

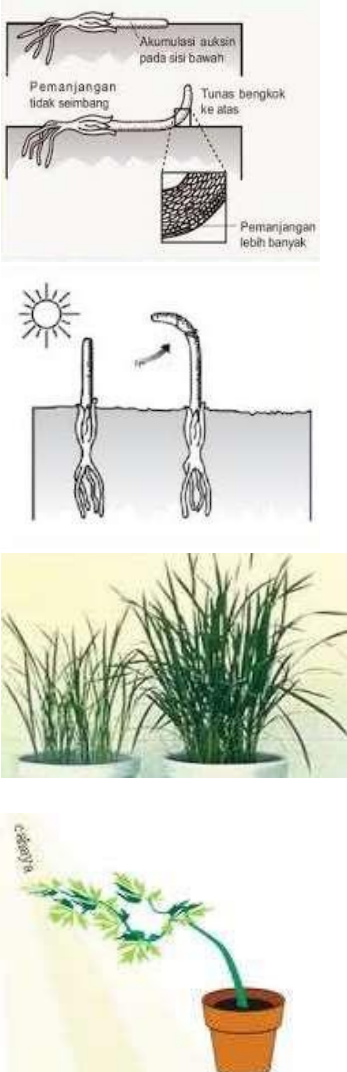
## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Tegalwaru  
Kelas / Semester : XII / Ganjil  
Tema : Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup  
Sub Tema : Pengaruh faktor internal dan eksternal pada pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup  
Pembelajaran ke : 2  
Alokasi waktu : 2 JP ( 2x45 menit)

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui kegiatan diskusi informasi, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi proses perkecambahan biji dengan tepat, dan menunjukkan rasa ingin tahu dan tanggung jawab yang tinggi
2. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan tepat, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
3. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat mendesain rancangan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
4. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat melaksanakan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
5. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat membuat laporan hasil percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar.

## B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik menjawab salam dari guru.</li> <li>2. Peserta didik berdoa memohon kepada Allah SWT semoga diberi kelancaran dan kemudahan dalam belajar.</li> <li>3. Peserta didik menjawab pertanyaan guru berkenaan dengan absensi.</li> <li>4. Peserta didik mendapat apersepsi melalui video tentang penelitian pertumbuhan dan perkembangan.</li> <li>5. Peserta didik mendapat motivasi dan bimbingan tentang tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.</li> </ol>	10 menit
Kegiatan Inti (Model PjBL)	Fase 1. Penentuan pertanyaan mendasar (Critical Thinking)	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Peserta didik menemukan pertanyaan-pertanyaan mendasar terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, melalui gambar yang disediakan.</li> </ol> 	10 Menit

		<p>Mengapa pucuk tanaman dapat berbelok ke arahcahaya?</p> <p>Mengapa jenis tanaman yang sama namun warnadaun berbeda? Faktor apa sajakan yang berpengaruh?</p>											
	Fase 2. Mendesain Perencanaan Proyek <i>(Creative and Collaboration)</i>	<p>7. Peserta didik diminta merencanakan proyekpercobaan pertumbuhan.</p> <p>Peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut.</p> <p>Peserta membuat aturan penyelesaian proyek.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan secara berkelompok</li> <li>Waktu dimulainya percobaan.</li> <li>Waktu pengamatan</li> <li>Pembagian tugas dalam kelompok</li> <li>Waktu penyelesaian tugas.</li> <li>Sistematika pelaporan.</li> </ol>	15 menit										
	Fase 3. Menyusun Jadwal	<p>8. Pengajar dan peserta didik menyusun jadwal aktivitas penyelesaian proyek.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Waktu</th> <th>Rencana Kegiatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hari ke-1</td> <td>Merendam biji dan menyiapkan alat</td> </tr> <tr> <td>Hari ke-2</td> <td>Menaman biji</td> </tr> <tr> <td>Hari ke 3 - 7</td> <td>Pengumpulan data pertumbuhan dan perkembangan</td> </tr> <tr> <td>Hari ke-8</td> <td>Penyusunan Laporan</td> </tr> </tbody> </table>	Waktu	Rencana Kegiatan	Hari ke-1	Merendam biji dan menyiapkan alat	Hari ke-2	Menaman biji	Hari ke 3 - 7	Pengumpulan data pertumbuhan dan perkembangan	Hari ke-8	Penyusunan Laporan	20 menit
Waktu	Rencana Kegiatan												
Hari ke-1	Merendam biji dan menyiapkan alat												
Hari ke-2	Menaman biji												
Hari ke 3 - 7	Pengumpulan data pertumbuhan dan perkembangan												
Hari ke-8	Penyusunan Laporan												
	Fase 4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek	<p>9. Peserta didik mendapatkan monitoring aktivitas yang penting dari peserta didik selama menyusun jadwal di dalam kelompok (selebih-nya monitor dilakukan di luar jam pelajaran, dan siswa diharuskan mendokumentasikan kegiatan).</p>	5 menit										
	Fase 5. Menguji Hasil,	<p>10. Peserta didik mendapat penilaian rancangan tugas percobaan pertumbuhan, mendapatkan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.</p> <p>11. Peserta didik mendapatkan saran-saran untuk perbaikan.</p>	10 menit										
	Fase 6. Menilai Pengalaman <i>(Communication)</i>	<p>12. Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas selama merancang tugas proyek.</p> <p>13. Perwakilan peserta didik diminta untuk mengungkapkan pengalamannya selama menyelesaikan perancangan</p>	10 menit										

		<p>proyek.</p> <p>14. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (<i>new inquiry</i>) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.</p>	
Kegiatan Penutup		<p>15. Peserta didik mendapatkan pertanyaan untuk dijawab secara bersama, terkait penilaian yang diberikan.</p> <p>16. Peserta didik mendapatkan review hasil penilaian.</p> <p>17. Peserta didik mendapatkan remedial pembelajaran bagi peserta didik yang belum kompeten dan memberikan tugas pengayaan pada peserta didik yang sudah kompeten.</p> <p>18. Peserta didik mendapatkan informasi tentang tugas untuk persiapan pertemuan berikutnya, yakni presentasi hasil percobaan.</p>	10 menit

### C. PENILAIAN PEMBELAJARAN

No	Aspek	Metode	Bentuk Instrumen	Pedoman
1	Pengetahuan	Tes tulis	Soal pilihan ganda & Essay	Kunci Jawaban
2	Keterampilan	Penilaian presentasi dan Laporan	Penilaian laporan/unjuk kerja	Rubrik
3	Sikap	Observasi selama pembelajaran	Lembar observasi Format penilaian Jurnal guru	Rubrik  Rubrik

Mengetahui,  
Kepala SMAN 1 Tegalwaru

Tegalwaru, Mei 2021  
Guru Mata Pelajaran

**MULYONO, M.Pd.**  
NIP. 19680919 199302 1 002

**RENI YULIANI, M.Pd.**  
NIP. -

## LKPD

## MERANCANG PERCOBAAN

Satuan Pendidikan	: SMAN 1 Tegalwaru
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII IPA/Ganjil
Tema	: Pertumbuhan dan Perkembangan
Alokasi Waktu	: 2 JP (2x 45 menit)

### A. Topik: Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan

#### B. Tujuan

1. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada perkecambahan tumbuhan dengan tepat, dan menunjukkan rasa ingin tahu dan tanggung jawab yang tinggi
2. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan tepat, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
3. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat mendesain rancangan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
4. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat melaksanakan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
5. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat membuat laporan hasil percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar.

#### C. Petunjuk

1. Pelajarilah LKPD secara berdiskusi dengan teman-teman satu kelompok
2. Diskusikan, bahas dan isikan jawabanmu bersama teman kelompokmu.  
Jika menemukankesulitan, bertanyalah kepada Bapak/ibu guru.

#### D. Sumber/Materi Pembelajaran

Bacalah buku-buku berikut ini pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan!

1. Azammy. (2015). *Bahan Alami yang Mengandung Hormon Tumbuhan*. [Online]. Tersedia: <https://mitalom.com/bahan-alami-yang-mengandung-hormon-tumbuhan-zpt/> (10 September 2019)
2. Azammy. (2015). *Cara Membuat ZPT Lengkap (Auksin, Sitokinin, Giberelin)*. [Online]. Tersedia: <https://mitalom.com/cara-membuat-zpt-lengkap-auksin-sitokinin-giberelin/> (10September 2019)
3. Campbell, N.A., J.B.Reece, dan L.G.Mitchell.2008.*Biologi Edisi*

- Kedelapan Jilid 1*. Alih Bahasa: Rahayu Lestari. Jakarta. Erlangga;
4. Nurhayati, Nunung. (2016). *Biologi untuk Siswa SMA/MA Kelas XII*. Bandung: Yrama Widya.
  5. Safitri, Ririn. (2016). *Buku Siswa Biologi untuk SMA/MA XII Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Surakarta: Mediatama;
  6. Sulistyowati, Endah. 2015. *Biologi XII*. Klaten: Intan Pariwara,
- Irnaningtyas, 2013. *Biologi XII*, Jakarta: Erlangga.

## E. Dasar Teori

Pernahkah kamu memperhatikan tinggi badanmu? Coba kamu bandingkan tinggi badanmu sewaktu di SMP dengan sekarang. Apakah ada perubahan? Kamu sekarang bertambah tinggi. Hal ini terjadi karena kamu mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan adalah suatu proses penambahan ukuran, baik volume, bobot, jumlah sel atau protoplasma yang bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali ke asal).

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:

#### a. Tanah (Nutrisi dan Air)

Tanah mempunyai tiga peran aktif, antara lain:

- 1) Memberikan unsur mineral bagi sebagai media pertukaran atau sebagai tempat persediaan.
- 2) Penyuplai air
- 3) Menopang tumbuh dan tegaknya tanaman

#### b. Faktor Suhu

Proses-proses fisik dan kimiawi sangat dikendalikan oleh suhu. Proses-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.

#### c. Cahaya

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

- 1) Fotosintesis; Laju fotosintesis berbanding lurus dengan intensitas cahaya. Laju fotosintesis akan berkurang selama cahaya suram (misalnya ketika mendung). Demikian sebaliknya.
- 2) Fototropisme; Fototropisme adalah pertumbuhan tanaman yang menuju arah datangnya cahaya.
- 3) Fotoperiodisme; Fotoperiodisme adalah pertumbuhan tanaman berdasarkan pada periode (lamanya) siang dan malam.
- 4) 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.

#### d. 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)

Gen merupakan faktor hereditas atau pembawa sifat yang terdapat dalam tubuh tanaman. Faktor ini sangat berperan dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain faktor genetis, faktor internal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah zat pengatur tumbuh yang disebut fitohormon.

**Tabel 1. Jenis-jenis Hormon pada Tumbuhan dan Pengaruhnya**

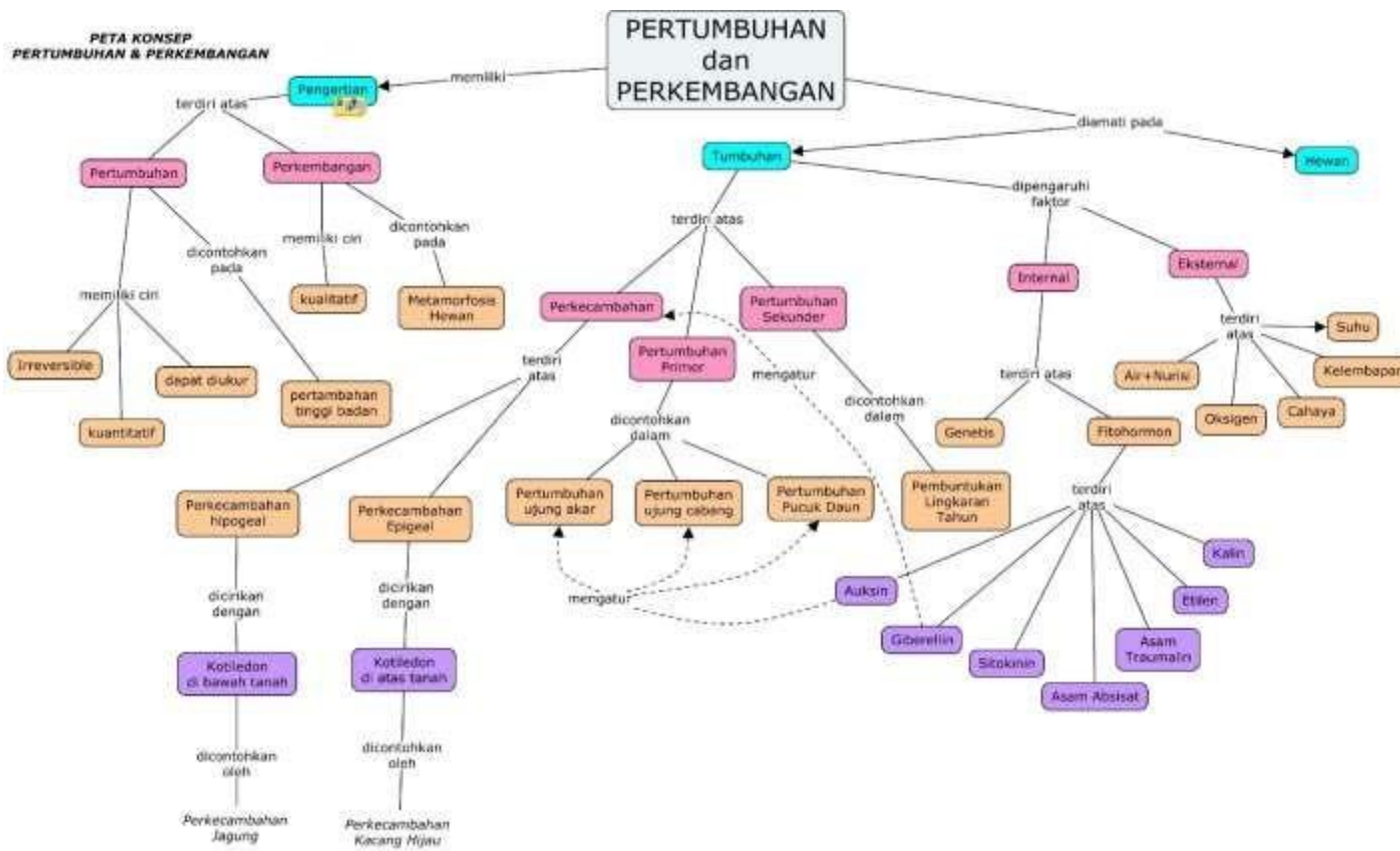
Hormon	Pengaruh	Tempat produksi	Dapat ditemukan di
Auksin, misalnya AIA	Mendorong pemanjangan batang, pertumbuhan akar, diferensiasi sel dan percabangan, pertumbuhan buah, dominasi apical, fototropisme, dan gravitropisme	Dihasilkan pada embrio dalam biji, meristem batang, dan daun-daun muda	Bawang merah, ekstrak taugé, ekstrak tomat, ekstrak rumput laut, urin sapi, kambing, dan kelinci.
Sitokinin, misalnya zeatin	Mempengaruhi pertumbuhan akar dan diferensiasi akar, mendorong pembelahan, Pertumbuhan sel, Perkecambahan dan pembungaan, menghambat penuaan.	Disintesis pada akar dan diangkut ke organlain	Air kelapa, air kelapa juga memiliki senyawa organik lain, seperti 1,3 dipheniluea, zeatin, zeatin glukosida dan zeatin ribosida. Bonggol pisang, sebaiknya diambil pada sore hari setelah ditebang.  Ekstrak tomat  Jagung muda  Ekstrak rumput laut

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.	Bawang merah, rebung bambu (tiwung) yang sebaiknya diambil pukul 06.00 pagi  Ekstrak tomat  Jagung muda  Ekstrak rumput laut
Asam absisat	Menghambat pertumbuhan, Menutup stomata selama kekurangan air, menghilangkan dormansi.	Disintesis pada daun, batang dan buah hijau	Ekstrak tomat Ekstrak rumput laut
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.	Ekstrak tomat Ekstrak rumput laut
Asam traumatat	Hormon luka atau membantu menyembuhkan luka.	Diproduksi dalam jaringan tumbuhan	Ekstrak rumput laut
Kalin	Merangsang pembentukan organ akar (rizokalin), organ batang (kaulokalin), organ daun (filokalin), organ bunga (anthokalin).	Diproduksi dalam jaringan tumbuhan	Ekstrak tomat Ekstrak rumput laut

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 *Chrisantium*, 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.

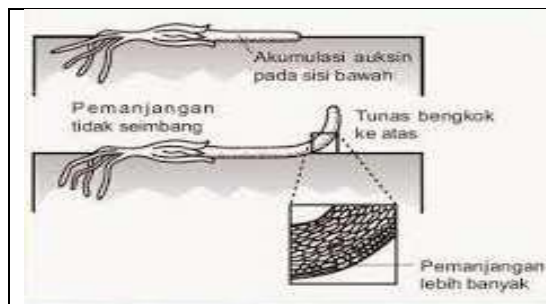


## F. Peta Konsep

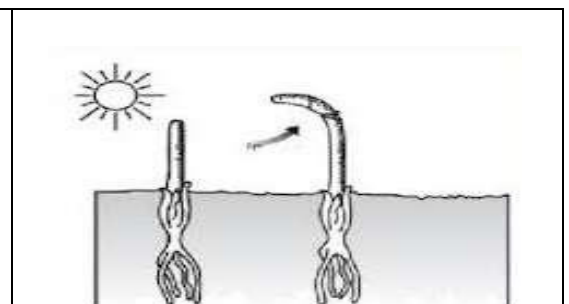


## G. Prosedur dan Pertanyaan

1. Berkelompoklah masing-masing 4-5 orang dan kerjakan kegiatan berikut ini!
2. Amatilah gambar-gambar di bawah ini!



Gambar 1



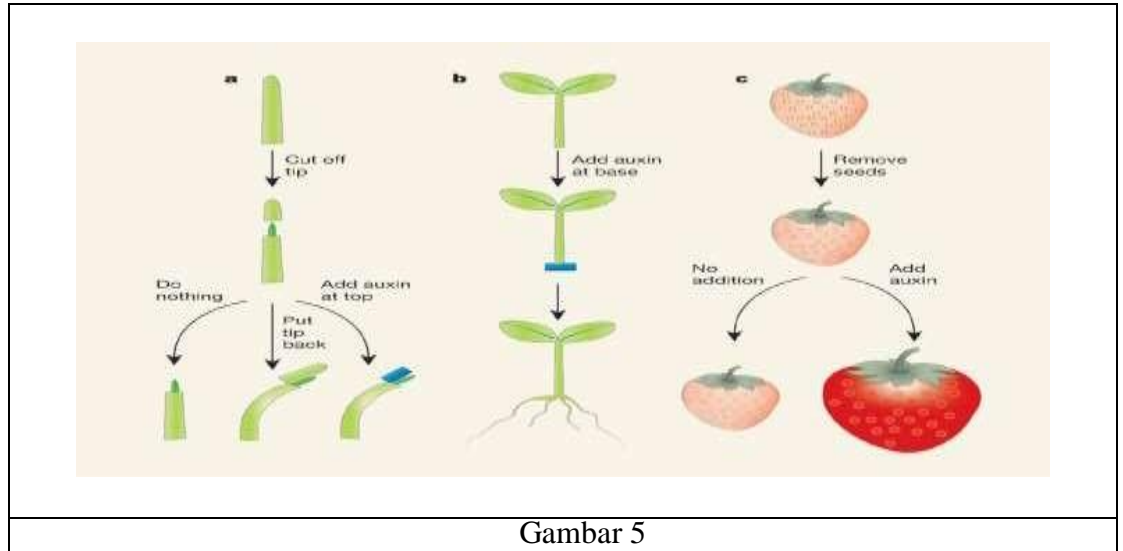
Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5

3. a. Kejanggalan apa yang kamu temukan pada Gb 1, dan apa faktor penyebabnya?  
Jelaskan Jawabanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

b. Kejanggalan apa yang kamu temukan pada Gb 2, dan apa faktor penyebabnya? Jelaskan Jawabanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

c. Kejanggalan apa yang kamu temukan pada Gb 3, dan apa faktor penyebabnya? Jelaskan Jawabanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

d. Kejanggalan apa yang kamu temukan pada Gb 4, dan apa faktor penyebabnya? Jelaskan Jawabanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

e. Kejanggalan apa yang kamu temukan pada Gb 5, dan apa faktor penyebabnya? Jelaskan Jawabanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

4. Pilihlah salah satu fenomena pada gambar di atas (atau bahan lain) sebagai bahan penelitian kelompokmu, dan buatlah rancangan penelitian dengan terlebih dahulu menentukan:

a. Judul Percobaan:

.....

b. Rumusan Masalah : .....

c. Variabel bebas:.....

d. Variabel terikat:.....

e. Variabel kontrol:.....

f. Waktu dimulainya percobaan (maksimal 8 hari)

Dari tanggal/bulan ..... s.d .....

g. Waktu pengamatan s.d Penyelesaian

Waktu	Rencana Kegiatan
Hari ke-1	
Hari ke-2	
Hari ke 3 - 7	
Hari ke-8	Penyusunan Laporan

h. Pembagian tugas dalam kelompok

	Nama Anggota	Rincian Tugas

i. Sistematika pelaporan. Sistematika laporanmu adalah:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

j. Apakah sistematika laporanmu sudah sesuai dengan metode ilmiah dalam penelitianbiologi? Segera periksa kembali!

.....  
 .....  
 .....

i. Lakukan percobaan/penelitian berdasarkan rancangan penelitian yang kelompokmu buat, dan kumpulan hasilnya dalam bentuklaporan (*print out*)!

Kelompok .....	<b>NILAI</b>
Anggota 1..... 2..... 3..... 4..... 5.....	

### KISI-KISI SOAL PENILAIAN HARIAN

Satuan Pendidikan	: SMAN 1 Tegalwaru
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/Ganjil
Jumlah Soal	: 5
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda dan Essay
Materi Pokok	: Pertumbuhan dan Perkembangan

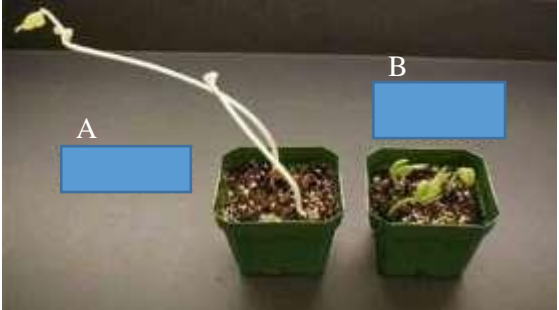
No. Urut	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Sub Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
1	3.1. Menganalisis hubungan antarfaktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada Mahluk Hidup berdasarkan hasil percobaan	XII	Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan	Disajikan tabel hasil pengamatan perkecambahan tanaman, siswa dapat <i>menyimpulkan</i> faktor- faktor yang mempengaruhi proses perkecambahan biji	LK3	PG	1
2		XII	Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan	Disajikan wacana singkat tentang percobaan pertumbuhan tanamandi tempat terang dan gelap, siswa dapat <i>menyimpulkan</i> faktor- faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.	LK3	PG	2
3		XII	Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan	Disajikan wacana singkat tentang percobaan pengaruh auksin terhadap pertumbuhan pucuk, siswa dapat <i>menyimpulkan</i> faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.	LK3	PG	3

4		XII	Pertumbuhan dan Perkembangan Hewan pada	Disajikan gambar tumbuhan yang mengalami etiolasi, siswa dapat <i>memerinci</i> proses/tahap pertumbuhan pada tumbuhan	LK3	Essay	4
5		XII	Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan pada	Disajikan wacana singkat, siswa dapat <i>menjelaskan</i> hubungan hormon ABA dengan masa panen petani	LK2	Essay	5

## KARTU SOAL

Jenjang Pendidikan : SMAN 1 tegalwaru  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : XII/Ganjil  
 Jumlah Soal : 5  
 Bentuk Soal : Pilihan Ganda dan Essay

No	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal																				
1	Disajikan tabel hasil pengamatan perkecambahan tanaman, siswa dapat <i>menyimpulkan</i> faktor-faktor yang mempengaruhi proses perkecambahan biji	LK2	<p>1. Perhatikan tabel berikut ini!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Perlakuan Hari ke-</th> <th style="width: 25%;">Biji ditetesi air keran</th> <th style="width: 25%;">Biji ditetesi air kelapa</th> <th style="width: 35%;">Biji ditetesi air susu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Mulai muncul akar</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Akar memanjang</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Muncul daun pertama</td> <td>Mulai muncul akar</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Muncul daun kedua</td> <td>Akar sedikit memanjang</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, kemungkinan faktor yang mempengaruhi perkecambahan adalah ...</p> <p style="margin-left: 20px;">           A. Ketersediaan air            B. Ketersediaan vitamin dan mineral dari susu            C. Ketersediaan glukosa dari air kelapa            D. Ketersediaan lemak dari susu            E. Ketersediaan vitamin dan mineral dari air         </p> <p>Kunci Jawaban: <b>A (skor: 1)</b></p>	Perlakuan Hari ke-	Biji ditetesi air keran	Biji ditetesi air kelapa	Biji ditetesi air susu	1	Mulai muncul akar	-	-	3	Akar memanjang	-	-	5	Muncul daun pertama	Mulai muncul akar	-	7	Muncul daun kedua	Akar sedikit memanjang	-
Perlakuan Hari ke-	Biji ditetesi air keran	Biji ditetesi air kelapa	Biji ditetesi air susu																				
1	Mulai muncul akar	-	-																				
3	Akar memanjang	-	-																				
5	Muncul daun pertama	Mulai muncul akar	-																				
7	Muncul daun kedua	Akar sedikit memanjang	-																				

2	Disajikan wacana singkat tentang percobaan pertumbuhan tanaman di tempat terang dan gelap, siswa dapat <i>menyimpulkan</i> faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.	LK3	<p>2. Sekelompok siswa menanam biji kacang ke dalam dua buah pot. Pot I diletakkan ditempat terang, dan pot II di tempat gelap. Setelah beberapa hari pengamatan, tanaman di pot II lebih tinggi daripada tanaman pot I. Hal ini kemungkinan disebabkan ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kondisi gelap merangsang hormon pertumbuhan</li> <li>Cahaya merusak hormon pertumbuhan</li> <li>Kondisi gelap menurunkan suhu sehingga merangsang 11ormone pertumbuhan</li> <li>Kondisi terang menaikkan suhu, sehingga merangsang 11ormone pertumbuhan</li> <li>Cahaya dan suhu tinggi merusak pertumbuhan</li> </ol> <p>Kunci Jawaban: <b>B (skor: 1)</b></p>
3	Disajikan wacana singkat tentang percobaan pengaruh auksin terhadap pertumbuhan pucuk, siswa dapat <i>menyimpulkan</i> faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.	LK3	<p>3. Untuk mengamati suatu pertumbuhan kuncup tumbuhan, sekelompok siswa memangkaskan suatu ujung tanaman. Tanaman yang dipotong pada bagian apikal (ujung) mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan pada bagian aksilar(ketiak). Kesimpulan yang dapat ditarik dari percobaan di atas adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kadar auksin meningkat di apikal dan menurun di aksilar</li> <li>Kadar giberellin meningkat di apikal dan menurun di aksilar</li> <li>Kadar kaulokalin meningkat di apikal dan menurun di aksilar</li> <li>Kadar etilen meningkat di apikal dan menurun di aksilar</li> <li>Kadar asam traumalin meningkat di apikal dan menurun di aksilar</li> </ol> <p>Kunci Jawaban: <b>A (skor: 1)</b></p>
4	Disajikan gambar tumbuhan yang mengalami etiolasi, siswa dapat <i>memerinci</i> proses/tahap pertumbuhan pada tumbuhan	LK3	 <p>4. Perhatikan perbedaan pertumbuhan dua tanaman di atas! Tanaman A diletakkan didalam kamar tidur tidak jauh dari jendela, sedangkan tanaman B diletakkan di teras rumah. Faktor-faktor lain seperti jenis media tanah, rata-rata suhu, kelembapan, dan jumlah air diberikan sama. Mengapa pertumbuhan tanaman A dan tanaman B bisa sangat berbeda? Peristiwa apa yang terjadi pada tanaman A? Kemukakan</p>



			analisismu!	
			<p><b>Kunci Jawaban:</b></p> <p>Tanaman yang kurang terkena sinar matahari (tanaman A), akan membelok ke arah datangnya sinar karena sinar matahari mempengaruhi aktivitas hormon auksin, misalnya dalam hal ini searah dengan jendela, sedangkan tanaman B tumbuh dengan normal karena</p> <p>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.</p> <p>Dengan demikian pada sisi tanaman yang tidak terkena sinar, akan tetap membentuk auksin, sedangkan pada sisi yang terkena sinar, pembentukan auksinnya terganggu. Bila keadaan ini terus berlanjut, maka tanaman akan tumbuh ke arah datangnya sinar.</p>	<p>Skor: 2</p> <p>Skor: 2</p> <p><u>Skor: 2 (+)</u></p> <p><b>Total skor: 6</b></p>
5	Disajikan wacana singkat, siswa dapat <b>menjelaskan</b> hubungan hormon ABA dengan masa panen petani	LK2	<p>5. Mendekati waktu panen, para petani menyemprotkan hormon ABA ke tanaman di kebunnya. Menurutmu, mengapa hal itu dilakukan? Keuntungan apa yang bisa didapatkan oleh petani?</p> <p><b>Kunci Jawaban:</b></p> <p>Hormon ABA dimanfaatkan sebagai salah satu cara petani untuk memanen buah-buahan. Karena hormon ini mampu mengatur waktu gugurnya (jatuhnya) buah, bila disemprotkan pada tanaman budidaya menjelang panen.</p> <p>Dengan memanfaatkan hormon ini, petani dapat mengatur waktu panen sesuai dengan keinginan, tanpa harus menunggu buah jatuh secara alami.</p>	<p>Skor: 2</p> <p><u>Skor: 2 (+)</u></p> <p><b>Total Skor: 4</b></p>

## **Pedoman Penskoran Soal**

### ***Petunjuk Penilaian Soal Pilihan Ganda***

Nomor Soal	Bobot Soal
1 – 3	1
Jumlah Skor maksimal	3

Keterangan:

Jawaban benar mendapatkan

skor 1

Jawaban salah  
mendapatkan skor 0

### ***Petunjuk Penilaian Soal Essay***

Nomor Soal	Bobot Soal
4	6
5	4
Jumlah skor maksimal	10

Penentuan Nilai =  $\frac{N - \text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$

Skor Perolehan: Skor PG+Skor

Essay Skor Maksimal: 12

Kriteria

85-100 : Sangat Baik (A)

75-84 : Baik (B)

65-74 : Cukup (C)

< 65 : Kurang (D)

## Instrumen Penilaian Keterampilan

### LEMBAR PENILAIAN UNJUK KERJA

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Tegalwaru  
Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas/Semester : XII/ Ganjil  
Materi : Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup  
Tujuan :

1. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada perkecambahan tumbuhan dengan tepat, dan menunjukkan rasa ingin tahu dan tanggung jawab yang tinggi
2. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan tepat, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
3. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat mendesain rancangan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
4. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat melaksanakan percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi
5. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat membuat laporan hasil percobaan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar.

Waktu Penilaian :

No	Nama	Aspek yang dinilai			Kesimpulan	Jumlah skor	Nilai
		Penggunaan alat dan bahan	pengamatan	Pengolahan data			

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Penggunaan alat dan bahan	menggunakan alat dan bahan dengan tidak benar	Menggunakan alat dan bahan dengan benar, tetapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja	Menggunakan alat dan bahan dengan benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja
2	Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cermat, tetapi mengandung interpretasi	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
3	Pengolahan data	Data tidak lengkap	Data lengkap, tetapi tidak terorganisir atau ada yang salah tulis	Data lengkap, terorganisir dan ditulis dengan benar
4	Kesimpulan	Tidak benar atau tidak sesuai tujuan	Sebagian kesimpulan ada yang salah atau tidak sesuai tujuan	Semua benar sesuai tujuan

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

## INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

### LEMBAR OBSERVASI SIKAP

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Tegalwaru

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XII/ Ganjil

Waktu Pengamatan :

Jumlah Skor Maksimum adalah 6

No	Nama	Aspek yang Dinilai		Jumlah skor	Nilai
		Tanggung Jawab	Kerja sama		

Keterangan : 3 = skala penilaian

2 = aspek yang dinilai

#### *Rubrik Penilaian Sikap*

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik
1	Tanggung jawab	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan berupaya tepat waktu</li><li>2. Berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas, namun belum menunjukkan upaya terbaiknya</li><li>1. Tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, dan tugasnya tidak selesai</li></ol>
2	Kerjasama	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Menyelesaikan kegiatan kelompok dengan kerjasama yang baik dengan teman kelompoknya</li><li>2. Menyelesaikan kegiatan kelompok dengan kerjasama hanya dengan beberapa teman kelompoknya</li><li>1. Menyelesaikan kegiatan kelompok dengan melakukan secara individualisme tanpa bantuan dari teman sekelompoknya</li></ol>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### **Jurnal Penilaian Sikap**

Aspek yang diamati yaitu sikap positif dan negatif selama dan atau di luar kegiatan pembelajaran.

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Hari/tanggal</b>	<b>Sikap (+/-)</b>	<b>Kejadian</b>	<b>Tindak lanjut</b>