

E-LKPD

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN BERBASIS PEMBELAJARAN MENDALAM

Topik 2 : Faktor Eksternal Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan



Kelompok :

Anggota Kelompok :

Disusun Oleh:

Elva Nur Cahya

Prof. Dr. Wisanti, M.S.

Putut Rakhmad Purnama, S.Si, M.Si., Ph.D.

Kelas XI SMA

Fase F

PENDAHULUAN

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini dikembangkan untuk mata pelajaran Biologi, khususnya pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan yang dirancang untuk peserta didik kelas XI SMA/MA. E-LKPD ini mengintegrasikan pendekatan Pembelajaran Mendalam dengan Kurikulum Merdeka untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang mencakup kemampuan mengidentifikasi permasalahan, menganalisis data, mengevaluasi informasi, serta menarik kesimpulan yang logis berdasarkan bukti ilmiah.

Pendekatan Pembelajaran Mendalam berfokus pada pemahaman konsep yang holistik dan keterkaitan antar ide, bukan sekadar menghafal fakta. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip-prinsip penting seperti pembelajaran berkesadaran, pembelajaran bermakna, dan pembelajaran menggembirakan. Melalui penerapan prinsip-prinsip tersebut, peserta didik akan memperoleh pengalaman belajar yang esensial, dimulai dari memahami konsep dasar pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, kemudian mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks nyata, hingga akhirnya mampu merefleksi pemahaman dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

FITUR FITUR E-LKPD

Zona



Memahami

Fitur ini menyajikan rangkuman materi dan video untuk membantu peserta didik memahami konsep awal sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

- Pengalaman Belajar : **Memahami**
- Prinsip Pembelajaran : **Pembelajaran Berkesadaran**
- Indikator Berpikir Kritis : **Interpretasi**

Zona



Mengaplikasi

Fitur ini berisi kegiatan penerapan pengetahuan melalui perancangan percobaan sederhana.

- Pengalaman Belajar : **Mengaplikasikan**
- Prinsip Pembelajaran : **Pembelajaran Bermakna dan Menggembirakan**
- Indikator Berpikir Kritis : **Inferensi, Analisis, Eksplanasi, dan Evaluasi**

Zona



Merefleksi

Fitur ini berisi kegiatan merefleksikan hasil praktikum.

- Pengalaman Belajar : **Merefleksi**
- Prinsip Pembelajaran : **Pembelajaran Berkesadaran**
- Indikator Berpikir Kritis : **Regulasi Diri**

E-LKPD TOPIK 2

Kelas	; XI SMA / Fase F
Pertemuan	; Kedua
Sub Materi	; Faktor Eksternal Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan
Alokasi Waktu	; 2 × 45 menit

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase F, peserta didik dapat mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel; menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel; menganalisis keterkaitan antar system organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal; menerapkan prinsip pewarisan sifat; mengaitkan mekanisme evolusi dengan proses terjadi keanekaragaman dan kelangsungan hidup organisme; **menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan**; serta menganalisis proses bioteknologi modern.

Tujuan Pembelajaran

1. Setelah diberikan video pembelajaran mengenai faktor-faktor pertumbuhan dan perkembangan, murid mampu menafsirkan berbagai faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan benar (**Interpretasi**).
2. Setelah diberikan video demonstrasi, murid mampu merancang praktikum sederhana mengenai pengaruh pemberian nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman dengan tepat (**Inferensi**).
3. Setelah diberikan video demonstrasi, murid mampu melakukan praktikum sederhana mengenai pengaruh pemberian nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman dengan tepat (**Inferensi**).
4. Setelah melakukan praktikum, murid mampu menganalisis data hasil praktikum mengenai pengaruh pemberian nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman dengan benar (**Analisis**).
5. Setelah melakukan praktikum, murid mampu menjelaskan mekanisme kerja pemberian nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman dengan benar (**Eksplanasi**).
6. Setelah melakukan praktikum, murid mampu mengevaluasi pengaruh pemberian nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman dengan benar (**Evaluasi**).
7. Setelah melakukan praktikum, murid mampu merefleksikan hasil percobaan dengan tepat (**Regulasi Diri**).

Zona



Memahami

Prinsip Pembelajaran : Pembelajaran Berkesadaran

Indikator Berpikir Kritis : Interpretasi

Sebelum memulai aktivitas pembelajaran, *BioMates* perlu simak video di bawah ini untuk memahami materi tentang faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan lebih mudah. *BioMates* bisa langsung klik *thumbnail YouTube* di bawah ini untuk menonton.



Video 1. Faktor Eksternal Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan
Sumber : Biologi Tv

Setelah *BioMates* membaca materi dan menyimak video tentang faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, lengkapi tabel di bawah ini untuk mengukur pemahaman *BioMates* mengenai berbagai faktor eksternal yang memengaruhi tumbuhan.

Tabel 1. Faktor-Faktor Eksternal Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

Faktor Eksternal	Deskripsi	Fungsi



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Pada bagian ini, *BioMates* disajikan sebuah artikel tentang fenomena yang berkaitan dengan faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Silakan *BioMates* membaca dengan cermat, memahami isi artikel, lalu mengidentifikasi fenomena ilmiah yang terjadi di dalamnya.

Air Cucian Sebagai Sumber Nutrisi Pertumbuhan Tanaman

Beras putih merupakan bahan pangan pokok utama masyarakat Indonesia yang menjadi sumber energi karena kandungan karbohidratnya yang tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), produksi beras nasional mencapai sekitar 31,10 juta ton, meskipun mengalami penurunan sebesar 440 ribu ton atau 1,39 % dibandingkan tahun 2022. Tingginya tingkat konsumsi beras masyarakat menyebabkan meningkatnya volume limbah rumah tangga berupa air cucian beras yang sering kali dibuang tanpa dimanfaatkan kembali.

Padaahal, air cucian beras putih memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi alami bagi tanaman. Air ini mengandung karbohidrat, protein, vitamin B1, serta unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan dalam pembentukan akar, batang, dan daun tanaman (Maharani, 2023). Kandungan karbohidrat pada air cucian beras juga berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang membantu proses dekomposisi bahan organik (Putri *et al.*, 2022).

Menurut Astuti & Rahau (2020), air cucian beras putih dapat digunakan sebagai pupuk cair organik alami untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal tanpa menyebabkan pencemaran lingkungan. Penggunaan air cucian beras juga menjadi alternatif hemat biaya dan ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia sintetis.

Setelah *BioMates* membaca artikel di atas, sekarang diskusikan bersama kelompok pertanyaan berikut: Fenomena apa yang sedang dijelaskan dalam artikel tersebut? dan faktor apa yang berperan dalam fenomena tersebut?



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Inferensi

Untuk memperdalam pemahaman mengenai faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, *BioMates* diminta untuk merancang sebuah percobaan pengaruh nutrisi terhadap pertumbuhan dan perkembangan kecambah.

Buatlah judul percobaan yang kalian lakukan!

Buatlah rumusan masalah pada dari percobaan yang kalian lakukan!

Buatlah hipotesis dari percobaan yang kalian lakukan!

H0 :

H1 :

Buatlah variabel penelitian dari percobaan yang kalian lakukan!

Variabel bebas :

Variabel terikat :

Variabel manipulasi :



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Inferensi

Setelah *BioMates* merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan menentukan variabel, sekarang saatnya *BioMates* melakukan percobaan berikut untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dibuat.



BioMates dapat menyimak video di samping untuk mengetahui alat dan bahan serta langkah-langkah praktikum. *BioMates* bisa langsung klik thumbnail YouTube di samping ini untuk menonton.

Video 2. Pengaruh Air Cucian beras terhadap Pertumbuhan Tanaman
Sumber : Dokumentasi pribadi

Setelah menyimak video pemeraman buah di atas, kini saatnya *BioMates* mencari dan mengenali alat serta bahan yang digunakan pada kegiatan pemeraman buah. Bukalah game *Wordwall* yang telah disediakan, kemudian temukan alat dan bahan yang digunakan pada praktikum. Setelah selesai, tuliskan hasil temuanmu pada kolom yang tersedia di bawah ini!

Alat bahan 2

Enter your name:

Name...

☒ Remember me?

Start

Powered by Wordwall

Alat

Bahan



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Inferensi

Selanjutnya *BioMates* akan melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh air cucian beras terhadap pertumbuhan kecambah. Namun, langkah-langkah praktikum tidak ditulis langsung di sini! *BioMates* harus mengurutkannya melalui permainan *Wordwall* berikut.

Langkah-Langkah 2

Enter your name:

Name:

☒ Remember me?

Powered by Wordwall

Setelah *BioMates* menemukan urutan yang benar, *BioMates* harus menuliskan hasilnya di kolom berikut.



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Inferensi

Setelah melakukan percobaan, tuliskan hasil data observasi *BioMates* selama 5 hari pada tabel berikut!

Tabel 2. Data Hasil Pengaruh Pemberian Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Kecambah Kacang hijau

Hari ke-	Konsentrasi	Panjang Biji Ke- (cm)					Rata-Rata (cm)	Warna Daun	Warna Batang
		1	2	3	4	5			
1	0%								
2									
3									
4									
5									
Rata-rata panjang kecambah kontrol =									
Hari ke-	Konsentrasi	Panjang Biji Ke- (cm)					Rata-Rata (cm)	Warna Daun	Warna Batang
		1	2	3	4	5			
1	50%								
2									
3									
4									
5									
Rata-rata panjang kecambah kontrol =									
Hari ke-	Konsentrasi	Panjang Biji Ke- (cm)					Rata-Rata (cm)	Warna Daun	Warna Batang
		1	2	3	4	5			
1	100%								
2									
3									
4									
5									
Rata-rata panjang kecambah kontrol =									

Indikator Warna Daun :

+ = Hijau muda / pucat

++ = Hijau

+++ = Hijau Tua

Indikator Warna Batang :

+ = Putih pucat

++ = Hijau muda

+++ = Hijau



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Analisis

Nah, setelah *BioMates* menyajikan data hasil observasi pada tabel, lanjutkan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut untuk menganalisis data yang telah diperoleh.

1. Dari hasil data di atas, bagaimana perbedaan tinggi kecambah yang terjadi pada masing-masing perlakuan (0%, 50%, dan 100%)?

2. Dari hasil data di atas, bagaimana perbedaan warna daun kecambah yang terjadi pada masing-masing perlakuan (0%, 50%, dan 100%)?

3. Dari hasil data di atas, bagaimana warna batang kecambah yang terjadi pada masing-masing perlakuan (0%, 50%, dan 100%)?



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Eksplanasi

Setelah menganalisis data pertumbuhan tanaman dengan perlakuan air cucian beras, kini saatnya *BioMates* memahami mengapa hal tersebut bisa terjadi. Gunakan hasil pengamatan dan pengetahuanmu untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang dipengaruhi air cucian beras.

1. Berdasarkan hasil praktikum, jelaskan bagaimana faktor eksternal berupa pemberian nutrisi pada setiap perlakuan tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan tinggi kecambah!

2. Berdasarkan hasil praktikum, jelaskan bagaimana faktor eksternal berupa pemberian nutrisi pada setiap perlakuan tersebut dapat memengaruhi warna daun pada kecambah!

3. Berdasarkan hasil praktikum, jelaskan bagaimana faktor eksternal berupa pemberian nutrisi pada setiap perlakuan tersebut dapat memengaruhi warna batang pada kecambah!



Pembelajaran Bermakna dan Pembelajaran Menggembirakan

Indikator Berpikir Kritis : Evaluasi

Setelah memahami mekanisme yang terjadi, sekarang saatnya *BioMates* menilai seberapa efektif penggunaan air cucian beras dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Gunakan hasil pengamatan dan penalaran ilmiahmu untuk memberikan penilaian yang logis dan didukung oleh alasan yang tepat.

1. Berdasarkan hasil praktikum, nilailah perbedaan pertumbuhan kecambah pada masing-masing perlakuan (0%, 50%, 100%). Perlakuan mana yang paling baik?

2. Evaluasilah mengapa pemberian nutrisi sebagai faktor eksternal pada konsentrasi 100% tidak menghasilkan pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan konsentrasi 50%?

3. Berdasarkan hasil praktikum, Simpulkan bagaimana pengaruh faktor eksternal berupa nutrisi terhadap pertumbuhan kecambah?



Pembelajaran Berkesadaran

12

Indikator Berpikir Kritis : Regulasi Diri

Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, kini saatnya *BioMates* melakukan refleksi diri. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jujur!

1. Apa hal yang menurut *BioMates* menarik atau menyenangkan selama praktikum ini?

2. Apa hal yang menurut *BioMates* paling sulit atau menantang selama praktikum ini?

3. Jika mendapat kesempatan untuk mengulang praktikum ini, jelaskan perbaikan atau tambahan apa yang perlu *BioMates* lakukan agar hasilnya lebih optimal.



Selamat *BioMates* telah menyelesaikan E-LKPD 2

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, L., & Rahayu, S. (2020). Pemanfaatan air cucian sayuran sebagai pupuk organik cair untuk tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*). *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 45–52.
- Biologi Tv. (2022, Juni 21). Faktor Eksternal Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan [Video]. YouTube. <https://youtu.be/WmMUzX8yLA0>
- Maharani, P. A. (2023). Pemanfaatan kandungan gizi pada air cucian beras untuk pertumbuhan cabai. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science*, 12(1), 35–38.
- Putri, N. A., Ramadhan, F., & Lestari, D. (2022). Pemanfaatan air limbah rumah tangga sebagai alternatif pupuk cair organik untuk pertumbuhan tanaman cabai. *Jurnal Sains Lingkungan*, 10(1), 33–40.