

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Batik 1 Surakarta

Kelas/Semester : XII / Ganjil

Tema : Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup

Sub Tema : Pengaruh Faktor Internal an Faktor Eksternal pada Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup

Pembelajaran ke : 2

Alokasi Waktu : 10 menit waktu normal 3 × 45 menit (6 JP)

### A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* peserta didik mampu menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup selanjutnya dapat menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman dengan jujur, bertanggung jawab serta komunikasi yang baik.

### B. Kegiatan Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Guru memberi salam dan peserta didik menjawab salam dari guru.</li><li>✓ Guru meminta salah satu peserta didik/ketua kelas untuk memimpin doa</li><li>✓ Guru menanyakan absensi peserta didik, peserta didik menjawab pertanyaan guru.</li><li>✓ Guru memberi menanyakan tentang materi yang lalu tentang pertumbuhan dan perkembangan</li><li>✓ Guru memberi apersepsi tentang sebuah pot berisi tumbuhan kecil dan bagaimana proses pertumbuhan tanaman tersebut? Bagaimana jika diletakkan di tempat yang berbeda misalnya gelap dan terang?</li></ul>	3 menit
Kegiatan Inti (Model PBL)	<b>Fase 1</b> Orientasi peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Peserta didik diajak untuk <b>mengenali/mengamati</b> masalah – masalah pertumbuhan tanaman yang ada disekitar lingkungannya.(pre memori)</li><li>➤ Guru memberi penjelasan sedikit tentang materi yang dipelajari tentang faktor internal dan eksternal pertumbuhan dan perkembangan.</li></ul>	3 menit

	<b>Fase 2</b> Mengorganisasikan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru membagi peserta didik menjadi 10 kelompok (6 kelompok hormon, kelompok cahaya, suhu, air dan nutrisi).</li> <li>❖ Masing masing kelompok akan mengkaji permasalahan yang diterima.</li> <li>❖ Peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang diterima.</li> </ul>	2 menit
	<b>Fase 3</b> Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Peserta didik <b>mengumpulkan informasi</b> yang sesuai, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.	Pre memori
	<b>Fase 4</b> Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Peserta didik merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai berupa <b>laporan</b> , berbagi tugas dengan teman.	Pre memori
	<b>Fase 5</b> Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Bersama Guru, peserta didik mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari /meminta kelompok <b>presentasi hasil kerja</b>	Pre memori
Kegiatan Penutup		<p>a. Guru mereview dengan memberi pertanyaan untuk dijawab secara bersama, terkait evaluasi yang diberikan.</p> <p>b. Guru memilah hasil evaluasi. ( <b>pre memori</b>)</p> <p>c. Guru memberikan remedial pembelajaran bagi peserta didik yang belum kompeten dan memberikan tugas pengayaan pada peserta didik yang sudah kompeten.</p> <p>d. Guru memberikan tugas untuk persiapan pertemuan berikutnya yaitu mencari contoh laporan ilmiah tentang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.</p>	2 menit

### C. Penilaian Pembelajaran

Adapun penilaian pembelajaran yang dilakukan meliputi pengetahuan berupa penilaian tertulis, penilaian kinerja dan penilaian presentasi.

Mengetahui  
28 Mei 2021  
Kepala SMA Batik 1 Surakarta  
Mapel Biologi

Surakarta,  
  
Guru

Sutana, S.Pd.,M.Pd

Umi

Afidah, S.Pd

NIP. -

NIP.19780425 200801 2 015

## **D. Lampiran**

### **I. Materi Pembelajaran**

#### **A. Faktor-faktor pertumbuhan**

Pertumbuhan tanaman dikendalikan oleh dua faktor yaitu faktor luar (eksternal) dan faktor dalam (internal).

##### **1. Faktor Luar (eksternal)**

Faktor luar adalah lingkungan di luar tubuh tumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Faktor luar yang dimaksud adalah (1) tanah; (2) suhu; (3) cahaya; (4) kelembaban dan air. Berikut ini akan kita uraikan masing-masing faktor luar tersebut.

##### **(1) Tanah**

Tanah adalah kehidupan. Ini berlaku universal untuk setiap makhluk hidup di muka bumi ini, tak terkecuali tumbuhan. Pengertian tanah dalam hal ini adalah media tanam bagi tumbuhan. Tanah memiliki fungsi mutlak yang mendukung kehidupan tanaman, maka tanah mempunyai tiga peran aktif bagi pertumbuhan tanaman, mencakup :

- Memberikan unsur mineral bagi sebagai media pertukaran atau sebagai tempat persediaan.
- Penukai air
- Menopang tumbuh dan tegaknya tanaman

Bertolak dari peran tanah tersebut, maka tanah sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Hal-hal yang perlu diperhatikan menyangkut peran tanah tersebut adalah struktur tanah, tekstur tanah, bahan organik dan anorganik yang terkandung, organisme tanah, air tanah, dan kesuburan tanah.

Struktur dan tekstur tanah sangat erat kaitannya dengan drainasi dan aerasi (sirkulasi udara) dalam tanah. Hal yang tidak boleh dilupakan adalah peran ganda dari oksigen. Oksigen tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan pada bagian tumbuhan di atas tanah, tetapi juga mempengaruhi pertumbuhan akar yang berada dalam tanah. Tanah yang

teraerasi dengan baik sangat diperlukan bagi pertumbuhan tumbuhan. Oksigen dapat menjadi pertimbangan utama para petani dalam mengelola tanah. Tanah gembur mempunyai kemampuan di dalam mengikat oksigen.

Unsur hara dan garam-garam mineral yang terkandung di dalam tanah merupakan makanan bagi tumbuhan. Tumbuhan membutuhkan makanan sebagai bahan baku yang akan diolah dalam peristiwa metabolisme untuk menghasilkan energi bagi pertumbuhannya. Ketersediaan makanan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan. Jika kekurangan makanan, pertumbuhan akan terganggu. Untuk mengatasi hal tersebut petani menambahkan pupuk dengan dosis tertentu untuk menyuburkan tanah.

Pada tanaman hidroponik, media tanam yang digunakan bukanlah tanah, melainkan lapisan hara yang lewat secara terus menerus. Air adalah contoh salah satu media hidroponik. Bertolak dari hal tersebut maka penanaman secara hidroponik yang sangat tergantung pada ketelitian menyiapkan nutrisi. Hidroponik terutama di laksanakan di daerah yang media tanahnya terbatas.

## **(2) Faktor Suhu**

Proses-proses fisik dan kimiawi sangat dikendalikan oleh suhu. Proses-proses inilah yang akan mengendalikan reaksi biologi dalam tanaman. Sejumlah proses pertumbuhan juga sangat tergantung dari suhu, misalnya respirasi, sebagian reaksi fotosintesis, gejala pendewasaan dan pematangan, dormansi, pembungaan, dan pembuahan. Dengan demikian, suhu optimum pertumbuhan tanaman akan berbeda sesuai dengan tahap-tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, juga antara species yang satu dengan species lainnya. Suhu yang ekstrem biasanya akan merusak tanaman. Kerusakan akibat suhu yang terlalu tinggi dapat dihubungkan dengan kekeringan (desikasi), hal ini terjadi karena laju transpirasi lebih cepat dari absorpsi air oleh akar tanaman.

Selain itu, peranan suhu juga erat kaitannya dengan kerja enzim untuk memobilisasi cadangan makanan. Enzim hanya bekerja aktif pada suhu tertentu. Pada suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi umumnya enzim tidak dapat bekerja.

## **(3) Cahaya**

**Charles Darwin** dan putranya **Francis** telah mengamati bahwa pertumbuhan batang mengarah ke arah datangnya sumber cahaya (misalnya sinar matahari). Jika tumbuhan disinari cahaya dari satu sisi, maka pertumbuhan batang membelok ke arah sumber cahaya. Dari hasil percobaannya Darwin menyimpulkan bahwa pembelokan

arah pertumbuhan terjadi beberapa milimeter di ujung belakang pada daerah perpanjangan. Apa yang menyebabkan ?

Berdasarkan penyelidikan **Boysen-Jensen (1910)** akhirnya dikemukakan satu teori bahwa ada sesuatu yang berpindah dari ujung daerah perpanjangan jika cahaya kena cahaya, dan sesuatu itu berupa bahan kimia. Bagaimanakah bahan kimia menyebabkan pembelokkan arah pertumbuhan ?

Dalam eksperimen berikutnya, boysen-jensen menyimpulkan bahwa bahan kimia yang dihasilkan dari bagian ujung daerah perpanjangan akan turun bila terkena sinar dan berpindah ke sisi yang tidak kena cahaya. Sebagai akibatnya sisi tersebut menimbun banyak bahan kimia. Dengan demikian pertumbuhan pada bagian yang tidak terkena cahaya lebih cepat dibandingkan yang terkena cahaya. Kesimpulannya bahwa ada bahan yang diproduksi oleh sel ujung daerah perpanjangan yang turun dari ujung pada sisi yang tidak ada cahaya (gelap) dan menyebabkan terjadinya pertumbuhan dan dinamakan *auksin*. Auksin adalah mempercepat pertumbuhan. Peranan cahaya disini adalah menghalangi kerja zat kimia.

Cahaya juga mempengaruhi banyak respons dari tanaman, termasuk perkecambahan, pembentukan umbi dan bulb, dan pembungaan. Reaksi cahaya dari tanaman meliputi

- Fotosintesis

Laju fotosintesis berbanding lurus dengan intensitas cahaya. Laju fotosintesis akan berkurang selama cahaya suram (misalnya ketika mendung). Demikian sebaliknya.

- Fototropisme

Fototropisme adalah pertumbuhan tanaman yang menuju arah datangnya cahaya.

- Fotoperiodisme

Fotoperiodisme adalah pertumbuhan tanaman berdasarkan pada periode (lamanya) siang dan malam.

- Etiolasi

Etiolasi adalah suatu keadaan bertambah panjangnya suatu tanaman karena kekurangan cahaya dalam pertumbuhannya. Biasanya tanaman yang mengalami etiolasi akan berwarna pucat dan batangnya tidak kuat atau lebih rapuh.

Respon ini dikendalikan oleh pigmen yang mengabsorpsi cahaya yaitu *fitokrom*. Fitokrom dipengaruhi oleh cahaya merah dalam spektrum cahaya. Jadi, cahaya akan nampak dari gelombang yang berbeda, dan akan memberikan kebutuhan energi yang berbeda pula.

**(4) Kelembaban dan Air**

Kelembaban udara mempengaruhi proses transpirasi pada tanaman yang berhubungan dengan penyerapan nutrisi. Sedangkan air erat kaitannya dengan perannya sebagai pelarut zat hara dalam tanah. Selain itu air juga berfungsi untuk menjaga suhu dalam tanah.

**2. Faktor Dalam (internal)**

Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman meliputi faktor genetik dan fitohormon. Gen merupakan faktor hereditas atau pembawa sifat yang terdapat dalam tubuh tanaman. Faktor ini sangat berperan dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Selain faktor genetik, faktor internal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah zat pengatur tumbuh yang disebut fitohormon. Hormon pertumbuhan merupakan zat organik yang dihasilkan oleh jaringan tertentu dan diedarkan ke jaringan lainnya, yang dalam jumlah sedikit dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan.

Fitohormon adalah sekumpulan zat yang membantu pertumbuhan, sering disebut sebagai zat penumbuh atau hormon pertumbuhan. Hormon pertumbuhan pada tumbuhan ada bermacam-macam diantaranya (1) auksin; (2) sitokinin; (3)giberelin; (4) asam absisat, (5) etilen, (6). asam traumalin dan (6) kalin.

**Tabel . Jenis-jenis Hormon padaTumbuhan dan Pengaruhnya**

Hormon	Pengaruh	Tempat produksi
Auksin, misalnya AIA	Mendorong pemanjangan batang, pertumbuhan akar, diferensiasi sel dan percabangan, pertumbuhan buah, dominasi apical, fototropisme, dan gravitropisme	Dihasilkan pada embrio dalam biji, meristem batang, dan daun-daun muda

Sitokinin, misalnya zeatin	Mempengaruhi pertumbuhan akar dan diferensiasi akar, mendorong pembelahan, pertumbuhan sel, perkecambahan dan pembungaan, menghambat penuaan.	Disintesis pada akar dan diangkut ke organ lain
Giberelin, misalnya GA3	Mendorong perkecambahan biji dan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, pembungaan dan perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar.	Diproduksi dalam meristem batang, meristem akar, daun muda dan embrio.
Asam absisat	Menghambat pertumbuhan, menutup stomata selama kekurangan air, menghilangkan dormansi.	Disintesis pada daun, batang dan buah hijau
Etilen	Mendorong pemasakan buah (berlawanan dengan beberapa efek auksin), mendorong atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar, daun, dan bunga.	Diproduksi di jaringan buah masak, di ruas batang, dan di daun tua.
Asam traumatat	Hormon luka atau membantu menyembuhkan luka.	Diproduksi dalam jaringan tumbuhan
Kalin	Merangsang pembentukan organ akar (rizokalin), organ batang (kaulokalin), organ daun (filokalin), organ bunga (anthokalin).	Diproduksi dalam jaringan tumbuhan

### **Interaksi faktor eksternal dan internal terhadap pertumbuhan dan perkembangan, serta pemanfaatannya**

Dalam upaya untuk membudidayakan suatu tanaman, perlu kita perhatikan beberapa hal agar hasilnya sesuai harapan kita. Interaksi antara faktor eksternal dan internal yang sesuai dengan sifat tanaman akan menghasilkan tanaman baru yang baik. Misalnya *Chrysanthemum*, secara genetik berwarna indah, hidup di daerah yang dingin, dan kelembaban tinggi. Maka, bila kita membudidayakannya, kita pastikan lokasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut. Sehingga hasil budidaya sesuai dengan yang kita harapkan.

#### *Faktor Internal*

Faktor internal dan disebut juga sebagai faktor keturunan atau pembawaan, yaitu segala ciri, sifat atau kemampuan yang dimiliki individu sejak kelahirannya dan diterima sebagai turunan atau warisan dari orang tuanya. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan individu bisa dikelompokkan sebagai berikut :

- *Ras/Bangsa*

Anak yang dilahirkan dari ras/bangsa Amerika tidak memiliki faktor keturunan ras/bangsa Indonesia, begitu juga sebaliknya.

- *Umur*

Tahun pertama setelah seseorang dilahirkan dan masa remaja adalah masa kecepatan pertumbuhan yang pesat.

- *Jenis Kelamin*

Masa pertumbuhan anak perempuan lebih cepat daripada anak laki-laki, tapi setelah melewati masa [pubertas](#), pertumbuhan anak laki-laki lebih cepat dibanding perempuan.

- *Genetik*

Genetik artinya bawaan, yaitu potensi yang ada pada diri seseorang yang akan menjadi ciri khasnya. Kelainan genetik berpengaruh pada tumbuh kembang seseorang. Contoh kelainan genetik misalnya albinisme. Orang yang menderita albinisme dinamakan albino. Anda tentu pernah melihat orang albino? Ciri-cirinya, kulit, mata dan rambutnya berwarna terang. Itulah ciri khas orang albino. Kelainan ini tidak dapat disembuhkan, namun gangguan yang dialami orang albino bisa dibantu dengan pengobatan, misalnya penglihatannya bisa dibantu dengan alat bantu penglihatan

- *Pembawaan Psikis*

Pembawaan psikis (kejiwaan) merupakan pembawaan individu yang bisa berubah (*temporary state*). Termasuk dalam pembawaan psikis ini antara lain intelegensi (kecerdasan), bakat, sifat periang, pemberani, penakut, dan sebagainya. Sifat-sifat tersebut merupakan faktor pembawaan yang kemungkinan besar dapat berubah melalui interaksi dengan lingkungannya.

Kemampuan psikis yang sering dipandang sebagai faktor pembawaan yang bersifat menetap adalah intelegensi dan bakat. Intelegensi merupakan kemampuan atau kecerdasan yang bersifat umum sedangkan bakat merupakan kemampuan yang bersifat khusus. Kemampuan bersifat khusus yang dipandang sebagai bakat misalnya bakat dalam bidang olah raga, seni, bahasa, ekonomi, teknik, dan sebagainya (Sukmadinata, 2009: 46). Pada dasarnya semua pembawaan psikis itu dapat berubah. Sebagaimana setiap



individu terlahir dengan potensi baik dan buruk, maka setiap individu juga dilahirkan dengan sejumlah potensi yang melalui interaksi dengan lingkungan, hanya saja signifikansi perubahan itu sangat tergantung pada besar atau kecilnya potensi atau pembawaan yang dimiliki oleh individu.

#### *Faktor Eksternal*

Pertumbuhan dan perkembangan individu bukanlah semata-mata terjadi sebagai proses internal pada dirinya. Pertumbuhan dan perkembangan tersebut justru sebagian besar terjadi karena interaksi dengan lingkungan. Lingkungan yang dimaksudkan di sini adalah segala faktor yang terlibat serta berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan individu. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan individu bisa dikelompokkan sebagai berikut :

- *Penyakit/Infeksi*

Anda pernah mendengar istilah TORCH? TORCH adalah kependekan dari Toksoplasma, Rubella, Citomegallo Virus, Herpes Simpleks. Infeksi TORCH pada masa kehamilan dapat menyebabkan anak yang dilahirkan mengalami retardasi mental, kelainan jantung, katarak, dan lain-lain. Maka pertumbuhan dan perkembangan individu akan terganggu

- *Gizi*

Asupan gizi yang terpenuhi akan mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan individu. Untuk tumbuh kembang yang optimal diperlukan gizi atau nutrisi yang baik. Anda tentu masih ingat dengan istilah “4 Sehat 5 Sempurna”. Artinya dalam makanan yang kita makan terdiri atas makanan pokok yang mengandung karbohidrat, misalnya nasi, jagung, gandum dan umbi-umbian; lauk pauk yang mengandung protein, misalnya telur, ikan, tahu dan tempe; sayur-sayuran yang mengandung vitamin dan serat, misalnya bayam, brokoli, terong dan sawi; buah-buahan yang mengandung vitamin dan mineral; susu sebagai pelengkap atau penyempurna kesehatan tubuh.

- *Lingkungan*

Lingkungan pengasuhan, interaksi antara anak dengan orang tua, keluarga dan teman sebaya berpengaruh pada tumbuh kembang seseorang. Anak yang selalu merasa tertekan, sering diejek oleh teman-temannya akan terhambat tumbuh kembangnya. Begitu juga masalah sanitasi lingkungan atau zat-zat kimia tertentu (mercuri, rokok, dan lain-lain) mempunyai dampak yang tidak baik bagi tumbuh kembang anak.

- *Stimulasi*

Agar berkembang dengan baik, seorang anak harus mendapatkan rangsangan/stimulasi. Misalnya dengan alat mainan, bersosialisasi dengan teman sebaya atau lingkungan, keterlibatan dalam permainan yang menyenangkan, dan melatih kemandirian agar tidak selalu bergantung pada orang lain.

- *Sosial Ekonomi*

Penghasilan yang sedikit (kemiskinan) tidak dapat kita pungkiri akan berdampak pada kekurangan makanan, kurangnya stimulasi dan kesehatan lingkungan yang buruk sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan seseorang.

## **II. Penilaian pengetahuan ; soal pilihan ganda dan uraian**

### a). Soal Tes Tertulis Pilihan Ganda

Petunjuk;

**Pilihlah salah satu jawaban dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D atau E dengan benar!**

1. Yang sesuai dengan pengertian pertumbuhan adalah ...
  - A. Perubahan biologis yang terjadi pada makhluk hidup dengan tambahan ukuran
  - B. Perubahan fisik yang terjadi pada makhluk hidup dengan bertambahnya usia
  - C. Perubahan organisme karena bertambahnya ukuran sel
  - D. Perubahan kimia yang terjadi pada makhluk hidup berupa kebasaaan (keasaman)
  - E. Perubahan organisme karena bertambahnya jumlah sel
2. 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
3. Pertumbuhan yang menyebabkan diameter batang atau akar semakin membesar adalah...
  - A. Kambium vaskuler
  - B. Kambium gabus
  - C. Felogen
  - D. Protoderm
  - E. Dermatogens
4. Bagian batang yang mengalami pertumbuhan paling cepat adalah daerah .....
  - A. primordia daun
  - B. pertumbuhan
  - C. pembelahan sel
  - D. perpanjangan sel
  - E. diferensial sel
5. Bagian akar yang mengalami pertumbuhan paling cepat adalah daerah .....
  - A. perpanjangan
  - B. tudung akar
  - C. primordia akar
  - D. pembelahan
  - E. diferensiasi
6. Daerah pertumbuhan akar yang tidak mempunyai epidermis adalah ....
  - A. daerah perpanjangan
  - B. daerah tudung akar
  - C. meristem
  - D. daerah diferensiasi

- E. daerah pembelahan
7. Perkecambahan yang ditunjukkan dengan daerah epikotil muncul di atas permukaan tanah terdapat pada ...
- A. Jagung dan kedelai  
 B. Kacang hijau dan kacang tanah  
 C. Kacang kapri dan jagung  
 D. Kacang kapri dan kacang hijau  
 E. Jagung dan kacang hijau
8. Yang termasuk persyaratan pertumbuhan biji adalah...
- A. basa, cahaya, suhu  
 B. nutrisi, CO<sub>2</sub>, kelembaban  
 C. kelembaban, asam, nutrisi  
 D. cahaya, CO<sub>2</sub>, nutrisi  
 E. nutrisi, kelembaban, O<sub>2</sub>
9. Faktor ekstrasel yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan adalah...
- A. hormon, suhu, air tanah  
 B. mineral, kelembaban, gen  
 C. O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, cahaya  
 D. Kelembaban, suhu, mineral  
 E. O<sub>2</sub>, nutrisi, air
10. Auksin dengan konsentrasi tinggi akan merangsang ...
- A. pertumbuhan akar  
 B. menghambat pertumbuhan daun  
 C. merangsang mekarnya bunga  
 D. pertumbuhan batang  
 E. menghambat pengguguran buah
11. Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan pertumbuhan pada tanaman adalah ...
- A. manometer  
 B. fotometer  
 C. auksanometer  
 D. higrometer  
 E. anemometer
12. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman adalah sebagai berikut *kecuali*
- A. cahaya  
 B. fitohormon  
 C. jenis tanaman  
 D. tanah  
 E. suhu
13. Sekelompok siswa menanam biji kacang ke dalam dua buah pot. Pot I diletakkan di tempat terang, dan pot II di tempat gelap. Setelah

beberapa diamati hasilnya, faktor apakah yang tidak berperan pada kedua pot tersebut...

- A. cahaya
- B. air
- C. suhu
- D. kelembaban
- E. hormon

14. Bila seseorang siswa mengambil tanaman di daerah dataran tinggi kemudian di tanam di daerah dataran rendah, maka tanaman itu akan berubah penampilannya. Hal ini menunjukkan bahwa ekspresi gen dipengaruhi oleh faktor ...

- A. lingkungan
- B. nutrisi
- C. curah hujan
- D. keturunan
- E. iklim

15. Pada pertumbuhan tanaman dikenal adanya istilah etiolasi yang berarti ...

- A. pertumbuhan yang amat cepat bila keadaan gelap
- B. pertumbuhan lambat bila dalam keadaan gelap

C. pertumbuhan yang cepat bila ada cahaya

D. pertumbuhan lambat bila ada cahaya

E. pertumbuhan tidak dipengaruhi cahaya maupun keadaan gelap

16. Tanaman yang ditanam di tempat gelap akan memiliki ciri sebagai berikut ...

- A. memiliki daun sempit
- B. memiliki jaringan mesofil tebal
- C. kloroplas cukup
- D. transpirasi tinggi
- E. tumbuh cepat, namun tidak normal

17. Pernyataan di bawah ini merupakan fungsi hormon tumbuhan ....

1. untuk pembengkokan batang
2. untuk pertumbuhan biji
3. merangsang pertumbuhan daun dan pucuk
4. untuk menunda dormansi
5. meningkatkan perkembangan bunga dan buah

Yang merupakan fungsi hormon auksin adalah ...

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

18. Hormon tumbuhan yang mempengaruhi pembentukan bunga disebut ...

- A. kaulokalin
- B. filokalin
- C. antokalin
- D. rhizokalin
- E. auksin

19. Di bawah ini merupakan beberapa fungsi dari hormon tumbuhan, adalah..

1. merangsang perkembangan akar
2. membantu pemanjangan dan pembelahan sel
3. mempercepat pemasakan buah
4. mempengaruhi perkembangan embrio dan kecambah
5. menghambat pertumbuhan kuncup ketiak

Fungsi dari hormon giberelin adalah ...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3

- C. 2 dan 4
- D. 3 dan 5
- E. 4 dan 5

20. Proses penanaman tumbuhan dapat dilakukan tanpa media tanah yaitu dengan media air yang disebut teknik hidroponik. Hal ini menunjukkan dengan jelas mengenai

- A. pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan
- B. pengaruh gen terhadap pertumbuhan
- C. pengaruh hormon terhadap pertumbuhan
- D. pengaruh nutrisi terhadap pertumbuhan
- E. pengaruh kelembaban terhadap pertumbuhan

21. Proses pertumbuhan dan perkembangan pada hewan dan manusia bersifat ..

- A. Reversible
- B. Irreversible
- C. Compatible
- D. Renewable
- E. Flexible

22. Fase pertumbuhan dan perkembangan pada hewan

- dan manusia dibedakan menjadi dua yaitu ...
- Vegetative dan generative
  - Vegetative dan reproduktif
  - Embrionik dan pasca embrionik
  - Embrionik dan gametofit
  - Embrionik dan generatif
23. Fase yang diawali dari proses fertilisasi ovum dan spermatozoid hingga terbentuk zigot dilanjutkan dengan urutan proses berikut ...
- Morula → blastula → gastrula → diferensiasi → organogenesis
  - Morula → gastrula → blastula → diferensiasi → organogenesis
  - Morula → blastula → gastrula → organogenesis → diferensiasi
  - Blastula → morula → gastrula → diferensiasi → organogenesis
  - Organogenesis → morula → blastula → gastrula → diferensiasi
24. Pada tahap diferensiasi dan organogenesis, lapisan ectoderm akan berkembang menjadi jaringan berikut kecuali ...
- Kelenjar minyak
  - Rambut
  - Kelenjar keringat
  - Lapisan mukosa rongga mulut
  - Epithelium saluran pencernaan
25. Sedangkan lapisan endoderm akan berkembang menjadi jaringan berikut kecuali ...
- epithelium system respirasi
  - thyroid, parathyroid, dan thymus
  - lapisan luar uretra dan liver
  - Epithelium saluran pencernaan
  - lapisan mukosa rongga mulut
26. Lapisan mesoderm terbentuk dari diferensiasi sebagian lapisan endoderm menjadi jaringan berikut ...
- epithelium system respirasi
  - notochord
  - lapisan luar uretra

- D. Epithelium saluran pencernaan
- E. lapisan mukosa rongga mulut

27. Proses metamorphosis holometabola, menyelesaikan siklus hidupnya melalui tahap-tahap ...
- A. Telur → larva → imago
  - B. Telur → nympha → imago
  - C. Telur → larva → pupa → imago
  - D. Telur → nympha → pupa → imago
  - E. Imago → nympha → pupa
28. Metamorfosis merupakan proses perubahan bentuk struktur dan fungsi pada individu. Kelompok hewan yang mengalami metamorphosis sempurna adalah ..
- A. Kecoa, belalang, jangkrik
  - B. Kupu-kupu, lalat, kecoa
  - C. Nyamuk, lalat, semut
  - D. Kupu-kupu, nyamuk, jangkrik
  - E. Kumbang, nyamuk, kecoa
29. Metamorfosis merupakan proses perubahan bentuk struktur dan fungsi pada

individu. Kelompok hewan yang mengalami metamorphosis tidak sempurna adalah ..

- A. Kecoa, belalang, jangkrik
  - B. Kupu-kupu, lalat, kecoa
  - C. Nyamuk, lalat, semut
  - D. Kupu-kupu, nyamuk, jangkrik
  - E. Kumbang, nyamuk, kecoa
30. Faktor yang membedakan perkembangan hewan dan manusia menuju kedewasaan adalah ...
- A. Faktor genetic
  - B. Faktor psikis/kejiwaan
  - C. Faktor lingkungan
  - D. Nutrisi
  - E. Hormon



Kunci Soal : Pilihan Ganda					
1	A	11	C	21	B
2	A	12	C	22	C
3	A	13	B	23	A
4	A	14	A	24	E
5	C	15	A	25	E
6	D	16	E	26	B
7	C	17	B	27	C
8	E	18	C	28	C
9	D	19	C	29	A
10	D	20	D	30	C

b). Soal Tes Tertulis Uraian

Petunjuk; **Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas !**

1. Jelaskan perbedaan antara pertumbuhan dan perkembangan !
2. Bagaimanakah mekanisme perkecambahan biji ?
3. Jelaskan perbedaan pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder !
4. Mengapa kecambah yang terkena sinar matahari, akan membelok ke arah datangnya sinar ?
5. Sebutkan dan jelaskan fungsi hormon ABA dalam hubungannya dengan masa panen bagi petani !

Kunci soal uraian	
1	Pertumbuhan pada tanaman ditunjukkan pada penambahan ukuran dan berat kering (ditunjukkan oleh pembelahan dan pemanjangan sel yang terus menerus) yang bersifat irreversibel. Sedangkan perkembangan diartikan sebagai proses <i>diferensiasi</i> sel. Ditinjau dari segi morfologi dan fisiologi, diferensiasi merupakan perubahan yang menyangkut pada spesialisasi fungsi.
2	Mekanisme perkecambahan biji : Imbibisi dan absorpsi → Hidrasi jaringan → Absorpsi oksigen → Mengaktifkan enzim pencernaan → Transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio → Peningkatan metabolisme dan asimilasi → Munculnya embrio
3	Pertumbuhan primer adalah proses pertumbuhan yang disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem primer yang terdapat pada ujung akar dan ujung batang.

	Pertumbuhan sekunder adalah proses pertumbuhan yang disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem sekunder. Pertumbuhan sekunder menyebabkan bertambah besarnya diameter batang sehingga pertumbuhan sekunder hanya dimiliki oleh tanaman dikotil saja.
4	Kecambah yang terkena sinar matahari, akan membelok ke arah datangnya sinar karena sinar matahari mempengaruhi aktivitas hormon auksin. Adanya sinar akan merusak auksin yang ada pada ujung batang, sehingga aktivitas auksin menjadi terganggu. Aktivitas auksin akan berpindah ke sisi tanaman yang tidak terkena sinar. Dengan demikian pada sisi tanaman yang tidak terkena sinar, akan tetap membentuk akar sedangkan pada sisi yang terkena sinar, pembentukan auksinnya terganggu. Bila keadaan terus berlanjut, maka tanaman akan tumbuh ke arah datangnya sinar.
5	Hormon ABA dimanfaatkan sebagai salah satu cara petani untuk memanen buah-buahan. Hormon ini mampu mengatur waktu gugurnya (jatuhnya) buah, bila disemprotkan pada tanaman budidaya menjelang panen.

Pedoman penilaian;

I. Pilihan ganda skor maksimal 30

II Soal Uraian skor maksimal 50

Nilai akhir = (skor yang dicapai/skor maksimal)X3+1

c). Lembar Observasi Pengetahuan saat Diskusi

No	Nama	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan orisinil		Kebenaran Konsep		Ketepatan menggunakan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1	A							
2	B							
3	C							
4	D							
5	E							

Keterangan: diisi dengan ceklis (√)

**Pedoman penilaian;**

Skor jawaban ya = 2, tidak = 1

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang dicapai}/6) \times 3 + 1$$

### 3). Penilaian keterampilan; format penilaian

#### a). Format penilaian presentasi

Kelompok	Nama Siswa	Aspek yang dinilai			Jumlah skor
		Materi presentasi	Penggunaan Media	Keterampilan dalam mengemukakan pendapat	

Rubrik penilaian;

Aspek yang dinilai	Rubrik
Materi presentasi	Materi sangat lengkap = 4 Materi cukup lengkap = 3 Materi kurang lengkap = 2 Materi tidak lengkap = 1
Penggunaan Media	Penggunaan media sangat beragam = 4 Penggunaan media beragam = 3 Penggunaan media kurang beragam = 2 Penggunaan media tidak beragam = 1
Keterampilan dalam mengemukakan pendapat	Sangat terampil mengemukakan pendapat = 4 Terampil mengemukakan pendapat = 3 Kurang terampil mengemukakan pendapat = 2 Tidak terampil mengemukakan pendapat = 1

Pedoman penilaian;

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang dicapai}/12) \times 3 + 1$$

#### b). Format Penilaian Laporan/Tugas

No	Nama	Ketepatan Waktu pengumpulan tugas	Ketepatan materi	Ketepatan sistematika	Skor yg dicapai	Nilai


Rubrik penilaian;

Aspek yang dinilai	Rubrik
Ketepatan Waktu pengumpulan tugas	Pengumpulan tugas tepat waktu = 4 Pengumpulan terlambat 1 hari = 3 Pengumpulan terlambat 2 hari = 2 Pengumpulan terlambat lebih dari 2 hari = 1
Ketepatan materi	Materi yang disusun sangat tepat = 4 Materi yang disusun tepat = 3 Materi yang disusun kurang tepat = 2 Materi yang disusun tidak tepat = 1
Ketepatan sistematika	Format laporan sangat tepat = 4 Format laporan tepat = 3 Format laporan kurang tepat = 2 Format laporan tidak tepat = 1

Pedoman penilaian;

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang dicapai}/12) \times 3 + 1$$