Fase F

E-LKPD
Berbasis Inkuiri Terbimbing

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

KELOMPOK:

ANGGOTA : 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

SEMESTER GANJIL

XII

SMA/MA SEDERAJAT

Penyusun:
Nadia Eka Sabrina
Pembimbing:
Guntur Trimulyono, S.Si., M.Sc.

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Sampul i
Daftar Isi ii
Prakata iii
Capaian dan Tujuan Pembelajaran iv
Petunjuk Penggunaan iv
Fitur E-LKPD v
Peta Konsep vi
Materi 1
Bio Awareness 2
Bio Visual 2
Bio Literacy 3
Bio Inquiry 4
Bio Experiment Design 4
Bio Experiment 6
Bio Data Analysis 8
Bio Presentation 9
Bio Review 9
Daftar Pustaka 9

LIVEWORKSHEETS

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga E-LKPD Biologi Kelas XII dengan judul "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Berbasis Inkuiri Terbimbing" ini dapat disusun dengan baik.

E-LKPD ini disusun sebagai bahan ajar yang bertujuan membantu peserta didik memahami konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, khususnya faktor-faktor internal dan eksternal yang mempengaruhinya. Materi dalam E-LKPD ini dikemas melalui model pembelajaran Inkuiri Terbimbing, sehingga peserta didik diharapkan mampu aktif mengamati, menanya, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan secara mandiri dengan bimbingan guru.

Melalui penggunaan E-LKPD ini, peserta didik diharapkan tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Penyusun menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi guru, peserta didik, dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Mei 2026

Penyusun

LIVEWORKSHEETS

Alokasi waktu: 2 x 45 menit

CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pertumbuhan dan perkembangan serta faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan ini, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.
2. Merancang percobaan sederhana tentang pengaruh air kelapa terhadap pertumbuhan kacang hijau.
3. Menganalisis pengaruh ethepon terhadap pematangan buah tomat.
4. Menyajikan hasil pengamatan secara ilmiah.
5. Menarik kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan.

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Buka tautan E-LKPD melalui *Liveworksheets*.
2. Isi identitas peserta didik dan kelompok.
3. Bacalah petunjuk dan tujuan pembelajaran dengan cermat.
4. Kerjakan setiap kegiatan sesuai tahapan inkuiri terbimbing secara berurutan.
5. Diskusikan jawaban bersama kelompok.
6. Lakukan percobaan sesuai langkah kerja yang tersedia.
7. Isi tabel pengamatan dan jawab pertanyaan yang diberikan.
8. Periksa kembali jawaban sebelum dikirim.
9. Klik tombol "*Finish*/Selesai" untuk mengumpulkan E-LKPD.

LIVEWORKSHEETS

FiTUR E-LKPD

Orientasi

Mengarahkan peserta didik untuk mengamati fenomena/masalah

→ **Bio Awareness**

→ **Bio Visual**

Perumusan masalah

Mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan permasalahan dari bacaan dan video

→ **Bio Awareness**

→ **Bio Visual**

Membuat hipotesis

Mengarahkan peserta didik untuk membuat dugaan sementara berdasarkan pengamatan dan informasi

→ **Bio Inquiry**

Mengumpulkan data

Mengarahkan peserta didik untuk memperoleh informasi dan data melalui bacaan, perancangan percobaan dan melakukan percobaan

→ **Bio literacy**

→ **Bio Experiment Design**

→ **Bio Experiment**

Menguji Hipotesis

Mengarahkan peserta didik untuk menganalisis data hasil percobaan dan presentasi

→ **Bio Data Analysis**

→ **Bio Presentation**

Kesimpulan

Mengarahkan peserta didik untuk menyusun kesimpulan berdasarkan hasil data

→ **Bio Review**

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan

Dipengaruhi oleh

Faktor Internal

Gen (Genetik):
Mengatur sifat dan potensi pertumbuhan

Hormon :

1. **Auksin**
2. **Giberelin**
3. **Sitokinin**
4. **Asam Absisat (ABA)**
5. **Etilen**
6. **Traumalin**
7. **Kalin**

Faktor Eksternal

1. **Air**
2. **Nutrisi / Zat hara**
3. **Cahaya**
4. **Suhu**
5. **Oksigen**
6. **Kelembapan**

LIVEWORKSHEETS

MATERI

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah:

1. Faktor Internal

Faktor internal adalah elemen yang berasal dari dalam organisme tumbuhan itu sendiri. Beberapa contoh dari faktor internal adalah gen dan fitohormon. Gen adalah substansi yang mentransfer sifat dari induk ke generasi berikutnya. Fitohormon adalah zat yang mengatur fungsi tubuh pada tumbuhan.

Contoh hormon yang terdapat pada tumbuhan:

- Hormon auksin: berperan dalam pemanjangan sel dan pengendalian dominasi apikal.
- Hormon giberelin: terlibat dalam pertumbuhan batang, proses perkecambahan biji, pembentukan bunga, dominasi lateral, serta pembentukan buah tanpa biji (partenokarpi).
- Hormon sitokinin: berfungsi dalam pembelahan sel, penundaan proses penuaan, serta pembentukan organ.
- Asam absisat (ABA): memacu pengguguran organ, dormansi biji, dan menghambat pertumbuhan tunas.
- Hormon etilen: gas yang berfungsi untuk mematangkan buah, merangsang pembungaan, dan mempercepat proses penuaan.
- Hormon traumalin: membantu pembentukan jaringan baru ketika tanaman mengalami cedera.
- Hormon kalin: berperan dalam penginduksian organ baru.

2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan tumbuhan adalah elemen yang berasal dari luar organisme tumbuhan.

Contoh:

- Air: mendukung biji untuk berkecambah serta menjadi sumber untuk fotosintesis.
- Nutrisi/zat hara: terdiri dari unsur makronutrien dan mikronutrien, seperti karbondioksida.
- Cahaya: berkontribusi dalam proses fotosintesis.
- Suhu: mempengaruhi aktivitas enzim yang ada dalam tumbuhan.
- Oksigen: terlibat dalam proses respirasi.
- Kelembaban: mengatur jalannya proses perkecambahan.

LIVEWORKSHEETS

BIO AWARENESS

Bacalah fenomena berikut!

Seorang petani melakukan uji coba sederhana pada tanaman kacang hijau. Ia memberikan air biasa kepada beberapa tanaman, sementara yang lain disiram air kelapa dengan kadar yang bervariasi. Setelah beberapa waktu, tanaman yang menerima air kelapa menunjukkan tinggi batang dan jumlah daun yang bervariasi.

Di sisi lain, seorang pedagang buah memanfaatkan bahan pematangan untuk mempercepat proses kematangan tomat sebelum menjualnya di pasar. Tomat yang diperlakukan dengan bahan pematangan dengan kadar yang berbeda menunjukkan tingkat kematangan yang beragam.

Fenomena ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan dan perkembangan organisme dipengaruhi oleh berbagai elemen, baik dari dalam maupun dari luar.

Pertanyaan Pemantik:

1. Faktor apa saja yang tampak mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada fenomena tersebut?

2. Mengapa air kelapa diduga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman?

3. Mengapa zat pematangan buah dapat mempercepat perubahan warna tomat?

BIO VISUAL

Amatilah video berikut!

Sumber: https://youtube.com/shorts/YME74RTQLI4?si=FLRUEcDxtKK4KDsz

Sumber: https://youtu.be/sZ6W9Pv2MMA?si=4OlulKQVmtzsSE3

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan informasi penting yang diperoleh.

No.	Informasi yang Diperoleh
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

BIO *LITERACY*

Bacalah artikel dengan klik tombol berikut!

Klik di sini! Klik di sini!

A. Kelompokkan faktor-faktor berikut ke dalam faktor internal atau faktor eksternal!

Gen
Air
Hormon
Cahaya
Etepon
Nutrisi
Enzim
Suhu

Internal

Eksternal

B. Jawablah pertanyaan berikut!

1. Mengapa air kelapa dapat digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman?

2. Apa fungsi etilen dalam proses perkembangan buah?

LIVEWORKSHEETS

BIO *INQUIRY*

Tuliskan hipotesis kalian!

Percobaan 1:

Jika konsentrasi air kelapa ditingkatkan, maka pertumbuhan kacang hijau akan

Percobaan 2:

Jika konsentrasi etepon ditingkatkan, maka pematangan buah tomat akan

BIO EXPERIMENT DESIGN

Percobaan Faktor Eksternal:
Pengaruh Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau

Tujuan Percobaan:

Mengetahui pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan kacang hijau.

Variabel:

- Bebas: Konsentrasi air kelapa
- Terikat: Tinggi batang, jumlah daun
- Kontrol: Jenis biji, cahaya, media tanam, jumlah air, dan lama pengamatan

Alat dan Bahan:

- Biji kacang hijau
- Wadah plastik
- Kapas
- Air biasa
- Air kelapa
- Penggaris
- Alat tulis

LIVEWORKSHEETS

Perlakuan:

Kelompok	Perlakuan	Jumlah Biji
Kelompok 1	P0 = 0% air kelapa (air biasa)	5 biji
Kelompok 2	P1 = 25% air kelapa	5 biji
Kelompok 3	P2 = 50% air kelapa	5 biji
Kelompok 4	P3 = 100% air kelapa	5 biji

Cara Membuat Larutan:

- P0 = air biasa
- P1 = 1 gelas air kelapa + 3 gelas air biasa
- P2 = 1 gelas air kelapa + 1 gelas air biasa
- P3 = air kelapa murni

Prosedur Percobaan:

1. Siapkan media tanam pada masing-masing wadah.
2. Masukkan biji kacang hijau pada setiap wadah.
3. Berikan perlakuan sesuai konsentrasi masing-masing kelompok.
4. Letakkan tanaman pada tempat yang sama.
5. Ukur tinggi batang setiap hari.
6. Hitung jumlah daun yang muncul.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel.

Percobaan Faktor Internal: Pengaruh Etepon terhadap Pematangan Buah Tomat

Tujuan Percobaan:

Mengetahui pengaruh konsentrasi etepon terhadap pematangan buah tomat.

Variabel:

- Bebas: Konsentrasi etepon
- Terikat: Tingkat kematangan tomat
- Kontrol: Ukuran tomat, suhu, lama penyimpanan

Alat dan Bahan:

- Baskom
- Gelas ukur
- Pipet ukur
- Sarung tangan

LIVEWORKSHEETS

- Alat tulis
- Buah tomat
- Etepon/Orbyte
- Air

Perlakuan:

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah Buah	Keterangan
P0	0 ppm (air biasa)	3 buah	3x pengulangan
P1	500 ppm (1 ml Orbyte/1 L air)	3 buah	3x pengulangan
P2	1000 ppm (2 ml Orbyte/1 L air)	3 buah	3x pengulangan
P3	1500 ppm (3 ml Orbyte/1 L air)	3 buah	3x pengulangan

Prosedur Percobaan

1. Siapkan 4 kelompok tomat dengan ukuran yang sama.
2. Buat larutan etepon sesuai perlakuan.
3. Celupkan tomat pada masing-masing larutan.
4. Simpan tomat pada tempat yang sama.
5. Amati perubahan warna dan tingkat kematangan setiap hari.
6. Catat hasil pengamatan pada tabel

BIO EXPERIMENT

Tabel Hasil Pengamatan Kacang Hijau

Tinggi Batang (cm)

Hari ke-	P0	P1	P2	P3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

LIVEWORKSHEETS

Jumlah Daun

Hari ke-	P0	P1	P2	P3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Tabel Hasil Pengamatan Tomat

Hari ke-	P0	P1	P2	P3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Keterangan:

- Hijau = Belum matang
- Kuning = Mulai matang
- Merah = Matang

LIVEWORKSHEETS

BIO DATA ANALYSIS

Jawablah pertanyaan berikut:

Faktor Eksternal

1. Perlakuan manakah yang menghasilkan pertumbuhan batang tertinggi?
2. Perlakuan manakah yang menghasilkan jumlah daun terbanyak?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan kacang hijau?
4. Apakah hasil percobaan sesuai dengan hipotesis? Jelaskan!

Faktor Internal

1. Perlakuan manakah yang mempercepat pematangan tomat?
2. Bagaimana hubungan konsentrasi etepon dengan tingkat kematangan tomat?
3. Mengapa etepon dapat mempercepat pematangan buah?
4. Apakah hasil percobaan sesuai dengan hipotesis? Jelaskan!

LIVEWORKSHEETS

BIO PRESENTATION

Presentasikan hasil kelompok kalian meliputi:

- Judul percobaan
- Tujuan
- Data hasil pengamatan
- Grafik pertumbuhan
- Analisis data
- Kesimpulan

BIO REVIEW

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan kacang hijau?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi etepon terhadap pematangan buah tomat?
3. Apa perbedaan faktor internal dan faktor eksternal berdasarkan percobaan yang telah dilakukan?

DAFTAR PUSTAKA

Febriarti, F. D. 2022. E-Book Interaktif: Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Kemendikbud. 2019. E-Modul Biologi XII. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

LIVEWORKSHEETS