

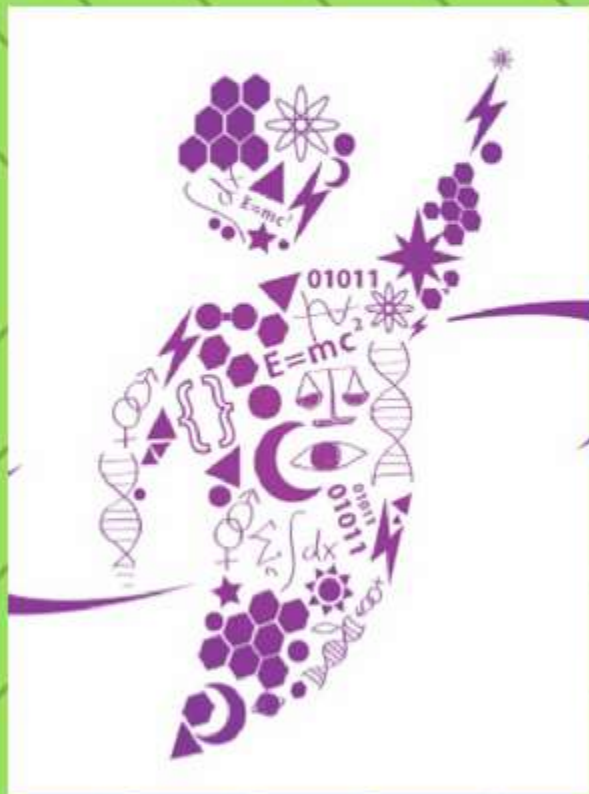
**PAKET 2**

# PELATIHAN ONLINE

**2019**

**SMA  
BIOLOGI**

po.alcindonesia.co.id



**WWW.ALCINDONESIA.CO.ID**

**@ALCINDONESIA**

**085223273373**

## **ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN**

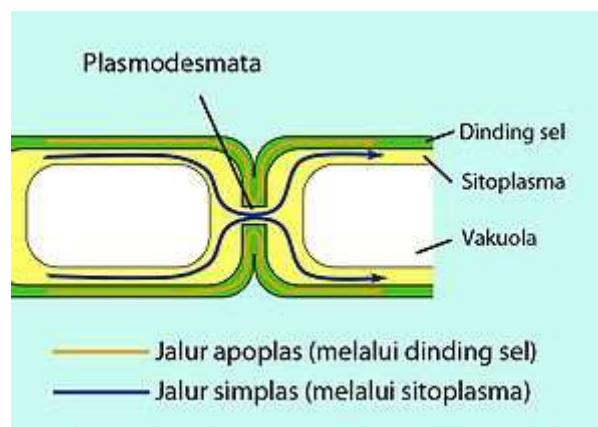
### **Transport Air Pada Tumbuhan**

Transport air pada tumbuhan secara mikroskopik dilakukan oleh sel tumbuhan itu sendiri. Transport air pada sel disebut sebagai osmosis. Pada tumbuhan proses osmosis ditentukan oleh potensial air ( $\psi_w$ ). Karena adanya dinding sel maka proses osmosis terpengaruhi bukan hanya dari konsentrasi zat terlarut namun juga tekanan. Pengaruh dari keduanya disebut potensial air  $\psi_w$  diukur dalam MPa. Air mengalir dari  $\psi_w$  yang lebih tinggi menuju  $\psi_w$  yang lebih rendah. Potensial air murni adalah 0. Penambahan zat terlarut akan menurunkan  $\psi_w$  karena membuat larutan semakin hipertonik (sehingga bernilai minus).  $\psi_w$  berbanding terbalik dengan konsentrasi zat terlarut ( $\psi_s$ ). Ketika suatu larutan ditekan maka kecenderungan untuk ikut terdorong merupakan peningkatan dari nilai  $\psi_w$  sehingga  $\psi_w$  berbanding lurus dengan tekanan ( $\psi_p$ ). Keduanya digabungkan dalam satu rumus yaitu :

$$\psi_w = \psi_s + \psi_p$$

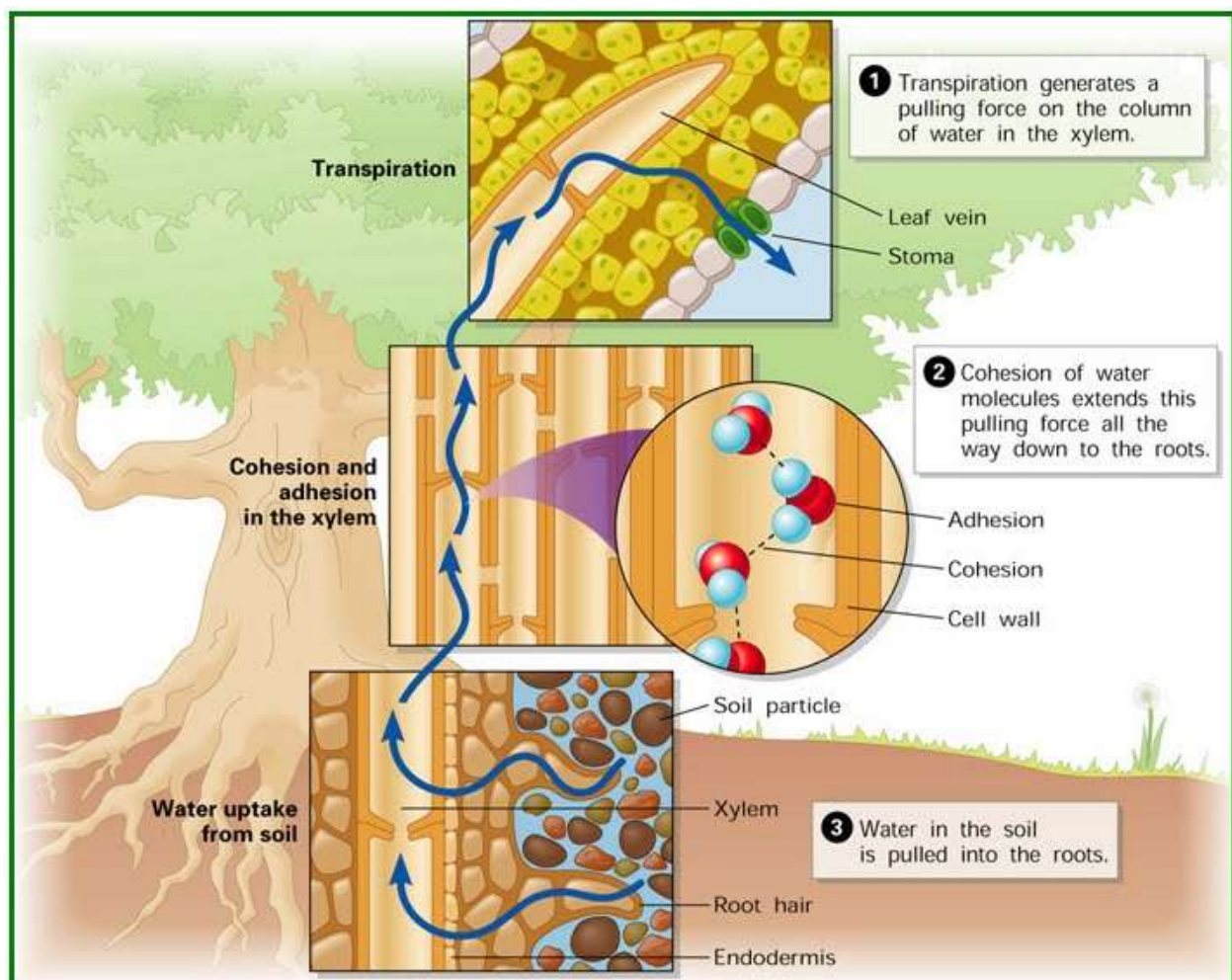
sel tumbuhan yang sehat selalu turgid nyaris sepanjang waktu.

Jalur transport air pada tumbuhan diawali dengan penyerapan air oleh akar kemudian akar akan mengalir pada bagian internal akar melalui tiga jalur yaitu simplas dimana air melewati bagian dalam sel-sel tumbuhan (sitosol) dan plasmodesmata, apoplas dimana air melewati bagian dinding sel tumbuhan dan transmembran dimana air melewati bagian dalam sel-sel tumbuhan namun tidak melalui plasmodesmata. Secara berurutan air akan masuk melalui epidermis akar, korteks akar, stele, dan masuk ke pembuluh xylem. Terdapat struktur pita kaspari pada endodermis di stele yang menghalangi jalur apoplas, sehingga harus melalui jalur simplas dan diseleksi oleh membrane sel. Ketika akan memasuki trakeid dan unsur pembuluh xylem, rute diubah kembali dari simplas ke apoplas karena xylem tidak memiliki protoplas (selnya mati).





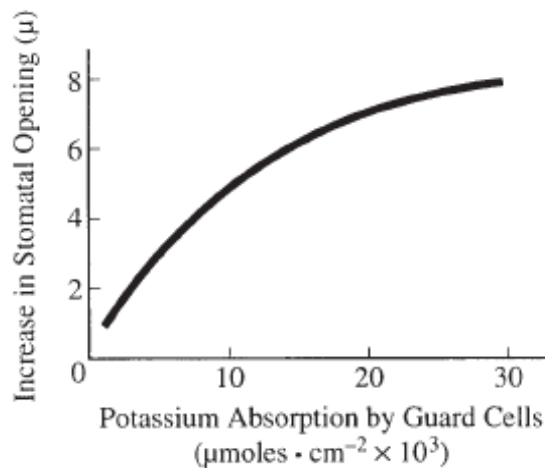
Transpor getah xilem bergantung pada daya serap akar (tekanan akar), kapileritas pembuluh batang, dan gaya Tarik daun melalui transpirasi. Tekanan akar atau daya serap akar disebabkan oleh adanya akumulasi ion mineral pada stele yang menyebabkan turunnya nilai  $\psi_w$  sehingga air dari tanah mengalir menuju stele dan mendorong xilem. Hal ini juga yang menyebabkan tumbuhan tetap dapat mendapatkan air dan mineral di malam hari dimana transpirasi tidak berlangsung. Tekanan akar di malam hari menyebabkan terjadinya gutasi yaitu terbentuknya embun pada daun di pagi hari. Akan tetapi, tekanan akar hanya mampu mendorong air beberapa meter saja sehingga bukan menjadi peran dominan. Gutasi pun hanya terjadi pada rerumputan dan herba. Kapileritas pembuluh pada batang disebabkan oleh gaya adhesi kohesi dari molekul air itu sendiri sehingga air tidak mudah jatuh kembali. Gaya Tarik daun atau transpirasi disebabkan oleh terbukanya stomata. Udara diluar lebih kering sehingga uap air pada mesofil daun keluar dari stomata dan gaya kohesi antar molekul air menyebabkan molekul air dibelakangnya mengikuti. Transpirasi merupakan mekanisme transport air yang paling dominan, dapat mentranspor air hingga ratusan meter. Akan tetapi tumbuhan kehilangan air dalam jumlah besar dari proses transpirasi.



**SOAL**

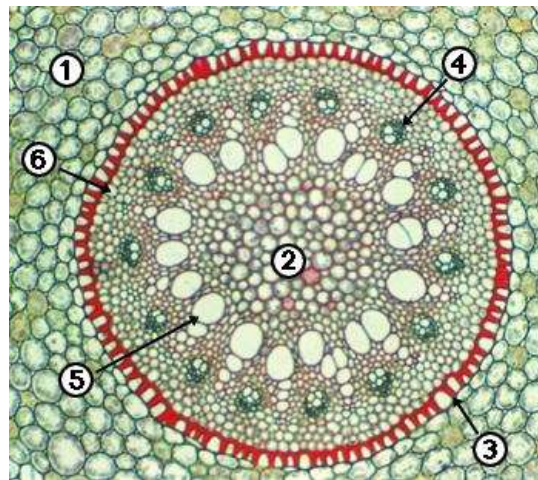
1. Reaksi fotosintesis terbagi menjadi dua yaitu reaksi terang dan reaksi gelap. Semua pernyataan berikut ini benar mengenai reaksi terang, KECUALI:
  - A. Pigmen antena menangkap cahaya matahari
  - B. Pusat reaksi fotosistem II menangkap cahaya pada panjang gelombang 680nm
  - C. Energi cahaya diubah menjadi energi ikatan kimia yang diawali dengan eksitasi elektron
  - D. Elektron teraktivasi dan berpindah di sepanjang rantai transport elektron
  - E. Reduksi fosfoglisarat menjadi triosa fosfat
2. Fotofosforilasi merupakan reaksi penambahan gugus fosfat pada ADP yang ditenagai oleh foton. Fotofosforilasi dapat terjadi secara non siklik atau pun siklik. Salah satu hasil dari fotofosforilasi non siklik yang TIDAK terjadi pada fosforilasi siklik adalah:
  - A. cahaya matahari diserap
  - B. ATP dihasilkan
  - C. NADPH dihasilkan
  - D. elektron berpindah di sepanjang rantai transport elektron
  - E. elektron yang ditangkap oleh fotosistem II ditenagai oleh cahaya matahari
3. Manakah dari pernyataan berikut ini yang TIDAK benar mengenai siklus Calvin?
  - A. Input utama pada reaksi adalah NADPH, ATP, dan CO<sub>2</sub>
  - B. Output utama dari reaksi adalah NADP<sup>+</sup>, ADP, dan gula
  - C. NADPH lebih banyak digunakan daripada ATP selama siklus Calvin
  - D. Fiksasi karbon merupakan tahapan pertama dari proses
  - E. Reaksi terjadi di stroma kloroplas
4. Jalur fotosintesis pada tumbuhan dapat dibagi menjadi: jalur C<sub>3</sub>, jalur C<sub>4</sub> dan jalur CAM. Tumbuhan C<sub>4</sub> biasanya tumbuh lebih cepat daripada tumbuhan C<sub>3</sub>, karena:
  - A. fotorespirasi terjadi pada tumbuhan C<sub>4</sub> tetapi tidak pada tumbuhan C<sub>3</sub>
  - B. tumbuhan C<sub>4</sub> menggunakan CO<sub>2</sub> lebih efisien selama fotosintesis dibandingkan dengan tumbuhan C<sub>3</sub>
  - C. laju transpirasi lebih rendah di tumbuhan C<sub>4</sub> daripada di tumbuhan C<sub>3</sub>
  - D. siklus Calvin tidak ada pada tumbuhan C<sub>4</sub>
  - E. bukan salah satu dari jawaban di atas
5. Pada komponen pembuluh floem tumbuhan, sel pengantar berfungsi untuk menyediakan energi metabolik untuk pergerakan substansi/senyawa keluar masuk pembuluh tapis. Pernyataan yang sesuai dengan sel pengantar tersebut adalah ....

- A. Laju translokasinya tinggi pada suhu rendah
  - B. Laju respirasi yang rendah pada sel pengantar
  - C. Tidak terdapat plasmodesmata yang menghubungkan sel pengantar dengan pembuluh tapis
  - D. Terdapat rRNA yang melimpah pada komponen pembuluh tapis.
  - E. Terdapat mitokondria yang melimpah pada sel pengantar
6. Hasil pengamatan pada proses pembukaan stomata digambarkan pada grafik di bawah ini. Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa



- A. Penyerapan potassium lebih berperan terhadap pembukaan stomata dibandingkan dengan regulasi osmotik oleh glukosa
- B. Potassium ditransport secara aktif ke dalam sel penutup pada siang hari, kemudian dikeluarkan untuk mencapai keadaan setimbang ("equilibrium") pada malam hari.
- C. *Intake* potassium ke dalam sel penutup sebanding dengan lama pendedahan tumbuhan terhadap cahaya matahari
- D. Peningkatan *uptake* potassium oleh sel penutup akan diiringi dengan membukanya stomata
- E. Peningkatan absorpsi potassium lebih dari 30  $\mu\text{mol}$  akan mengakibatkan pecahnya membran sehingga stomata menutup.

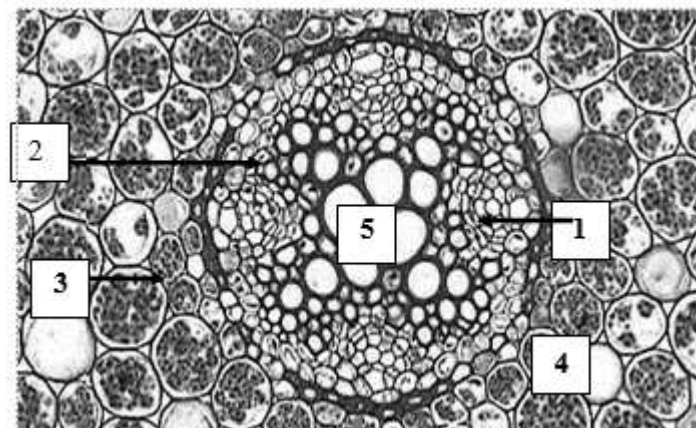
Perhatikan gambar di bawah ini dan jawablah pertanyaan di bawahnya (no. 26) dengan mengacu pada nomor di dalam gambar !



7. Struktur akar lateral muncul pada bagian nomor?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

Perhatikan gambar di bawah ini dan jawablah pertanyaan di bawahnya (No 8-10) dengan mengacu pada nomor di dalam gambar !



8. Jaringan yang berfungsi untuk menyaring mineral yang akan masuk ke dalam xilem secara apoplas

- A. 1
- B. 2
- C. 3

- D. 4
- E. 5

9. Jaringan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan adalah

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

10. Gambar di atas adalah penampang melintang dari organ...

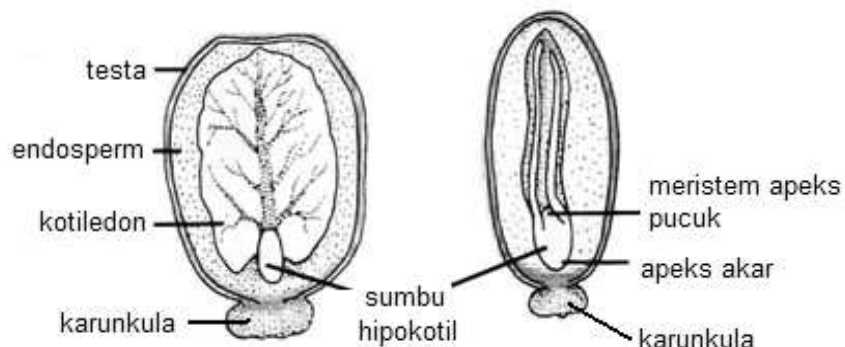
- A. Batang dikotil
- B. Batang monokotil
- C. Akar monokotil
- D. Akar dikotil
- E. Batang tumbuhan paku

11. Seorang ahli biokimia tumbuhan menerima spesimen dari sesama ilmuwan yang mencatat bahwa stomata specimen tersebut tertutup pada siang hari. Ahli biokimia tersebut mengamati bahwa karbon radioaktif dalam bentuk  $\text{CO}_2$  yang diberikan pada tumbuhan saat malam hari telah ditemukan dalam bentuk senyawa organik yang terakumulasi dalam vakuola. Saat siang hari, senyawa tersebut berubah menjadi gula pada kloroplast. Apa kesimpulan dari biokimiawan tersebut?

- A. Tumbuhan memfiksasi karbon melalui metabolisme asam krasulasea (CAM)
- B. Tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan  $\text{C}_4$
- C. Tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan  $\text{C}_3$
- D. Tumbuhan menggunakan mitokondria seperti halnya kloroplas
- E. Reaksi fiksasi karbon berlangsung di dalam sel-sel yang berbeda

Perhatikan diagram biji tumbuhan jarak (*Ricinus communis*) di bawah ini.

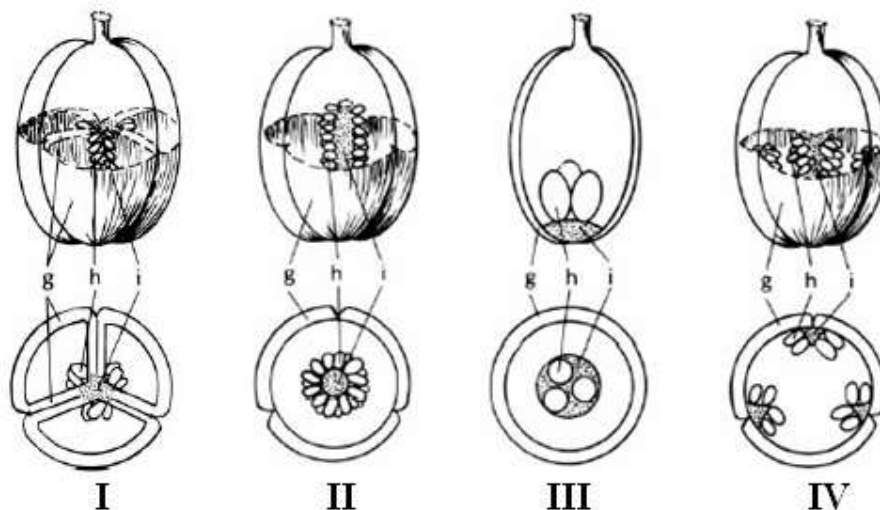




12. Jaringan yang bukan merupakan hasil fertilisasi adalah

- A. endosperm dan kotiledon
- B. testa dan kotiledon
- C. karunkula dan endosperm
- D. testa dan karunkula
- E. hipokotil dan testa

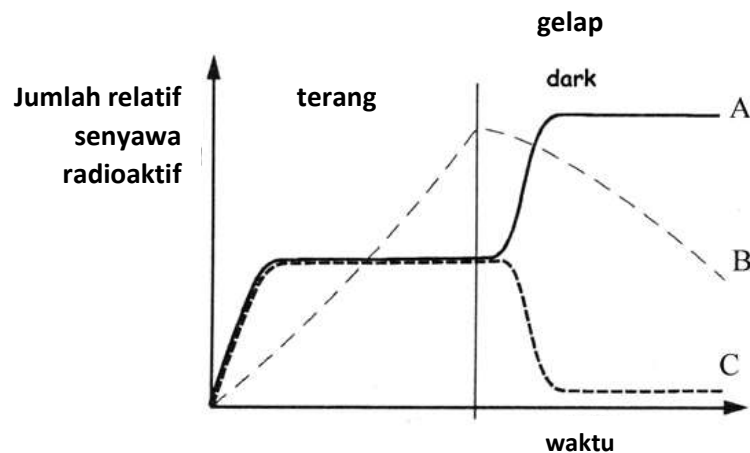
13. Perhatikan gambar berikut ini! Pasangan plasentasi yang sesuai dengan gambar berikut adalah ....



- A. I = basal; II = sentral; III = parietal; IV = aksiler
- B. I = aksiler; II = basal; III = sentral; IV = parietal
- C. I = parietal; II = aksiler; III = basal; IV = sentral
- D. I = aksiler; II = sentral; III = basal; IV = parietal
- E. I = sentral; II = basal; III = parietal; IV = aksiler



14. Alga diberikan isotop karbon radioaktif  $^{14}\text{C}$ , dan didiamkan sehingga terjadi fotosintesis. Setelah periode waktu tertentu, lampu/cahaya dimatikan dan alga tersebut ditempatkan di tempat gelap. Grafik dibawah menggambarkan jumlah relatif senyawa beradioaktif terhadap waktu



Garis manakah yang menunjukkan jumlah dari 3-fosfoglisarat (3GP), ribulosa bifosfat (RuBP) dan sukrosa?

- A=3GP, B= RuBP, C=sukrosa
- A= RuBP, B= sukrosa, C=3GP
- A= sukrosa, B=3GP, C= RuBP
- A=3GP, B= sukrosa, C= RuBP
- A= RuBP, B=3GP, C=sukrosa

Pernyataan dibawah ini digunakan untuk menjawab soal nomor 15-16

Dua sel tumbuhan dengan potensial airnya ( $\Psi_w$ ) masing-masing, potensial zat terlarut ( $\Psi_s$ ) dan tekanan hidrostatik ( $\Psi_p$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$\Psi_w = -0.6 \text{ MPa}$ $\Psi_p = -0.5 \text{ MPa}$ $\Psi_s = -0.1 \text{ MPa}$	$\Psi_w = -0.4 \text{ MPa}$ $\Psi_p = 0.3 \text{ MPa}$ $\Psi_s = -0.7 \text{ MPa}$
X	Y

15. Pilihlah interpretasi yang tepat

- X memiliki kandungan air dan zat terlarut lebih tinggi dari Y.
- Y memiliki kandungan air dan zat terlarut lebih tinggi dari X.
- Y memiliki tekanan turgor lebih tinggi dan kandungan zat terlarut lebih rendah

**PELATIHAN ONLINE 2019**  
**BIOLOGI – PAKET 2**



- dari X.
- D. X memiliki potensial air dan potensial zat terlarut lebih tinggi dari Y.
  - E. Tidak ada jawaban yang benar

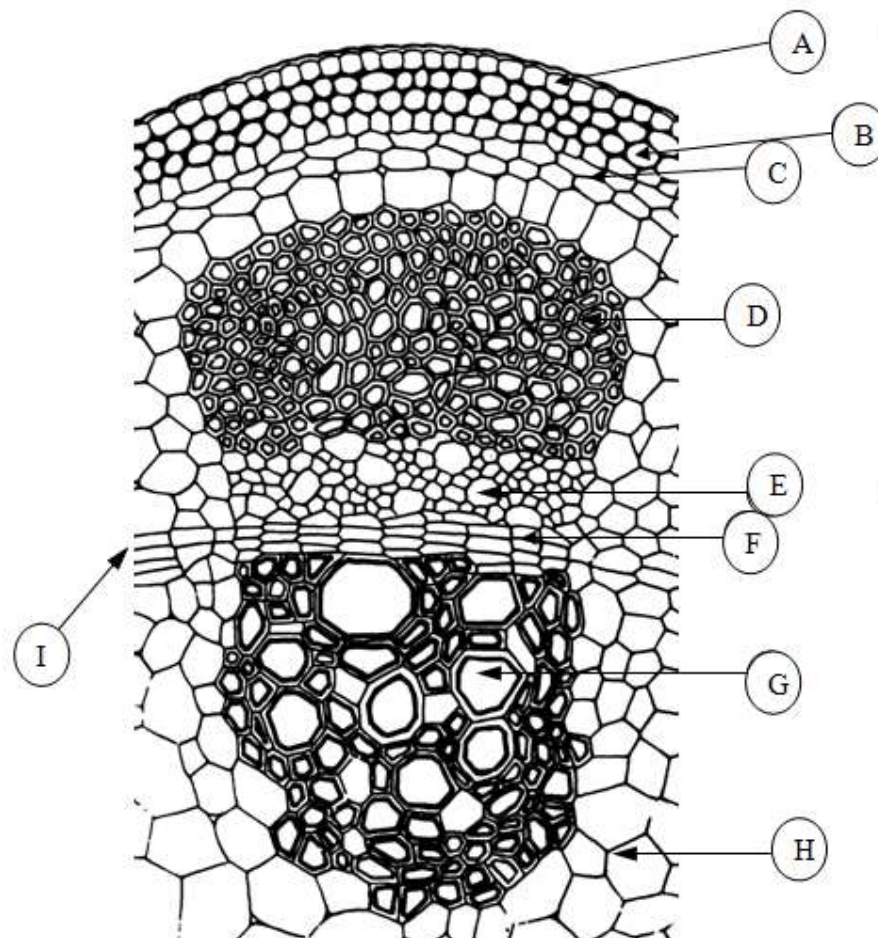
16. Jika dua sel tersebut berdekatan, aliran *netto* air akan:

- A. terjadi dari X ke Y
- B. terjadi dari Y ke X
- C. nol
- D. tetap di X
- E. tetap di Y

17. Dua sel tersebut paling mungkin adalah:

- A. X: sel dari pucuk yang sedang tumbuh, Y: floem
- B. X: sel pengantar, Y: xilem
- C. X: floem, Y: xilem
- D. X: sel fotosintetik dewasa, Y: floem
- E. Tidak ada jawaban yang benar

Perhatikan gambar anatomi organ dibawah ini dan jawablah pertanyaan berikut!  
Gunakan huruf yang ada pada gambar!



18. Jika anda mendiamkan potongan tumbuhan yang memiliki struktur organ di atas dalam suatu wadah yang mengandung larutan berwarna, maka anda akan menemukan warna tersebut pada bagian ini

- A. B
- B. C
- C. D
- D. E
- E. G

19. Sel-sel/jaringan yang memiliki dinding sekunder

- A. A dan D
- B. F dan G
- C. D dan F
- D. G dan A
- E. D dan G

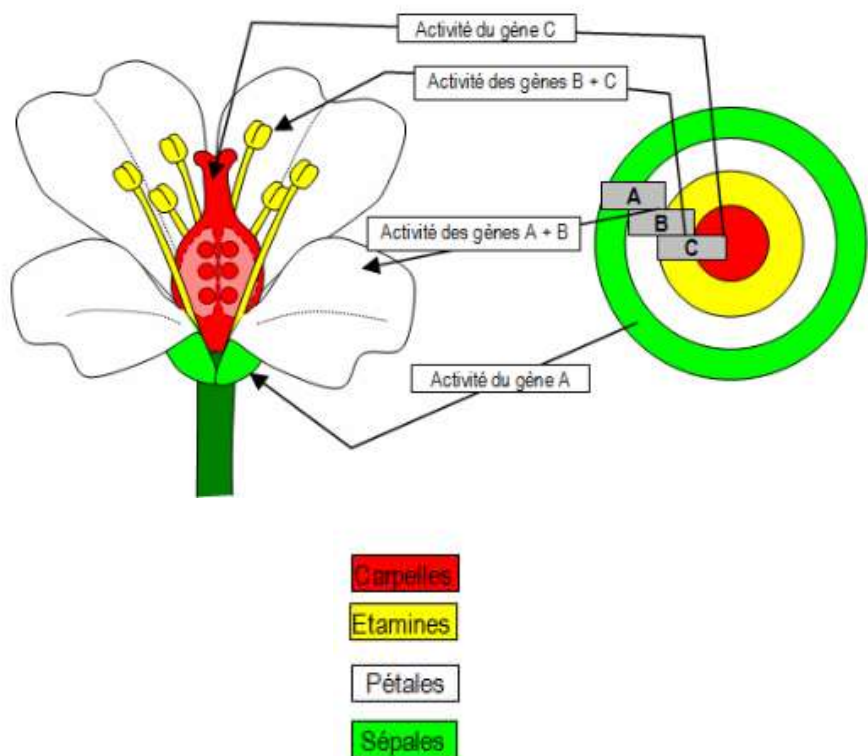
20. Jaringan pengangkut hasil fotosintesis

- A. D
- B. E
- C. F
- D. G
- E. C

21. Sel-sel/jaringan yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan

- A. C dan B
- B. H dan C
- C. H dan I
- D. B dan I
- E. A dan B

Ahli tumbuhan, **Meyerowitz dan Coen** mengemukakan suatu model perkembangan bunga yang dikenal dengan model ABC. Model ini menjelaskan tentang bagaimana tiga kelompok gen (*A*, *B*, dan *C*) dapat menentukan identitas organ-organ pada bunga. Organ-organ tersebut tersusun dalam suatu lingkaran seperti pada gambar berikut:





**PELATIHAN ONLINE 2019**  
**BIOLOGI – PAKET 2**



- Kelompok gen *A* menentukan perkembangan sepal.
- Kelompok gen *A* dan *B* bersama-sama menentukan perkembangan petal
- Kelompok gen *B* dan *C* bersama-sama menentukan perkembangan stamen
- Kelompok gen *C* menentukan perkembangan karpel

Andaikan terjadi mutasi baik pada kelompok gen *A*, *B*, dan *C*, pilih bentuk model lingkaran pada gambar berikut yang sesuai dengan perkembangan organ bunga tersebut!



**I**



**II**



**III**



**IV**

22. Mutasi pada Kelompok gen *A* ditunjukkan oleh bunga nomor

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

23. Mutasi pada Kelompok gen *B* ditunjukkan oleh bunga nomor

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

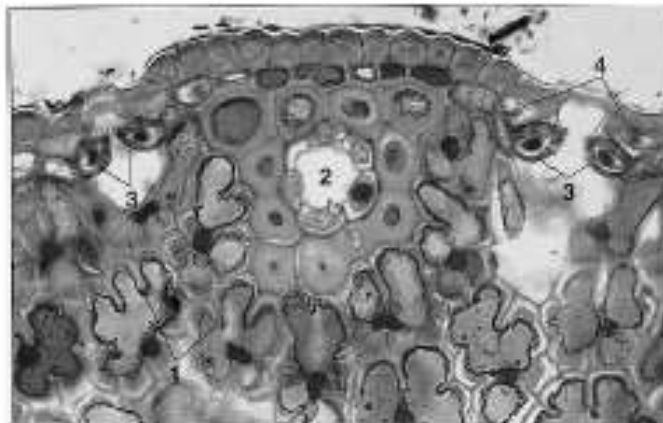
24. Mutasi pada Kelompok gen *C* ditunjukkan oleh bunga nomor

**PELATIHAN ONLINE 2019**  
**BIOLOGI – PAKET 2**



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

Perhatikan gambar dibawah ini untuk menjawab soal nomor 25 dan 26



Gambar diatas menunjukkan sayatan melintang suatu organ tumbuhan.

25. Struktur yang berperan dalam pengangkutan metabolit sekunder ditunjukkan oleh nomor

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. Tidak terdapat pada tanaman tersebut

26. Struktur yang berperan dalam proses pertukaran gas ditunjukkan oleh nomor

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. Tidak terdapat pada tanaman tersebut

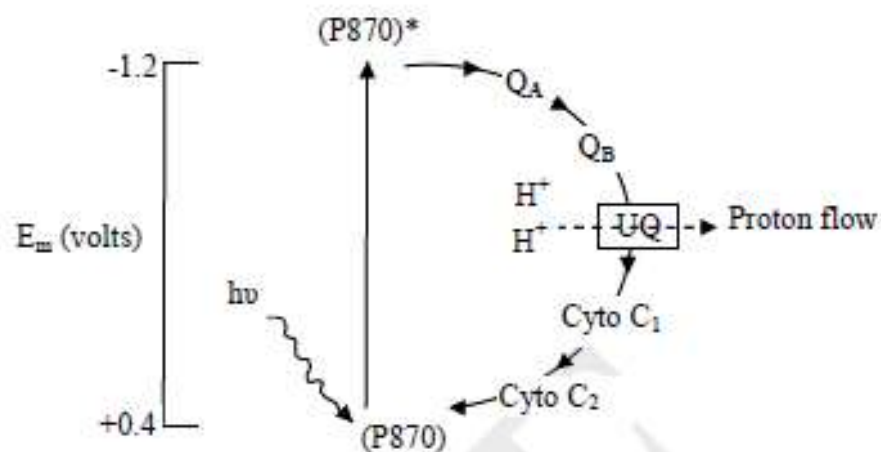
27. Seorang siswa diberi data karakteristik daun dari tanaman *Fagus sylvatica* yang berumur muda dan dewasa. Karakteristik tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

	Mature		Young	
	A	B	A	B
Leaf thickness ( $\mu\text{m}$ )	210	108	117	90
Number of palisade layers	2	1-2	1-2	1
Thickness of upper palisade layer ( $\mu\text{m}$ )	60	28	39	24

Berdasarkan data pada tabel diatas, manakah pernyataan yang tepat?

- A. Tanaman A dan B merupakan tanaman teduh
- B. Tanaman B saja merupakan tanaman teduh
- C. Tanaman A dan B merupakan tanaman "matahari"
- D. Tanaman B saja merupakan tanaman "matahari"
- E. Tanaman A merupakan tanaman teduh dan tanaman B merupakan tanaman "matahari"

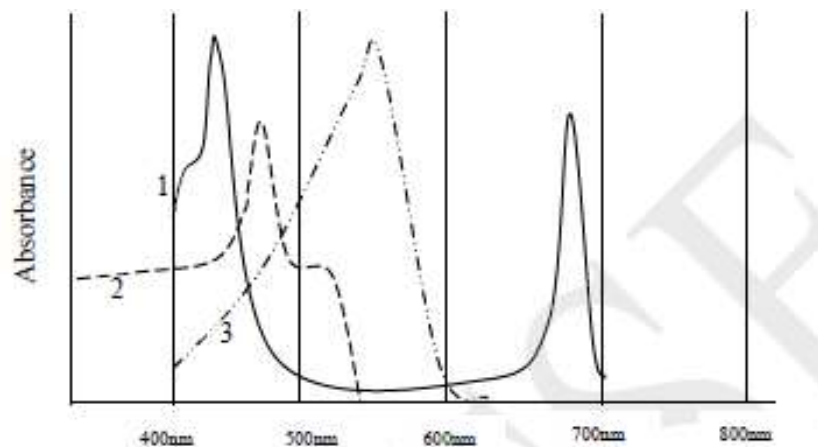
28. Penelitian mengenai jalur fotosintesis dapat dilihat pada diagram dibawah ini. Beberapa pernyataan dibuat berdasarkan jalur fotosintesis tersebut. Pilihlah pernyataan yang paling benar



- A. Jalur diatas merepresentasikan fotosintesis siklik yang terjadi pada tanaman dan alga
- B. Jalur diatas merepresentasikan fotosintesis anoxigenik yang ditemukan pada bakteri
- C. Jalur diatas mengindikasikan fotosintesis pada sianobakteri tapi terdapat kekeliruan dimana tidak terdapat sintesis NADPH pada gambar tersebut

- D. Jalur diatas mengindikasikan fotosintesis siklik yang melibatkan fotosistem I yang ditemukan pada tanaman maupun bakteri
- E. Tidak ada pernyataan yang benar

29. Spektrum absorpsi beberapa pigmen fotosintetik ditunjukkan dibawah ini. Pigmen-pigmen tersebut menunjukkan pola absorpsi spesifik dalam spektrum. Identifikasilah pigmen 1, 2, dan 3



- A. 1: klorofil a 2: fikobilin 3:karoten
- B. 1: klorofil a 2: karoten 3:fikoeritrin
- C. 1: karoten 2: klorofil a 3:fikoeritrin
- D. 1: fikoeritrin 2: karoten 3:klorofil a
- E. 1: karoten 2: fikoeritrin 3:klorofil a
30. Berapakah nilai potensial air ( $\Psi_w$ ), potensial zet terlarut ( $\Psi_s$ ), dan potensial tekanan ( $\Psi_p$ ) pada kondisi equilibrium ketika sebuah sel dengan  $\Psi_s = -0.7$  Mpa dan  $\Psi_p = 0.7$  Mpa ditempatkan pada larutan dengan  $\Psi_s = -0.5$  Mpa
- A.  $\Psi_w = -0.2$  Mpa,  $\Psi_s = -0.5$  Mpa,  $\Psi_p = -0.5$  Mpa
- B.  $\Psi_w = -0.5$  Mpa,  $\Psi_s = -0.7$  Mpa,  $\Psi_p = 0.2$  MPa
- C.  $\Psi_w = -0.5$  Mpa,  $\Psi_s = -0.5$  Mpa,  $\Psi_p = 0$  MPa
- D.  $\Psi_w = -0.3$  Mpa,  $\Psi_s = -0.3$  Mpa,  $\Psi_p = 0$  MPa
- E.  $\Psi_w = -0.2$  Mpa,  $\Psi_s = -0.7$  Mpa,  $\Psi_p = -0.3$  MP