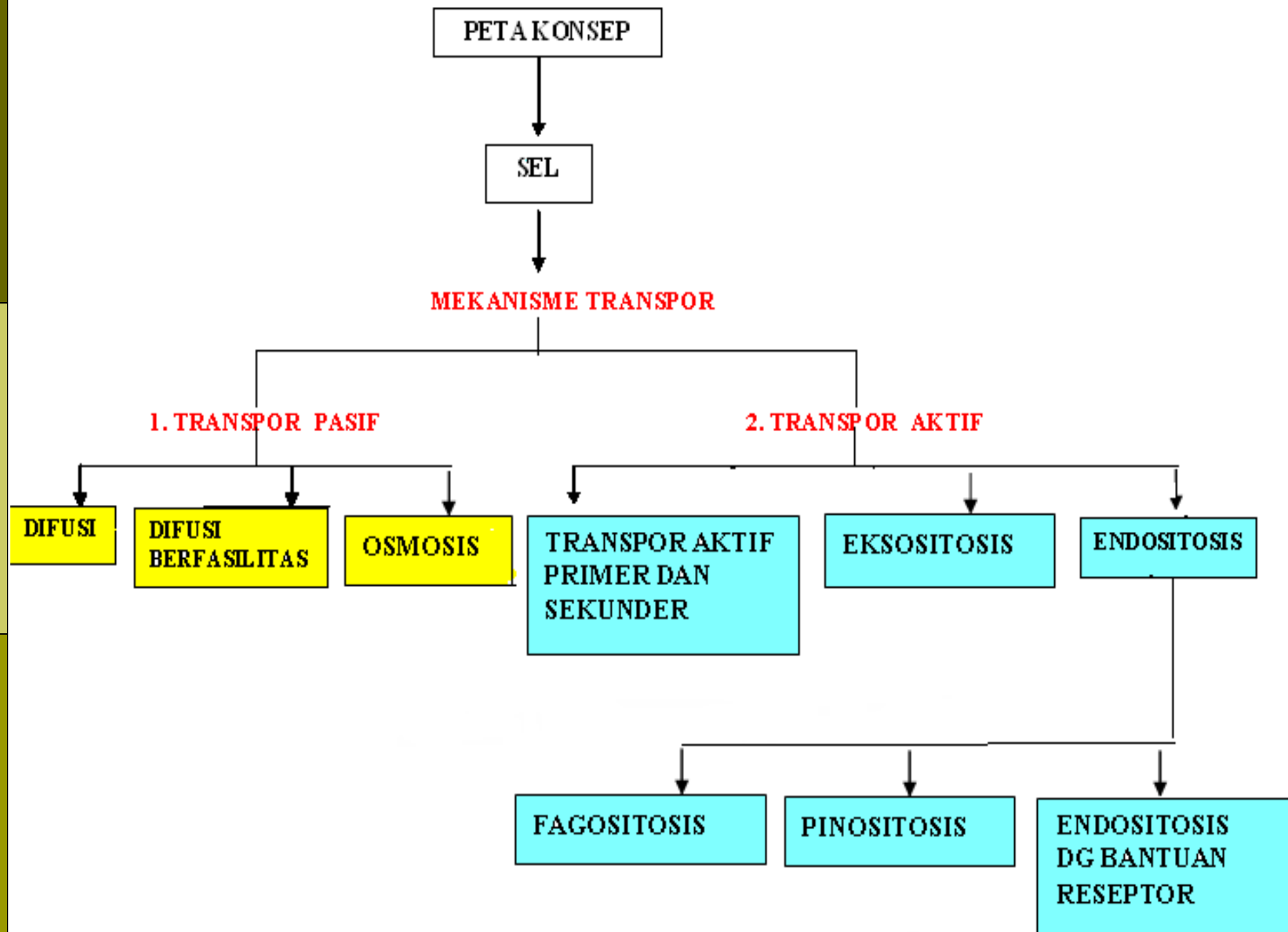


# MEKANISME TRANSPOR MELALUI MEMBRAN



oleh:  
dr.Lili Irawati,M.Biomed



# PRINSIP DASAR TRANSPOR MLL MEMBRAN:

- ❑ Setiap molekul memiliki kecenderungan utk menempati ruang dg merata
- ❑ Molekul pd konsentrasi  $\uparrow$  memiliki tekanan lbh besar
- ❑ Setiap molekul mempunyai kecenderungan utk selalu bergerak krn mengandung energi kinetik

# TRANSPOR MOLEKUL-MOLEKUL KECIL

- Transpor pasif

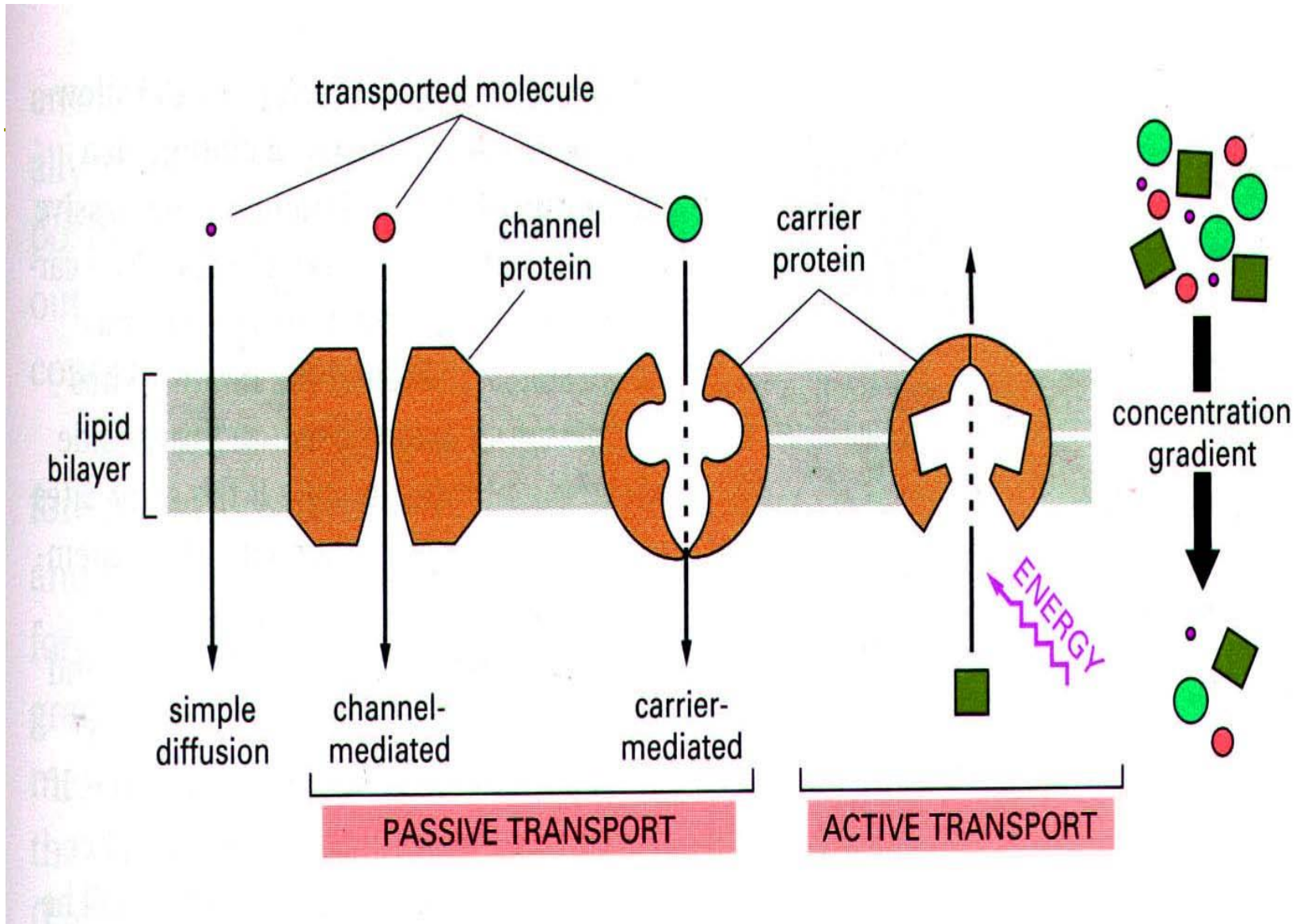
---

- Transpor aktif

→ dilakukan scr terpadu → mempertahankan kondisi intraseluler → tetap konstan

Transpor pasif dibedakan mjd :

1. Difusi sederhana mll lipid bilayer
2. Difusi sederhana mll protein channel
3. Difusi dipermudah atau difasilitasi
4. Osmosis.



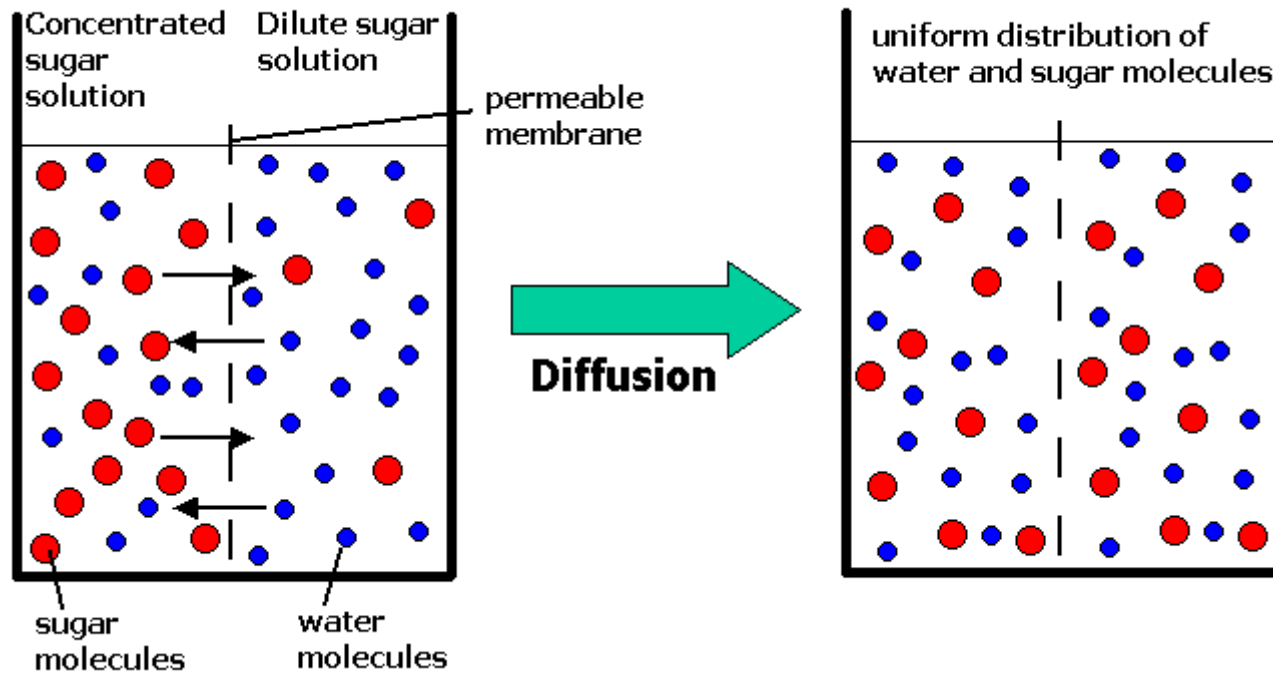
# Proses difusi biasanya bergantung pd bbrp faktor yaitu:

---

- Wujud materi
- Suhu
- Ukuran molekul
- Konsentrasi

# 1) Mekanisme difusi sederhana

- ❑ ~~Difusi → proses perpindahan molekul zat/ gas dari konsentrasi ↑ ke konsentrasi ↓.~~
- ❑ Bersifat larut dlm lemak/lipid → menembus lipid bilayer
- ❑ Membran sel permeabel terhadap molekul larut lemak seperti hormon steroid, vitamin A, D, E, dan K serta bahan-bahan organik yang larut dalam lemak
- ❑ membran sel juga sangat permeabel terhadap molekul anorganik seperti  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ , dan  $H_2O$ .

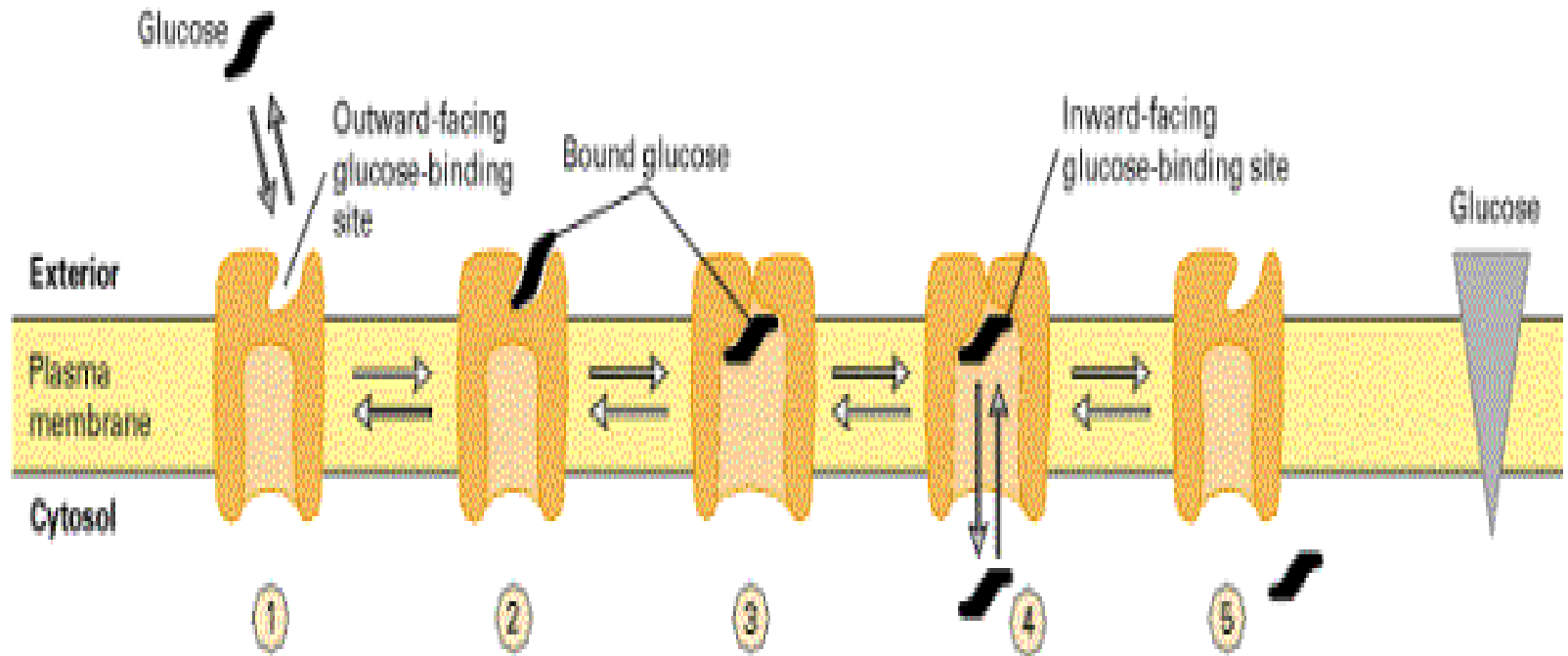


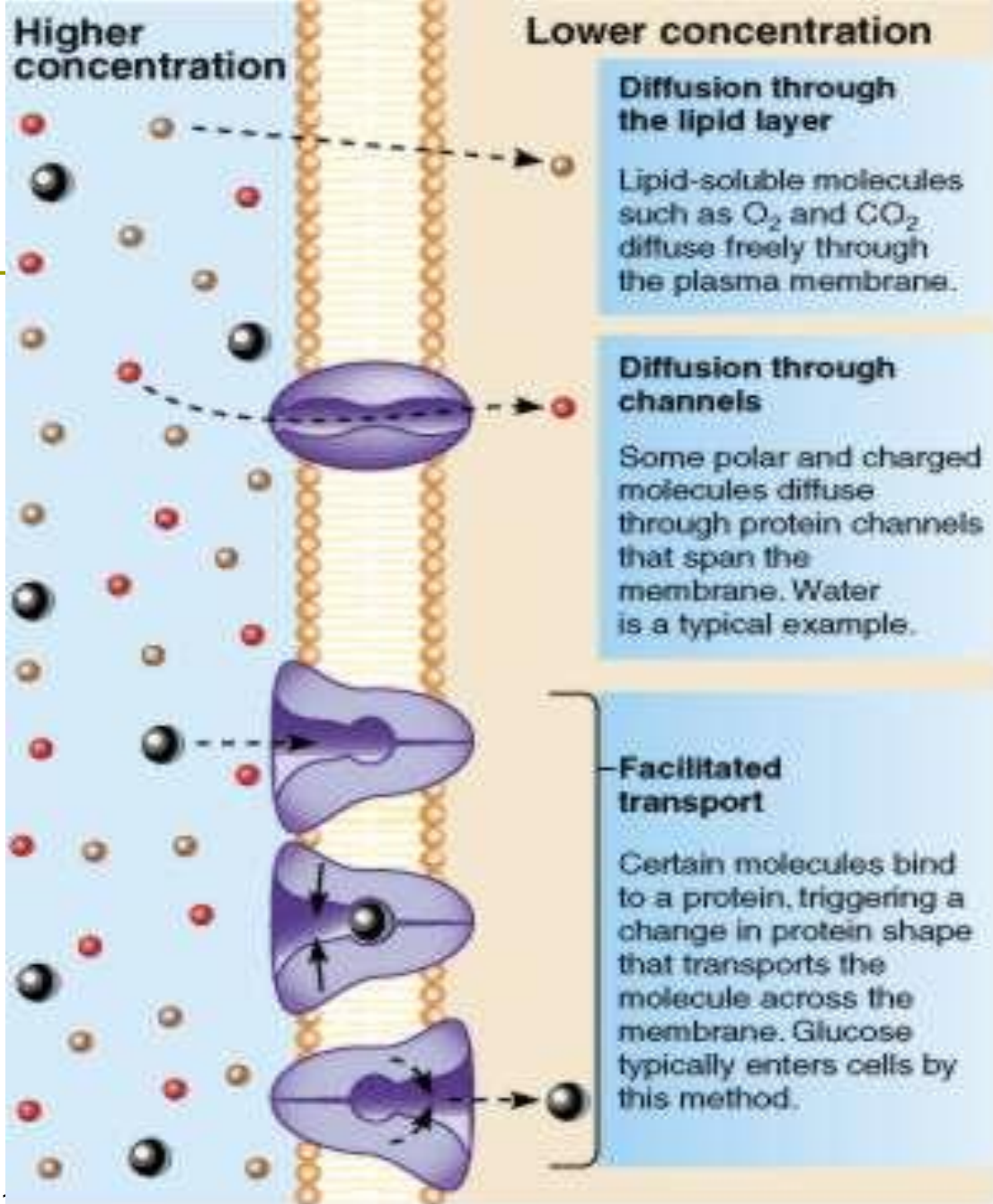


## 2) Mekanisme Difusi Difasilitasi

- zat yg dpt mll membran plasma yg melibatkan protein pembawa/protein transporter.
- Seperti: asam amino, glukosa dan bbrp garam mineral
- Protein pembawa utk glukosa banyak ditemukan pd:
  - sel-sel rangka,
  - otot jantung,
  - sel-sel lemak dan sel-sel hati,→ karena sel – sel tsbt selalu membutuhkan glukosa untuk diubah menjadi energi.

# Difusi Difasilitasi





**Diffusion through the lipid layer**  
 Lipid-soluble molecules such as O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> diffuse freely through the plasma membrane.

**Diffusion through channels**  
 Some polar and charged molecules diffuse through protein channels that span the membrane. Water is a typical example.

**Facilitated transport**  
 Certain molecules bind to a protein, triggering a change in protein shape that transports the molecule across the membrane. Glucose typically enters cells by this method.

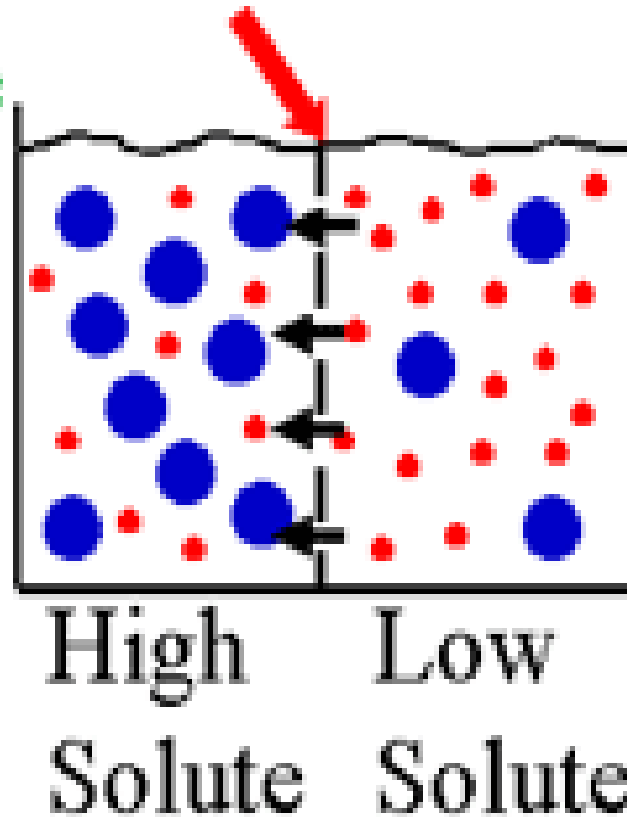
11/30/2021

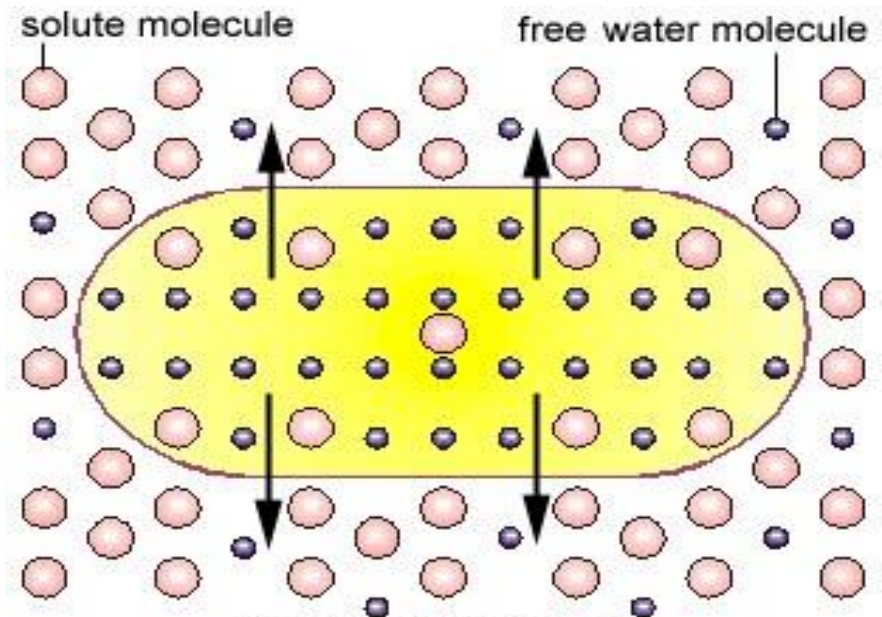
### 3) Mekanisme osmosis

- proses perpindahan molekul zat pelarut, dari larutan yg konsentrasi zat pelarutnya  $\uparrow$  menuju larutan yg konsentrasi zat pelarutnya  $\downarrow$ .
- Hipertonis : lar. yg konsentrasi zat terlarutnya lebih  $\uparrow$  di luar sel dibandingkan dg lar. di dalam sel
- Isotonis: lar. yg konsentrasinya = lar. di dalam sel
- Hipotonis: lar. yg konsentrasi zat terlarutnya diluar sel lebih  $\downarrow$  dari pada di dalam sel

# Osmosis

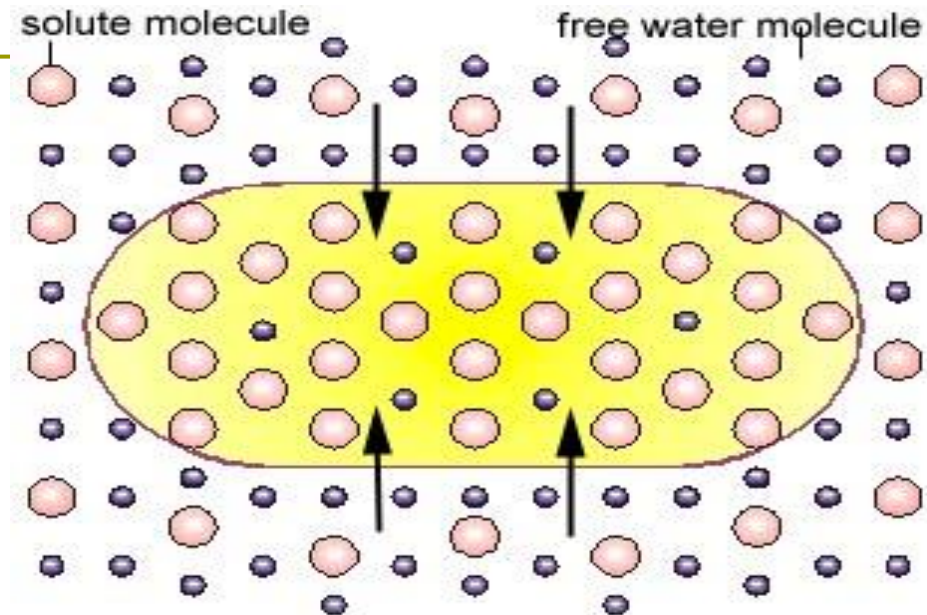
- Semipermeable membrane





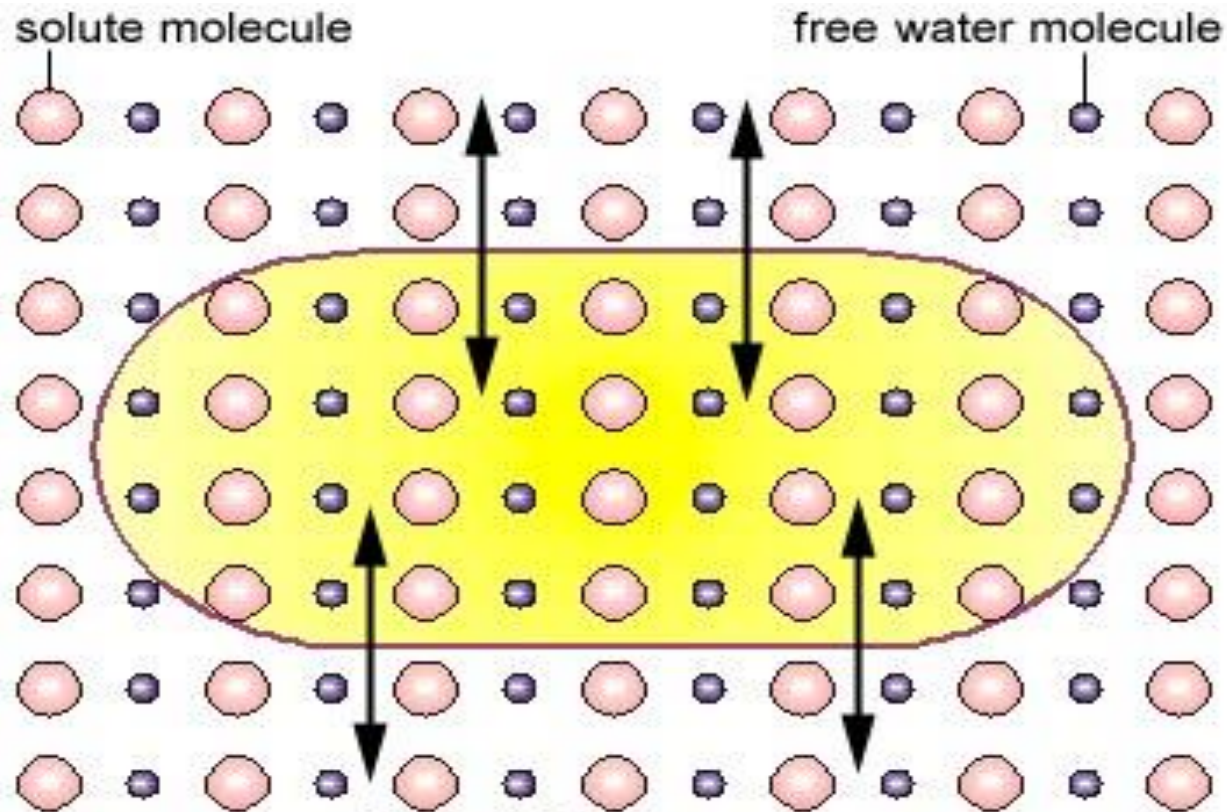
**Hypertonic Environment:**

The solute concentration is greater outside the cell; the free water concentration is greater inside. Free water flows out of the cell.



**Hypotonic Environment:**

The solute concentration is greater inside the cell; the free water concentration is greater outside. Free water flows into the cell.

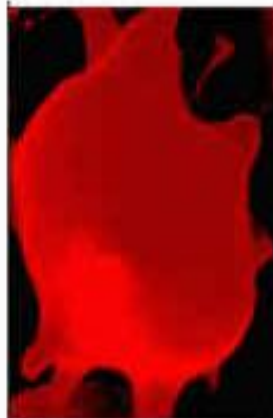


**Isotonic Environment:**  
The solute concentration and the free water concentration are the same inside and outside the cell.  
Water flows in and out of the cell at an equal rate.

**Hyperosmotic solution**



**Shriveled cells**



**Human red blood cells**

**Isosmotic solution**



**Normal cells**



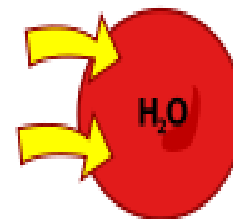
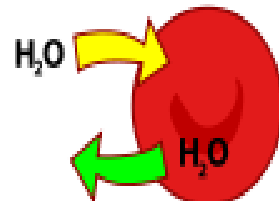
**Hypoosmotic solution**



**Cells swell and eventually burst**



**Osmosis**





## b) Transpor aktif

- Diperlukan protein pembawa dan energi metabolik yang tersimpan dalam bentuk ATP
- Transpor aktif berhenti jika didinginkan pd suhu 2 – 4oC, ada racun/kehabisan energi
- Diperlukan utk memelihara keseimbangan molekul2 kecil di dlm sel
- Transpor aktif dibedakan menjadi dua, yaitu transpor aktif primer dan sekunder.

## Transpor aktif primer

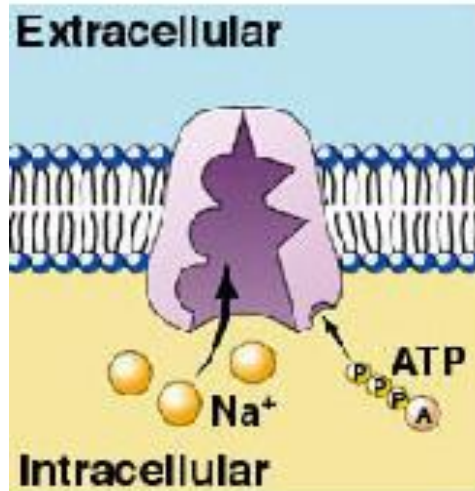
- secara langsung berkaitan dg hidrolisis ATP → energi.
- 

Cont: pompa ion  $\text{Na}^+$  dan ion  $\text{K}^+$ .

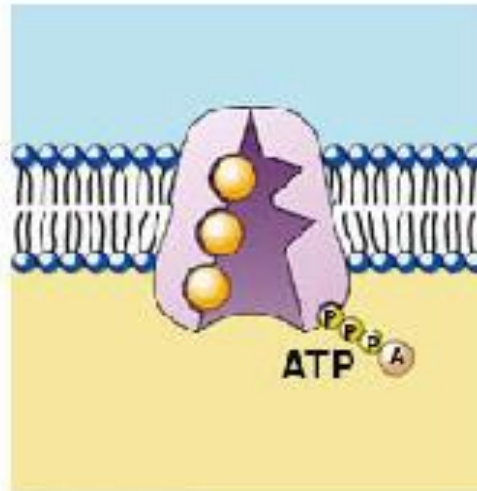
Transpor aktif:

- Na-K pump, 3 Na akan dipompa keluar sel sedang 2 K akan dipompa kedalam sel ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATP ase )
- $\text{Ca}^{2+}$  ATP ase transport Ca dr RE ke luar/kedlm RE
- $\text{H}^+/\text{K}^+$  ATP ase pd sel epitel dlm sal.pencernaan
- Pompa  $\text{H}^+$  ATP ase pd tumbuhan

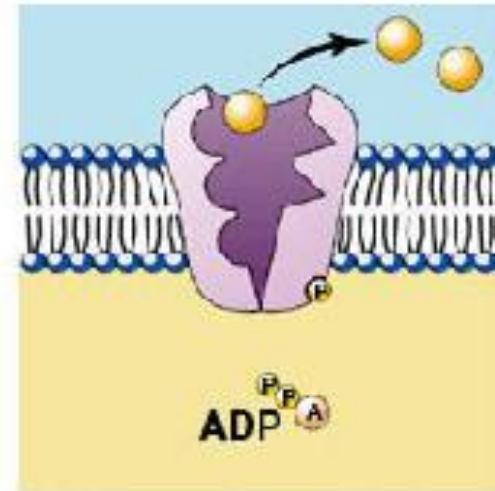
# Sodium-Potassium Pump – Steps 1–3



**1. Protein in membrane binds intracellular sodium.**

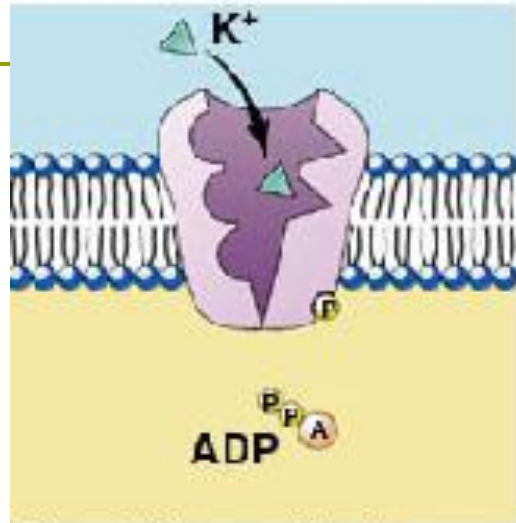


**2. ATP phosphorylates protein with bound sodium.**

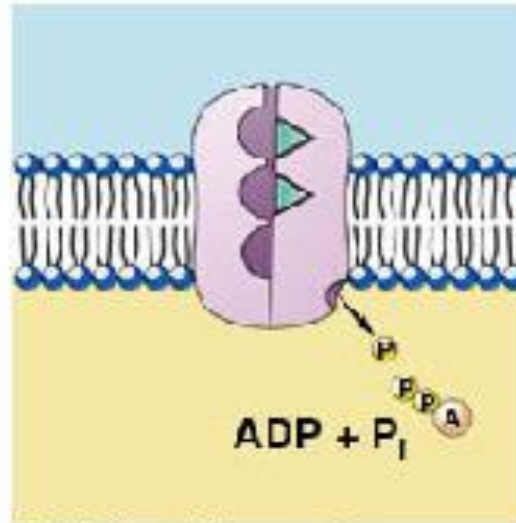


**3. Phosphorylation causes conformational change in protein, allowing sodium to leave.**

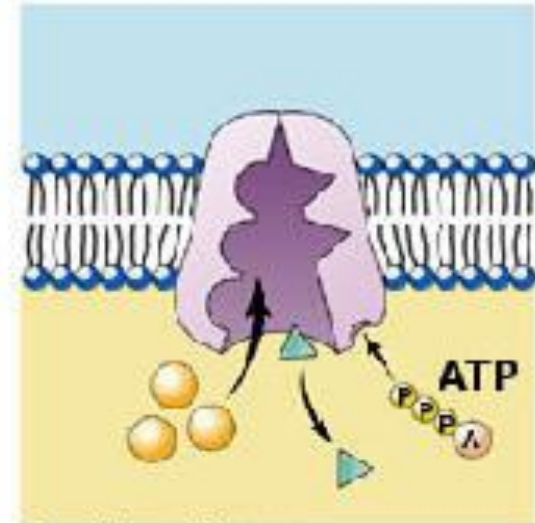
# Sodium-Potassium Pump – Steps 4-6



**4. Extracellular potassium binds to exposed sites.**



**5. Binding of potassium causes dephosphorylation of protein.**



**6. Dephosphorylation of protein triggers change back to original conformation, potassium moves into cell, and the cycle repeats.**

## Transport aktif sekunder

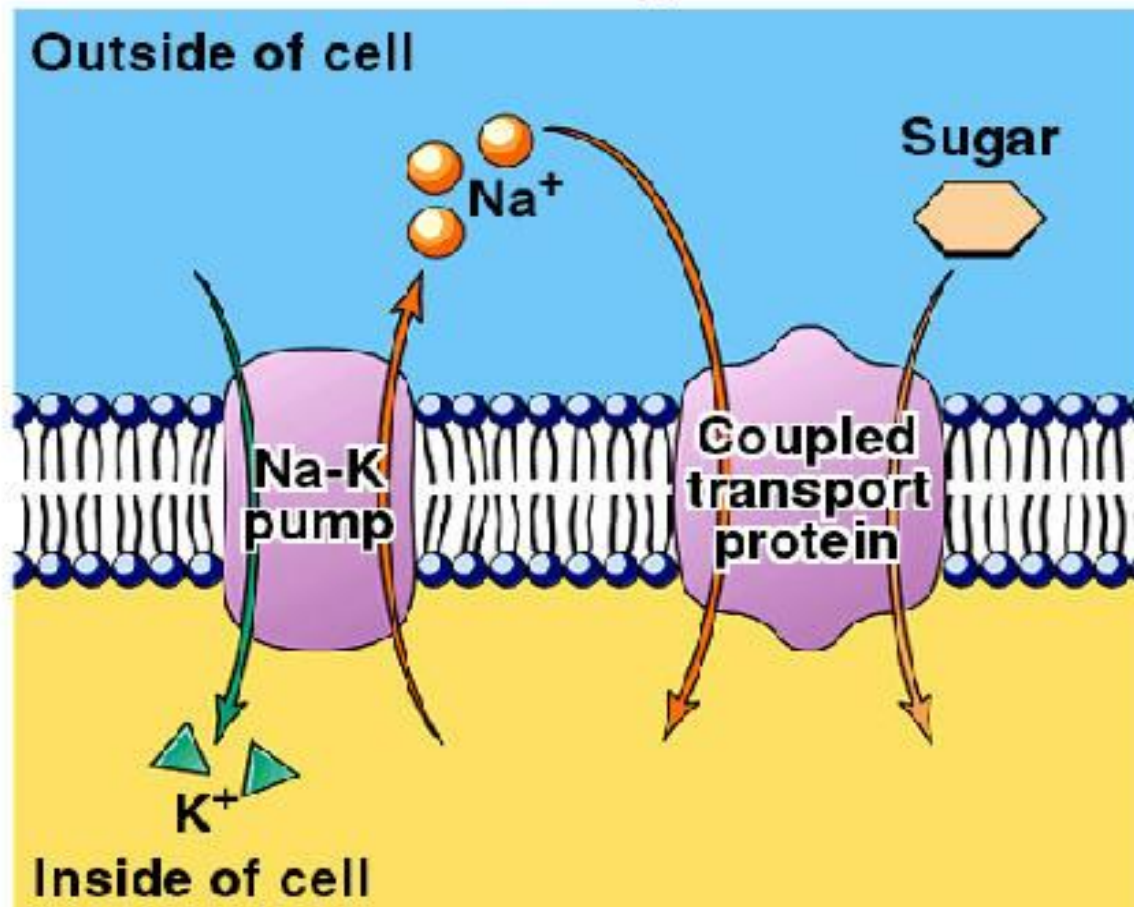
- ❑ pengangkutan gabungan yaitu pengangkutan ion-ion bersama dg pengangkutan molekul lain.
- ❑ Transport aktif sekunder terdiri:  
co-transport dan counter transport (exchange).

# Transport sekunder co-transport

- Glukosa/ asam amino akan ditranspor masuk dalam sel mengikuti masuknya Natrium.

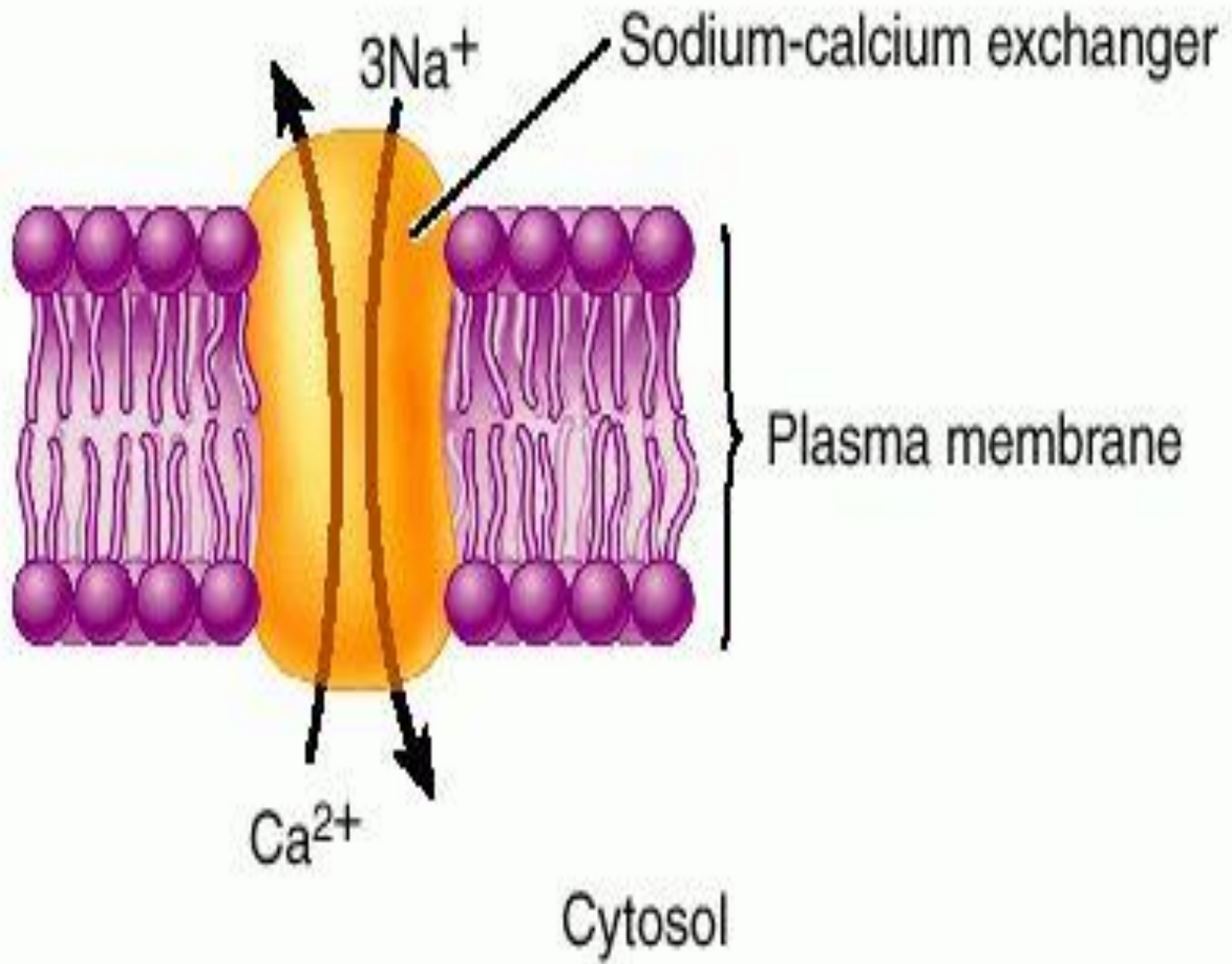
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Cotransport



# Transport sekunder counter-transport

- Pada proses ini, masuknya ion Na ke dalam sel akan menyebabkan bahan lain ditranspor keluar.
- Misalnya pada Na-Ca exchange dan Na-H exchange.
- Pada Na-Ca exchange, 3 ion Na akan ditransport ke dalam sel untuk setiap 1 ion Ca yang ditransport keluar sel, → menjaga kadar Ca intrasel, khususnya otot jantung → kontraktibilitas jantung.
- Na-H exchange → mengatur konsentrasi ion Na dan Hidrogen dlm tubulus proksimal ginjal, → mengatur pH dalam sel.





# TRANSPOR MOLEKUL-MOLEKUL BESAR

---

- melibatkan pembentukan vakuola/ vesikel dg cara endositosis.
- Berdasarkan ukuran vakuolanya, endositosis dibedakan atas pinositosis dan fagositosis

## Pada pinositosis :

- materi yang masuk berupa larutan
- vakuola endositik berukuran kecil (  $< 150$  nm )
- Vakuola yang terbentuk dinamakan pinosom.

## Pada fagositosis:

- materi yang dimasukkan ke dalam sel berupa partikel
- vakuola yang terbentuk berukuran  $< 250$  nm.
- Vakuola yang terbentuk dinamakan fagosom.

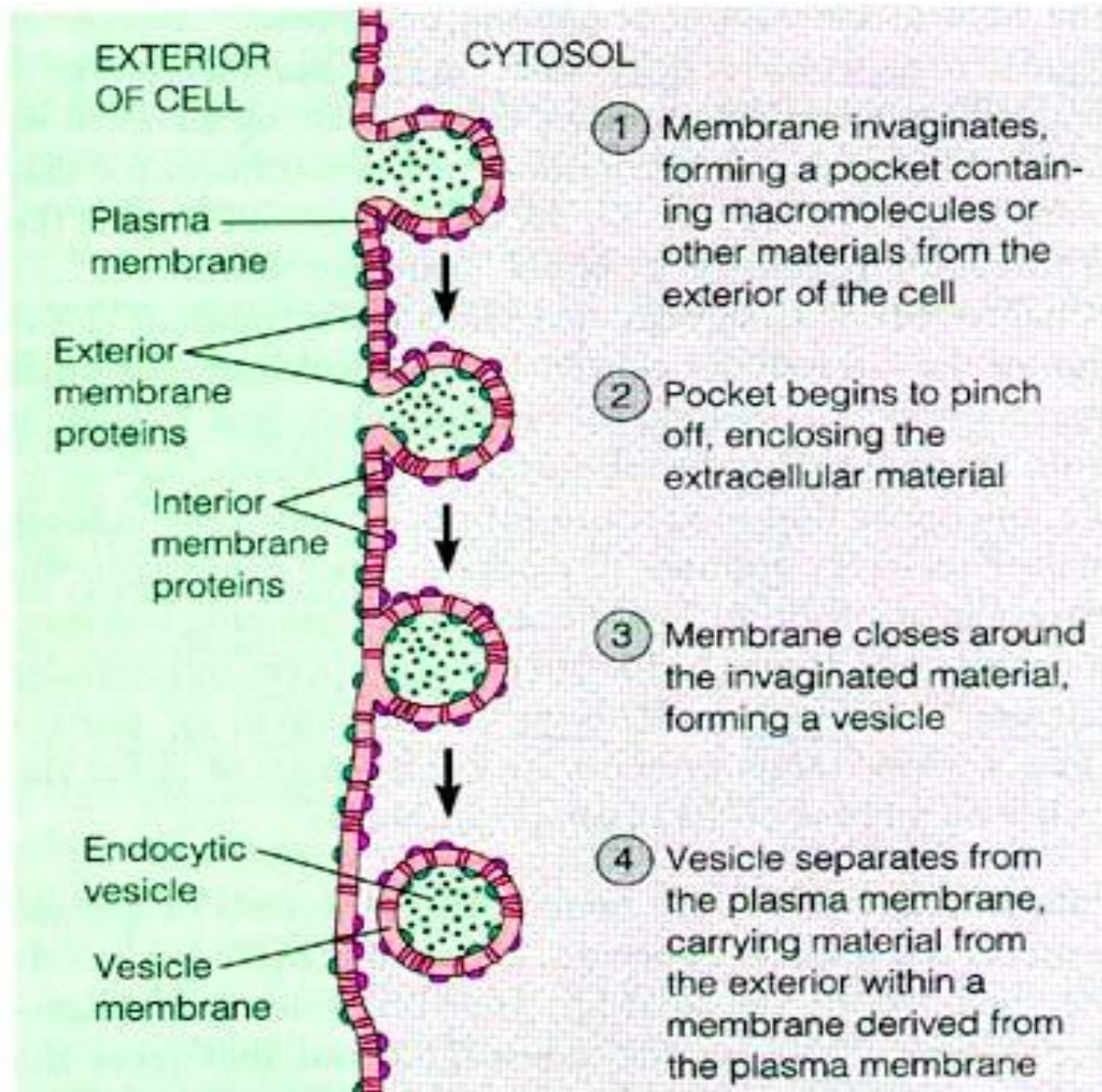
## Eksositosis :

- ~~□ Pengeluaran makro molekul dr dalam sel~~
- Proses eksositosis merupakan kebalikan dari endositosis.
- Vakuola yg berisi makro molekul yg akan dikeluarkan, berfusi dg membran plasma, selanjutnya isi vakuola akan dikeluarkan dari sel.

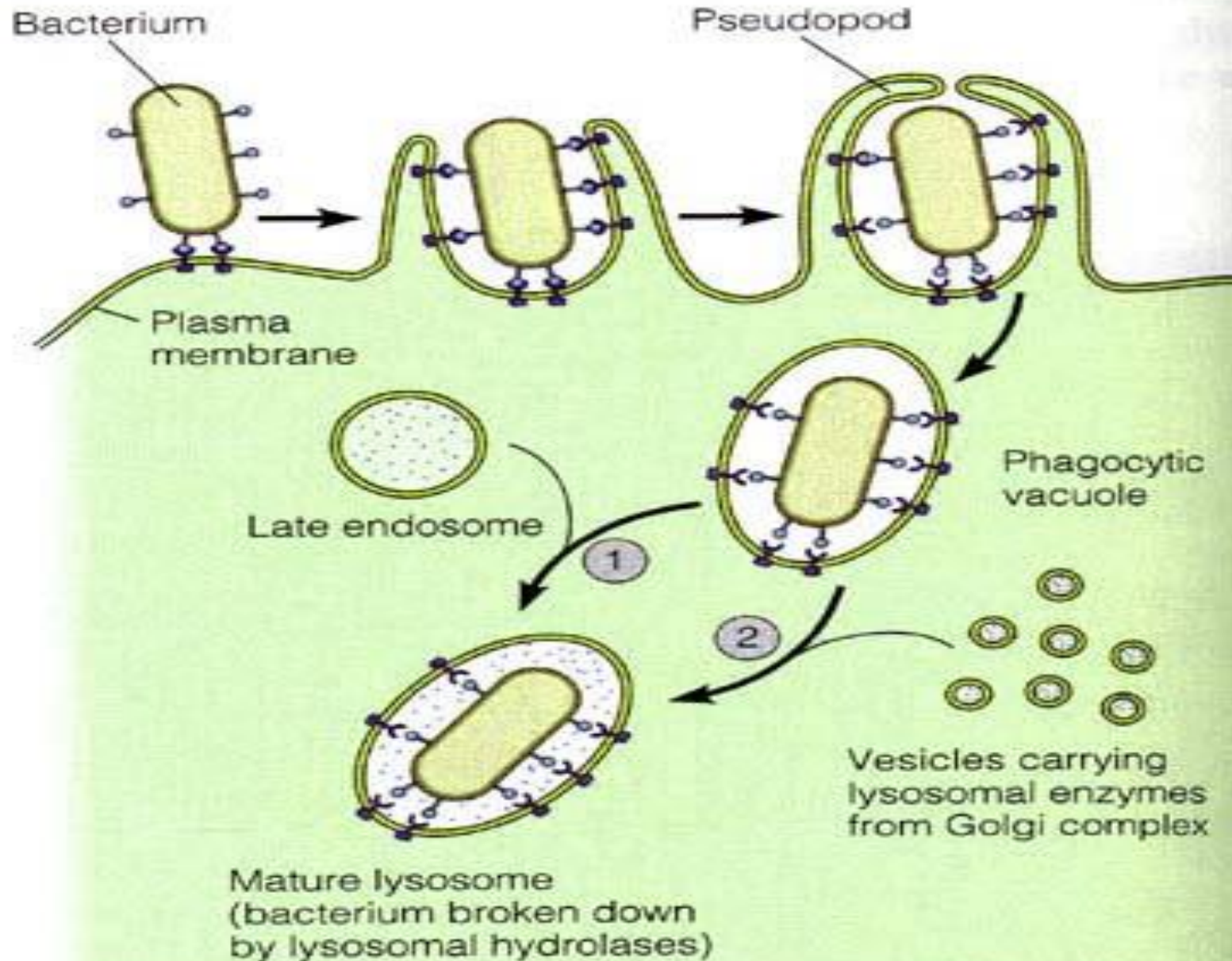
# Fagositosis dan Pinositosis

- Transport molekul besar lewat mekanisme fagositosis (eksositosis, endositosis) dan pinositosis.
- Pinositosis disebut juga drinking sel, sebab yg ditransport adalah molekul yg mengandung cairan ekstrasel. Molekul tadi ditelan seluruhnya dan terbentuk dlm vesikel pinositik.
- Mekanisme = proses fagositosis (eating sel) hanya saja molekul pd fagositosis lebih padat misalnya bakteri/ bgn sel yang rusak.

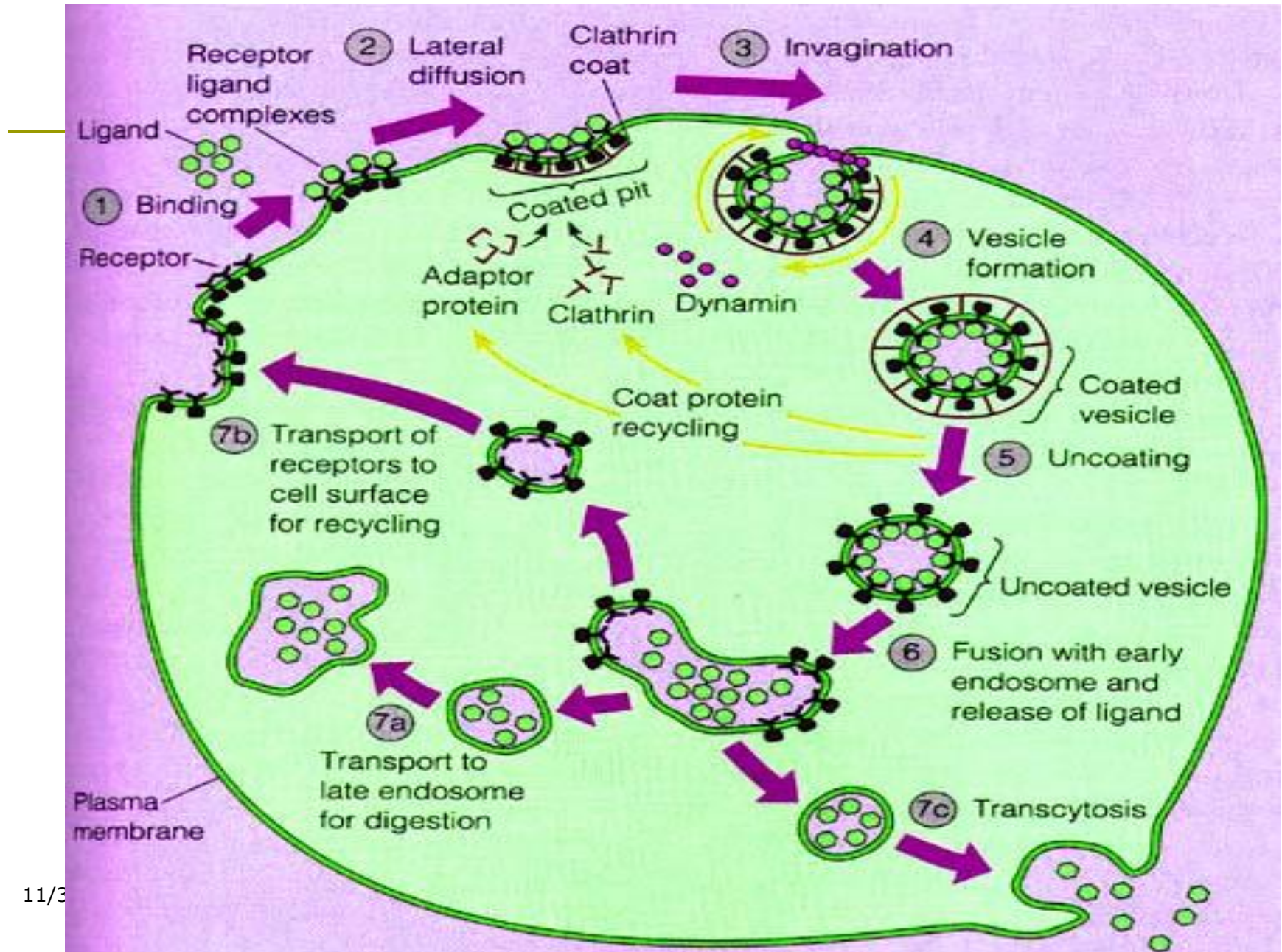
# Endosytosis - pinosytosis



# Endosytosis - Fagocytosis



# □ Receptor-mediated endocytosis



**THANKS**

*Thanks for visiting!*