

E LKPD

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

EKSPLORASI JARINGAN TUMBUHAN



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! Virtual Lab

Fitur ini berisi simulasi percobaan secara virtual 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, video dan Virtual Microscope sesuai petunjuk.
5. Catat hasil pengamatan berdasarkan apa yang kamu lihat.
6. Kerjakan setiap kegiatan secara berurutan.



Tahukah Kamu ?

Tumbuhan tersusun atas berbagai jenis jaringan dengan bentuk, susunan, dan fungsi yang berbeda? Setiap jaringan memiliki karakteristik yang mendukung kehidupan tumbuhan, mulai dari jaringan meristem hingga jaringan dewasa.

Bagaimana cara kita mengenali dan membedakan berbagai jaringan tumbuhan tersebut? Yuk, lakukan eksplorasi untuk mengamati struktur jaringan tumbuhan dan menemukan karakteristiknya!



GO! Tissue Spotlight

Pernahkah kalian memperhatikan bahwa akar, batang, daun, bunga, dan biji memiliki bentuk dan susunan yang berbeda?

Akar berfungsi menyerap air dan mineral serta menambatkan tumbuhan. Batang menopang tumbuhan dan mengangkut zat. Daun berperan dalam fotosintesis. Bunga berperan dalam perkembangbiakan tumbuhan, sedangkan biji menjadi tempat embrio tumbuhan berkembang. Perbedaan fungsi tersebut didukung oleh struktur dan susunan jaringan yang khas pada setiap organ tumbuhan.

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

1. Apakah bentuk daun, batang, akar, biji dan bunga terlihat sama?
Ya
Tidak
2. Menurut kalian, apakah perbedaan bentuk organ tersebut berkaitan dengan struktur jaringan di dalamnya?
Ya
Tidak

Tumbuhan memiliki berbagai organ, seperti akar, batang, daun, biji, dan bunga. Setiap organ memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda.

Menurut kalian, apa yang menyebabkan struktur jaringan pada setiap organ tumbuhan berbeda?



Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan kalian, tuliskan satu pertanyaan yang ingin kalian ketahui jawabannya.

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

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

1. Menurut kalian, apa fungsi utama dari organ akar, batang, daun, biji, dan bunga bagi kelangsungan hidup tumbuhan?
.....
.....
2. Mengapa penting untuk mengetahui struktur jaringan penyusun setiap organ tumbuhan sebelum mempelajari fungsinya?
.....
.....
3. Apa yang ingin kalian ketahui lebih lanjut tentang struktur jaringan tumbuhan sebelum melakukan pengamatan?
.....
.....



Pernahkah kalian membayangkan bagaimana sebatang pohon yang tingginya puluhan meter dapat mengangkut air dari akar hingga ke daun tanpa bantuan pompa mekanik? Tumbuhan memiliki jaringan pengangkut khusus yang bekerja secara alami. Sekarang, mari kita telusuri lebih dalam struktur jaringan yang membuat semua itu mungkin.



GO! Tissue Quest

Pada kegiatan sebelumnya, kalian telah mengamati berbagai organ tumbuhan dan merumuskan masalah tentang hubungan struktur jaringan dengan fungsi organ tumbuhan. Sekarang, gunakan hasil pengamatan dan pengetahuan awalmu untuk membuat dugaan sementara (hipotesis) sebelum menggunakan Virtual Microscope.



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 akan terjadi jika struktur jaringan pada suatu organ tumbuhan tidak sesuai dengan fungsi yang seharusnya dijalankan?

.....

.....

2. Sumber pengetahuan atau pengalaman apa yang mendukung dugaanmu tentang struktur jaringan tumbuhan?

.....

.....

3. Bagaimana cara kalian membuktikan bahwa dugaanmu benar melalui pengamatan Virtual Microscope?

.....

.....



GO! Tissue Eksplorer

Baca kembali rumusan masalah dan hipotesis yang telah kamu buat. Berdasarkan permasalahan tersebut, tentukan variabel yang akan diamati dalam penyelidikan.



Jenis organ tumbuhan → Struktur jaringan yang terlihat

Kalian akan mengamati lima organ tumbuhan menggunakan Virtual Microscope

Identifikasi Variabel

1. Variabel Bebas : Jenis
2. Variabel Terikat : Struktur
3. Variabel Kontrol : Perbesaran

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

1. Mengapa jenis organ tumbuhan ditetapkan sebagai variabel bebas dalam penyelidikan ini?

.....

2. Apa yang dimaksud dengan variabel kontrol, dan mengapa perbesaran mikroskop perlu disamakan pada setiap pengamatan?

.....

3. Apa yang akan terjadi pada hasil pengamatan apabila variabel kontrol tidak diperhatikan?

.....

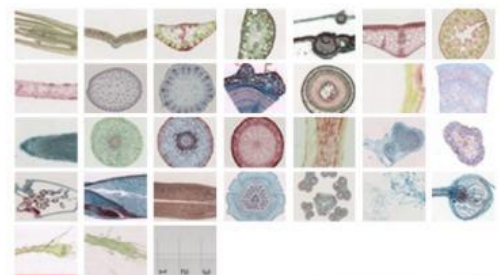


GO! Tissue Explore

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

Sebelum melakukan pengamatan menggunakan Virtual Microscope , diskusikan pertanyaan berikut bersama kelompok !

Plant tissues



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

Perancangan Percobaan

1. Alat yang digunakan:
Virtual Microscope
2. Objek yang diamati:
Daun
Akar
Batang
Biji
Bunga
3. Hal yang akan diamati:
Bentuk sel
Susunan sel
Struktur jaringan
Bagian jaringan yang terlihat
4. Data yang akan dicatat:
Struktur/jaringan yang terlihat
Ciri-ciri struktur
Gambar hasil pengamatan
5. Bagaimana cara agar hasil pengamatan dapat dicatat dengan baik?
Mengamati dengan teliti
Menggunakan perbesaran yang sesuai
Mencatat sesuai hasil 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 pengamatan perlu disusun terlebih dahulu sebelum menggunakan Virtual Microscope?

.....
.....

2. Apa yang akan terjadi apabila urutan langkah pengamatan tidak diikuti dengan benar?

.....
.....



Go! Virtual Lab

Setelah merancang percobaan, kini saatnya kalian melakukan pengamatan melalui Virtual Lab. Pada kegiatan ini, kalian akan melakukan pelaksanaan percobaan untuk mengamati struktur dan fungsi jaringan tumbuhan secara lebih mendalam.



Virtual Microscope :

Pelaksanaan Percobaan

Alat dan Bahan:

1. Laptop/HP dengan koneksi internet.
2. Akses ke Virtual Microscope.
3. Lembar E-LKPD untuk mencatat hasil pengamatan.
4. Alat tulis.

Cara Kerja :

1. Buka aplikasi/situs Virtual Microscope yang telah disiapkan.
2. Pilih menu preparat (plant tissues), lalu klik salah satu organ tumbuhan yang akan diamati (daun/akar/batang/biji/bunga).
3. Atur perbesaran lensa mulai dari perbesaran rendah, lalu naikan secara bertahap.
4. Amati bagian-bagian sel dan jaringan yang tampak pada layar.
5. Perhatikan bentuk, susunan, dan letak sel-sel penyusun jaringan tersebut.
6. Bandingkan tampilan pada perbesaran rendah dan perbesaran tinggi.
7. Catat struktur jaringan yang berhasil diidentifikasi pada tabel pengamatan.
8. Ambil tangkapan layar (screenshot) hasil pengamatan sebagai bukti visual.
9. Ulangi langkah 2–8 untuk keempat organ tumbuhan lainnya.
10. Bandingkan hasil pengamatan pada kelima organ setelah semua preparat selesai diamati.

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

1. Jelaskan secara singkat perbedaan struktur jaringan yang terlihat pada preparat daun dan akar!

.....

2. Bagaimana susunan sel epidermis pada permukaan daun dan batang? Kaitkan jawabanmu dengan fungsi epidermis sebagai pelindung.

.....

3. Mengapa struktur jaringan pengangkut (xilem dan floem) penting bagi kelangsungan hidup tumbuhan?

.....

4. Preparat manakah yang menurut kalian paling sulit diamati strukturnya? Jelaskan alasan kalian.

.....



GO! Tissue Challenge

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

Pengumpulan dan Penyajian Data

No.	Organ	Nama Tumbuhan	Perbesaran	Struktur/Jaringan yang Terlihat	Ciri yang Tampak
1	Daun				
2	Akar				
3	Batang				
4	Biji				
5	Bunga				

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

1. Berdasarkan data yang kalian kumpulkan, preparat manakah yang menunjukkan struktur jaringan paling kompleks? Jelaskan alasanmu.

2. Apakah semua data yang kalian catat sudah sesuai dengan hasil pengamatan pada Virtual Microscope? Jelaskan.



GO! Tissue Analysis

Ini adalah waktu kalian menunjukkan pemahaman melalui penalaran! Gunakan hasil pengamatan Virtual Microscope untuk menyusun penjelasan ilmiah yang logis dan terstruktur.

Analisis data

Berdasarkan hasil pengamatan kalian pada Virtual Microscope, lengkapi tabel berikut.

Organ	Nama Tumbuhan	Jaringan yang Ditemukan	Fungsi Jaringan Tersebut bagi Organ
Daun			
Akar			
Batang			
Biji			
Bunga			

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

1. Apakah struktur yang terlihat pada kelima organ sama?

Ya

Tidak

2. Organ mana yang menunjukkan struktur paling berbeda?

3. Tuliskan satu perbedaan struktur yang kamu temukan.

4. Berdasarkan hasil pengamatan, apakah perbedaan struktur jaringan berhubungan dengan fungsi organ?

Ya

Tidak

Bukti dari hasil pengamatan:

5. Apakah hasil pengamatan sesuai dengan hipotesis kelompokmu?

Sesuai

Tidak sesuai

Jelaskan berdasarkan data yang diperoleh.

6. Menurut kalian, apa hubungan antara struktur jaringan pada suatu organ dengan fungsi organ tersebut bagi tumbuhan secara keseluruhan?

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!

Epidermis merupakan jaringan yang berfungsi melindungi permukaan organ tumbuhan.

Benar

Salah

Xilem berfungsi mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.

Benar

Salah

Jaringan meristem hanya ditemukan pada bagian akar tumbuhan.

Benar

Salah

Jaringan parenkim dapat berfungsi sebagai tempat fotosintesis dan penyimpanan cadangan makanan.

Benar

Salah

Struktur jaringan pada setiap organ tumbuhan selalu sama persis.

Benar

Salah

2. Pilih dan tempatkan pernyataan pada "Kotak Jawaban" ke dalam kategori yang sesuai: Epidermis, Parenkim, Jaringan Pengangkut, atau Jaringan Penyokong.

Kotak Pernyataan

- A. Melindungi permukaan organ tumbuhan dan mengurangi penguapan air.
- B. Menjadi tempat berlangsungnya fotosintesis dan menyimpan cadangan makanan.
- C. Mengangkut air, mineral, dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tumbuhan.
- D. Memberi kekuatan dan menyokong tubuh tumbuhan agar tetap tegak.

Kategori	Jawaban (Tulis huruf pernyataan)
Epidermis	
Parenkim	
Jaringan Pengangkut	
Jaringan Penyokong	

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 menggunakan Virtual Microscope, struktur jaringan pada daun, akar, batang, biji, dan bunga

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

Perbedaan struktur jaringan tersebut berkaitan dengan

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

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 hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada organ tumbuhan.

Sangat paham

Paham

Tidak paham

2. Saya bisa menjelaskan perbedaan struktur jaringan pada akar, batang, daun, biji, dan bunga.

Sangat bisa

Bisa

Tidak bisa

3. Saya merasa pembelajaran menggunakan Virtual Microscope menyenangkan dan membantu saya memahami struktur jaringan tumbuhan.

Sangat setuju

Setuju

Tidak setuju

4. Saya bisa mengikuti langkah-langkah belajar di E-LKPD dengan baik dan mandiri.

Sangat setuju

Setuju

Tidak setuju

5. Apa hal baru yang kamu pelajari tentang struktur jaringan tumbuhan hari ini?

.....
.....

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

.....
.....

7. Apa rencana kalian selanjutnya untuk memperkuat pemahaman kalian tentang jaringan 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.