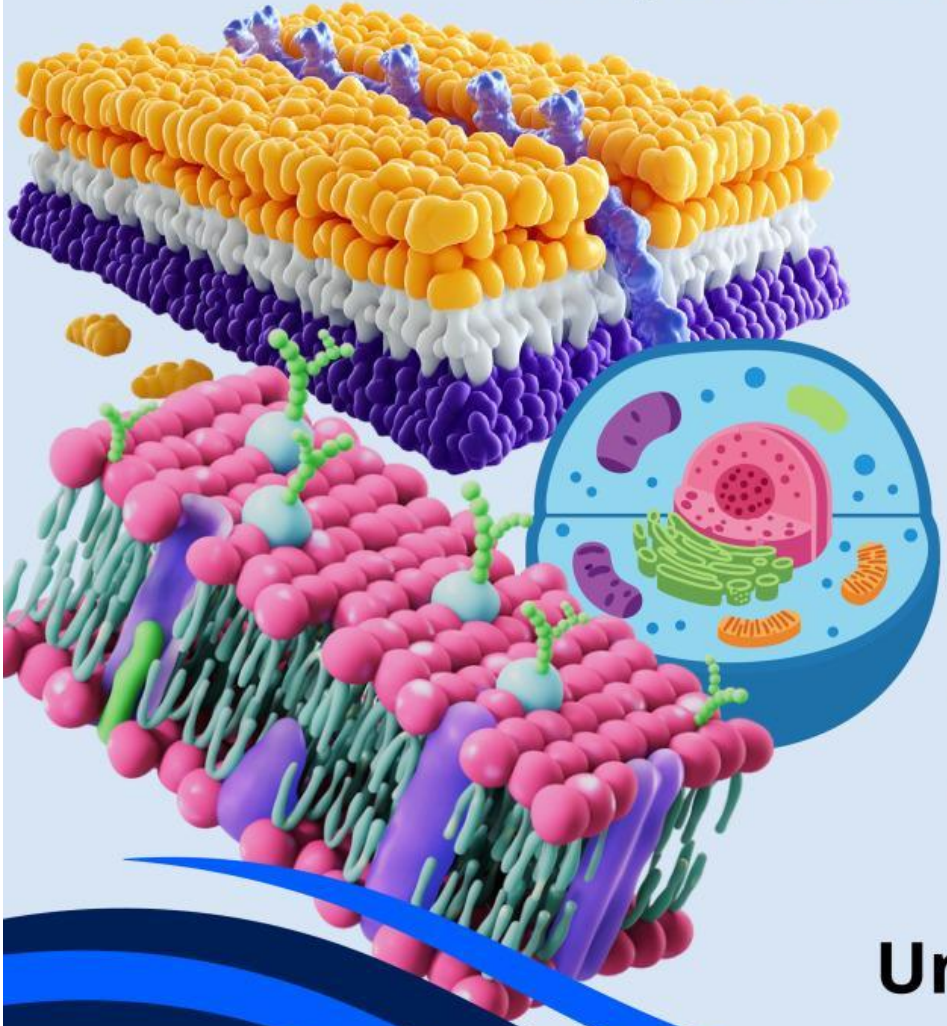
Kurikulum Merdeka

E-LKPD

TRANSPOR MEMBRAN

Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Murid



Fase F

XI

Untuk SMA/MA

Disusun Oleh:
Ni'matuz Zahroh
Anin Dita Yuhan P

LIVEWORKSHEETS

Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

Identitas Materi	
Sub Materi	Transpor Membran
Kelas/Fase	XI Fase F
Waktu	2 x 45 menit (2 jp)
Capaian Pembelajaran	**Tujuan Pembelajaran E-LKPD**
Pada akhir fase F, murid memiliki kemampuan mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel; **menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel**; menganalisis keterkaitan antar sistem 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.	Murid dapat menjelaskan konsep difusi dan osmosis sebagai bagian dari proses transpor pasif pada membran sel berdasarkan hasil pengamatan dan kegiatan praktikum.
	Murid dapat menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan difusi dan osmosis melalui kegiatan eksperimen yang melibatkan variasi bentuk fisik zat dan perbedaan konsentrasi larutan.
	Murid dapat menafsirkan hasil pengamatan untuk menentukan arah perpindahan zat atau air melalui membran semipermeabel pada berbagai kondisi.
	Murid dapat menyusun rumusan masalah, hipotesis, dan kesimpulan ilmiah berdasarkan data hasil pengamatan secara sistematis.
	Murid dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan interpretasi, analisis, inferensi, dan evaluasi terhadap fenomena difusi dan osmosis dalam konteks kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk penggunaan

1. E-LKPD ini disusun untuk membantu peserta didik memahami konsep Transpor Membran melalui kegiatan berbasis TIK yang melatihkan kemampuan berpikir kritis.
2. Sebelum memulai kegiatan, pastikan perangkat (laptop, tablet, atau ponsel) terhubung dengan jaringan internet dan dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia dalam E-LKPD.
3. Bacalah setiap petunjuk, teks, dan instruksi kegiatan secara cermat serta ikuti langkah-langkahnya secara berurutan.
4. Kerjakan setiap aktivitas pada E-LKPD secara berkelompok dengan aktif, komunikatif, dan bertanggung jawab. Setiap anggota kelompok diharapkan berkontribusi dan berperan dalam penyelesaian tugas.
5. Gunakan referensi digital atau sumber belajar tambahan yang disediakan untuk memperdalam pemahaman konsep.
6. Peserta didik diperbolehkan menggunakan kecerdasan artifisial (AI) sebagai alat bantu belajar, namun harus digunakan secara bijak, misalnya untuk mencari penjelasan tambahan atau memeriksa pemahaman. Jawaban tidak boleh disalin secara langsung, dan peserta didik tetap wajib mengolah serta menuliskannya dengan kata-kata sendiri.

LIVEWORKSHEETS

Fitur E-LKPD

Bio Observe: Menuntun peserta didik mengamati dan menalar fenomena biologi melalui video untuk menemukan konsep secara mandiri.

Bio Reason: Melatih kemampuan penalaran ilmiah melalui kegiatan merumuskan masalah dan menyusun hipotesis berdasarkan hasil pengamatan video serta rancangan praktikum yang akan dilakukan.

Bio Experiment: Menuntun peserta didik melaksanakan percobaan secara sistematis untuk membuktikan hipotesis dan menemukan konsep melalui pengamatan dan analisis hasil.

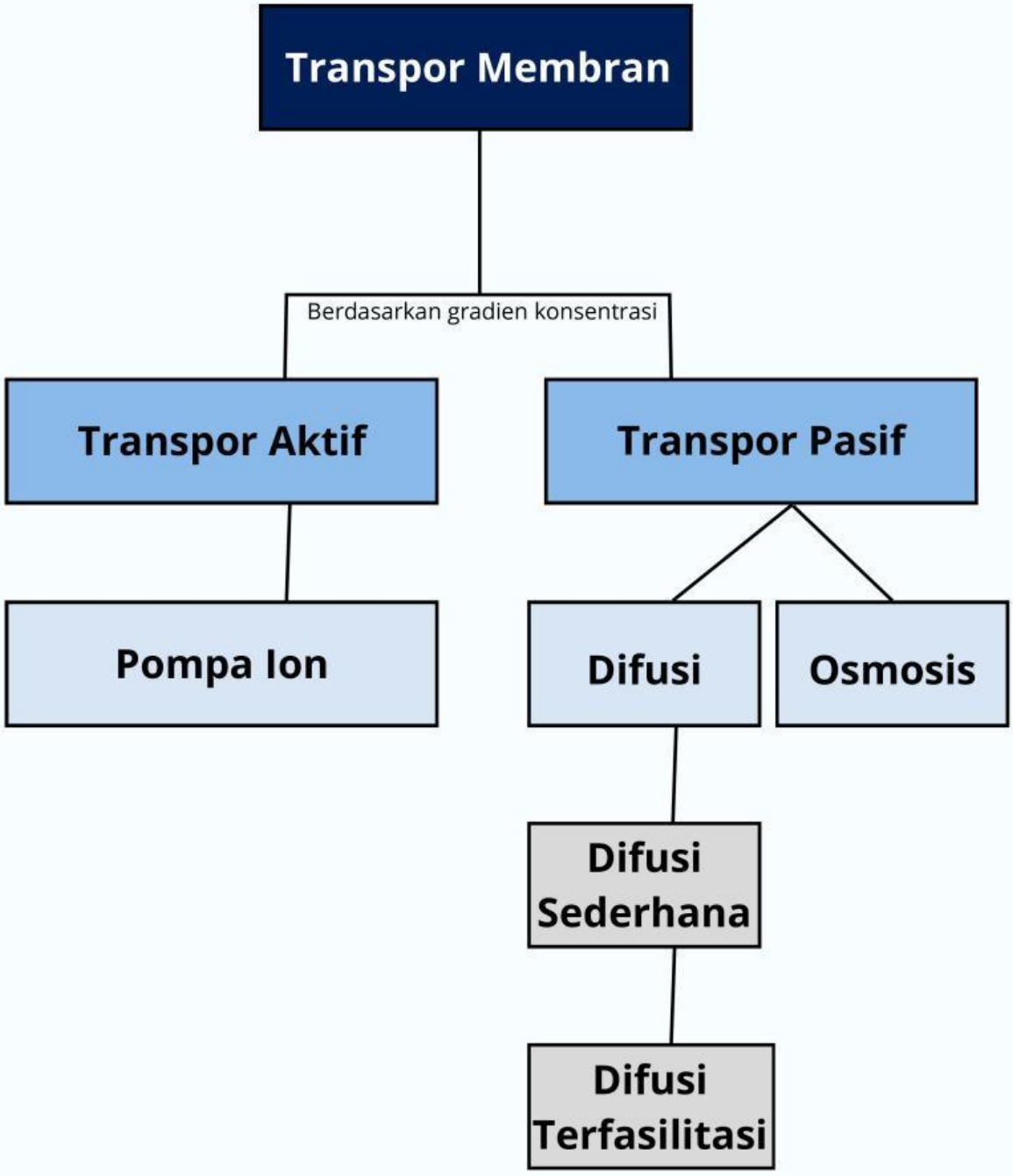
Bio Analyze: Fitur ini melatih peserta didik menganalisis data hasil percobaan, menafsirkan hubungan antarvariabel, dan menarik inferensi ilmiah untuk memperkuat pemahaman konsep biologi.

Bio Verify: memungkinkan siswa memeriksa dan memverifikasi hasil pengamatan atau percobaan dengan konsep ilmiah yang benar, sehingga mendukung pemahaman konsep, berpikir kritis, dan refleksi belajar.

Bio Conclude: Fitur ini menuntun peserta didik menyusun kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan analisis untuk memperkuat pemahaman konsep biologi yang telah ditemukan.

LIVEWORKSHEETS

Peta Konsep Materi



LIVEWORKSHEETS

Ringkasan Materi

Setiap sel diselimuti oleh membran plasma yang berfungsi sebagai pengatur lalu lintas zat dari dan ke dalam sel. Membran ini bersifat selektif permeabel, artinya hanya memungkinkan molekul tertentu untuk melewatinya. Proses perpindahan zat melintasi membran dikenal sebagai transpor membran, yang dibedakan menjadi transpor pasif dan transpor aktif.

1. Transpor Pasif

Transpor pasif merupakan perpindahan molekul melintasi membran tanpa memerlukan energi (ATP), karena berlangsung mengikuti gradien konsentrasi — dari konsentrasi tinggi ke rendah. Jenis-jenis transpor pasif meliputi:

- Difusi sederhana: perpindahan molekul kecil nonpolar (seperti O_2 dan CO_2) langsung melalui lapisan lipid.
- Difusi terfasilitasi: perpindahan zat polar atau bermuatan melalui protein pembawa atau kanal pada membran.
- Osmosis: perpindahan molekul air melalui membran semipermeabel dari larutan berkonsentrasi rendah ke tinggi zat terlarut.

2. Transpor Aktif

Transpor aktif merupakan perpindahan zat melawan gradien konsentrasi, yaitu dari konsentrasi rendah ke tinggi, sehingga memerlukan energi dalam bentuk ATP. Proses ini melibatkan protein transpor khusus (pompa ion). Contohnya adalah pompa natrium-kalium (Na^+/K^+ pump) yang menjaga keseimbangan ion di dalam dan luar sel.

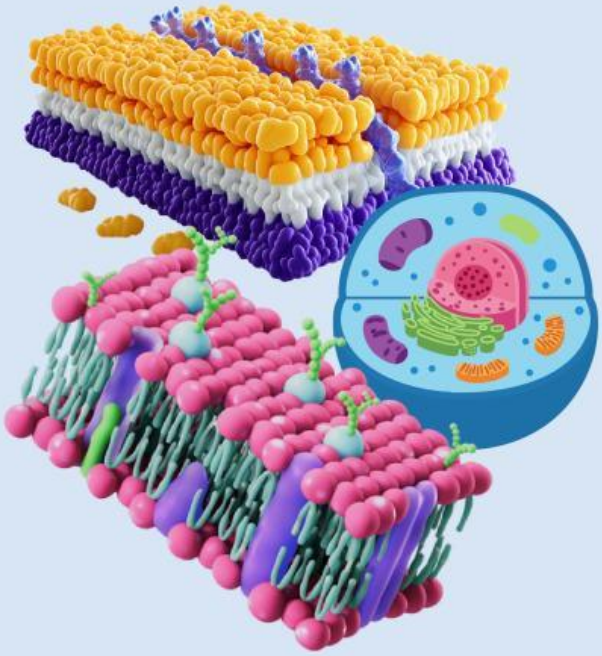
Selain itu, terdapat transpor aktif makromolekul, yaitu:

- Endositosis: pemasukan zat ke dalam sel melalui pembentukan vesikula oleh membran sel.
- Eksositosis: pengeluaran zat dari sel melalui peleburan vesikula dengan membran plasma.

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD
OSMOSIS

Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Murid



Kelas:

Kelompok:

Nama Anggota:

1.

2.

3.

4.

5.

LIVEWORKSHEETS

Bio Observe

Keterampilan berpikir kritis:
Interpretasi dan inference

Amatilah video berikut !

https://youtu.be/ksSx0pzu0nE?si=bam3Tf1sVrMo4g3x

Setelah menyimak video tersebut, diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut bersama teman kalian.

1. Apa yang menyebabkan kentang dalam air garam menjadi lembek?
2. Bagaimana proses perpindahan air dari dan ke dalam sel kentang tersebut?

LIVEWORKSHEETS

Bio Reason

Keterampilan berpikir kritis: Analysis, inference dan explanation

Kamu telah menyaksikan video tentang proses osmosis pada kentang dalam larutan garam. Dari video tersebut, kamu mengetahui bahwa air dapat berpindah keluar dari sel kentang menuju larutan yang lebih pekat. Sekarang, kamu akan melakukan percobaan serupa dengan menggunakan larutan gula untuk menyelidiki apakah jenis zat terlarut yang berbeda juga menimbulkan pengaruh serupa terhadap proses osmosis.

Berdasarkan kegiatan praktikum yang akan kamu lakukan, susunlah rumusan masalah dan hipotesis berikut dengan cermat!

Diskusi:

- Tuliskan rumusan masalah berdasarkan kegiatan praktikum yang akan dilakukan
- Tulislah hipotesis sebagai dugaan sementara

LIVEWORKSHEETS

Bio Experiment

Keterampilan berpikir kritis: Interpretation, analysis, dan inference.

Alat:

1. Pisau
2. Papan potong
3. Gelas kimia atau gelas plastik (minimal 3 buah)
4. Penggaris
5. Timbangan digital atau manual
6. Sendok pengaduk
7. Label atau spidol
8. Stopwatch

Bahan:

1. Buah bertekstur padat seperti bengkuang (atau apel, kentang)
2. akuades ± 300 ml
3. Gula pasir ± 45 gram
4. Air gula 15% (15 gram gula/100 ml air)
5. Air gula 30% (30 gram gula/100 ml air)

Langkah Kerja:

1. Kupas dan potong buah berbentuk balok dengan perbandingan ukuran panjang : lebar : tinggi = 2 cm : 0,5 cm : 0,5 cm, masing-masing sebanyak tiga potong untuk setiap perlakuan. Catat tekstur dan ukuran awal setiap potongan buah.
2. Beri label pada gelas kimia/gelas plastik dengan huruf A, B, dan C untuk membedakan perlakuan.
3. Masukkan 100 ml air suling ke dalam gelas A, larutan gula 15% ke dalam gelas B, dan larutan gula 30% ke dalam gelas C.
4. Masukkan tiga potong buah ke dalam masing-masing gelas.
5. Diamkan selama 30 menit tanpa mengaduk larutan.
6. Setelah 30 menit, tiriskan potongan buah, kemudian ukur panjang, lebar, dan tinggi akhir tiap potongan.
7. Catat perubahan ukuran dan tekstur buah setelah perlakuan, lalu ulangi percobaan sebanyak tiga kali untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

LIVEWORKSHEETS

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Jenis Larutan	Ulangan	Ukuran Awal	Ukuran Akhir	Tekstur awal	Tekstur akhir	Perubah anan	Arah berpinda
1	Air suling (akuades)	1						
		2						
		3						
2	Larutan gula 15%	1						
		2						
		3						
3	Larutan gula 30%	1						
		2						
		3						

LIVEWORKSHEETS

Bio Analyze

Keterampilan berpikir kritis: Interpretation, analysis, dan inference.

Analisislah hasil pengamatan yang telah kamu peroleh pada kegiatan praktikum!

1. Apa perbedaan kondisi potongan buah pada air suling, larutan gula 15%, dan larutan gula 30% setelah perendaman?
2. Mengapa potongan buah pada larutan gula dengan konsentrasi tinggi menunjukkan perubahan bentuk dan tekstur yang berbeda dibandingkan dengan potongan buah pada air suling?
3. Bagaimana hubungan hasil pengamatan tersebut dengan arah perpindahan air melalui membran sel pada potongan buah?

LIVEWORKSHEETS

Bio Verify

Keterampilan berpikir kritis:
Inference dan explanation

Bagaimana pemahaman tentang proses osmosis pada percobaan ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada proses perendaman buah atau pengawetan makanan menggunakan gula atau garam?

Bio Conclude

Keterampilan berpikir kritis:
Inference dan explanation

Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan hasil percobaan dan analisis!

LIVEWORKSHEETS

Post Test

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran pada materi Transpor Membran, peserta didik akan mengikuti tes akhir (*post-test*) untuk mengukur pemahaman dan kemampuan yang telah diperoleh selama pembelajaran.

SCAN ME

Atau klik di sini

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Adillah, D., Jamaludin, D. N., Fikri, A. A., & Setyawan, D. A. (2025). Minat Belajar Peserta Didik terhadap Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode Praktikum pada Materi Transpor Membran Sel. Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi, 6(1), 124-133.

Fauzi, L. S., & Bashri, A. (2025). Pengembangan Multimedia Interaktif Google Site Transpor Membran Berbasis Collaborative Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 14(3), 658-668.

Saifullah, S. (2020). Modul Pembelajaran SMA Biologi. Kota Bima: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.

LIVEWORKSHEETS