



**SOAL SELEKSI  
OLIMPIADE SAINS TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2019  
CALON TIM OLIMPIADE BIOLOGI INDONESIA 2020**



**Bidang Biologi**

Waktu : 180 menit

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS  
TAHUN 2019**

Diunduh dari <https://rukim.id>



**KEMENTERIAN KEBUDAYAAN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SMA**

**TES TINGKAT KABUPATEN/KOTA**

**SELEKSI CALON PESERTA  
INTERNATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD (IBO)  
TAHUN 2020**

**PETUNJUK:**

1. Isilah nama dan asal sekolah anda pada lembar jawaban.
2. Soal ini berjumlah **50 nomor** dengan masing-masing **empat pernyataan** yang perlu ditentukan apakah **Benar (B)** atau **Salah (S)**. Tiap pernyataan yang dijawab dengan tepat akan mendapatkan nilai **1**.
3. **Tuliskan jawaban anda dengan memberi tanda 'X' pada kolom jawaban yang sesuai.**
4. **Nilai maksimal adalah 200.**
5. Gunakan ballpoint/pulpen untuk mengisi jawaban yang tepat pada lembar yang telah disediakan dengan cara memberi tanda X pada kolom B (Benar) atau S (Salah). Jika anda ingin mengganti jawaban cukup coret jawaban sebelumnya (~~X~~) dan mengganti dengan jawaban yang baru (X).

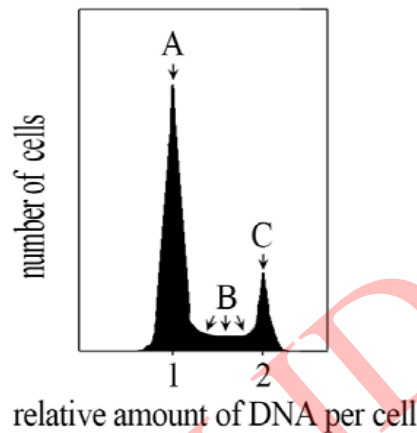
		<b>B</b>	<b>S</b>
1.	a		X
	b	<del>X</del>	X
	c	X	
	d	X	<del>X</del>

6. Kalkulator BOLEH digunakan selama test berlangsung.
7. TIDAK ada sistem minus sehingga SEMUA soal sebaiknya dijawab.
8. Waktu ujian adalah 180 menit.



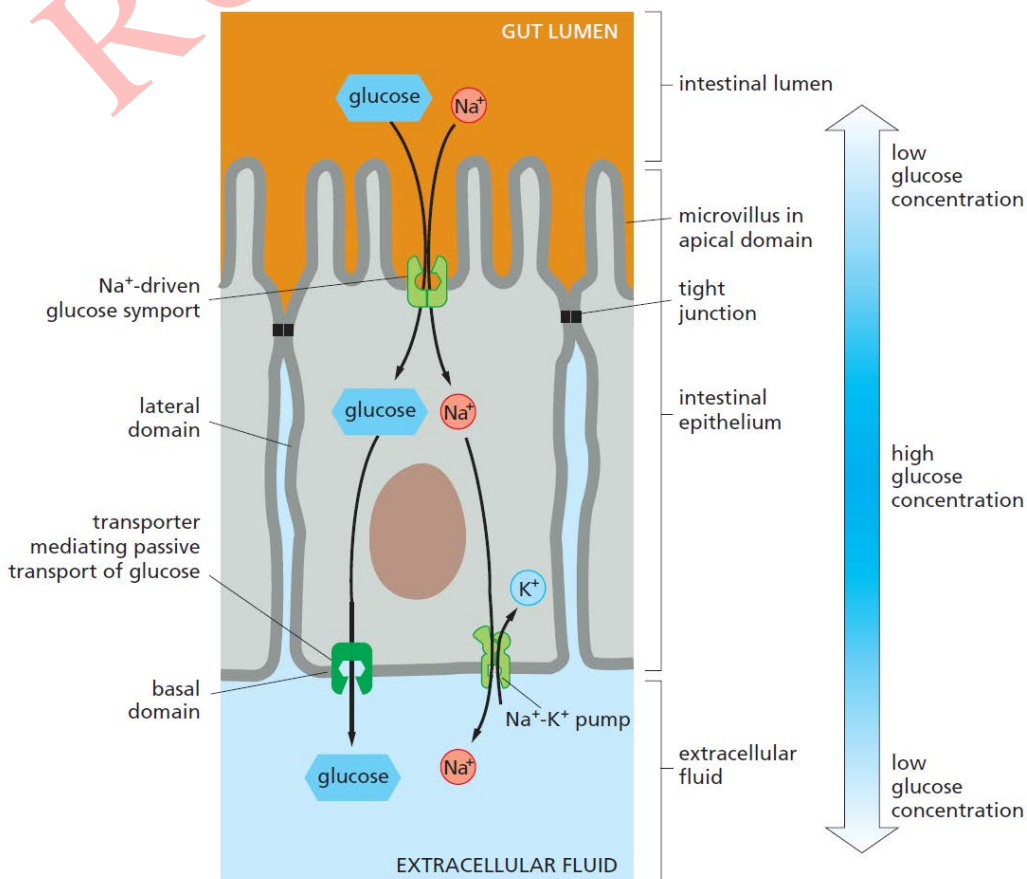
**TIM OLIMPIADE BIOLOGI INDONESIA  
2019**

1. Populasi sel yang sedang membelah diwarnai dengan pewarna yang berfluoresensi saat berikatan dengan DNA. Jumlah DNA pada setiap sel tunggal kemudian dihitung menggunakan alat FACS (*Fluorescence Activated Cell Sorter*) yang menghasilkan grafik berikut:



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

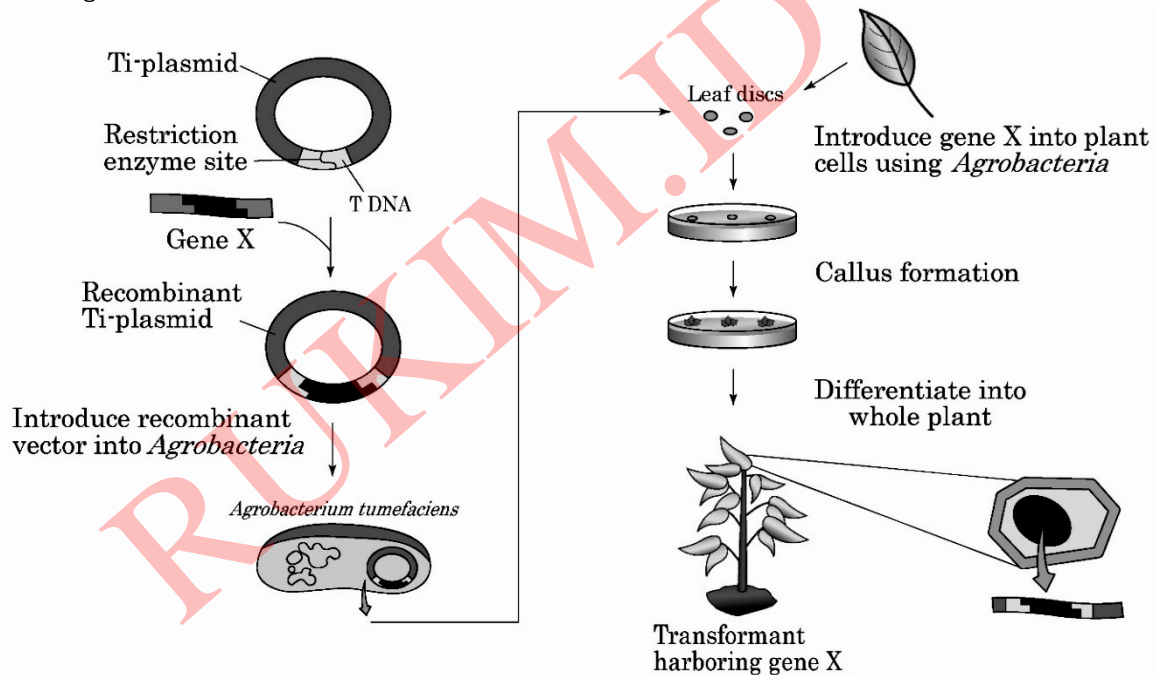
- A. Kelompok sel A berada pada fase terlama dari siklus sel.
  - B. Sel-sel yang memiliki kromosom haploid dapat ditemukan pada kelompok B.
  - C. Replikasi DNA akan ditemukan sedang terjadi pada sel-sel dari kelompok C.
  - D. Kelompok B terdiri dari sel-sel yang sedang berada pada fase siklus sel berbeda, sedangkan kelompok A dan C, seluruh selnya berada pada fase yang sama.
2. Diagram berikut menunjukkan mekanisme transpor glukosa dari saluran pencernaan (*gut lumen*) melintasi sel epitel usus halus hingga mencapai cairan ekstraseluler.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- Transpor glukosa dari saluran pencernaan ke sel epitel usus tidak tergolong kepada transpor aktif karena tidak menggunakan ATP seperti halnya pada pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  (ATP tidak ditampilkan pada gambar).
- Karena transpor glukosa dari sel epitel usus ke cairan ekstraseluler melibatkan transpor pasif, maka peningkatan laju transpor hanya bergantung pada gradien konsentrasi glukosa.
- Oralit yang dikonsumsi oleh penderita diare berfungsi untuk menyediakan suplai glukosa dan  $\text{Na}^+$  sehingga air lebih banyak diserap oleh epitel usus.
- Aliran darah pada kapiler usus akan menjaga kadar glukosa pada cairan ekstraseluler tetap rendah sehingga transpor glukosa dari saluran pencernaan dapat terus berjalan.

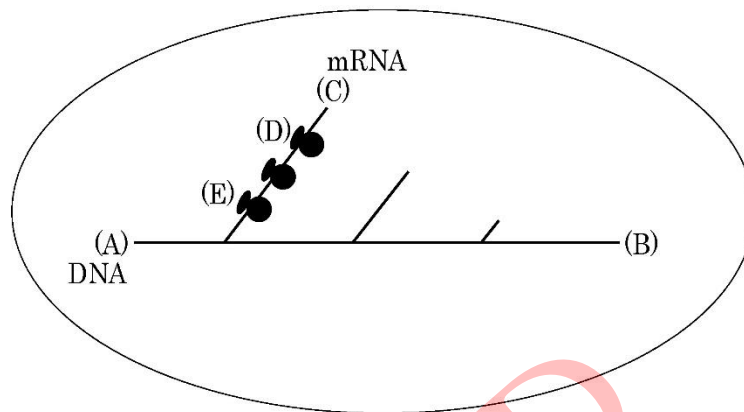
3. Gambar di bawah menunjukkan proses pembuatan tanaman transgenik menggunakan plasmid Ti dari *Agrobacterium*



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

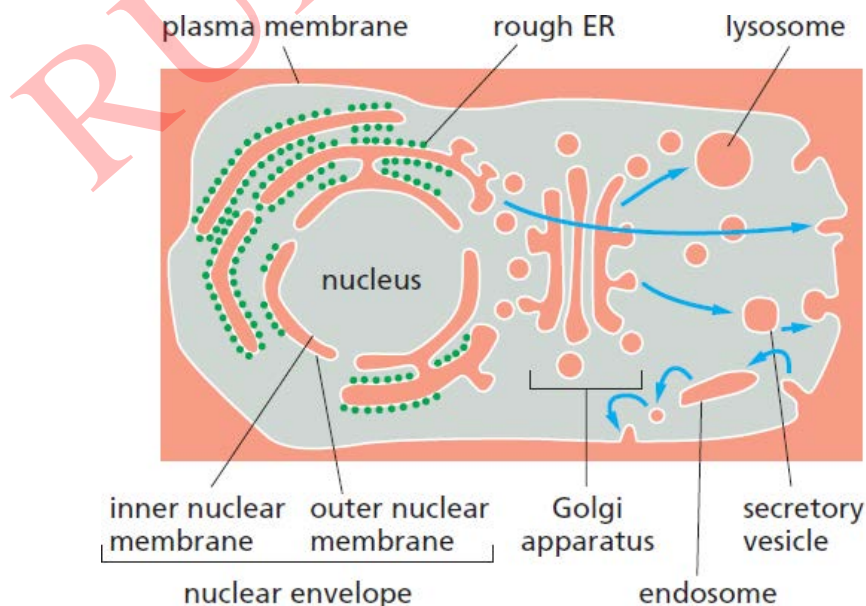
- Teknik kultur jaringan tumbuhan digunakan untuk meregenerasi potongan daun menjadi tanaman utuh.
  - Keseluruhan plasmid Ti rekombinan yang membawa gen X akan terintegrasi ke dalam genom tanaman.
  - Masuknya gen X ke dalam genom tanaman dapat dikonfirmasi dengan PCR genomik atau analisis Southern blot.
  - Eksresi gen X dalam sel tanaman dapat dikonfirmasi dengan RT (*Reverse Transcriptase*)-PCR, analisis Northern blot, atau analisis Western blot.
4. Respirasi seluler merupakan proses katabolisme bagi organisme aerob yang menghasilkan energi dengan cara memecah makromolekul sehingga menghasilkan ATP. Proses ini dibagi menjadi 3 fase utama, yaitu glikolisis, siklus Krebs, dan rantai transport elektron. Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) mengenai respirasi seluler!
- NADH mengalami reduksi pada proses rantai transport elektron.
  - Setiap pelepasan karbondioksida selalu diiringi dengan pembentukan NADH.
  - Semua jenis makromolekul harus melewati ketiga fase utama respirasi seluler untuk menghasilkan ATP.
  - Selama respirasi aerob berlangsung, pH matriks mitokondria lebih rendah dibandingkan ruang antar membran.

5. Gambar berikut menunjukkan transkripsi dan translasi dari suatu gen pada sel prokariot.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Transkripsi berlangsung dari arah (B) ke (A).
  - B. Pada ujung (C) dari mRNA akan ditemukan kepala metil guanosis (*5' cap*).
  - C. Polipeptida yang sedang disintesis pada ribosom (D) lebih panjang daripada polipeptida yang sedang disintesis pada ribosom (E).
  - D. RNA polimerase yang terlibat pada gambar di atas juga dapat mentranskripsi rRNA dan tRNA.
6. Gambar berikut menunjukkan model sistem endomembran dari suatu sel eukariot. Beberapa organel seperti mitokondria, kloroplas, dan peroksisom tidak ditampilkan pada gambar.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

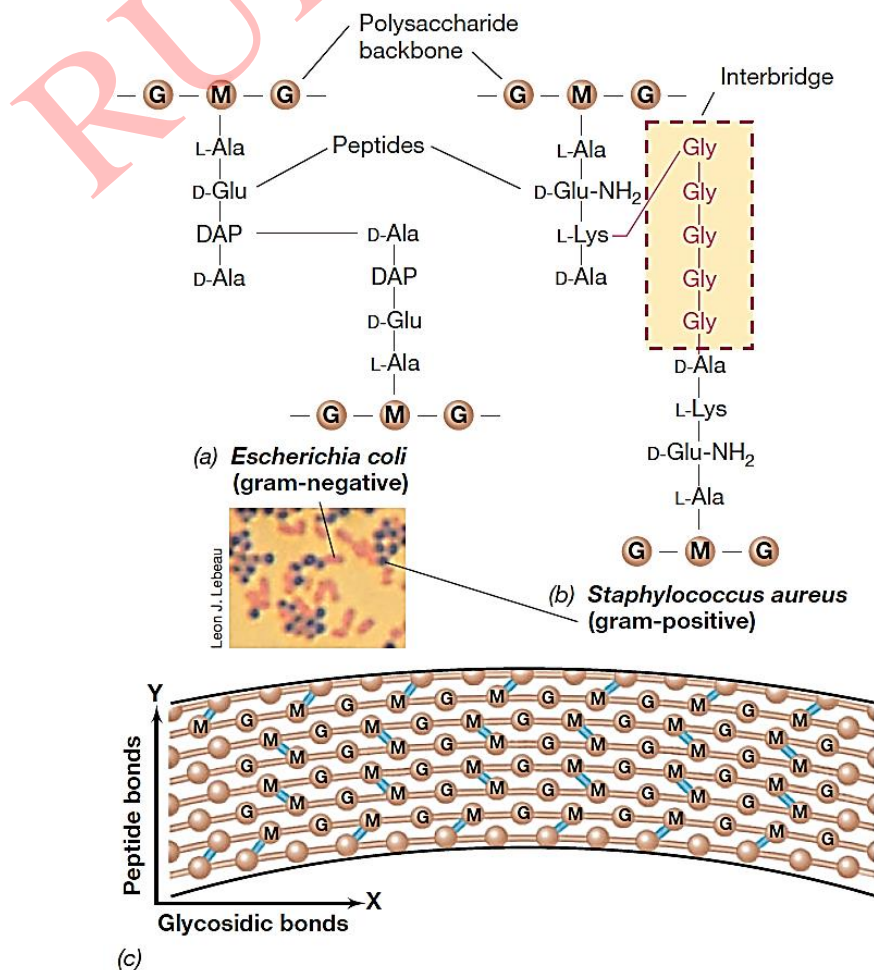
- A. DNA polimerase akan disintesis oleh ribosom yang terikat retikulum endoplasma (ER) agar lebih mudah ditranspor ke nukleus.
- B. Enzim-enzim yang bekerja di matriks mitokondria akan ditranspor dari sitoplasma menggunakan vesikel karena mitokondria adalah organel bermembran.
- C. Saat sel ingin menambah luas permukaannya (misalnya sebelum melakukan pembelahan sel), maka jumlah vesikel yang dihasilkan oleh badan Golgi juga akan meningkat.
- D. Vesikel berfungsi dalam mengantarkan protein perifer sitoplasmik untuk mencapai lokasi akhirnya.

7. Sejumlah poliribonukleotida sintetis digunakan dalam serangkaian percobaan penentuan kode genetik dengan sistem *in vitro* tanpa sel (*cell-free translation system*). Dari percobaan sebelumnya diketahui bahwa kode asam amino dibaca dalam urutan tiga nukleotida (triplet). Beberapa data sintesis protein yang dihasilkan dari poliribonukleotida sintetis tersebut adalah sebagai berikut:

Poliribonukleotida	Polipeptida
5'-(UC) <sub>n</sub> -3'	(-Leu-Ser-) <sub>n</sub>
5'-(AC) <sub>n</sub> -3'	(-His-Thr-) <sub>n</sub>
5'-(UUC) <sub>n</sub> -3'	(-Ser-Ser-) <sub>n</sub> , (-Leu-Leu-) <sub>n</sub> , (-Phe-Phe-) <sub>n</sub>
5'-(AUC) <sub>n</sub> -3'	(-Ile-Ile-) <sub>n</sub> , (-His-His-) <sub>n</sub> , (-Ser-Ser-) <sub>n</sub>
5'-(UAC) <sub>n</sub> -3'	(-Thr-Thr-) <sub>n</sub> , (-Leu-Leu-) <sub>n</sub> , (-Tyr-Tyr-) <sub>n</sub>
5'-(UAUC) <sub>n</sub> -3'	(-Leu-Ser-Ile-Tyr-) <sub>n</sub>

Berdasarkan data di atas, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- Translasi pada percobaan di atas dimulai dari basa pada ujung 5' poliribonukleotida sintetis ke arah 3'.
  - Asam amino serin dapat dikode oleh triplet CUC.
  - Asam amino leusin dapat dikode oleh lebih dari 3 kodon berbeda.
  - Jika Anda mengulangi percobaan menggunakan poliribonukleotida CU, dapat dipastikan asam amino yang dihasilkan terdiri atas leusin dan serin.
8. Perhatikan struktur peptidoglikan penyusun dinding sel bakteri di bawah ini.

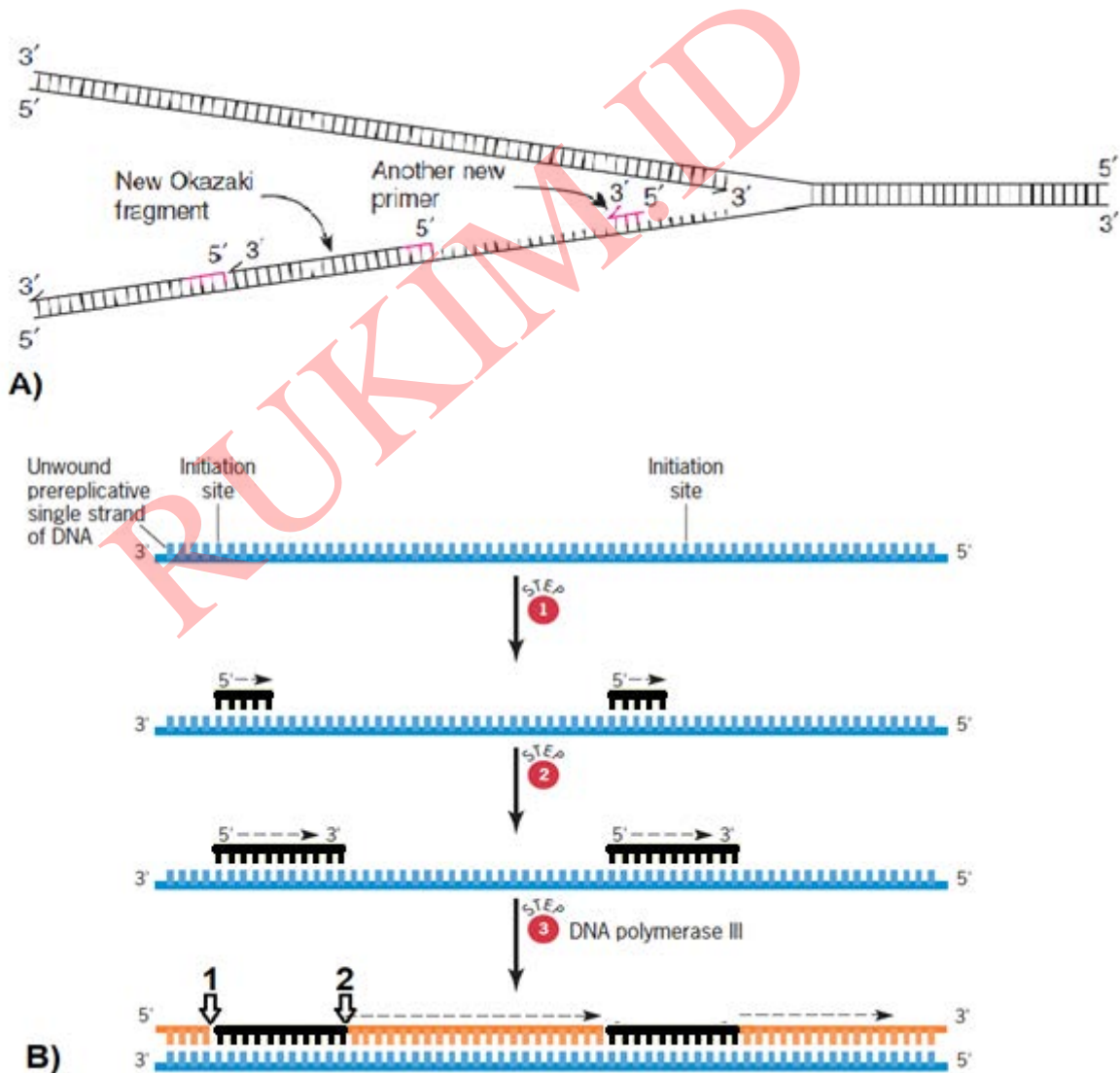




Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Karena strukturnya berupa jaring-jaring yang rapat, peptidoglikan bersifat impermeabel bahkan terhadap molekul berukuran kecil.
- B. Antibiotik penisilin menghambat pembentukan *backbone* polisakarida pada struktur peptidoglikan.
- C. Rantai peptida yang menyusun struktur peptidoglikan disintesis oleh ribosom bakteri.
- D. Keberadaan peptidoglikan mutlak diperlukan oleh sel bakteri di habitat alaminya karena membran plasma saja tidak akan mampu menahan tekanan osmotik yang tinggi.

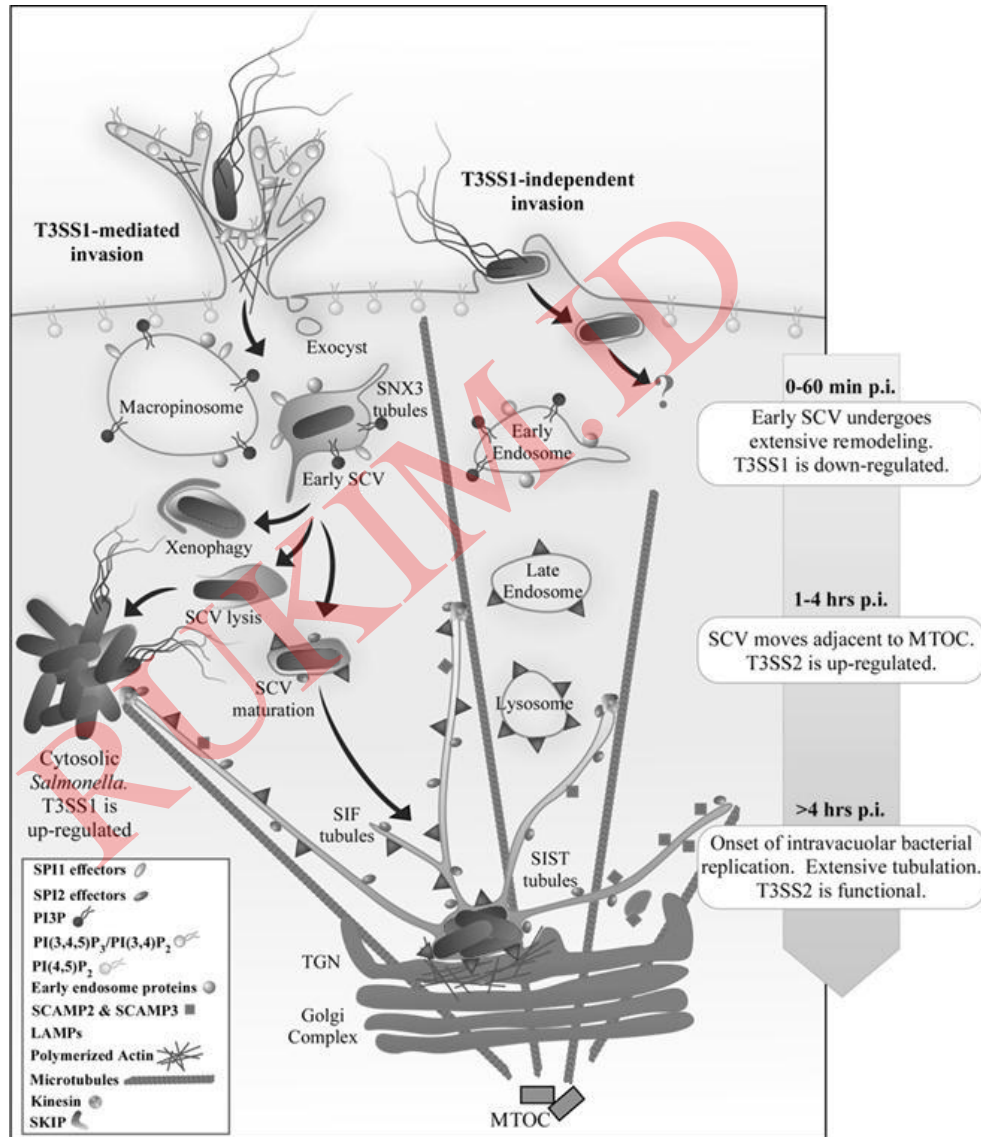
9. Replikasi merupakan proses penting bagi makhluk hidup untuk perkembangbiakan, baik secara mitosis maupun meiosis. Mekanismenya telah banyak dipelajari dan diketahui seperti yang tergambar pada ilustrasi berikut



Berdasarkan ilustrasi di atas dan pengetahuan Anda, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Sintesis DNA pada *leading strand* tidak memerlukan primer sehingga tidak terputus-putus seperti halnya pada *lagging strand*.
- B. Kromosom prokariot hanya memiliki 2 garpu replikasi, sedangkan pada eukariot terdapat lebih dari 2.
- C. Bagian yang mengalami pemendekan setiap kali pada eukariot adalah ujung 3' dari templat.
- D. Setelah primer RNA diganti menjadi DNA oleh DNA polymerase I, ligase akan bekerja pada daerah yang ditandai nomor 1.

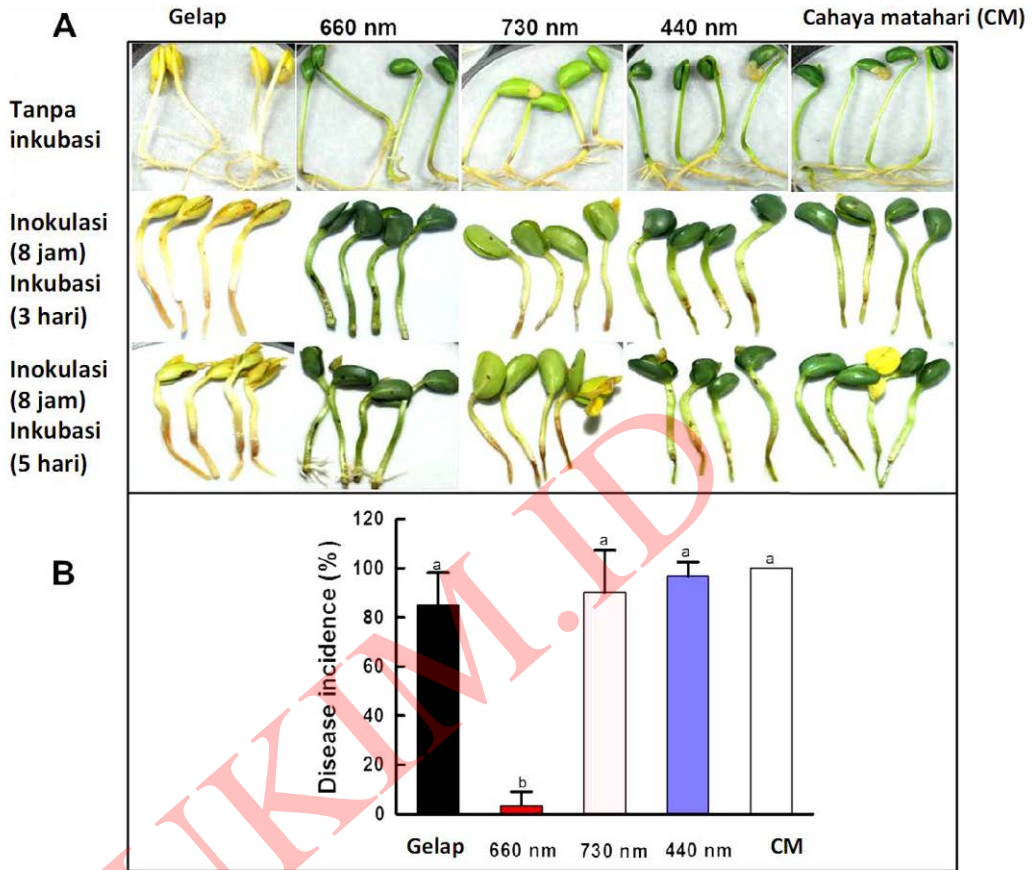
10. *Salmonella* adalah mikroorganisme yang memiliki berbagai faktor virulensi dan berbagai cara untuk menghindari sistem imun, salah satunya dengan internalisasi ke dalam sel inang. Untuk melakukan hal ini, *Salmonella* menghasilkan faktor virulensi yang menyebabkan sel inang melennanya; mekanisme ini mirip dengan fagositosis. Selanjutnya sel *Salmonella* akan hidup di dalam vakuola pada sel dan bergerak menuju bagian dalam sel dan organel.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) terkait aktivitas internalisasi sel *Salmonella*!

- A. Sel *Salmonella* melakukan internalisasi dengan mengendalikan aktivitas mikrotubul di dalam sel.
  - B. Internalisasi yang dilakukan oleh *Salmonella* berfungsi untuk menghindari sistem imun humoral.
  - C. Untuk mengatasi infeksi *Salmonella* di dalam sel, diperlukan aktivitas dari Limfosit T CD4.
  - D. Flagela *Salmonella* dan mikrotubul memiliki monomer yang sama yaitu protein tubulin.
11. Sebuah percobaan dilakukan untuk mengamati pengaruh cahaya terhadap kecambah kedelai dan ketahanannya terhadap *Pseudomonas futida*. Benih kedelai dikedambahkan selama 5 hari pada kondisi cahaya berbeda: gelap, merah, merah-jauh, biru dan cahaya matahari. Selanjutnya, ujung kecambah dipotong dan diinokulasi dengan bakteri selama 8 jam dan diinkubasi selama 3 atau 5 hari pada kondisi gelap. Hasil pengamatan ditunjukkan pada gambar di bawah:



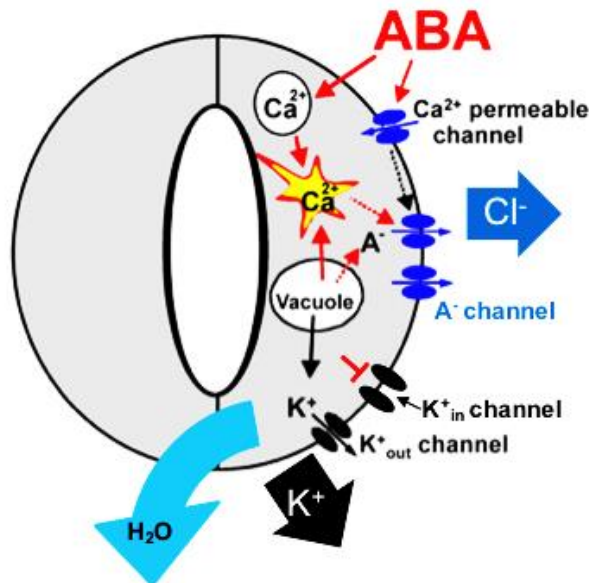


**Keterangan:** semakin gelap warna kecambah, warnanya semakin hijau

Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Perlakuan dengan sinar merah jauh menyebabkan kecambah mengalami klorosis.
- B. Sinar merah mampu menginduksi resistensi kecambah terhadap infeksi *Pseudomonas*.
- C. Resistensi kecambah kedelai terhadap *Pseudomonas* dapat diinduksi dengan menggunakan kombinasi cahaya merah dan biru.
- D. Terdapat interaksi positif antara cahaya merah dengan signaling auksin pada kecambah kedelai.

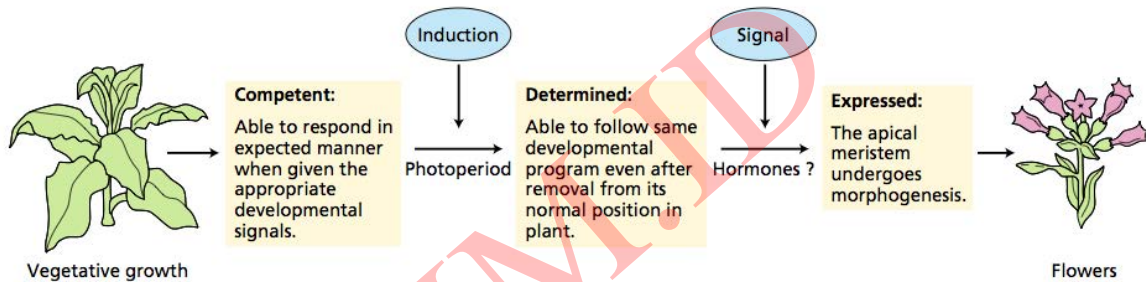
12. Diagram berikut menunjukkan diagram proses yang terjadi dalam penutupan stomata:



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. ABA merupakan hormon yang berperan untuk penutupan stomata.
- B. *Intake*  $K^+$  ke dalam sel penutup akan menginduksi stomata menutup.
- C. Peningkatan  $Ca^{2+}$  di dalam sitoplasma sel penutup berperan dalam induksi penutupan stomata.
- D. Masuknya ion-ion ke dalam sel akan dikompensasi dengan osmosis air ke luar sel dan stomata menutup.

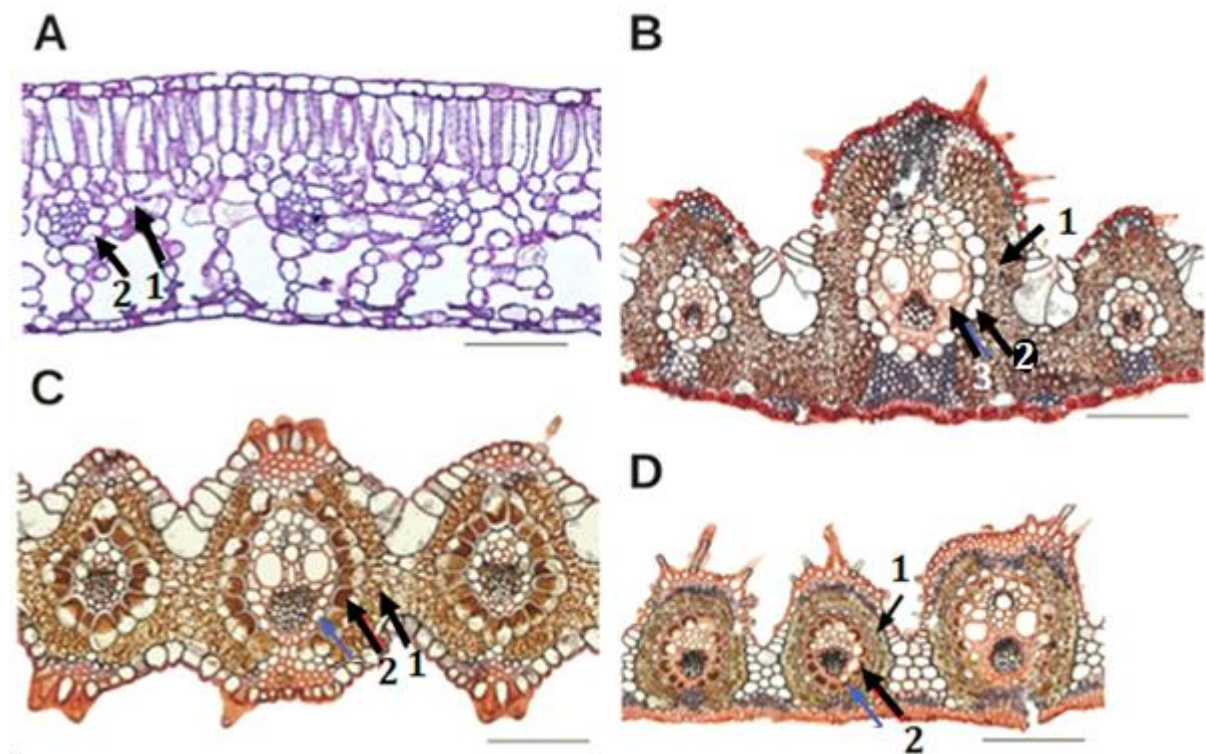
13. Pembungaan pada tanaman melibatkan serangkaian proses perubahan terprogram. Proses ini melibatkan induksi seperti fotoperiodisme pada meristem apeks vegetatif menjadi meristem generatif seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Fotoperiodisme akan menginduksi pembungaan pada tanaman yang sudah kompeten.
- B. Meristem vegetatif pada tanaman yang masih juvenil akan menghasilkan bunga ketika disambung/dicangkok pada tanaman lain yang sudah dewasa.
- C. Induksi fotoperiodisme akan menghasilkan bunga pada meristem apeks yang sudah dewasa walaupun daun masih juvenil.
- D. Induksi fotoperiodisme membutuhkan jalur pensinyalan dari daun ke meristem apeks.

14. Perhatikan anatomi organ daun dari 4 spesies tumbuhan berbeda di bawah ini!



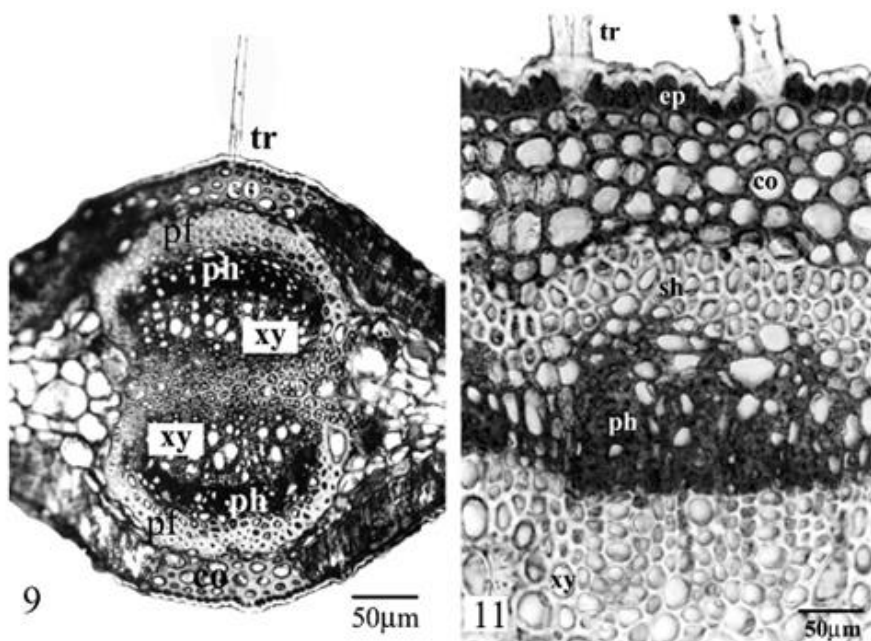
Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Semua organ di atas berasal dari tanaman monokotil.
- B. Panah yang ditandai dengan angka 1 pada semua gambar di atas menunjukkan jaringan yang sama.
- C. Gambar B dan C menunjukkan jalur fotosintesis  $C_4$ .
- D. Proses fotosintesis pada gambar C melibatkan transpor asam malat dari sel (panah nomor 1) ke sel (panah nomor 2).

15. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas menunjukkan skema cabang apeks reproduktif dari tanaman *Acacia podalyriifolia*. Sayatan melintang di bagian tengah dari struktur yang ditunjuk oleh anak panah menghasilkan berikut ini:



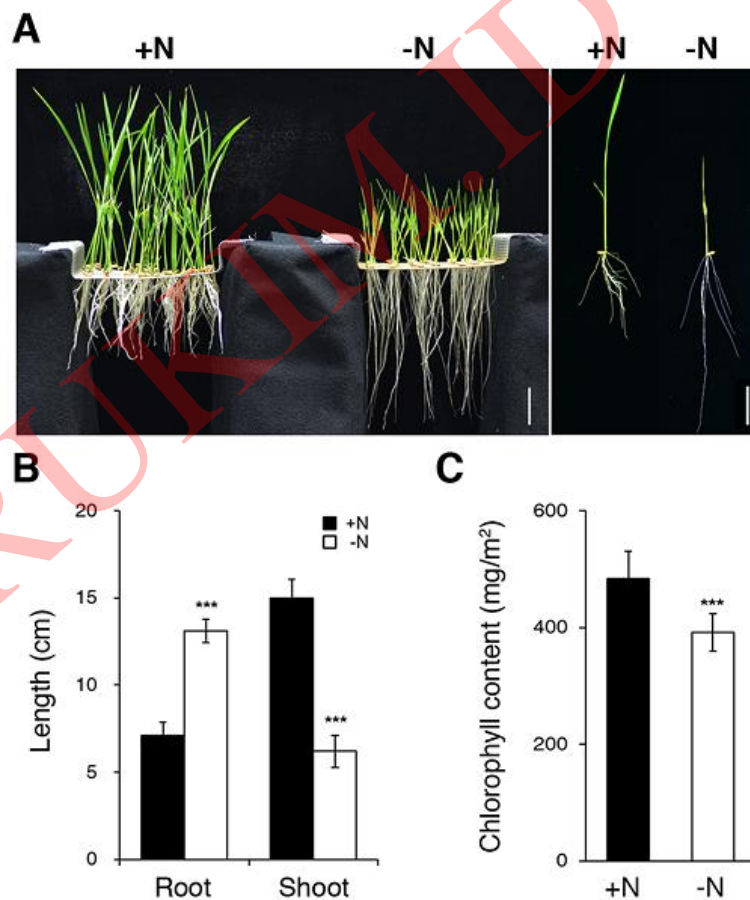
**Gambar 1.** Sayatan melintang organ *A. podalyriifolia*



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Organ yang ditunjuk anak panah merupakan daun termodifikasi.
- B. Tidak ditemukan jaringan kolenkim pada bagian dalam dari struktur yang ditunjuk anak panah.
- C. Susunan berkas pembuluh xylem dan floem pada struktur yang ditunjuk anak panah serupa dengan berkas pembuluh yang umum dijumpai pada daun tanaman dikotil.
- D. Diantara jaringan xylem pada struktur yang ditunjuk anak panah dapat ditemukan kambium pembuluh yang merupakan penciri batang tanaman dikotil.

16. Unsur nitrogen (N) diperlukan tumbuhan selama perkecambahan. Sekelompok peneliti mengamati dampak defisiensi N pada kecambah padi yang ditumbuhkan secara hidroponik. Data-data hasil penelitian mereka disajikan pada gambar-gambar berikut ini.

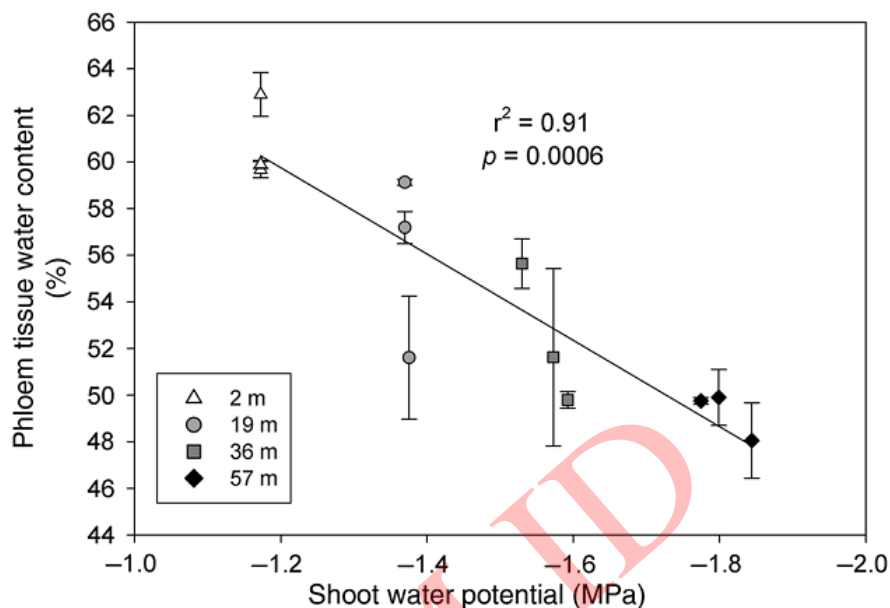


**Gambar 1.** Dampak defisiensi N pada pertumbuhan kecambah padi [A. kecambah umur 10 hari ditumbuhkan pada larutan yang mengandung 1.43 mM  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (+N) dan tanpa nitrogen (-N); B. panjang akar dan pucuk; C. kandungan klorofil]

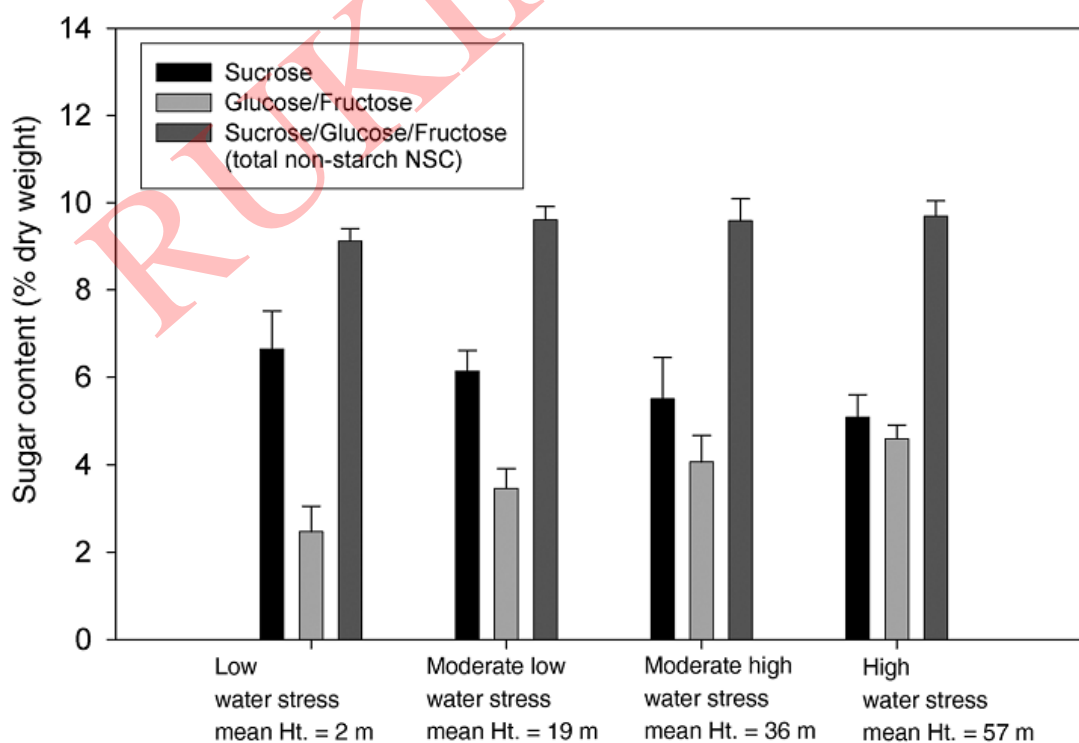
Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar (B) atau salah (S)!

- A. Unsur nitrogen diperlukan tumbuhan dalam pembentukan asam amino dan nukleotida.
- B. Pemanjangan sel akar primer kecambah padi tidak dipengaruhi defisiensi unsur N.
- C. Kekurangan unsur N menyebabkan terjadinya klorosis pada daun.
- D. Rasio pertumbuhan akar/pucuk tidak dipengaruhi oleh defisiensi nitrogen.

17. Cekaman air diketahui berdampak pada angkutan floem di batang tanaman Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*). Kandungan air, sukrosa, rasio glukosa/fruktosa, dan gula total (non pati) pada floem diukur pada beberapa level ketinggian dan dihubungkan dengan potensial air di titik-titik tersebut. Hasilnya disajikan pada gambar berikut ini.



**Gambar 1.** Kandungan air floem vs. potensial air di berbagai ketinggian batang (2, 19, 36, dan 57 m).



**Gambar 2.** Kandungan gula pada floem di berbagai level ketinggian

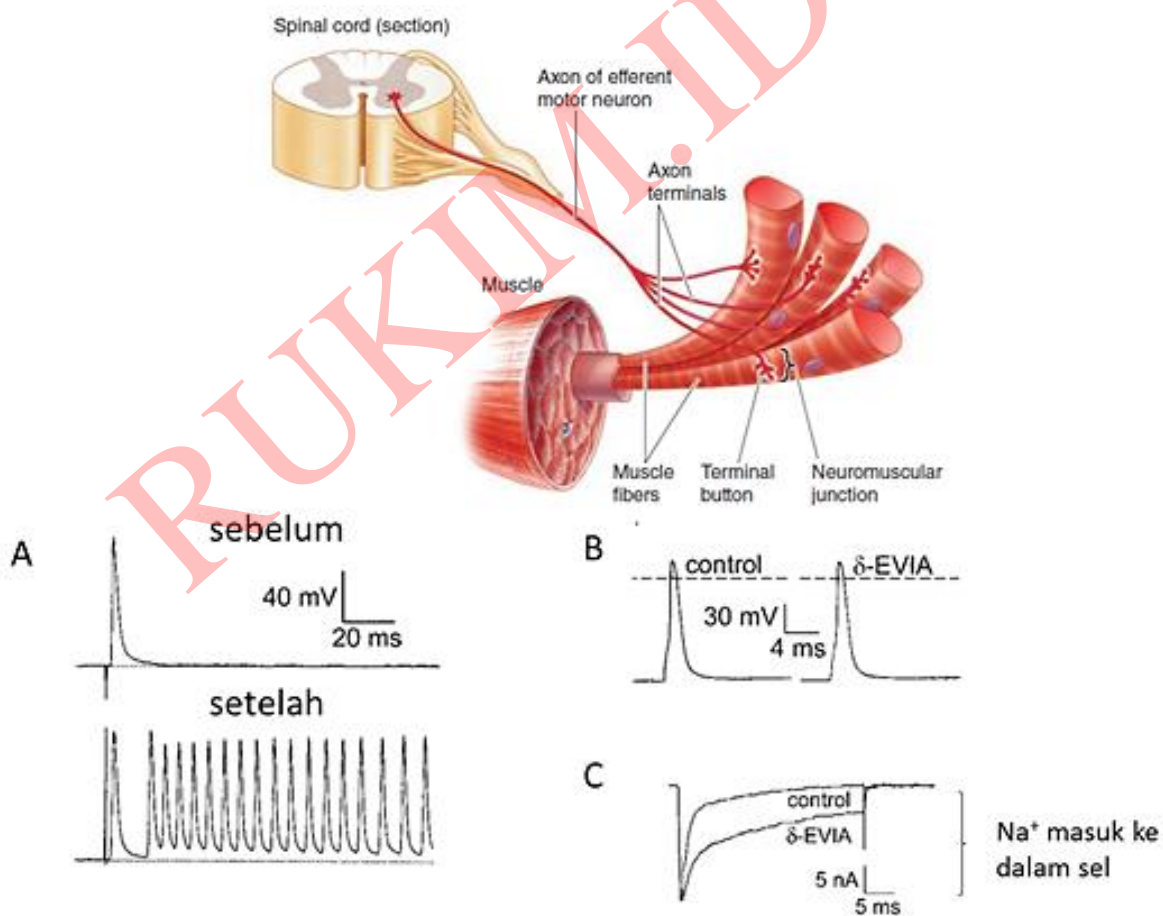
Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar (B) atau salah (S)!

- Semakin tinggi letak titik pengukuran dari permukaan tanah, semakin tinggi juga nilai potensial air pada floem.
- Tinggi pengukuran dapat mengindikasikan tingkat cekaman air berdasarkan nilai potensial airnya.
- Tingkat cekaman air berdampak pada kandungan glukosa/fruktosa pada floem.
- Tingkat cekaman air tidak berdampak pada angkutan gula total (non pati) pada floem.



18. Kontraksi otot rangka diatur oleh neuron motorik. Gangguan pada neuron motorik seperti menipisnya membran myelin mengakibatkan gangguan hantaran rangsang yang menyebabkan terjadinya kelemahan otot. Barbier *et al.* (2004) mempelajari potensi racun  $\delta$ -konotoksin ( $\delta$ -Evia) sebagai obat untuk mengatasi kelemahan otot akibat gangguan pada neuron motorik. Beberapa hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

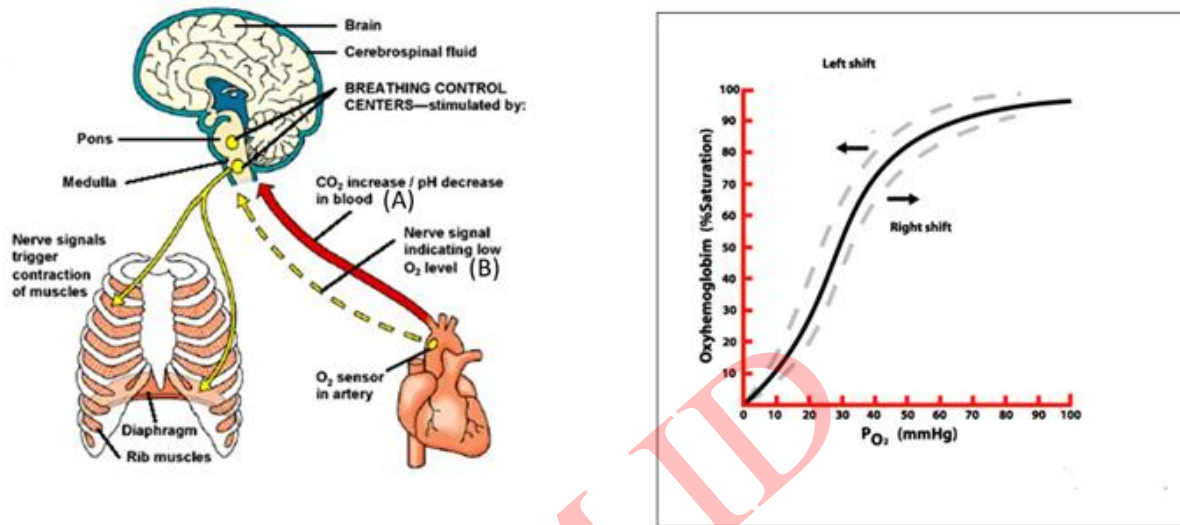
- I. Pengaruh potensial aksi tunggal pada neuron motorik terhadap terbentuknya potensial aksi pada serabut otot. Sebelum neuron dan otot diberi perlakuan  $\delta$ -Evia (atas), setelah pemberian  $\delta$ -Evia (bawah).
- II. Serabut otot dipisahkan dengan neuron motoriknya dan kemudian diberi rangsang sehingga timbul potensial aksi. Potensial aksi yang terbentuk sebelum dan setelah pemberian  $\delta$ -Evia terlihat pada gambar.
- III. Aliran  $\text{Na}^+$  selama potensial aksi berlangsung pada neuron motorik diukur sebelum dan sesudah penambahan  $\delta$ -Evia.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A.  $\delta$ -Evia meningkatkan pelepasan neurotransmitter oleh neuron motorik.
- B.  $\delta$ -Evia menghambat penutupan  $\text{Na}^+$  *voltage-gated channel* baik pada neuron motorik maupun otot.
- C. Penyuntikan  $\delta$ -Evia pada dosis tertentu dapat meningkatkan pergerakan pada hewan (hewan menjadi lebih aktif).
- D.  $\delta$ -Evia kemungkinan mempersingkat durasi potensial aksi pada neuron motorik.

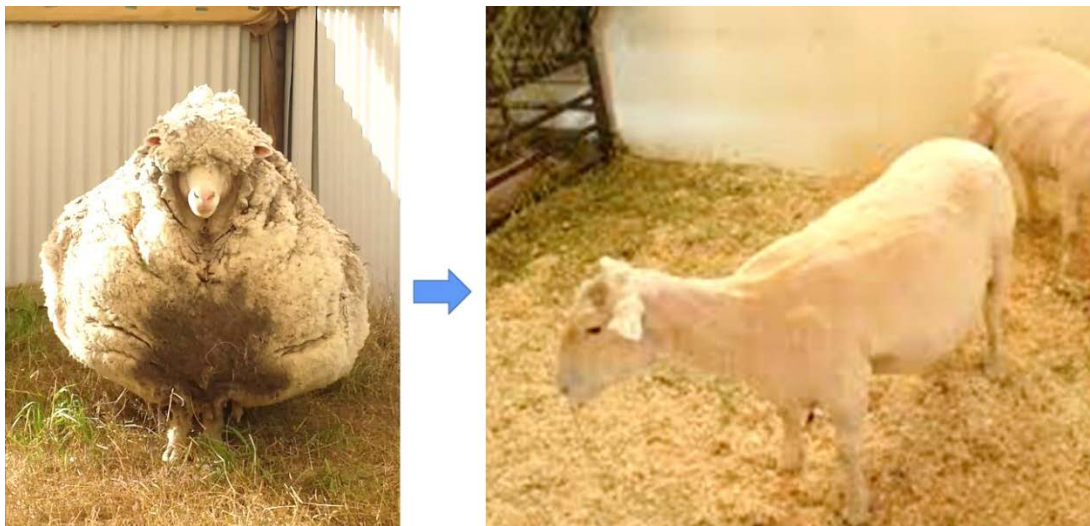
19. Gambar berikut ini adalah mekanisme pengaturan pernafasan dan kurva disosiasi oksigen-Hb.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Pekerja Trans Papua yang baru sampai di pegunungan tengah Papua akan mengalami hiperventilasi yang disebabkan oleh adanya sinyal melalui jalur B.
- B. Seorang pelari jarak pendek mengalami hiperventilasi setelah menyelesaikan lomba. Hal ini disebabkan oleh adanya sinyal yang dikirimkan oleh jalur A.
- C. Pekerja Trans Papua yang baru sampai di pegunungan tengah Papua akan mengalami pergeseran kurva disosiasi oksigen-Hb ke arah kanan.
- D. Sehabis berlari, kurva disosiasi oksigen-Hb pelari jarak jauh bergeser ke arah kanan.

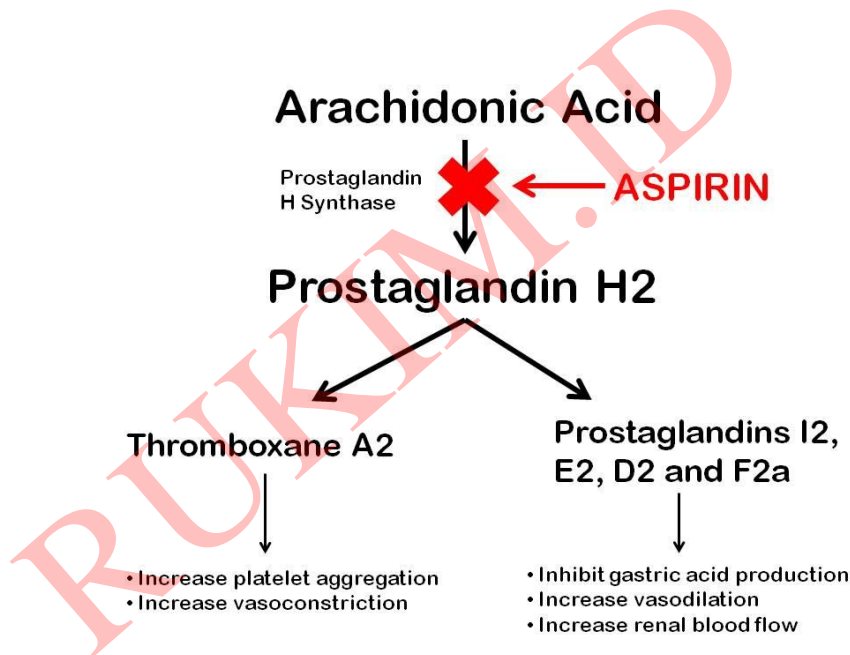
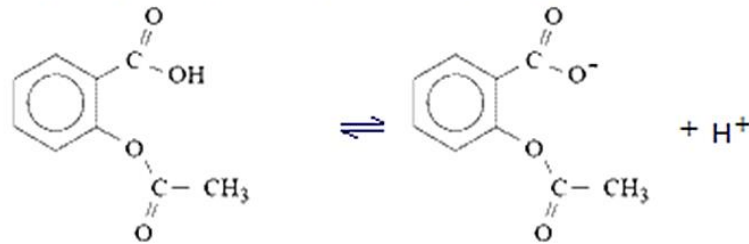
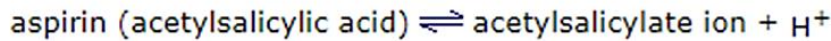
20. Pencukuran rambut domba (gambar) merupakan peristiwa yang dilakukan secara reguler untuk memperoleh bahan baku kain wool. Pemotongan rambut domba akan mengakibatkan adanya perubahan laju pertukaran panas antara domba dengan lingkungan, serta mengubah kondisi fisiologi dari domba tersebut.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Pemotongan rambut domba meningkatkan transfer panas dari tubuh domba ke lingkungan.
- B. Pemotongan rambut domba mengakibatkan penurunan detak jantung.
- C. Pemotongan rambut domba sebaiknya dilakukan pada musim panas.
- D. Pemotongan rambut menyebabkan pelebaran pembuluh darah di permukaan kulit.

21. Aspirin (gambar) merupakan obat multifungsi yang banyak dipergunakan di masyarakat. Pada prinsipnya, aspirin menghambat produksi senyawa prostaglandin yaitu senyawa yang berperan terhadap timbulnya gejala peradangan/inflamasi.



- Tentukan apakah pernyataan berikut be: Soal ini di Download dari **Folder OSN** asetil  
<https://foldersn.blogspot.com>
- Obat ini lebih banyak berada dalam salisilat di usus halus.
  - Ion asetil salisilat lebih mudah diserap oleh sistem pencernaan daripada asam asetil salisilat.
  - Setelah diserap oleh sel-sel epitel penyusun saluran pencernaan, obat tersebut akan lebih banyak dalam bentuk ion asetil salisilat di sitoplasma.
  - Konsumsi aspirin dengan dosis berlebihan dapat memicu terjadinya pendarahan dan tukak lambung (luka pada lambung).

22. *Cardiac output* (CO) merupakan volume darah yang dipompa oleh jantung per menit. CO dapat dihitung melalui metode Fick menggunakan persamaan  $CO = Q/(A-V)$  dimana Q = volume oksigen yang dikonsumsi (mL/menit) dan A-V = selisih kandungan oksigen antara darah pada arteri dengan vena. Berikut merupakan data beberapa parameter kardiovaskuler manusia sebelum dan ketika melakukan olahraga yang berat.

Parameter	Ketika istirahat	Selama berolahraga
Konsumsi oksigen (mL/menit)	250	1750
Perbedaan A-V (mL O <sub>2</sub> /L darah)	50	194,4
Denyut jantung (/menit)	70	126

Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Selama berolahraga, *cardiac output* meningkat sebesar 1,8 kali.
- B. Volume darah yang dipompa oleh jantung setiap kali berkontraksi berkurang sebesar 0,875 kali selama berolahraga.
- C. Faktor yang menyebabkan perubahan *cardiac output* selama berolahraga adalah denyut jantung saja.
- D. Akibat peningkatan *cardiac output* selama berolahraga, setiap jaringan menerima suplai darah dalam jumlah yang meningkat.

23. Brian adalah anak biologi yang penuh rasa ingin tahu dan sering melakukan penelitian mandiri untuk menjawab rasa ingin tahunya. Pada suatu hari dia melakukan penelitian mengenai fungsi ginjal dari dua jenis mamalia yang berbeda. Dalam penelitian tersebut data yang diukur adalah:

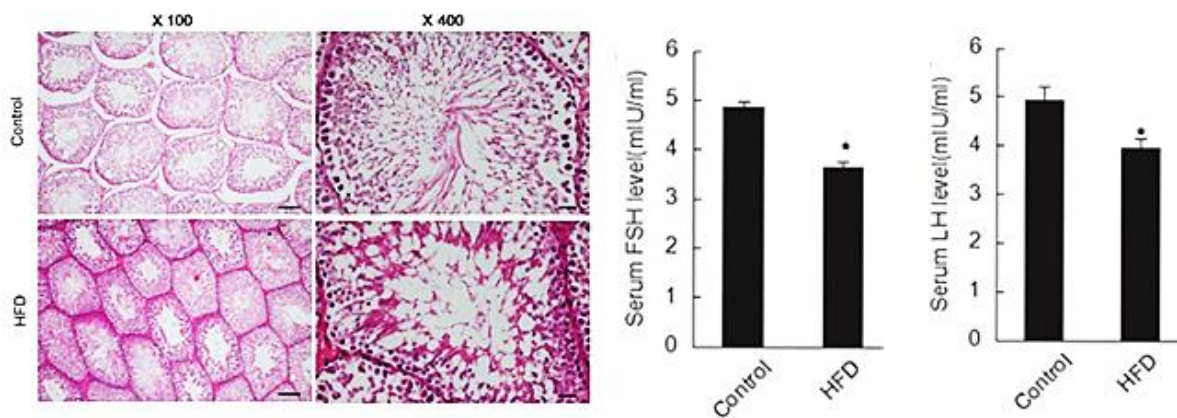
- Jumlah nefron yang menyusun ginjal
- Kepadatan mitokondria di tubulus proksimal
- Kepadatan mitokondria di segmen menaik (*ascendent*) dari *loop of henle*
- Kepadatan mitokondria di segmen menurun (*descendent*) dari *loop of henle*
- Perbandingan antara area kortek dan adrenal

Dari sebuah jurnal Brian mendapat informasi bahwa kepekatan urin dari kedua mamalia yang dia teliti tidak sama. Urin mamalia A lebih pekat dari urin mamalia B. Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Mamalia dengan urin yang lebih pekat memiliki kepadatan mitokondria di segmen menurun *loop of henle* yang lebih tinggi daripada mamalia dengan urin yang lebih encer.
- B. Mamalia dengan urin yang encer memiliki kepadatan mitokondria yang lebih tinggi di tubulus proksimal daripada mamalia dengan urin pekat.
- C. Mamalia dengan urin pekat memiliki rasio korteks/medula ginjal yang lebih kecil dari mamalia dengan urin encer.
- D. Mamalia dengan urin yang lebih pekat memiliki jumlah nefron yang lebih banyak dari mamalia dengan urin yang lebih encer.

24. Testis terdiri dari dua bagian utama yaitu tubulus seminiferus yang berperan dalam pembentukan sperma dan jaringan intertistisial yang berperan dalam produksi testosteron. Perkembangan kedua struktur tersebut dipengaruhi oleh gonadotropin (FSH dan LH) yang diproduksi hipotalamus.

Data di bawah ini merupakan hasil penelitian mengenai pengaruh konsumsi makanan kaya lemak pada tikus terhadap testis dan gonadotropin di dalam darah. Gambar atas menunjukkan anatomi testis pada perbesaran 100x dan tubulus seminiferus pada perbesaran 400x

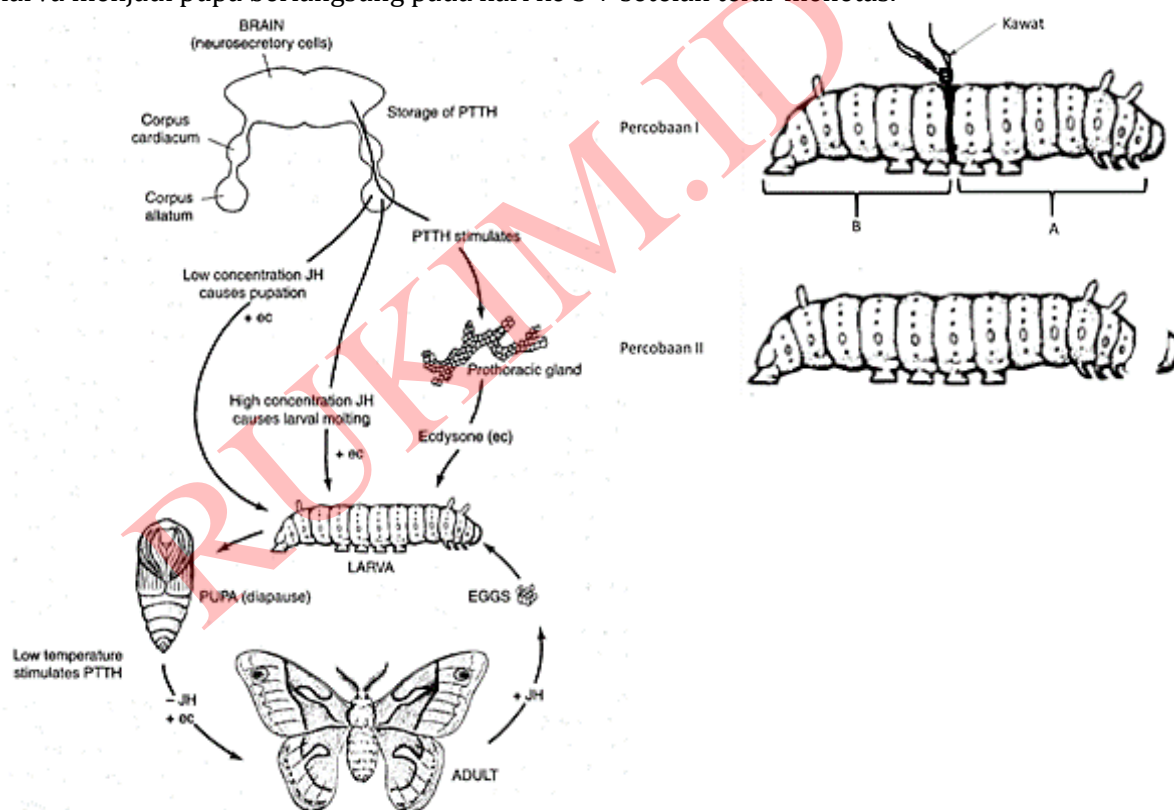




Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Jika dilakukan penghitungan jumlah sperma dan kadar testosteron di dalam darah, maka tikus yang mengonsumsi banyak lemak memiliki jumlah sperma yang lebih tinggi dan testosteron yang lebih rendah dari kontrol.
- B. Hasil percobaan mendukung hipotesis bahwa FSH dan LH menghambat produksi sperma dan testosteron di testis.
- C. Konsumsi makanan berlemak tinggi dapat menurunkan fertilitas.
- D. Tubulus seminiferus dari tikus yang mengonsumsi makanan dengan lemak tinggi tidak mengandung sel-sel spermatogonia.

25. Metamorfosis pada serangga merupakan proses yang kompleks dan melibatkan berbagai organ pada fase instar (larva). Semua proses tersebut terangkum pada gambar berikut. Perubahan dari larva menjadi pupa berlangsung pada hari ke 5-7 setelah telur menetas.



Seorang siswa melakukan dua jenis percobaan pada larva dari kupu-kupu pada larva yang berumur 4 hari (4 hari setelah menetas).

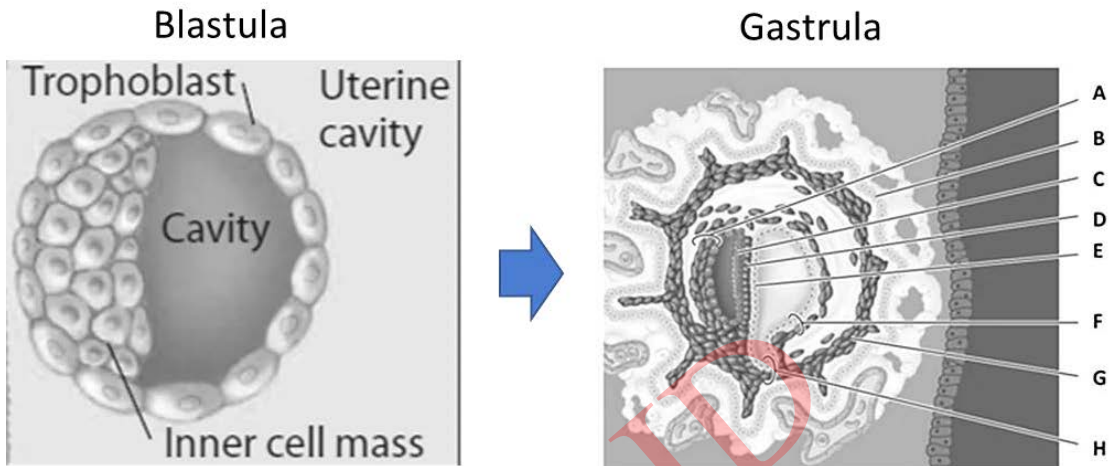
- Percobaan I: segmen yang memisahkan bagian dada dan perut larva diikat dengan kawat sehingga tidak terjadi aliran haemolimfa dari dada ke perut atau sebaliknya.
- Percobaan II: kepala dipisahkan dari bagian tubuh lainnya.

Tentukan pernyataan berikut ini benar (B) atau salah (S)!

- A. Pada percobaan I, pengamatan pada hari ke 7 akan menunjukkan bahwa bagian A berkembang menjadi pupa sedangkan bagian B tetap menyerupai bentuk larva.
- B. Bagian tubuh larva pada percobaan II gagal berkembang menjadi pupa.
- C. Percobaan I bertujuan untuk membuktikan bahwa metamorfosis dipengaruhi oleh sistem endokrin dan saraf.
- D. Jika dilakukan pengukuran kadar hormon *ecdysone* (ec) dan *juvenile hormone* (JH) pada tubuh larva di percobaan II, maka kadar JH di hari ke-6 akan lebih rendah dari hari ke-4 sedangkan kadar *ecdysone* di hari ke-6 lebih tinggi dari hari ke-4.



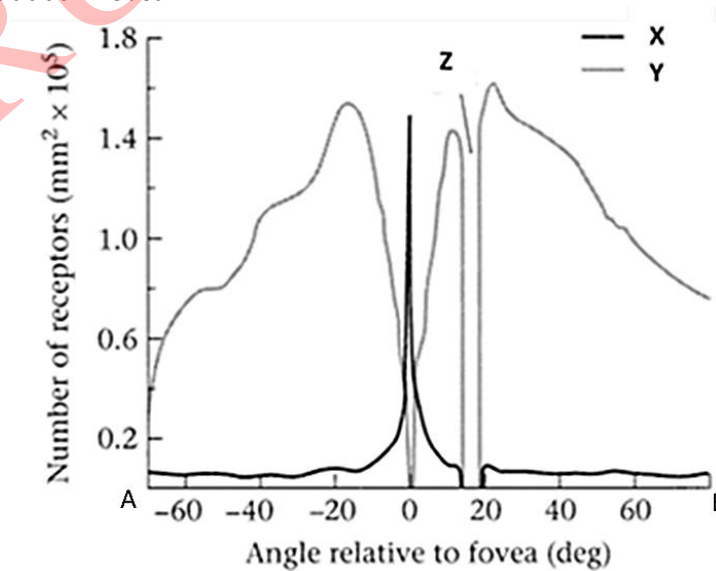
26. Implantasi embrio di uterus terjadi pada fase blastula. Setelah implantasi, blastula berkembang menjadi gastrula di dinding uterus (lihat gambar).



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A berkembang menjadi membran yang membungkus cairan pelindung embrion/fetus.
- B dan H berkembang dari trofoblas sementara bagian lainnya berkembang dari *inner cell mass*.
- Lapisan E berkembang menjadi otot yang menyusun sistem pencernaan dan pernafasan.
- Salah satu rongga yang terlihat pada gambar di atas akan berkembang menjadi rongga dada dan rongga perut.

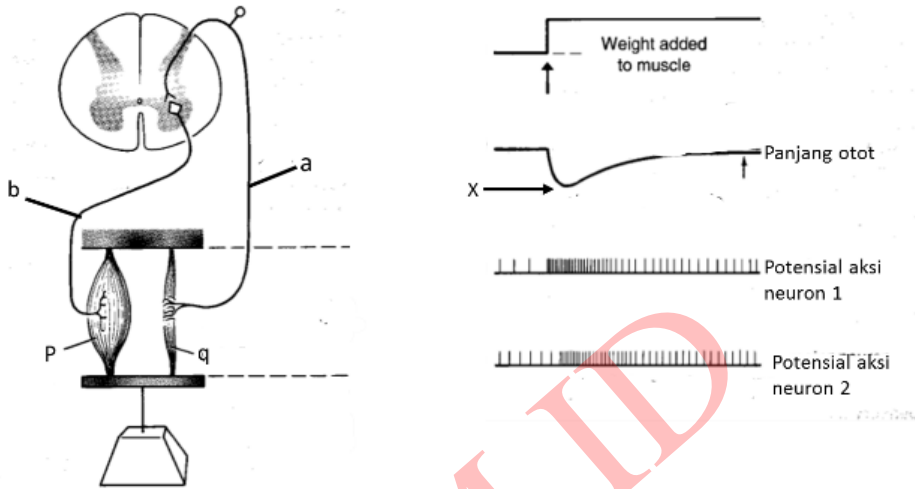
27. Grafik di bawah ini menunjukkan kerapatan relatif fotoreseptor (X dan Y) di sepanjang retina pada berbagai sudut dari fovea.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- Sinar yang jatuh pada Z akan membentuk bayangan yang buram.
- Pada hewan nokturnal, rasio jumlah X terhadap jumlah Y bernilai kurang dari satu.
- Distribusi fotoreseptor di atas merupakan distribusi fotoreseptor pada arah vertikal mata, dengan B menunjukkan bagian mata yang dekat dahi dan A bagian mata yang dekat dengan pipi.
- Dalam kondisi gelap gulita, bayangan yang jatuh pada pusat fovea terlihat lebih jelas daripada bayangan yang jatuh pada bagian tepi fovea.

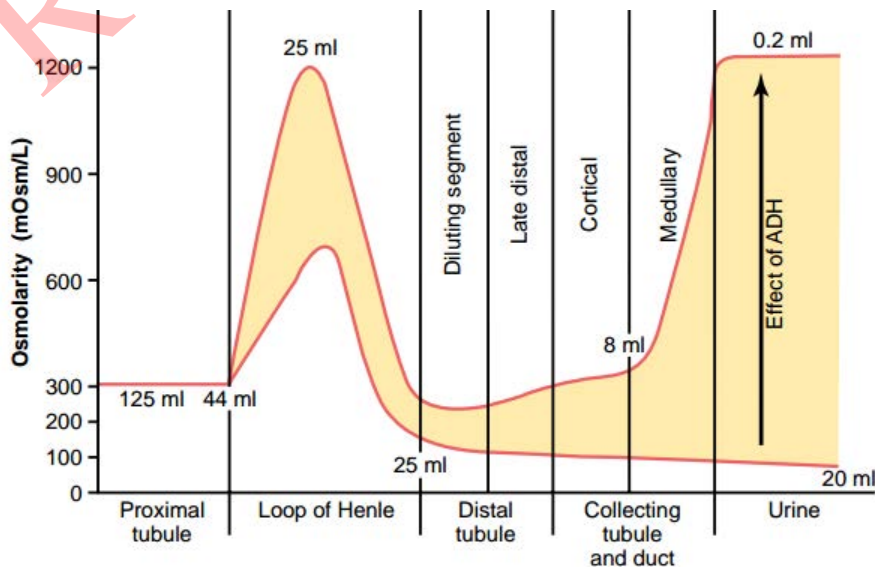
28. Gambar di sebelah kiri menunjukkan sirkuit yang mengatur panjang otot. Sedangkan gambar di sebelah kanan menunjukkan pengaruh pemberian beban terhadap masing-masing komponen sirkuit.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Aktivitas neuron b pada sebelah kiri ditunjukkan oleh neuron 2 pada gambar sebelah kanan.
- B. Sirkuit diatas bekerja secara *feedback* positif, dan berfungsi untuk mengatur panjang otot.
- C. Jika neuron 1 dipotong maka panjang otot akan lebih panjang dari posisi X.
- D. Jika beban dihilangkan, maka frekuensi potensial aksi pada neuron 1 akan meningkat kembali.

29. Grafik berikut menunjukkan pengaruh ADH terhadap osmolaritas filtrat di sepanjang nefron. (Angka pada gambar menunjukkan volume cairan di dalam tubulus)



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Pada tubulus proksimal, penyerapan nutrisi dan mineral tidak disertai oleh penyerapan air.
- B. ADH menyebabkan peningkatan penyerapan air di segmen menurun dari *loop of henle* dan *collecting duct* (tubulus pengumpul).
- C. ADH meningkatkan rasio osmolaritas cairan intertistisial korteks terhadap medula (korteks/medula) sebesar 2 kali lipat.
- D. Di bawah pengaruh ADH, penyerapan air tertinggi akan terjadi di tubulus pengumpul bagian medula.

30. Ayam tidak melakukan aktivitas *parental care* seperti burung lainnya, dimana induk tidak memberikan makan kepada anak. Sesaat setelah menetas, anak ayam segera mematuk-matuk tanah untuk mendapatkan biji dan serangga. Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) mengenai *ultimate cause* dari perilaku tersebut!
- A. Ayam mempelajari perilaku mematuk-matuk tanah dan perilaku ini diwariskan kepada anak mereka.
  - B. Ayam yang melakukan perilaku mematuk-matuk tanah saat kecil memiliki kelulushidupan tinggi dan kemungkinan terbesar menghasilkan anak.
  - C. Perilaku ini merupakan salah satu proses *imprinting*.
  - D. Perilaku ini dipicu oleh keberadaan pola warna gelap di tanah dan kemampuan anak meningkat seiring dengan penambahan umur.

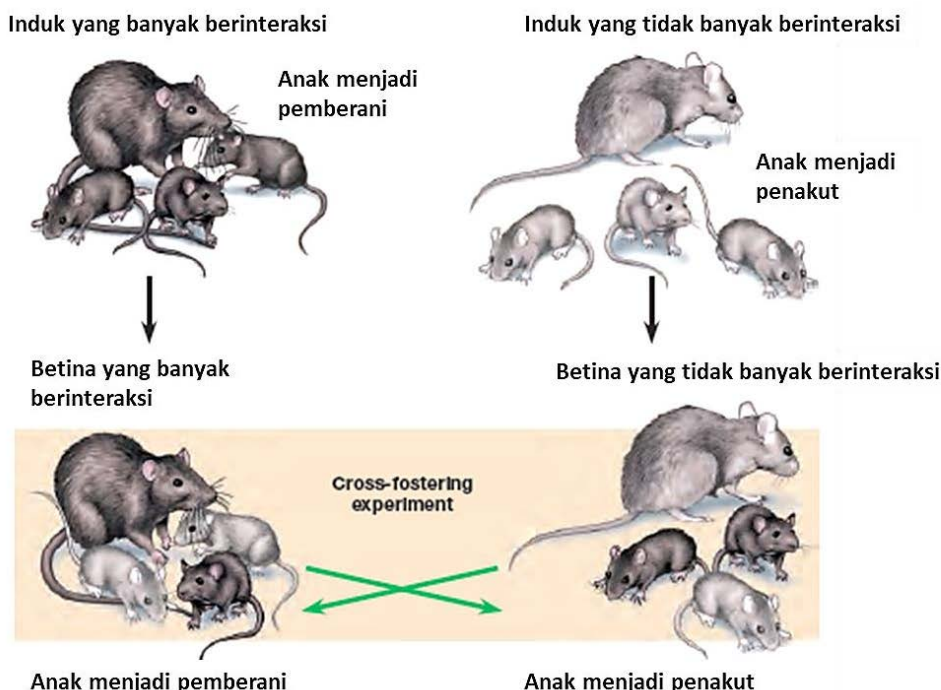
31. Suatu jenis angsa memiliki perilaku berkaitan dengan pengembalian telur yang terpisah dari sarang sebagaimana ditunjukkan oleh gambar di bawah ini.



Beberapa peneliti mengganti telur dengan objek lain, seperti batu, telur mainan, bahkan yang memiliki warna dan bentuk berbeda dari telur angsa tersebut. Tentukan apakah model-model perilaku di bawah ini identik (B) atau tidak (S) dengan model perilaku pada gambar di atas!

- A. Anjing laut yang menangkap bola, yang dilemparkan, oleh instruktur pada pertunjukan menggunakan hidung mereka.
- B. Semut yang mengikuti rute dengan semut terbanyak.
- C. Bayi yang memegang benda yang disentuhkan pada telapak tangan mereka.
- D. Anjing yang mengeluarkan air liur saat mendengar suara wadah makanan mereka yang dipukul.

32. Perhatikan gambar di bawah ini:



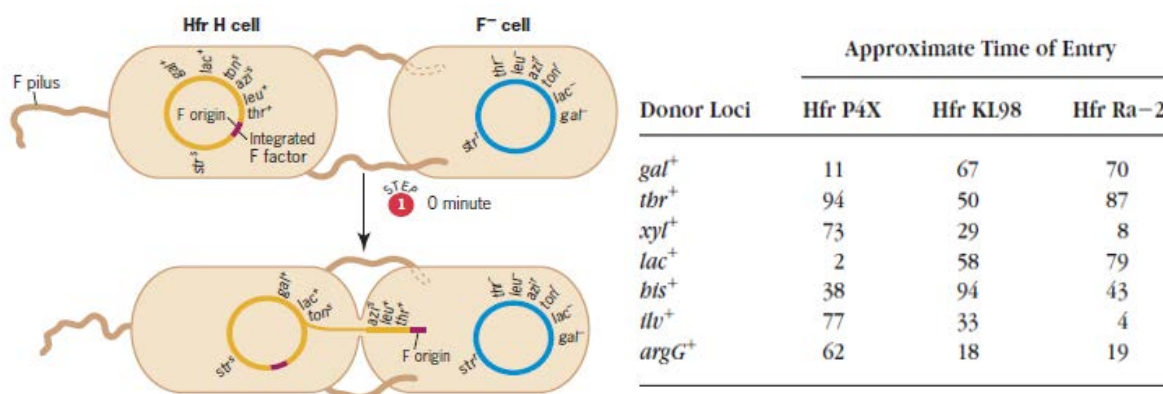
Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Interaksi dengan induk merupakan salah satu bentuk perilaku belajar.
- B. *Proximate cause* dari perilaku ini berkaitan dengan perlindungan dari induk terhadap anak.
- C. Lingkungan dapat mempengaruhi pembentukan perilaku.
- D. Perilaku yang ditunjukkan oleh tikus sangat ditentukan oleh genetik dari tikus tersebut

33. Diketahui gen *gndI* mengatur munculnya rambut pada tikus. Gen tersebut memiliki dua alel yaitu G dan g. Uniknya, tikus dengan genotip homozigot dominan memiliki rambut, tikus heterozigot berfenotip *hairless* (tidak berambut), dan tikus homozigot resesif bersifat letal. Tikus dengan fenotip letal akan mati di dalam kandungan. Gen lain yang berada pada kromosom yang berbeda, yaitu *Wn*, mengatur warna rambut. Alel resesif *wn* menentukan warna rambut abu-abu, sedangkan alel dominan *Wn* menentukan warna rambut hitam. Jika dua tikus heterozigot disilangkan, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Jika tikus selalu menghasilkan 1 ekor anak tiap kali hamil, kemungkinan didapatkan tikus tanpa rambut adalah 1/2.
- B. Jika tikus selalu menghasilkan 1 ekor anak tiap kali hamil, kemungkinan didapatkan tikus berambut hitam adalah 25%.
- C. Perbandingan kemungkinan dihasilkan anak tikus berambut abu-abu terhadap anak tikus tak berambut adalah 1:8.
- D. Jika dalam satu persilangan heterozigot dihasilkan 4 ekor anak, maka kemungkinan 2 di antara 4 anak tikus memiliki rambut hitam adalah lebih dari 20%.

34. Konjugasi merupakan proses transfer materi genetik antar dua bakteri dengan bantuan pili. Salah satu mekanisme yang umum dipakai adalah replikasi DNA donor dan kemudian replikannya diterima oleh resipien. Kang Dadang melakukan konjugasi menggunakan 3 strain Hfr *E. coli* sebagai donor dan mutan auksotrof sebagai resipien. Strain Hfr akan memulai replikasi dan transfer DNA (yang mengandung 7 gen) pada tempat dan arah tertentu. Dengan menggunakan metode ini, dapat diketahui jarak gen-gen dalam plasmid atau genom dalam satuan waktu (semakin jauh selisih waktu transfer materi genetik, semakin jauh pula jarak gennya). Gambaran proses konjugasi dan hasil pengamatan Kang Dadang dari data konjugasi genom *E. coli* tersaji pada tabel berikut.



Berdasarkan data di atas, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Arah replikasi Hfr P4X sama dengan Hfr KL98.
- B. Kecepatan replikasi dan konjugasi dari ketiga strain Hfr adalah sama.
- C. Total waktu yang diperlukan untuk mereplikasi semua bagian DNA kromosom adalah 94 menit.
- D. Jika diasumsikan replikasi hanya bisa berhenti ketika berhasil diinterupsi, maka konjugasi menggunakan donor Hfr Ra-2 selama 115 menit akan ditemukan 3 gen yang memiliki 2 salinan (*copy*) pada resipien.

35. Diketahui gen penentu warna (K) dan tekstur biji (B) pada tumbuhan A terletak pada kromosom yang sama. Alel dominan K dan B berturut-turut mengatur sifat warna biji kuning dan tekstur halus, sedangkan alel resesif k dan b berturut-turut mengatur sifat warna biji hijau dan keriput. Hanif menyilangkan tanaman dengan biji kuning halus galur murni dengan tanaman biji hijau keriput. Kemudian ia menyilangkan F1 yang dihasilkan dengan sesamanya dan dihasilkan F2 sebagai berikut:

Kuning halus	= 1320
Kuning keriput	= 180
Hijau halus	= 180
Hijau keriput	= 320

Dari keterangan di atas, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Jarak genetik antara B dengan K adalah sejauh 18 cM.
  - B. Sebanyak 1/4 dari tanaman berbiji kuning halus adalah galur murni.
  - C. Sebanyak 1/9 dari tanaman berbiji hijau halus adalah galur murni.
  - D. Jika F1 diberi perlakuan *testcross* maka jumlah anakan F2 kuning keriput masih sama dengan jumlah anakan hijau halus.
36. Darah dapat digolongkan menggunakan beberapa sistem, seperti ABO, Rh, dan MN. Diketahui suatu desa memiliki penduduk yang frekuensi alel-alel golongan darahnya berada dalam kesetimbangan Hardy-Weinberg. Berikut data golongan darah penduduk desa tersebut:

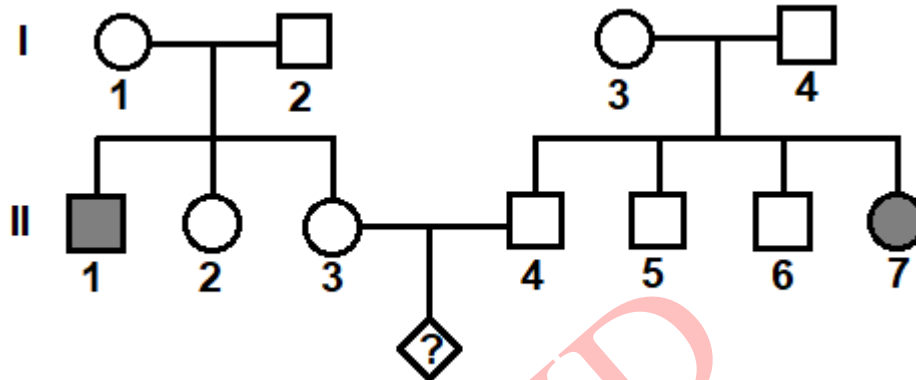
Golongan darah	Jumlah individu
A	28.000
B	5.500
AB	4.000
O	12.500
M	32.000
MN	16.000
N	2.000

Dari data di atas, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Frekuensi alel golongan darah M dua kali alel golongan darah A.
  - B. Dalam populasi desa, tidak ada individu yang memiliki golongan darah B dan N sekaligus.
  - C. 25% penduduk bergolongan darah MN juga bergolongan darah O.
  - D. Jika orang dengan golongan darah A dan B menikah, maka kemungkinan anak mereka bergolongan darah O adalah kurang dari 20%.
37. Sistem operon mengatur ekspresi gen pada prokariot di tingkat transkripsi. Sistem tersebut bekerja sedemikian rupa sehingga ekspresi gen-gen tertentu berjalan pada waktu yang dibutuhkan. Pada *E. Coli* ditemukan operon Trp yang berkaitan dengan sintesis triptofan dan operon Lac yang berkaitan dengan katabolisme laktosa. Tentukan pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) mengenai operon Trp dan Lac!
- A. Operon Trp bersifat *repressible*, sedangkan operon Lac bersifat *inducible*.
  - B. Jika terdapat delesi pada operator promoter operon Lac, maka gen-gen strukturalnya akan diekspresikan secara konstitutif.
  - C. Pada operon Trp, setiap gen memiliki promoter dan terminator masing-masing.
  - D. Transkripsi gen-gen struktural dari operon Lac akan terhambat jika dalam medium terdapat laktosa dan glukosa.



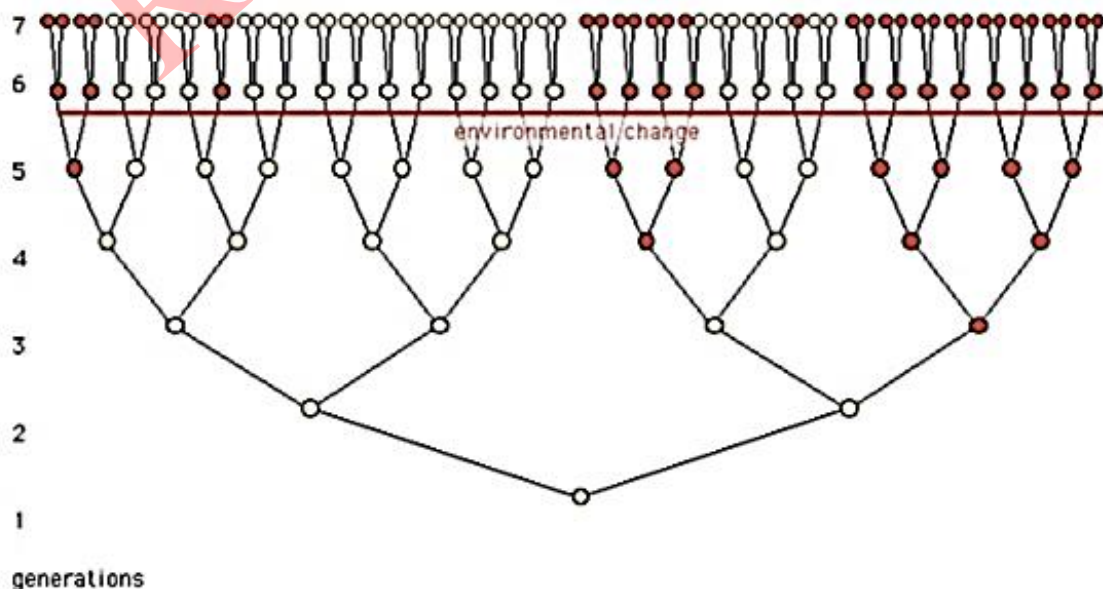
38. Pohon silsilah berikut menggambarkan sejarah penurunan sifat yang disebabkan mutasi pada gen *Spr*. Fenotipe mutan dicirikan dengan bersambungnya alis kanan dan kiri. Manusia dengan fenotipe mutan disimbolkan dengan lingkaran/kotak terarsir gelap.



Tentukan pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) berdasarkan pohon silsilah di atas!

- A. Mode penurunan sifat paling mungkin adalah terpaut X resesif.
- B. Jika individu II-3 dan II-4 menikah, kemungkinan anak yang dihasilkan memiliki fenotipe mutan adalah 1/9.
- C. Kemungkinan individu II-2 bergenotipe hetrozigot (carrier) adalah 1/2.
- D. Mode pewarisan sifat pada pohon silsilah di atas identik dengan mode pewarisan sifat albino.

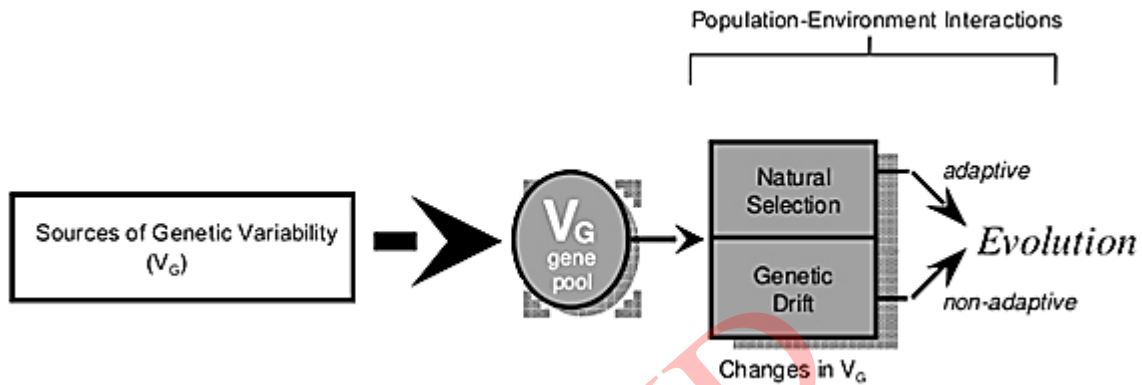
39. Apakah mutasi bersifat *adaptive* atau *adaptively ambiguous*? Dengan kata lain, apakah mutasi itu: (1) lebih mungkin muncul di lingkungan yang mendukung adanya sifat baru tersebut atau (2) muncul secara acak? Untuk menjawab ini, anda melakukan suatu percobaan dimana koloni bakteri ditumbuhkan pada medium non selektif, kemudian setelah beberapa generasi ditumbuhkan di medium selektif (di gambar ditandai dengan *environmental change*).



Berdasarkan hasil di atas, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

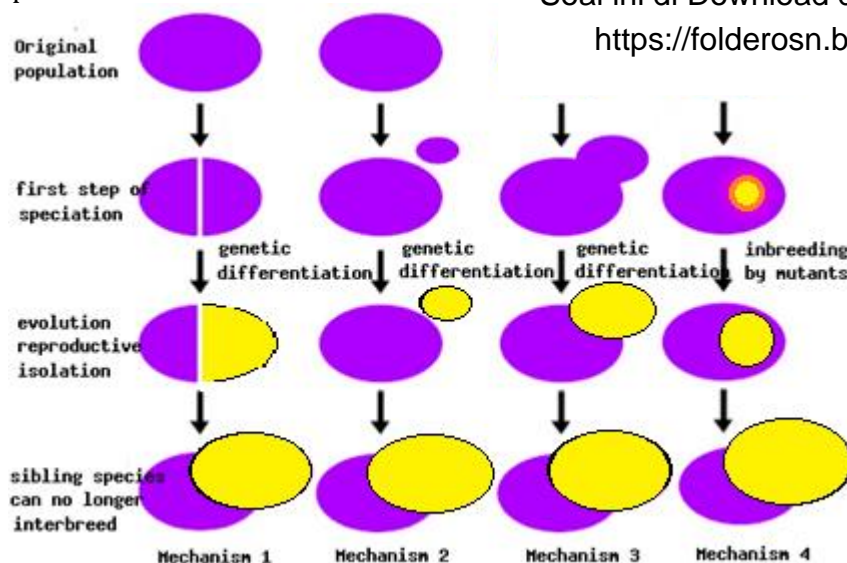
- A. Hasil percobaan tersebut menunjukkan bahwa pada bakteri, mutasi dapat muncul ketika tidak ada seleksi.
- B. Pada percobaan di atas, mutasi merupakan respons dari seleksi.
- C. Hasil percobaan di atas sesuai dengan hipotesis pertama.
- D. Mutasi yang muncul dibutuhkan untuk bertahan pada lingkungan yang berubah.

40. Evolusi skala mikro atau mikroevolusi adalah perubahan komposisi genetik (frekuensi alel) di dalam sebuah populasi. Diagram berikut memberikan gambaran mekanisme terjadinya mikroevolusi.



Tentukan apakah pernyataan di bawah ini benar (B) atau salah (S) terkait diagram di atas!

- A. Perkembangbiakan vegetatif merupakan salah satu faktor yang membentuk  $V_g$ .
  - B. Salah satu sumber lain dari  $V_g$  adalah masuknya individu-individu baru ke dalam populasi.
  - C. Baik seleksi alam maupun hanyutan genetik (*genetic drift*) tidak akan terjadi tanpa ada  $V_g$ .
  - D. Ketika hanyutan genetik terjadi, populasi mengalami mutasi sehingga muncullah evolusi non-adaptif.
41. Suatu populasi ikan cere (*mosquitofish*) hidup di beberapa danau terpisah yang sebelumnya pernah menyatu. Saat ini, danau-danau yang kaya akan predator memiliki populasi ikan cere yang dapat berenang cepat sementara danau-danau yang tidak memiliki banyak predator memiliki populasi ikan cere yang dapat berenang secara terus-menerus dalam waktu lama. Ketika kedua macam populasi ikan cere ini ditempatkan dalam badan perairan yang sama, ikan cere betina dari masing-masing populasi menampakkan preferensi kawin yang eksklusif. Dari keterangan tersebut, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!
- A. Isolasi reproduktif yang berlangsung antara kedua populasi ikan cere adalah isolasi perilaku.
  - B. Jika danau yang kaya predator dihubungkan dengan danau yang miskin predator, akan terjadi seleksi penyeimbang (*stabilizing selection*) pada danau miskin predator.
  - C. Predator ikan cere tidak mengalami seleksi.
  - D. Kedua macam populasi ikan cere mengalami spesiasi.
42. Gambar berikut ini menunjukkan empat mekanisme spesiasi, masing-masing spesiasi melibatkan beberapa tahapan.



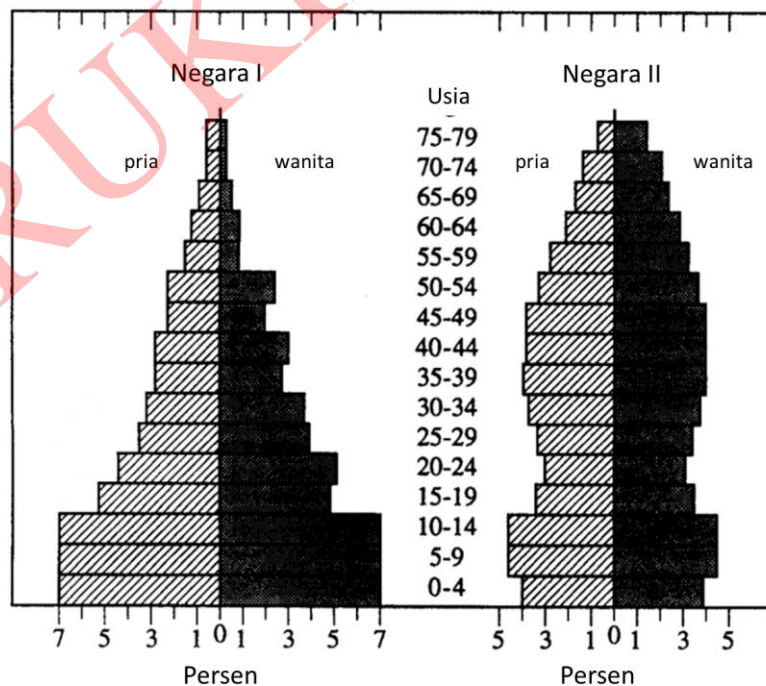
Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Hanya ada satu mekanisme spesiasi di atas yang melibatkan penghalang (*barier*) geografis.
- B. Sub-populasi kecil bermigrasi ke sebuah pulau tak berpenghuni dan mengalami evolusi dari waktu ke waktu. Kemudian, pergerakan lempeng tektonik menyebabkan pulau mendekat ke populasi asli sehingga terjadi kontak sekunder, namun tidak dapat saling kawin. Skenario ini adalah contoh dari "Mekanisme 3".
- C. Pada suatu spesies tumbuhan, warna bunga berevolusi pada beberapa individu. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya spesiasi berdasarkan "Mekanisme 4".
- D. Perubahan ploiditas dapat menyebabkan spesiasi secara tiba-tiba.

43. Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) mengenai perbedaan antara tundra dan savana!

- A. Curah hujan rata-rata tahunan tundra lebih tinggi dibandingkan savana.
- B. Tundra dapat dijumpai di dataran yang lebih tinggi dibandingkan savana.
- C. Rata-rata temperatur harian tundra lebih rendah dibandingkan savana.
- D. Savana cenderung berada di daerah dengan garis lintang lebih tinggi dibandingkan tundra.

44. Ilustrasi berikut menunjukkan usia dan jenis kelamin dari populasi penduduk di Negara I dan Negara II. Usia dikelompokkan dalam kelas-kelas dengan interval lima tahun, dan jenis kelamin ditampilkan secara terpisah. Persentase dalam kelompok usia yang berbeda ditunjukkan oleh panjang grafik batang yang merepresentasikan tiap kelompok usia.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Lebih dari 50% individu Negara I berusia di bawah 15 tahun.
- B. Rasio pria terhadap wanita di Negara I lebih tinggi daripada Negara II
- C. Jika laju kematian bayi di Negara I menurun namun laju kelahiran bayi tetap sama, individu populasi Negara I akan terdistribusi ke kelas umur yang berbeda secara lebih merata.
- D. Dalam 10-15 tahun ke depan, Negara I akan memiliki distribusi kelas umur seperti Negara II jika harapan hidup tiap kelas usia meningkat.

45. Indonesia mengalami masalah dengan wabah rabies di beberapa daerah. Rabies merupakan penyakit zoonosis, yaitu patogen penyebab penyakit bersumber dari hewan. Anjing domestik merupakan hewan pembawa virus rabies paling banyak. Virus rabies dapat meningkatkan agresivitas anjing domestik yang membawa virus ini. Selain itu, gigitan anjing pembawa virus rabies dapat menyebabkan kematian pada manusia tanpa membunuh anjing tersebut.

Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

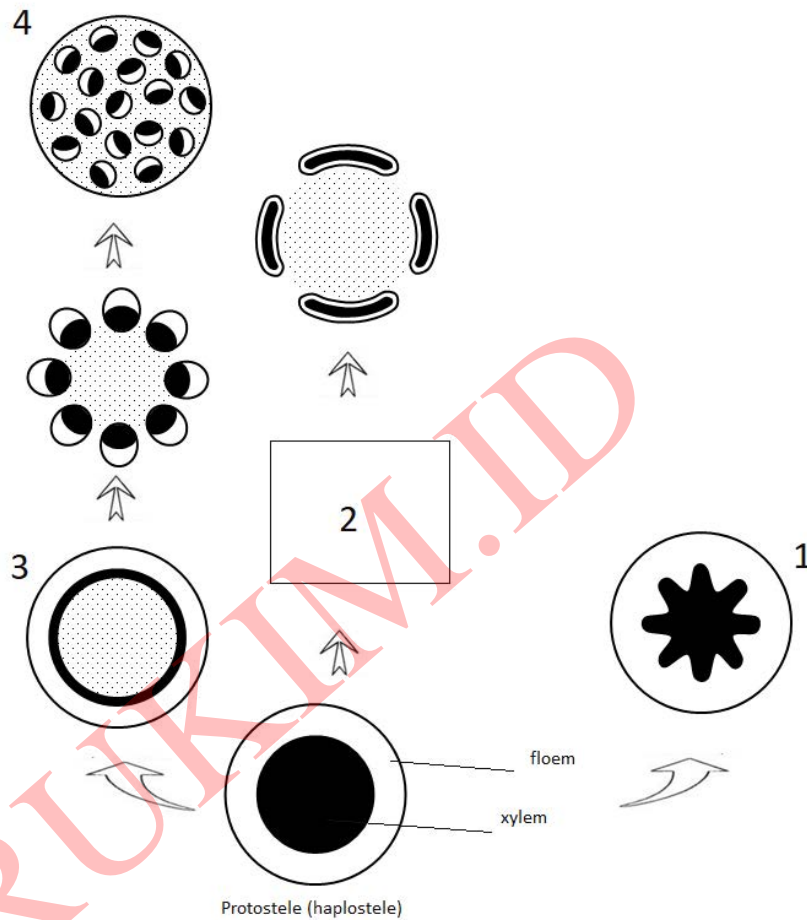
- A. Virus rabies lebih mudah menyebar di area yang memiliki 10 anjing domestik per 1 km<sup>2</sup> daripada area yang memiliki 10 anjing domestik per 100 km<sup>2</sup>.
  - B. Populasi anjing domestik yang membawa virus rabies akan memiliki pola persebaran yang mengelompok.
  - C. Mengurangi imigrasi anjing domestik ke suatu pulau yang memiliki wabah rabies dapat mengurangi peluang penyebaran virus rabies.
  - D. Virus rabies merupakan faktor tergantung kepadatan (*density-dependent factor*) dalam memengaruhi laju pertumbuhan populasi manusia.
46. laut atau air payau terbuka yang giat dibanjiri oleh pasang. Untuk mengetahui aliran energi dalam suatu ekosistem rawa asin, seorang peneliti mengukur radiasi sinar matahari yang memasuki ekosistem tersebut selama setahun beserta energi dalam biomassa rumput (produsen), serangga (konsumen), dan detritus yang mengalir dari rawa ke perairan pesisir sekitar. Hasil pengukuran diberikan dalam tabel berikut.

Bentuk energi	kkal/(m <sup>2</sup> · tahun)
Radiasi sinar matahari	600.000
Produksi kotor rumput	34.580
Produksi bersih rumput	6.585
Produksi kotor serangga	305
Produksi bersih serangga	81
Detritus	3.671

Berdasarkan informasi tersebut, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Hanya 1% dari radiasi sinar matahari yang masuk ke dalam ekosistem rawa asin tersebut yang dimanfaatkan oleh biota ekosistem.
  - B. Energi yang hilang dari produsen karena respirasi lebih besar dari energi konsumen yang hilang karena respirasi.
  - C. Jika seluruh detritus berasal dari tumbuhan, lebih dari 50% produksi primer bersih tidak dimanfaatkan oleh konsumen ekosistem rawa asin tersebut.
  - D. Jika ada spesies asing yang memasuki ekosistem rawa asin tersebut, spesies yang merupakan insektivora akan lebih kompetitif daripada spesies yang merupakan herbivora.
47. Keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik abiotik maupun biotik. Sebuah pulau seluas 3.000 km<sup>2</sup> yang terletak di garis lintang selatan 1°. Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) dan salah (S) tentang keanekaragaman spesies di pulau tersebut!
- A. Keanekaragaman spesies di pulau tersebut lebih tinggi dari pulau dengan ukuran serupa yang terletak di garis lintang 30°.
  - B. Keanekaragaman spesies di pulau tersebut lebih tinggi daripada pulau dengan ukuran 300.000 km<sup>2</sup>.
  - C. Jika pulau tersebut berjarak 400 km dari sebuah benua, keanekaragaman spesies di pulau tersebut lebih tinggi daripada pulau lain berukuran serupa yang berjarak 10 km dari benua yang sama.
  - D. Jika pulau tersebut memiliki total GPP 300.000 g C/tahun, keanekaragaman pulau tersebut lebih tinggi daripada pulau seukuran dengan total NPP 300.000 g C/tahun.

48. Berikut merupakan evolusi dari tipe stele pada tumbuhan. Perhatikan bahwa semua tipe stele pada awalnya merupakan bentuk turunan dari tipe protosteles (yang haplostele).



Berdasarkan informasi di atas, tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)!

- A. Tipe stele 1 dapat ditemukan pada akar dikotil.
- B. Tipe stele 2 adalah seperti gambar berikut:



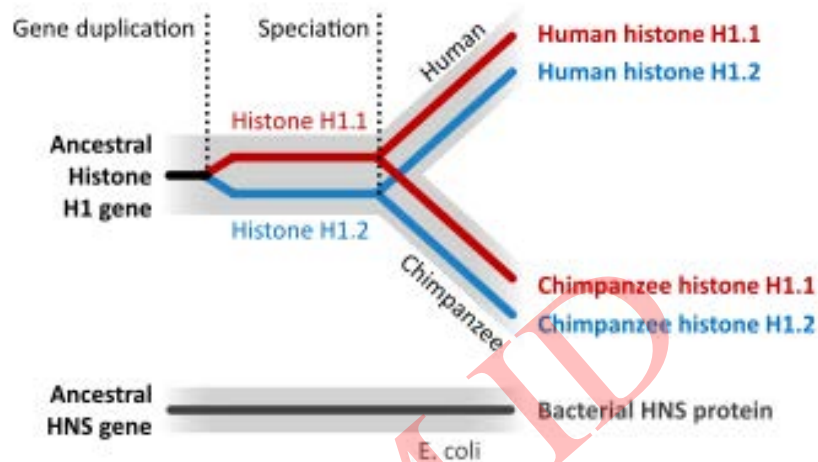
- C. Tipe stele 3 masih tergolong sebagai protosteles.
- D. Tipe stele 4 dapat ditemukan pada monokotil.

49. Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) mengenai perbedaan karakter antar taksa hewan!

- A. Perbedaan utama antara taksa Chordata dengan non Chordata adalah keberadaan tulang belakang.
- B. Salah satu karakter pembeda antara Reptilia dan Aves adalah pada Reptilia terdapat sisik sedangkan Aves tidak.
- C. Annelida dan Nematelminthes dapat secara langsung dibedakan dari ada tidaknya segmen tubuh.
- D. Arachnida, Insecta, dan Crustacea dapat dibedakan dari jumlah antena, yaitu berturut-turut 0, 1, dan 2 pasang.



50. Rawa air asin adalah sebuah ekosistem pesisir di zona intertidal pesisir hulu antara tanah dan air. Di bawah ini merupakan gambaran peristiwa yang terjadi pada gen histon di dalam sebuah pohon filogenetik. Gen dengan fungsi yang serupa, yaitu gen HNS, dimiliki oleh *E. coli*.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S) mengenai gambar di atas!

- A. Gen histon H1.1 dan H1.2 yang ditemukan pada manusia dan simpanse merupakan hasil evolusi konvergen.
- B. Gen HNS pada bakteri *E. coli* merupakan analog dari gen histon pada manusia maupun simpanse.
- C. Gen histon H1.1 dan H1.2 yang ditemukan pada manusia sudah ada sebelum terjadinya proses spesiasi.
- D. Gen histon H1.1 dan H1.2 yang ada pada manusia merupakan gen yang paralog dengan gen histon H1.1 dan H1.2 yang ada pada simpanse.

----- AKHIR LEMBAR SOAL -----

----- PERIKSA KEMBALI JIKA ADA JAWABAN YANG KOSONG -----