

E-Modul



BIOLOGI



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

Kelas XII

e-Modul

Direktorat Pembinaan SMA



Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

e-Modul
Direktorat Pembinaan SMA



Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Daftar Isi

- [Daftar Isi](#)
- [Glosarium](#)
- [Pendahuluan](#)
- [Petunjuk Penggunaan Modul](#)
- [Kompetensi](#)
- [Pembelajaran I](#)
- [Rangkuman](#)
- [Pembelajaran II](#)
- [Pembelajaran I](#)
- [Penilaian Diri](#)
- [Latihan Pilihan Ganda](#)
- [Evaluasi](#)
- [Video](#)
- [Daftar Pustaka](#)

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

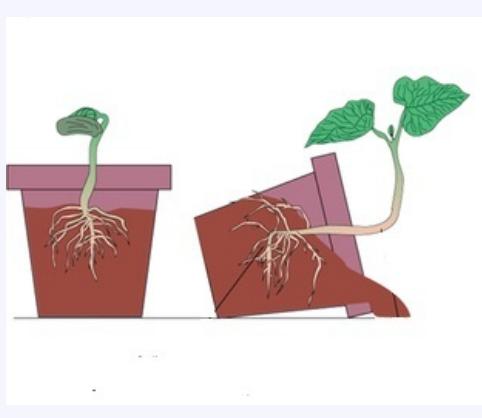
Glosarium

- **Bilangan asli** adalah bilangan positif yang di mulai dari bilangan satu keatas. Contohnya $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$
- **Bilangan bulat** adalah himpunan bilangan bulat negatif, bilangna nol dan bilangan bulat positif. Contohnya $B = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
- **Bilangan real** Himpunan bilangan berupa gabungan antara bilangan rasional dan bilangan irasional. Contohnya $R =$
- **Garis bilangan** adalah suatu gambar garis lurus di mana setiap titiknya diasumsikan melambangkan suatu bilangan real dan setiap bilangan real merujuk pada satu titik tertentu.
- **Geometris** cabang matematika yang bersangkutan dengan pertanyaan bentuk, ukuran, posisi relatif gambar, dan sifat ruang.
- **Himpunan** adalah (kumpulan objek yang memiliki sifat yg dapat didefinisikan dengan jelas) segala koleksi benda-benda tertentu yang dianggap sebagai satu kesatuan.
- **Interval** bilangan real yang terletak diantara dua bilangan dalam himpunan bilangan real
- **Koefisien** bilangan yang memuat variabel dari suatu suku dalam bentuk aljabar
- **Konstanta** atau tetapan adalah suatu nilai tetap; berlawanan dengan variabel yang berubah-ubah. Konstanta digunakan dalam berbagai disiplin ilmu sains. Beberapa konstanta diberi nama menurut nama penemunya.
- **Koordinat cartesius** letak suatu titik pada bidang yang dinyatakan dalam absis (x) dan ordinat (y).
- **Nilai mutlak (absolut)** menggambarkan jarak nomor di baris nomor dari 0 tanpa mempertimbangkan jumlah dari arah mana nol terletak. Nilai absolut dari nomor tidak pernah negatif
- **Persamaan** kalimat terbuka yang menggunakan relasi sama dengan.
- **Pertidaksamaan** kalimat terbuka yang menggunakan relasi tidak sama
- **Variabel** suatu peubah yang dapat digantikan dengan sembarang nilai



Daftar Isi

Pendahuluan



Holla Biology Friends! Selanjutnya kalian akan saya panggil B-frenz ya :) Pernahkah kamu melihat sebuah pot berisi tanaman jatuh dan apabila dibiarkan dan B-frenz perhatikan maka tanaman tersebut akan tumbuh tetap ke arah atas dan kalau B-frenz bongkar tanah yang ada maka akar dari tumbuhan tersebut tetap ke arah bawah. Hal tersebut sebenarnya dipengaruhi oleh aktivitas hormon yang terdapat di dalam tumbuhan tersebut. Nah, di kegiatan pembelajaran dalam modul ini akan kita bahas bagaimana peristiwa pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada tumbuhan dan juga aktivitas hormon-homron yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. So, cekidot ya! :)

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Modul ini bertujuan agar kamu dapat belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Baca terlebih dahulu bagian PENDAHULUAN agar kamu memperoleh gambaran tentang isi modul dan cara mempelajarinya. Setiap kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan tujuan, uraian materi, rangkuman, latihan soal dan refleksi. Pada akhir modul terdapat Tes Akhir Modul. Kerjakan latihan soal yang tersedia disetiap kegiatan pembelajaran dan di bagian akhir modul untuk mengetahui sejauh mana penguasaanmu terhadap isi modul. Kunci jawaban dan pedoman penskoran tersedia pada bagian akhir modul. Gunakan keduanya untuk mengukur tingkat penguasaanmu terhadap isi modul.

KOMPETENSI

1. Modul ini terbagi ke dalam tiga kegiatan pembelajaran. (I) Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan; (II) Perkecambahan dan Pertumbuhan pada Tumbuhan; (III) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.

2. Pelajari modul secara berurutan, karena materi di dalam modul ini sudah disusun secara hierarkis.

Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup .
- 4.1 Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
- 3.1.1 Menjelaskan pertumbuhan dan perkembangan
- 3.1.2 Menjelaskan peristiwa perkecambahan dan pertumbuhan pada tumbuhan.
- 3.1.3 Menjelaskan faktor internal dan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.

«

Glosarium

»

Daftar Isi

Pembelajaran

»

Pembelajaran I

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN

B-Frenz, pernahkah mengamati tumbuhan di sekitar kita yang semakin hari semakin tinggi? Mengapa tumbuhan tersebut dapat bertambah tinggi?

Setiap makhluk hidup mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup berlangsung secara beriringan. Proses pertumbuhan terjadi karena adanya pertambahan jumlah sel dan pembesaran sel akibat dari pembelahan mitosis pada jaringan yang bersifat meristematis. Pertumbuhan juga merupakan proses kuantitatif, artinya dapat diukur dan dinyatakan dengan angka. Peristiwa pertumbuhan tidak dapat kembali ke keadaan semula atau bersifat tak dapat balik (irreversible).

Perkembangan merupakan proses perubahan yang menyertai pertumbuhan, menuju tingkat pematangan atau kedewasaan makhluk hidup. Melalui proses perkembangan akan terbentuk struktur dan fungsi organ yang semakin kompleks dan sempurna. Perkembangan merupakan proses kualitatif sehingga tidak dapat diukur namun dapat diamati perubahannya secara fisiologis dan kematangan fungsi suatu organ. Peristiwa perkembangan bersifat dapat kembali ke keadaan semula atau bersifat dapat balik (reversible).



Gambar 1. Metamorfosis pada kupu-kupu, contoh peristiwa pertumbuhan

dan perkembangan pada hewan



Gambar 2. Contoh peristiwa pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan bunga matahari

Setiap makhluk hidup mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup berlangsung secara beriringan. Proses pertumbuhan terjadi karena adanya pertambahan jumlah sel dan pembesaran sel akibat dari pembelahan mitosis pada jaringan yang bersifat meristematis. Pertumbuhan juga merupakan proses kuantitatif, artinya dapat diukur dan dinyatakan dengan angka. Peristiwa pertumbuhan tidak dapat kembali ke keadaan semula atau bersifat tak dapat balik (irreversible).

Permasalahan telah kita bahas. Bila masih ada keraguan atau ada konsep yang telah lupa, lakukan *review* kembali.

« Pendahuluan

Daftar Isi

Rangkuman »

Rangkuman

01. Setiap makhluk hidup mengalami pertumbuhan dan perkembangan.
02. Perkembangan merupakan proses perubahan yang menyertai pertumbuhan, menuju tingkat pematangan atau kedewasaan makhluk hidup.
03. Pertumbuhan juga merupakan proses kuantitatif, artinya dapat diukur dan dinyatakan dengan angka.

«

Pembelajaran

»

Daftar Isi

Latihan

»

Pembelajaran II

PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN PADA TUMBUHAN

B-frenz, pernahkah kalian melihat biji pecah dan berkecambah?



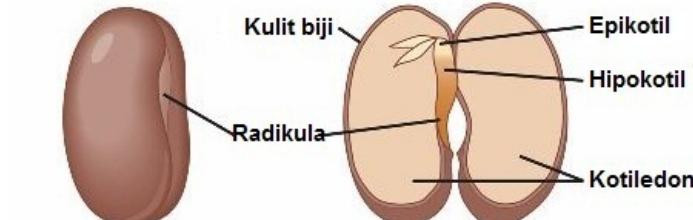
Video 1:

Faktor berkecambah

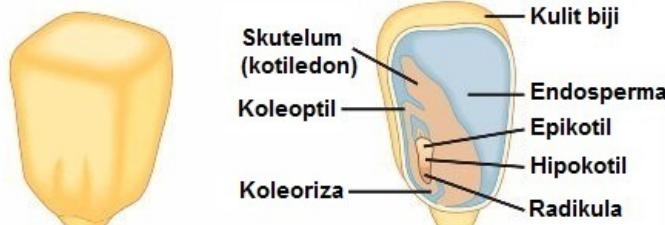
Apa sajakah faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa berkecambahan biji?

Tahapan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan berbiji diawali dengan proses perkecambahan biji. Dalam tahap ini embrio di dalam biji yang semula berada pada keadaan dorman akan mengalami sejumlah perubahan fisiologis dan akan tumbuh menjadi tumbuhan muda yang disebut dengan kecambah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi perkecambahan adalah air. Proses perkecambahan dimulai dengan imbibisi. Imbibisi adalah peristiwa masuknya air ke dalam biji. Syarat terjadinya perkecambahan biji adalah biji harus memiliki embrio di dalamnya dan biji tersebut harus terpapar oleh air secara konstan sehingga air dapat masuk ke dalam biji. Peristiwa imbibisi menghentikan masa dormansi biji. Air yang masuk ke dalam biji membuat embrio mensekresikan hormon giberelin yang akan menyebar ke seluruh selaput tipis pada biji (aleurón) dan kemudian aleuron akan mengaktifkan enzim amilase untuk bekerja sehingga embrio yang terdapat di dalam biji dapat memulai proses perkecambahan.



(a) Biji kacang hijau, dikotil dengan kotiledon tebal

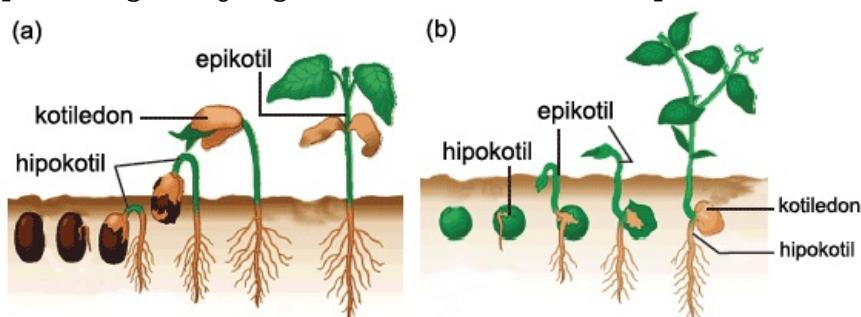


(b) Jagung, monokotil

Gambar 3. Bagian-bagian embrio di dalam biji

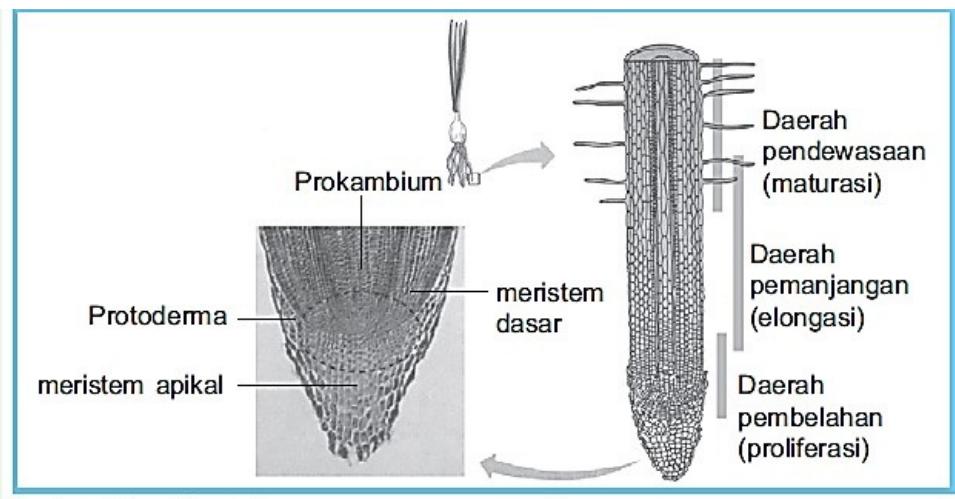
Berdasarkan letak kotiledon pada saat proses perkecambahan, ada dua tipe perkecambahan, yaitu perkecambahan epigeal dan perkecambahan hipogea. Pada perkecambahan epigeal terjadi perpanjangan ruas batang di bawah daun lembaga (hipokotil) sehingga plumula dan kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah. Sementara itu, pada perkecambahan hipogea terjadi perpanjangan ruas batang di atas daun lembaga (epikotil) sehingga plumula menembus kulit biji dan muncul ke permukaan tanah namun kotiledon tetap berada di bawah permukaan tanah.

Struktur yang pertama muncul menghancurkan selaput biji adalah radikula. Radikula merupakan calon akar primer. Radikula adalah bagian dari hipokotil. Selanjutnya, pada bagian ujung sebelah atas tumbuh epikotil.



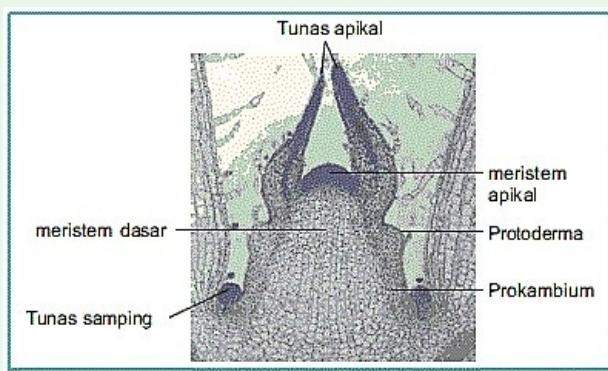
Gambar 4. (a) Tipe perkecambahan epigeal,
(b) Tipe perkecambahan hipogea

Pada akhir perkecambahan akan tebentuk akar, batang, dan daun, dan kemudian tumbuhan akan mengalami proses pertumbuhan. Proses pertumbuhan melibatkan peran jaringan yang aktif membelah yaitu jaringan meristem. Berdasarkan letak dan arah pertumbuhannya, pertumbuhan pada tumbuhan dibagi menjadi dua, yaitu pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan primer terjadi akibat adanya pemanjangan pada bagian ujung-ujung dari tumbuhan seperti ujung akar dan ujung tunas sebagai hasil pembelahan meristem apikal.



Sumber: *Biology, Campbell*

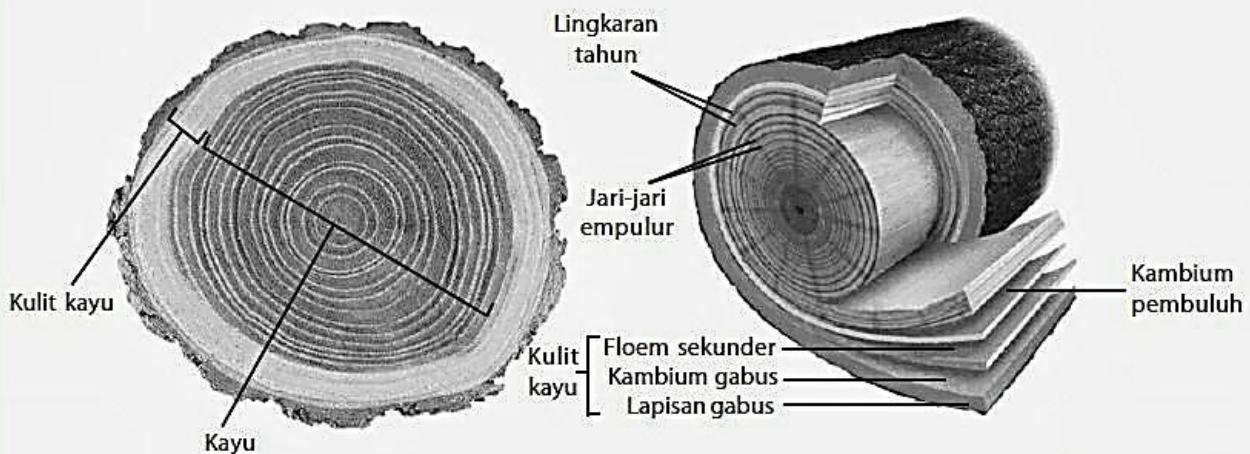
Gambar 5. Pertumbuhan primer pada ujung akar



Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 6. Pertumbuhan primer pada tunas apikal

Pertumbuhan sekunder berpengaruh terhadap pelebaran batang, pembentukan lingkaran tahun dan jari-jari empulur. Sel-sel pada kambium yang terletak antara xilem dan floem merupakan sel-sel yang aktif membelah. Kambium pada tumbuhan terbagi menjadi 2, yaitu kambium vaskuler dan kambium gabus. Kambium vaskuler terletak antara xilem dan floem, sementara kambium gabus terletak pada bagian tumbuhan paling luar menggantikan peran epidermis.



Sumber: *Biology: Concepts and Connections, 2006*

Gambar 7. Pertumbuhan sekunder pada batang tumbuhan dikotil

[« Pendahuluan](#)

[Daftar Isi](#)

[Rangkuman](#) »

Pembelajaran I

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN

sekitarnya maupun keadaan dari dalam individu tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah:

- Faktor Dalam (Internal)

1. Gen

Gen merupakan substansi pembawa sifat yang diturunkan dari induk ke generasi selanjutnya. Gen mempengaruhi ciri dan sifat makhluk hidup dimana pada tanaman mempengaruhi bentuk tubuh, warna bunga, dan rasa buah. Gen juga menentukan kemampuan metabolisme sehingga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Tanaman yang memiliki gen tumbuh yang baik akan tumbuh dan berkembang cepat sesuai dengan periodenya. Meskipun faktor dari gen sangat penting, namun faktor ini bukan satu-satunya yang menentukan pola pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Di samping itu ada faktor lingkungan yang ikut berpengaruh. Misalnya pada tanaman yang memiliki sifat unggul, hanya dapat tumbuh dengan cepat, berbuah lebat, dan rasanya manis di lahan yang subur dan kondisinya sesuai. Bila ditanam di lahan tandus dan kondisinya tidak sesuai, pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini tidak akan optimal.

2. Hormon

Hormon merupakan zat yang berperan dalam mengendalikan berbagai fungsi di dalam tubuh. Meskipun jumlahnya sedikit, hormon memberikan pengaruh nyata dalam pengaturan berbagai proses dalam tubuh. Hormon yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman ada beragam jenisnya.

1. Auksin, berperan untuk memacu proses pemanjangan, pembelahan, dan diferensiasi sel.
2. Giberlin, berperan untuk pembentukan biji serta perkembangan dan perkecambahan embrio.
3. Etilen, berperan untuk pematangan buah dan perontokan daun.
4. Sitokinin, berperan untuk pembelahan sel atau sitokenesis, seperti merangsang pembentukan akar dan cabang tanaman.
5. Asam absisat, berperan untuk proses penuaan dan gugurnya daun.
6. Kalin, berperan untuk pembentukan organ (organogenesis) pada tanaman.
7. Asam traumalin, berperan untuk regenerasi sel apabila mengalami kerusakan jaringan.

- Faktor Luar (Eksternal)

- a. Nutrisi

Nutrisi merupakan bahan baku dan sumber energi dalam proses metabolisme tubuh. Kualitas dan kuantitas nutrisi akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman membutuhkan nutrisi berupa air dan zat hara yang terlarut dalam air. Melalui proses fotosintesis, air dan karbon dioksida diubah menjadi zat makanan. Zat hara tidak berperan langsung dalam proses fotosintesis, namun sangat diperlukan agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

- b. Cahaya

Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Tanaman sangat membutuhkan cahaya matahari untuk fotosintesis. Namun keberadaan cahaya ternyata dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan karena cahaya dapat merusak hormon auksin yang terdapat pada ujung batang.

- c. Air dan Kelembapan

Air dan kelembaban merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Air sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Tanpa air, makhluk hidup tidak dapat bertahan hidup. Air merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia di dalam tubuh. Kelembapan mempengaruhi keberadaan air yang dapat diserap oleh tanaman mengurangi penguapan. Kondisi ini sangat mempengaruhi sekali terhadap pemanjangan sel. Kelembaban juga penting untuk mempertahankan stabilitas bentuk sel.

- d. Suhu

Suhu memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Contohnya, pada padi yang ditanam pada awal musim kemarau dimana suhu rata-rata tinggi akan lebih cepat dipanen daripada padi yang ditanam pada musim penghujan dimana suhu rata-rata lebih rendah. Hal ini disebabkan karena semua proses dalam pertumbuhan dan perkembangan seperti penyerapan air, fotosintesis, penguapan, dan pernapasan pada tanaman dipengaruhi oleh suhu.

- e. Udara

Udara merupakan salah satu unsur penting yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak. Kandungan oksigen yang cukup dapat membuat tanaman melakukan proses respirasi. Sementara kandungan karbondioksida yang mencukupi mampu membuat ketersediaan sumber karbon bagi tanaman untuk melakukan proses fotosintesis.

- f. Tanah

Tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan optimal bila kondisi tanah tempat hidupnya sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan unsur hara. Kondisi tanah ditentukan oleh faktor lingkungan lain, misalnya suhu, kandungan mineral, air, dan derajat keasaman atau pH. Tanah dengan pH yang rendah membuat pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Cara mengatasinya adalah dengan

membuat derajat keasaman tanah menjadi naik dengan menambahkan zat kapur.

Permasalahan telah kita bahas. Bila masih ada keraguan atau ada konsep yang telah lupa, lakukan *review* kembali.

« Pendahuluan

Home Daftar Isi

Rangkuman »

Tim Pengembang e-Modul

Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Apakah Anda telah memahami definisi nilai mutlak?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
02.	Apakah Anda telah memahami cara menyelesaikan persamaan harga mutlak?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
03.	Apakah Anda telah memahami cara menggambar grafik fungsi harga mutlak?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

« Latihan

Daftar Isi

Pembelajaran II »

Latihan Pilihan Ganda

1. Ciri-ciri perkembangan yang benar adalah....
- A bersifat kualitatif, terjadi pertambahan ukuran dan jumlah sel
 - B bersifat kuantitatif, terjadi pertambahan jumlah sel dan ukuran
 - C bersifat dapat balik, dapat dinyatakan dengan angka
 - D bersifat tidak dapat balik, terjadi pematangan fungsi organ
 - E tidak dapat diukur, namun dapat dinyatakan dengan perubahan bentuk
-
2. Salah satu faktor eksternal yang beperan sangat penting pada peristiwa perkecambahan adalah ...
- A air
 - B cahaya
 - C kelembapan
 - D suhu
 - E PH



Daftar Isi

Evaluasi

01. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!

- 1) Proses bertambahnya volume, massa, dan tinggi
- 2) Terbentuk struktur dan fungsi organ yang kompleks
- 3) Dapat diukur dan dinyatakan dengan angka
- 4) Bersifat kualitatif
- 5) bersifat tidak dapat balik seperti semula

Pernyataan-pernyataan yang paling tepat menunjukkan ciri-ciri pertumbuhan terdapat pada nomor....

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

02. Ciri-ciri perkembangan yang benar adalah....

- A. bersifat kualitatif, terjadi pertambahan ukuran dan jumlah sel
- B. bersifat kuantitatif, terjadi pertambahan jumlah sel dan ukuran
- C. bersifat dapat balik, dapat dinyatakan dengan angka
- D. bersifat tidak dapat balik, terjadi pematangan fungsi organ
- E. bentuk

03. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!

- 1) kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah

- 2) bagian yang mengalami pemanjangan adalah hipokotil
- 3) plumula terdorong ke permukaan tanah
- 4) kotiledon tetap berada di dalam tanah
- 5) umumnya terjadi pada tumbuhan monokotil

Pernyataan-pernyataan yang paling tepat mengenai perkecambahan epigeal ditunjukkan oleh nomor

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

04. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!

- 1) memacu pembentangan dan pembelahan sel
- 2) mengakibatkan tanaman tumbuh tinggi
- 3) mencegah kerontokan pada daun, bunga, dan buah
- 4) merangsang pembentukan enzim amilase
- 5) mengakibatkan tanaman berbunga sebelum waktunya

Fungsi hormon auksin dan giberelin ditunjukkan oleh nomor

- A. 1, 2, 3 dan 4, 5, 6
- B. 1, 3, 5 dan 2, 4, 6
- C. 2, 3, 4 dan 1, 5, 6
- D. 2, 4, 6 dan 1, 3, 5
- E. 3, 4, 5 dan 1, 2, 6

05. Pada bagian ujung akar terdapat tiga daerah titik tumbuh, salah satunya adalah daerah pembelahan. Peristiwa yang terjadi pada daerah tersebut adalah
- jaringan yang melakukan aktivitas fotosintesis dan respirasi
 - A.
 - pertumbuhan pembuluh vaskuler
 - B.
 - perkembangan sel yang memiliki struktur dan fungsi khusus
 - C.
 - sel-sel dan jaringan meristem yang aktif dan terus membelah
 - D.
 - sel-sel yang memanjang dan berkembang
 - E.
06. Pertumbuhan sekunder pada tumbuhan disebabkan oleh aktivitas meristem lateral. Pernyataan yang tidak tepat mengenai pertumbuhan sekunder dan meristem lateral adalah
- aktivitas meristem lateral diperankan oleh kambium vaskuler dan
 - A. kambium gabus
 - aktivitas meristem lateral menyebabkan terbentuknya lingkaran
 - B. tahun pada tumbuhan dikotil
 - aktivitas meristem lateral terjadi pada ujung akar dan ujung batang
 - C. pada tumbuhan
 - pertumbuhan sekunder hanya terjadi pada tumbuhan dikotil karena
 - D. memiliki kambium
 - pertumbuhan sekunder menyebabkan diameter tanaman bertambah
 - E.
07. Contoh faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah
- air dan pH
 - A.
 - gen dan cahaya
 - B.
 - gen dan hormon
 - C.
 - hormon dan kelembapan
 - D.
 - suhu dan cahaya
 - E.

08. Salah satu faktor eksternal yang berperan sangat penting pada peristiwa perkecambahan adalah ...
- A. air
 - B. cahaya
 - C. kelembapan
 - D. suhu
 - E. PH
09. Cahaya mempengaruhi aktivitas hormon auksin. Pernyataan di bawah ini yang tepat mengenai aktivitas hormon auksin yang dipengaruhi oleh cahaya adalah
- A. auksin akan menguraikan cahaya sehingga menghambat pertumbuhan tanaman
 - B. auksin akan menuju ke tempat yang lebih gelap jika tidak terdapat cahaya
 - C. aktivitas auksin pada area yang tidak terkena cahaya lebih optimal dibandingkan pada area tumbuhan yang terkena cahaya
 - D. auksin akan memicu pemanjangan sel pada area tumbuhan yang terkena cahaya
 - E. pemanjangan sel pada area yang lebih gelap menyebabkan tumbuhan mengarah kepada cahaya yang dipengaruhi oleh aktivitas hormon sitokin
10. Perhatikan beberapa peristiwa yang terjadi pada tumbuhan di bawah ini!
- 1) daun dapat melakukan proses fotosintesis menghasilkan makanan bagi tumbuhan tersebut
 - 2) xilem dapat mengangkut air dari akar
 - 3) pelebaran yang terjadi pada batang dan akar akibat aktivitas kambium
 - 4) akar tumbuhan kangkung darat semakin panjang untuk mendapatkan air dan unsur hara
 - 5) kekuatan batang pohon pinus dari hari ke hari semakin kokoh

Peristiwa yang menunjukkan perkembangan pada tumbuhan ditunjukkan oleh nomor

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

√ Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi

⌂ Daftar Isi

Video



Video 1:
Pengembangan antibodi

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Daftar Pustaka

- Anonymous. (2013) *Picu Kanker, Kecacatan Hingga Kematian: Tanaman Trans Genetik atau GMO (Genetically Modified Organism) Sangat Membahayakan Kesehatan.* (online). Tersedia : <https://indocropcircles.wordpress.com> (22 Mei 12016).
- Bouchoux, Deborah E. (2001). *Protecting Your Company's Intellectual Property: A Practical Guide to Trademarks, Copyrights, Patents & Trade Secrets.* New York: Amacom.
- Cambell, N.A., J.B. Reece, & L.G.Mitchell. 2003. *Biologi. Edisi ke-5.* Terj. Dari: Biology. 5th ed. oleh Manulu, W. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Mae-Wan Ho. (2008). Rekayasa Genetik: Impian atau Petaka. Yogyakarta: Insist Press.
- Oekan S. Abdullah, Chay Asdak, Budhi Gunawan, TB. Benito A. Kurniawan. (2002). *Rekayasa Genetika Tantangan dan Harapan.* Bandung: Unpad Press.
- Raven, P.H., G.B.Johnson, J.B. Losos, S.R. Singer. 2005. *Biology. 7th Ed.* Boston: McGraw Hill Companies, Inc.



Daftar Isi