

E LKPD

STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN
BERBASIS PENDEKATAN *DEEP LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS TERINTEGRASI

INVESTIGASI XILEM DALAM
PENGANGKUTAN AIR

KELAS
XI
FASE F

Kelompok :
Kelas :
Nama Anggota Kelompok :

DI SUSUN OLEH : RINDU DHEA ANDIENA

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase F, peserta diajarkan memahami struktur sel; pembelahan sel; transportasi pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum Mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan hubungannya dengan keanekaragaman hayati di masa kini maupun pada masa lampau serta mencakup perubahan iklim; struktur dan fungsi jaringan tumbuhan serta menganalisis keterkaitan struktur dan fungsi organ pada sistem organ. Peserta didik juga mampu menerapkan konsep biologi melalui kegiatan ilmiah, melakukan penyelidikan, mengolah dan menganalisis informasi serta data berdasarkan hasil observasi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan untuk menjelaskan berbagai fenomena biologi.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi karakteristik dan jenis-jenis jaringan tumbuhan berdasarkan informasi dan hasil pengamatan dengan tepat.
2. Peserta didik mampu menjelaskan struktur dan fungsi jaringan meristem dan jaringan dewasa berdasarkan informasi dan hasil pengamatan dengan tepat.
3. Peserta didik mampu menerapkan konsep struktur dan fungsi jaringan tumbuhan untuk menentukan variabel yang digunakan dalam penyelidikan.
4. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan untuk merancang percobaan berdasarkan permasalahan yang diberikan.
5. Peserta didik mampu melakukan percobaan mengenai hubungan struktur dan fungsi jaringan tumbuhan menggunakan alat dan bahan sesuai prosedur.
6. Peserta didik mampu mengumpulkan dan menyajikan data hasil percobaan dalam bentuk tabel, gambar, atau bentuk penyajian data yang sesuai.
7. Peserta didik mampu menganalisis data hasil percobaan untuk menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan berdasarkan bukti yang diperoleh.
8. Peserta didik mampu merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data untuk menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Fitur E LKPD



GO! Tissue Spotlight

Fitur ini berisi pengamatan gambar dan video, untuk mengenali struktur jaringan tumbuhan sebagai dasar merumuskan masalah.



GO! Tissue Quest

Fitur ini berisi aktivitas identifikasi dan klasifikasi jaringan tumbuhan untuk mengarahkan peserta didik merumuskan hipotesis.



GO! Tissue Eksplorer

Fitur ini berisi informasi dan aktivitas eksplorasi struktur serta fungsi jaringan tumbuhan untuk membantu mengidentifikasi variabel.



GO! Tissue Explore

Fitur ini berisi kegiatan penyusunan rancangan percobaan berdasarkan variabel yang telah ditentukan.



Go! Practicum

Fitur ini berisi berisi praktikum konvensional menggunakan daun bawang untuk memfasilitasi pelaksanaan percobaan



GO! Tissue Challenge

Fitur ini berisi aktivitas mengumpulkan dan menyajikan data hasil kedua kegiatan virtual lab.



GO! Tissue Analysis

Fitur ini berisi aktivitas menganalisis data hasil kedua kegiatan percobaan.



GO! Tissue Reflection

Fitur ini berisi aktivitas merumuskan kesimpulan dan merefleksikan hasil pembelajaran.

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Kerjakan kegiatan secara berkelompok.
2. Bacalah informasi dan petunjuk pada setiap fitur.
3. Diskusikan jawaban bersama anggota kelompok.
4. Gunakan gambar dan video sesuai petunjuk.
5. Catat hasil pengamatan berdasarkan apa yang kamu lihat.
6. Kerjakan setiap kegiatan secara berurutan.



Tahukah Kamu ?

Tumbuhan memiliki jaringan xilem yang berperan dalam mengangkut air dan mineral dari akar menuju bagian tumbuhan lainnya. Bagaimana xilem dapat mengangkut air hingga ke daun?

Yuk, lakukan investigasi untuk mengamati proses pengangkutan air dan mengetahui peran xilem pada tumbuhan melalui percobaan yang telah disediakan!



GO! Tissue Spotlight

Perhatikan video dan informasi mengenai proses pengangkutan air pada tumbuhan.

Air dari lingkungan dapat masuk ke dalam tumbuhan dan bergerak menuju bagian tumbuhan lainnya. Proses tersebut berkaitan dengan keberadaan jaringan pengangkut, salah satunya adalah xilem.



Setelah kalian mengamati gambar tersebut, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatan dan pengetahuan awal kalian !

1. Dari mana tumbuhan memperoleh air untuk memenuhi kebutuhannya?
.....
.....
2. Bagaimana air dapat bergerak dari bagian bawah tumbuhan menuju bagian atas?
.....
.....
3. Jaringan apa yang berperan dalam pengangkutan air pada tumbuhan?
.....
.....



Perumusan Masalah

Berdasarkan fenomena yang telah kalian amati, rumuskan satu pertanyaan yang akan diselidiki melalui percobaan.

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

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah kalian buat, jelaskan hasil pemikiran kalian berdasarkan informasi yang telah diperoleh!

1. Menurut kalian, bagaimana hubungan struktur jaringan xilem dengan proses pengangkutan air pada tumbuhan?
.....
.....
2. Mengapa air yang diserap oleh akar perlu diangkut menuju bagian tumbuhan lainnya?
.....
.....
3. Bagaimana cara membuktikan bahwa jaringan xilem berperan dalam proses pengangkutan air pada tumbuhan?
.....
.....



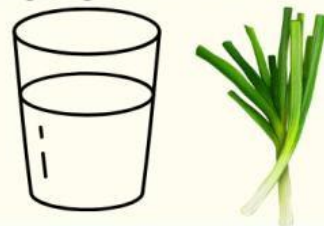
Pernahkah kalian membayangkan bagaimana air dan mineral dari dalam tanah dapat mencapai daun yang berada jauh di atas? Xilem merupakan jaringan pengangkut yang berperan dalam mengangkut air dan mineral dari akar menuju bagian tumbuhan lainnya. Sekarang, mari kita investigasi struktur dan fungsi xilem sebagai jaringan pengangkut pada tumbuhan!



GO! Tissue Quest

Pada kegiatan sebelumnya, kalian telah mengamati fenomena pengangkutan air pada tumbuhan dan merumuskan masalah yang berkaitan dengan fungsi jaringan xilem. Sekarang, gunakan hasil pengamatan dan pengetahuan awalmu untuk membuat dugaan sementara (hipotesis) sebelum melakukan praktikum konvensional menggunakan daun bawang.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, buatlah dugaan sementara mengenai pengaruh jenis larutan terhadap perubahan warna pada daun bawang sebagai bukti proses pengangkutan air melalui jaringan xilem.



Perumusan Hipotesis

Tuliskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang sudah kalian buat.

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

Alasan mengapa kalian membuat hipotesis tersebut?

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

Berdasarkan hipotesis yang sudah kalian buat, jelaskan alasan yang mendasari hipotesis tersebut!

1. Apa yang kamu perkirakan akan terjadi pada daun bawang yang direndam dalam air berwarna?

.....
.....

2. Bagaimana dengan daun bawang yang direndam dalam air bening dan air kunyit pekat?

.....
.....

3. Perlakuan mana yang kalian perkirakan akan menunjukkan perubahan warna paling jelas pada daun bawang?

.....
.....



GO! Tissue Eksplorer

Baca kembali rumusan masalah dan hipotesis yang telah kamu buat. Berdasarkan permasalahan tersebut, tentukan variabel yang akan digunakan untuk menguji hipotesismu.



Xylem → Proses pengangkutan air

Kalian akan mengamati fungsi xilem melalui praktikum konvensional menggunakan daun bawang.

Identifikasi Variabel

1. Variabel Bebas : Jenis
2. Variabel Terikat : Perubahan
3. Variabel Kontrol : Waktu perendaman.....

Berdasarkan variabel yang sudah kalian temukan, jelaskan hubungan antara setiap variabel dalam percobaan yang akan dilakukan!

1. Apa yang sengaja dibedakan pada ketiga gelas?
.....
.....
2. Perubahan apa yang akan diamati pada daun bawang?
.....
.....
3. Apa saja hal yang harus dibuat sama agar percobaan berlangsung adil?
.....
.....
4. Mengapa variabel kontrol perlu diperhatikan dalam percobaan?
.....
.....



GO! Tissue Explore

Sebelum melakukan pengamatan, tentukan terlebih dahulu rancangan kegiatan kelompok kalian.

Sebelum melakukan praktikum, tentukan alat, bahan, perlakuan, dan langkah kerja yang akan digunakan untuk menguji hipotesis kalian.

Berdasarkan variabel yang sudah kalian tentukan, rancanglah langkah-langkah kegiatan observasi untuk menguji hipotesis yang telah dibuat!

Perancangan Percobaan

1. Alat yang digunakan:
 - 3 gelas bening
 - Pisau/gunting
 - Label gelas
2. Bahan yang digunakan:
 - Daun bawang
 - Air
 - Pewarna makanan
 - Air kunyit pekat
3. Perlakuan yang digunakan:
 - Gelas A: air + pewarna makanan
 - Gelas B: air bening
 - Gelas C: air kunyit pekat
4. Hal yang akan diamati:
 - Perubahan warna daun bawang
 - Bagian daun bawang yang mengalami perubahan
 - Perbedaan hasil dari ketiga perlakuan
5. Data yang akan dicatat:
 - Jenis perlakuan
 - Perubahan yang terlihat
 - Bagian yang mengalami perubahan
 - Hasil perbandingan ketiga perlakuan
6. Bagaimana cara agar percobaan dilakukan dengan baik?
 - Menggunakan ukuran daun bawang yang relatif sama
 - Menggunakan waktu perendaman yang sama
 - Mengikuti langkah kerja secara berurutan
 - Mengamati dan mencatat hasil sesuai yang terlihat
 - Semua jawaban benar

Berdasarkan rancangan percobaan yang sudah kalian buat, jelaskan apa yang kalian peroleh untuk mengukur hasil pengamatan kalian!

1. Mengapa rancangan percobaan perlu disusun terlebih dahulu sebelum melakukan praktikum konvensional?

.....
.....

2. Apa yang akan terjadi apabila langkah-langkah percobaan tidak dilakukan sesuai urutan dan prosedur yang telah ditentukan?

.....
.....



Go! Practicum

Setelah merancang percobaan, kini saatnya kalian melakukan praktikum secara langsung. Pada kegiatan ini, kalian akan melakukan percobaan menggunakan daun bawang untuk mengamati proses transportasi air melalui jaringan tumbuhan secara lebih mendalam.

Pelaksanaan Percobaan

Alat dan Bahan:

Alat:

- 3 gelas bening
- Pisau/gunting
- Label A, B, dan C

Bahan:

- Air
- Pewarna makanan
- Air kunyit pekat
- Daun bawang

Cara Kerja :

1. Siapkan tiga gelas bening dan beri label A, B, dan C.
2. Masukkan air dan perlakuan sesuai dengan tabel.
3. Potong sekitar 0,5 cm bagian pangkal daun bawang.
4. Masukkan masing-masing daun bawang ke dalam gelas A, B, dan C.
5. Rendam daun bawang selama 15 menit.
6. Setelah 15 menit, amati perubahan yang terjadi pada setiap daun bawang.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel.
8. Bandingkan hasil dari ketiga perlakuan.

Perlakuan

Gelas A: Air + pewarna makanan

Gelas B: Air bening

Gelas C: Air kunyit pekat

Setelah kalian melakukan pengamatan pada praktikum, jelaskan apa yang kalian temukan berdasarkan hasil pengamatan kalian!

1. Apa perubahan yang kalian lihat pada daun bawang setelah 15 menit?

.....

.....

2. Pada perlakuan mana perubahan warna paling jelas terlihat?

.....

.....

3. Bagian daun bawang mana yang mengalami perubahan warna?

.....

.....

4. Apa yang dapat kalian ketahui dari perubahan tersebut?

.....

.....



GO! Tissue Challenge

Berdasarkan hasil percobaan yang sudah kalian lakukan pada praktikum, catatlah data hasil pengamatan kalian pada tabel yang tersedia!

Pengumpulan dan Penyajian Data

No.	Perlakuan	Jenis Larutan	Kondisi Awal	Kondisi Setelah 15 Menit
1	Gelas A	Air + Pewarna makanan		
2	Gelas B	Air bening		
3	Gelas C	Air + kunyit		

No.	Perlakuan	Perubahan Yang Terlihat	Bagian Yang Mengalami Perubahan
1	Gelas A		
2	Gelas B		
3	Gelas C		

Berdasarkan data yang sudah kalian kumpulkan dan sajikan, jelaskan hasil yang kalian peroleh!

1. Bandingkan hasil pengamatan pada Gelas A, B, dan C. Apa perbedaannya?

.....

.....

2. Jaringan apa yang berperan dalam proses pengangkutan air tersebut?

.....

.....



GO! Tissue Analysis

Iniilah waktu kalian menunjukkan pemahaman melalui penalaran! Gunakan hasil pengamatan praktikum kalian untuk menyusun penjelasan ilmiah yang logis dan terstruktur.

Analisis data

Berdasarkan hasil pengamatan kalian pada praktikum yang sudah dilakukan, lengkapi tabel berikut.

Aspek Yang Diamati	Gelas A	Gelas B	Gelas C
Perubahan Warna			
Bagian Yang Berubah			
Tingkat Perubahan			

Berdasarkan tabel analisis yang sudah kalian lengkapi, jelaskan hasil analisis yang telah kalian peroleh!

1. Gelas manakah yang menunjukkan perubahan warna paling jelas? Mengapa?

.....

.....

2. Pada bagian mana perubahan warna paling terlihat pada daun bawang?

.....

.....

3. Apa yang menyebabkan warna dari larutan dapat terlihat pada bagian tertentu daun bawang?

.....

.....

4. Jaringan apa yang berperan dalam mengangkut air dan zat terlarut pada percobaan ini?

5. Bagaimana hasil percobaan menunjukkan hubungan antara struktur jaringan xilem dengan fungsinya?

6. Apakah hasil percobaan sesuai dengan hipotesis kelompokmu?

Sesuai

Tidak sesuai

Jelaskan berdasarkan data yang diperoleh.

7. Berdasarkan hasil percobaan, apa kesimpulan kalian tentang hubungan struktur dan fungsi jaringan pengangkut pada tumbuhan?

Nah, setelah mempelajari struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, sekarang kita coba latihan soal untuk menguji kemampuan kalian!

1. Bacalah pernyataan berikut. Tentukan apakah pernyataan tersebut Benar atau Salah!

Daun bawang dapat digunakan untuk mengamati proses pengangkutan air melalui jaringan xilem.

Benar

Salah

Air yang diserap oleh tumbuhan dapat bergerak dari bagian bawah menuju bagian atas melalui jaringan xilem.

Benar

Salah

Pewarna makanan dapat membantu menunjukkan jalur pergerakan air pada daun bawang.

Benar

Salah

Perubahan warna pada bagian tertentu daun bawang menunjukkan bahwa air dapat bergerak melalui jaringan pengangkut.

Benar

Salah

Floem merupakan jaringan utama yang mengangkut air dan mineral dari akar menuju daun.

Benar

Salah

2. Pilih dan tempatkan pernyataan pada “Kotak Jawaban” ke dalam kategori yang sesuai: Pergerakan larutan berwarna, Jaringan yang berperan dalam pengangkutan air, Fungsi pewarna makanan dalam percobaan, dan Makna perubahan warna pada daun bawang.

Kotak Pernyataan

- A. Larutan berwarna bergerak menuju bagian atas daun bawang.
- B. Xilem merupakan jaringan yang berperan dalam pengangkutan air dan mineral.
- C. Pewarna makanan membantu memperlihatkan jalur pengangkutan air.
- D. Perubahan warna pada daun bawang menjadi bukti adanya pergerakan larutan melalui jaringan pengangkut.

Kategori	Jawaban (Tulis huruf pernyataan)
Pergerakan larutan berwarna	
Jaringan yang berperan dalam pengangkutan air	
Fungsi pewarna makanan dalam percobaan	
Makna perubahan warna pada daun bawang	

Kotak Jawaban

Tuliskan alasan pengelompokan kalian di sini !



GO! Tissue Reflection

Berdasarkan hasil analisis data yang sudah kalian lakukan, buatlah kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh!

Perumusan Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan pada praktikum daun bawang, perubahan warna yang terjadi pada bagian tertentu daun bawang menunjukkan

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

Perubahan warna tersebut berkaitan dengan fungsi jaringan

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

Berdasarkan hasil analisis data yang sudah kalian lakukan, jelaskan hasil yang kalian peroleh!

Hipotesis kelompok kami:

.....
.....

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa hipotesis kami:

Diterima

Tidak diterima

Alasannya:

.....
.....

Jawablah pertanyaan berikut dengan jujur dan sadar, lalu beri tanda ✓ pada skala yang sesuai untuk menggambarkan perasaan dan pemahaman kalian setelah belajar.

1. Saya memahami fungsi jaringan pengangkut pada tumbuhan setelah melakukan praktikum daun bawang.

Sangat paham

Paham

Tidak paham

2. Saya dapat menjelaskan perubahan warna yang terjadi pada daun bawang setelah direndam dalam larutan.

Sangat bisa

Bisa

Tidak bisa

3. Saya merasa praktikum daun bawang membantu saya memahami fungsi jaringan pengangkut pada tumbuhan.

Sangat setuju

Setuju

Tidak setuju

4. Saya dapat mengikuti langkah-langkah praktikum dalam E-LKPD dengan baik dan mandiri.

Sangat setuju

Setuju

Tidak setuju

5. Apa hal baru yang kamu pelajari tentang jaringan pengangkut melalui praktikum daun bawang hari ini?

.....

6. Bagian mana dari praktikum yang menurut kalian masih perlu dipelajari lebih lanjut?

.....

7. Apa yang akan kalian lakukan selanjutnya untuk memperkuat pemahaman kalian tentang jaringan pengangkut pada tumbuhan?

.....

Selamat! Kalian telah memahami struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Semoga pengetahuan ini memperkuat dasar ilmiahmu dalam mempelajari kehidupan tumbuhan yang lebih kompleks.

 GO! Good Job!

Kalian telah melakukan proses penyelidikan mulai dari merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merancang percobaan, melakukan pengamatan, mengumpulkan dan menyajikan data, menganalisis data, hingga merumuskan kesimpulan.

Daftar Pustaka

- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2012). Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2. Penerbit Erlangga.
- Hindriana, A. F., & Handayani. (2023). Anatomi Tumbuhan. Litnus.
- Muttaqin, S. Z. (2023). Anatomi Tumbuhan (Sel, Jaringan, dan Organ Vegetatif pada Tumbuhan). UKI Press.
- Palennari, M., Lodang, H., Faisal, & Muis, A. (2016). Biologi Dasar Bagian Pertama. Alauddin University Press.
- Rezba, R. J., Sprague, C., Fiel, R. L., Funk, H. J., & Okey, J. R. (2007). Learning and Assessing Science Process Skills (5th ed.). Kendall/Hunt Publishing Company.
- Syarif, M. (2009). Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan untuk Guru Tenaga SMP. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- Stern, K. R., Jansky, S., & Bidlack, J. E. (2003). Introductory Plant Biology (9th ed.). McGraw Hill.