



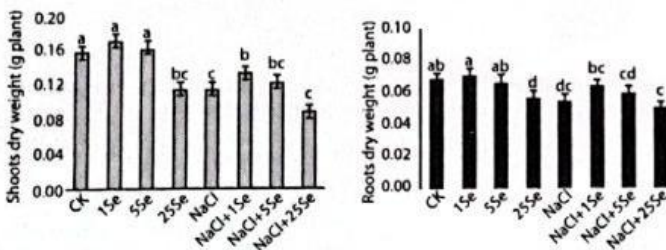
LATIHAN SOAL

OSN BIOLOGI
BAB RESPIRASI SELULER

Nama:



1. Suatu penelitian tentang dampak adanya selenium eksogen terhadap cekaman garam telah dilakukan pada tanaman jagung (*Zea mays*). Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang daun, bobot kering, dan tampilan pertumbuhan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan atau tanpa penambahan Se atau NaCl dengan konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu $1 \mu\text{M Na}_2\text{SeO}_3$ (1 Se), $5 \mu\text{M Na}_2\text{SeO}_3$ (5 Se) dan $25 \mu\text{M Na}_2\text{SeO}_3$ (25 Se). Sebagai pembanding, digunakan kelompok tanaman kontrol (CK) yang ditumbuhkan pada setengah medium Hoagland. Hasil yang diperoleh ditampilkan pada gambar berikut ini. Huruf yang berbeda pada puncak histogram menunjukkan perbedaan yang nyata.



Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar atau salah! (OSP 2017)

- A. Penambahan selenium yang rendah tidak berdampak nyata pada bobot kering pucuk tanaman jagung pada kondisi tanpa cekaman garam
- B. Konsentrasi selenium yang tinggi dapat menurunkan produktivitas tanaman
- C. Dampak cekaman garam dapat berkurang dengan adanya selenium pada media tanam dengan konsentrasi yang rendah

- D. Selenium tidak diperlukan oleh tumbuhan karena merupakan logam berat yang berbahaya

2. Perhatikan pola lingkaran tahun dari organ tumbuhan di bawah ini!



Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar atau salah! (OSP 2017)

- A. Pola lingkaran tumbuh asimetrik di atas terbentuk pada tumbuhan yang tumbuh dengan kondisi cuaca yang berubah-ubah
 - B. Pola lingkaran tumbuh asimetrik seperti di atas dapat ditemukan pada batang yang mendapatkan hembusan angin secara terus-menerus dari satu sisi
 - C. Pola lingkaran tumbuh asimetrik seperti di atas dapat terjadi bahkan ketika tumbuhan mendapatkan cekaman fisik dalam waktu singkat
 - D. Sisi yang berwarna lebih gelap menunjukkan bahwa jaringan tersebut tidak aktif lagi dalam proses transpor air
3. Peningkatan kadar karbon dioksida di atmosfer secara global membuat para ahli khawatir akan berdampak pada produktivitas tumbuhan. Sekelompok peneliti melakukan percobaan untuk mengukur pengaruh dari peningkatan kadar karbon dioksida lingkungan terhadap biomassa tumbuhan di lahan pertanian. Hasil yang diperoleh ditampilkan pada tabel berikut ini.

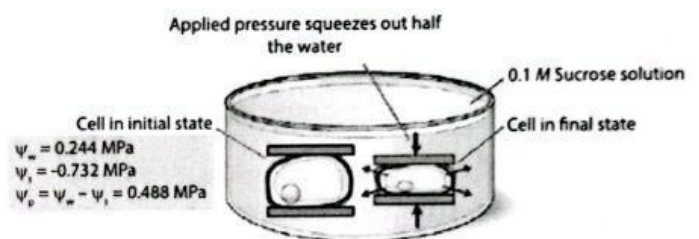
Massa Kering Tanaman	Kadar Karbon Dioksida Lingkungan (ppm)		
	350	650	1000
Jagung	91	89	80
Gulma (<i>Indian mallow</i>)	35	48	54

Diketahui bahwa gulma *Indian mallow* (*Malvaceae*) mengalami fotorespirasi saat siang hari yang terik. Berdasarkan hasil percobaan tersebut, kesimpulan mana yang TIDAK tepat? (OSK 2016)

- Peningkatan kadar karbon dioksida menurunkan laju fotosintesis secara signifikan pada tumbuhan C3
 - Peningkatan kadar karbon dioksida tidak direspon oleh tanaman yang memiliki PEP karboksilase
 - Karbon dioksida merupakan faktor pembatas bagi tumbuhan C3
 - Jika faktor lain diabaikan, dampak peningkatan kadar karbon dioksida secara global lebih menguntungkan bagi tumbuhan C3
- E. Jawaban A dan D
4. Proses berikut ini terjadi selama reaksi terang fotosintesis. Di antara proses tersebut manakah yang ditenagai secara langsung oleh energi cahaya? (OSK 2016)
- Reduksi molekul NADP^+
 - Terciptanya gradien proton pada membran tilakoid
 - Sintesis ATP
 - Berubahnya keadaan molekul klorofil menjadi tereksitasi (bermuatan positif)
 - Pemecahan molekul air menjadi dua elektron, dua ion hidrogen dan satu atom oksigen
5. Buka menutupnya stomata diatur oleh beberapa faktor. Berikut ini yang dapat memicu pembukaan stomata adalah ... (OSK 2016)
- Stimulasi reseptor cahaya biru pada sel penjaga

- Meningkatnya kadar karbon dioksida di dalam daun
 - Menurunnya kadar ion kalium di dalam sel penjaga
 - Produksi asam absisat di mesofil
- E. Jawaban B dan C

6. Potensial osmotik adalah konsep yang penting dalam transpor air dan mineral pada tanaman. Misalkan, suatu sel tumbuhan dengan konsentrasi zat terlarut tertentu dimasukkan ke dalam larutan sukrosa 0,1 M dan diberi gaya tekan tertentu sehingga setengah volume air yang ada di dalam sel berkurang.

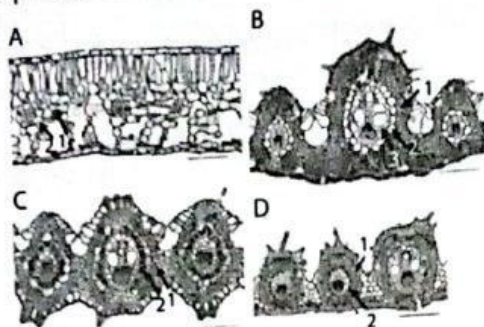


Pada gambar di atas ditampilkan nilai potensial air (Ψ_w), potensial osmotik (Ψ_s), dan potensial tekanan (Ψ_p), dari sel setelah dimasukkan ke dalam larutan sukrosa 0,1 M sebelum diberi gaya tekan.

Berdasarkan informasi tersebut, tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah? (OSN 2016)

- Potensial osmotik sel setelah diberi gaya tekan adalah $-1,46 \text{ MPa}$
- Potensial tekanan sel setelah diberi daya tekan adalah $1,22 \text{ MPa}$
- Potensial air sel setelah diberi gaya tekan adalah $-0,24 \text{ MPa}$
- Konsentrasi zat terlarut dalam sel (c_s) setelah diberi gaya tekan adalah 0,10 M (dengan asumsi $i = 1$, konstanta gas $= 0,008 \text{ MPa mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ dan suhu 25°C ($\Psi_s = -iRTc_s$))

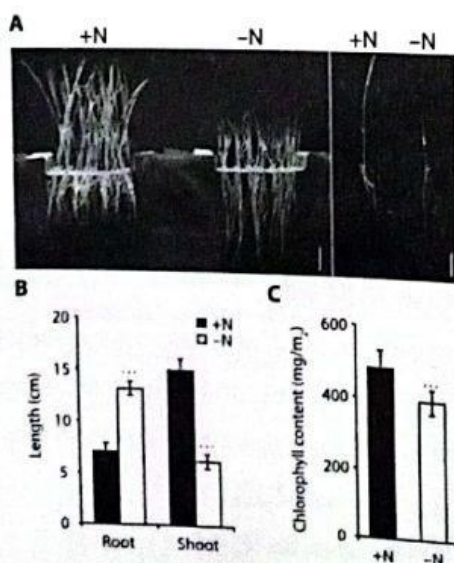
7. Perhatikan anatomi organ daun dari empat spesies tumbuhan berbeda di bawah ini!



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)! (OSK 2019)

- Semua organ di atas berasal dari tanaman monokotil
- Panah yang ditandai dengan angka 1 pada semua gambar di atas menunjukkan jaringan yang sama
- Gambar B dan C menunjukkan jalur fotosintesis C4
- Proses fotosintesis pada gambar C melibatkan transpor asam malat dari sel (panah nomor 1) ke sel (panah nomor 2)

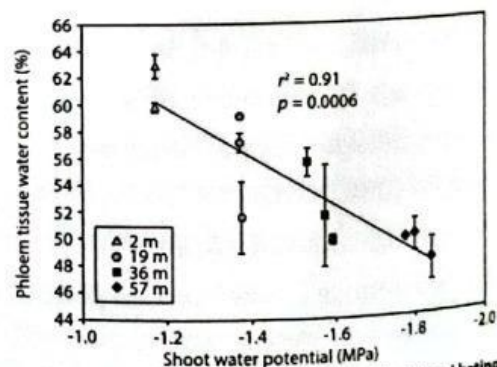
8. Unsur nitrogen (N) diperlukan tumbuhan selama perkecambahan. Sekelompok peneliti mengamati dampak defisiensi N pada kecambah padi yang ditumbuhkan secara hidroponik. Data-data hasil penelitian mereka disajikan pada gambar-gambar berikut ini.



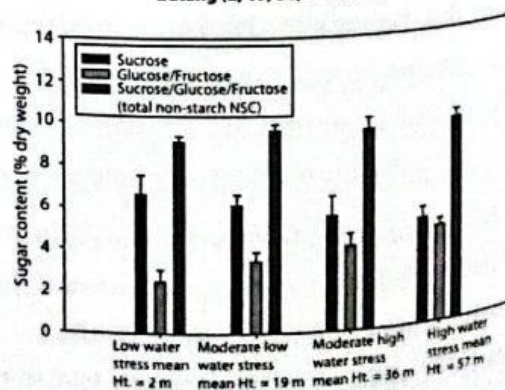
Dampak defisiensi N pada pertumbuhan kecambah padi [A]. Kecambah umur 10 hari ditumbuhkan pada larutan yang mengandung 1.43 mM NH_4NO_3 (+N) dan tanpa nitrogen (-N); B. panjang akar dan pucuk; C. kandungan klorofil]

Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar (B) atau salah (S)! (OSK 2019)

- Unsur nitrogen diperlukan tumbuhan dalam pembentukan asam amino dan nukleotida
 - Pemanjangan sel akar primer kecambah padi tidak dipengaruhi defisiensi unsur N
 - Kekurangan unsur N menyebabkan terjadinya klorosis pada daun
 - Rasio pertumbuhan akar/pucuk tidak dipengaruhi oleh defisiensi nitrogen
9. Cekaman air diketahui berdampak pada angkutan floem di batang tanaman Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*). Kandungan air, sukrosa, rasio glukosa/fruktosa, dan gula total (nonpati) 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)

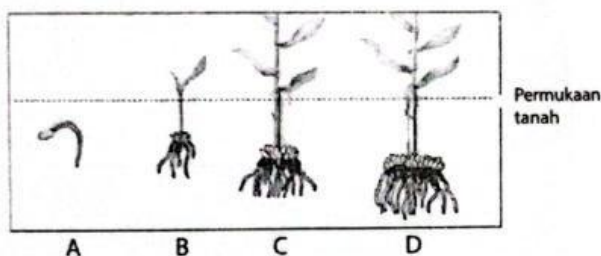


Gambar 2. Kandungan gula pada floem di berbagai level ketinggian

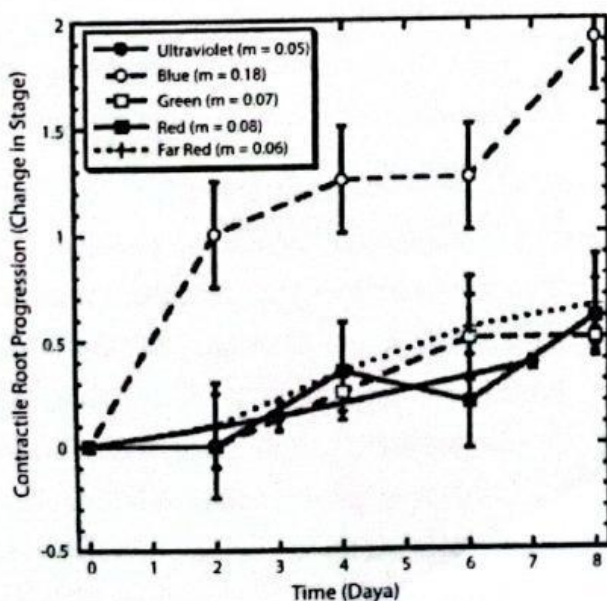
Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar (B) atau salah (S)! (OSK 2019)

- 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 (nonpati) pada floem

10. Suatu tanaman yang memiliki batang berupa umbi lapis (bulbus) diamati pertumbuhannya dari tahap kecambah hingga dewasa sebagai berikut:

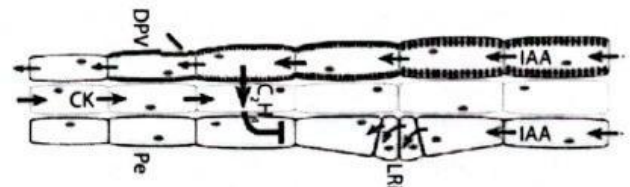


Kemudian dilakukan penelitian mengenai pergerakan akar kontraktil tersebut selama delapan hari dengan perlakuan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda. Hasil penelitian tersebut ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)! (OSK 2018)

- Akar kontraktil menarik umbi lapis ke bawah hingga mencapai lokasi yang menguntungkan bagi tumbuhan
 - Akar kontraktil dapat berperan dalam pemencaran (dispersal) organ reproduksi vegetatif tumbuhan
 - Akar kontraktil hanya ditemukan pada tanaman monokotil
 - Cahaya merah dan merah jauh memicu kontraksi akar lebih kuat daripada cahaya hijau
11. Akar lateral berkembang dari akar utama yang berdampak langsung terhadap volume sumber daya tanah yang tersedia bagi tanaman dan memperluas area eksploitasi yang tumpang tindih dengan tanaman di sekitarnya. Salah satu model yang diajukan peneliti adalah model inisiasi akar lateral (LRI) yang diregulasi IAA-, etilen-, dan sitokinin (CK) pada zona diferensiasi sel dari akar yang sedang tumbuh seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Keterangan: DPV = pembuluh protoxilem yang sedang berkembang, Pe = perisikel, LRI = inisiasi akar lateral

Tentukan apakah pernyataan berikut benar (B) atau salah (S)! (OSK 2018)

- Auksin (IAA) menginduksi diferensiasi protoxilem yang ditandai dengan penebalan dinding sekunder
- Sitokinin dapat menghambat inisiasi akar lateral di dekat ujung akar
- Etilen yang dihasilkan di protoxilem yang sedang berkembang dapat menentukan tempat terjadinya inisiasi akar lateral
- Inisiasi akar lateral dimulai dari pangkal akar ke ujung akar

12. Modifikasi organ akar dapat dijumpai pada beberapa jenis tumbuhan. Di antara bentuk modifikasi berikut ini yang BUKAN merupakan modifikasi akar adalah ... (OSK 2016)
- Akar napas (*pneumatofor*)
 - Akar rimpang
 - Akar lutut (*prop root*)
 - Akar lilit (*strangling root*)
 - Akar banir (*buttress root*)
13. Tumbuhan berbunga dapat digolongkan menjadi tanaman menyerbuk sendiri dan tanaman menyerbuk silang. Di antara kondisi berikut ini yang TIDAK memungkinkan tanaman dapat menyerbuk sendiri adalah ... (OSK 2016)
- Ketidacocokan sendiri (*self-incompability*)
 - Letak bunga jantan dan bunga betina berjauhan
 - Stamen dan pistilum matang bersamaan sebelum bunga mekar
 - Jawaban A dan B
 - Jawaban B dan C
14. Di antara senyawa berikut ini yang disintesis oleh sel-sel mesofil dari tumbuhan CAM saat malam hari adalah ... (OSK 2016)
- amilum
 - malat
 - ribulosa bifosfat
 - glukosa
 - oksigen
15. Anatomi daun yang tumbuh pada kondisi ter-naungi umumnya memiliki karakteristik ... (OSK 2016)
- Daun tebal
 - Memiliki jaringan palisade yang berlapis-lapis
 - Proporsi jaringan spons yang lebih banyak dibandingkan palisade
 - Reduksi rongga antarsel pada jaringan spons
 - Sel epidermis yang berukuran lebih kecil dibandingkan dengan daun yang terdedah cahaya

16. Seorang siswa meletakkan masing-masing 20 biji dari spesies yang sama pada kapas basah di dalam cawan petri. Cawan A dibungkus dengan kain hitam dan diisolasi dari cahaya. Cawan B tidak dibungkus. Kedua cawan petri diletakkan pada jarak yang sama dengan sumber cahaya dengan lama penyinaran 14 jam terang/10 jam gelap. Setelah 7 hari, bungkus cawan A kemudian dibuka dan kembali dilakukan penyinaran sampai hari ke-14. Data hasil pengamatan ditampilkan pada tabel berikut.

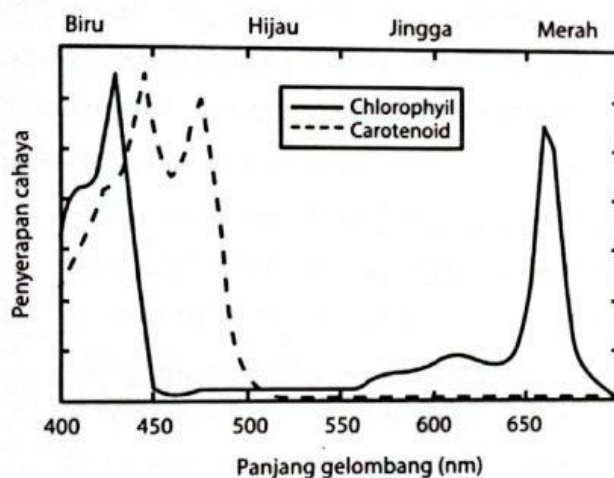
	Cawan Petri A		Cawan Petri B	
	7 hari	14 hari	7 hari	14 hari
Biji berkecambah	12	20	20	20
Kecambah berdaun hijau	0	14	15	15
Kecambah berdaun kuning	12	6	5	5
Rata-rata panjang batang (mm)	8	9	3	3

Manakah pernyataan berikut yang tepat tentang kondisi perkecambahan biji selama minggu pertama? (OSK 2015)

- Meningkat dengan adanya cahaya
 - Tidak dipengaruhi intensitas cahaya
 - Kapas basah mencegah perkecambahan
 - Biji berkecambah lebih cepat menghasilkan daun hijau
 - Semua jawaban benar
17. (kelanjutan soal sebelumnya) Penyebab utama perbedaan rata-rata panjang batang tanaman pada kedua cawan petri adalah ... (OSK 2015)
- Sel-sel batang mengalami pemendekan sebagai respon terhadap kondisi gelap
 - Pemanjangan kecambah sebagai respon terhadap gelap

- C. Induksi pemanjangan batang oleh cahaya
- D. Perbedaan genetik pada kedua biji
- E. Semua jawaban benar

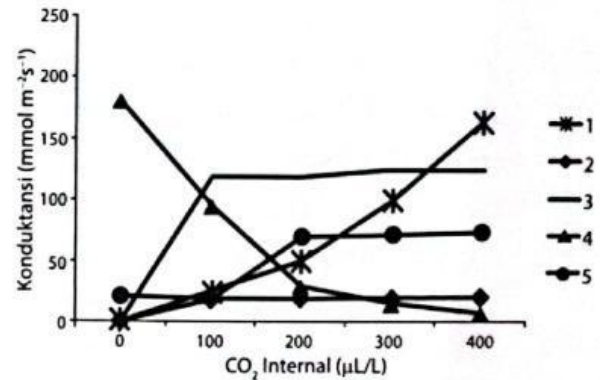
18. Suatu percobaan dilakukan untuk mengamati sifat-sifat penyerapan cahaya dari klorofil dan karotenoid menggunakan spektrofotometer. Pigmen terlebih dulu diekstraksi dan dilarutkan pada suatu larutan. Kemudian larutan pigmen disinari dengan cahaya tunggal dari panjang gelombang yang berbeda-beda untuk mengetahui panjang gelombang mana yang diserap oleh larutan pigmen. Hasil spektrum serapan ditampilkan pada gambar berikut ini.



Manakah kesimpulan berikut ini yang dapat diambil dari hasil percobaan di atas? (OSK 2015)

- A. Cahaya yang dipantulkan oleh pigmen terlibat dalam fotosintesis
- B. Semua panjang gelombang cahaya yang mencapai daun dapat digunakan dalam fotosintesis
- C. Pigmen fotosintesis secara selektif menyerap panjang gelombang cahaya yang berbeda
- D. Semua panjang gelombang dari cahaya tampak diserap dan digunakan oleh tumbuhan
- E. Cahaya yang dipantulkan dari daun adalah cahaya dengan panjang gelombang 400–500 nm

19. Grafik manakah di bawah ini yang paling tepat menggambarkan respon CO_2 terhadap konduktansi stomata pada tanaman anggrek yang disimpan pada kondisi gelap? (OSK 2015)



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

20. Dua kelompok tomat ditumbuhkan di bawah kondisi laboratorium, salah satu kelompok dengan humus yang ditambahkan pada tanah dan yang lain merupakan kontrol tanpa humus. Daun-daun tanaman yang ditumbuhkan tanpa humus berwarna kekuningan (kurang hijau) dibandingkan dengan tanaman yang ditumbuhkan dalam tanah yang diberi humus. Penjelasan paling baik untuk perbedaan ini adalah ... (OSK 2013)

- A. tanaman sehat menggunakan makanan pada daun yang membusuk dari humus sebagai energi untuk membuat klorofil
- B. humus membuat tanah terkemas lebih longgar sehingga air menembus lebih mudah ke akar
- C. humus mengandung mineral seperti magnesium dan besi, yang diperlukan untuk sintesis klorofil
- D. panas yang dilepaskan oleh daun yang membusuk dari humus menyebabkan pertumbuhan yang lebih pesat dan sintesis klorofil
- E. tanaman yang sehat menyerap klorofil dari humus