Kurikulum Merdeka

# LKPD-E

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

# PERKECAMBAHAN

SEBAGAI TAHAP AWAL

# PERTUMBUHAN

DAN

# PERKEMBANGAN TUMBUHAN



Untuk Fase F / SMA/Sederajat XII

Nama anggota kelompok :

1. _____ 4. _____
2. _____ 5. _____
3. _____ 6. _____


Disusun oleh :
**Aydia Khairunnisa**

**Universitas Tanjungpura**
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi


LIVEWORKSHEETS

# KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga LKPD Elektronik materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan ini dapat diselesaikan dengan baik.

LKPD Elektronik ini disusun sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran Biologi Fase F Kurikulum Merdeka. Di dalamnya terdapat materi, gambar, video pembelajaran, serta aktivitas yang mengajak peserta didik untuk mengamati, menganalisis, dan memahami proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Penulis berharap LKPD Elektronik ini dapat membantu peserta didik memahami materi dan mengikuti pembelajaran secara aktif dan mandiri. Penulis menyadari bahwa LKPD elektronik ini masih memiliki kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan ke depannya.

Semoga LKPD Elektronik ini dapat memberikan manfaat bagi peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran Biologi.

Pontianak, 2 November 2026

Aydia khairunnisa



LIVEWORKSHEETS

# DAFTAR ISI


| Judul | | Halaman |
|---|---|---|
| 1. | Kata Pengantar | 1 |
| 2. | Daftar Isi | 2 |
| 3. | Petunjuk Penggunaan | 4 |
| 4. | Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran | 5 |
| 5. | Dasar Teori Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan | 6 |
| 6. | Kurva Sigmoid Pertumbuhan | 7 |
| 7. | Tahapan Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan | 8 |
| 8. | Proses Perkecambahan | 9 |
| 9. | Mengapa Perkecambahan Itu Penting? | 10 |
| 10. | Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan | 11 |
| 11. | Aktivitas 1: Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan | 12 |
| 12. | Aktivitas 2: Tahapan Pertumbuhan Tumbuhan | 13 |
| 13. | Aktivitas 3: Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan | 14 |
| 14. | Kesimpulan | 15 |
| 15. | Refleksi | 16 |
| 16. | Daftar Pustaka | 17 |
| 18. | Biografi Penulis | 18 |




LIVEWORKSHEETS

# DAFTAR GAMBAR

| Gambar | | Halaman |
|---|---|---|
| Gambar 1. | Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan | 6 |
| Gambar 2. | Kurva sigmoid pertumbuhan | 7 |
| Gambar 3. | Perkecambahan hipogeal dan epigeal | 8 |
| Gambar 4. | Tahapan perkecambahan biji kacang hijau | 9 |
| Gambar 5. | Biji berkecambah menjadi tanaman muda | 10 |
| Gambar 6. | Cahaya matahari dan sirkulasi udara | 11 |
| Gambar 7. | Kegiatan mengamati pertumbuhan tanaman | 12 |
| Gambar 8. | Grafik pertumbuhan tinggi tanaman | 13 |
| Gambar 9. | Faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan | 14 |
| Gambar 10. | Faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan | 14 |



LIVEWORKSHEETS

# Petunjuk Penggunaan

1. Buka tautan LKPD elektronik (LKPD-E) yang diberikan oleh guru menggunakan perangkat yang terhubung dengan internet.
2. Isi identitas diri pada kolom yang tersedia, seperti nomor kelompok dan nama anggota kelompok.
3. Baca petunjuk pengerjaan dan pelajari materi yang disajikan dalam LKPD-E dengan seksama.
4. Klik tautan di bagian "Ayo Beraktivitas" untuk mengerjakan aktivitas pembelajaran.



Pastikan perangkat yang Anda gunakan memiliki koneksi internet yang baik.



Gunakan ikon ini untuk memutar video materi.




Klik ikon ini untuk menyerahkan tugas.

LIVEWORKSHEETS

## CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik diharapkan mampu menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan.

## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui kegiatan membaca materi, peserta didik dapat menjelaskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan serta kaitannya dengan proses perkecambahan dengan benar.
2. Melalui kegiatan mengamati gambar, peserta didik dapat mengidentifikasi tahapan-tahapan proses perkecambahan biji sebagai tahap awal pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan tepat.
3. Melalui kegiatan mengamati video, peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor internal dan eksternal yang memengaruhi proses perkecambahan dengan benar.



LIVEWORKSHEETS

# DASAR TEORI

## PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN

**Pertumbuhan** merupakan proses bertambahnya ukuran, massa, volume, dan jumlah sel yang bersifat kuantitatif sehingga dapat diukur. Pertumbuhan terjadi karena adanya pembelahan dan pembesaran sel. Contoh pertumbuhan dapat diamati pada batang yang semakin tinggi, akar yang semakin panjang, serta bertambahnya jumlah daun pada tumbuhan sedangkan **Perkembangan** adalah proses perubahan menuju tingkat kedewasaan yang bersifat kualitatif sehingga tidak dapat diukur secara langsung. Perkembangan ditandai dengan diferensiasi sel dan pembentukan organ yang memiliki fungsi khusus. Pada tumbuhan, perkembangan dapat diamati melalui munculnya kuncup, bunga, buah, dan biji. Dengan demikian, pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara berkelanjutan sehingga menghasilkan tumbuhan yang tumbuh lebih besar, menjadi dewasa, dan mampu berkembang biak. (Gambar 1)



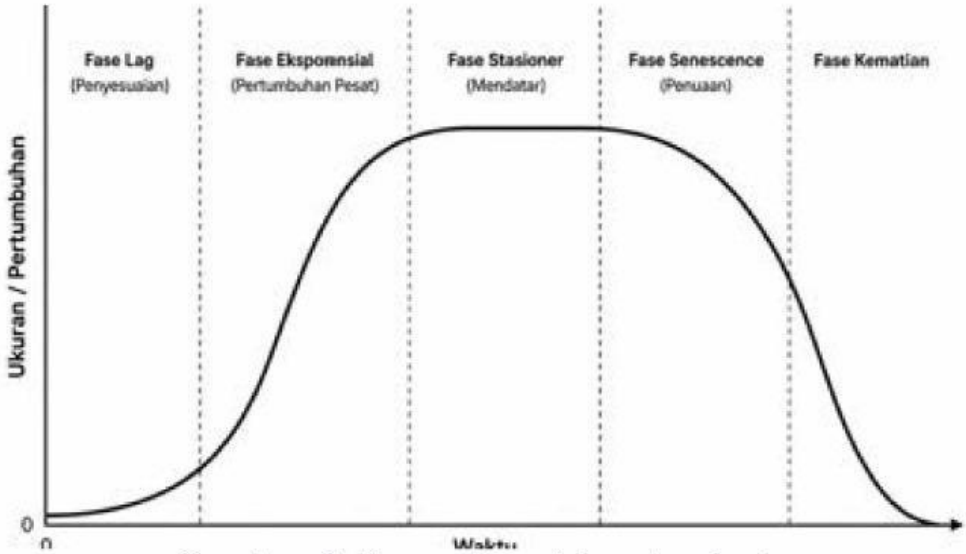
***Gambar 1.*** *Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan*



LIVEWORKSHEETS

# KURVA SIGMOID PERTUMBUHAN

Kurva tersebut terdiri atas lima fase pertumbuhan sebagaimana ditunjukkan pada (Gambar 2 )




**Gambar 2.** Kurva sigmoid pertumbuban

**1. Fase Lag (Fase Lambat)**
Pertumbuhan berlangsung lambat karena sel-sel tumbuhan sedang menyesuaikan diri dan mempersiapkan aktivitas metabolisme.

**2. Fase Log (Fase Cepat)**
Pertumbuhan berlangsung sangat cepat karena terjadi pembelahan dan pembesaran sel secara aktif.

**3. Fase Stasioner (Fase Tetap)**
Laju pertumbuhan mulai melambat karena tumbuhan mencapai ukuran maksimum atau memasuki fase reproduktif.

**4. Fase Senesens (Fase Penuaan)**
Tumbuhan mulai mengalami penuaan yang ditandai dengan menguningnya daun, berkurangnya aktivitas metabolisme, dan menurunnya fungsi organ.

**5. Fase Kematian**
Aktivitas kehidupan tumbuhan berhenti sehingga tumbuhan mengalami kematian.


LIVEWORKSHEETS

# TAHAPAN PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN

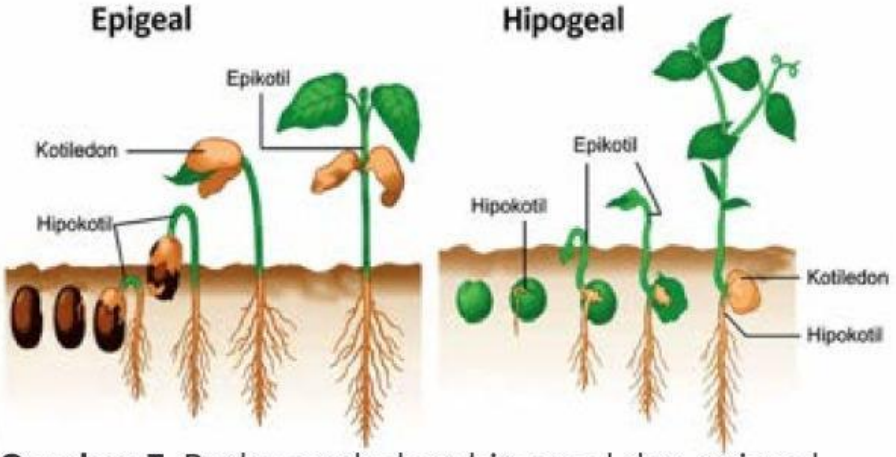
Tahapan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan secara umum dibagi menjadi tiga tahap, yaitu :

| 1. PERKECAMBAHAN | 2. VEGETATIF | 3. GENERATIF |
|---|---|---|
| Perkecambahan adalah tahap awal pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, di mana embrio di dalam biji mulai tumbuh menjadi tanaman baru | Vegetatif adalah proses tumbuhnya tanaman yang berfokus pada pembentukan akar, batang, dan daun. | Generatif adalah proses lanjutan saat tanaman mulai menghasilkan bunga dan buah untuk berkembang biak |

Salah satu tahapan krusial dalam pertumbuhan tumbuhan adalah perkecambahan:

## PERKECAMBAHAN

Perkecambahan merupakan fase awal saat embrio di dalam biji "bangun" dari masa istirahatnya (dormansi) untuk mulai tumbuh dan berkembang. Berdasarkan letak kotiledonnya setelah akar lembaga (radikula) keluar, proses ini dibagi menjadi dua tipe: epigeal dan hipogeal. Berikut perkecambahan hipogeal dan epigeal ( Gambar 3 )




**Gambar 3.** Perkecambahan hipogeal dan epigeal



LIVEWORKSHEETS

# PROSES PERKECAMBAHAN

Untuk mengetahui bagaimana proses perkecambahan berlangsung, perhatikan Gambar 4 berikut beserta tahapan-tahapannya.




**Gambar 4**. Proses perkecambahan beserta tahapannya

## Penjelasan

1. Imbibisi: Biji menyerap air melalui mikropil dan kulit biji.
2. Pembengkakan biji: Air menyebabkan biji membengkak dan kulit biji pecah.
3. Aktivasi metabolisme: Air mengaktifkan metabolisme sel-sel embrio.
4. Penguraian cadangan makanan: Hormon giberelin mengaktifkan enzim amilase untuk menguraikan cadangan makanan sebagai sumber energi embrio.
5. Pertumbuhan embrio: Radikula (calon akar) muncul terlebih dahulu, kemudian diikuti plumula (calon tunas).
6. Perkembangan kecambah: Kotiledon menyediakan cadangan makanan hingga daun pertama mampu melakukan fotosintesis.

**Mari kita pelajari tahapan proses perkecambahan biji kacang tanah melalui video berikut. Klik tautan di bawah ini untuk mulai menonton.**






LIVEWORKSHEETS

# MENGAPA PERKECAMBAHAN ITU PENTING?

Perkecambahan menjadi salah satu proses penting untuk menghasilkan bibit tumbuhan baru yang dapat dimanfaatkan dalam pelestarian dan budidaya tanaman lokal. Bibit yang dihasilkan dapat ditanam kembali untuk menambah jumlah tumbuhan di alam. Hal ini penting karena kebakaran hutan, penebangan liar, dan alih fungsi lahan (gambar 5 ) menyebabkan berkurangnya jumlah tumbuhan serta mengganggu keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, perkecambahan berperan penting dalam mendukung kegiatan penghijauan, reboisasi, dan pelestarian lingkungan.



**Gambar 5.** Kebakaran hutan, penebangan luar, alih fungsi lahan

Upaya pelestarian tumbuhan lokal perlu terus dilakukan, terutama pada spesies seperti kelampai, kemayau, dan pengan (gambar 6) yang berstatus Least Concern berdasarkan IUCN. Pelestarian tersebut dapat dilakukan melalui proses perkecambahan dan budidaya agar jumlah populasinya tetap terjaga serta dapat ditingkatkan.



**Gambar 6.** kelampai, kemayau dan pengan




## PERLU DI KETAHUI

Least Concern (LC) merupakan kategori IUCN yang menunjukkan bahwa suatu spesies memiliki risiko kepunahan rendah, tetapi tetap perlu dilestarikan agar populasinya terjaga.



LIVEWORKSHEETS

# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERKECAMBAHAN

## Faktor Internal

1. Genetik: menentukan sifat dan kemampuan biji untuk berkecambah.
2. Hormon: giberelin merangsang perkecambahan, sedangkan asam absisat (ABA) menghambatnya.
3. Tingkat kematangan biji: biji yang telah matang umumnya memiliki kemampuan berkecambah lebih baik.
4. Ukuran biji: memengaruhi jumlah cadangan makanan yang tersedia bagi embrio.
5. Dormansi biji: kondisi ketika biji belum berkecambah meskipun berada pada lingkungan yang mendukung.

## Faktor Eksternal

1. Air: membantu proses imbibisi dan mengaktifkan metabolisme biji.
2. Oksigen: diperlukan dalam proses respirasi untuk menghasilkan energi.
3. Suhu: memengaruhi aktivitas enzim selama perkecambahan.
4. Cahaya: memengaruhi perkecambahan pada jenis biji tertentu.
5. Media tanam: menyediakan kondisi yang mendukung pertumbuhan awal kecambah.



LIVEWORKSHEETS

# Ayo beraktivitas

Klik tautan yang disajikan atau scan kode QR di bawah ini untuk melakukan aktivitas!

CLICK HERE



LIVEWORKSHEETS



## Aktivitas 1: Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

Instruksi: Baca materi tentang perbedaan pertumbuhan dan perkembangan, lalu jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut untuk membedakan keduanya!

1. Apa perbedaan mendasar antara pertumbuhan dan perkembangan?
Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Mengapa perkecambahan dikatakan sebagai awal mula dimulainya pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan?
Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

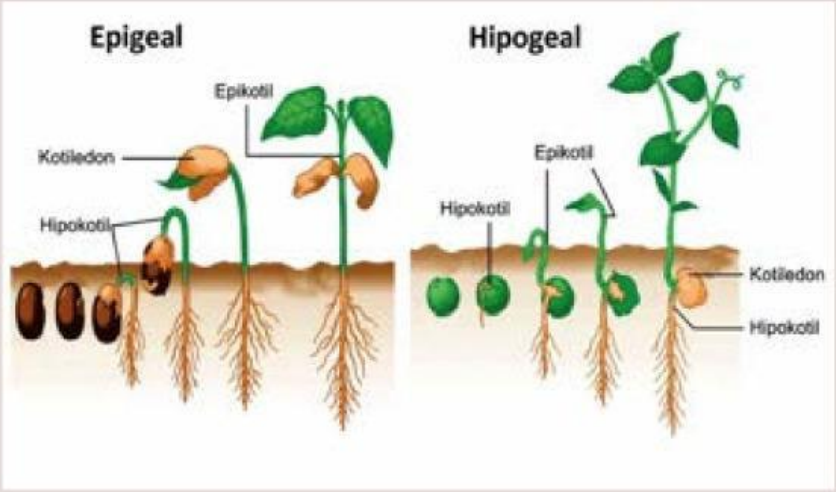
.....



LIVEWORKSHEETS

## Aktivitas 2 : Tahapan Pertumbuhan Tumbuhan

Instruksi: Perhatikan gambar tahapan perkecambahan berikut dan jawablah pertanyaan di bawah ini!




1. Apa perbedaan posisi kotiledon pada perkecambahan tipe epigeal dan hipogeal? Jelaskan berdasarkan gambar!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah setiap biji selalu membutuhkan cahaya untuk memunculkan radikula? Jelaskan pendapatmu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....



LIVEWORKSHEETS