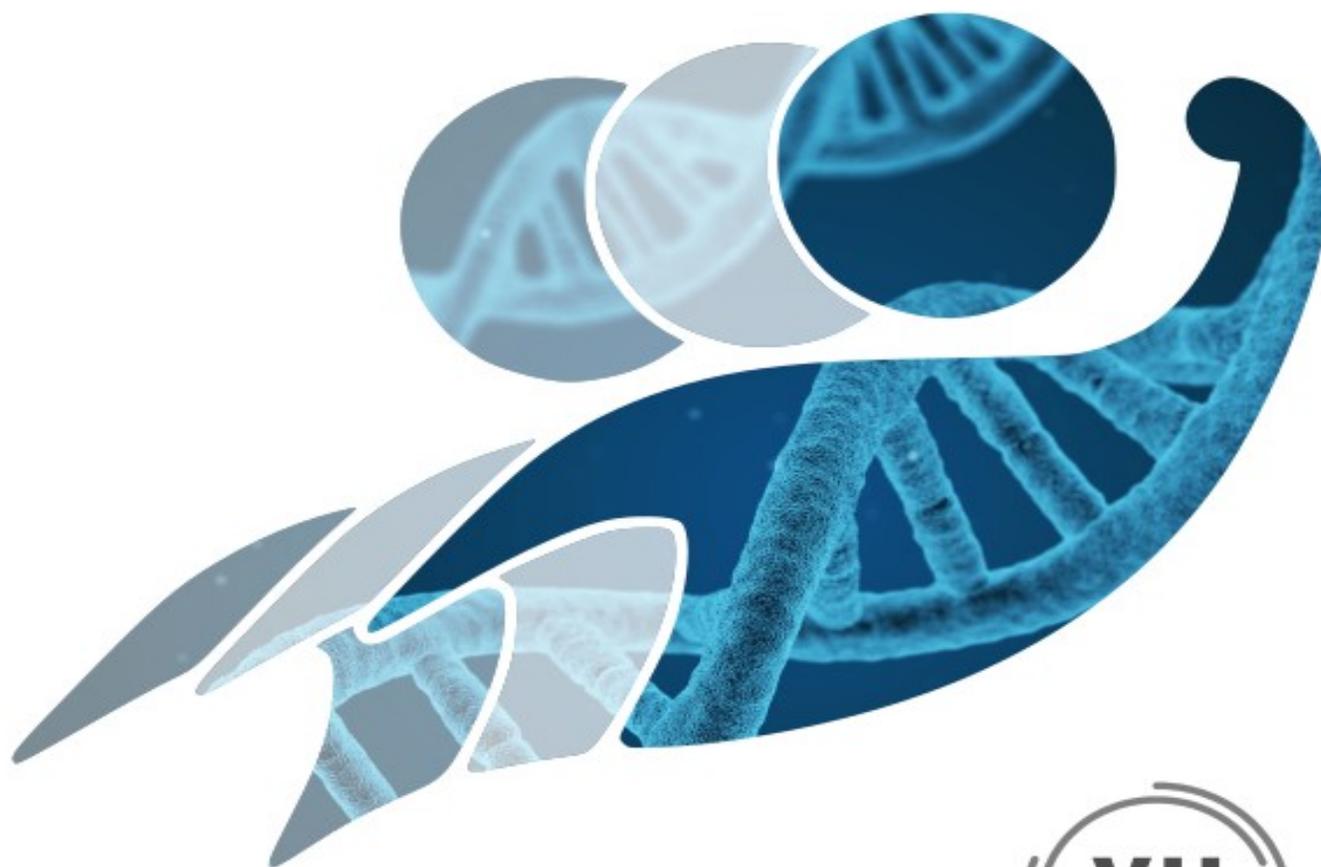




e-Modul

BIOLOGI



XII



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
2019

Daftar Isi

Daftar Isi

Peta Konsep

Glosarium

Pendahuluan

Identitas Modul

Kompetensi Dasar

Deskripsi

Petunjuk Penggunaan Modul

Materi Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran I

1. Tujuan

2. Uraian Materi

3. Rangkuman

4. Latihan Essay

5. Latihan Pilihan Ganda

6. Penilaian Diri

Kegiatan Pembelajaran II

1. Tujuan

2. Uraian Materi

3. Rangkuman

4. Latihan Essay

5. Latihan Pilihan Ganda

6. Penilaian Diri

Evaluasi

Daftar Pustaka

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Daftar Pustaka

<https://unitedscience.wordpress.com/ipa-2/bab-1-pertumbuhan-dan-perkembangan/>

<https://www.youtube.com/watch?v=dJEO3rmb6go>

<http://www.miserabulous.blogspot.com>.

<http://www.bppjambi.info/?v=news&id=589>

Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini
Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik
disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini

Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini
Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik
disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini Ketik disini
Ketik disini Ketik disini



Pertumbuhan Dan Perkembangan

Penyusun :

ASRIANI TARIDAL, S.Pd
SMAN 3 GORONTALO UTARA

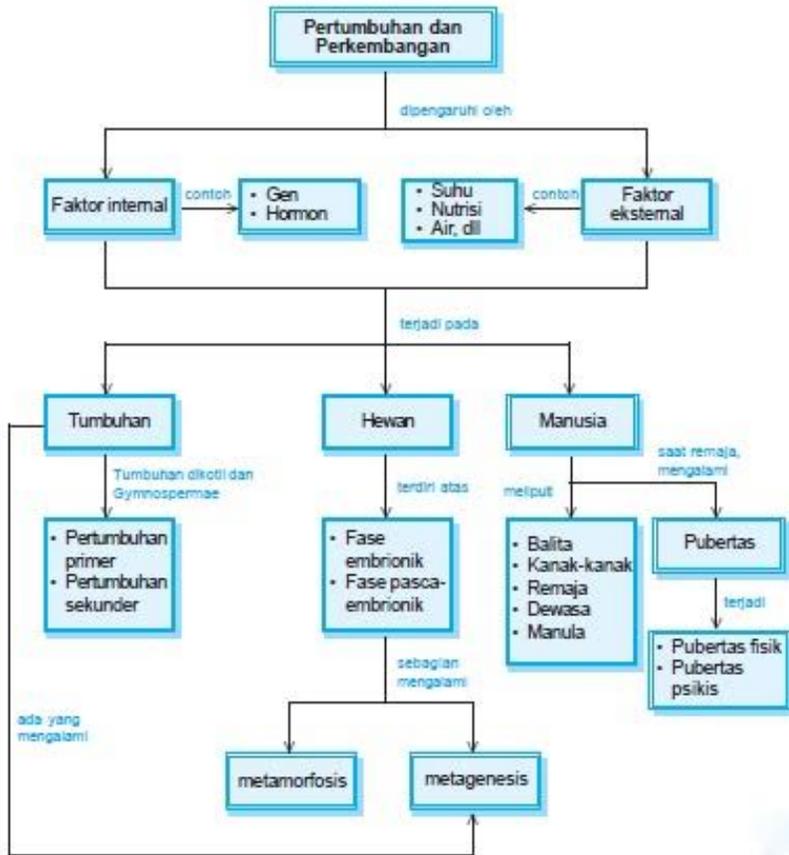
Reviewer :

DINI KESUMAH.,S.Pd.,M.Kes

Validator :

DINI KESUMAH.,S.Pd.,M.KES

Peta Konsep



Gambar 1. Peta Konsep :

<https://unitedscience.wordpress.com/ipa-2/bab-1-pertumbuhan-dan-perkembangan/>



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Glosarium

Blastula adalah tingkat dini perkembangan hewan dengan satu (biasanya) lapis sel yang mengelilingi rongga berisi cairan sehingga membentuk bola kosong.

Gen adalah substansi hereditas yang menentukan sifat suatu individu.

Diferensiasi yaitu memodifikasi struktural dan fungsional suatu sel tidak khusus menjadi sel yang khusus.

Enzim adalah suatu protein yang berfungsi sebagai katalis, agen kimiawi yang mengubah laju suatu reaksi tanpa bereaksi

Gastrula adalah tingkat pertumbuhan embrio dengan tiga lapis benih berupa ektoderm, endoderm, dan mesoderm.

Morula adalah tingkat pertumbuhan awal embrio yang mirip setangkai anggur.



Daftar Isi

Pendahuluan

IDENTITAS modul

Nama Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester / Alokasi Waktu	: XII /II (Dua) / 4 JP
Judul eModul	: Pertumbuhan dan Perkembangan

KOMPETENSI DASAR

- 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
 - 3.1.1 Menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
 - 3.1.2 Menjelaskan proses/tahap pertumbuhan pada tumbuhan.
 - 3.1.3 Menjelaskan tipe perkecambahan.
 - 3.1.4 Menjelaskan konsep pertumbuhan primer dan sekunder pada tumbuhan.
 - 3.1.5 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi proses perkecambahan biji.
 - 3.1.6 Menjelaskan faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan .

- 4.1 Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

- 4.1.1 Mendesain rancangan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
- 4.1.2 Melaksanakan percobaan factor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
- 4.1.3 Membuat laporan hasil percobaan factor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar.

Deskripsi

Salam jumpa siswa sekalian, sekarang Anda akan mempelajari materi pertumbuhan dan perkembangan. Materi pertumbuhan dan perkembangan merupakan dua aktivitas kehidupan yang tidak dapat dipisahkan, karena prosesnya berjalan bersamaan. Pertumbuhan diartikan sebagai suatu proses penambahan ukuran atau volume serta jumlah sel secara *irreversible*, atau tidak dapat kembali ke bentuk semula. Perkembangan adalah peristiwa perubahan biologis menuju kedewasaan tidak dapat dinyatakan dengan ukuran tetapi dengan perubahan bentuk tubuh (**metamorfosis**) dan tingkat kedewasaan. Dan akan kita bahas lebih lanjut pada modul in.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Berikut langkah-langkah yang perlu diikuti dalam proses mempelajari materi menggunakan modul ini :

1. Baca dan pahami tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan. Lakukan sesuai instruksi dari guru untuk mengetahui langkah-langkah pelaksanaan kerja.
2. Bila dalam mempelajari modul ini ada kesulitan, minta guru untuk menjelaskan ulang prosedur kerja pelaksanaannya.
3. Setelah memahami isi modul, laksanakan sesuai prosedur kerja dengan sistematis atau runtut.
4. Kerjakan dengan teman kelompok Anda dan bagi tugas dengan teman kelompok Anda.
5. Dalam penyelesaian masalah yang terdapat dalam modul ini, Anda dianjurkan untuk mencari informasi tambahan dari sumber lainnya.
6. Ketika sudah paham dan solusi masalah terselesaikan, siapkan bahan untuk dipresentasikan di depan kelas. Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda di depan kelas sesuai dengan instruksi dari guru.
7. Perhatikan konfirmasi dari guru diakhir materi pembelajaran yang sudah dilaksanakan.

"Pendidikan setingkat dengan olahraga dimana memungkinkan setiap orang untuk bersaing" – **Joyce Meyer**

"Sekolah maupun kuliah tidak mengajarkan apa yang harus kita pikirkan dalam hidup ini. Mereka mengajarkan kita cara berpikir logis, analitis dan praktis." – **Azis White**.

MATERI PEMBELAJARAN

Pada pembelajaran kali ini kita akan membahas tentang :

- Konsep pertumbuhan dan perkembangan
- Perkecambahan.
- Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
- Pertumbuhan dan perkembangan pada hewan dan manusia.



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Kegiatan Pembelajaran I

1. TUJUAN

Para peserta didik kegiatan kita pada pembelajaran ini adalah untuk mengetahui proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Untuk lebih jelas dapat kalian amati video berikut ini:



Video 1:
Proses perkecambahan
(sumber:<https://www.youtube.com/watch?v=dJEO3rmb6go>)

" Sahabat ialah yang ketika bersama kita, dia menguatkan kita dan apabila tidak di sisi kita mereka adalah orang yang selalu mendo'akan kebaikan untuk kita."

2. URAIAN MATERI

2.1. Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

1. **Pertumbuhan** adalah peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada seluruh makhluk hidup berupa penambahan ukuran volume, tinggi, dan massa yang bersifat *irreversible*. Pertumbuhan dapat diukur secara kuantitatif dalam satuan ukuran panjang dan berat. *Irreversible* berarti perubahan yang sudah terjadi tidak akan kembali lagi. Contohnya bayi yang lahir dengan panjang 50 cm, setelah dewasa menjadi 150 cm. Ukuran bayi yang panjangnya 150 cm tidak kembali menjadi 50 cm.
2. **Perkembangan** adalah proses *diferensiasi* dan *spesialisasi* sel proses menuju tercapainya kedewasaan. Perkembangan tidak dapat diukur tetapi dinyatakan secara kualitatif. Ditinjau dari segi anatomi dan fisiologi, diferensiasi merupakan perubahan yang menyangkut pada spesialisasi fungsi sel. Siklus perkembangan tanaman diawali dengan perkecambahan, dilanjutkan dengan "*juvility*", kemudian pendewasaan, pembungaan dan pembuahan. Pada beberapa tanaman tahunan, sebelum masuk ke siklus selanjutnya, tanaman akan mengalami masa dormansi

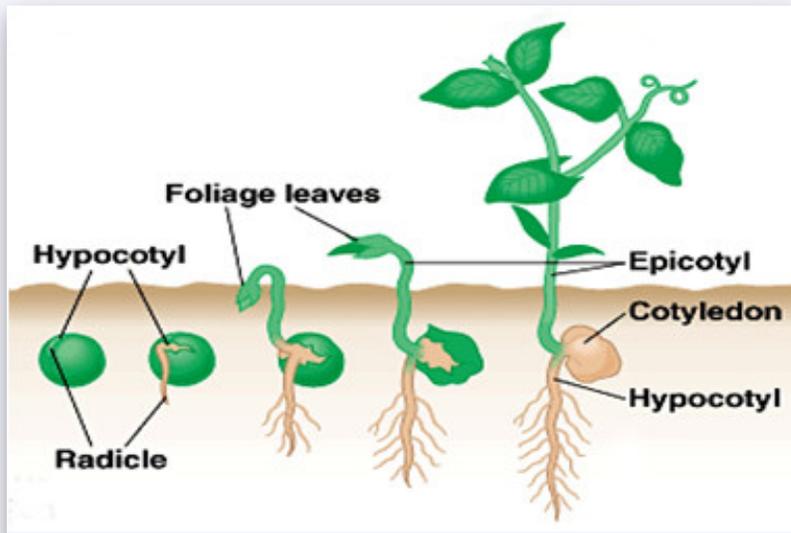
2.2. Pertumbuhan dan perkembangan pada Tumbuhan

Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan melalui 3 fase yaitu: Perkecambahan, Pertumbuhan dan perkembangan,

Fase Reproduksi.

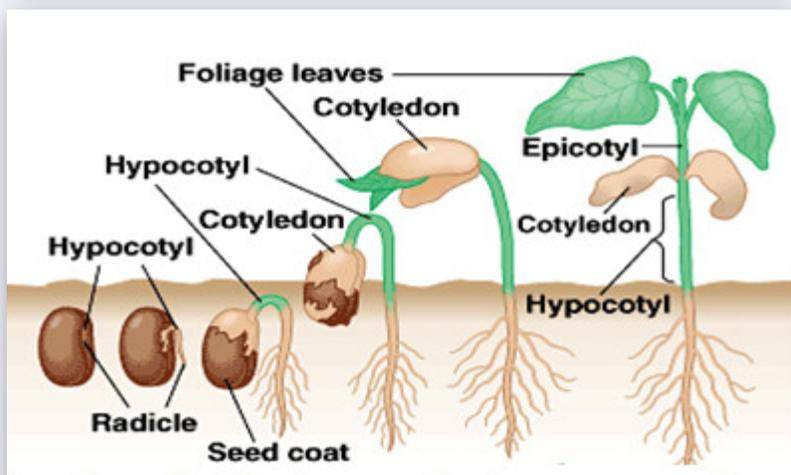
1). Perkecambahan.

Merupakan proses munculnya embrio melalui biji. Berdasarkan letak kotiledon pada saat perkecambahan ada 2 tipe perkecambahan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2

Perkecambahan Hipogeal (sumber: sumber: valgeovanny.blogspot.com)



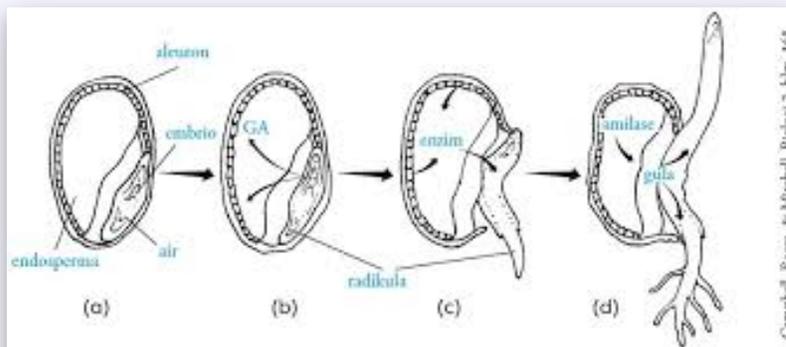
Gambar 3

Perkecambahan Epigeal (sumber: valgeovanny)

Mekanisme perkecambahan meliputi beberapa tahap yaitu:

1. Imbibisi (penyerapan air oleh biji)
2. Embrio mengeluarkan Giberelin ke aleuron
3. aleuron mengeluarkan enzim dan enzim menuju ke endosperma
4. Pengaktifan enzim
5. Transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio
6. Peningkatan respirasi dan asimilasi
7. Munculnya embrio

Untuk lebih jelas tentang mekanisme perkecambahan dapat dilihat pada gambar berikut ini:

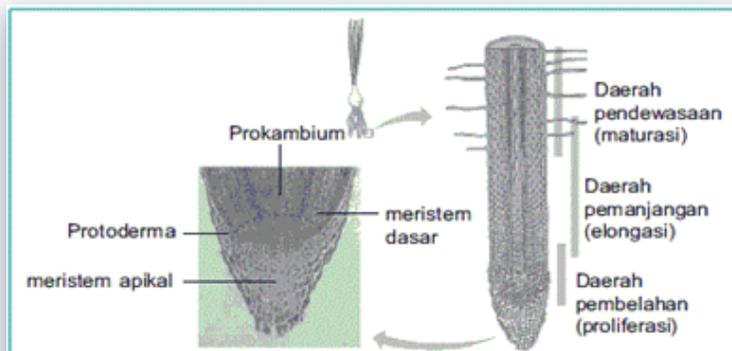


Gambar 4

Mekanisme erkecambahan (sumber: <https://www.nafiun.com/2012/11/proses-perkecambahan-biji-tanaman.html>)

2). Pertumbuhan

Pertumbuhan tanaman ada dua macam yaitu pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. pertumbuhan primer merupakan proses pertumbuhan terjadi karena pertumbuhan meristem primer yang terdapat pada ujung akar dan ujung batang. Sedangkan pertumbuhan sekunder menyebabkan bertambah besarnya diameter batang yang terjadi akibat aktivitas sel-sel meristem di antara xilem dan floem.



Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 5

Titik tumbuh primer pada ujung akar (sumber: <http://www.miserabulous.blogspot.com>)

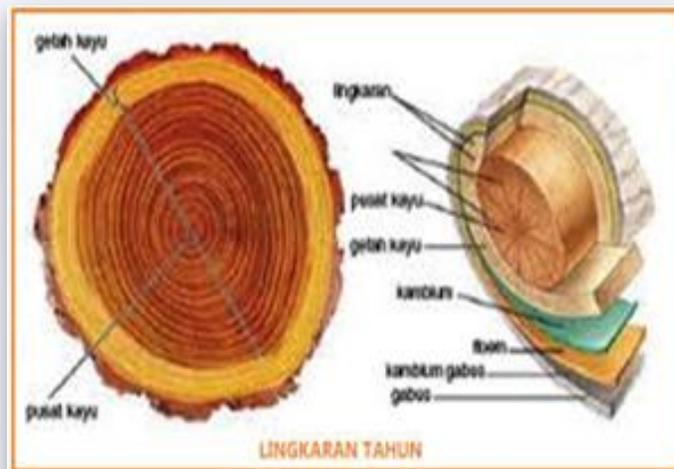


Gambar 6

Titik tumbuh primer pada ujuung batang

(sumber:
<http://www.miserabulous.blogspot.com>)

Pertumbuhan sekunder menyebabkan bertambah besarnya diameter batang yang terjadi akibat aktivitas sel-sel meristem di antara xilem dan floem.



Gambar 7

Pertumbuhan sekunder pada batang (sumber:
<http://www.miserabulous.blogspot.com>)

3). Fase Reproduktif

Fase reproduktif terjadi pada pembentukan dan perkembangan kuncup-kuncup bunga, bunga buah dan biji.



Gambar 8.
Fase Reproduksi (sumber: Tokopedia.com)

3. RANGKUMAN

1. Pertumbuhan adalah peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada seluruh makhluk hidup berupa penambahan ukuran volume, tinggi, dan massa yang bersifat *irreversible*.
2. Perkembangan adalah proses *diferensiasi* dan *spesialisasi* sel proses menuju tercapainya

kedewasaan.

3. Perkecambahan ada dua jenis yaitu perekecambahan epigeal dan perkecambahan hipogeal.
4. Mekanisme perkecambahan meliputi beberapa tahap yaitu *Imbibisi* (penyerapan air oleh biji), Embrio mengeluarkan Giberelin ke *aleurone*, *aleurone* mengeluarkan enzim dan enzim menuju ke endosperma, Pengaktifan enzim, Transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio, Peningkatan respirasi dan asimilasi
5. Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan melalui 3 fase yaitu: Perkecambahan, Pertumbuhan dan perkembangan, Fase Reproduksi.

“ Jika kamu tidak mengejar apa yang kamu inginkan, maka kamu tidak akan mendapatkannya. Jika kamu tidak bertanya maka jawabannya adalah tidak. Jika kamu tidak melangkah maju, kamu akan tetap berada di tempat yang sama ”



Daftar Isi

Latihan Essay I

Kerjakan semua soal di bawah ini di kertas, kemudian cocokan dengan alternatif penyelesaiannya!

01. Tuliskan perbedaan antara pertumbuhan dan perkembangan!

Alternatif penyelesaian

02. Tuliskan tahapan dan proses perkecambahan!

Alternatif penyelesaian

03. Jelaskan perbedaan antara pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder!

Alternatif penyelesaian

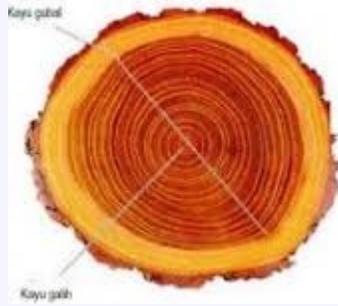
04. Perhatikan gambar berikut !



Tipe perkecambahan pada gambar disebut..

Alternatif penyelesaian

05. Perhatikan gambar pertumbuhan berikut !



Pertumbuhan yang terjadi merupakan aktivitas jaringan...

Alternatif penyelesaian

Kambium.



Daftar Isi

e-Modul 2018

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Latihan Pilihan Ganda I

1. Yang sesuai dengan pengertian pertumbuhan adalah yaitu ...

- A Perubahan biologis yang terjadi pada makhluk hidup dengan tambahan ukuran
- B Perubahan fisik yang terjadi pada makhluk hidup dengan tambahnya usia
- C Perubahan kimia yang terjadi pada makhluk hidup berupa kebasaaan (keasaman)
- D Perubahan organisme karena bertambahnya ukuran selcay roti
- E Perubahan organisme larena bertambahnya jumlah sel

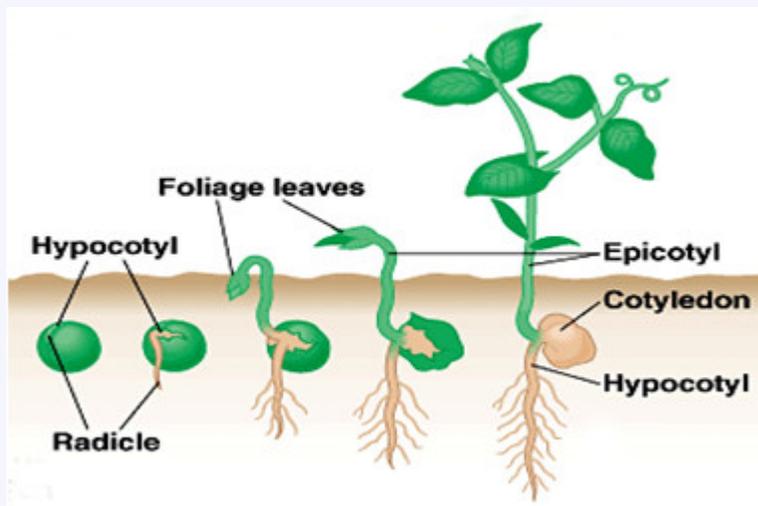
2. Perkecambahan yang ditunjukkan dengan daerah epikotil muncul di atas permukaan tanah terdapat pada

- A Jagung dan kedelai
- B Kacang kapri dan jagung
- C Jagung dan kacang hijau
- D Kacang hijau dan kacang tanah
- E Kacang kapri dan kacang hijau

3. Pertumbuhan yang terjadi secara vertical, sehingga dapat menyebabkan batang dan akar tumbuhan bertambah tinggi atau panjang disebut pertumbuhan

- A primer
- B sekunder
- C tersier
- D Tunggal
- E Ganda

4. Perhatikan gambar tipe perkecambahan berikut !



Berdasarkan gambar merupakan tipe perkecambahan

- A Hipokotil
- B Epikotil
- C Hipogeal
- D Epigeal
- E Kotiledon

5. Pertumbuhan yang menyebabkan diameter batang atau akar

semakin membesar adalah

- A Kambium vaskuler
 - B Kambium Gabus
 - C Felogen
 - D Protoderm
 - E Dermatogen
-

6. Dari pernyataan berikut ini yang merupakan konsep fisika yang terjadi pada proses perkecambahan adalah

- A dihasilkan glukosa tersimpan dalam kotiledonae
 - B aktifnya embrio memicu aktifnya hormon
 - C Aktifnya enzim amilase
 - D dihasilkannya hormon giberelin
 - E proses masuknya air kedalam biji
-

7. Yang termasuk persyaratan pertumbuhan biji adalah

- A air, udara, dan tanah
 - B air, keasaman, dan enzim
 - C air, enzim, dan nutrisi
 - D air, CO₂, dan kelembaban
 - E Kelembaban, O₂, dan CO₂
-

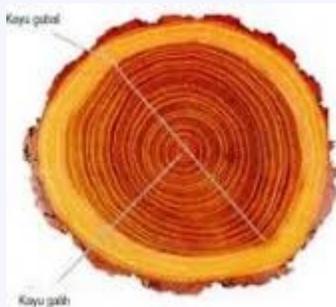
8. Berikut ini merupakan ciri perkembangan adalah

- A bersifat kuantitatif
- B bertambahnya ukuran dan volume sel
- C Proses diferensiasi dan spesialisasi

- D Dapat di ukur
- E Bersifat *reversible*

BENER, Belajar Lebih Giat.

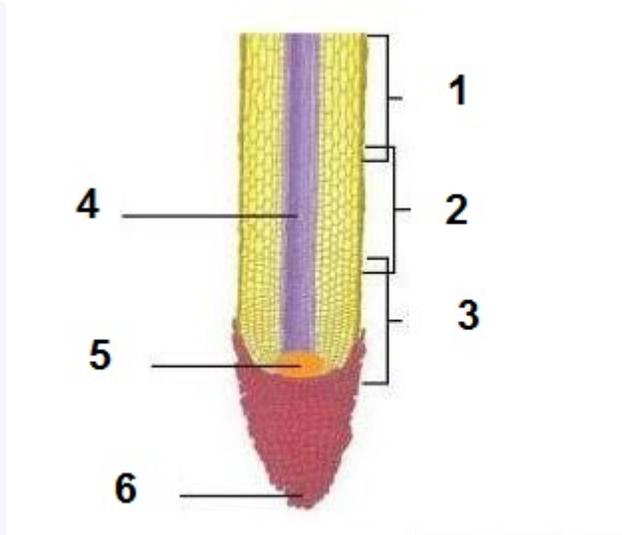
9. Perhatikan gambar berikut ini



Terbentuknya bagian pada tanda X sebagai akibat aktivitas..

- A Kambium
 - B Xilem
 - C Floem
 - D Epidermis
 - E Korteks
-

10. Perhatikan gambar berikut ini !



Bagian yang berfungsi untuk melindungi akar pada saat menembus tanah dan daerah pemanjangan sel di tunjukkan oleh nomor..

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



Daftar Isi

Penilaian Diri I

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Apakah saya dapat menjelaskan konsep pertumbuhan?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
02.	Apakah saya dapat menjelaskan konsep perkembangan?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
03.	Apakah dapat membedakan perkecambahan epigeal?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
04.	Apakah saya dapat menjelaskan perkecambahan hipogeal?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
05.	Apakah saya dapat menjelaskan mekanisme perkecambahan?	<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.



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Kegiatan Pembelajaran II

1. TUJUAN

Pada pembelajaran ini kalian akan mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.

Setelah mempelajari kegiatan ini para peserta didik diharapkan dapat menjelaskan faktor eksternal dan faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.

Untuk lebih dapat kalian simak video berikut:



Video 1:

Hutan Jati Dimusim Kemarau (Sumber :
<https://www.youtube.com/watch?v=0eKAeolSJmc>)



Tanpa Gibberelin

**Menggunakan
Giberelin**

Gambar 9.

Pertumbuhan Tanaman Cabe (Sumber :
<http://www.bppjambi.info/?v=news&id=589Balai>)

Setelah kalian mengamati video dan gambar di atas, faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan pada tumbuhan. Secara garis besar ada 2 faktor yang mempengaruhi yaitu:

1. Faktor Eksternal
2. Faktor Internal

" Setitik embun dapat melembabkan daun daunan, sederas hujan dapat membahasi daun beserta dahannnya sungguh ilmu yang kamu dapat pada kami bagaikan hujan deras yang tak pernah berhenti membahasi kami. kami tumbuh dan berkembang dan selanjutnya memekari seluruh sekitar kami dan akhirnya membuat mahluk ciptaan Tuhan menjadi bahagia dengan keberadaan kami. Terima kasih telah menjadi hujan deras buat otak dan akhlak kami."

2. URAIAN MATERI

2.1. Faktor Internal

Merupakan faktor yang berasal dari dalam tubuh tumbuhan:

1. **Gen** adalah faktor pembawa sifat menurun yang terdapat di dalam sel makhluk hidup. Gen berpengaruh pada setiap struktur makhluk hidup dan juga perkembangannya.
2. **Hormon** adalah pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan juga dipengaruhi oleh hormon tumbuhan (*fitohormon*). Fitohormon yang dihasilkan oleh tumbuhan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Hormon tumbuhan yang telah diketahui antara lain auksin, giberelin, dan sitokinin, asam absisat, Asam traumalin, Gas Etilen, Kalin. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

ZPT	Fungsi utama	Tempat dihasilkan dan lokasinya pada tumbuhan
Auksin	Mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar; perkembangan buah; dominansi apikal; fototropisme dan geotropisme.	Meristem apikal tunas ujung, daun muda, embrio dalam biji.
Sitokinin	Mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar; mendorong pembelahan sel dan pertumbuhan secara umum, mendorong perkecambahan; dan menunda penuaan.	Pada akar, embrio dan buah, berpindah dari akar ke organ lain.
Giberelin	Mendorong perkembangan biji, perkembangan kuncup, pemanjangan batang dan pertumbuhan daun; mendorong pembungaan dan perkembangan buah; mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar.	Meristem apikal tunas ujung dan akar; daun muda; embrio.
Asam absisat (ABA)	Menghambat pertumbuhan; merangsang penutupan stomata pada waktu kekurangan air, memper-tahankan dormansi.	Daun; batang, akar, buah berwarna hijau.
Etilen	Mendorong pematangan; memberikan pengaruh yang berlawanan dengan beberapa pengaruh auksin; mendorong atau menghambat pertumbuhan dan? perkembangan akar, daun, batang dan bunga.	Buah yang matang, buku pada batang, daun yang sudah menua.

Tabel 1 :

Tabel fungsi Hormon tumbuhan (Sumber : <https://dunia7benua.blogspot.com/2018/09/inilah-klarifikasi-lima-tipe-utama-zpt.html>)

2.2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tumbuhan antara lain cahaya matahari, nutrisi, air, kelembaban, suhu, oksigen, pH, dan topografi.

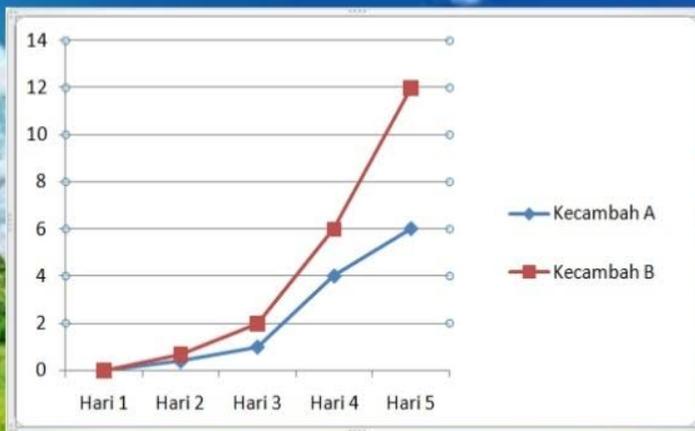
1). Cahaya matahari

Cahaya matahari berpengaruh pada pertumbuhan. Berikut pertumbuhan dan perkembangan yang dipengaruhi oleh cahaya.



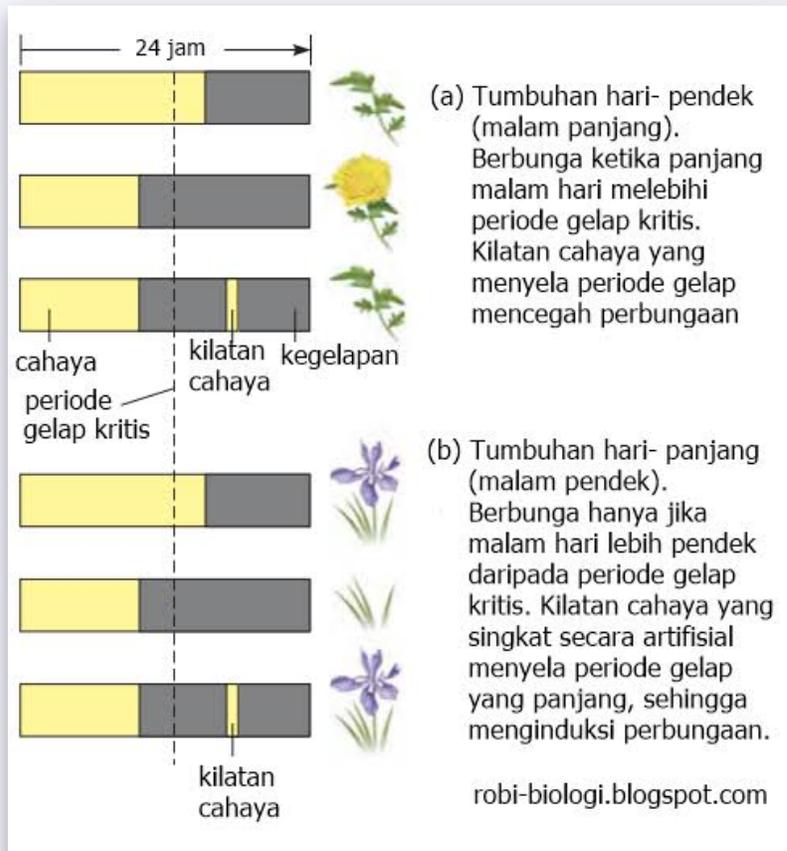
Gambar 10
Perkecambahan tempat gelap dan terang (sumber: ketik disini)

Grafik Perkecambahan A dan B



Gambar 3:
Grafik pertumbuhan tumbuhan (sumber: ketik disini)

Selain mempengaruhi proses pertumbuhan cahaya matahari juga berpengaruh pada periode perbungaan, peristiwa ini disebut **fotoperiodisme**.



Gambar 11
Fotoperiodisme (sumber: ketik disini)

2). Nutrisi

Berikut ini jenis-jenis nutrisi yang di butuhkan oleh tumbuhan

Unsur	Bentuk Molekul	Kepentingan bagi Tumbuhan	Gejala Defisiensi
Unsur Makro			
Karbon	CO ₂	Molekul-molekul organik dalam sel tumbuhan	Sangat jarang mengalami desisiensi
Oksigen	H ₂ O, O ₂	Molekul organik dan anorganik dalam sel	Sangat jarang mengalami desisiensi
Nitrogen	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	Pembentuk protein dan asam nukleat, hormon, koenzim	Daun pucat, klorosis yang berubah menjadi merah dan ungu, pertumbuhan terhenti
Kalium	K ⁺	Kofaktor fungsional dalam sintesis protein, osmosis, keseimbangan ion dalam sel	Klorosis, pinggir daun cokelat, akar dan batang kerdil/lemah
Kalsium	Ca ²⁺	Sintesis dinding sel, kofaktor enzim, perbaikan struktur membran	Menghambat pertumbuhan pada daerah meristem
Magnesium	Mg ²⁺	Bagian dari molekul klorofil, berfungsi pada sintesis protein, berlaku sebagai kofaktor enzim	Klorosis daun pada daun tua, terdapat bercak merah atau ungu
Fosfor	H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ ²⁻	Bagian dari asam nukleat dan fosfolipid, ATP, dan beberapa koenzim	Menghambat pertumbuhan, daun tua berwarna hijau tua
Sulfur (belerang)	SO ₄ ²⁻	Bagian dari jenis-jenis protein, koenzim	Klorosis, daun kuning
Unsur Mikro			
Klorin	Cl ⁻	Keseimbangan tekanan osmotik sel, reaksi fotosintesis	Tanaman layu, menghambat pertumbuhan akar, produksi buah kurang, klorosis
Besi	Fe ³⁺ , Fe ²⁺	Bagian dari enzim penting (sitokrom), sintesis klorofil	Daun muda klorosis, batang pendek dan ramping
Boron	H ₃ BO ₃	Berguna bagi transportasi karbohidrat dan sintesis asam nukleat	Meristem apikal batang dan akar mati, daun menggulung
Mangan	Mn ²⁺	Enzim dalam siklus Krebs, pembebasan oksigen pada fotosintesis	Klorosis
Seng	Zn ²⁺	Aktif dalam pembentukan klorofil, mengaktifkan beberapa enzim	Ukuran daun mengecil, klorosis, pemendekan internodus
Tembaga	Cu ⁺ , Cu ²⁺	Kofaktor enzim, diperlukan dalam transpor elektron fotosintesis	Daun hijau tua, ujungnya kering, menggulung
Molybdenum	MoO ₄ ²⁻	Fiksasi nitrogen	Klorosis, daun menggulung, daun muda mati

- **Mikronutri** merupakan nutrisi yang diperlukan dalam jumlah sedikit.
- **Makronutrisi** merupakan nutrisi yang diperlukan dalam jumlah banyak.

3). Air Kelembaban

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. Kelembaban 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

4). 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

3. RANGKUMAN

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tumbuhan antara lain cahaya matahari, nutrisi, air, kelembaban, suhu, oksigen, pH, dan topografi.

cahaya matahari juga berpengaruh pada periode perbungaan, peristiwa ini disebut fotoperiodisme

“ Jika kamu tidak mengejar apa yang kamu inginkan, maka kamu tidak akan mendapatkannya. Jika kamu tidak bertanya maka jawabannya adalah tidak.

Jika kamu tidak melangkah maju, kamu akan tetap berada di tempat yang sama”



Daftar Isi

e-Modul 2018

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Latihan Essay I

Kerjakan semua soal di bawah ini di kertas, kemudian cocokan dengan alternatif penyelesaiannya!

01. Jelaskan fungsi hormon auksin dalam pertumbuhan.!

Alternatif penyelesaian

02. Faktor yang berasal dari dalam tumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan adalah!

Alternatif penyelesaian

03. Respon tumbuhan terhadap cahaya yang berpengaruh pada periode perbungaan disebut..

Alternatif penyelesaian

04. Unsur/zat makanan yang diperlukan tumbuhan dalam jumlah sedikit disebut..

Alternatif penyelesaian

05. Perhatikan gambar pertumbuhan berikut !



Proses pertumbuhan di atas disebut...

Alternatif penyelesaian



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Latihan Pilihan Ganda I

1. Aditia merapikan ranting tanaman mangga, tidak sengaja parangnya melukai batang pokok sehingga mengakibatkan bekas robekan pada batang, setelah beberapa hari ternyata bekas parang itu sudah pulih kembali, hormon yang berperan dalam peristiwa ini adalah ...

- A kalin
- B giberellin
- C sitokinin
- D asam traumalin
- E etilen

SALAH, Cermati Lagi

2. Berikut ini merupakan makronutrien

- A Karbon, Hidrogen, Magnesium
- B Karbon, zing, Magnesium
- C Besi, Boron, Mangan
- D Karbon, Hidrogen, Nitrogen
- E Oksigen, Hidrogen, Magnesium

3. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah

- A pH, gen, Oksigen
- B suhu, cahaya, kelembaban
- C pH, hormon, tanah
- D tanah, air, enzim

E unsur vitamin, hormon, cahaya matahari

4. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah

- A Air dan Gen
 - B Gen dan Nutrisi
 - C Gen dan Hormon
 - D Kelembaban dan cahaya
 - E Suhu dan udara
-

5. Sekelompok petani pisang memanen buah pisang dalam jumlah besar, agar buah pisang matang secara serentak biasanya diberi zat berupa

- A auksin
 - B etilen
 - C Traumalin
 - D Kalin
 - E Giberellin
-

6. Pertumbuhan ujung tanaman yang membelok kearah cahaya merupakan interaksi terhadap hormon

- A auksin
 - B giberellin
 - C sitokinin
 - D traumalin
 - E cahaya
-

7. Respon Tumbuhan hari panjang jika mengalami periode penyinaran sedikit adalah

- A etiolasi
- B tumbuh cepat

- C tidak berbunga
- D berbunga
- E berbuah

8. Tujuan petani semangka memberikan auksin pada saat semangka berbunga adalah

- A Agar buah cepat matang
- B Agar buah cepat besar
- C Memperbanyak bunga
- D Agar daun tetap hijau
- E Agar terbentuk buah tanpa biji

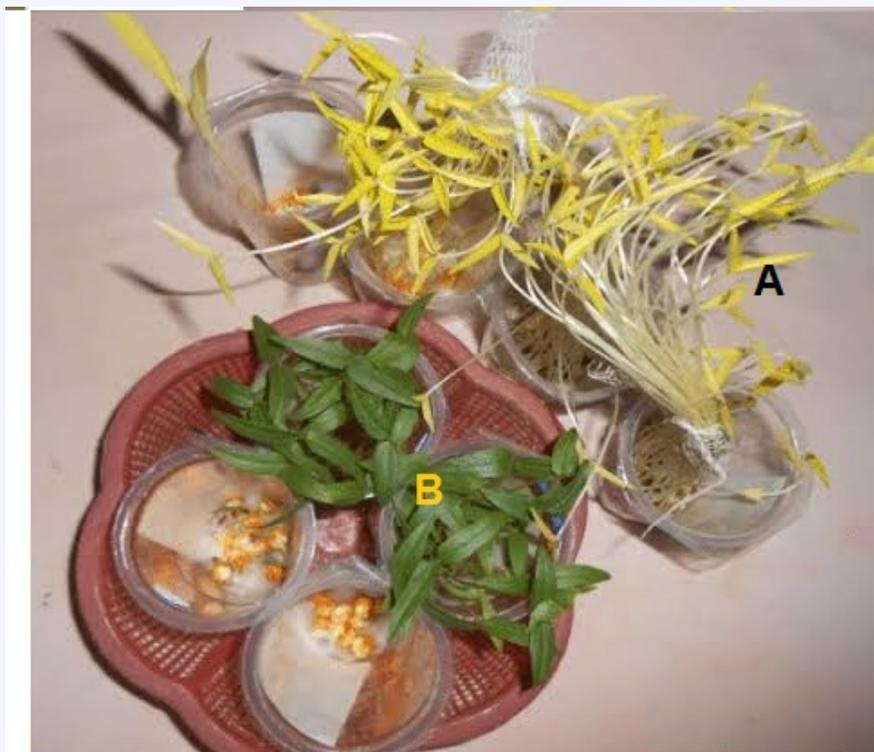
9. Perhatikan gambar berikut ini



Kecambah B tumbuh di tempat....

- A Terang
- B Gelap
- C Cukup Cahaya
- D pH Tinggi
- E Kelembaban rendah

10. Perhatikan gambar berikut ini !



Perbedaan pertumbuhan yang terjadi pada pertumbuhan tersebut karena faktor ..

- A Cahaya
- B Suhu
- C Kelembaban
- D Nutrisi

 [Daftar Isi](#)

Penilaian Diri I

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Apakah saya dapat menjelaskan Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
02.	Apakah saya dapat menjelaskan hormon-hormon yang mempengaruhi pertumbuhan?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
03.	Apakah saya dapat menjelaskan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
04.	Apakah saya dapat menjelaskan fotoperiodisme?	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
05.	Apakah saya dapat menjelaskan mikronutrien dan makronutrien?	<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.



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Evaluasi

Soal 1.

Dalam percobaan pertumbuhan, seorang siswa memiliki rumusan masalah. "Apakah kelembapan berpengaruh terhadap pertumbuhan kacang hijau? "Tanaman I ditanam di dalam kardus dan atasnya ditutup dengan menggunakan kain kasa yang diberi lubang 2 cm dan ditempatkan di teras, tiap pagi tanaman I disemprot 1 botol air. Tanaman II ditanam di dalam kardus yang atasnya ditutup kain kasa dengan lubang kasa 2 cm dan ditempatkan di teras yang sama, tiap pagi tanaman II disemprot 3 botol air. Berdasarkan perlakuan di atas, alasan penyemprotan air dengan jumlah berbeda bertujuan untuk

- A. Memberikan intensitas sinar yang berbeda
- B. Memberi kelembapan yang berbeda
- C. Mengatur penyerapan air oleh tanaman
- D. Menjaga kandungan air dalam tanah
- E. Menjaga kelembapan karena penutupan

Soal 2.

•

Ilham melakukan percobaan pertumbuhan kecambah kacang dengan intensitas cahaya yang berbeda. Hasil percobaannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Kondisi Cahaya	Perkecambahan tinggi pada hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
Gelap	2,3	3,4	5,0	5,6	6,1	8,0	8,6
Remang-remang	1,5	1,8	2,2	2,3	2,6	3,1	4,5
Terang	2,7	2,9	1,3	1,3	1,5	2,2	3,0

Berdasarkan tabel, dapat disimpulkan bahwa....

- A. Pertumbuhan kecambah kacang berbanding lurus dengan kenaikan intensitas cahaya
- B. Cahaya tidak terlalu mempengaruhi pertumbuhan kecambah kacang
- C. Intensitas cahaya semakin rendah, pertumbuhan kecambah kacang semakin cepat
- D. Pertumbuhan kecambah kacang tidak memerlukan cahaya
- E. Intensitas cahaya semakin tinggi, pertumbuhan kecambah kacang semakin cepat

Soal 3.

Tanaman A memiliki tinggi 50 cm dan berat 3 kg ketika usia 1 tahun dan belum memiliki bunga. Ketika mencapai usia 2 tahun tanaman A menjadi tinggi 100 cm dan berat 4 kg. Pada usia 3 tahun tanaman A memiliki tinggi 100 cm dan memiliki sepasang bunga. Pernyataan yang data diatas adalah

- A. Tanaman A mengalami perkembangan saja
- B. Tanaman A hanya mengalami pertumbuhan saja

- C. Tanaman A mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang berjalan seiringan
- D. Tanaman A mengalami pertumbuhan pada usia 1 dan 2 tahun. Namun mengalami perkembangan pada usia 3 tahun
- E. Tanaman A mengalami masa pertumbuhan yang lebih panjang dan mengalami masa perkembangan yang lebih pendek

Soal 4.

Dalam sebuah percobaan disediakan 10 biji kacang hijau. Sepuluh biji kacang hijau tersebut ditanam dalam pot A dan pot B, dimana setiap pot berisi 5 biji kacang hijau. Pot A diletakkan dalam ruang gelap, sedangkan pot B diletakkan di tempat terbuka. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan kuantitas yang sama untuk menjadi kelembapannya. Setelah berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman, keadaan yang tepat untuk tanaman tersebut adalah

- A. Tanaman dalam pot A berdaun hijau dan lebar
- B. Tanaman dalam pot B berdaun tebal dan pucat
- C. Tanaman dalam pot B memiliki batang pendek dan lemah
- D. Tanaman dalam pot A memiliki batang tinggi dan kurus
- E. Tanaman dalam pot A dan pot B memiliki daun hijau dan batang tinggi

Soal 5.

Perhatikan gambar berikut ini !



Berdasarkan gambar merupakan perkecambahan

- A. Epigeal
- B. Hipogeal
- C. Epikotil
- D. Hipokotil
- E. Kotiledon

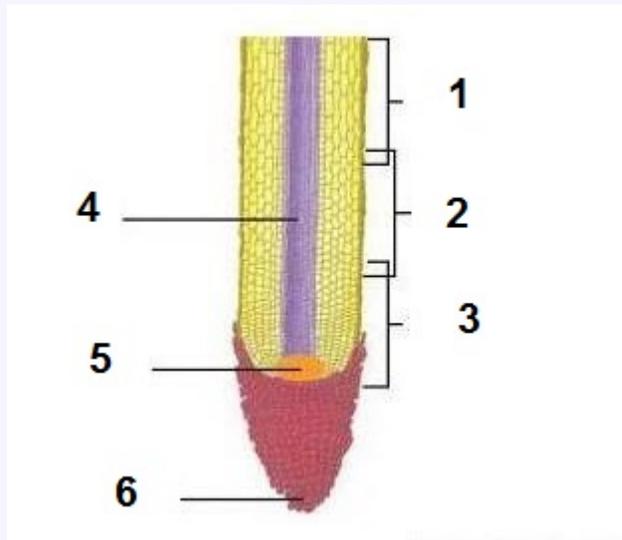
Soal 6.

Hormon tumbuhan yang berfungsi pada proses pematangan buah adalah

- A. auksin
- B. sitokinin
- C. Giberellin
- D. Etilen
- E. asam absisat

Soal 7.

Perhatikan gambar berikut !



Berdasarkan gambar, pertumbuhan terjadi

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

Soal 8.

Tumbuhan berhari pendek diberikan penyinaran yang lebih lama, maka respon tumbuhan tersebut adalah.

- A. Berbunga
- B. Tumbuh lebih cepat
- C. Tidak berbunga
- D. Tumbuh normal

- E. Mengalami etiolasi

Soal 9.

Fototropisme dan geotropisme merupakan respon tumbuhan yang berhubungan dengan hormon.

- A. Auksin
- B. sitokinin
- C. Asam traumalin
- D. Etilen
- E. Asam absisat

Soal 10.

Pada musim kemarau kondisi kekurangan air, suhu yang tinggi. sehingga tumbuhan menggugurkan daun. Hormon tumbuhan yang berkaitan erat dengan fungsi tersebut adalah....

- A. Asam absisat
- B. Asam Traumalin
- C. Auksin
- D. Etilen
- E. Kalin

✓ Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi

 [Daftar Isi](#)

e-Modul 2019
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan