



www.esaunggul.ac.id

Sel dan Organel

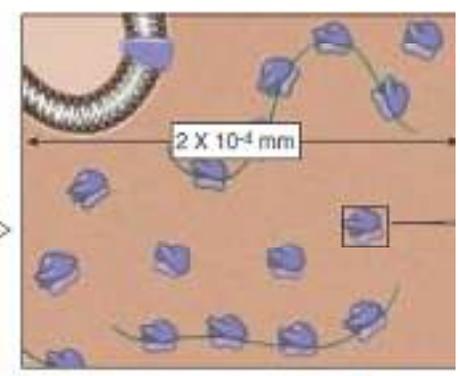
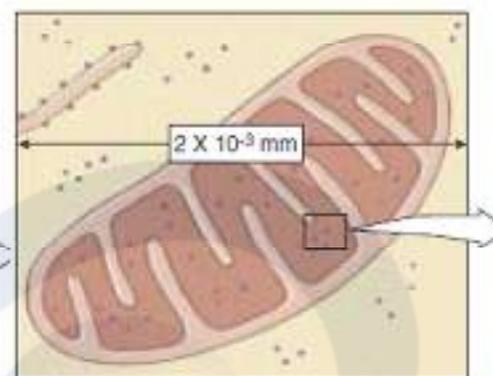
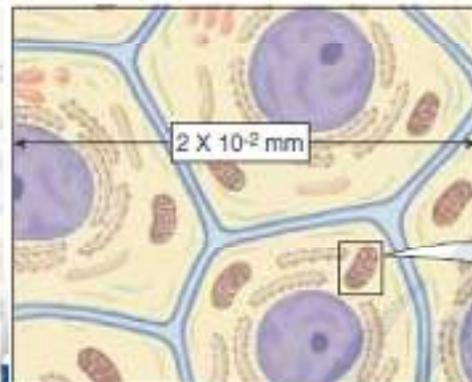
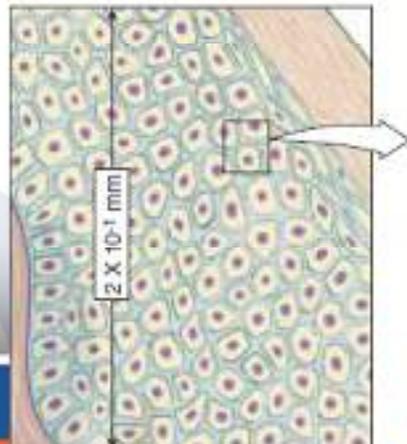
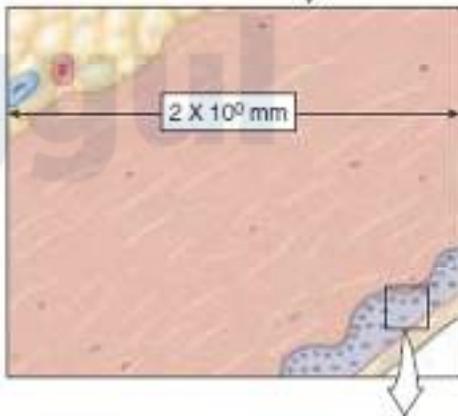
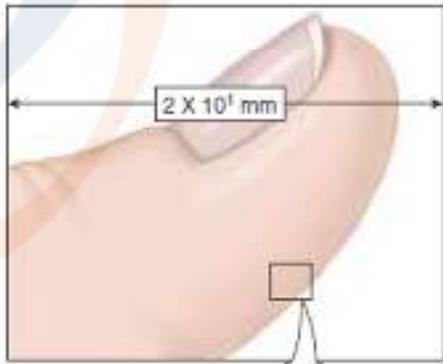
Dr. Henny Saraswati, M.Biomed

Universitas
Esa **SEL??** Unggul



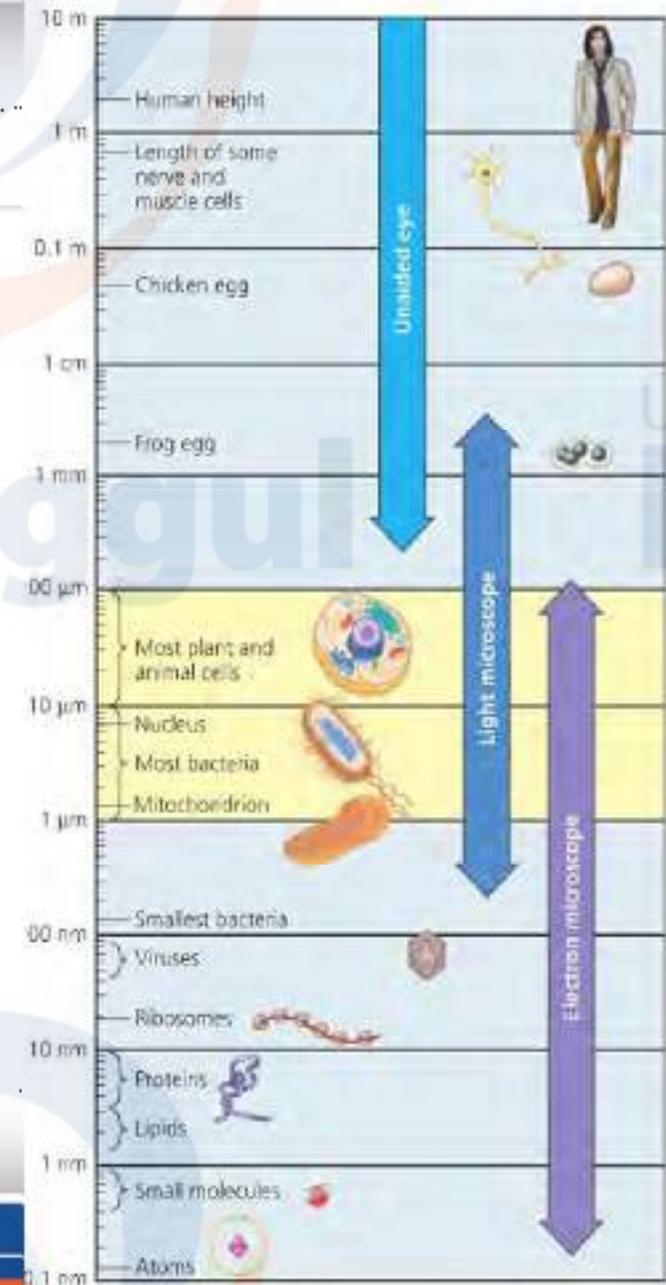
Apa itu sel?

- *Adalah unit terkecil makhluk hidup yang dikelilingi membran dan mengandung DNA dan sitoplasma*
- *Bentuknya bermacam-macam, demikian juga fungsinya*



Contoh sel yang terdapat di kulit kita. Apabila dilakukan pengamatan dengan perbesaran tertentu akan nampak detail-detail struktur sel dan organel yang ada di dalamnya

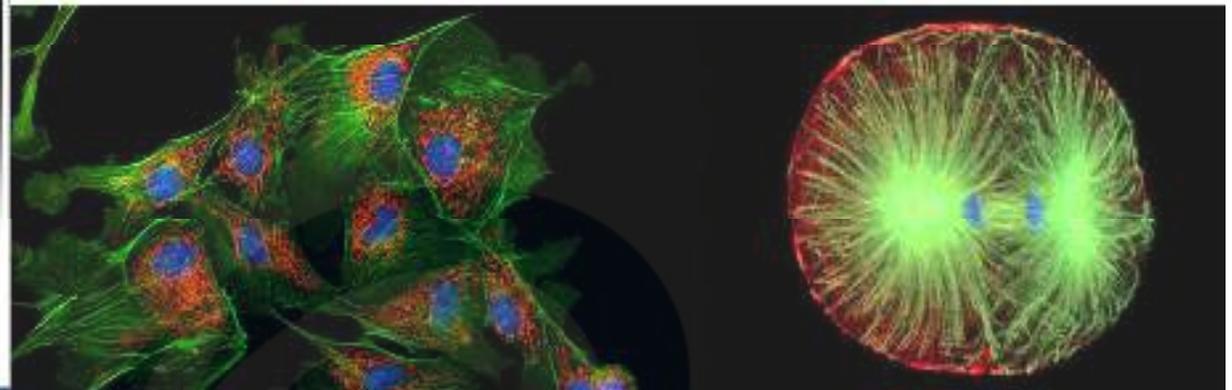
Berapa besar sel?



Mikroskop diperlukan untuk dapat mengamati sel



- Mikroskop memiliki lensa untuk perbesaran tertentu
- Sehingga dapat digunakan untuk melihat subyek dengan ukuran yang sangat kecil
- Untuk virus, mikroskop yang dipergunakan adalah mikroskop elektron
- Ada juga mikroskop konfokal untuk melihat sel atau molekul dalam sel menggunakan prinsip fluoresensi

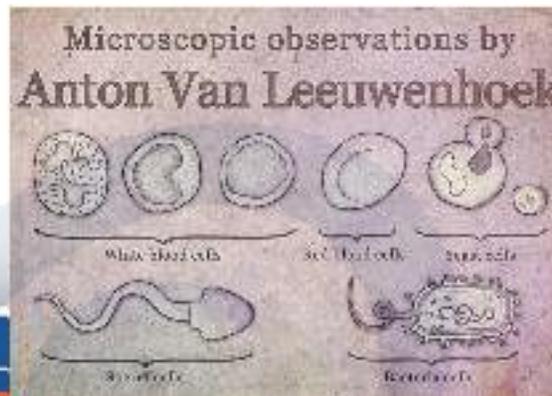
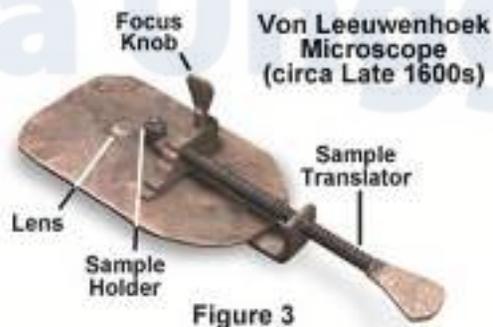


Penemu mikroskop

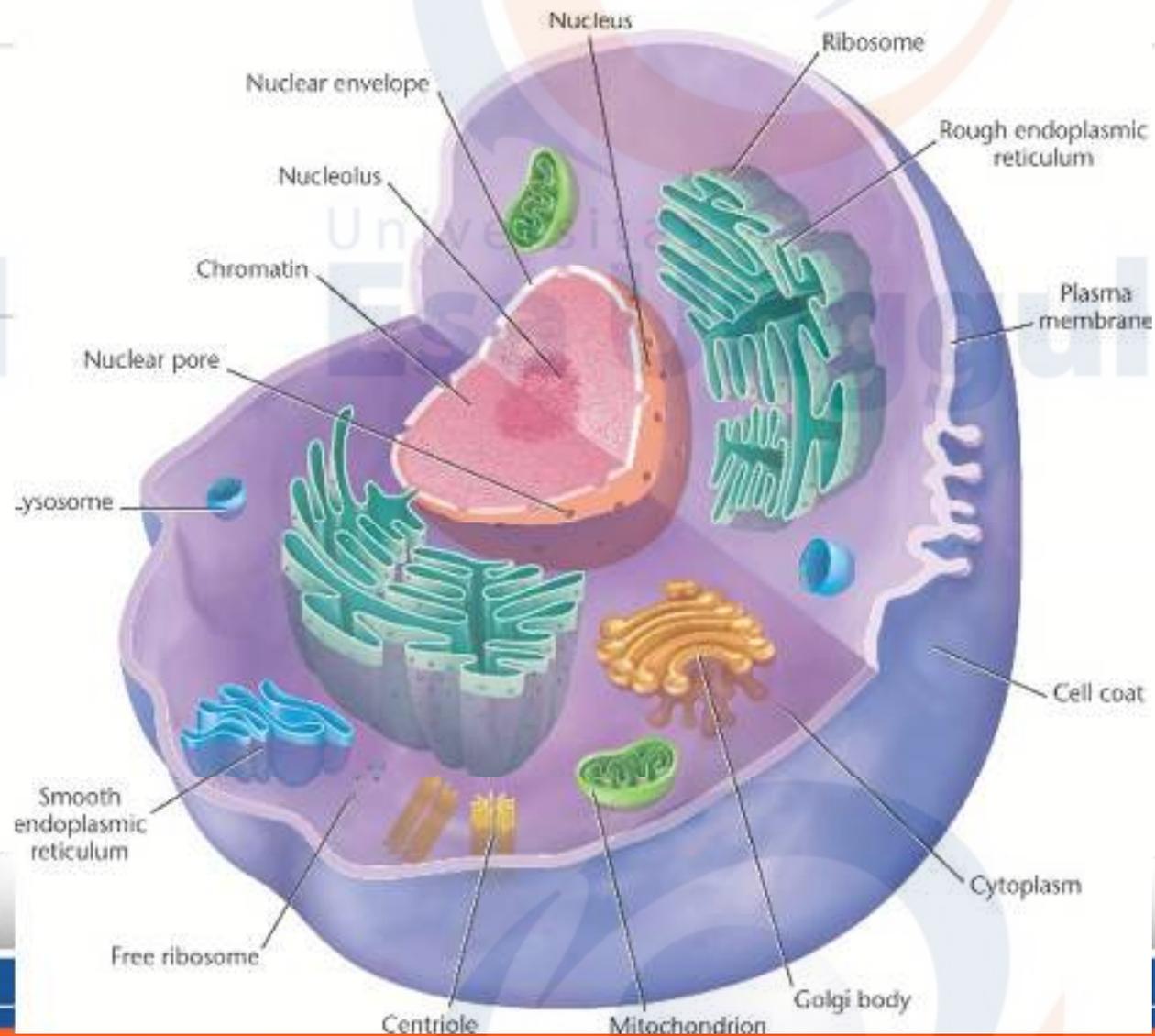
- *Antoni van Leeuwenhoek*



Pada abad ke-17 melakukan pengamatan mikroba dengan mikroskop sederhana



Struktur Sel

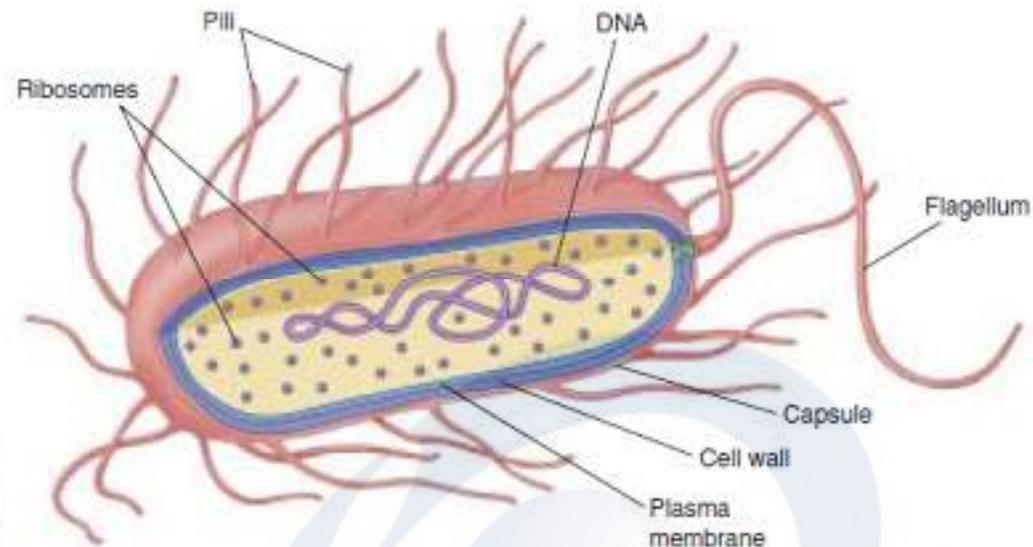


Tipe sel

- Berdasarkan struktur intinya, sel dibagi menjadi 2 tipe:
 - Prokariota
 - Eukariota
- Prokariota **tidak** memiliki selubung inti sedangkan eukariota memiliki inti sel dengan selubung

Sel prokariota

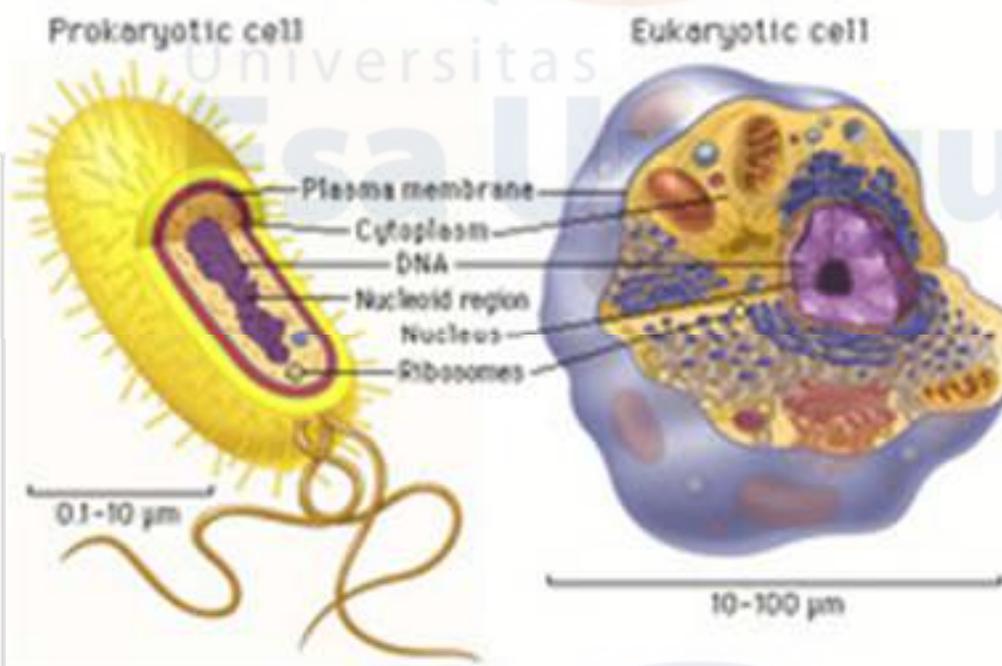
- Berasal dari kata *pro* = sebelum, *karyon* = inti sel
- Terdapat pada bakteri dan Archaea
- Strukturnya sederhana, terdiri dari membran plasma, asam nukleat (DNA), sitoplasma dan ribosom
- DNA atau RNA terletak pada *nukleoid*



Sel Eukariota

- Berasal dari kata *eu* = benar/nyata, *karyon* = inti sel
- Terdapat pada jamur, hewan, tumbuhan dan manusia
- Strukturnya lebih kompleks
- Terdiri dari membran plasma, asam nukleat, sitoplasma, inti dengan membran dan organel
- Umumnya ukurannya lebih besar daripada sel prokariota

Perbandingan antara sel prokariota dan eukariota



Persamaan sel prokariota dengan eukariota

- Sama-sama memiliki membran plasma
- Sama-sama memiliki DNA
- Sama-sama memiliki sitoplasma
- Sama-sama memiliki ribosom

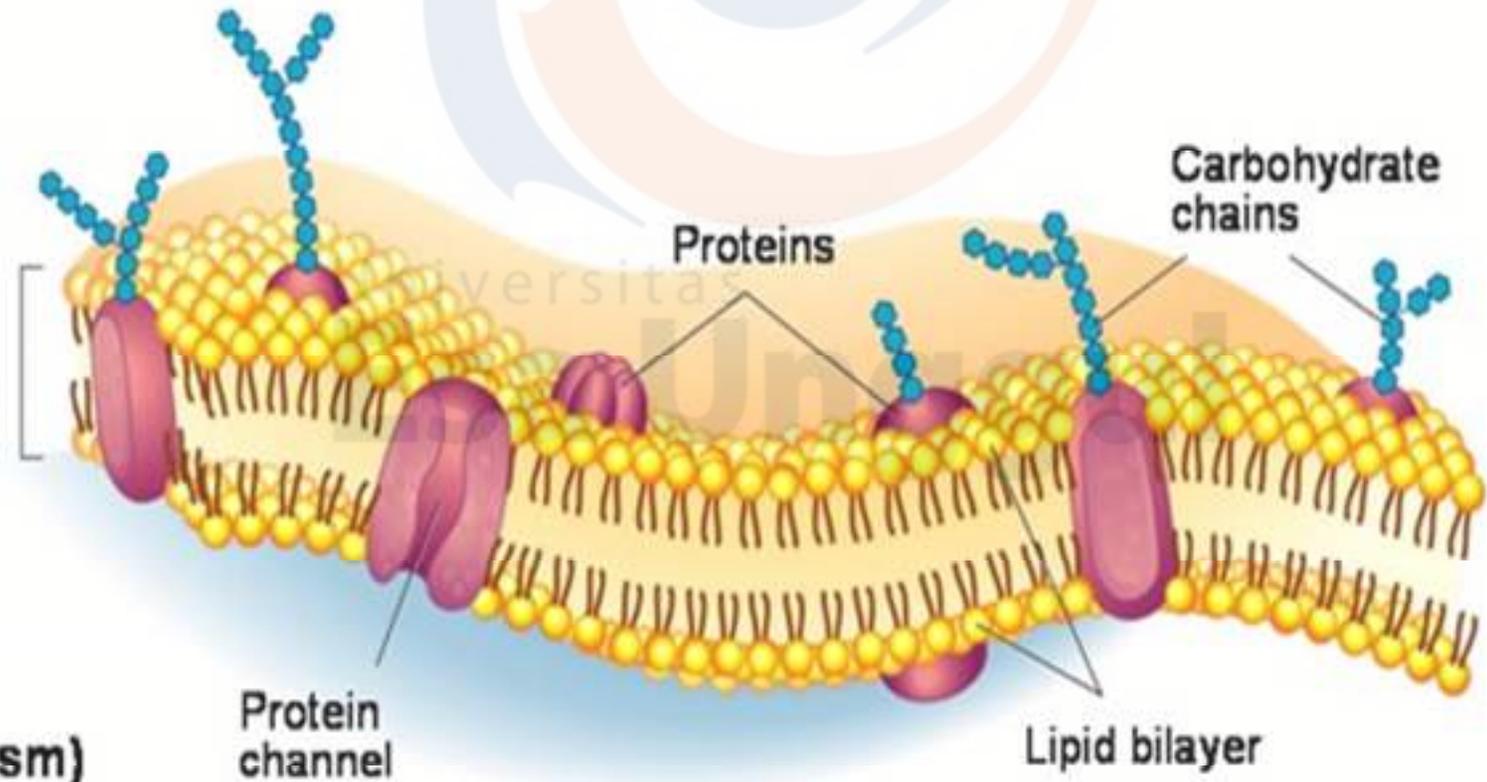
Struktur Membran Sel

- Membran plasma memiliki struktur 2 lapis fosfolipida (*Phospholipid bilayer*), protein dan karbohidrat
- Memisahkan antara daerah dalam sel dan lingkungan luar sel
- Berperan pula dalam transportasi ion, asam amino dan gula masuk dan keluar sel

**Outside
of cell**

**Cell
membrane**

**Inside
of cell
(cytoplasm)**



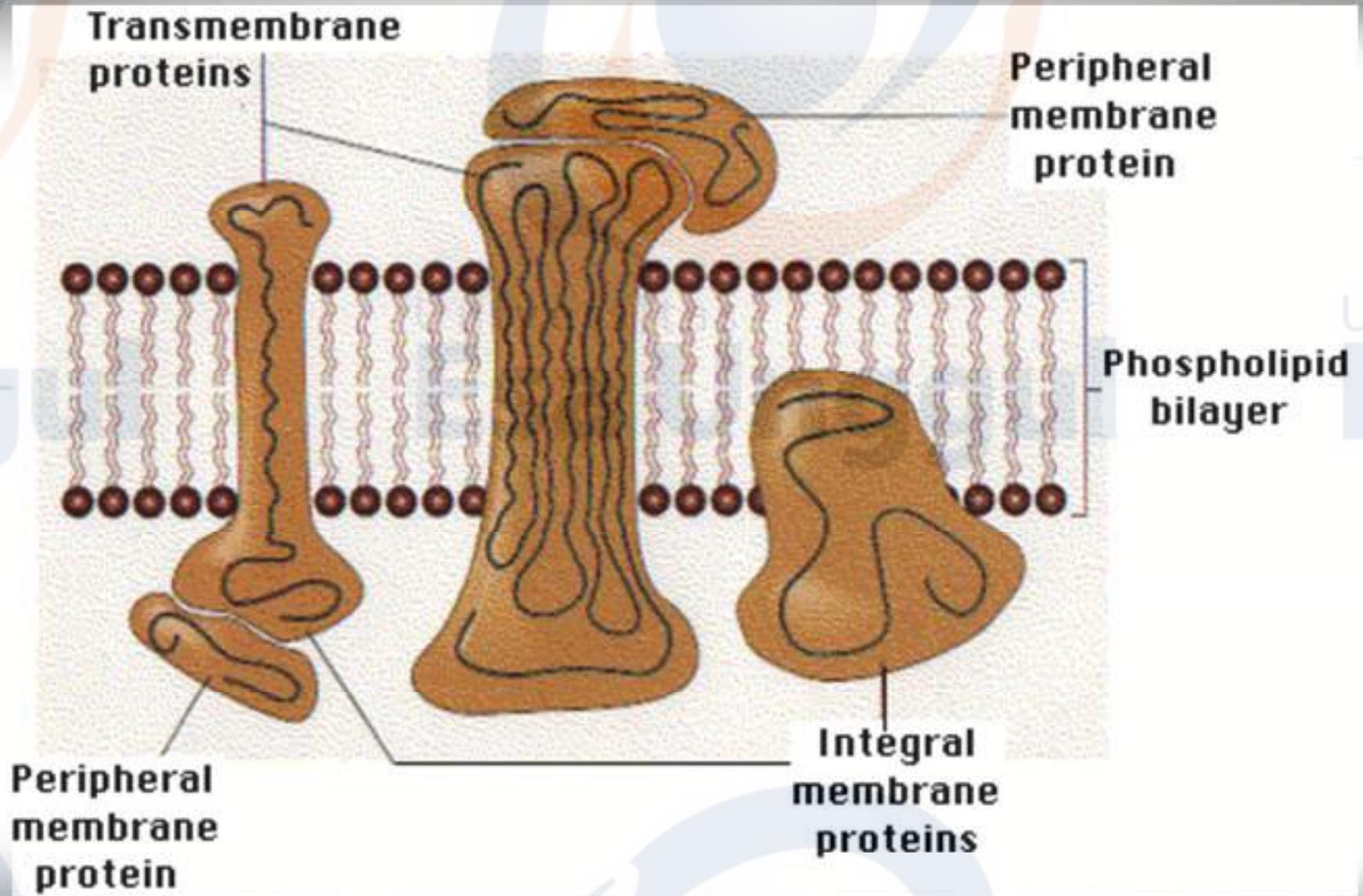
Unive
Esa

Lipid bilayer

- Dua lapis fosfolipid
- Beberapa komponen melekat pada lapisan ini :
protein, karbohidrat
- Beberapa komponen ini berperan dalam fleksibilitas sel dan sebagai pembatas molekul-molekul yang akan masuk atau keluar sel

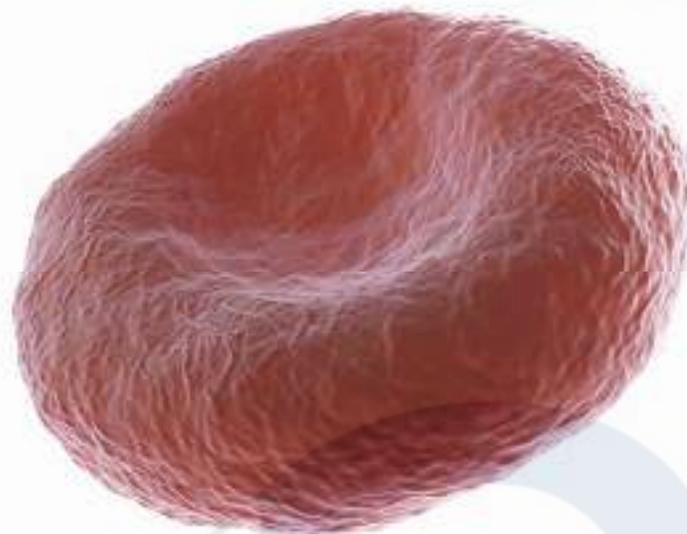
Protein transmembran

- Adalah protein yang membentang pada membran sel
- Berperan dalam transportasi keluar masuknya ion-ion ke dalam dan ke luar sel



Protein Integral

- Berfungsi menjaga struktur sel
- Misalnya bentuk sel darah yang khas, karena protein integral dan filamin aktin di sitoplasma



Glikoprotein dan glikolipida

- Terletak di bagian luar membran sel
- *Glikoprotein = protein + molekul gula*
- *Glikolipida = lipid + molekul gula*

Keluar masuknya molekul ke keluar dan ke dalam sel melalui beberapa cara

- Transpor pasif
 - Difusi
 - Difusi terfasilitasi
 - Osmosis
- Transpor aktif
- Coupled transport

Difusi

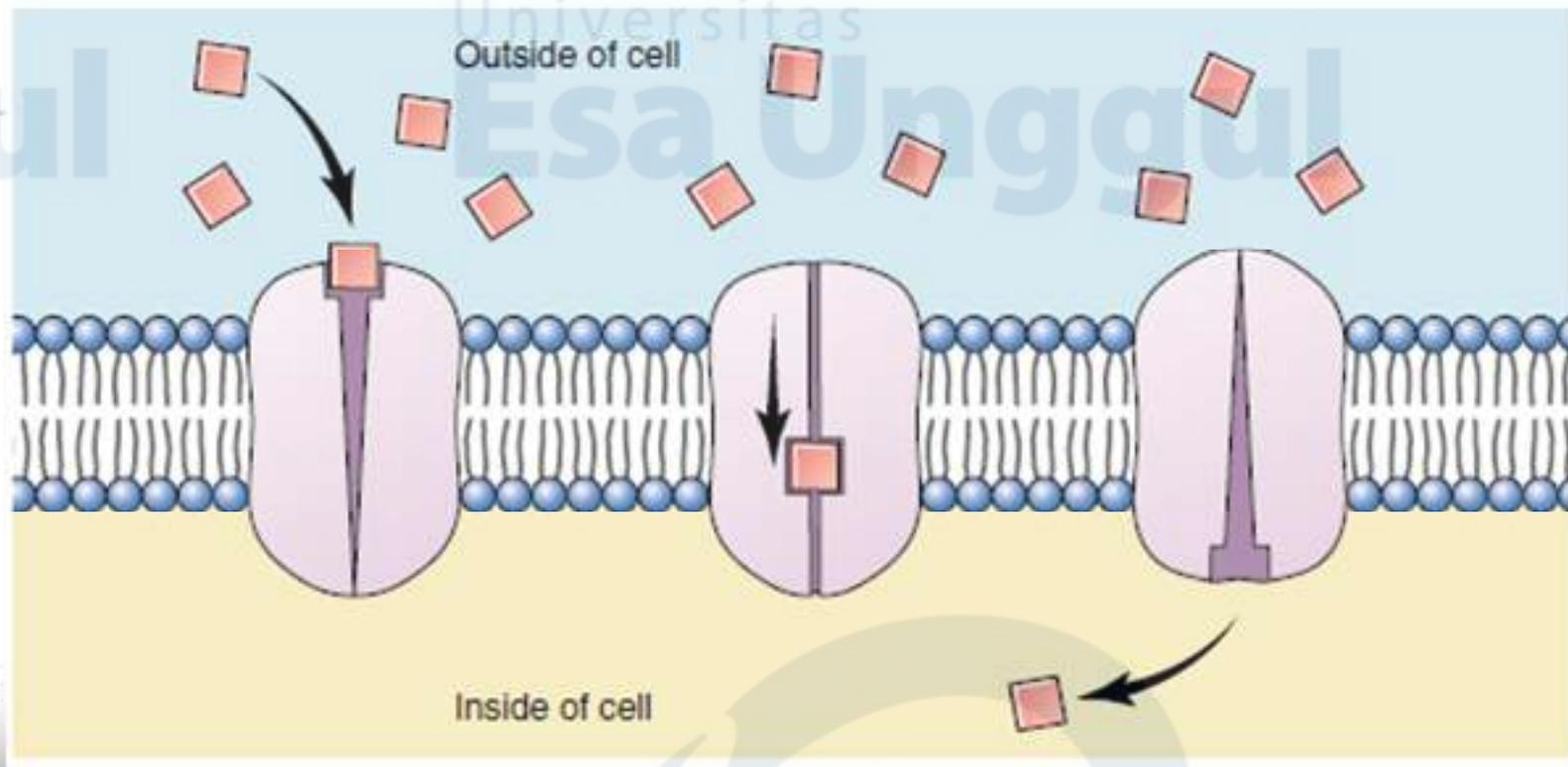
- Adalah pergerakan partikel dan ion dari tempat dengan konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah
- Proses difusi melewati membran plasma yang bersifat *selective permeable* → *membatasi molekul-molekul yang bisa keluar masuk sel*

Difusi digambarkan dengan percobaan



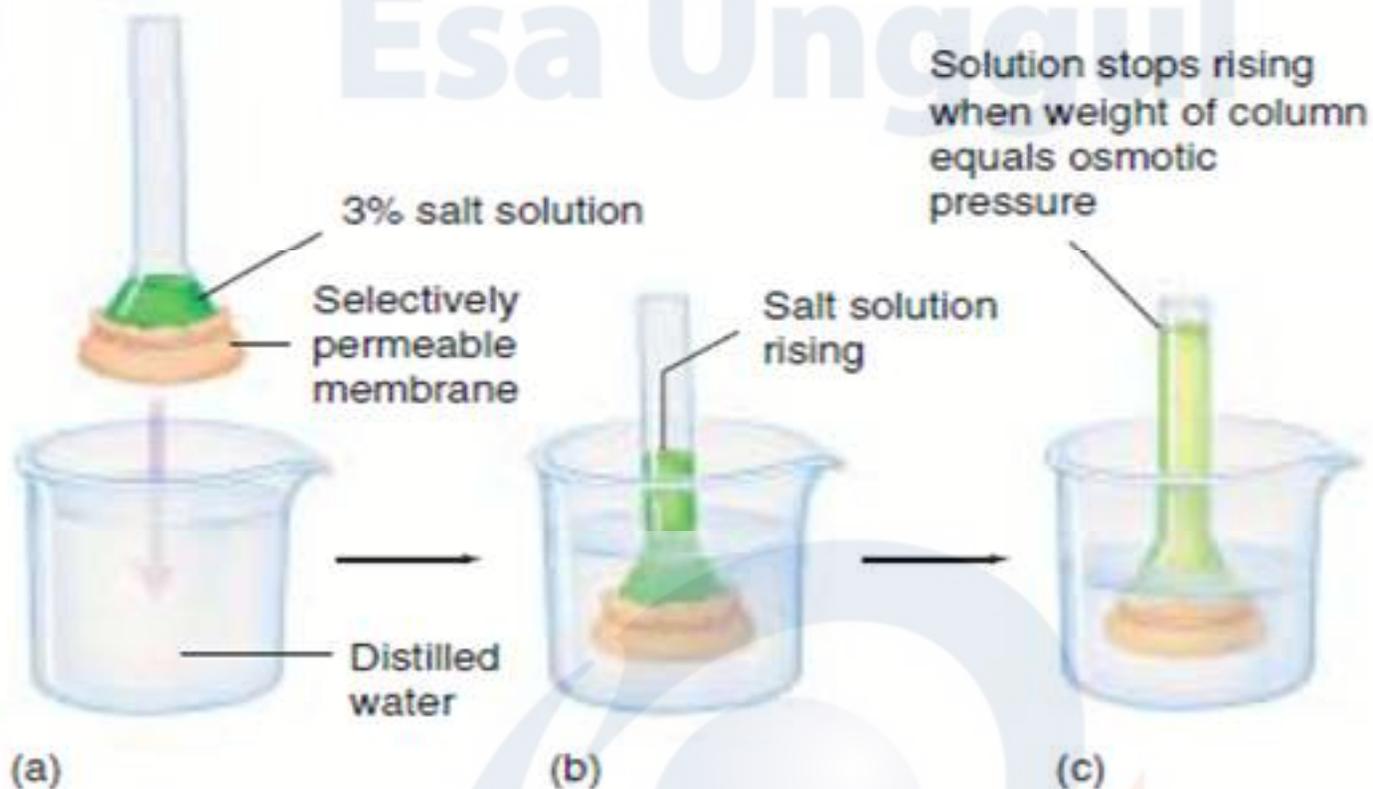
Difusi Terfasilitasi

- Ion dan molekul dibawa oleh protein karier di membran ke tempat dengan konsentrasi rendah



Osmosis

- Proses berpindahnya larutan dari tempat hipotonik ke hipertonic



Hyperosmotic solution

Isosmotic solution

Hypoosmotic solution



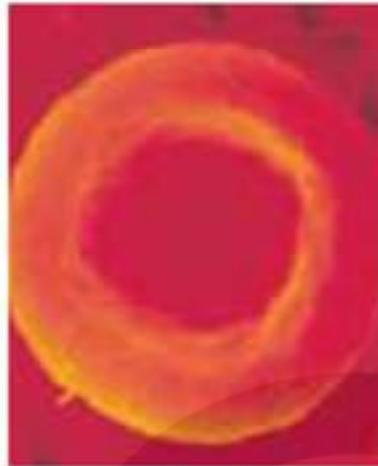
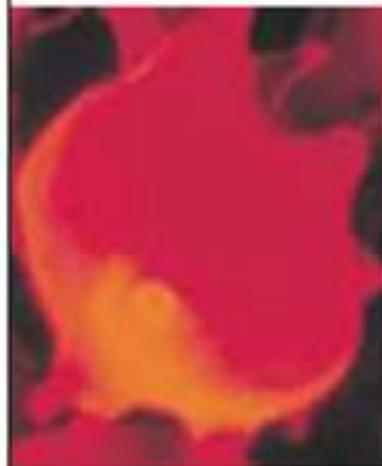
Shriveled cells



Normal cells



Cells swell and eventually burst



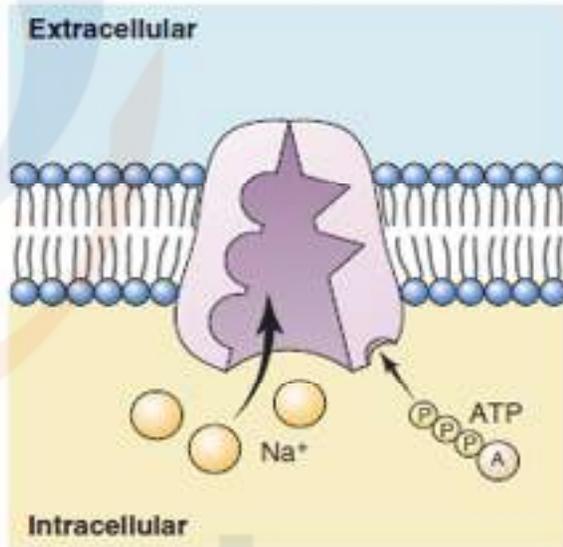
Human red blood cells

Transpor Aktif

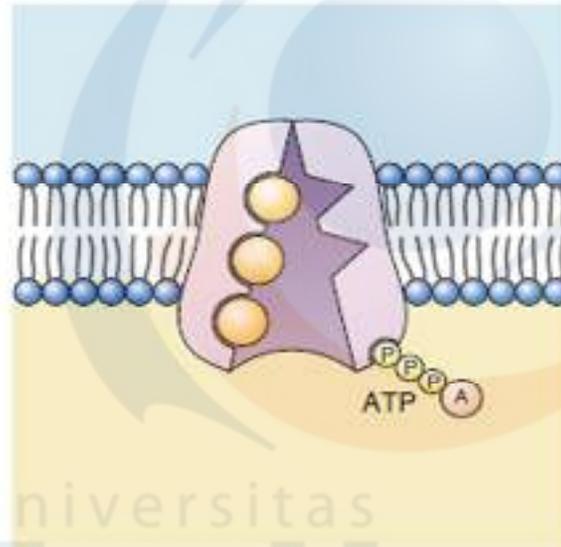
- Adalah pergerakan ion dan molekul dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi
- Memerlukan energi berupa ATP (*adenosine triphosphate*)
- Ada 3 macam jenis transpor aktif:
 - *Pompa sodium potasium*
 - *Eksositosis* → mengeluarkan molekul dari dalam sel ke luar sel
 - *Endositosis* → memasukkan molekul dari luar sel ke dalam sel

Pompa sodium-potasium

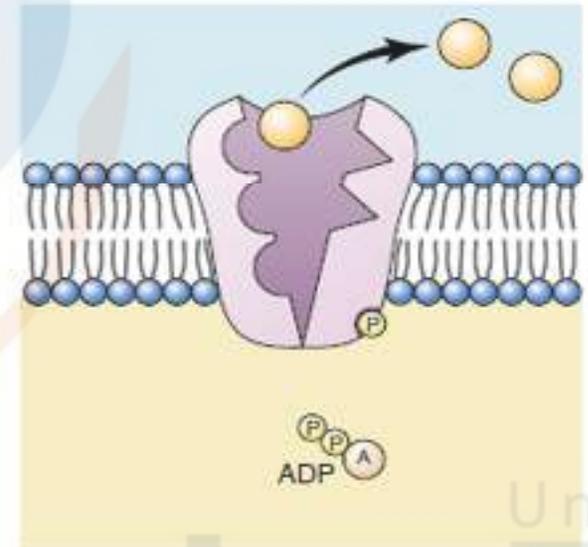
- Keluar masuknya ion Na^+ (sodium) dan K^+ (potasium) dari dan ke dalam sel
- Transport ini memerlukan ATP



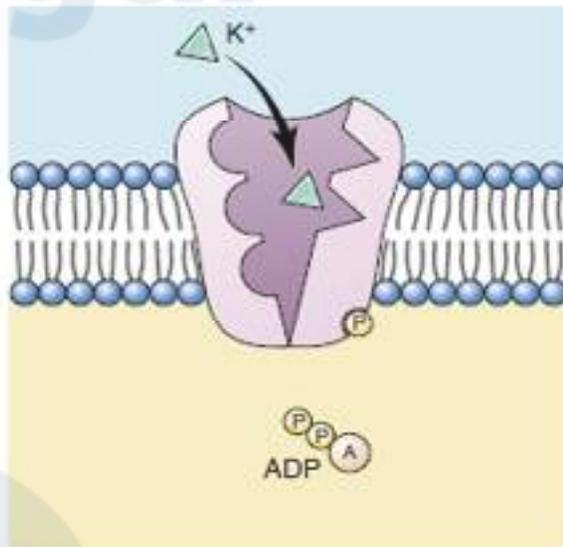
1. Protein in membrane binds intracellular sodium.



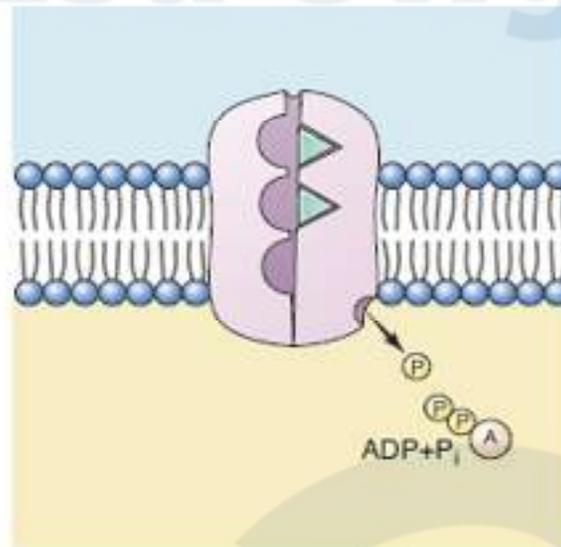
2. ATP phosphorylates protein with bound sodium.



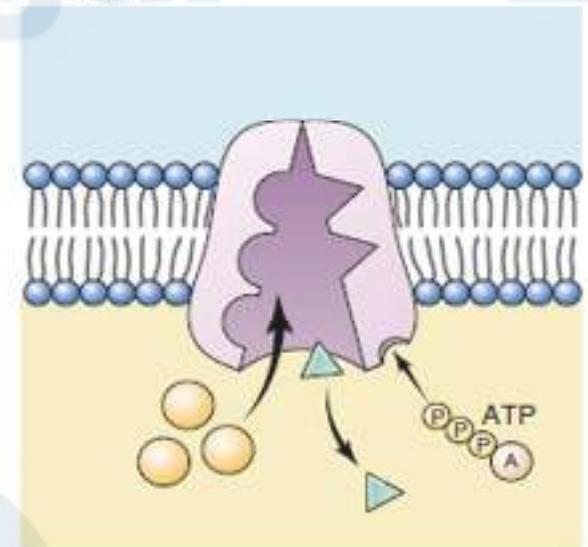
3. Phosphorylation causes conformational change in protein, allowing sodium to leave.



4. Extracellular potassium binds to exposed sites.



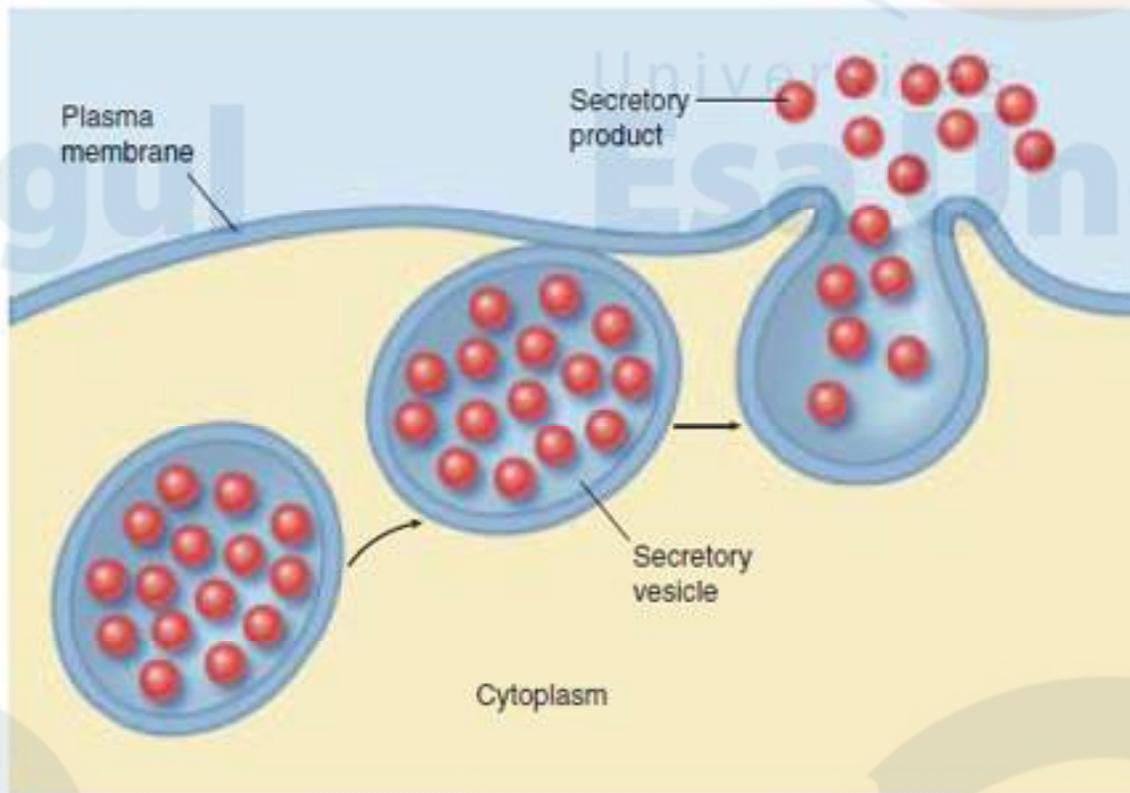
5. Binding of potassium causes dephosphorylation of protein.



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

Eksositosis

- Proses keluarnya molekul atau ion dari dalam sel ke luar sel



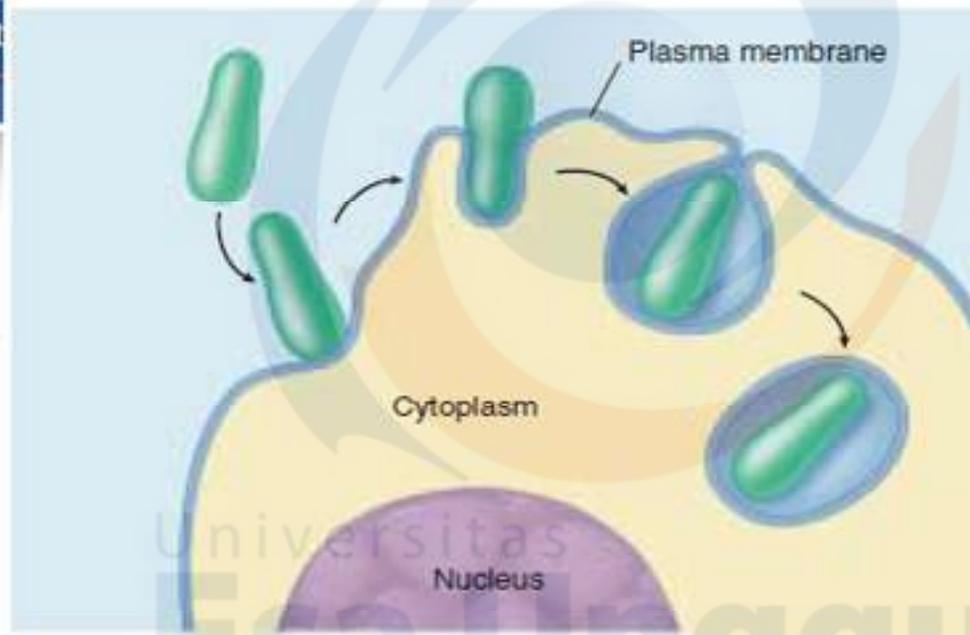
(a)



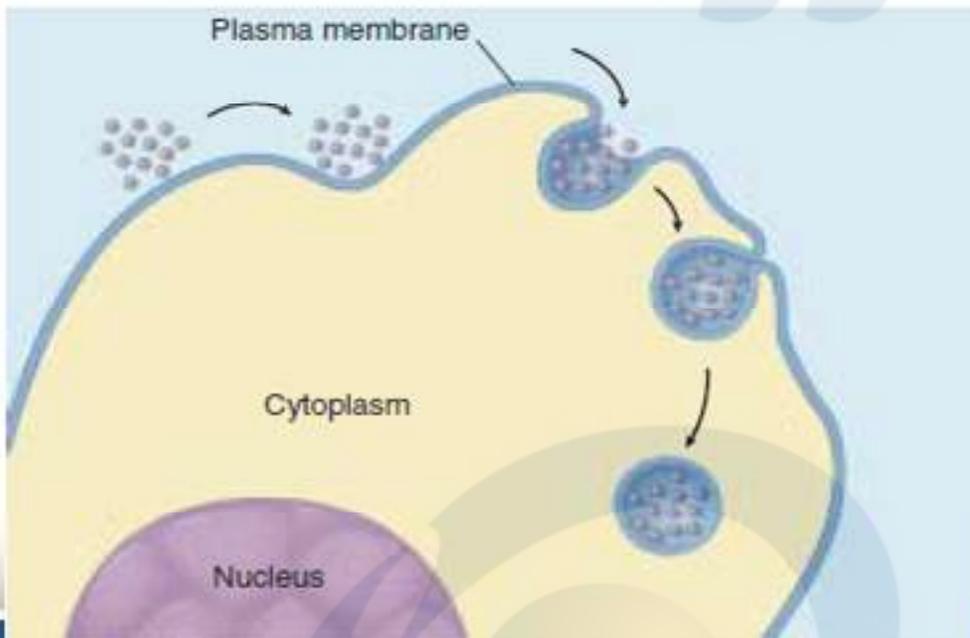
(b)

Endositosis

- Pergerakan molekul, ion atau cairan dari luar sel ke dalam sel
- Ada 2 jenis, yaitu :
 - Fagositosis : yang masuk ke dalam sel berupa mikroorganisme atau partikel organisme
 - Pinositosis : yang masuk ke dalam sel berupa cairan



(a) **Phagocytosis**

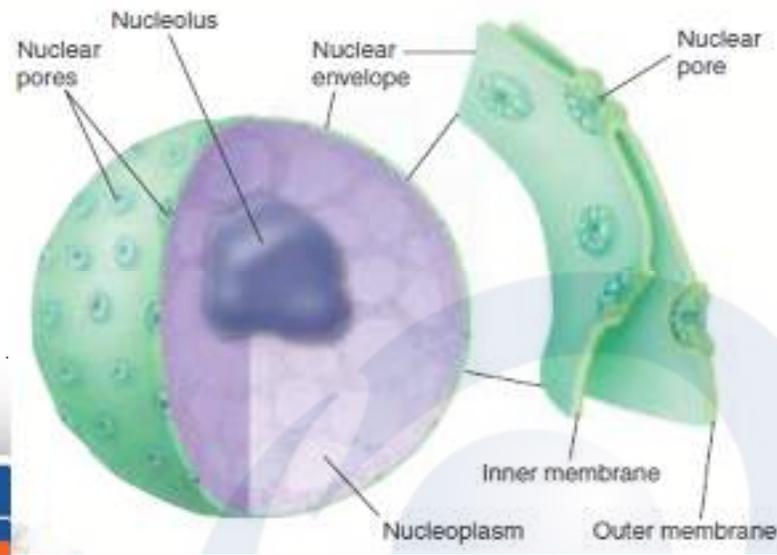


(b) **Pinocytosis**

Organel-organel

Inti sel (nukleus)

- Bentuk pada umumnya bulat
- Diameter $\pm 5 \mu\text{m}$
- Pada sel hewan, inti sel terletak di bagian tengah sel
- Berisi informasi genetik yang berperan dalam segala kegiatan sel dan pewarisan sifat
- Terdapat nukleolus tempat transkripsi RNA dari DNA
- Membran inti sel terdiri dari 2 lapis dan terdapat pori-pori (*nuclear pore*)

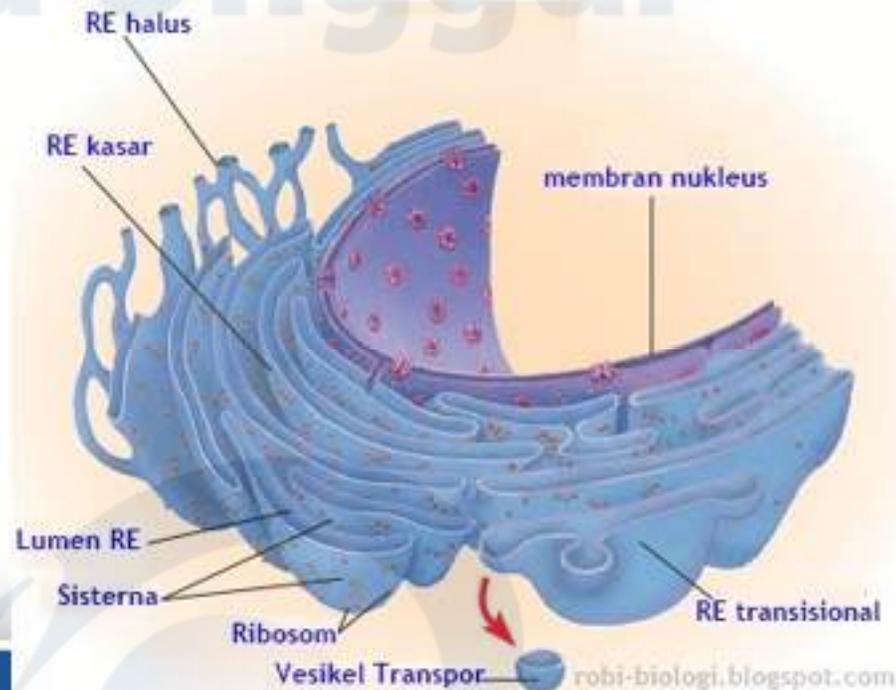


Inti sel (nukleus)

- Pori-pori inti sel berperan dalam transportasi protein dari inti sel ke sitoplasma dan sebaliknya
- Juga berperan dalam transportasi RNA keluar dari inti sel ke sitoplasma untuk diproses lebih lanjut

Retikulum endoplasma (RE)

- Merupakan membran internal di dalam sel
- Berasal dari kata *endoplasmic* = di dalam sitoplasma, dan *reticulum* = jaring-jaring kecil
- Terdapat membran sisterna dan lumen
- Terdapat 2 tipe RE :
 - RE kasar (rough ER)
 - RE halus (smooth ER)

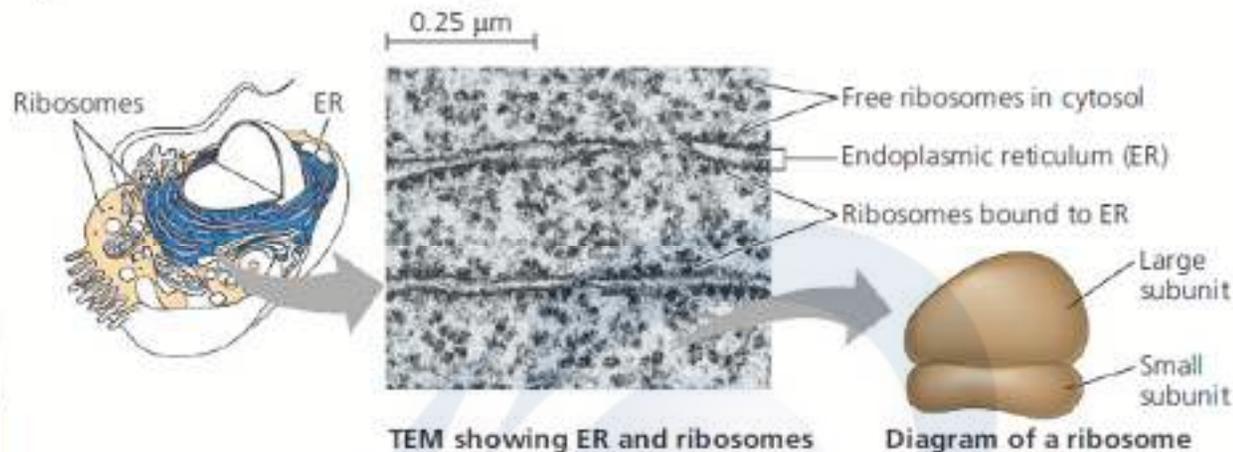


Retikulum Endoplasma (RE)

- RE kasar berisi ribosom pada membran selnya yang berperan di sintesis protein dari RNA
- RE halus tidak mengandung ribosom. Berfungsi dalam :
 - Sintesis lipid
 - Metabolisme karbohidrat
 - Di organ hati, berperan dalam detoksifikasi racun dan obat (mis. Amphetamine, morphine, phenobarbital, codein)

Ribosom

- Merupakan organel yang tersusun dari ribosomal RNA (rRNA) dan protein
- Fungsinya menterjemahkan RNA menjadi protein → sintesis protein
- Terletak di sitosol (ribosom bebas/*free ribosome*) dan di RE kasar (*bound ribosome*)
- Sebagian besar protein dihasilkan dari ribosom bebas, sedangkan protein yang dihasilkan di RE → untuk diinsersikan ke membran sel, pengemasan dalam organel tertentu atau disekresikan ke luar sel

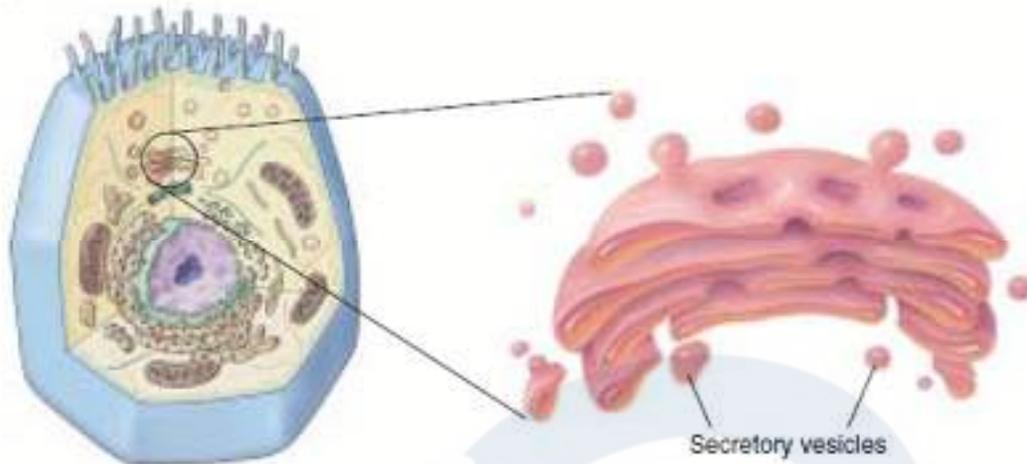


TEM showing ER and ribosomes

Diagram of a ribosome

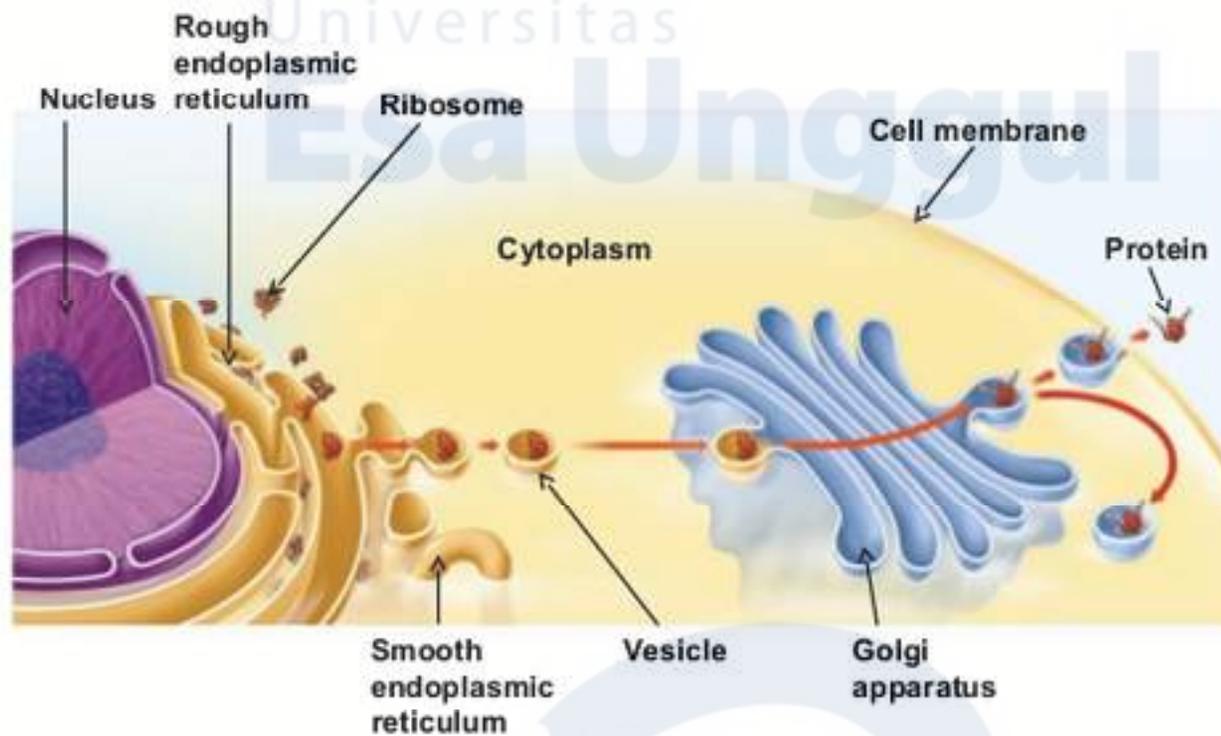
Badan Golgi

- Badan Golgi merupakan membran intrasel yang berfungsi pengumpulan, pengemasan dan distribusi yang disintesis oleh organel tertentu (mis. RE)
- Badan Golgi menerima protein atau dari RE → memrosesnya lebih lanjut (**glikoprotein** dan **glikolipid**) → dikeluarkan



Fungsi Badan Golgi

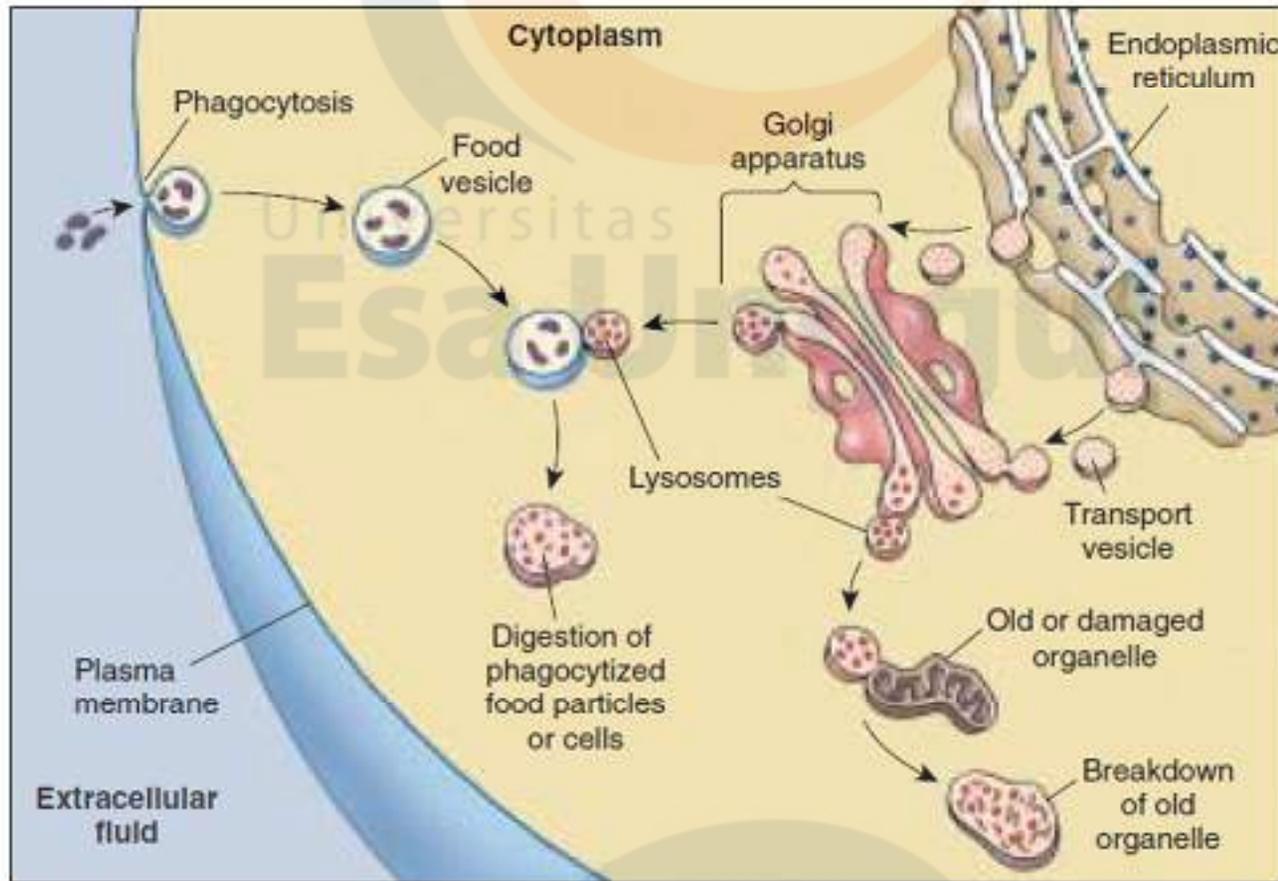
Making Proteins: Review



Lisosom

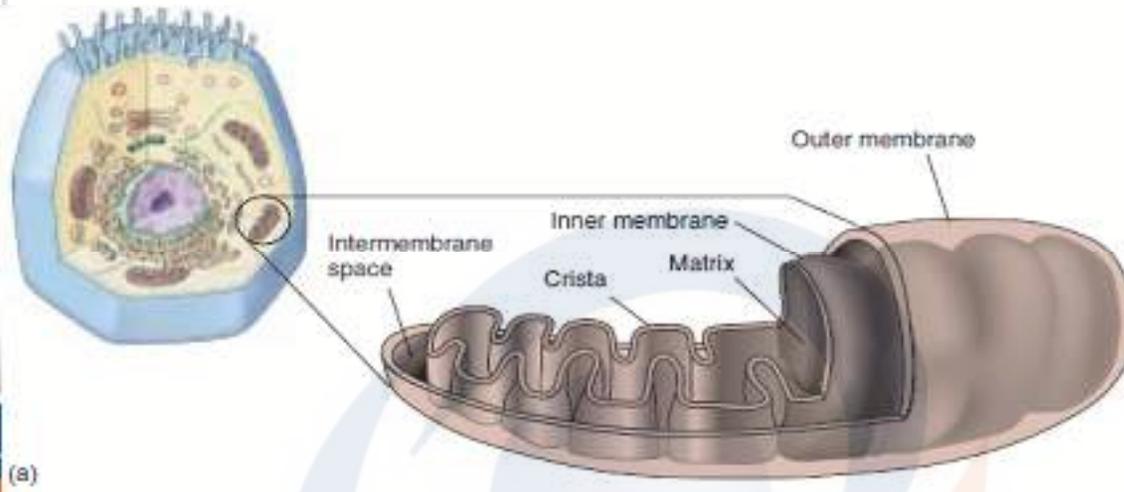
- Merupakan kantung bermembran yang berfungsi untuk mencerna “makanan”
- Mengandung enzim-enzim degradatif → katalisa pemecahan karbohidrat, lemak, protein, asam nukleat
- Dapat juga mendegradasi organel-organel “tua” → menggunakan molekul-molekul komponennya dan membuat organel baru (mis. Mitokondria setiap 10 hari sekali)

Lisosom



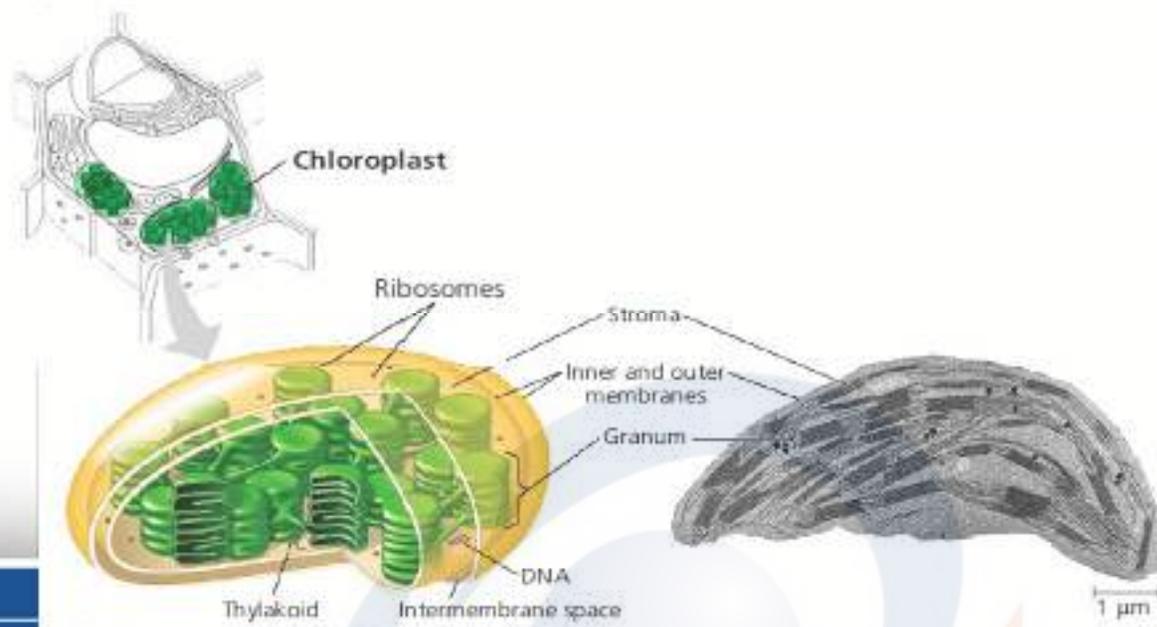
Mitokondria

- Merupakan organel yang berperan dalam respirasi sel → metabolisme sel yang menghasilkan ATP sebagai sumber energi sel
- ATP ini berasal dari karbohidrat, lemak atau sumber lain dengan bantuan oksigen
- Mitokondria ditemukan di semua sel eukariota
- Memiliki DNA sendiri → untuk sintesis protein yang diperlukan untuk metabolisme oksidatif di nukleus



Kloroplas

- Berperan dalam proses fotosintesis pada tumbuhan
- Fotosintesis → mengubah beberapa molekul dengan enzim menjadi gula, menggunakan energi cahaya
- Kloroplas terdapat pada sel-sel tumbuhan dan alga
- Memiliki DNA tersendiri

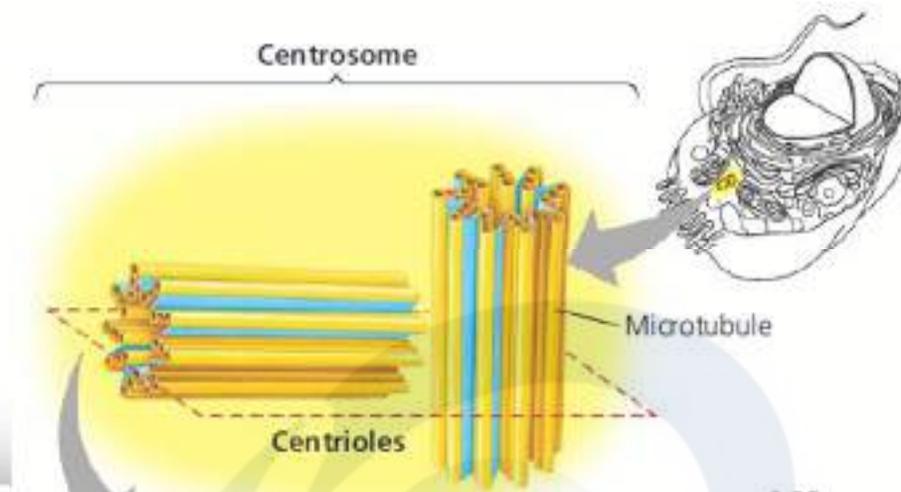


Sitoskeleton

- Sitoskeleton adalah jaringan serat yang terdapat di sitoplasma dan berperan dalam bentuk struktur sel, pergerakan sel dan pembelahan sel
- Terdiri dari 3 komponen : **mikrotubula**, **mikrofilamen** dan **filamen intermediate**

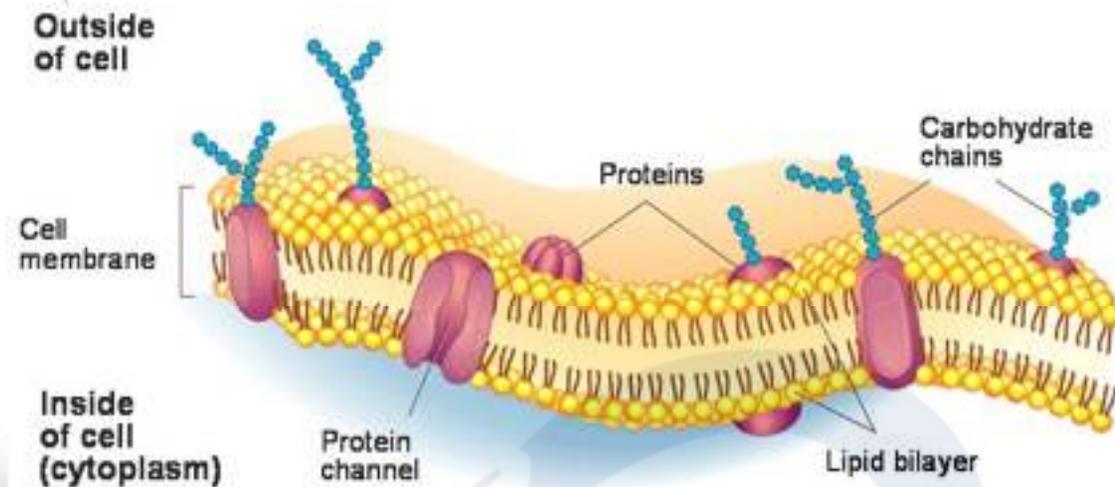
Mikrotubula

- Organel dengan bentuk seperti tabung → \varnothing 25 nm, panjang 200 nm – 25 μ m
- Berperan dalam pembentukan struktur sel, pemisahan kromosom dalam pembelahan sel
- Sembilan (9) mikrotubula akan membentuk **sentriol**
- Pada sel hewan, daerah di sekitar sentriol dinamakan **sentrosom**



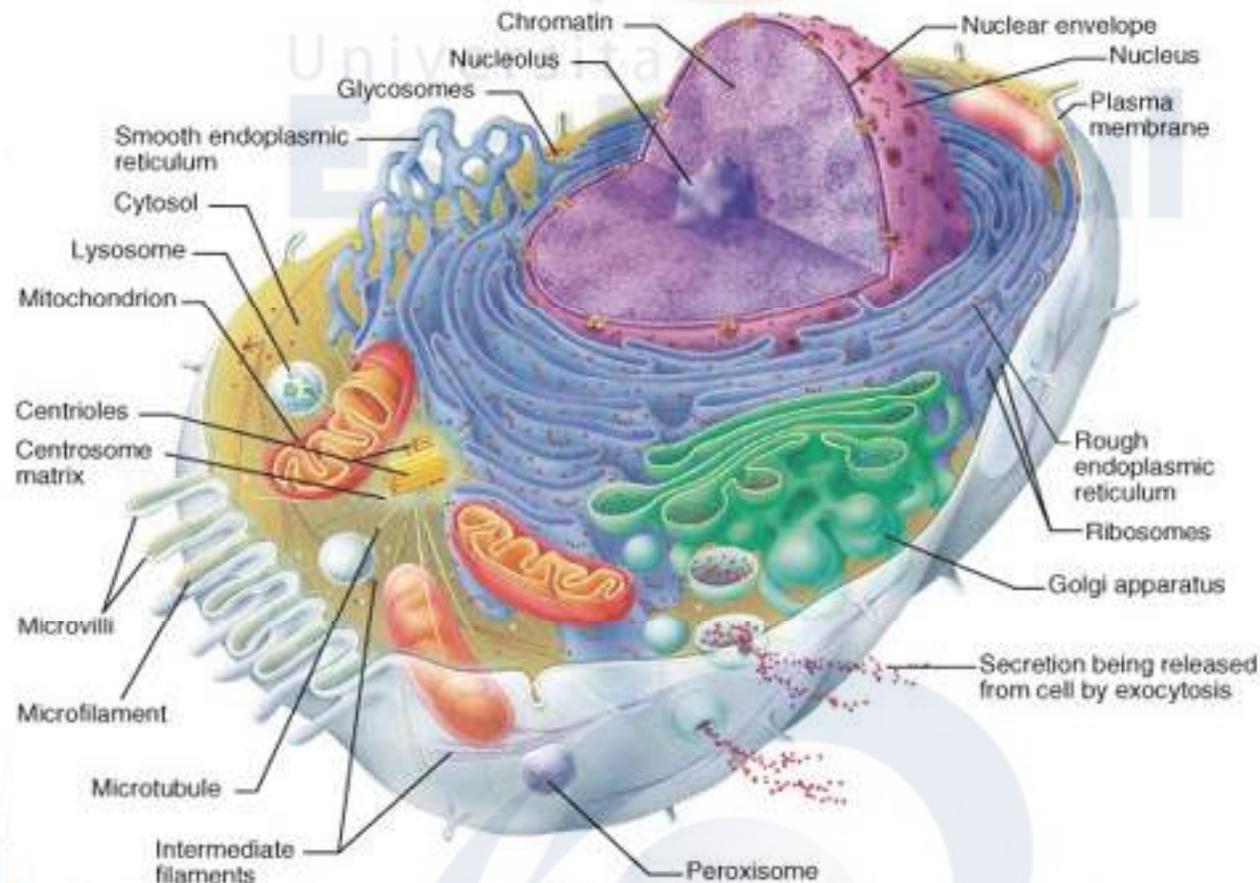
Sel dibungkus oleh membran plasma

- Membran plasma memiliki struktur 2 lapis fosfolipida (*Phospholipid bilayer*), protein dan karbohidrat
- Memisahkan antara daerah dalam sel dan lingkungan luar sel
- Berperan pula dalam transportasi ion, asam amino dan gula masuk dan keluar sel



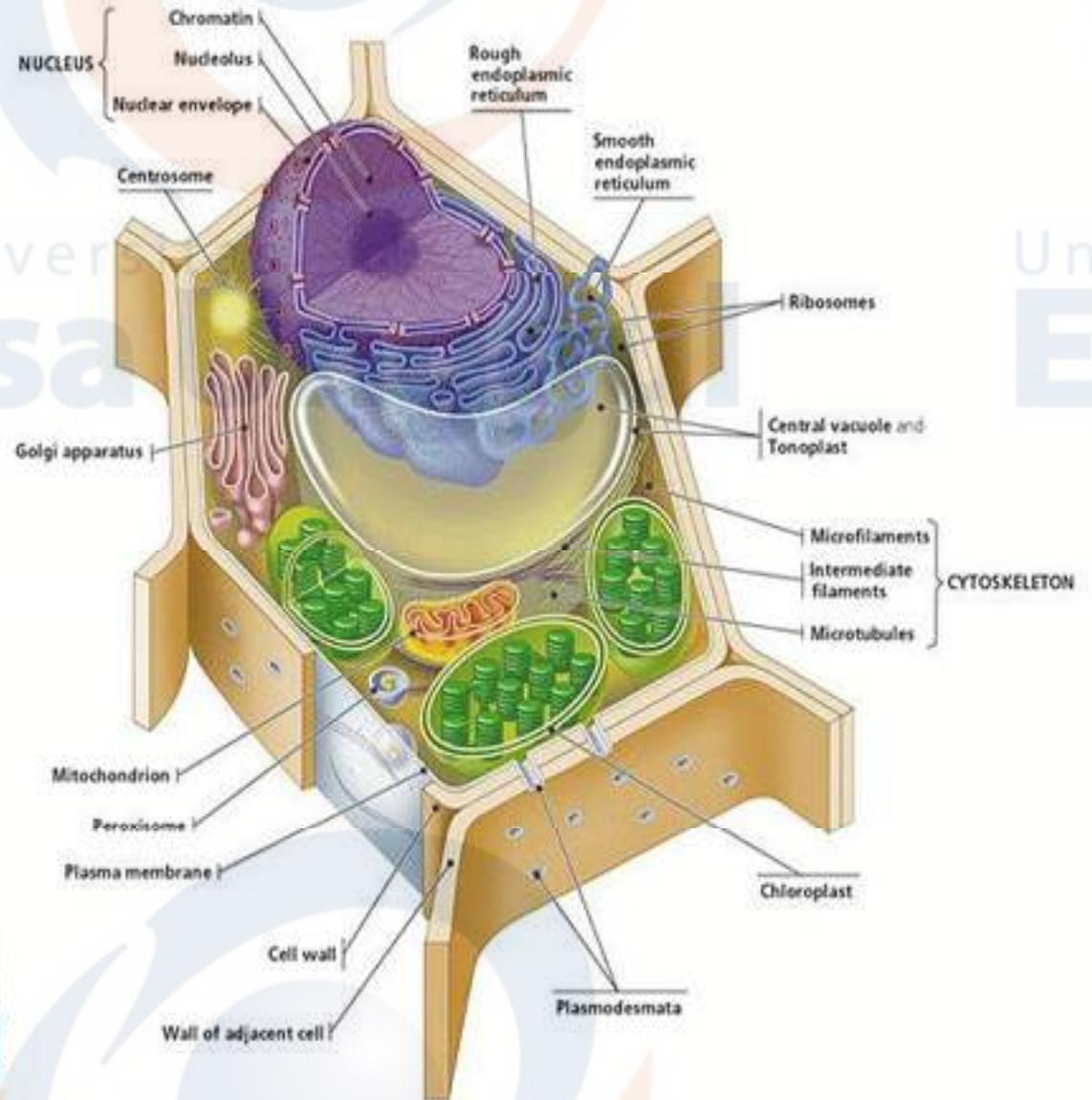
Perbedaan sel hewan dan tumbuhan

- Sel hewan



Perbedaan sel hewan dan tumbuhan

- Sel Tumbuhan



QUESTION???