LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

"TRANSPORT MEMBRAN"

Disusun oleh:

Salsabila Azahra	**: 25030530035**
Desrini Dwinanda	**: 25030530038**
Shoffi Imarotin Mufidah	**: 25030530066**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN IPA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2026

LIVEWORKSHEETS

TRANSPORT MEMBRAN

Nama Praktikan :
No. Absen :
Kelas :

A. Pengantar

Membran sel adalah lapisan tipis yang membungkus seluruh bagian sel, termasuk inti dan cairan di dalamnya. Membran sel memiliki sifat semipermeabel atau selektif permeabel. Membran sel dikatakan bersifat semipermeabel karena hanya dapat dilewati oleh zat cair berupa air yang masuk ke dalam tubuh. Sementara itu, membran sel bersifat selektif permeabel karena hanya dapat dilalui oleh zat-zat atau ion-ion tertentu saja. Transpor membran sel adalah proses keluar-masuknya molekul melalui membran plasma, terbagi menjadi transpor pasif tanpa energi, dan transpor aktif menggunakan energi ATP. Mekanisme ini menjaga homeostasis, keseimbangan pH, dan perolehan nutrisi penting bagi sel. Transport membran sel meliputi pergerakan molekul melintasi membran sel, yang dapat terjadi melalui berbagai mekanisme, termasuk difusi sederhana, difusi terfasilitasi, dan transport aktif. Difusi sederhana terjadi ketika molekul kecil dan tidak bermuatan bergerak melintasi membran dari area konsentrasi tinggi ke area konsentrasi rendah, tanpa memerlukan masukan energi. Molekul yang dapat berdifusi melintasi membran sel meliputi gas, seperti oksigen dan karbon dioksida, dan molekul kecil yang tidak bermuatan, seperti air dan etanol. Di sisi lain, difusi terfasilitasi, terjadi ketika molekul yang lebih besar atau bermuatan membutuhkan bantuan protein transport untuk melintasi membran. Difusi terfasilitasi membutuhkan keberadaan protein membran tertentu, seperti saluran ion atau transporter, yang bertindak sebagai pori-pori atau gerbang untuk memungkinkan molekul tertentu melewatinya. Transport aktif membutuhkan masukan energi untuk memindahkan molekul melawan gradien konsentrasinya. Proses ini dilakukan oleh protein membran yang disebut pompa. Contoh pompa termasuk pompa natrium-kalium, yang mempertahankan potensial istirahat neuron, dan pompa proton.

B. Tujuan Kegiatan

Melalui kegiatan percobaan ini, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan mekanisme transport membran pada sel
2. Mengidentifikasi jenis-jenis transport memban
3. Membedakan karakteristik difusi sederhana, difusi terfasilitasi, dan transport aktif
4. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan zat/molekul pada membran sel

C. Alat/Bahan

1. Aplikasi Phet Interactive Simulation
2. Laptop/smartphone
3. Akses Internet

D. Prosedur

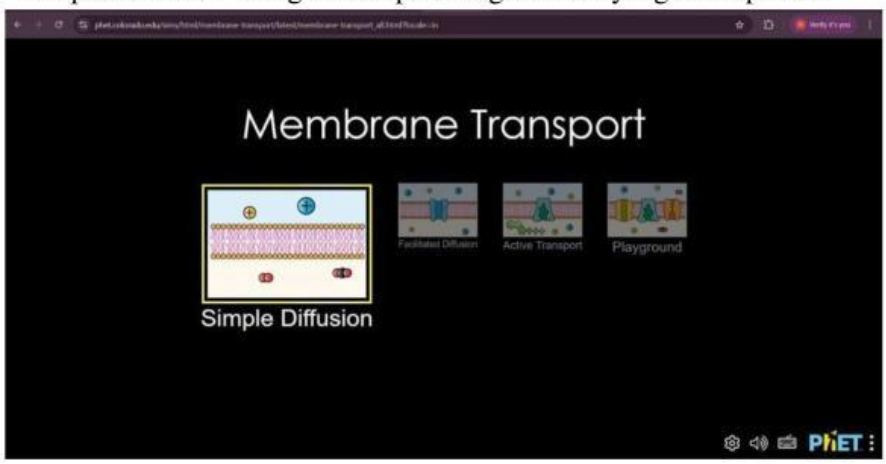
Kegiatan 1. Difusi Sederhana

1. Buka aplikasi Phet Colorado pada link berikut :

LIVEWORKSHEETS

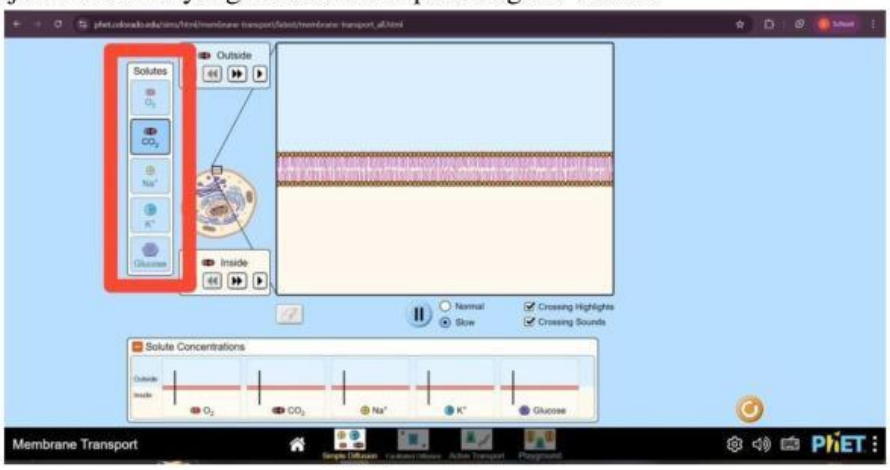
2. Klik tombol “Play” pada tampilan simulasi “Membrane Transport” untuk menjalankan simulasinya

3. Pilih “Simple Difusion” dengan klik pada bagian ikon yang ditampilkan!



4. Amati tampilan membrane sel bagian luar dan dalam

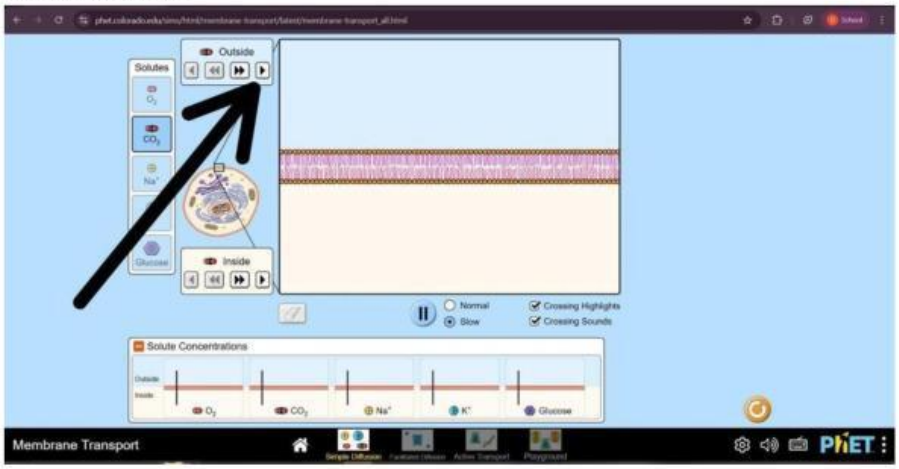
5. Pilih jenis molekul yang akan diamati pada bagian “Solute”



6. Buatlah perbedaan konsentrasi antara bagian inside dan outside membran sel dengan menekan tombol “(▸)” untuk menambah jumlah molekul pada salah satu sisi.

LIVEWORKSHEETS

Konsentrasi dapat dibuat lebih tinggi pada bagian inside atau outside sehingga terjadi perbedaan konsentrasi

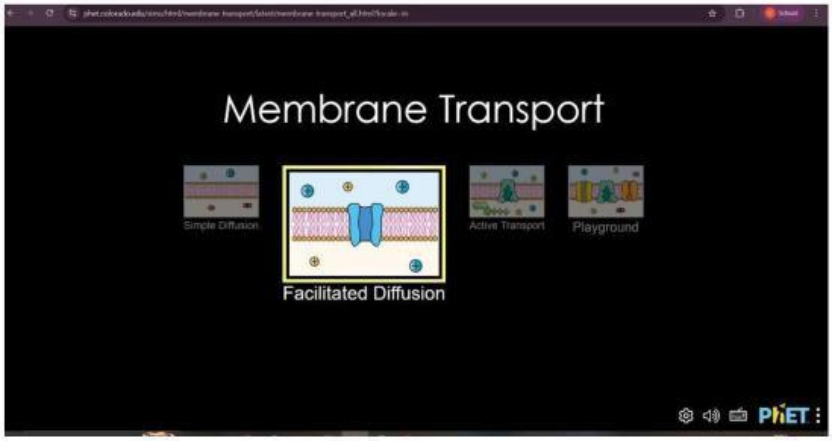


7. Jika diperlukan, klik tombol "(»)" untuk menambahkan molekul dalam jumlah banyak.
8. Amati arah pergerakan molekul yang melewati membrane.
9. Amati perubahan konsentrasi molekul pada bagian inside dan outside.
10. Catat hasil pengamatan pada tabel data praktikum.
11. Ulangi percobaan dengan jenis molekul lain untuk membandingkan proses difusi yang terjadi.

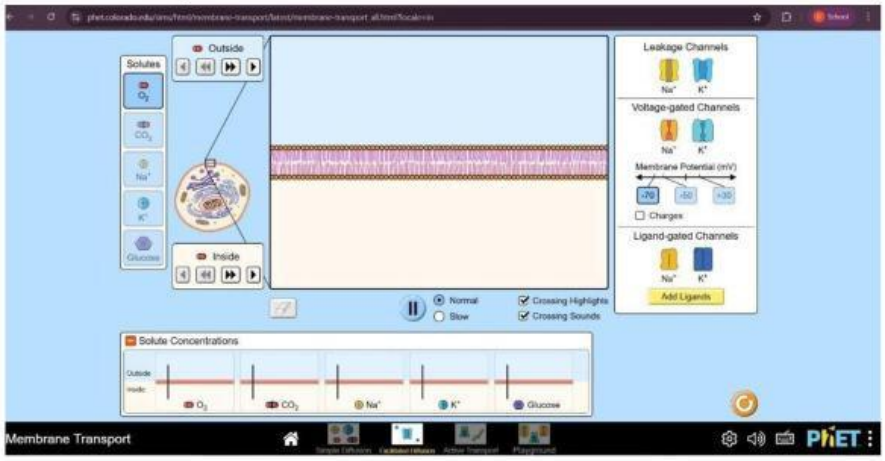
Kegiatan 2. Difusi Terfasilitasi

1. Buka aplikasi Phet pada link berikut :
2. Pilih "Facilitated Diffusion" dengan klik pada bagian ikon yang ditampilkan!

LIVEWORKSHEETS



3. Berikut adalah tampilan halaman awal simulasi difusi terfasilitasi.

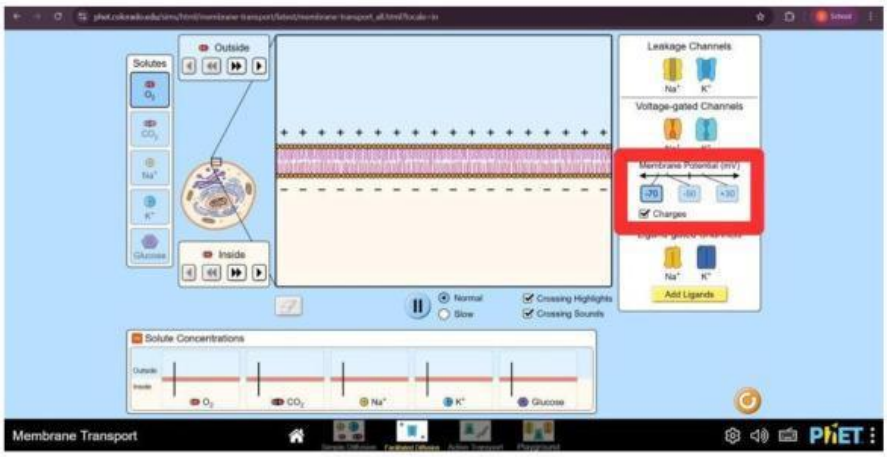


4. Buatlah rancangan percobaan dengan menentukan:

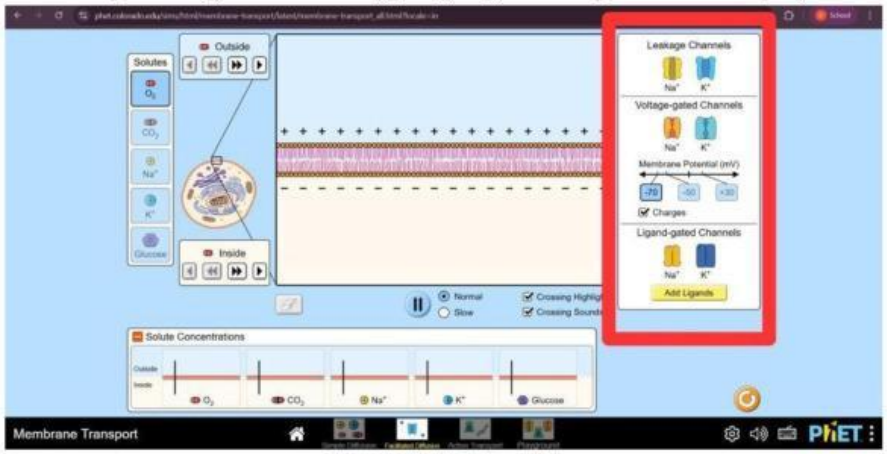
- Jenis ion/molekul yang akan diamati
- Jenis protein kanal yang digunakan
- Konsentrasi ion/molekul di outside dan inside sel
- Perbedaan muatan listrik

5. Atur membrane potensial dengan beri tanda (√) pada box "Charges" untuk menampilkan perbedaan muatan listrik pada kedua sisi membrane sel.

LIVEWORKSHEETS

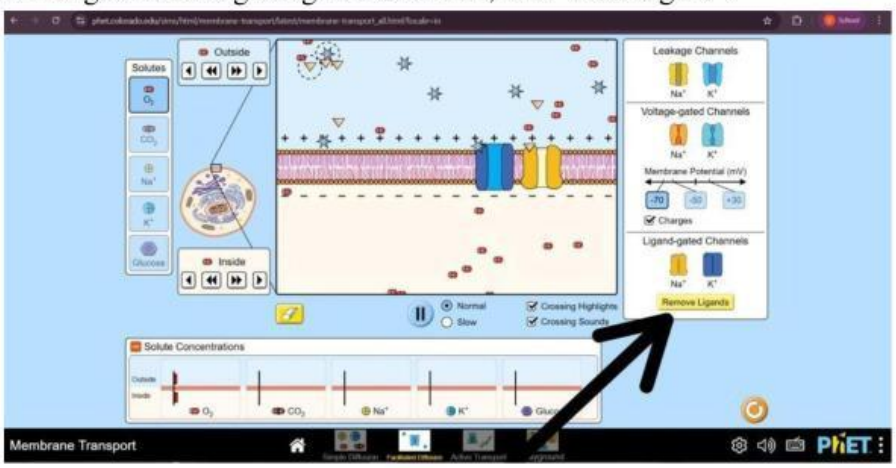


6. Pilih channel pada bagian channel types yang menampilkan beberapa jenis kanal.



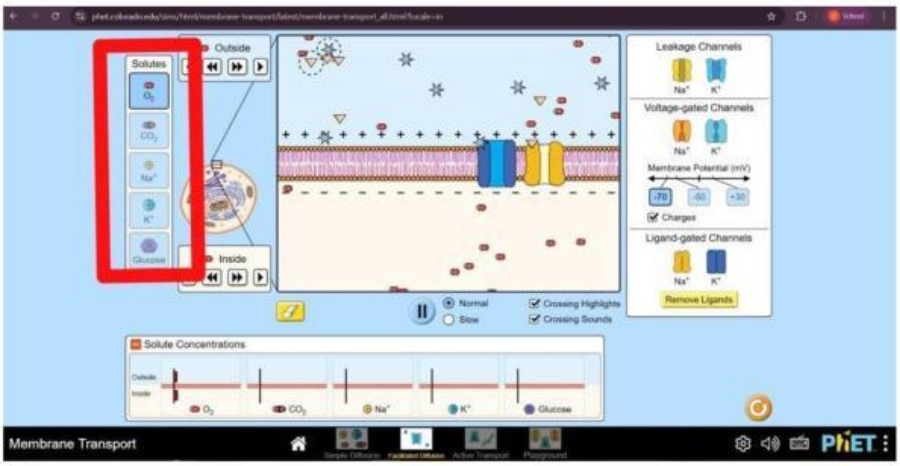
7. Klik atau aktifkan channel yang tersedia pada bagian channel types sehingga protein kanal muncul pada membrane.

8. Untuk mengaktifkan Ligane-gated Channels, klik "Add Ligans".



9. Setelah kanal muncul, pilih jenis ion/molekul yang akan diamati pada bagian "Solute".

LIVEWORKSHEETS



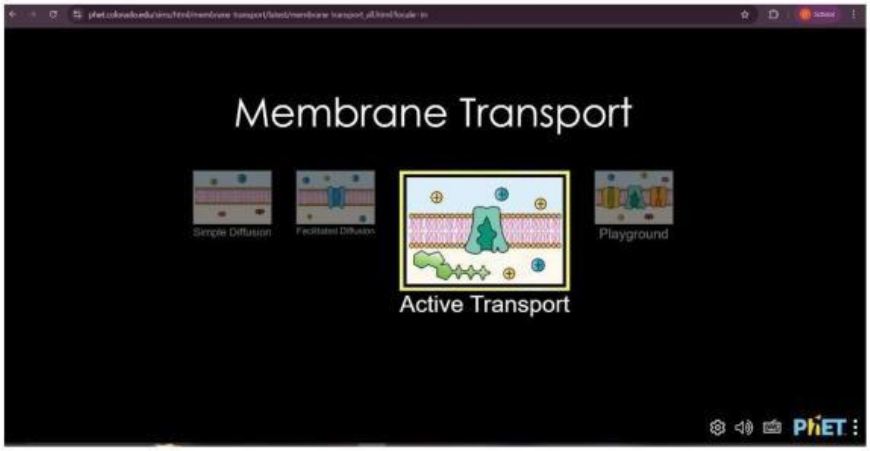
10. Tambahkan ion/molekul dengan menekan tombol "(▸)" pada bagian outside atau inside.
11. Amati perpindahan ion/molekul melalui protein kanal pada membrane sel.
12. Catat hasil pengamatan pada tabel data praktikum.
13. Ulangi percobaan dengan mengubah kondisi konsentrasi, jenis ion/molekul, jenis channal atau jumlah charges untuk mengamati perubahan arah atau kecepatan difusi.

Kegiatan 3. Transport Aktif

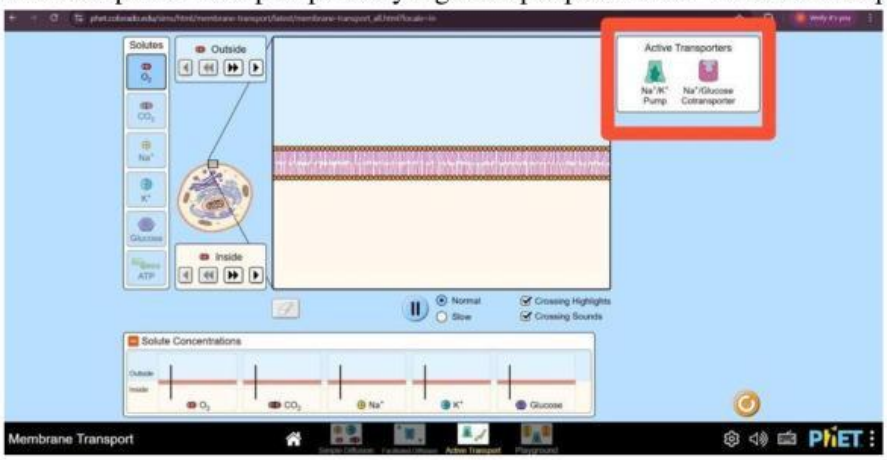
1. Buka aplikasi Phet pada link berikut :

2. Pilih "Active transport" dengan klik pada bagian ikon yang ditampilkan!

LIVEWORKSHEETS

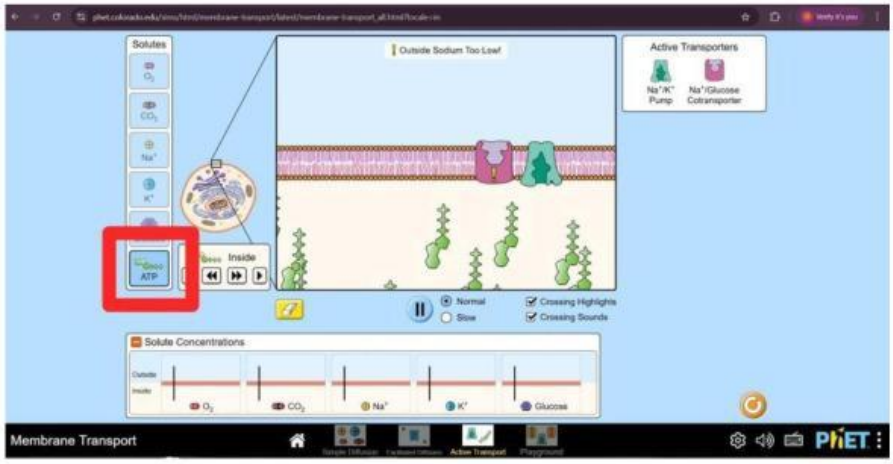


3. Buatlah rancangan percobaan dengan menentukan:
   - Jenis ion/molekul yang akan diamati
   - Jenis protein kanal yang digunakan
   - Konsentrasi ion/molekul di outside dan inside sel
4. Memilih transporter atau pompa ion yang terdapat pada kotak "Active Transport".

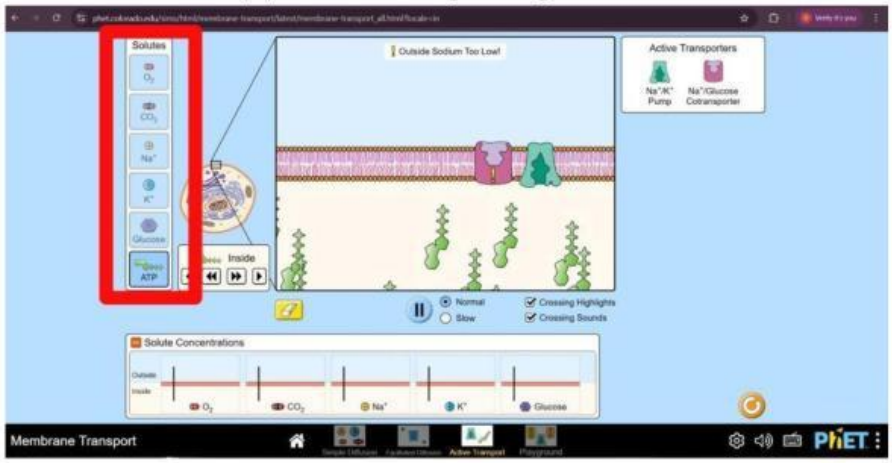


5. Mengaktifkan transporter atau pompa ion sehingga ppompa ion dapat muncul pada membrane sel.
6. Tambahkan ATP dengan klik "ATP" pada bagian "Solute" sehingga energi tersedia untuk menjalankan pompa ion pada membrane.

LIVEWORKSHEETS



7. Memilih ion pada bagian "Solute" dan tambahkan pada bagian inside atau outside dengan menekan tombol "(▶)" untuk menciptakan perbedaan konsentrasi.



8. Amati perpindahan ion yang terjadi melalui protein transporter (pompa ion) pada membrane sel.
9. Perhatikan arah perpindahan ion.
10. Catat hasil pengamatan pada tabel praktikum.
11. Ulangi percobaan dengan kondisi konsentrasi yang berbeda.

E. Tabulasi Data

Tabel 1. Difusi Sederhana

No.	Jenis ion/molekul	Konsentrasi awal outside	Konsentrasi awal inside	Arah perpindahan ion/molekul	Kondisi akhir
1.					
2.					
3.					

LIVEWORKSHEETS

Tabel 2. Difusi Terfasilitasi

No.	Jenis ion/molekul	Jenis channel	Konsentrasi luar sel	Konsentrasi dalam sel	Potensial membrane (mV)	Arah perpindahan ion/molekul
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Tabel 3. Transport Aktif

No.	Jenis ion/molekul	Jenis Transporter	Konsentrasi luar sel	Konsentrasi dalam sel	Penggunaan ATP	Arah Transport
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

F. Diskusi

1. Berdasarkan hasil pengamatan pada difusi sederhana, bagaimana hubungan antara perbedaan konsentrasi molekul dengan arah perpindahan molekul?

2. Mengapa molekul seperti O_2 dan CO_2 dapat melewati membrane secara langsung pada difusi sederhana tanpa bantuan protein membrane?

LIVEWORKSHEETS

3. Pada difusi terfasilitasi, apakah semua ion atau molekul dapat melewati membrane melalui protein kanal yang sama?

4. Bagaimana pengaruh membrane potential (charges) terhadap arah atau kecepatan perpindahan ion pada difusi terfasilitasi?

5. Berdasarkan hasil pengamatan, apa perbedaan utama antara difusi sederhana, difusi terfasilitasi, dan transport aktif

6. Pada transport aktif, bagaimana hubungan antara penggunaan ATP dengan kemampuan pompa ion untuk memindahkan molekul melawan gradien konsentrasi?

7. Mengapa pada transport aktif, ion masih dapat berpindah meskipun arah perpindahannya berlawanan dengan gradien konsentrasi?

LIVEWORKSHEETS

G. Refleksi

Kerjakan Soal Pilihan Ganda Berikut !

1. Membran sel dikatakan bersifat selektif permeabel karena...

a. Dapat dilewati oleh semua jenis molekul

b. Hanya dapat dilewati oleh zat-zat atau ion-ion tertentu saja

c. Tidak dapat dilewati oleh molekul apapun

d. Hanya dapat dilewati oleh molekul berukuran besar

e. Dapat dilewati oleh semua ion bermuatan

2. Proses perpindahan molekul dari area konsentrasi tinggi ke area konsentrasi rendah tanpa memerlukan energi disebut...

a. Transport aktif

b. Endositosis

c. Difusi sederhana

d. Difusi terfasilitasi

e. Osmosis

3. Molekul berikut yang dapat melewati membran sel secara langsung melalui difusi sederhana adalah...

a. Glukosa dan natrium

b. Protein dan DNA

c. O_2 dan CO_2

d. K^+ dan Na^+

e. Glukosa dan asam amino

4. Pada difusi terfasilitasi, molekul yang lebih besar atau bermuatan memerlukan bantuan...

a. ATP sebagai sumber energi

b. Protein transport seperti saluran ion atau transporter

c. Hormon sebagai sinyal

d. Enzim untuk memecah molekul

e. Ribosom sebagai perantara

5. Pompa natrium-kalium merupakan contoh dari mekanisme...

a. Difusi sederhana

b. Osmosis

c. Difusi terfasilitasi

d. Transport aktif

e. Eksositosis

LIVEWORKSHEETS

6. Fungsi utama pompa natrium-kalium adalah...
a. Mengangkut glukosa ke dalam sel
b. Mempertahankan potensial istirahat neuron
c. Membantu proses sintesis protein
d. Menghasilkan energi ATP
e. Memecah molekul besar menjadi kecil

7. Perbedaan utama antara difusi terfasilitasi dan transport aktif adalah...
a. Difusi terfasilitasi menggunakan ATP, transport aktif tidak
b. Transport aktif menggunakan ATP, difusi terfasilitasi tidak
c. Keduanya tidak memerlukan energi
d. Keduanya memerlukan ATP
e. Difusi terfasilitasi hanya terjadi di luar sel

8. Pada simulasi PhET Membrane Transport, untuk mengaktifkan Ligand-gated Channels, langkah yang dilakukan adalah...
a. Mengklik tombol "Charges"
b. Menambah jumlah ATP
c. Mengklik "Add Ligands"
d. Memilih "Simple Diffusion"
e. Mengklik tombol "Play"

9.Arah perpindahan molekul pada transport aktif adalah...
a. Dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi (melawan gradien konsentrasi)
b. Dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah
c. Tidak memiliki arah tertentu
d. Selalu dari luar ke dalam sel
e. Selalu dari dalam ke luar sel

10. Berikut ini yang termasuk mekanisme transport membran adalah...
a. Respirasi, fotosintesis, dan translasi
b. Difusi sederhana, difusi terfasilitasi, dan transport aktif
c. Transkripsi, translasi, dan replikasi
d. Osmosis, respirasi, dan transport aktif
e. Endositosis, fotosintesis, dan difusi

Soal Menjodohkan!

1. Proses transport yang memindahkan molekul melawan gradien konsentrasi dengan menggunakan energi ATP

2. Protein membran yang berfungsi sebagai penggerak molekul pada transport aktif

LIVEWORKSHEETS

3. Perpindahan molekul kecil tidak bermuatan seperti O_2 dan CO_2 tanpa bantuan protein membran

4. Perpindahan ion Na^+ dan K^+ melalui saluran ion atau transporter tanpa menggunakan energi

5. Sifat membran sel yang hanya dapat dilalui oleh zat-zat atau ion-ion tertentu saja

Pilihan Jawaban

A. Difusi sederhana
B. Difusi terfasilitasi
C. Transport aktif
D. Pompa
E. Selektif permeabel

H. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan yang sesuai dengan tujuan praktikum ini!

LIVEWORKSHEETS