019**

**SMA  
BIOLOGI**

po.alcindonesia.co.id



**WWW.ALCINDONESIA.CO.ID**

**@ALCINDONESIA**

**085223273373**

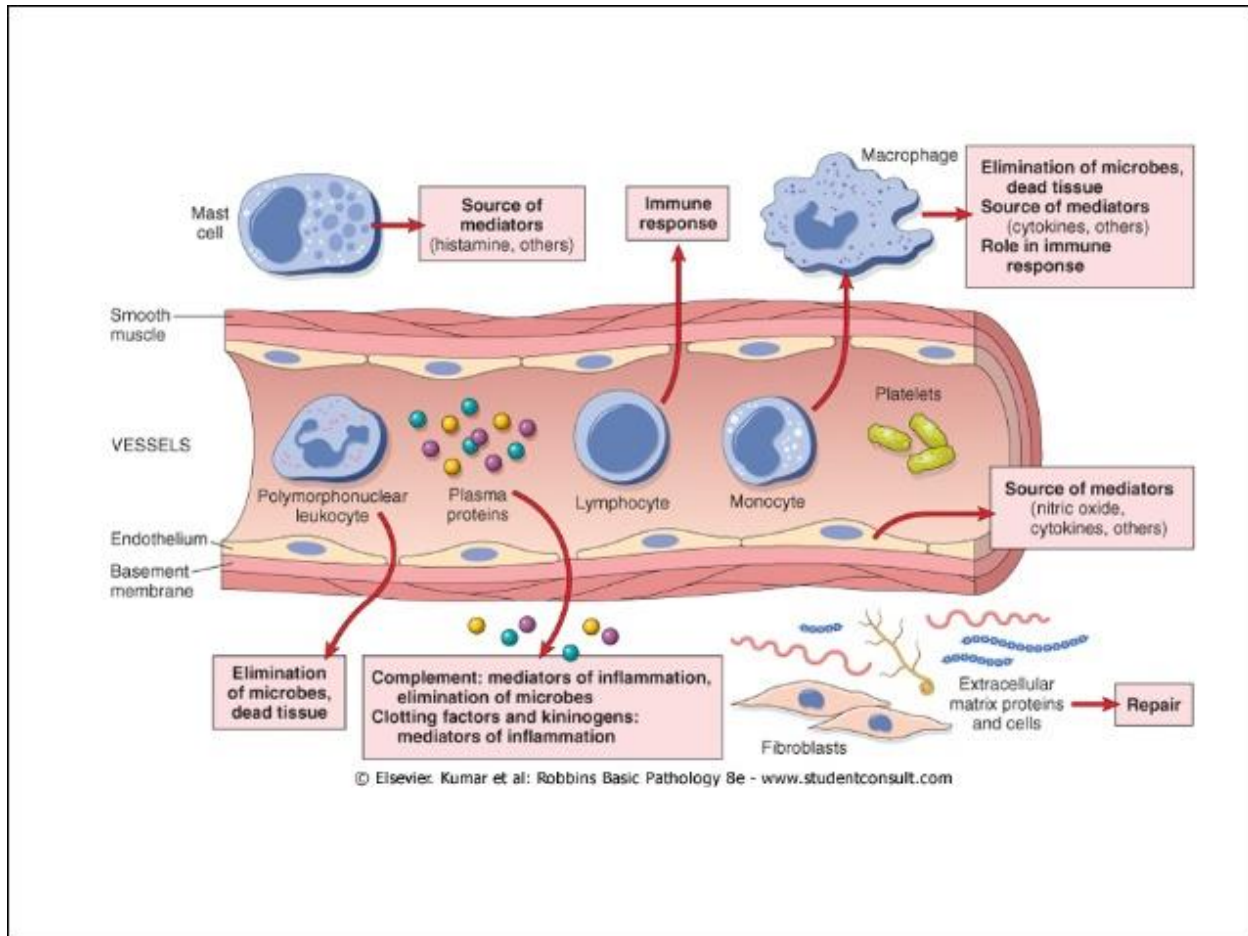
## **ANATOMI DAN FISILOGI HEWAN**

### **Sistem Imun**

Pertahanan tubuh membantu hewan dalam menahan berbagai patogen berbahaya. Sistem imun dapat mengenali sel-sel tubuh dan antigen (bukan sel tubuh/benda asing) sehingga dapat meresponnya dengan cara produksi sel-sel imun dan berbagai protein. Dua mekanisme pertahanan tubuh pada hewan yaitu imunitas bawaan (innate) dan imunitas adaptif.

Imunitas bawaan merupakan pertahanan yang nonspesifik terhadap patogen karena bekerja untuk seluruh patogen (respon yang sama untuk seluruh patogen). Imunitas bawaan terdiri dari pertahanan eksternal, sel-sel internal dan pertahanan kimiawi. Ketiganya membentuk dua sistem yakni sistem inflamasi dan sistem komplemen (aktivasi komplemen). Pertahanan eksternal/fisik terdiri dari kulit dan membrane mukus yang terdapat pada saluran pernafasan, saluran ekskresi dan saluran reproduktif. Mukus menjebak mikroba dan dapat mengeliminasinya. Kulit memiliki pH yang rendah sehingga mencegah pertumbuhan mikroba. Sel-sel internal yang berfungsi pada imunitas bawaan terdiri dari seluruh leukosit (kecuali limfosit) yang memiliki kemampuan fagositosis. Leukosit mengenali antigen melalui reseptor yang disebut TLR (*Toll-like reseptor*) yang terdapat pada membrane sel atau didalam sel leukosit. Pertahanan kimiawi pada imunitas bawaan berupa peptida dan protein antimikroba yang dapat secara langsung menyerang patogen atau menekan pertumbuhannya seperti lisozim, defensin dan laktoferin. Selain itu sel-sel yang terinfeksi virus akan mensekresikan interferon yang akan meningkatkan pertahanan sel lain terhadap infeksi virus.

respon inflamasi merupakan sistem imunitas bawaan yang bekerja pada jaringan yang terinfeksi oleh patogen (biasanya akibat luka). Luka pada jaringan menginduksi sel mast untuk mensekresikan histamin yang akan menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah. Pembuluh darah yang melebar mempermudah transport sel fagosit dari pembuluh darah menuju jaringan. Makrofag pada jaringan yang terinfeksi akan bekerja memakan patogen dan mengirimkan sinyal berupa sitokin untuk memanggil sel fagosit lain pada nodus limfa terdekat. Pelebaran pembuluh darah menyebabkan memerahnya organ yang terluka dan meningkatkan suhu pada organ tersebut. Inflamasi dapat terjadi secara lokal maupun sistemik. Inflamasi sistemik menyebabkan suhu tubuh meningkat (pengaturan ulang set suhu tubuh melalui termostat pada hipotalamus) sehingga menyebabkan demam.



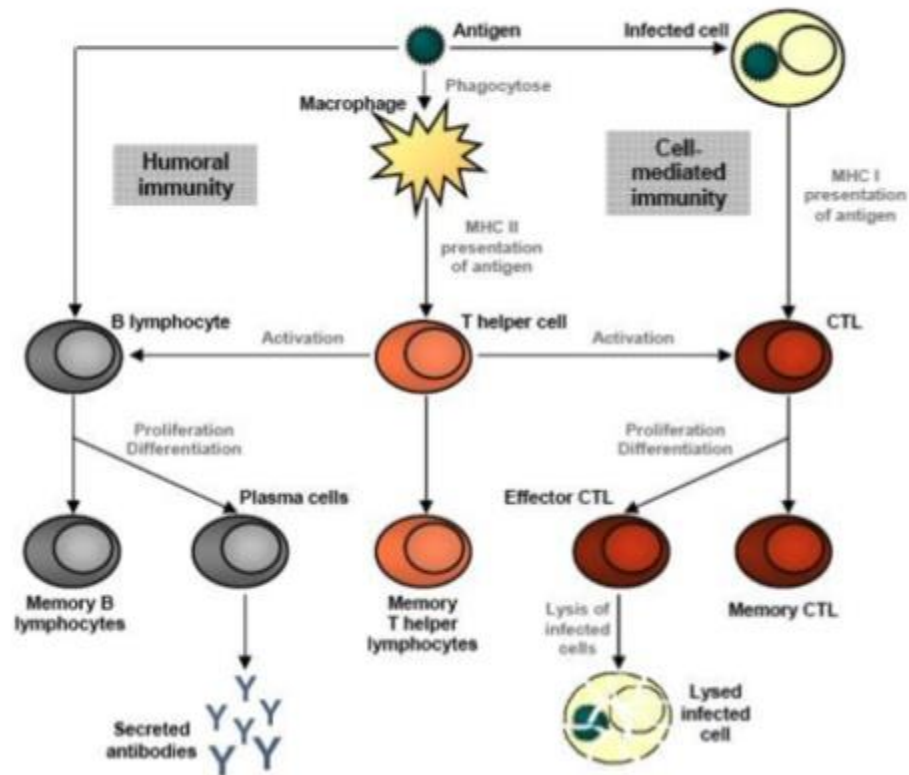
Sistem komplemen diaktifkan melalui antibody maupun secara langsung oleh protein C3 yang kemudian akan dipecah menjadi protein C3a dan C3b. protein C3a menempel pada permukaan antigen dan dikenali oleh reseptor makrofag sehingga mempermudah fagositosis. Protein C3b berperan dalam induksi inflamasi.

Sistem imun adaptif merupakan sistem imun yang spesifik karena hanya membunuh patogen tertentu namun dengan efek yang lebih destruktif. Sistem imun adaptif dimulai dengan presentasi antigen oleh sel dendritik dengan cara memfagosit antigen dan mengirimkan epitopnya pada permukaan sel. Sel dendritik memiliki MHC (Major Histocompatibility Complex) kelas II yang dikenali oleh koreseptor CD4 pada sel T helper. Ikatan antara keduanya mengaktifkan sel T helper CD4. Sel Th CD4 aktif mensekresikan interleukin (IL) I dan II yang akan mengaktifkan sel B dan sel T sitotoksik CD8 (Tc CD8). Sel B yang aktif akan berproliferasi dan menghasilkan sel efektor yaitu sel B plasma yang aktif mensekresikan antibody spesifik terhadap antigen (respon humoral). Sel T sitotoksik CD8 aktif akan berproliferasi dan migrasi menuju sel-sel terinfeksi. Reseptor CD8 dapat mengenali MHC kelas I yang dimiliki oleh seluruh sel tubuh bernukleus. Sel-sel terinfeksi yang mempresentasikan antigen melalui MHC kelas



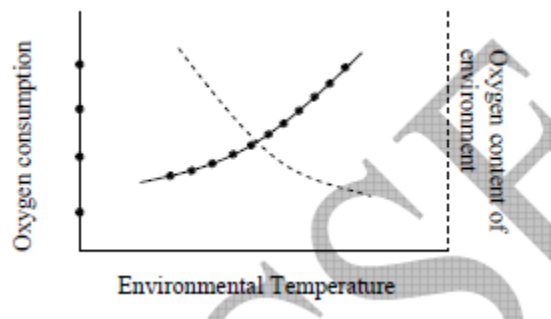
I akan dikenali oleh sel Tc CD8 sebagai sel terinfeksi sehingga akan mensekresikan perforin dan protein litik lainnya untuk melisiskan sel terinfeksi (mencegah poliferasi patogen dalam sel inang) yang disebut respon seluler. Sel B plasma dan sel T sitotoksik yang telah selesai menjalankan tugasnya akan menjadi sel memori. Keberadaan sel memori akan mempercepat respon imun terhadap paparan kedua oleh patogen.

## Adaptive Immunity Overview



SOAL

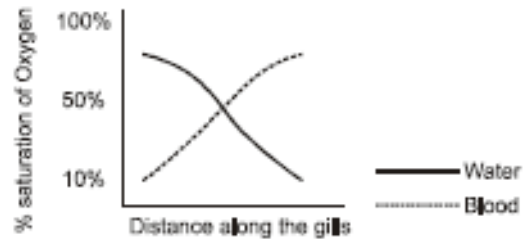
1. Mana diantara pilihan berikut yang secara langsung membunuh mikroba yang menginvasi tubuh?
  - A. Lisozim
  - B. Asam lambung
  - C. Enzim pada usus
  - D. Semua pilihan diatas
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
2. Respon inflamasi mengakibatkan seluruh efek dibawah ini **kecuali** :
  - A. Kontraksi pembuluh darah
  - B. Peningkatan temperature
  - C. Peningkatan aliran darah
  - D. Serangan fagositik
  - E. Eliminasi patogen
3. Eritroblastosis fetalis dapat disebabkan akibat :
  - A. Ibu Rh+ sensitive terhadap antigen Rh- dan memiliki bayi Rh-
  - B. Ibu Rh- sensitive terhadap antigen Rh+ dan memiliki bayi Rh-
  - C. Ibu Rh- sensitive terhadap antigen Rh+ dan memiliki bayi Rh+
  - D. Ibu Rh- sensitive terhadap antigen Rh+ dan memiliki bayi Rh+
  - E. Ibu Rh- sensitive terhadap antigen Rh+ yang tidak memiliki bayi
4. Laju metabolisme dari suatu hewan ditunjukkan oleh grafik dibawah. Kemungkinan besar hewan tersebut adalah :



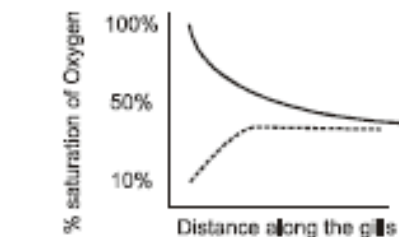
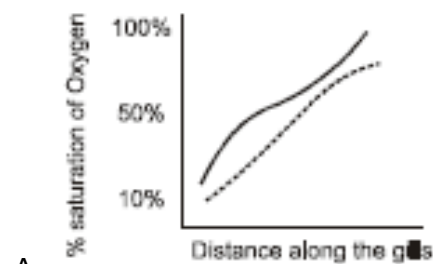
- A. Ikan
- B. Reptile terrestrial
- C. Lumba-lumba
- D. Tikus

E. Semua jawaban salah

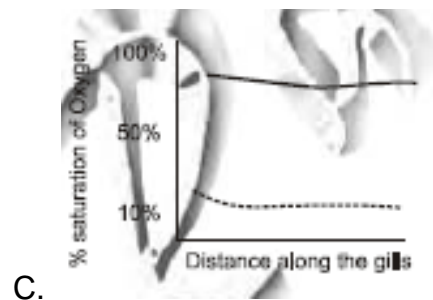
5. Grafik dibawah merepresentasikan pertukaran gas *countercurrent* yang terdapat pada insang ikan untuk memaksimalkan pertukaran gas.

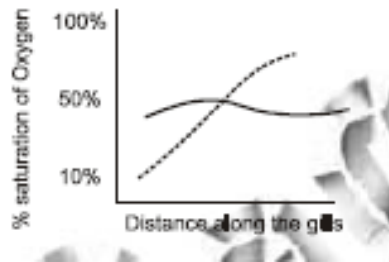


Apa yang terjadi apabila mekanisme ini diganti menjadi mekanisme *concurrent*?



BENAR





D.

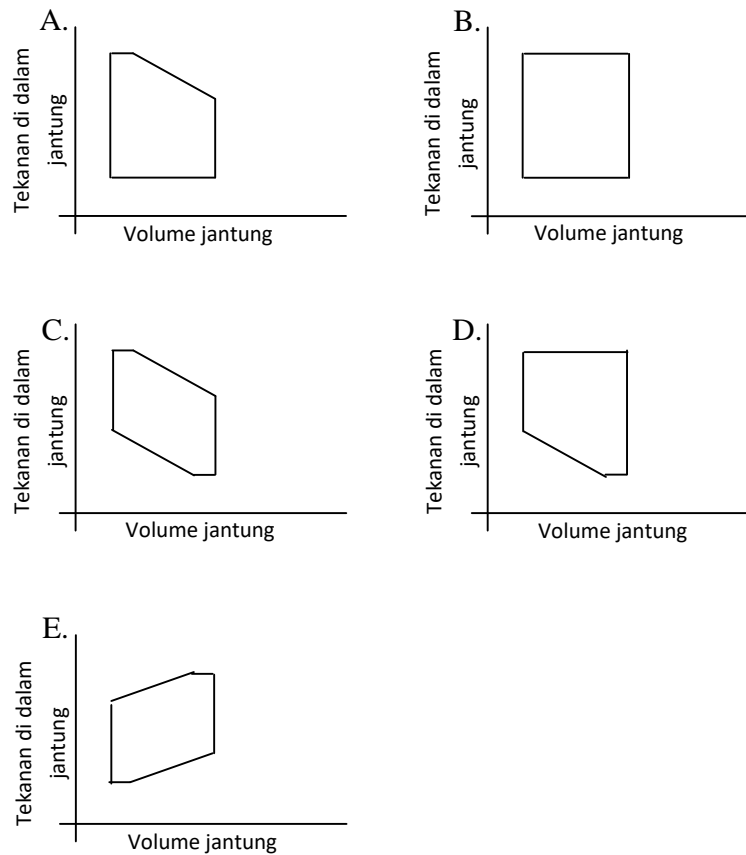
E. Tidak ada jawaban yang benar

6. Komposisi ion berikut ini yang menggambarkan kondisi sel saraf ketika tidak mengantarkan rangsang adalah:

	Ekstraseluler (mM)			Intraseluler (mM)		
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>
A.	155	125	100	15	4	8
B.	155	4	100	15	125	8
C.	155	4	8	15	125	100
D.	15	4	100	155	125	8
E.	15	4	8	155	125	100

(Kay, 1998. *Introduction to animal physiology*)

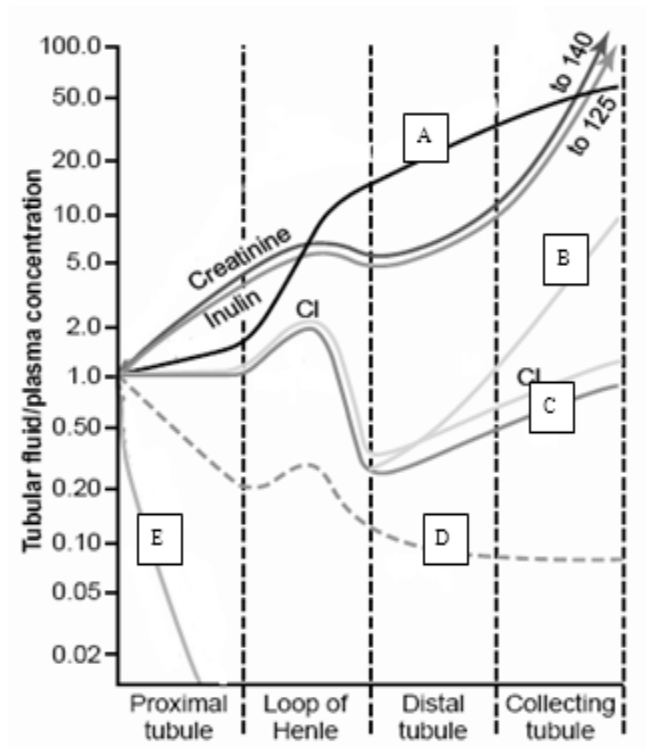
7. Dari kurva berikut ini, kurva manakah yang tepat menggambarkan perubahan tekanan dan volume selama satu kali siklus kontraksi jantung?



**(Eckert, *et al.*, *Animal Physiology*)**

Filtrat primer merupakan hasil filtrasi dari glomerulus. Filtrat ini mengandung berbagai jenis zat terlarut yang konsentrasinya sama dengan konsentrasi zat sejenis di plasma darah. Dalam proses pembentukan urin, filtrat primer dapat mengalami reabsorpsi ataupun sekresi. Menggunakan kurva berikut ini, tentukanlah jawaban yang paling tepat





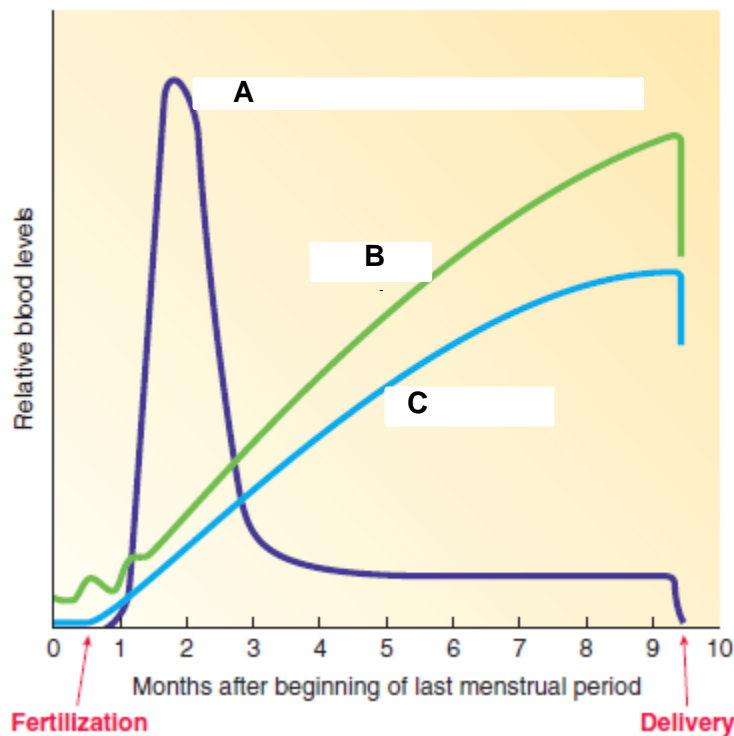
8. Senyawa glukosa dan urea ditunjukkan oleh huruf?

- A. Senyawa A dan senyawa E
- B. Senyawa E dan senyawa A
- C. Senyawa A dan senyawa D
- D. Senyawa D dan senyawa A
- E. Senyawa D dan senyawa E

9. Senyawa  $K^+$  dan  $HCO_3^+$  ditunjukkan oleh huruf?

- A. Senyawa B dan senyawa D
- B. Senyawa D dan senyawa B
- C. Senyawa C dan senyawa D
- D. Senyawa D dan senyawa C
- E. Senyawa B dan senyawa C

Perhatikan siklus hormonal pada wanita yang sedang hamil di bawah ini.



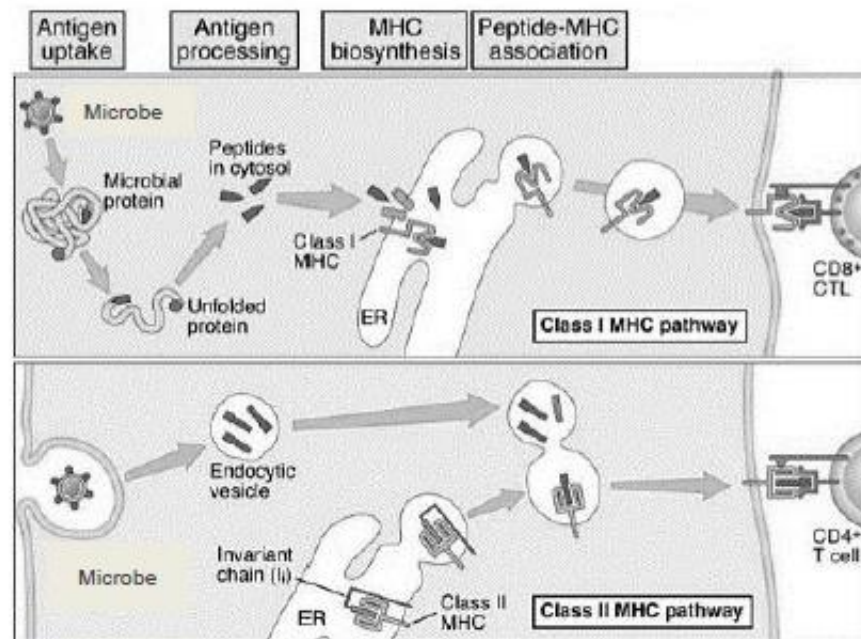
10. Tentukanlah pernyataan yang benar mengenai hormon A

- A. Hormon A menghambat sekresi susu dari kelenjar *mamae*
- B. Tingginya kadar hormone A berakibat pada *negative feedback* di kelenjar pituitary
- C. Hormon A dihasilkan oleh ovarium
- D. Plasenta dapat dikategorikan sebagai kelenjar eksokrin karena kemampuannya mensekresikan hormone A
- E. Hormone A adalah hormone yang dideteksi pada saat tes kehamilan

11. Tentukanlah pernyataan yang benar mengenai hormone B dan C

- A. Keduanya menghambat sekresi susu dari kelenjar *mamae*
- B. Tingginya kadar kedua hormone ini berakibat pada *negative feedback* di kelenjar pituitary
- C. Keduanya dihasilkan oleh ovarium
- D. Plasenta dapat dikategorikan sebagai kelenjar endokrin karena kemampuannya mensekresikan kedua hormone ini
- E. Hormone B dan C adalah hormone yang dideteksi pada saat tes kehamilan

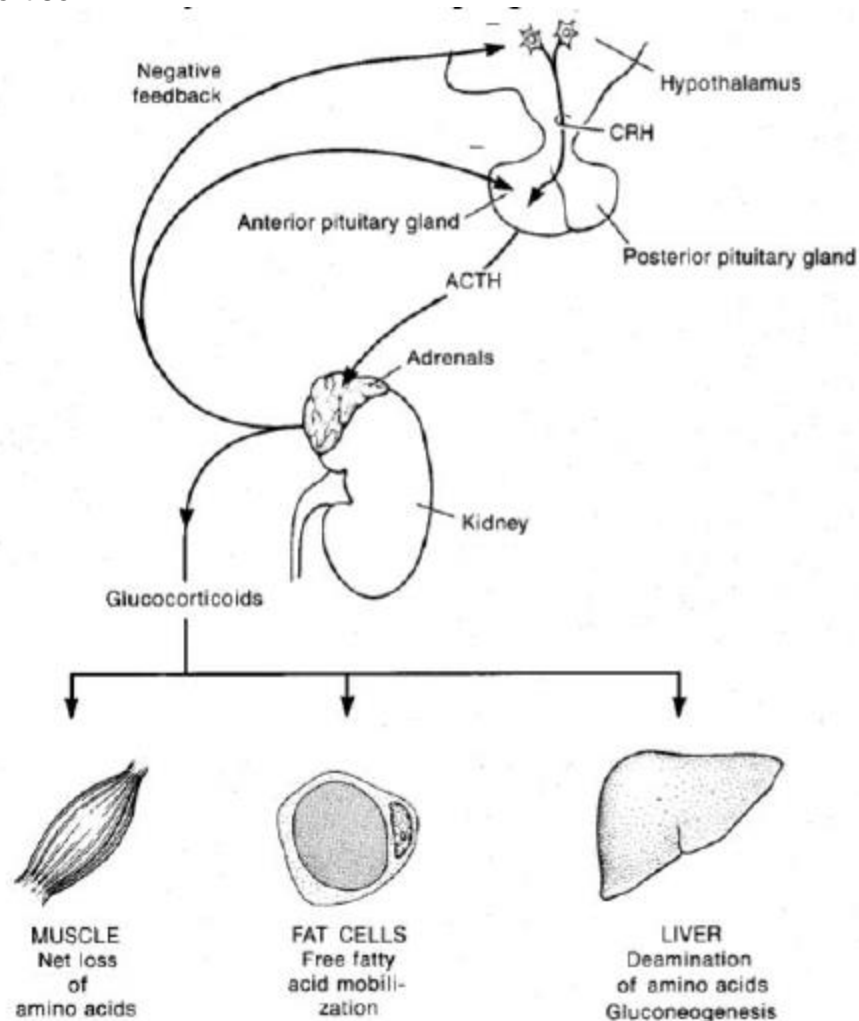
Gambar di bawah ini menunjukkan mekanisme pemrosesan dan presentasi antigen menggunakan MHC (*major histocompatibility complex*).



*Keterangan: CTL = Cytotoxic T-cell*

12. Tentukanlah pernyataan yang tepat berkaitan dengan jalur MHC kelas I
- A. Pertahanan tubuh terhadap patogen ekstraseluler dan intraseluler melibatkan jalur ini
  - B. Presentasi antigen yang berasal dari virus dan sel kanker terjadi melalui jalur ini
  - C. Presentasi antigen yang berasal dari bakteri terjadi melalui jalur ini
  - D. Presentasi antigen menggunakan MHC kelas I memicu sekresi perforin oleh sel T helper CD8<sup>+</sup>
  - E. Aktivasi berbagai jenis limfosit, seperti sel B, melibatkan jalur ini
13. Tentukanlah pernyataan yang tepat berkaitan dengan jalur MHC kelas II
- A. Hanya pertahanan tubuh terhadap patogen intraseluler yang menggunakan jalur ini
  - B. Presentasi antigen yang berasal dari virus dan sel kanker terjadi melalui jalur ini
  - C. Presentasi antigen menggunakan MHC kelas II memicu sekresi perforin oleh sel T helper CD8<sup>+</sup>
  - D. Aktivasi berbagai jenis limfosit, seperti sel B, melibatkan jalur ini
  - E. Berbeda dengan jalur MHC kelas I, jalur ini melibatkan retikulum endoplasma

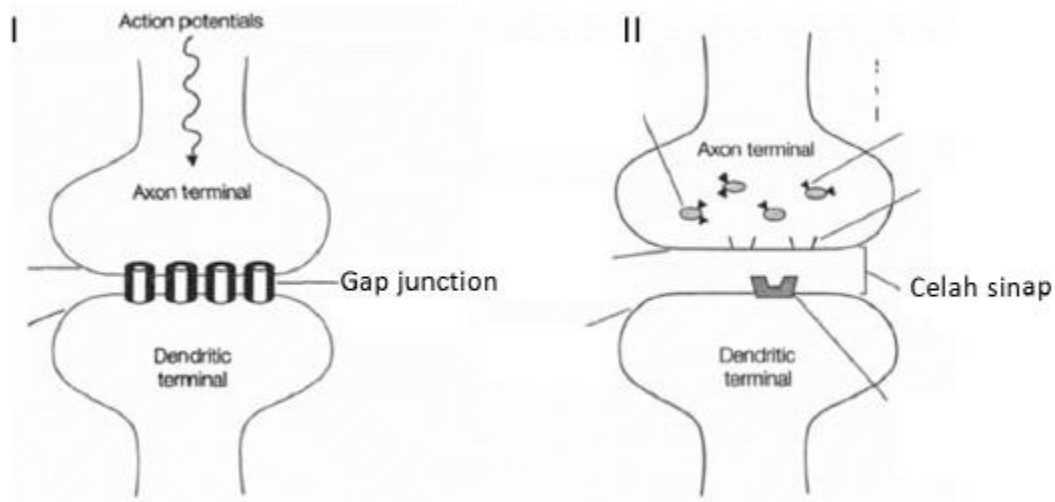
14. Kortison merupakan hormon yang dilepaskan oleh tubuh ketika tubuh mengalami stress. Gambar berikut ini menunjukkan mekanisme pengaturan sekresi kortisol.



Gejala berikut ini yang akan timbul pada seseorang yang mengalami tumor pada korteks adrenal adalah.....

	CRH	ACTH	Kortisol
A.	Rendah	Tinggi	Tinggi
B.	Tinggi	Rendah	Tinggi
C.	Rendah	Rendah	Tinggi
D.	Tinggi	Tinggi	Tinggi
E.	Tinggi	Tinggi	Rendah

15. Berikut ini adalah dua tipe sinap yang terdapat pada sistem saraf.

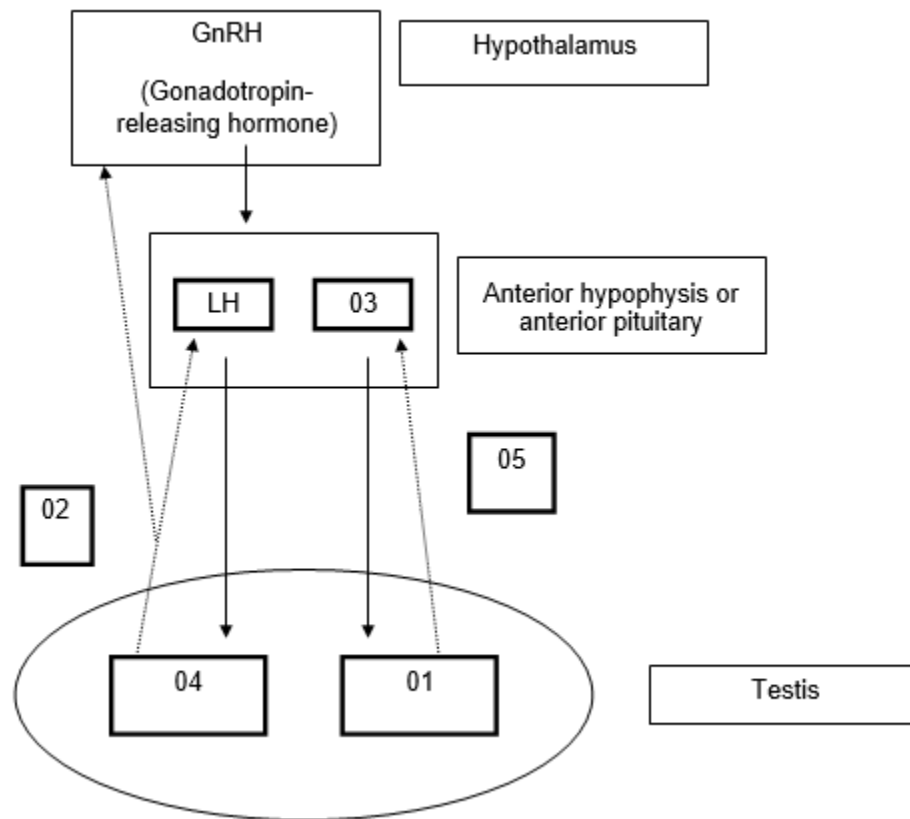


Semua pernyataan berikut ini tepat, **kecuali**.....

- A. Sinap I tidak membutuhkan neurotransmitter sedangkan sinap II membutuhkan
  - B. Penghantaran rangsang pada sinap I lebih cepat dari sinap II
  - C. Pada kedua sistem sinap, depolarisasi pada neuron pre-sinaptik selalu memicu depolarisasi pada neuro post-sinaptik.
  - D. Mekansime yang mirip dengan sinap tipe I ditemukan antar sel-sel otot jantung sedangkan mekanisme II ditemukan pada sinap antara neuron motorik dengan otot rangka
  - E. Sinap II lebih cocok untuk mekanisme pengaturan yang kompleks
16. Hormon progesterone, Insulin dan FSH (*Follicle-stimulating hormone*) secara berturut-turut merupakan hormone golongan :
- A. Peptida atau protein, Glikoprotein, dan Steroid
  - B. Steroid, Glikoprotein, dan peptide atau protein
  - C. Glikoprotein, peptide atau protein, dan steroid
  - D. Steroid, peptide atau protein, dan glikoprotein
  - E. Peptide atau protein, steroid, dan glikoprotein

Diagram dibawah ini menunjukkan interaksi antara hipotalamus, hipofisis anterior dan gonad pria. Tanda panah sempurna mengindikasikan efek positif (stimulasi) sedangkan tanda panah putus-putus mengindikasikan efek inhibisi





17. Sel yang mensekresikan hormon testosteron ditunjukkan oleh nomor

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

18. Inhibin merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel sertoli, hormon ini ditunjukkan oleh nomor

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

19. Volume darah yang dipompa pada tiap ventrikel dalam satu detak diketahui sebagai volume sistolik. Apabila nilai tersebut dikalikan dengan jumlah detak permenit, menghasilkan *cardiac cost*

**Cardiac Cost = systolic volume x cardiac frequency**

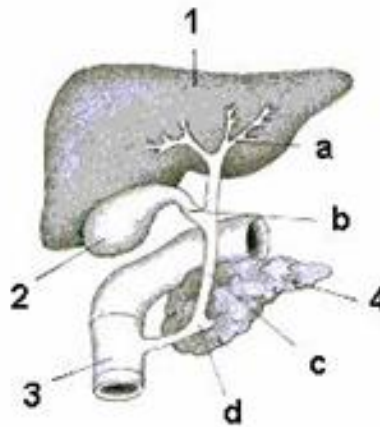
Tentukanlah nilai *cardiac cost* (volume darah yang dipompa tiap ventrikel dalam satu menit) pada orang dewasa saat istirahat dengan detak jantung 72 kali per menit dan memompa 70 mililiter darah setiap kontraksi

- A. 3 l/menit
- B. 5 l/menit
- C. 10 l/menit
- D. 7 l/menit
- E. 8 l/menit

20. Seorang pria yang tidak menggunakan pakaian pada ruangan dengan suhu 21°C dan kelembaban 80% akan kehilangan sebagian besar panas akibat :

- A. Pembakaran akibat metabolisme
- B. Urinasi
- C. Bernafas
- D. Radiasi dan konduksi
- E. Evaporasi keringat

Perhatikan gambar dibawah ini untuk menjawab soal no



21. Berdasarkan gambar diatas, organ manakah yang akan menerima stimulasi cholecystokinin (CCK)?

- A. 1, 2, 3 dan 4
- B. Hanya 2 dan 3
- C. Hanya 2 dan 4
- D. Hanya 3 dan 4
- E. 1, 3 dan 4

22. Manakah diantara protein dibawah ini yang disintesis pada organ yang ditandai dengan nomor 1 pada diagram diatas?

- i. Albumin
- ii. Fibrinogen
- iii. Transferin
- iv. Angiotensinogen

- A. i, ii, dan iv
- B. ii, iii, dan iv
- C. hanya i dan iii
- D. hanya ii dan iv
- E. semua protein diatas

23. Tentukanlah hubungan antara protein yang sesuai dengan fungsinya pada beberapa protein dibawah ini:

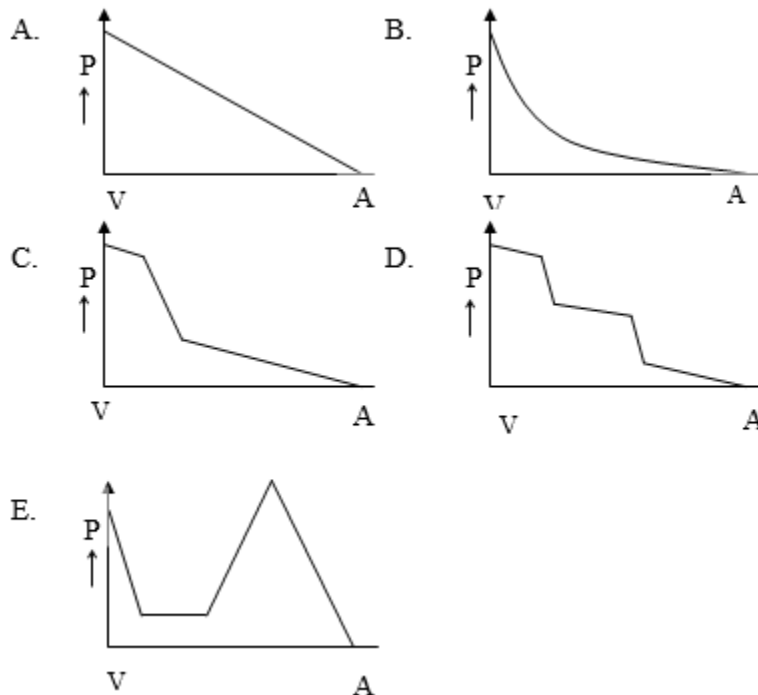
- A. Mioglobin – penggumpalan darah
- B. Protombin – penyimpanan oksigen dalam otot rangka
- C. Feritin - pigmen sel-sel batang yang sensitif terhadap cahaya
- D. Vasopresin – pengaturan ekskresi air
- E. Kolagen – penyimpanan Fe dalam limpa, hati, dan sumsum tulang

24. Bagaimana perubahan tekanan darah ikan selama mengalir dalam sistem sirkulasi dari ventrikulus ke atrium ?

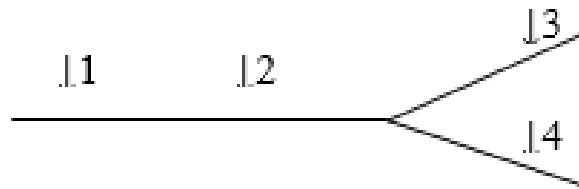
A – Atrium

V - Ventrikulus

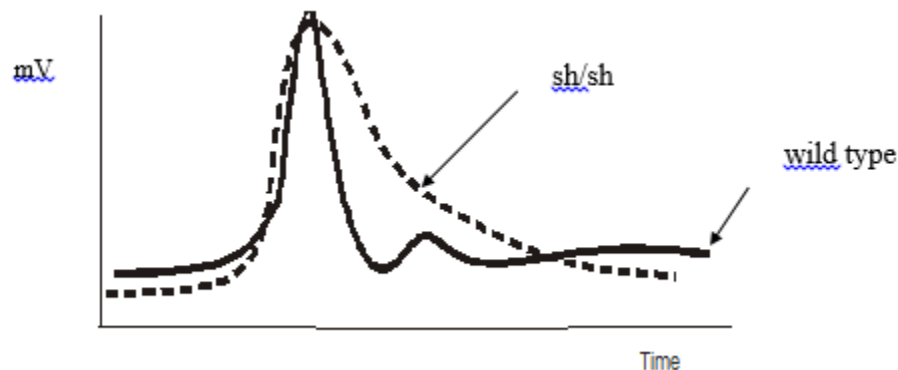
P - Tekanan



25. Suatu axon bercabang distimulus pada daerah '1' (lihat gambar). Rangsang yang terjadi bergerak dari daerah '1' ke '2', kemudian ke daerah '3' dan '4'. Impuls diukur di daerah tersebut. Bagaimana perbandingan pengukuran frekuensi impuls ( $I$ ) yang benar?

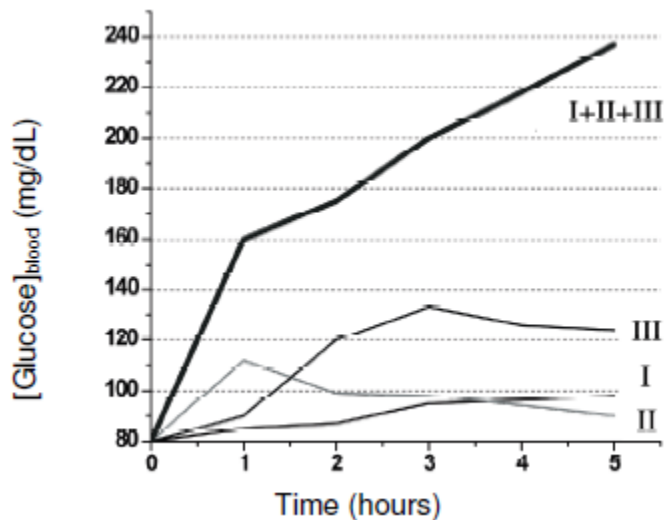


- A.  $I(1) > I(2) > I(3)$ ,  $I(3) = I(4)$ ,  $I(3) + I(4) = I(2)$ .  
B.  $I(1) > I(2) > I(3)$ ,  $I(3) = I(4)$ ,  $I(3) \times I(4) = I(2)$ .  
C.  $I(1) < I(2) < I(3)$ ,  $I(3) = I(4)$ .  
D.  $I(1) = I(2) > I(3)$ ,  $I(3) = I(4)$ ,  $I(3) + I(4) = I(2)$ .  
E.  $I(1) = I(2) = I(3) = I(4)$ .
26. Lalat *Drosophila* dengan gen mutan *shake* homozigot sangat sensitif terhadap dietil-eter sehingga menimbulkan kejang-kejang pada individu-individu tersebut. Kejang-kejang ini disebabkan oleh abnormalitas pada penghantaran impuls saraf (lihat gambar). Fungsi struktur apa yang terganggu pada mutan *shake* ?



- A.  $\text{Na}^+$ -chanals (kanal  $\text{Na}^+$ )  
B.  $\text{K}^+$ -chanals (kanal  $\text{K}^+$ )  
C.  $\text{Ca}^{2+}$ -chanals (kanal  $\text{Ca}^{2+}$ )  
D.  $\text{K}^+/\text{Na}^+$ -ATPase ( $\text{K}^+/\text{Na}^+$ -ATPase)  
E.  $\text{H}^+$ -pump (pompa  $\text{H}^+$ )

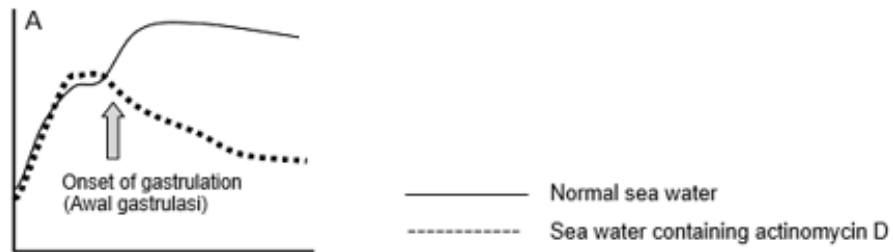
Grafik dibawah menunjukkan level glukosa darah setelah 3 hormon berbeda I, II, dan III digunakan secara bersamaan maupun terpisah



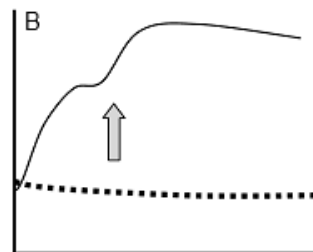
27. Tentukanlah tipe interaksi antara ketiga hormon tersebut
- A. *Additive*
  - B. *Antagonistic*
  - C. *Synergistic*
  - D. *Inhibition*
  - E. Tidak ada interaksi
28. Pilihlah 3 kandidat hormon yang secara konsisten akan menghasilkan grafik diatas
- A. Glukagon, insulin, dan angiotensinogen
  - B. Adrenalin (epinefrin), glukagon, dan kortisol
  - C. Renin, glukagon, dan kalsitonin
  - D. Adrenalin, insulin, dan angiotensinogen
  - E. Atrial natriuretic peptide, kortisol, dan glukagon
29. Jika telur bulu babi yang sudah terfertilisasi dikembangbiakan di dalam air laut yang mengandung actinomycin D, suatu inhibitor transkripsi, telur-telur akan berkembang normal sampai tahap blastula, kemudian perkembangan akan terhenti. Hal ini disebabkan embrio tidak dapat mentranskripsi mRNA selama periode pembelahan, dan protein yang dibutuhkan untuk perkembangan ditranslasi dari mRNA yang sudah ada di dalam sitoplasma sel telur.

Jika sintesis protein diukur selama percobaan ini, grafik mana yang akan diperoleh?

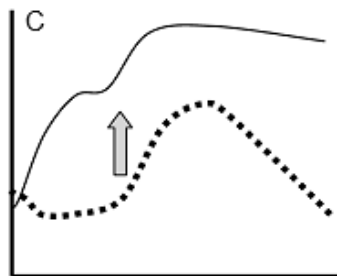




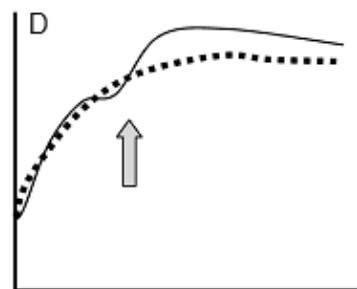
Time after fertilization



Time after fertilization



Time after fertilization



Time after fertilization

E. Tidak ada jawaban yang benar

30. Mana di antara pernyataan berikut yang SALAH mengenai otot rangka

- A. Panjang/jarak kontraksi otot tergantung pada konsentrasi ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$  dalam retikulum sarkoplasma
- B. Otot dengan sarkomer yang pendek berkontraksi lebih cepat dibandingkan dengan sarkomer yang panjang
- C. Kecepatan kontraksi otot ditentukan oleh aktivitas miosin-ATPase
- D. Tetanus merupakan efek stimulasi berulang dengan interval yang pendek
- E. Rigor mortis (kekakuan mayat) akan tampak saat konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  di dalam sitoplasma tinggi tapi tidak terdapat ATP.