

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202481714, 12 Agustus 2024

Pencipta

Nama : **Gita Maylita Sari, Maria Ulfah dkk**
Alamat : Jalan Sendangguwo RT 09 RW 02, Kel. Sendangguwo, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, 50273
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM) UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**
Alamat : Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No. 24 - Dr. Cipto Semarang, Semarang Timur, Semarang, Jawa Tengah 50232
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Modul**
Judul Ciptaan : **Modul Ajar Biologi Topik Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Untuk SMA / MA Fase F Kelas 12**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 9 Agustus 2024, di Semarang
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan : 000657058

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH
NIP. 196812301996031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Gita Maylita Sari	Jalan Sendangguwo RT 09 RW 02, Kel. Sendangguwo, Tembalang, Semarang
2	Maria Ulfah	Jalan Candi Kencana VII/C-37 Pasadena RT 002/ RW 008, Kel. Kalipancur, Ngaliyan, Semarang
3	Eko Retno Mulyaningrum	Jalan Madureso Indah No 101 RT 001 / RW 007 Kel. Madureso, Temanggung, Temanggung





**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

MODUL AJAR

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN



BIOLOGI
SMA/MA
XII/FASE F

Penyusun :

Gita Maylita Sari

Dr. Maria Ulfah, S.Si., M.Pd.

Eko Retno Mulyaningrum, S.Pd., M.Pd

MODUL AJAR
FASE F (SMA KELAS XII)

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Sekolah

Nama Penyusun : Gita Maylita Sari
Mata Pelajaran : Biologi
Satuan Pendidikan :
Jenjang Sekolah : SMA/ MA
Fase/ Kelas : F/ XII
Materi Pokok : Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman
Total Alokasi Waktu : 16 JP * 45 menit

2. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F , peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel ; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan Memprediksi Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah. 3. Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan

	<p>Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan resiko serta isu - isu etik dalam penggunaan metode tersebut. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat.</p> <p>4. Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisa pola dan kecenderungan pada data. Mendeskripsikan hubungan antar variabel serta mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi. Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan.</p> <p>5. Mengevaluasi dan Refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan Hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	---

3. Tujuan Pembelajaran

- a. Peserta didik mampu menjelaskan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pertumbuhan primer dan sekunder, serta menganalisis faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui kegiatan diskusi dengan

pendekatan STEM menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dilakukan dengan jujur, tanggung jawab, dan gotong royong.

- b. Peserta didik mampu merumuskan gagasan inovatif dari pemecahan masalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui kegiatan mini riset dengan pendekatan STEM menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dilakukan dengan kreatif, inovatif, tanggung jawab, dan gotong royong.

4. Profil Pelajar Pancasila

Setelah mengkaji materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman diharapkan peserta didik dapat menerapkan karakter Profil Pelajar Pancasila dalam kehidupan sehari – hari sebagai berikut :

Dimensi	Karakter yang Diterapkan
a. Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia.	Menghargai perbedaan pendapat dan mengambil peran dalam kesadaran peduli lingkungan sekitar.
b. Bernalar Kritis	Merefleksikan pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil keputusan serta beragumen.
c. Kreatif	Memiliki kebebasan dalam berpikir untuk mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan.
d. Bergotong royong	Kolaborasi dengan teman, bekerja sama dalam mencari solusi pemecahan masalah.

5. Kompetensi Awal

Peserta didik telah memiliki pemahaman terkait keanekaragaman makhluk hidup dan perannya di Fase E.

6. Sarana dan Prasarana

Adapun sarana dan prasarana yang digunakan selama pembelajaran sebagai berikut :

- a. Sarana : Laptop/ Proyektor, Papan tulis, spidol, pengeras suara, HP dan jaringan internet.
- b. Prasarana : Kelas dan *greenhouse* sekolah atau laboratorium

7. Target Peserta Didik

Target peserta didik pada kegiatan pembelajaran ini yaitu sebanyak 30 – 40 peserta didik dengan kelompok target peserta didik diantaranya peserta didik regular/ tipikal, peserta didik dengan kesulitan belajar, dan peserta didik dengan pencapaian tinggi.

8. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : STEM
- b. Metode : Diskusi, praktikum, dan presentasi
- c. Model Pembelajaran : *Project Based Learning* (PjBL)

9. Media dan Bahan Pembelajaran

- a. Media : Quiziz, Mentimeter, dan *Power Point*
- b. Bahan Ajar : Materi Ajar dan LKPD berbasis praktikum
- c. Sumber Belajar : Buku Biologi Kelas XII, *e-Book*, dan Internet

B. KOMPONEN INTI

1. Asesmen

Asesmen	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Diagnostik	Kognitif	Tes tertulis	Lembar pertanyaan
	Non kognitif	Wawancara	Lembar wawancara
Formatif	Afektif	Observasi	Lembar observasi
	Psikomotor	Penilaian/ Unjuk kerja	Rubrik penilaian kinerja
Sumatif	Kognitif	Portofolio	Rubrik penilaian portofolio/ produk

2. Pemahaman Bermakna

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dimulai sejak perkembangan biji. Kecambah kemudian berkembang menjadi tumbuhan kecil yang sempurna. Setelah tumbuh hingga mencapai ukuran dan usia tertentu, tumbuhan akan berkembang membentuk bunga dan buah atau biji sebagai alat perkembangbiakannya.

3. Pertanyaan Pemantik

Mengapa tanaman *Phalaenopsis amabilis* yang diukur panjang akarnya pada hari ke 7 setelah ditanam dan hari ke 14 setelah ditanam mengalami penambahan ukuran ?

Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 :

SINTAKS	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Orientasi	Guru mengucapkan salam, mengecek kehadiran peserta didik, memimpin doa bersama, dan mengecek kesiapan belajar peserta didik dengan asesmen diagnostik kognitif.	3 menit
Apersepsi	<p>Guru memberikan apersepsi “Apakah kalian pernah menemui tanaman ini di sekitar kalian ?”</p>  <p>Tahukah kalian jika bunga tanaman ini sering digunakan di berbagai dekorasi acara ? Selain itu karena keindahannya, tanaman ini memiliki banyak peminat di pasaran. Lalu bagaimana agar tanaman ini dapat</p>	5 menit

	untuk terus ada di alam saat permintaan pasar meningkat ?	
Motivasi	<p>a. Guru memberikan motivasi peserta didik agar berperan aktif selama proses pembelajaran karena topik ini akan bermanfaat pada bagi lingkungan sekitar.</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	2 menit
B. Kegiatan Inti (70 Menit)		
Menentukan pertanyaan mendasar	<p>a. Guru menampilkan gambar pertumbuhan tanaman anggrek menggunakan media <i>Power Point</i> dan menanyakan kepada peserta didik “Dari gambar berikut, apa yang terjadi pada kedua tanaman anggrek tersebut ? Apa penyebab tanaman anggrek perbedaan mengalami perubahan seperti pada gambar tersebut ?”</p>  <p>Gambar 1</p>	70 menit



Gambar 2

- b. Peserta didik mengamati gambar yang ditampilkan dan menjawab pertanyaan guru melalui hasil pencarian informasi menggunakan internet. (*Technology*)
- c. Guru menentukan pertanyaan mendasar sebagai fokus permasalahan pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek untuk dijadikan bahan diskusi oleh peserta didik dalam kelompoknya. (*Science*)

Mendesain proyek

- a. Guru membagi kelas menjadi 6 kelompok.
- b. Peserta didik berkelompok berdasarkan pembagian yang telah ditentukan.
- c. Guru dan peserta didik menetapkan permasalahan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek yang akan didiskusikan dan diselesaikan oleh masing – masing kelompok.

	<p>d. Guru menyampaikan LKPD tugas proyek Rancangan Proyek Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Anggrek yang akan diselesaikan masing – masing kelompok.</p> <p>e. Guru membagikan LKPD untuk masing – masing kelompok dan melakukan observasi untuk mendapatkan aspek afektif peserta didik saat melakukan diskusi. <i>(Engineering)</i></p>	
Menyusun jadwal	<p>a. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi kelompok dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang akan dilaksanakan.</p> <p>b. Peserta didik menyusun jadwal pelaksanaan dan monitoring proyek hingga penyusunan hasil proyek yang ditulis dalam LKPD. <i>(Mathematics)</i></p>	
C. Kegiatan Penutup (10 menit)		
Refleksi	<p>a. Guru bersama dengan peserta didik meninjau kembali tugas proyek yang akan dilaksanakan mandiri pada pertemuan berikutnya.</p> <p>b. Guru membimbing peserta didik menyimpulkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.</p>	5 menit

Apresiasi	Guru memberikan apresiasi dan evaluasi kepada peserta didik yang sudah mengikuti pembelajaran.	1 menit
Tindak lanjut	a. Guru mengarahkan peserta didik memulai melaksanakan tugas proyek secara mandiri, sistematis, dan tanggung jawab. b. Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya.	3 menit
Penutup dan salam	Guru menutup kegiatan pembelajaran dan memberi salam penutup.	1 menit

Pertemuan 2 – 7 : pelaksanaan proyek sesuai rancangan di LKPD saat pertemuan 1 (*Technology dan Mathematics*)

Pertemuan 8

SINTAKS	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Orientasi	Guru mengucapkan salam, mengecek kehadiran peserta didik, memimpin doa bersama, dan mengecek kesiapan belajar peserta didik melalui asesmen diagnostik non kognitif.	3 menit
Apersepsi	Guru memberikan apersepsi dengan mengingat kembali pembelajaran pertemuan lalu “Pertemuan sebelumnya kita telah mempelajari apa itu pertumbuhan dan perkembangan, fase pertumbuhan dan perkembangan serta faktor yang dapat mempengaruhinya. Masing – masing kelompok juga telah merancang dan melakukan tugas proyek secara	5 menit

	mandiri. Pada pertemuan ini, kita akan menindaklanjuti hasil tugas proyek yang telah dilakukan masing – masing kelompok”.	
Motivasi	<p>a. Guru memberikan motivasi peserta didik agar berperan aktif selama proses pembelajaran karena topik ini akan bermanfaat pada bagi kehidupan sehari – hari terkait perawatan tanaman di lingkungan sekitar.</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	2 menit
B. Kegiatan Inti (70 Menit)		
Monitoring proyek dan perkembangan proyek	<p>a. Guru melakukan monitoring proyek dengan mengamati video dokumentasi pelaksanaan proyek serta melakukan penilaian asesmen formatif.</p> <p>b. Peserta didik menyampaikan video dokumentasi pelaksanaan proyek. (<i>Science</i>)</p>	70 menit
Menguji hasil proyek	<p>a. Guru memberikan kesempatan kepada masing – masing kelompok untuk dapat menyampaikan hasil proyek yang telah dilakukan. (<i>Technology</i>)</p> <p>b. Peserta didik menyampaikan hasil tugas proyek yang telah dilakukan bersama kelompoknya.</p> <p>c. Peserta didik menyampaikan pendapat dan pertanyaan kepada</p>	

	kelompok lain yang sedang presentasi. d. Peserta didik membandingkan hasil tugas proyek antar kelompok.	
Evaluasi pengalaman dan hasil proyek	a. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama melakukan tugas proyek. (<i>Science</i>) b. Guru mengevaluasi kinerja peserta didik selama menyelesaikan tugas proyek serta melakukan penilaian asesmen produk. c. Guru memberikan penguatan materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.	
C. Kegiatan Penutup (10 menit)		
Refleksi	a. Peserta didik meninjau kembali hasil proyek yang telah dilaksanakan. b. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi pembelajaran melalui asesmen diagnostik non kognitif.	3 menit
Apresiasi	Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang sudah mengikuti pembelajaran.	1 menit
Tindak lanjut	a. Guru mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan singkat terkait materi pertumbuhan dan perkembangan (penilaian asesmen sumatif).	5 menit

	b. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya.	
Penutup dan salam	Guru menutup kegiatan pembelajaran dan memberi salam penutup.	1 menit

Refleksi Pendidik dan Peserta Didik

Refleksi Murid

1. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran?
2. Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran?
3. Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran?
4. Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik?
5. Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini?
6. Apakah seluruh siswa dapat dianggap tuntas dalam pelaksanaan pembelajaran?
7. Apa strategi agar seluruh siswa dapat menuntaskan kompetensi?

Refleksi Guru

1. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
2. Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
3. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
4. Berapa persen siswa yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran?
5. Apa kesulitan yang dialami oleh siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran?
6. Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

Pengayaan

- 1) Jelaskan perbedaan pertumbuhan primer dan sekunder ! (20 poin)
- 2) Jelaskan proses pembentukan lingkaran tahun ! (20 poin)
- 3) Jelaskan pengaruh hormon auksin terhadap pembengkokan ujung batang tanaman ! (20 poin)
- 4) Jelaskan apa yang dimaksud etiolasi ! (20 poin)
- 5) Jelaskan apa yang dimaksud dengan fotoperiodisme ! (20 poin)



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA



LKPD

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN

Penyusun :

Gita Maylita Sari

Dr. Maria Ulfah, S.Si., M.Pd.

Eko Retno Mulyaningrum, S.Pd., M.Pd

BIOLOGI
SMA/MA
XII/FASE F

PENGANTAR

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pertumbuhan dan perkembangan

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan serta menerapkannya kedalam gagasan inovatif dari permasalahan faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan

Petunjuk Belajar

1. Baca dan pahami uraian materi yang disajikan pada masing - masing kegiatan pembelajaran. Apabila kurang jelas, segera tanyakan kepada guru.
2. Pelajari materi dalam LKPD secara berurutan.
3. Kerjakan setiap kegiatan diskusi dengan baik bersama kelompok.
4. Pada kegiatan praktikum, perhatikan hal - hal keselamatan kerja yang berisi petunjuk melakukan praktikum.
5. Setelah selesai melakukan praktikum bersihkan dan kembalikan alat - alat ke tempatnya.
6. Selamat belajar dan semoga sukses !

Identitas

Kelas :
Kelompok :
Anggota Kelompok :
1.
2.
3.
4.
5.

Materi : PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN

MARI CARI TAHU ! 🔍

Mengapa tanaman *Phalaenopsis amabilis* yang diukur panjang akarnya pada hari ke 7 setelah ditanam dan hari ke 14 setelah ditanam mengalami pertambahan ukuran ?

Tuliskan pendapat kalian !

YUK MULAI !

Perhatikan gambar berikut !



Gambar 1. *Phalaenopsis amabilis* usia 8 bulan



Gambar 2. *Phalaenopsis amabilis* usia 12 bulan

Apa perbedaan kedua gambar diatas ?

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

Apa yang terjadi pada kedua tanaman diatas ? Mengapa bisa terjadi perbedaan pada kedua tanaman diatas?

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

Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Pertumbuhan adalah perubahan yang dapat diukur secara **kuantitatif**, meliputi **pembesaran dan pembelahan sel yang menyebabkan pemanjangan batang dan akar**, serta perluasan permukaan daun. **Perkembangan**, di sisi lain, adalah perubahan **kualitatif** yang melibatkan **perubahan struktur dan fungsi organ tanaman**.



Gambar Fase Pertumbuhan dan Perkembangan *Phalaenopsis amabilis*

PERKECAMBAHAN

Proses pecahnya dormansi biji (imbibisi) karena penyerapan air ke dalam biji yang berakibat teraktivasinya enzim dan peningkatan aktivitas metabolik. Menyebabkan munculnya radikula dari kulit biji.

PERTUMBUHAN PRIMER

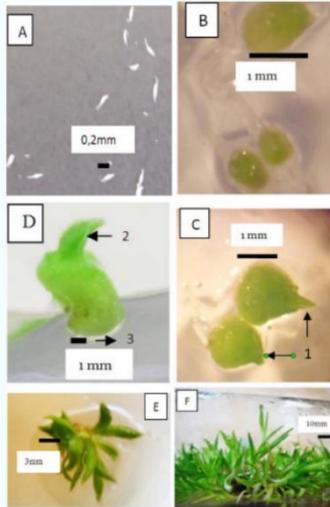
Pemanjangan batang dan akar akibat aktivitas meristem apikal. Merupakan proses yang bersifat irreversible dan terus-menerus. Contoh: Pemanjangan batang dan akar pada tanaman muda.

PERTUMBUHAN SEKUNDER

Peningkatan ukuran yang lebih besar lagi setelah fase pertumbuhan primer. Merupakan proses yang dapat berulang-ulang dan dapat dihentikan. Contoh: Peningkatan diameter batang dan akar pada tanaman dewasa.

FASE
PERTUMBUHAN
DAN
PERKEMBANGAN
TANAMAN

RAGAM INFORMASI



UNIKNYA BERKECAMBAHAN ANGGREK DENDROBIUM TARULINUM (Paramartha et al. 2012)

(a) fase 0 : biji belum berkecambah; (b) fase 1 : biji membentuk protokorm; (c) fase 2: protokorm dengan primordium daun; (d) fase 3 : protokorm dengan daun dan akar pertama; (e) fase 4 : protokorm dengan beberapa daun dan akar ; (f) fase 5 : planlet ; (1) primordia daun; (2) daun pertama; (3) akar pertama

Taukah kalian ?

Salah satu jenis anggrek endemik di Indonesia yakni *Phalaenopsis amabilis* tumbuh secara epifitik, melekat pada batang atau cabang pohon (Ahmad & Setyowati, 2020). Tanaman ini tumbuh dengan inang paku - pakuan atau tanaman kopi dengan karakteristik lingkungan berupa suhu udara 24°C dan kelembapan lingkungan mencapai 79% (Mardiyana et al, 2019). Salah satu yang menjadi faktor penting dalam budidaya Anggrek *Phalaenopsis amabilis* adalah pemilihan jenis media yang sesuai untuk mendukung pertumbuhannya.



Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

1. Nutrisi

Berupa unsur atau ion, terdiri atas unsur makro dan mikro yang diperlukan untuk proses kehidupan.

2. Air

Berperan menjadi pelarut, penjaga tekanan turgor, dan medium metabolisme.

3. pH

Menjaga proses fotosintesis.

4. Cahaya

Berpengaruh terhadap proses fotosintesis dan pembentukan klorofil.

5. Suhu

Berpengaruh terhadap kerja enzim di sistem metabolisme.

6. Kelembapan

Berpengaruh terhadap laju transpirasi yang dipengaruhi oleh kandungan zat organiknya.

7. Organisme Parasit

Berupa jamur, virus dan bakteri yang mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Faktor
EKSTERNAL

SEKILAS INFO



Taukah kamu ?

Ternyata salah satu tanaman yang keindahan pertumbuhan dan perkembangannya dapat dimanfaatkan adalah tanaman *Phalaenopsis amabilis*. Bagaimana tidak ? Bunga tanaman ini sangat indah hingga sering digunakan untuk mempercantik ruangan.

Seperti yang dikatakan Indriani et al (2019), tanaman *Phalaenopsis amabilis* atau yang sering disebut sebagai anggrek bulan, merupakan salah satu jenis anggrek yang populer dengan tingginya permintaan pasar. Gimana ? Kalian mau melihat keindahan tanaman *Phalaenopsis amabilis* tidak ?

1. Hormon

Zat kimia yang dihasilkan dalam tubuh. Berperan untuk memacu pertumbuhan, pembelahan dan pemanjangan sel. Contohnya : auksin, giberelin, gas etilen, sitokinin, dan asam absisat

2. Gen

Pewarisan sifat bagi organisme. Peran gen adalah mengatur reaksi sintesis protein dan enzim untuk mempengaruhi bentuk dan ukuran tumbuhan.

Faktor
INTERNAL

MARI PRAKTIKUM

DAILY NEWS

Word • Business • Finance • Lifestyle • Travel • Sport • Weather



Permintaan Anggrek Bulan meningkat, bisnis budidaya Anggrek kini kian merajalela

Seiring dengan peningkatan permintaan *Phalaenopsis amabilis* di pasaran. Namun tingginya permintaan pasar ini tidak diimbangi dengan ketersediaan jumlahnya di alam. Salah satu upaya perbanyak *Phalaenopsis amabilis* adalah dengan budidaya anggrek. Faktor yang menjadi pengaruh keberhasilan dalam budidaya anggrek adalah menggunakan media tanam yang tepat yakni umumnya paapan pakis. Namun kini papan pakis tergolong media tanam yang langka sehingga diperlukan media tanam alternatif untuk *Phalaenopsis amabilis* ini. Berdasarkan permasalahan tersebut, bentuklah kelompok beranggotakan 6 orang dan rancang dan lakukan proyek mini riset untuk mengatasi permasalahan yang ada.

G. TABEL PENGAMATAN

Isilah tabel pengamatan berdasarkan hasil praktikum yang telah kalian lakukan! (10 poin)

Minggu Ke-	Parameter	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Rata Rata
		Ulangan (M1.1- M1.6)	Ulangan (M2.1- M2.6)	
	Jumlah Daun			
	Bentang Daun			
	Lebar Daun			
	Panjang akar			

H. JADWAL PELAKSANAAN

Susunlah jadwal pelaksanaan proyek yang akan kalian lakukan (10 poin)

Kegiatan	Hari/ Tanggal			

Berilah tanda pada kegiatan yang telah terlaksana.

I. PEMBAHASAN

Bahaslah hasil proyek kalian dengan poin - poin berikut ini ! (10 poin)

1. Jelaskan hasil perlakuan pada tanaman *Phalaneopsis amabilis* ?
2. Jelaskan fase pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada tanaman *Phalaneopsis amabilis* !
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman *Phalaneopsis amabilis* ?
4. Gagasan inovatif implementasi hasil proyek faktor pengaruh eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada tanaman *Phalaneopsis amabilis* pada budidaya !

J. KESIMPULAN

Tuliskanlah kesimpulan dari proyek yang telah kalian lakukan ! (10 poin)

.....

.....

.....

.....

K. DAFTAR PUSTAKA

Tuliskanlah referensi pelaksanaan proyek yang telah kalian lakukan ! (10 poin)

.....

.....

.....

.....

L. DOKUMENTASI

Lampirkan dokumentasi pelaksanaan proyek kalian (10 point)

.....

.....

.....

.....

M. LAMPIRAN

Scan barcode dengan google lens untuk mendapatkan contoh poster karya ilmiah.



Poster 1



Poster 2

KELAS :
TOPIK BAHASAN :
KELOMPOK :
NAMA ANGGOTA : 1.
2.
3.
4.

NILAI	PARAF GURU

INSTRUMEN DIAGNOSTIK

Nama Penyusun : Gita Maylita Sari
Mata Pelajaran : Biologi
Fase/Kelas : F/XII
Topik : Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

A. Asesmen Diagnostik Non Kognitif

Teknik Pelaksanaan	Tertulis menggunakan HP Menggunakan media mentimeter https://www.menti.com/axndfid7me3
Tempat dan Waktu Pelaksanaan	Di dalam kelas sebelum proses pembelajaran
Daftar Pertanyaan	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana kondisi hati kalian saat ini ?2. Berikanlah 1 kata untuk kesiapan kalian di pembelajaran kali ini !3. Pada pertemuan sebelumnya, apa yang telah kita pelajari ?4. Bagaimana tanggapan kalian terhadap pelaksanaan proyek menanam pada pertemuan sebelumnya ?5. Berikanlah 1 emoticon untuk menyemangati diri kalian sendiri pada pertemuan kali ini !
Rencana tindak lanjut	<ol style="list-style-type: none">1. Memberikan apresiasi bagi peserta didik yang memiliki emosi positif dan motivasi untuk peserta didik.2. Memberikan strategi pembelajaran sesuai dengan kesiapan siswa.3. Memberi apresiasi bagi peserta didik yang menjawab benar dan mengulas kembali pembelajaran pertemuan sebelumnya.

	<p>4. Menyesuaikan konten pembelajaran dengan kebutuhan siswa dalam pelaksanaan proyek selanjutnya.</p> <p>5. Memberikan strategi sesuai dengan motivasi dan semangat belajar peserta didik.</p>
--	--

B. Asesmen Diagnostik Kognitif

Teknik Pelaksanaan	<p><i>Pre-test</i> menggunakan HP</p> <p>Menggunakan media quizizz</p> <p>https://shorturl.at/ybFBe</p> <p>Pengerjaan setiap soal 10 detik, bernilai 10 poin</p>
Tempat dan Waktu Pelaksanaan	<p>Di dalam kelas, pertemuan 1 sebelum proses pembelajaran dan pertemuan 8 setelah proses pembelajaran</p>
Topik yang Perlu dikuasai Peserta Didik	<p>Pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya (Fase E)</p>
Daftar Pertanyaan	<p>1. Kita ketahui bahwa tanaman <i>Vanda sp.</i> mengalami beberapa fase pertumbuhan dimulai saat ditanam. Konsep pertumbuhan yang tepat adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Perubahan jumlah sel yang bersifat reversible dan kualitatif Perubahan jumlah dan volume sel yang bersifat kualitatif Pertambahan jumlah sel karena mitosis dan meiosis Perubahan jaringan embrional yang membentuk organ tubuh bersifat irreversible Pertambahan volume sel yang dapat diukur secara kuantitatif

	<p>2. Biji tanaman <i>Phalaenopsis amabilis</i> akan mengalami pertumbuhan hingga fase dewasa. Makhluk hidup di bumi menunjukkan proses pertumbuhan pada peristiwa perubahan biologis, kecuali....</p> <ul style="list-style-type: none">a) Pertambahan volume selb) Bersifat irreversible / tidak dapat balikc) Pertambahan ukuran seld) Bersifat reversible atau dapat balike) Pertambahan jumlah sel <p>3. Tanaman <i>Phalaenopsis amabilis</i> memiliki akar dan batang yang terus bertambah ukurannya seiring waktu. Pertumbuhan akar dan batang tanaman disebabkan oleh pertambahan.....</p> <ul style="list-style-type: none">a) Besarnya sel di dalam jaringanb) Jumlah sel di dalam jaringanc) Jumlah dan volume sel di dalam jaringand) Besarnya rongga sel di dalam jaringane) Besar dan tebalnya sel di dalam jaringan <p>4. Tanaman <i>Dendrobium sp.</i> dewasa telah melewati fase pertumbuhan sebelumnya dengan optimal. Kedewasaan merupakan salah satu pengukuran tanaman telah mengalami perkembangan. Untuk mengukur pencapaian kedewasaan adalah dengan.....</p> <ul style="list-style-type: none">a) Mengukur tinggi dan besar batang tanaman
--	---

	<p>b) Melihat kemampuan generatif tanaman</p> <p>c) Menghitung jumlah daun tanaman</p> <p>d) Menentukan umur suatu tanaman</p> <p>e) Menghitung jumlah daun tanaman yang gugur</p> <p>5. Perkembangan tanaman <i>Phalaenopsis amabilis</i> yang optimal mampu menghasilkan bunga yang indah untuk diperjualbelikan. Hal ini sesuai dengan konsep perkembangan, yakni.....</p> <p>a) Bertambahnya ukuran sel tanaman anggrek</p> <p>b) Mencapai fase yang tidak dapat diukur secara kualitatif</p> <p>c) Mencapai fase yang sifatnya dapat kembali ke fase belum berbunga</p> <p>d) Bertambahnya jumlah sel untuk fotosintesis</p> <p>e) Mencapai fase bunganya dapat dihitung secara kuantitatif</p> <p>6. Pertumbuhan panjang akar tanaman <i>Dendrobium sp.</i> selalu berlangsung pada jaringan yang selalu membelah, yaitu....</p> <p>a) Jaringan meristem</p> <p>b) Jaringan epidermis</p> <p>c) Jaringan parenkim</p> <p>d) Jaringan sklerenkim</p> <p>e) Jaringan kolenkim</p> <p>7. Pertambahan panjang tunas baru pada tanaman <i>Dendrobium sp.</i> merupakan indikator bahwa tanaman tersebut mengalami pertumbuhan yang optimal.</p>
--	---

Pemanjangan batang ini dikarenakan pembelahan aktivitas jaringan yang terletak diujung akar dan batang tanaman, dan disebut sebagai pertumbuhan.....

- a) Pertumbuhan tersier
- b) Pertumbuhan embrio
- c) Pertumbuhan sekunder
- d) Pertumbuhan primer**
- e) Pertumbuhan biji

8. Gambar biji *Dendrobium taurulinum*. disamping mengalami perkecambahan dimana jaringannya akan mengalami hidrasi dan mengaktifkan hormon giberelin, auksin, dan sitokinin menyebabkan permeabilitas sel terhadap air meningkat dan kulit biji pecah dan air masuk ke dalam sel. Proses ini disebut dengan....

- a) Imbibisi**
- b) Metabolik
- c) Kotiledon
- d) Diferensiasi
- e) Elongas

9. Tanaman *Phalaenopsis amabilis* disamping merupakan tanaman yang sehat dan optimal pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan tanaman tersebut diberi perlakuan dari faktor luar sebagai berikut, kecuali.....

- a) Intensitas cahaya yang cukup
- b) Intensitas penyiraman tinggi terutama saat siang hari**

	<ul style="list-style-type: none"> c) Media tanam dengan aerasi dan draenasi yang baik d) Konsentrasi pupuk daun yang tepat e) Fungisida saat sebelum pindah tanam <p>10. Tanaman <i>Phalaenopsis amabilis</i> disamping tumbuh berbeda dari kedua tanaman <i>Phalaenopsis amabilis</i> di belakangnya. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh faktor internal tanaman berupa.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Nutrisi anggrek b) Hormon anggrek c) Gen anggrek d) Kemampuan adaptasi terhadap lingkungan e) Kematangan organ
Rencana tindak lanjut	<p>1. Memberikan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik pada proses pembelajaran selanjutnya</p>

Semarang, 1 Agustus 2024

Penyusun

Gita Maylita Sari

NPM 20320050

INSTRUMEN ASESMEN AFEKTIF

Petunjuk Penggunaan :

1. Lembar ini diisi oleh guru selama proses praktikum dengan teknik observasi.
2. Lengkapilah identitas instrumen penilaian ini.
3. Bacalah indikator tiap dimensi P4 dengan teliti.
4. Isilah instrumen dengan cara menuliskan skor berupa angka sesuai dengan indikator penilaian keterlibatan peserta didik.

Instrumen Penilaian Profil Pelajar Pancasila (P4)

Nama Guru :
Nama Sekolah :
Tahun Ajaran :
Fase/Kelas :
Mata Pelajaran :
Topik :

No	Nama Peserta Didik	Beriman dan Bertakwa kepada Tuhan YME	Bernalar Kritis	Kreatif	Gotong Royong	Skor/ Nilai
1.						
2.						
3.						
4.						
5						
Dst.						

Rubrik Penilaian dan Skor

Dimensi	Indikator Penilaian	Skor
Beriman dan Bertakwa kepada Tuhan YME	1. Menghargai pendapat 2. Mengutamakan kemanusiaan	4 = jika 4 indikator terlibat 3 = jika 3 indikator terlibat 2 = jika 2 indikator terlibat 1 = jika 1 indikator terlibat

	<ul style="list-style-type: none"> 3. Mengidentifikasi masalah lingkungan dan memberikan solusi 4. Peduli lingkungan 	
Bernalar Kritis	<ul style="list-style-type: none"> 1. Mengajukan bertanya 2. Secara kritis mengklarifikasi dan menganalisis gagasan 3. Mengevaluasi penalarannya untuk mencari solusi 4. Memberikan alasan pendukung gagasannya 	<ul style="list-style-type: none"> 4 = jika 4 indikator terlibat 3 = jika 3 indikator terlibat 2 = jika 2 indikator terlibat 1 = jika 1 indikator terlibat
Kreatif	<ul style="list-style-type: none"> 1. Memberi gagasan beragam 2. Mengeksplorasi pikiran dan mempertimbangkan dampaknya 3. Bereksperimen dengan pilihannya 4. Memodifikasi gagasan sesuai situasi 	<ul style="list-style-type: none"> 4 = jika 4 indikator terlibat 3 = jika 3 indikator terlibat 2 = jika 2 indikator terlibat 1 = jika 1 indikator terlibat
Gotong Royong	<ul style="list-style-type: none"> 1. Membangun tim dan mengelola kerjasama 2. Aktif menyimak untuk menganalisis informasi 3. Menyelaraskan kapasitas anggota kelompok 4. Merespon dengan tindakan untuk mencapai tujuan bersama 	<ul style="list-style-type: none"> 4 = jika 4 indikator terlibat 3 = jika 3 indikator terlibat 2 = jika 2 indikator terlibat 1 = jika 1 indikator terlibat

Kriteria Penilaian Afektif :

A = 13 - 16

B = 9 - 12

C = 5 - 8

D = 0 - 4

INSTRUMEN ASESMEN PSIKOMOTORIK

Petunjuk Penggunaan :

1. Lembar ini diisi oleh guru selama proses diskusi dengan teknik observasi.
2. Lengkapilah identitas instrumen penilaian ini.
3. Bacalah indikator tiap aspek penilaian dengan teliti.
4. Isilah instrumen dengan cara menuliskan skor berupa angka sesuai dengan indikator penilaian peserta didik.

Instrumen Penilaian

Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Nama Guru :

Nama Sekolah :

Tahun Ajaran :

Fase/Kelas :

Mata Pelajaran :

Topik :

No	Nama Peserta Didik	Alat dan Bahan	Pelaksanaan	Pencatatan dan Pengorganisasian Data	Analisis Data	Menyimpulkan Hasil	Skor/ Nilai
1.							
2.							
3.							
4.							
5							
Dst.							

Rubrik Penilaian dan Skor

Aspek	Indikator Penilaian	Skor
Alat dan Bahan	Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek sesuai rancangan proyek	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai

Pelaksanaan Praktikum	Peserta didik melakukan prosedur kerja sesuai langkah LKPD	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai
Pencatatan dan Pengorganisasi Data Praktikum	Peserta didik melakukan pencatatan dan pengorganisasian data praktikum dengan urut, tepat dan rapi	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai
Analisis Data Praktikum	Peserta didik melakukan analisis data praktikum dengan cermat dan teliti	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai
Penyimpulan Hasil Praktikum	Peserta didik melakukan penyimpulan hasil praktikum sesuai dengan fakta pelaksanaan.	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai

Kriteria Penilaian Psikomotorik :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum (20)}} \times 100$$

INSTRUMEN ASESMEN KOGNITIF

Petunjuk Penggunaan :

1. Lembar ini diisi oleh guru dengan penilaian produk poster karya ilmiah hasil proyek.
2. Lengkapilah identitas instrumen penilaian ini.
3. Bacalah indikator tiap aspek penilaian dengan teliti.
4. Isilah instrumen dengan cara menuliskan skor angka sesuai dengan indikator penilaian keterlibatan peserta didik.

Instrumen Penilaian

Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Nama Guru :

Nama Sekolah :

Tahun Ajaran :

Fase/Kelas :

Mata Pelajaran :

Topik :

No	Nama Peserta Didik	Identitas	Isi/ materi	Desain	Bahasa	Skor/ Nilai
1.						
2.						
3.						
4.						
5						
dst.						

Rubrik Penilaian dan Skor

Aspek	Indikator Penilaian	Skor
Identitas	Peserta didik mencantumkan identitas penulis pada poster dengan lengkap	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai
Isi/ Materi	Peserta didik mencantumkan materi dan komponen poster	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai

	secara jelas, lengkap, runtut dan sesuai aturan dalam LKPD	2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai
Desain	Peserta didik menggunakan desain poster yang menarik, rapi dan harmonis	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai
Bahasa	Peserta didik menggunakan bahasa yang lugas, komunikatif dan mudah dimengerti pada poster karya ilmiah	4 = Sangat sesuai 3 = Sesuai 2 = Tidak sesuai 1 = Sangat tidak sesuai

Kriteria Penilaian Kognitif :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum (20)}} \times 100$$

GLOSARIUM

- Auksin : Hormon tumbuhan yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung.
- Diferensiasi : Proses perubahan sel-sel yang sama menjadi berbeda jenis dan fungsi.
- Dormansi : Keadaan tumbuhan yang tidak aktif atau beristirahat, biasanya terjadi karena faktor lingkungan seperti musim dingin.
- Meristem : Jaringan tumbuhan yang terus-menerus membelah dan menghasilkan sel-sel baru.
- Perkecambahan. : Proses awal pertumbuhan tanaman dari biji, dimana biji mulai tumbuh menjadi tanaman muda
- Perkembangan : Proses perubahan struktur dan fungsi organ tanaman, seperti pembentukan akar, batang, daun, dan bunga.
- Pertumbuhan : Proses peningkatan ukuran dan berat tanaman secara keseluruhan.
- Unsur makro : Nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium.
- Unsur mikro : Nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil, seperti besi, tembaga, dan boron.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2. Penerbit Erlangga. 2008
- Erfan, L., Maulida, D., Sesanti, R. N., & Yuriansyah. (2020). Keberhasilan Aklimatisasi dan Pembesaran Bibit Kompot Anggrek Bulan (*Phalaenopsis*) Pada Beberapa Kombinasi Media Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 121–126. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1420>
- Febrizawati. Murniati, S. Yoseva. 2014. Pengaruh Komposisi Media Tanam dengan Konsentrasi Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.). *Jom Faperta*, 1(2): 1 – 12.
- Indriani, E., Tini, E. W., & Djatmiko, H. A. (2019). Aklimatisasi Tanaman Anggrek *Phalaenopsis* Pada Penggunaan Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Daun Yang Berbeda. *AGRIN*, 23(1), 24–33. <http://dx.doi.org/10.20884/1.agrin.2019.23.1.429>
- Irnaningtyas. *Biologi untuk kelas XII*. Penerbit Erlangga. 2018
- Mardiyana, M., Murningsih, M., & Utami, S. (2019). Inventarisasi Anggrek (*Orchidaceae*) Epifit di Kawasan Hutan Petungkriyono Pekalongan Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(2), 1-7.
- MGMP Biologi SMA Semarang. *Buku Pendamping Pembelajaran Siswa SMA XII*. MGMP Kota Semarang. 2018.
- Sudartini, T., & Diantini, D. (2020). Pengaruh sungkup dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* saat aklimatisasi. *Media Pertanian*, 5(1). <https://doi.org/10.37058/mp.v5i1.2136>

