

Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Oleh :
FERDI ALDIYANSAH
A1D024049
PENDIDIKAN BIOLOGI



A

Hakikat Sel Sebagai Unit Terkecil Makhluk Hidup.

Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup yang mampu melakukan fungsi-fungsi kehidupan secara mandiri. Sebagai unit struktural dan fungsional, setiap sel memiliki komponen dasar seperti membran sel, sitoplasma, dan materi genetik (DNA).

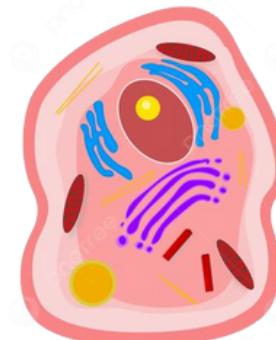
Struktur dan Organisasi

Fungsi Esensial Kehidupan

Reproduksi Sel

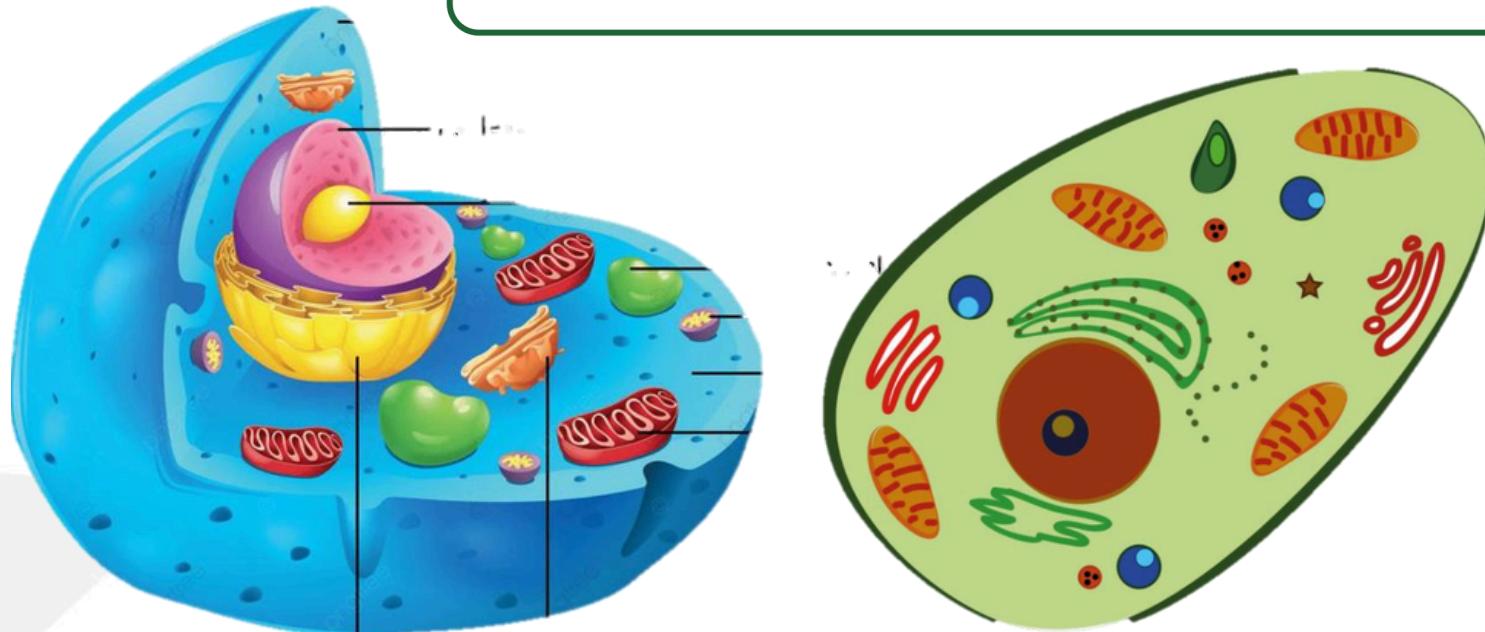
Kompartemen Fungsional

Materi Genetik



1. Struktur dan Organisasi

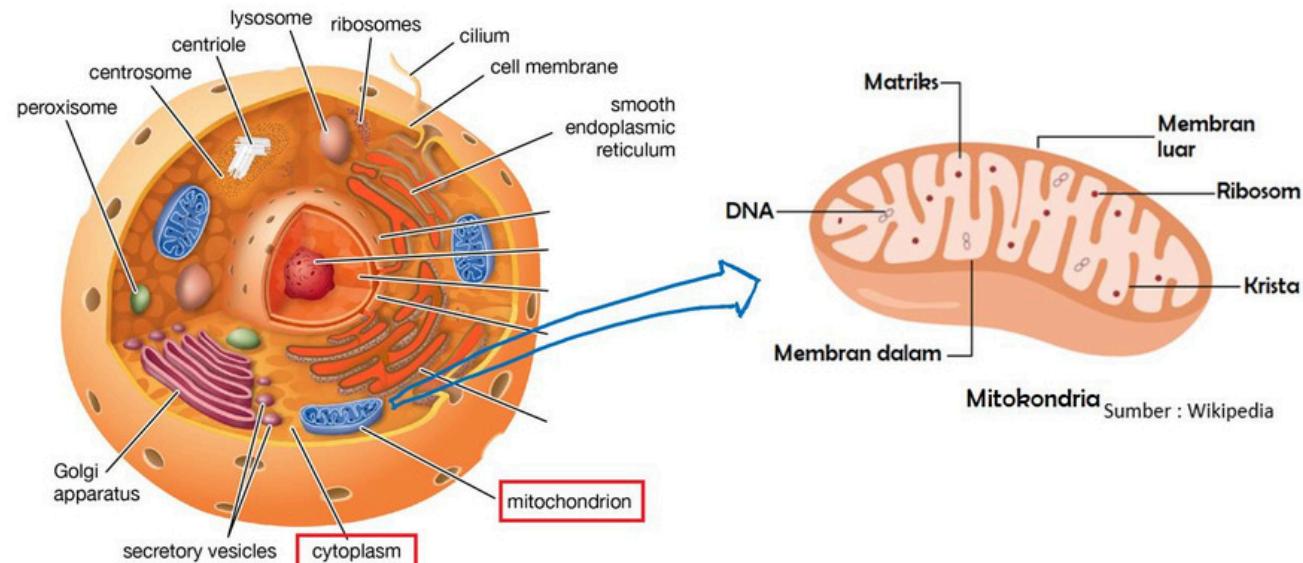
- Sel memiliki struktur yang terorganisir dengan baik, yang memungkinkan mereka untuk menjalankan fungsi-fungsi tertentu. Bagian-bagian utama dari sel termasuk membran sel, sitoplasma, dan inti sel (nukleus). Dalam sel eukariotik, ada juga organel-organel khusus seperti mitokondria, kloroplas, dan retikulum endoplasma yang masing-masing memiliki peran khusus.



Sel Hewan

2. Fungsi Esensial Kehidupan

• Sel mampu melakukan semua fungsi dasar kehidupan seperti metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan respons terhadap rangsangan. Sel menerima bahan baku dari lingkungan, mengolahnya menjadi energi melalui proses metabolisme, dan menghasilkan produk-produk yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidup dan berkembang biak.



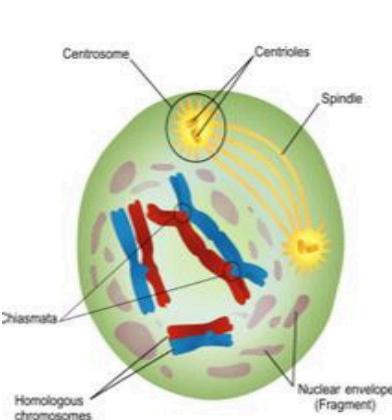
© Encyclopædia Britannica, Inc.

Metabolisme Sel dapat Terjadi di Mitokondria

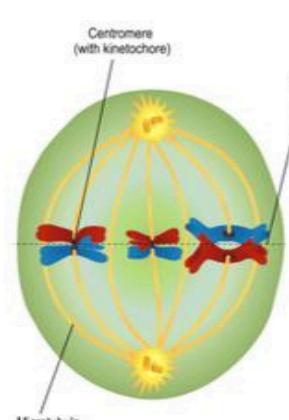
3. Reproduksi Sel

- Sel dapat memperbanyak diri melalui proses pembelahan sel. Pada organisme uniseluler, pembelahan sel adalah cara mereka berkembang biak. Pada organisme multiseluler, pembelahan sel diperlukan untuk pertumbuhan, perbaikan jaringan, dan perkembangan.

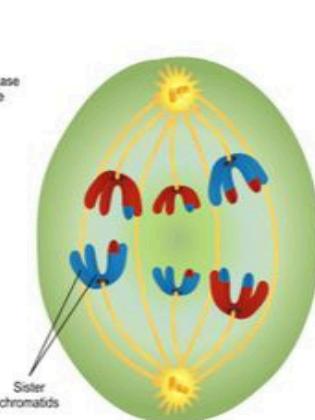
Prophase I



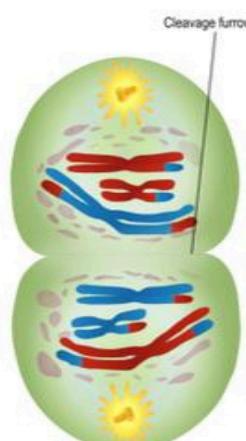
Metaphase I



Anaphase I



Telophase I & cytokinesis



Sel yang Mengalami Pembelahan

4. Kompartemen Fungsional

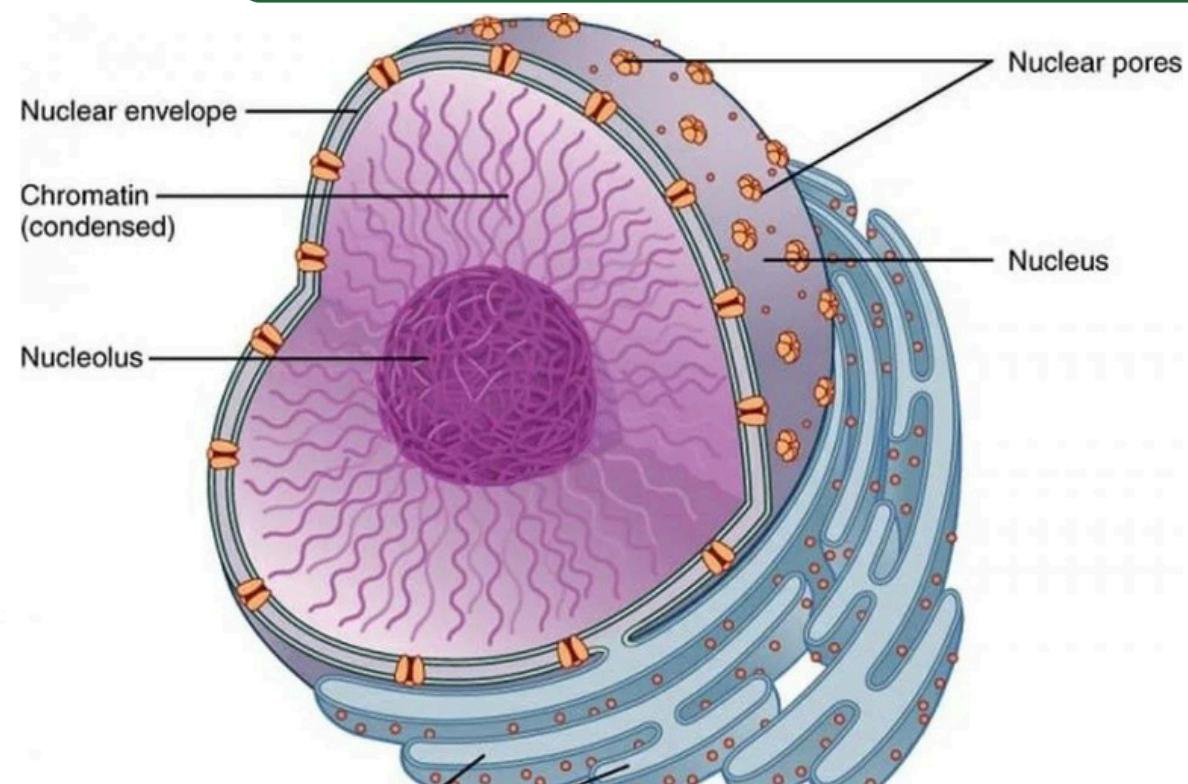
- Dalam sel, ada berbagai kompartemen atau organel yang masing-masing memiliki fungsi spesifik. Sebagai contoh, mitokondria bertanggung jawab untuk produksi energi melalui respirasi seluler, sedangkan inti sel mengandung materi genetik yang mengatur semua aktivitas seluler.

**Mitokondria yang Menghasilkan Energi**

5.

Materi Genetik

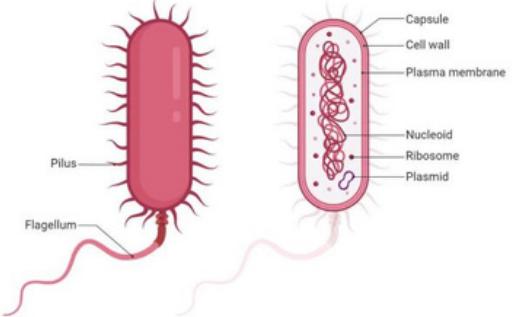
- Sel mengandung DNA yang menyimpan informasi genetik yang mengatur pembentukan, fungsi, dan reproduksi sel. DNA ini diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya, memastikan kontinuitas kehidupan.

**Nukleus Mengandung Materi Genetik**

B

Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

1. Objek Biologi



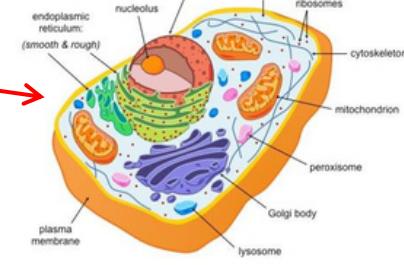
Living Organisms

Prokaryotes

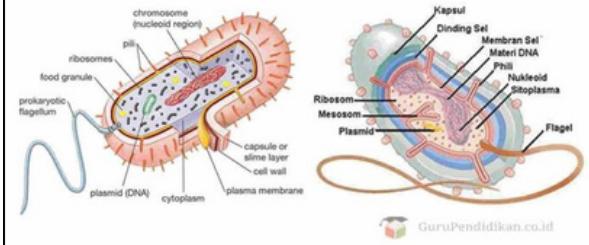
Kingdom
EUBACTERIA

Kingdom
ARCHAEBACTERIA

Eukaryotes



Archaeabacteria & Eubacteria



Unicellular

Kingdom
PROTISTA

Multicellular

With cell wall

Kingdom
FUNGI

Without cell wall

Kingdom
PLANTAE

Kingdom
ANIMALIA

Sel

Sel Prokariotik

Sel Eukariotik

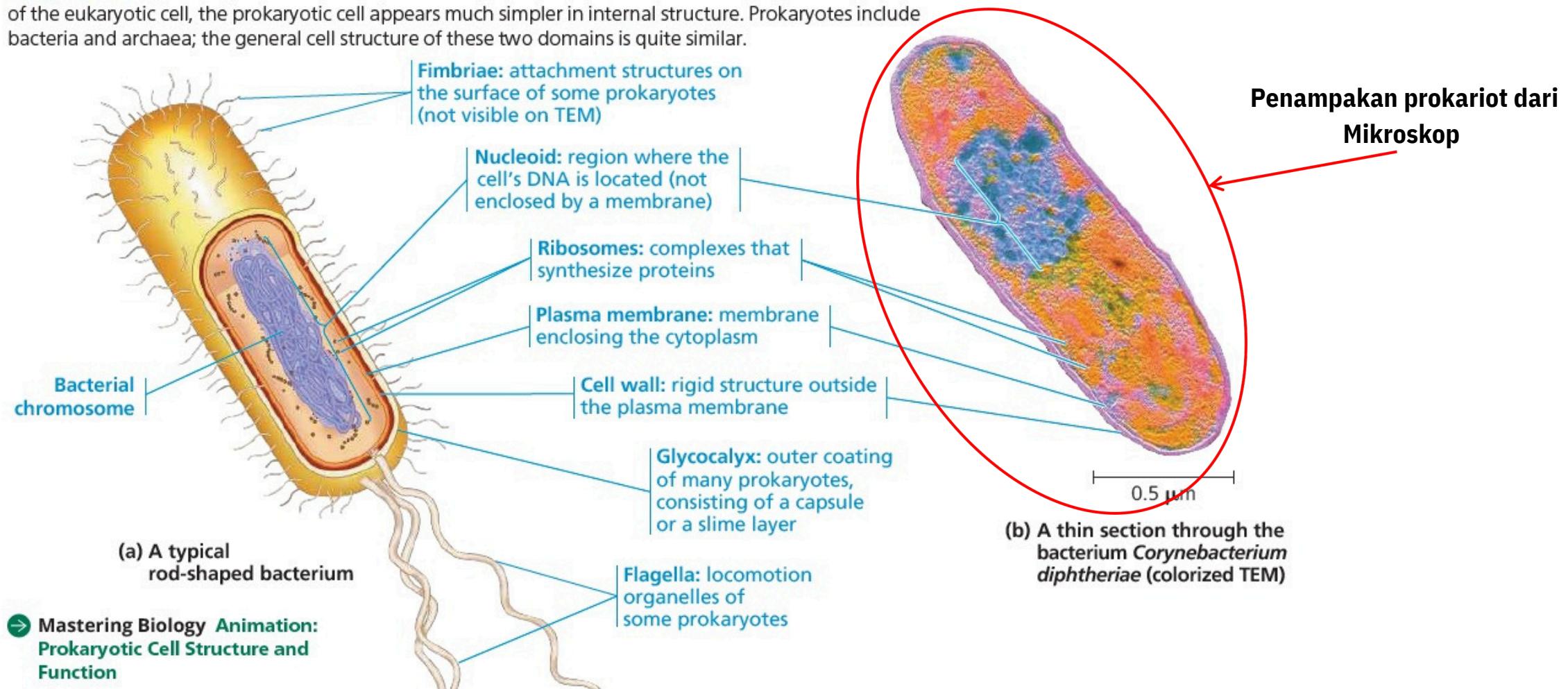
NO	PEMBEDA	PROKARIOT	EUKARIOT
1.	Asal kata	Kata Yunani <i>pro</i> , sebelum dan <i>karyon</i> , bagian dalam biji.	Kata Yunani <i>eu</i> , sejati, dan <i>karyon</i> , bagian dalam biji.
2.	Organisme	Bacteria dan Archaea	Protista, fungi, hewan dan tumbuhan
3.	Lokasi DNA	Sebagian besar berada dalam <i>nukleus</i> , yang dibatasi membran ganda	Terkonsentrasi di wilayah yang tidak diselubung oleh membran, disebut <i>nukleoid</i>
4.	Membran inti	Tidak memiliki membran inti	Memiliki membran inti
5.	Ukuran sel	berdiameter 1-5 µm	berdiameter 10- 100 µm
6.	Organel bermenbran	Tidak memiliki organel bermenbran	memiliki organel bermenbran
7.	Metabolisme	Anaerob dan aerob	Umumnya Aerob, ada beberapa pengecualian
8.	Alat gerak	Flagella dari protein	Flagella dari mikrotubulus
9.	Dinding sel	Tersusun dari gula tertentu dan protin	Tumbuhan= selulosa Hewan= tidak punya Fungi= kitin
10.	Reproduksi	Pembelahan binear	Mitosis, meiosis dan pembelahan binear
11.	Organisasi sel	Umumnya bersel satu	Umumnya bersel banyak, kecuali protista

Organel/Bagian Sel	Prokariot	Eukariot
Inti sel	Tanpa membran/selaput disebut nukleoid	Selaput inti ada, disebut inti sel (nukleus)
Penutup sel	Berupa kapsul (fungsi berbeda dengan dinding sel pada tumbuhan)	Tidak ada pada hewan, pada tumbuhan ada dinding sel
Retikulum endoplasma	Tidak ada	Ada
Badan golgi	Tidak ada	Ada
Mitokondria	Tidak ada	Ada
Lisosom-sentriol	Tidak ada	Ada
Ribosom	Ada pada sitoplasma	Ada (pada sitoplasma dan retikulum endoplasma)
DNA (bahan gen)	Berbentuk cincin bercampur dengan sitoplasma	Berbentuk pita spiral ganda (double helix) terdapat pada inti, mitokondria, dan kloroplas (pada tumbuhan)



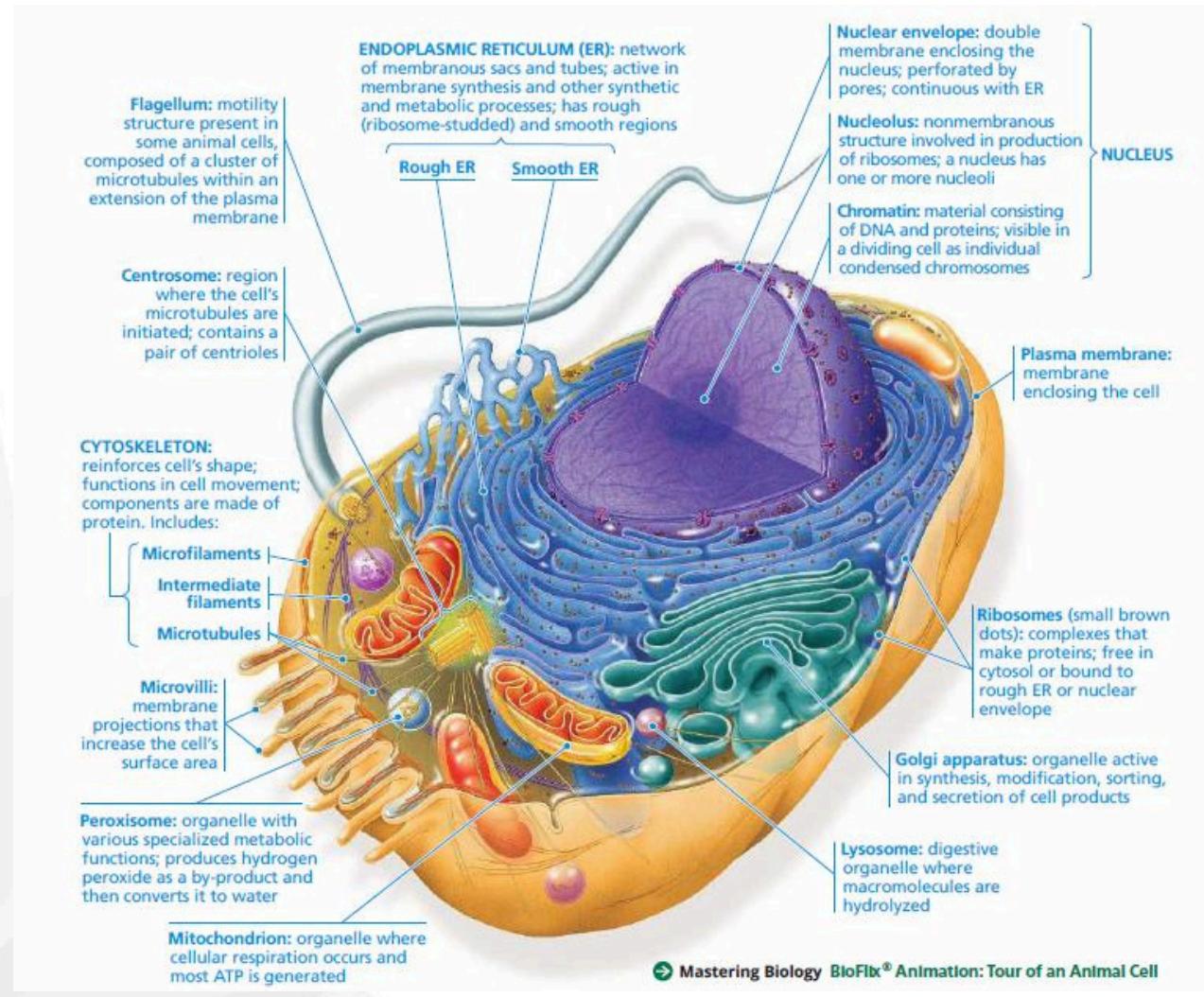
Sel Prokariotik

▼ **Figure 6.5 A prokaryotic cell.** Lacking a true nucleus and the other membrane-enclosed organelles of the eukaryotic cell, the prokaryotic cell appears much simpler in internal structure. Prokaryotes include bacteria and archaea; the general cell structure of these two domains is quite similar.

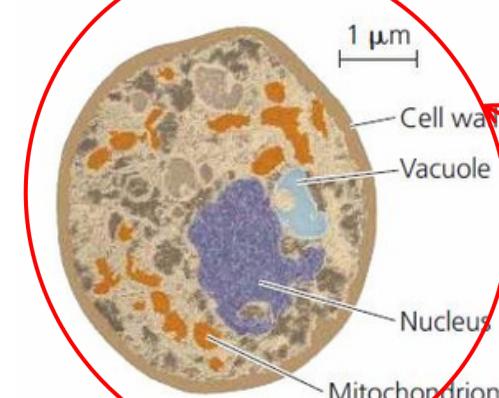
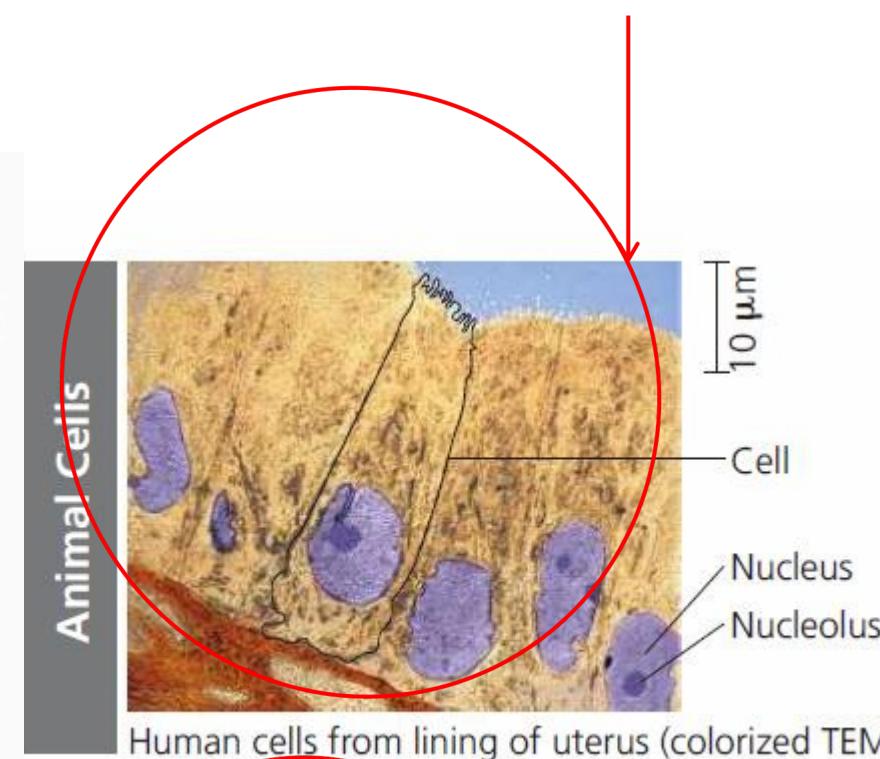


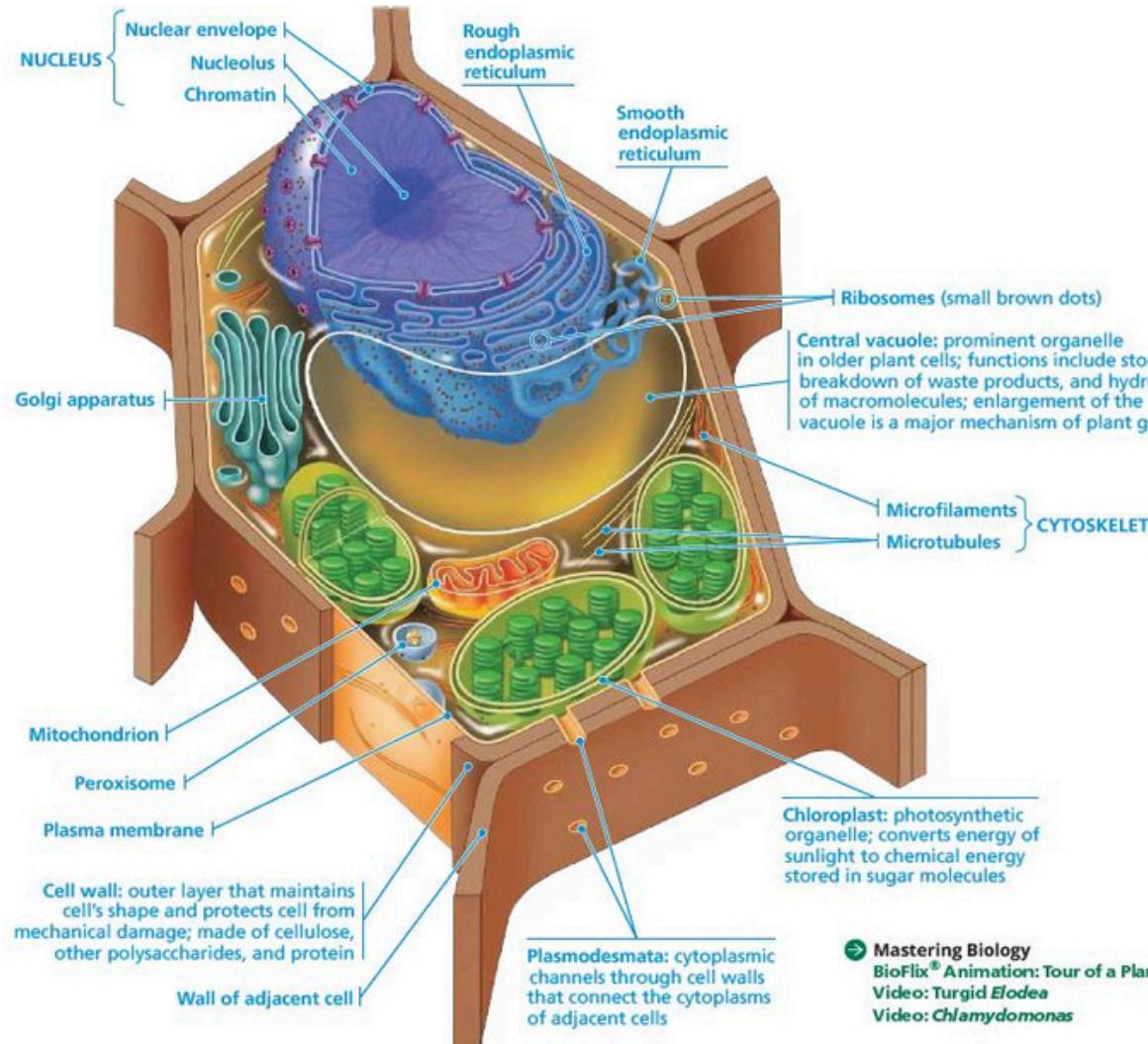
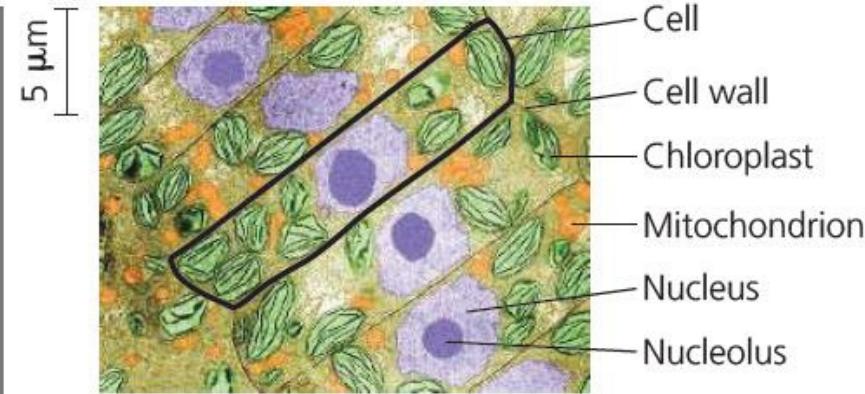
B

Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik



Sel Manusia Pada Uterus

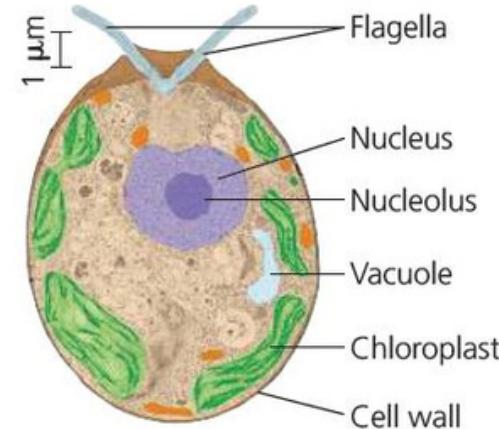


Sel Eukariot**Tumbuhan****Sel Tumbuhan dari Mikroskop****Plant Cells**

Cells from duckweed (*Spirodesa oligorrhiza*), a floating plant (colorized TEM)

Unicellular Algae

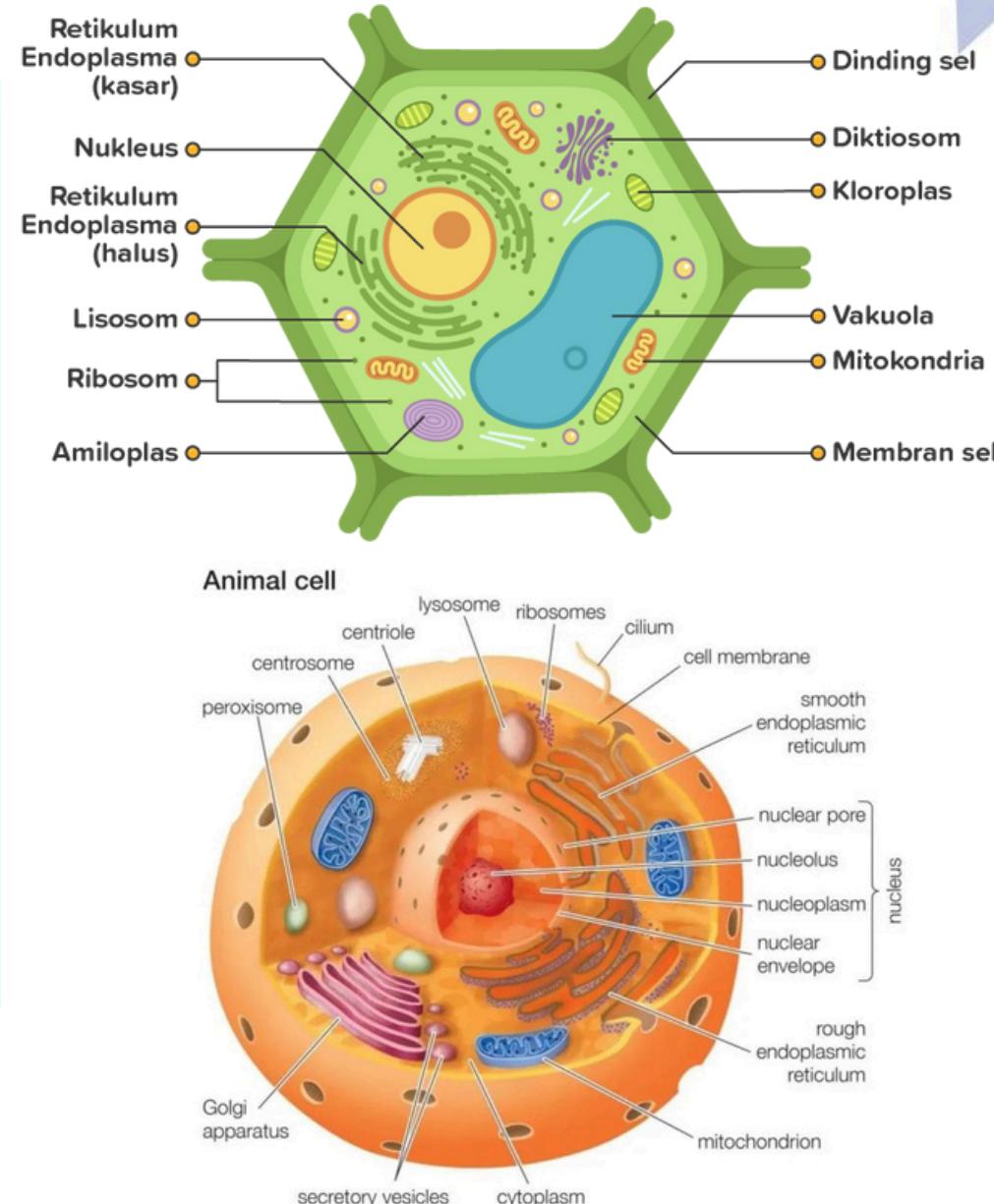
Unicellular green alga *Chlamydomonas* (above, colorized SEM; right, colorized TEM)



C

Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Bagian-Bagian Sel	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
1. Membran plasma	Ada	Ada
2. Dinding sel	Ada	Tidak ada
3. Nukleus	Ada	Ada
4. Sitoplasma	Ada	Ada
5. Retikulum endoplasma	Ada	Ada
6. Ribosom	Ada	Ada
7. Kompleks Golgi	Ada	Ada
8. Lisosom	Ada	Ada
9. Mitokondria	Ada	Ada
10. Kloroplas	Ada	Tidak ada
11. Vakuola	Ada	Tidak ada, kecuali hewan uniselular
12. Sentriol	Tidak ada, kecuali tumbuhan tingkat rendah	Ada
13. Sentrosom	Tidak ada, kecuali tumbuhan tingkat rendah	Ada
14. Plastida	Ada	Tidak ada



Anatomi Umum Sel**Membran**

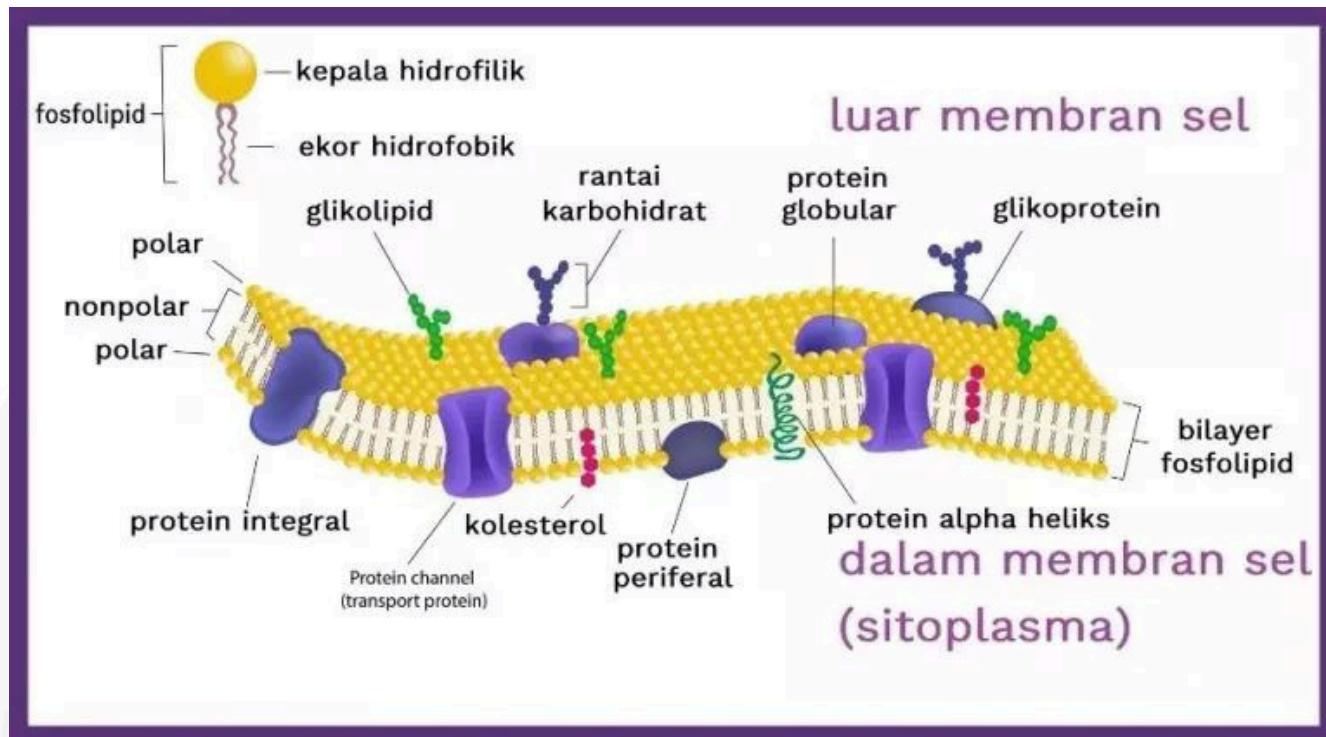
Membran sel adalah lapisan tipis yang menyelimuti seluruh sel, terdiri dari lipid bilayer (lapisan ganda lipid) yang mengandung protein, karbohidrat, dan kolesterol. Lapisan lipid terdiri dari fosfolipid dengan kepala hidrofilik (menyukai air) dan ekor hidrofobik (tidak menyukai air).

Inti

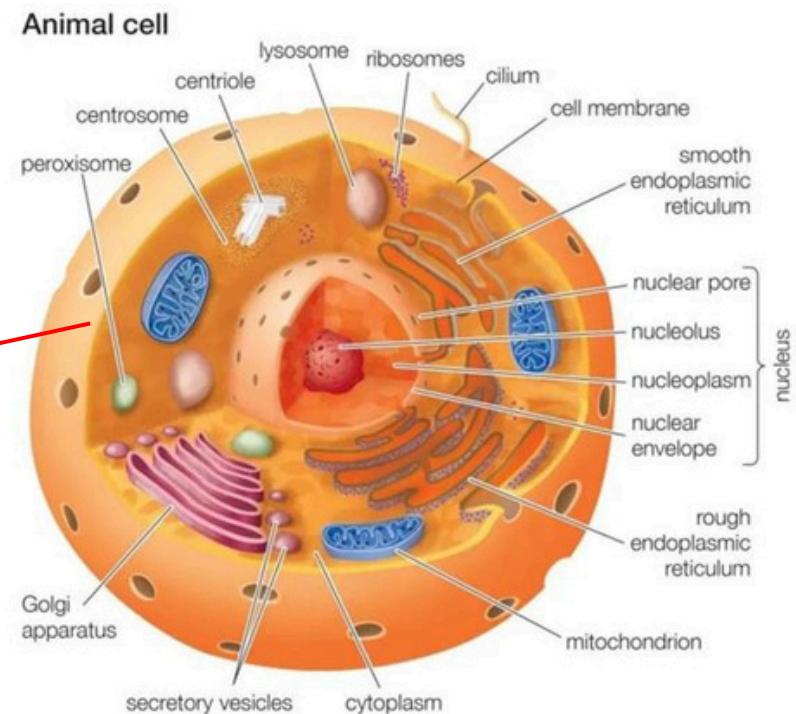
Inti sel adalah organel terbesar yang berada di dalam sitoplasma, dikelilingi oleh membran inti ganda yang disebut dengan selubung inti. Di dalam inti terdapat nukleoplasma (cairan inti), kromatin (materi genetik yang mengandung DNA), dan nukleolus (struktur padat yang bertanggung jawab dalam pembentukan ribosom).

Sitoplasma

Sitoplasma adalah zat semi-cair yang mengisi ruang di antara membran sel dan inti sel. Sitoplasma terdiri dari sitosol (cairan seluler) dan organel- organel yang melakukan berbagai fungsi spesifik.



Membran



Sitoplasma dan Inti

Anatomi Umum Sel**Membran****Inti****Sitoplasma**

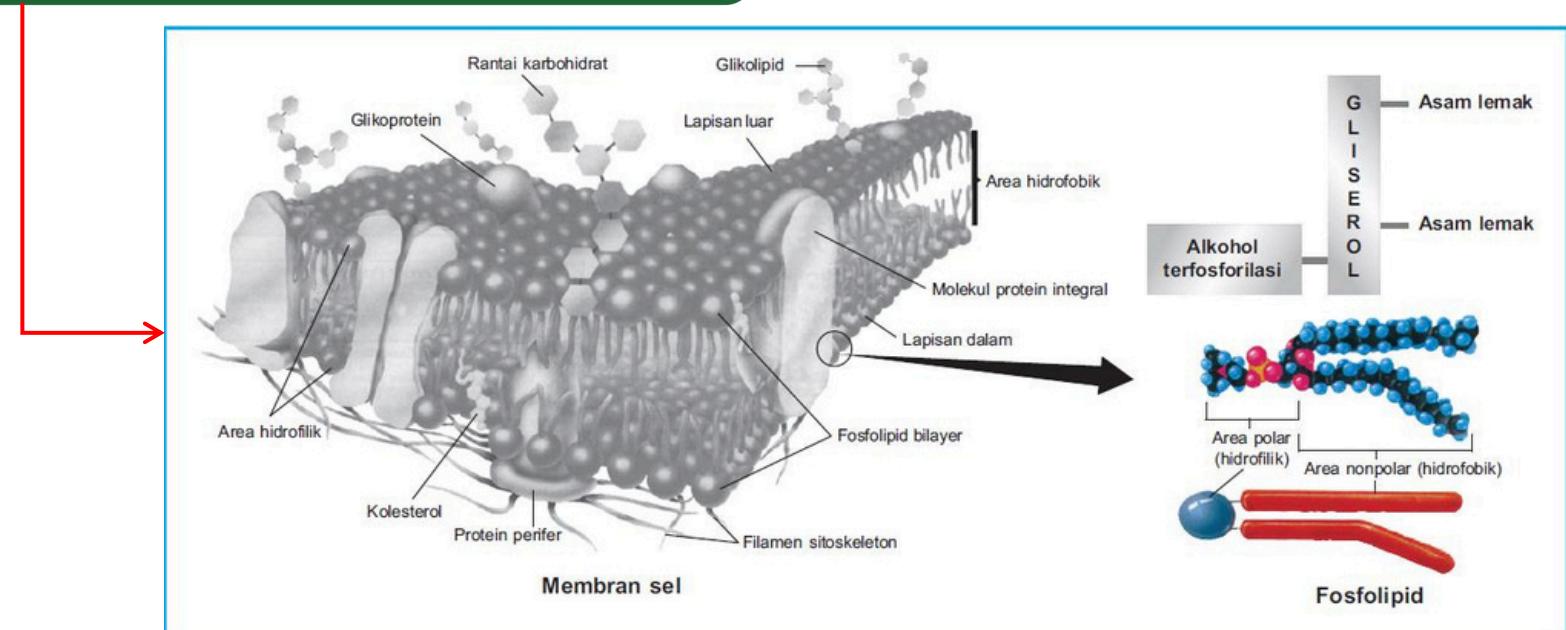
Membran sel berfungsi sebagai penghalang selektif, mengatur keluar masuknya zat ke dalam dan dari sel. Membran ini juga berperan dalam komunikasi antar sel dan pengenalan sel serta sebagai tempat pelekatan bagi protein-protein yang terlibat dalam berbagai proses seluler.

Inti sel mengandung DNA yang menyimpan informasi genetik untuk mengontrol aktivitas sel, termasuk pertumbuhan, perkembangan, dan replikasi sel. Inti juga merupakan pusat pengaturan sintesis RNA (termasuk mRNA yang membawa instruksi genetik dari DNA ke ribosom untuk sintesis protein).

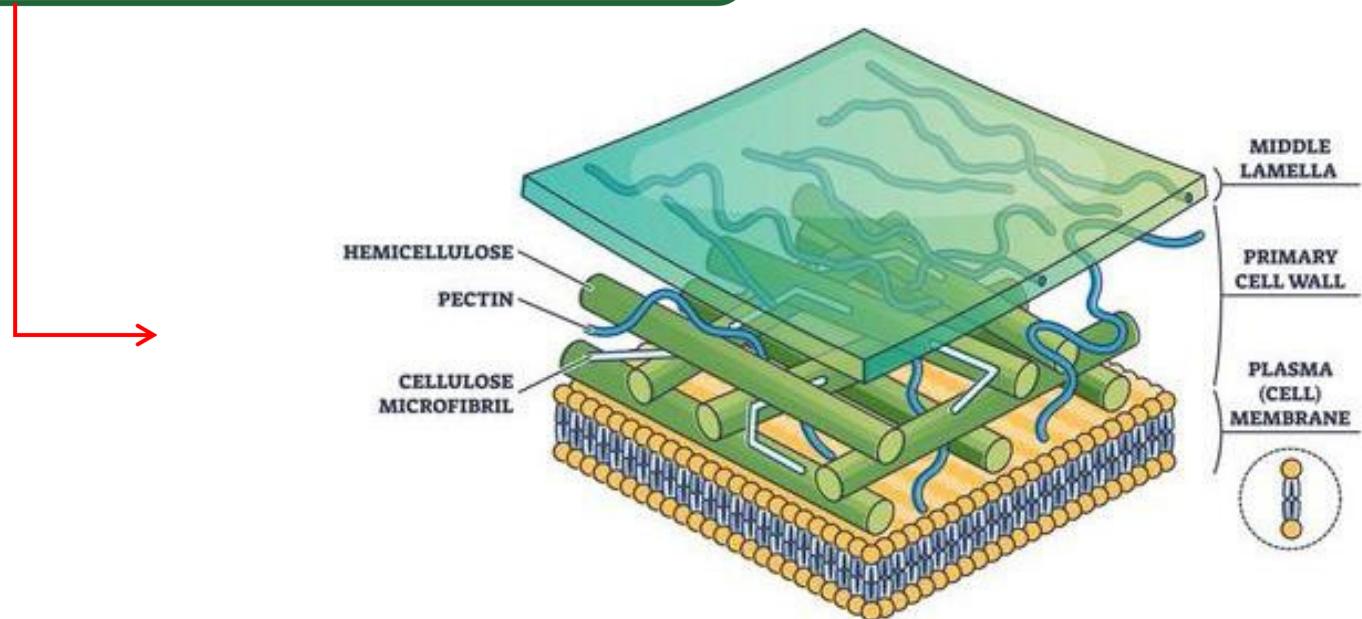
Sitoplasma berfungsi sebagai medium di mana reaksi kimia seluler berlangsung dan tempat transportasi zat-zat dalam sel. Organisasi sitoskeleton di dalam sitoplasma juga membantu dalam mempertahankan bentuk sel dan dalam pergerakan organel.

Lapisan lipid disusun oleh fosfolipid. Fosfolipid adalah lipid yang mengandung gugus fosfat dan terdiri atas bagian kepala (*polar head*) dan bagian ekor (*nonpolar tail*). Bagian kepala bersifat hidrofilik (suka air), sedangkan bagian ekor bersifat hidrofobik (tidak suka air). Lipid :

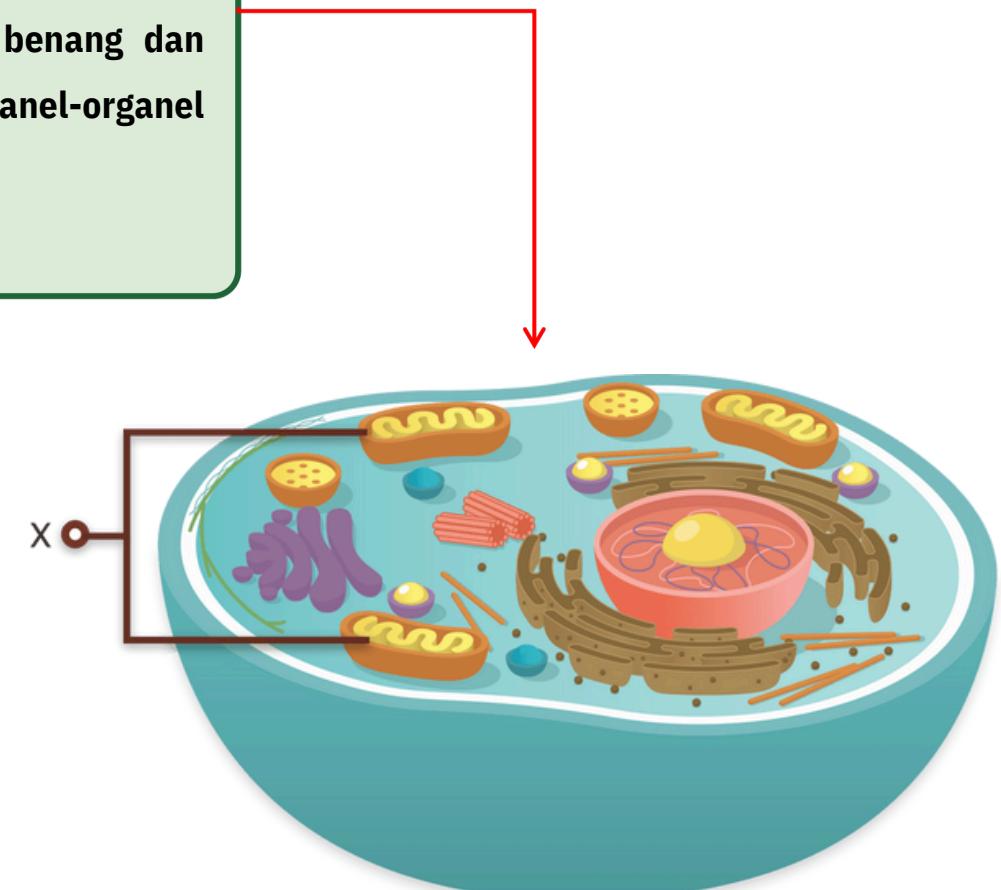
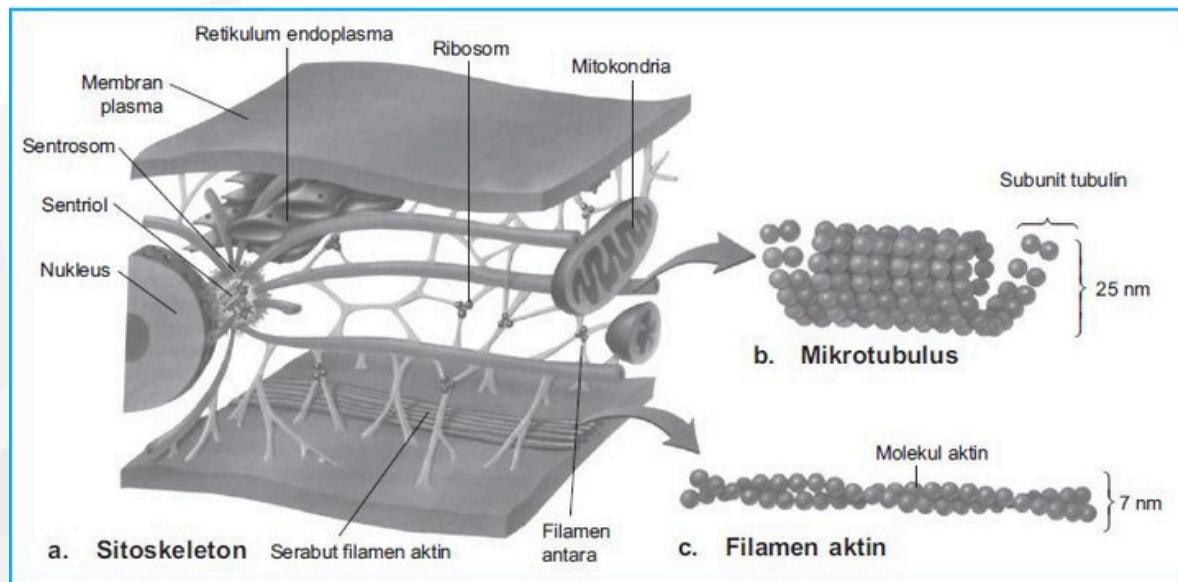
1. **Fosfolipid**, yaitu lipid yang mengandung gugusan fosfat.
2. **Glikolipid**, yaitu lipid yang mengandung karbohidrat.
3. **Sterol**, yaitu lipid alkohol terutama kolesterol.



Dinding sel primer dibentuk pada waktu sel membelah. Dinding sel primer tersusun atas selulosa antara 9–25%, hemiselulosa, pektin, serta beberapa senyawa lainnya. Selulosa terdiri dari mikrofibril yaitu seratserat panjang yang memiliki daya regang kuat. Sementara itu, dinding sel sekunder terbentuk karena penebalan. Dinding sel sekunder ini dimiliki oleh sel-sel dewasa yang terdapat di sebelah dalam dinding sel primer. Dinding sel sekunder mempunyai kandungan selulosa antara 41–45%, hemiselulosa, dan lignin.



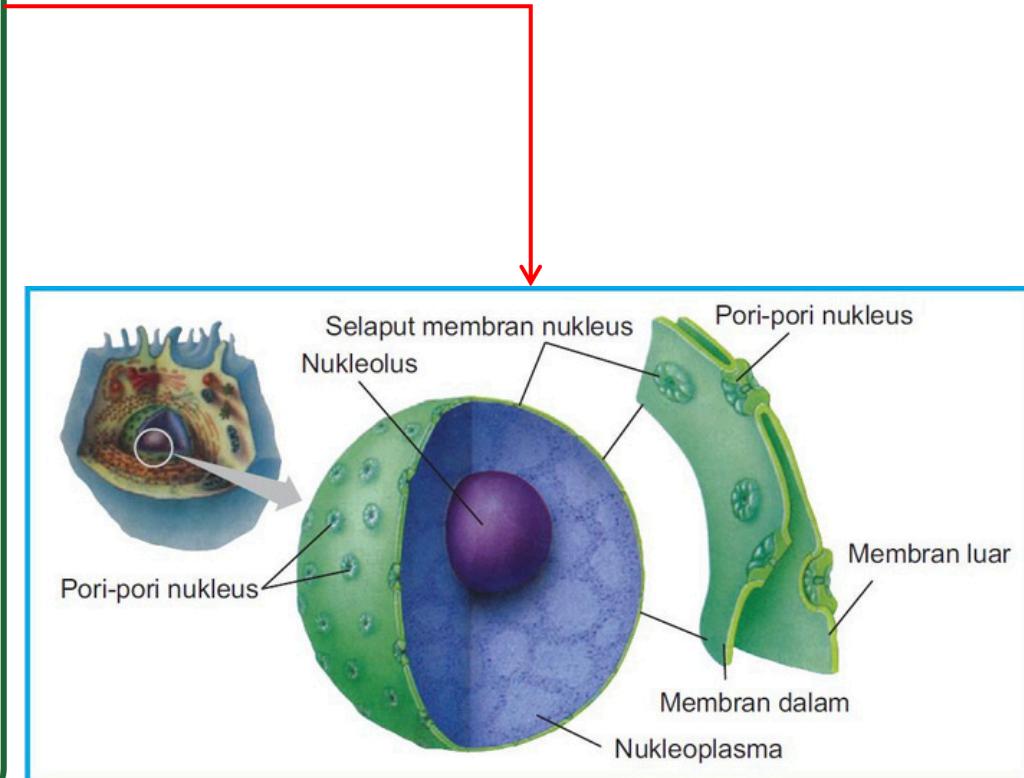
- 1 Cairan seperti gel (agar-agar atau jeli) yang disebut sitosol. Substansi simpanan dalam sitoplasma. Substansi ini bervariasi tergantung tipe selnya. Sebagai contoh,
- 2 sitoplasma sel hati mengandung simpanan molekul glikogen, sedangkan sitoplasma sel lemak mengandung tetesan lemak besar. Jaringan yang strukturnya seperti
- 3.filamen (benang) dan serabut yang saling berhubungan. Jaringan benang dan serabut disebut sitoskeleton yang berfungsi sebagai kerangka sel. Organel-organel sel.
- 4.



G

Nukleus (Inti Sel)

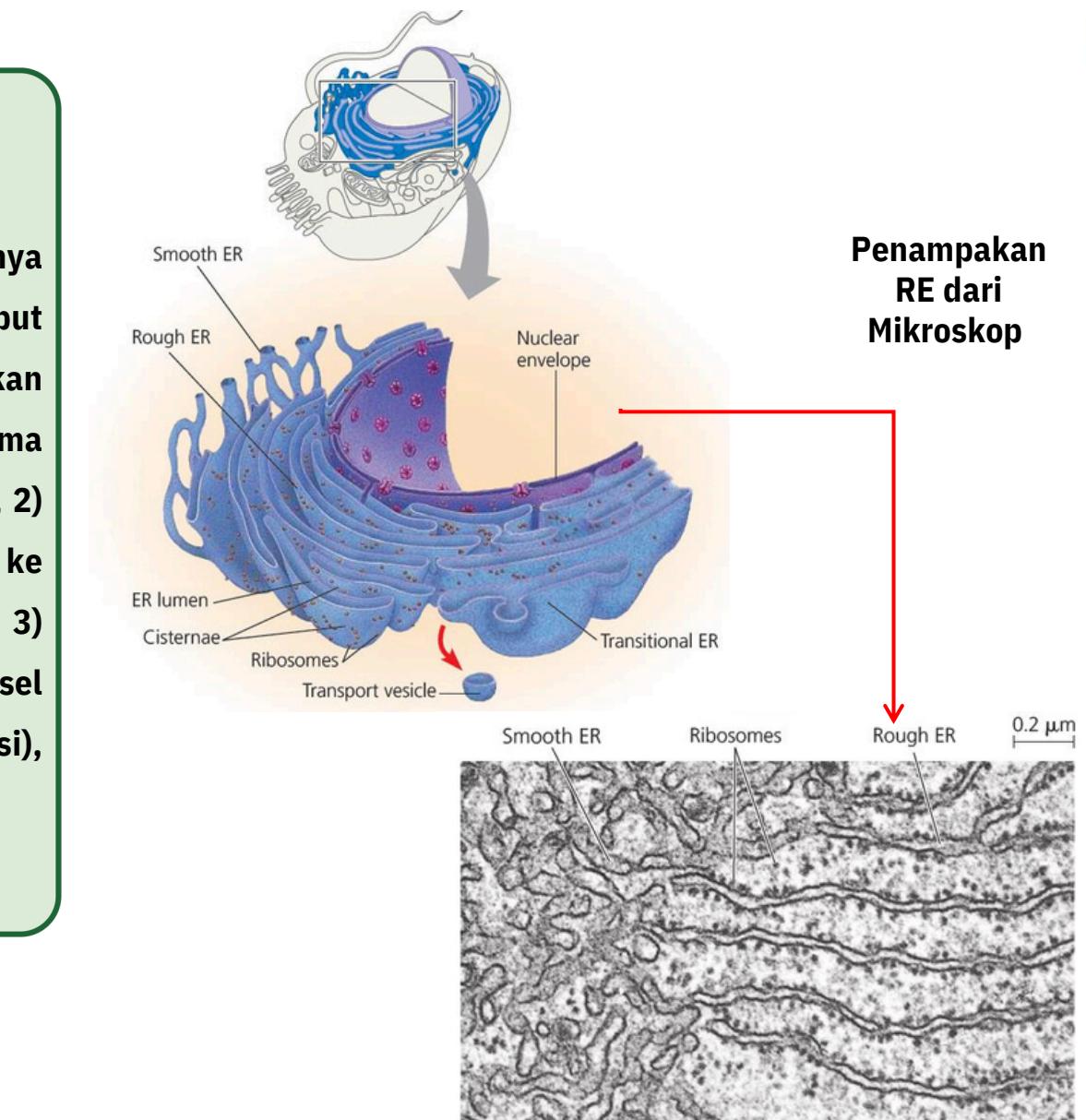
1. Selaput inti merupakan bagian terluar inti yang memisahkan nukleoplasma dengan sitoplasma. Selaput inti terdiri atas dua lapis membran (bilaminair), setiap lapis merupakan lapisan bilayer. Ruang antara membran disebut perinuklear atau sisterna. Pada membran ini terdapat porus yang berfungsi untuk pertukaran molekul dengan sitoplasma. Nukleoplasma adalah cairan inti (karyotin) yang bersifat transparan dan semisolid (kental). Nukleoplasma mengandung kromatin, granula, nukleoprotein, dan senyawa kimia kompleks. Pada saat pembelahan sel, benang kromatin menebal dan memendek serta mudah menyerap zat warna disebut kromosom. Nukleolus atau anak inti tersusun atas fosfoprotein, orthosfat, DNA, dan enzim. Nukleolus terbentuk pada saat terjadi proses transkripsi (sintesis RNA) di dalam nukleus. Jika transkripsi berhenti, nukleolus menghilang atau mengecil. Jadi, nukleolus bukan merupakan organel yang tetap.



1. Retikulum Endoplasma

Struktur membrannya sama dengan membran plasma yang membentuk tubula (saluran), sisterna (rongga pipih), dan vesikula (gelembung).

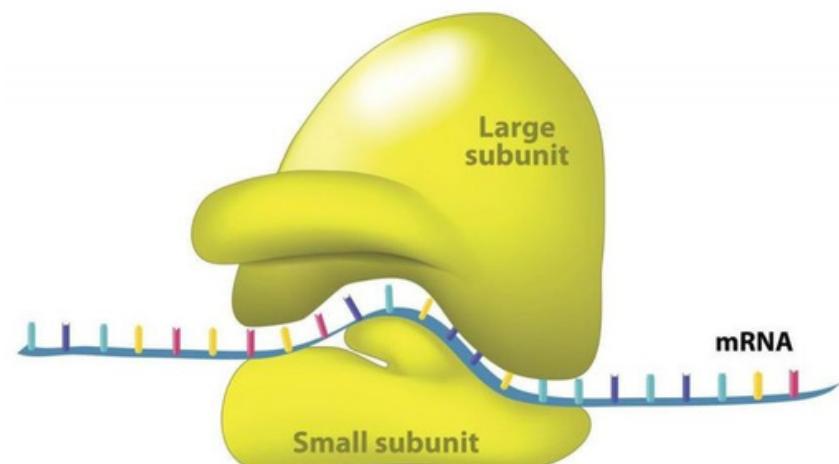
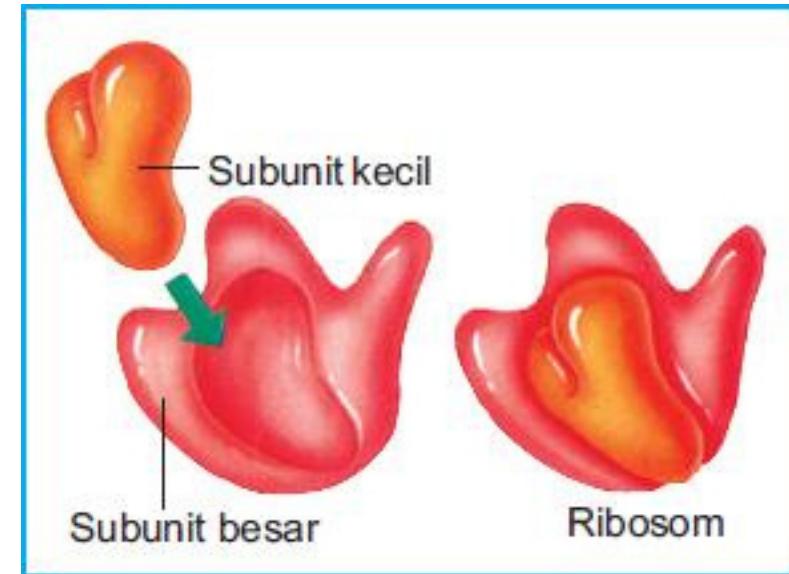
- 1. Retikulum Endoplasma Kasar :** Permukaan retikulum endoplasmanya diselubungi oleh ribosom yang tampak berbintil-bintil sehingga disebut RE kasar. Ribosom adalah tempat sintesis protein. Protein ini akan ditampung oleh RE kasar yaitu dalam rongga RE. Retikulum Endoplasma
- 2. Halus :** 1) Mensintesis lemak dan kolesterol (RE kasar dan RE halus), 2) Menampung protein yang disintesis oleh ribosom untuk disalurkan ke kompleks Golgi dan akhirnya dikeluarkan dari sel (RE kasar), 3) Transportasi molekul-molekul dari bagian sel yang satu ke bagian sel yang lain (RE kasar dan RE halus), 4) Menetralkan racun (detoksifikasi), misalnya RE yang ada di dalam sel-sel hati.

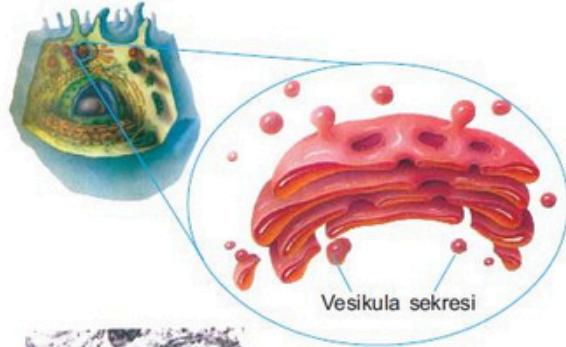


Ribosom terdapat bebas dalam sitoplasma atau terikat RE. Ribosom tersusun atas protein dan RNA. Ribosom terdiri dari dua subunit, yaitu subunit kecil dan subunit besar. Tiap-tiap subunit disintesis dalam nukleolus dan dikeluarkan melalui porus nukleus ke sitoplasma tempat kedua subunit bergabung. Ribosom berperan dalam sintesis protein.

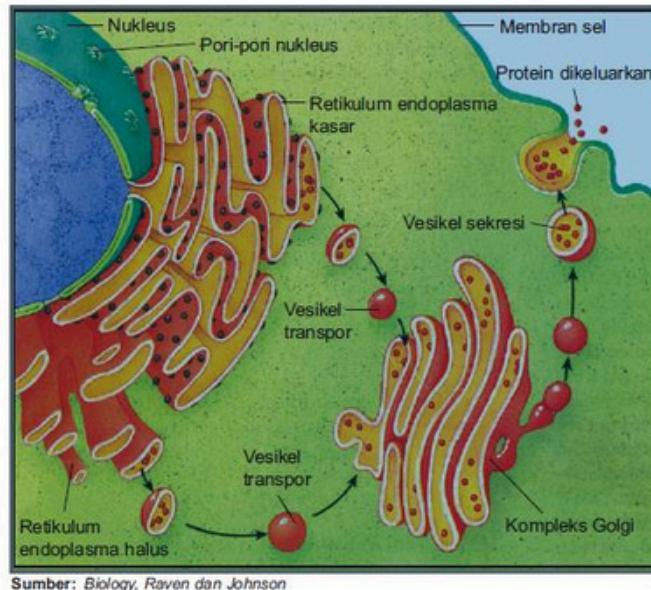
Sebagian ribosom melekat pada membran retikulum endoplasma membentuk kelompok-kelompok yang disebut polisom, selebihnya tersebar di dalam sitosol, bahkan dijumpai pada organel lain seperti mitokondria dan kloroplas pada sel tumbuhan.

2. Ribosom





Sumber: Biology, Raven dan Johnson

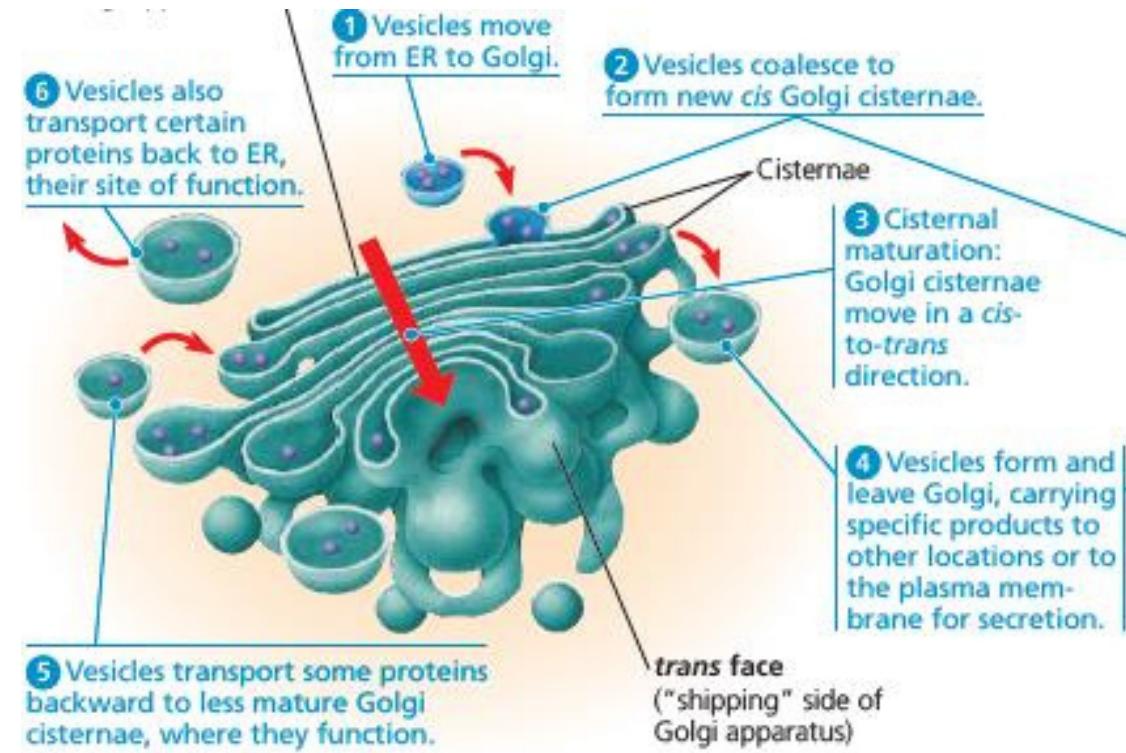


Sumber: Biology, Raven dan Johnson

1. Tempat sintesis polisakarida seperti mukus, selulosa, hemiselulosa, dan pektin (penyusun dinding sel tumbuhan).
2. Membentuk membran plasma.
3. Membentuk kantong sekresi untuk membungkus zat yang akan dikeluarkan sel, seperti protein, glikoprotein, karbohidrat, dan lemak.
4. Membentuk akrosom pada sperma, kuning telur pada sel telur, dan lisosom.

3. Kompleks Golgi/Badan Golgi

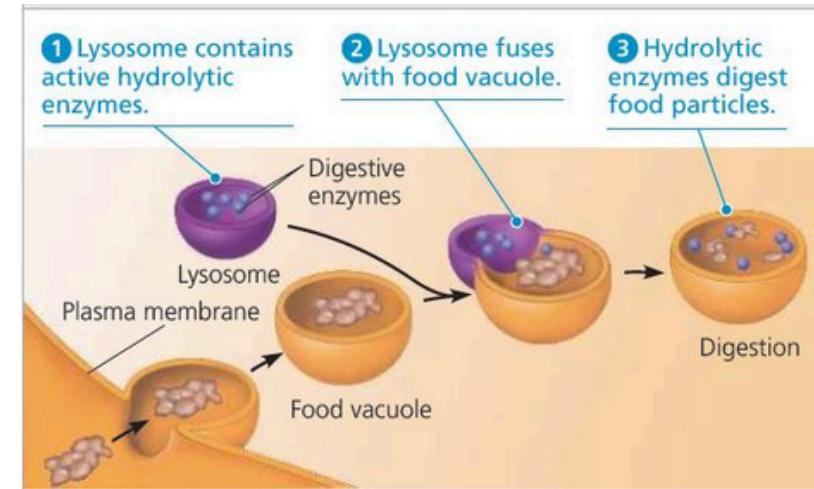
RE menampung dan menyalurkan protein ke Golgi. Golgi mereaksikan protein itu dengan glioksilat sehingga terbentuk glikoprotein untuk dibawa ke luar sel. Oleh karena hasilnya disekresikan itulah maka Golgi disebut pula sebagai organel sekretori.



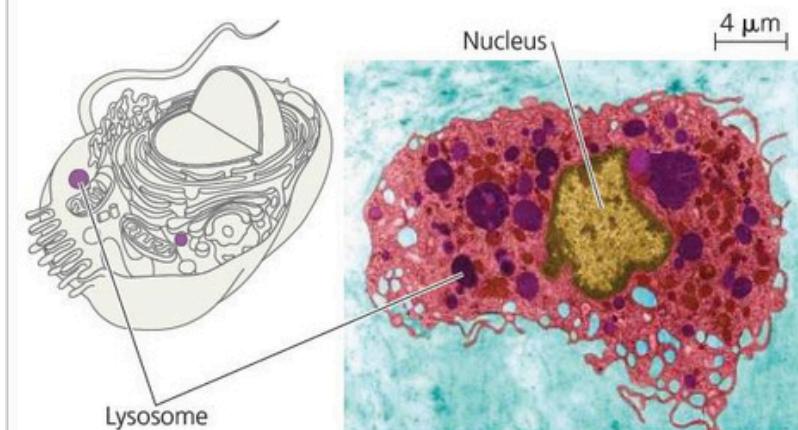
1. Melakukan pencernaan intrasel. Autofagi yaitu menghancurkan struktur yang tidak dikehendaki, misalnya organel lain yang sudah tidak berfungsi. Eksositosis yaitu pembebasan enzim keluar sel, misalnya pada pergantian tulang rawan pada perkembangan tulang keras. Autolisis yaitu penghancuran diri sel dengan membebaskan isi lisosom ke dalam sel, misalnya terjadi pada saat berudu menginjak dewasa dengan menyerap kembali ekornya.
5. Menghancurkan senyawa karsinogenik.

Proses pencernaan oleh lisosom berlangsung misalnya saat sel menelan bakteri secara fagositosis. Bakteri itu dimasukkan ke dalam vakuola. Vakuola yang berisi bakteri segera dihampiri lisosom. Membran lisosom dan membran vakuola bersinggungan dan bersatu. Enzim lisosom masuk ke dalam vakuola dan mencerna bakteri. Substansi hasil pencernaan lisosom disimpan dalam vesikel kemudian ditranspor ke membran plasma dan dikeluarkan dari sel.

4. Lisosom



A lysosome fuses with a food vacuole during the process of phagocytosis by a unicellular protist.

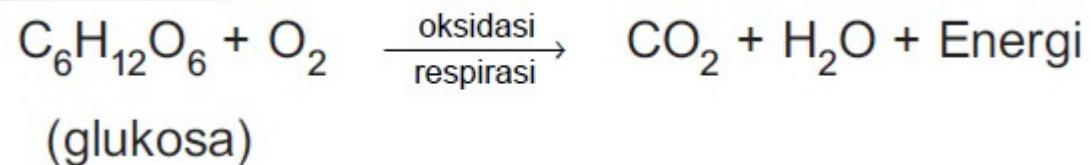


In this colorized TEM of a macrophage (a type of white blood cell), lysosomes are purple. They contain enzymes that digest foreign particles such as bacteria and pollen.

Fagositosis pada Lisosom

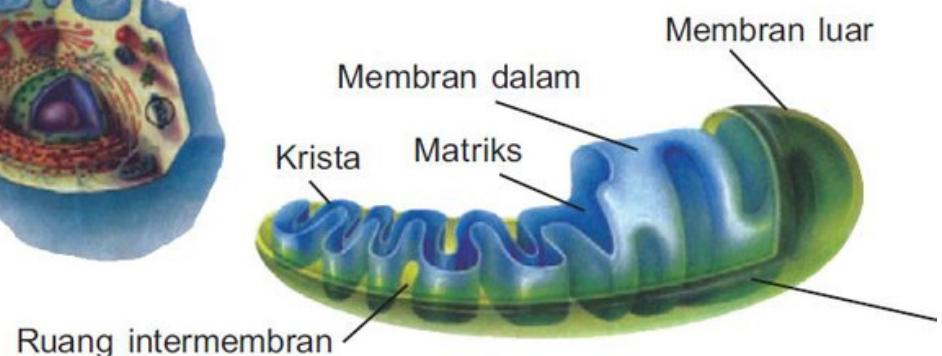
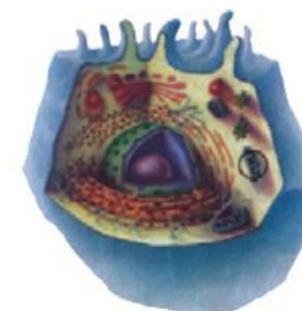
Mitokondria dibatasi dua lapis membran yang kuat, fleksibel, dan stabil, serta tersusun atas lipoprotein. Membran dalam membentuk tonjolan-tonjolan yang disebut kista untuk memperluas permukaan agar penyerapan oksigen lebih efektif. Ruangan dalam mitokondria berisi cairan disebut matriks mitokondria. Matriks ini kaya enzim pernapasan (sitokrom), DNA, RNA, dan protein.

Di dalam matriks terdapat DNA, RNA, ribosom, serta bermacam-macam enzim yang mengendalikan tahap-tahap reaksi respirasi sel. Reaksi respirasi yang berlangsung di dalam mitokondria adalah dekarboksilasi oksidatif daur Krebs berikut transfer elektron.



Reaksi Kimia pada Mitokondria

5. Mitokondria



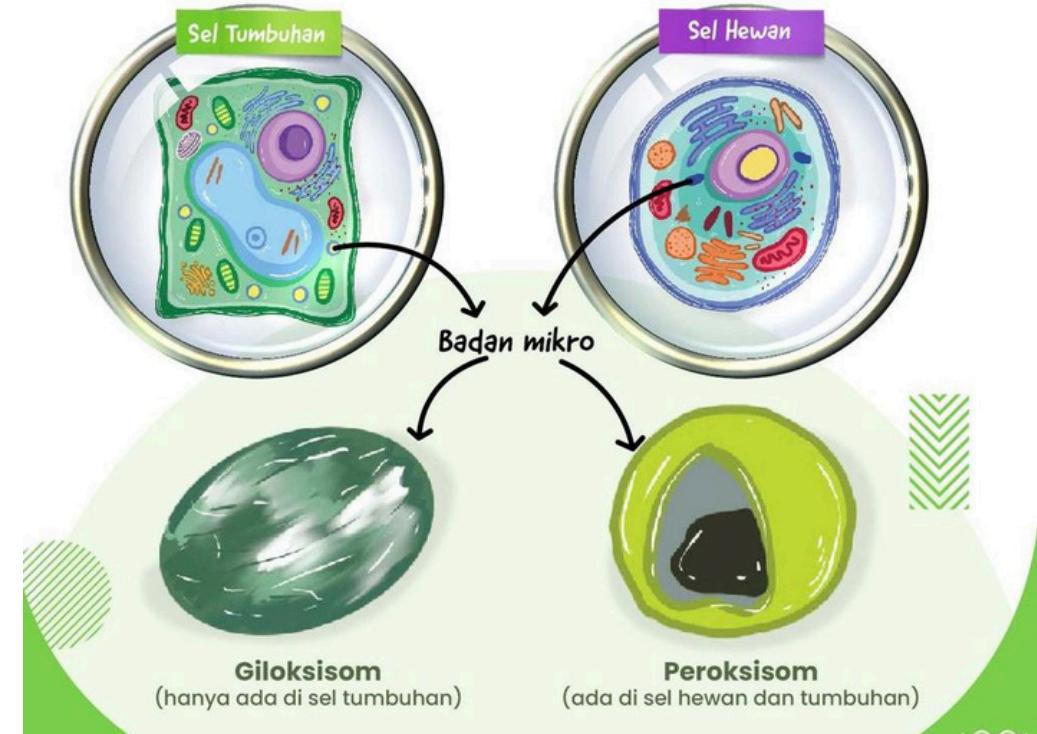
Mitokondria dari Mikroskop

Badan mikro merupakan organel berbentuk bulat, tersusun atas selapis membran, tidak memiliki struktur dalam dengan diameter 0,5-1,5 nm. Badan mikro merupakan organel yang dihasilkan dari retikulum endoplasma.

- Peroksisom merupakan organel yang pada tumbuhan terdapat di dalam jaringan fotosintesis dan berhubungan langsung dengan kloroplas, sedangkan pada hewan terdapat di dalam sel hati dan ginjal. Organel ini mengandung beberapa enzim metabolisme seperti enzim asam glikosilat rangkaian dan H_2O_2 (hidrogen peroksida) yang berfungsi pada fotorespirasi sel tumbuhan. Hidrogen peroksida yang dihasilkan dari beberapa reaksi biokimia di dalam sel tumbuhan maupun hewan ini bersifat racun. Selanjutnya, akan diuraikan oleh enzim katalase yang juga terdapat di dalam peroksisom menjadi senyawa yang tidak beracun. Glioksisom, menghasilkan enzim yang berfungsi untuk menguraikan molekul lemak menjadi karbohidrat selama perkecambahan, dalam reaksi ini pun dihasilkan H_2O_2 yang kelak akan diuraikan oleh enzim katalase.

6. Badan Mikro

BADAN MIKRO

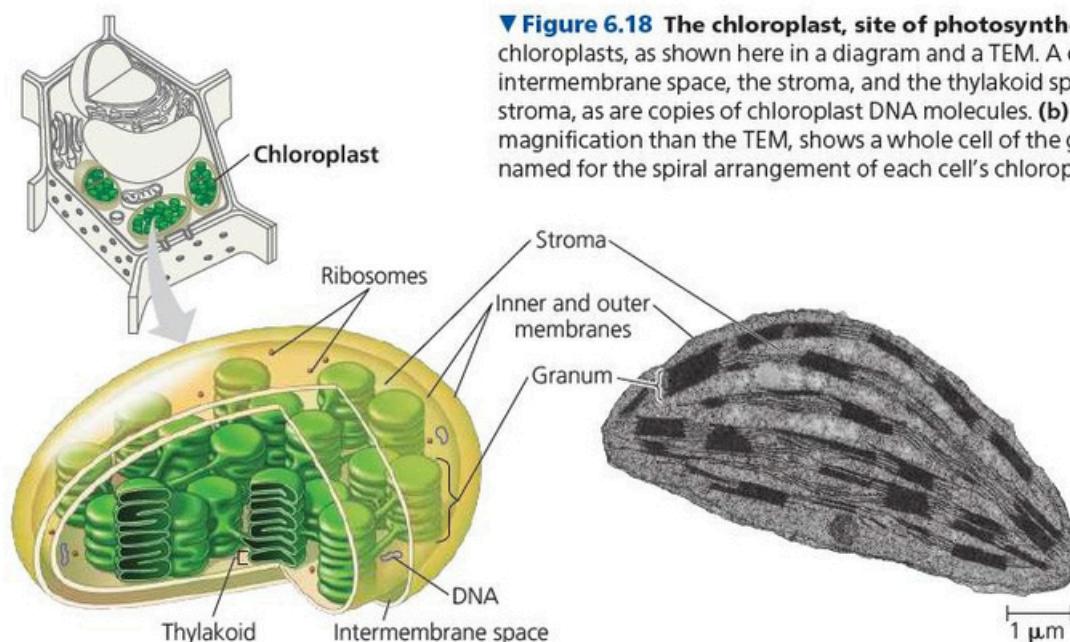


Reaksi Kimia pada Peroksisom

Kloroplas merupakan salah satu bentuk plastida, yaitu organel yang terbungkus oleh dua lapis membran dan mengandung pigmen yang sebagian besar merupakan klorofil atau zat hijau daun. Selain itu, di dalam kloroplas terdapat pula pigmen-pigmen lainnya yang tergolong karotenoid, yaitu kariotin yang memberikan warna jingga dan xantofil untuk warna kuning.

- Organel ini dijumpai pada sel-sel fotosintesis tumbuhan dan beberapa jenis ganggang. Di dalam membran pembungkus kloroplas terdapat grana (tunggal: granum), yaitu tumpukan kantung-kantung yang masing-masing berisi pigmen klorofil, karotenoid, juga protein dan lemak.
- Setiap kantung disebut tilakoid dan yang lebih panjang ada di antaranya, yaitu tilakoid stroma, menghubungkan grana yang satu dengan grana yang lain. Seluruh grana tersebut terbenam di dalam stroma, yaitu bahan dasar yang bening dan banyak mengandung enzim-enzim pembentuk karbohidrat, terdapat pula sedikit DNA, RNA, dan ribosom

7. Kloroplas

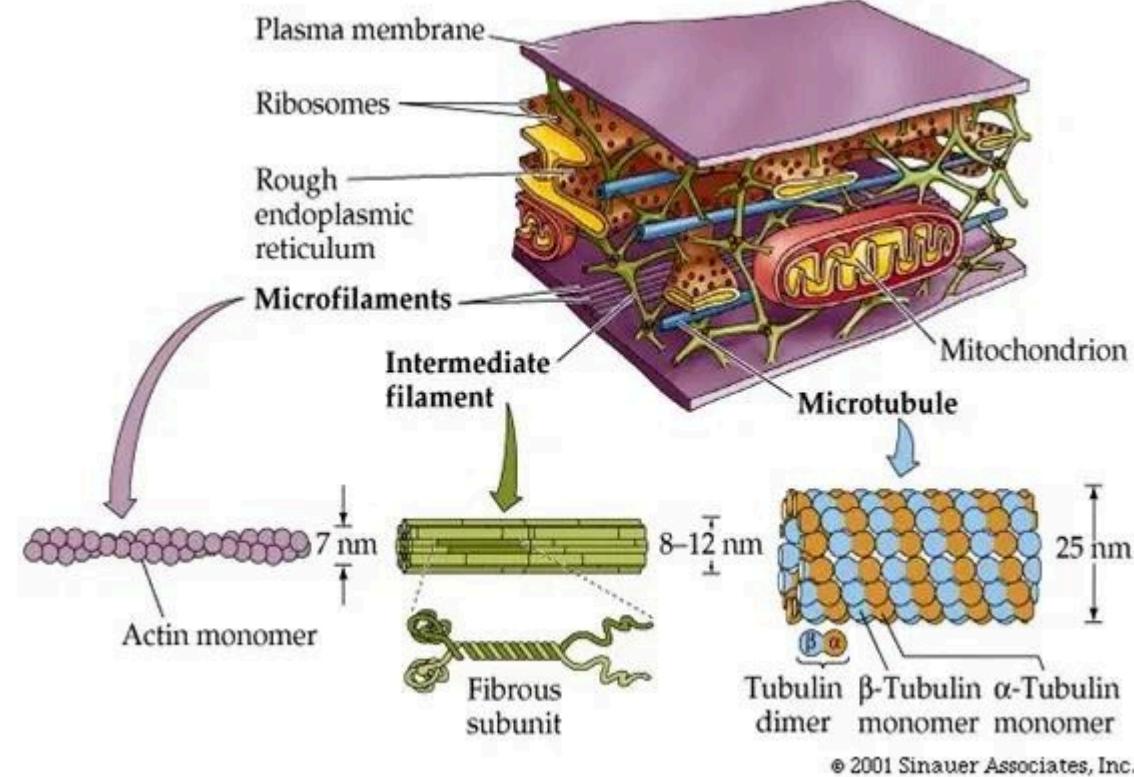


▼ **Figure 6.18** The chloroplast, site of photosynthesis
chloroplasts, as shown here in a diagram and a TEM. A chl
intermembrane space, the stroma, and the thylakoid spac
stroma, as are copies of chloroplast DNA molecules. (b) Th
magnification than the TEM, shows a whole cell of the gre
named for the spiral arrangement of each cell's chloropla

Kloroplas berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Peran pigmen untuk menangkap cahaya matahari yang akan diubah menjadi energi kimia.

Sitoskeleton berfungsi sebagai rangka pada sel seperti halnya rangka pada tubuh manusia. Sitoskeleton memberikan bentuk pada sel dan membantu pengangkutan bahan-bahan di dalam sel.

1. Mikrotubul terdapat pada sel-sel hewan maupun sel tumbuhan berupa silinder atau tabung yang tidak bercabang-cabang. Mikrotubul bersifat kaku dan berperan sebagai rangka dalam sel (sitoskeleton) yang memberi bentuk sel. Peranan lainnya adalah membantu pengangkutan bahan-bahan di dalam sel, serta merupakan komponen utama yang membangun silia, flagel, dan benang-benang gelendong inti selama berlangsungnya pembelahan sel. Mikrofilamen
2. merupakan benang-benang halus dengan diameter berkisar antara 5 sampai 7 nm. Benang-benang ini tersusun dari protein aktin. Mikrofilamen juga berperan dalam pembentukan kaki semu pada protista dan jamur lendir. Bahan-bahan yang menyusun filamen intermediat adalah keratin. Keratin merupakan protein
3. berbentuk serabut yang menggulung-gulung. Filamen intermediat berfungsi sebagai penahan tegangan dan memberikan bentuk sel. Selain itu, filamen intermediat juga berfungsi sebagai jangkar bagi organel dan nukleus.



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

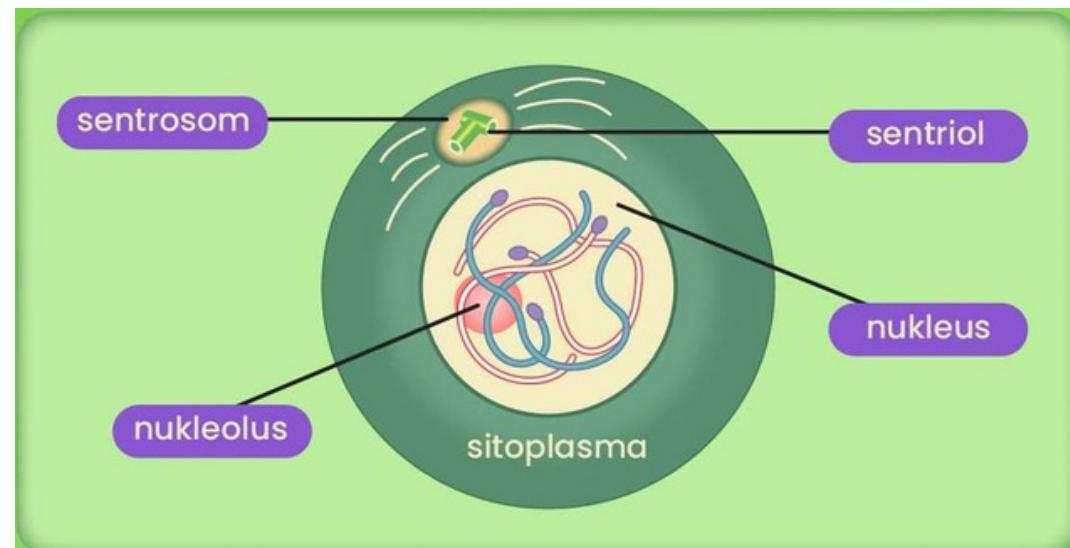
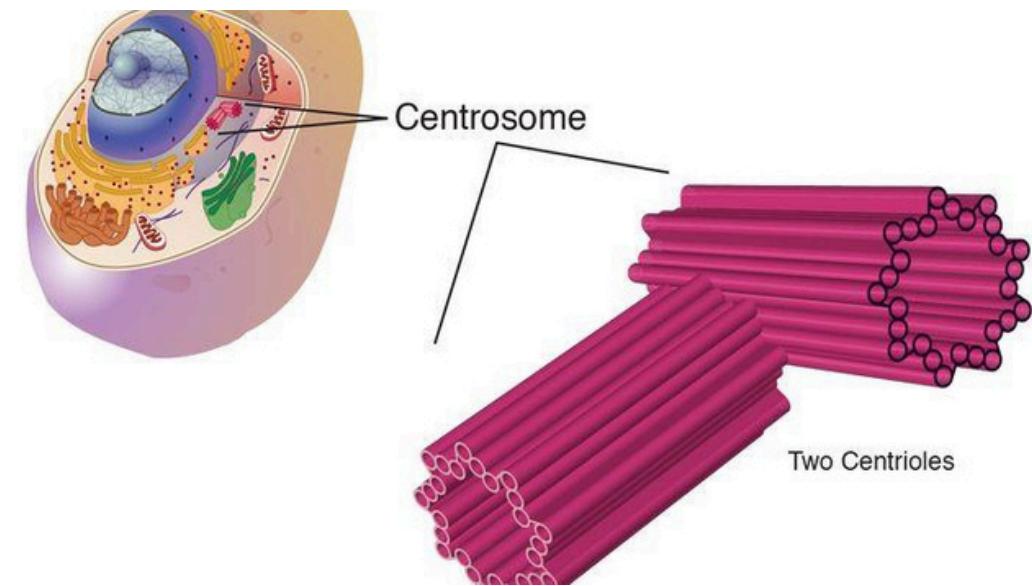
H

Organel sel dan Fungsinya

Sentrosom hanya dimiliki oleh sel hewan dan berperan pada proses pembelahan sel, yaitu mengatur gerakan kromosom. Organel ini terdiri atas dua sentriol dan diliputi oleh sitoplasma yang disebut sentrosfer. Sentriol berbentuk silinder yang tersusun atas mikrotubula

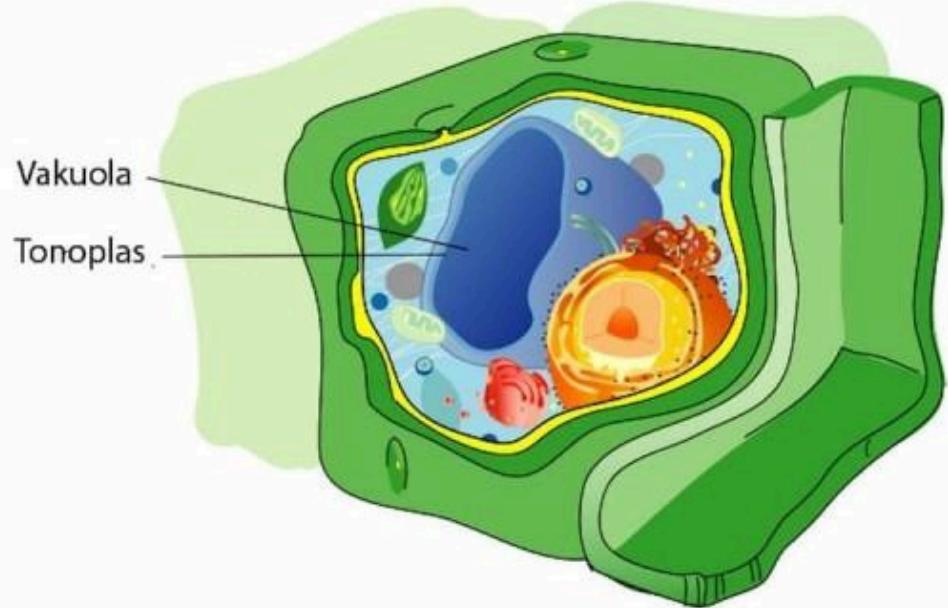
Pada sel yang tidak melakukan proses pembelahan, organel ini terletak di dekat inti nukleus. Namun, pada awal proses pembelahan sel masing-masing sentriol berduplikasi sehingga terbentuk dua pasang sentriol. Selanjutnya, setiap pasang akan menuju kutub sel yang berlawanan dan memancarkan serat-serat gelendong pembelahan sel yang terdiri dari mikrotubul.

9. Sentrosom



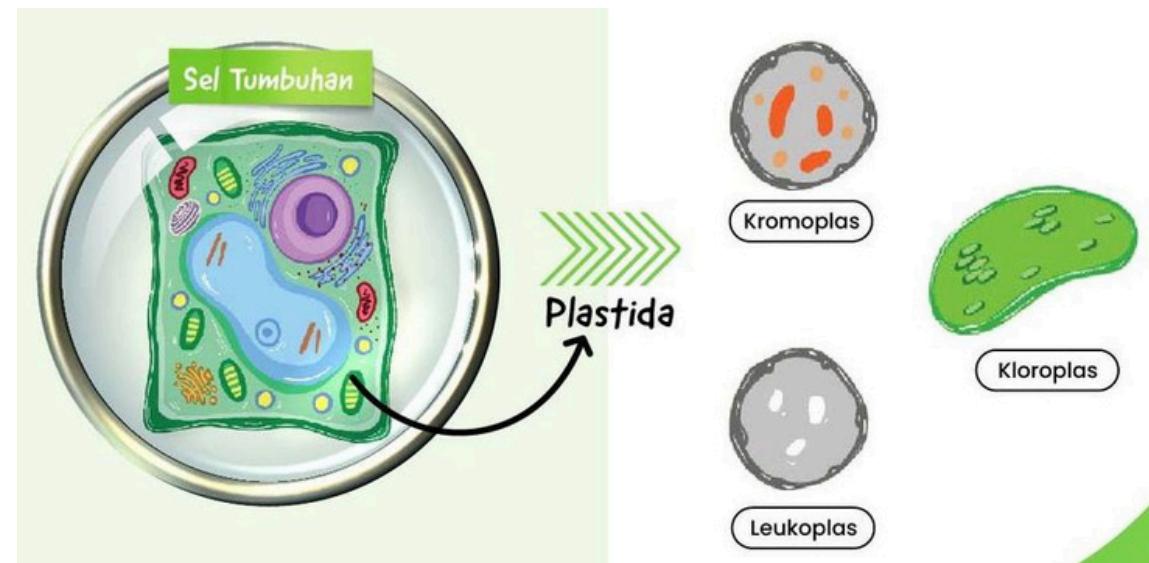
Vakuola pada sel tumbuhan dibatasi oleh selapis membran yang disebut tonoplas, yang berasal dari retikulum endoplasma dan berperan mengatur transportasi zat yang keluar masuk vakuola.

1. Tempat penimbunan sisa metabolisme dan metabolit sekunder seperti Ca-oksalat, tanin, getah karet, dan alkaloid.
2. Tempat menyimpan zat makanan seperti amilum dan gula
- . Memasukkan air melalui tonoplas untuk membangun turgiditas sel yang
3. bekerja sama dengan dinding sel.
4. Menyimpan pigmen, misalnya vakuola pada sel-sel mahkota bunga mengandung pigmen warna.
5. Menyimpan minyak atsiri misalnya kayu putih, pepermin, dan aroma harum pada bunga.

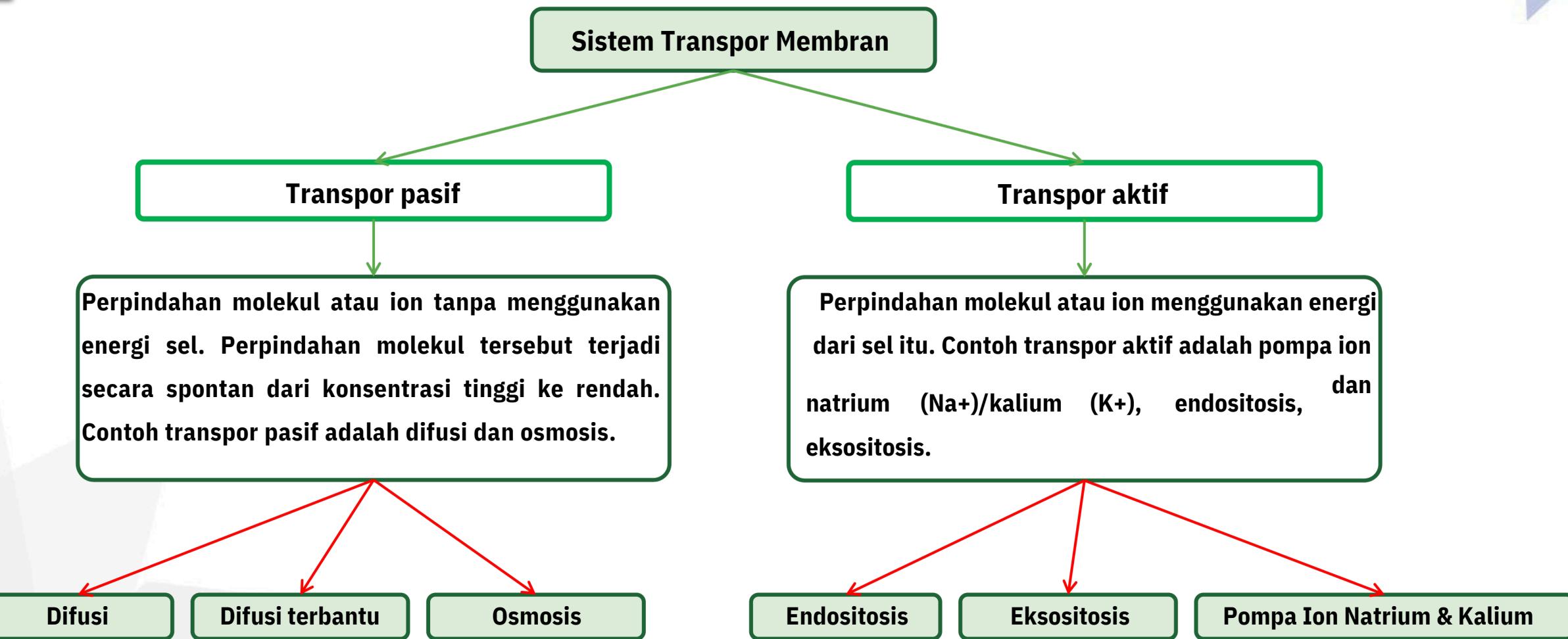


Plastida merupakan organel yang diselaputi oleh dua lapis membran. Didalamnya terkandung DNA, ribosom, sejumlah enzim, dan beberapa jenis protein. Organel yang hanya terdapat pada sel tumbuhan ini sebagian di antaranya mengandung zat warna (pigmen).

1. Kloroplas yaitu plastida yang mengandung pigmen hijau disebut klorofil, karotenoid, dan pigmen fotosintetik lainnya. Kloroplas hanya dijumpai pada sel autotrof yang eukariotik. Kloroplas dimiliki oleh sel-sel yang berklorofil misalnya Algae, lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan bunga.
2. Leukoplas yaitu plastida yang tidak berwarna, umumnya terdapat pada tempat yang tidak terkena sinar, misalnya organ penyimpan makanan cadangan seperti biji dan umbi.
3. Kromoplas yaitu plastida yang mengandung pigmen nonphotosintetik (merah dan oranye atau kuning). Kromoplas banyak terdapat pada mahkota bunga.

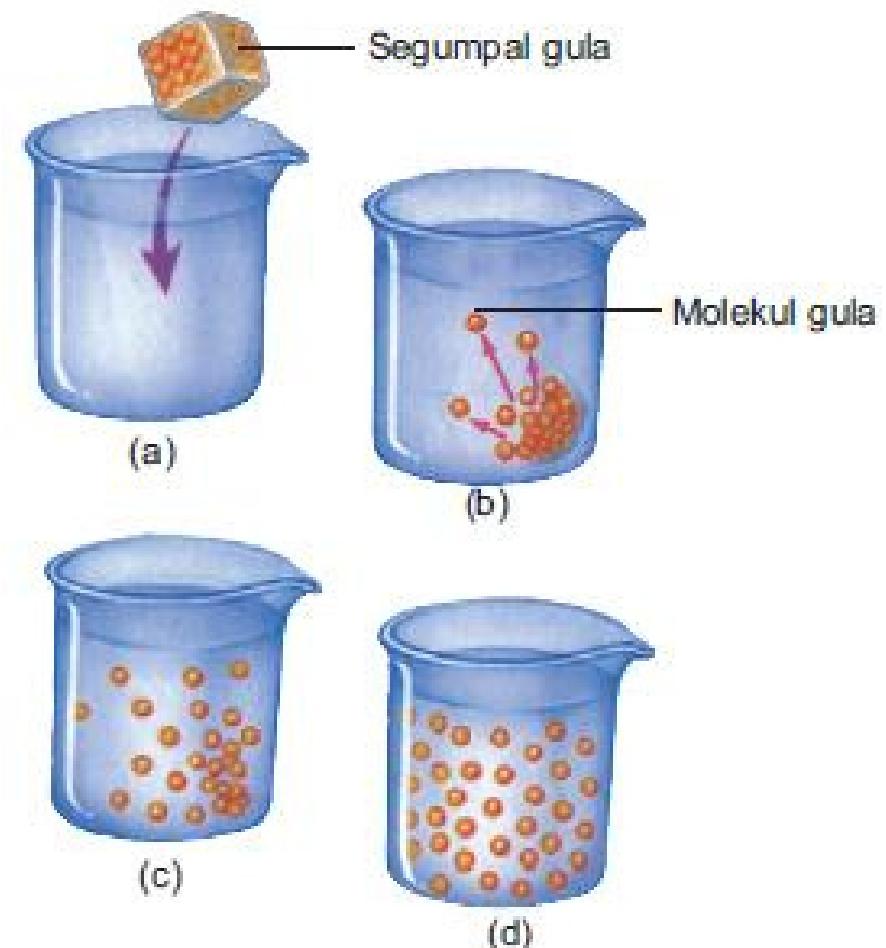


Jenis Organel	Fungsi Pembentukan
Nukleus Ribosom RE kasar RE halus Badan Golgi	Sintesis DNA dan RNA, serta penyusunan subunit ribosom (dalam nukleolus). Sintesis polipeptida dan sintesis protein. Sintesis protein membran dan vesikel transpor serta sekresi protein dan enzim hidrolitik. Sintesis lipid, metabolisme karbohidrat dalam sel hati, detoksifikasi dalam sel hati, penimbunan ion kalsium. Modifikasi, penimbunan sementara, dan transpor makro molekul, pembentukan lisosom, dan vesikel transpor.
Jenis Organel	Fungsi Pemecahan
Lisosom Peroksisom Vakuola	Pencernaan makanan, bakteri dan organel yang rusak, kerusakan beberapa sel selama perkembangan embrio. Bermacam-macam proses metabolismik, dengan memecah H_2O_2 menghasilkan $H_2O + O_2$. Pencernaan (seperti lisosom), penimbunan senyawa kimia, pembesaran sel, keseimbangan cairan.
Jenis Organel	Fungsi Pemrosesan Tenaga
Kloroplas Mitokondria	Perubahan energi cahaya menjadi energi kimia gula (pada tumbuhan dan beberapa protista). Perubahan energi kimia makanan menjadi energi yang siap digunakan (ATP).
Jenis Organel	Fungsi Penyokong Pergerakan dan Komunikasi Antarsel
Sitoskeleton (termasuk silia, flagela, dan sentriol dalam sel hewan) Dinding sel (pada tumbuhan, fungi, dan beberapa protista) Matriks ekstraselular (pada hewan) Penghubung sel	Pemeliharaan bentuk sel, perlekatan organel, pergerakan organel dalam sel, pergerakan sel, transmisi mekanik sinyal dari luar ke dalam sel. Pemeliharaan bentuk sel dan penyokong skeleton, melindungi permukaan sel, mengikat sel dengan jaringan. Mengikat sel dengan jaringan, melindungi permukaan, pengaturan aktifitas sel. Komunikasi antarsel, mengikat sel dengan jaringan.



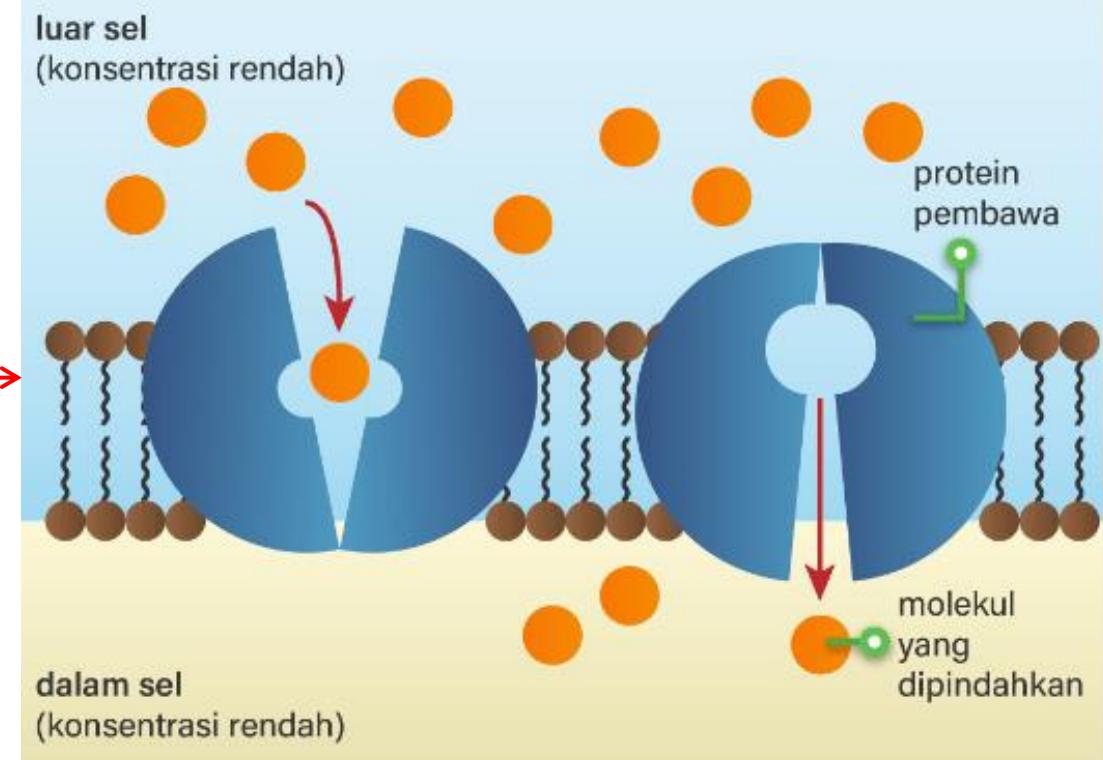
- Di dalam sel terjadi peristiwa perpindahan molekul zat dari tempat yang berkonsentrasi tinggi ke tempat yang berkonsentrasi lebih rendah untuk mencapai kesamaan konsentrasi. Difusi adalah perpindahan molekul-molekul dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah baik melalui membran plasma ataupun tidak. Molekul dan ion yang terlarut dalam air bergerak secara acak dengan konstan. Gerakan acak ini mendorong terjadinya difusi.

1. Difusi



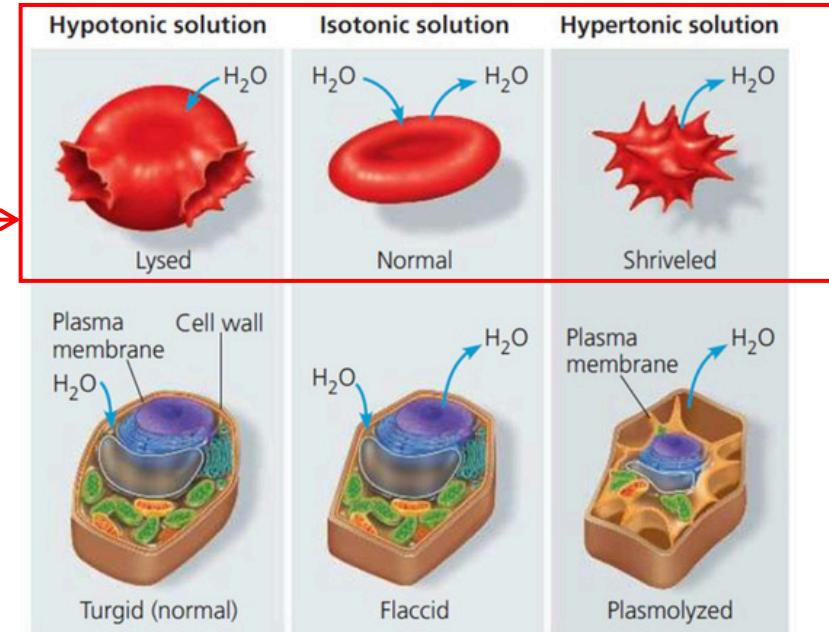
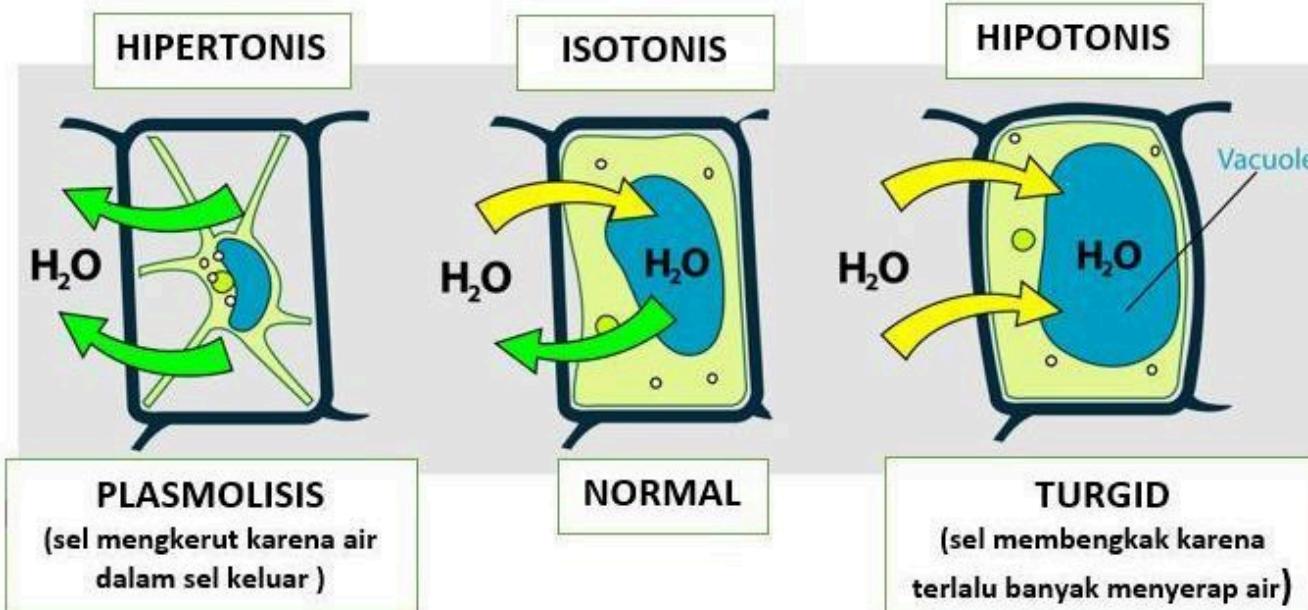
Difusi terbantu merupakan proses difusi dengan perantara protein pembawa (*carrier protein*). Arah perpindahan molekul seperti halnya pada difusi biasa yaitu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, hanya saja protein pembawa membantu proses perpindahan molekul ini.

Molekul terikat pada protein pembawa (*carrier protein*) pada membran dan dibawa melalui membran menuju tempat dengan konsentrasi lebih rendah.



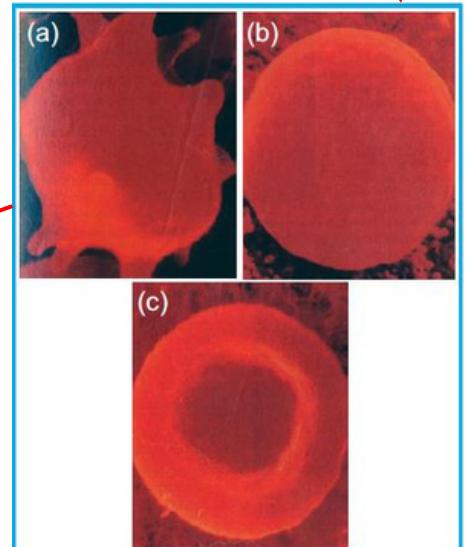
3. Osmosis

- Osmosis adalah perpindahan molekul air melalui membran semipermeabel dari larutan yang konsentrasi airnya tinggi ke larutan yang konsentrasi airnya rendah. Dengan kata lain, osmosis juga berarti perpindahan molekul dari larutan berkepekatan rendah (hipotonis) ke larutan berkepekatan tinggi (hipertonis) melalui selaput (membran) semipermeabel



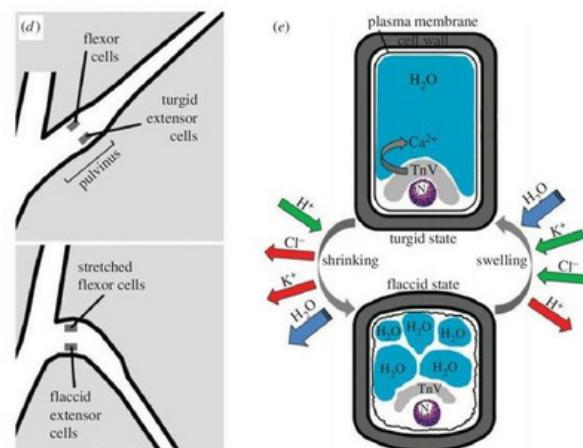
Kondisi sel darah merah dalam berbagai larutan.
 a) larutan hipertonik
 b) larutan isotonik
 c) larutan hipotonik

Krenasi
(pada sel hewan)

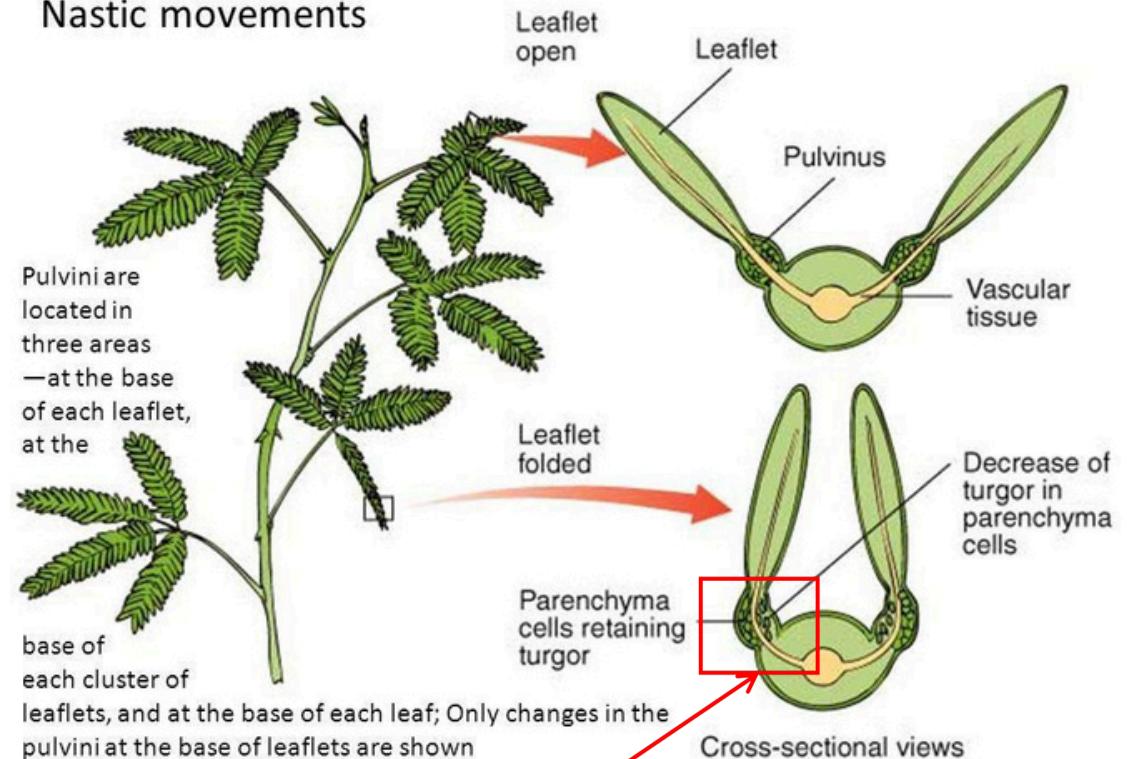


KASUS PUTRI MALU (*Mimosa pudica*)

1. Ketika daun putri malu disentuh, terjadi perubahan dalam tekanan turgor di sel-sel tertentu pada bagian pangkal daun (pulvinus). Rangsangan menyebabkan aliran ion, terutama kalium (K^+), keluar dari sel-sel tertentu di pulvinus, diikuti oleh aliran air keluar dari sel melalui osmosis. Pengeluaran air dari sel-sel ini menyebabkan 2. penurunan tekanan turgor, yang mengakibatkan sel-sel tersebut mengempis. Akibatnya, daun atau tangkai daun putri malu menjadi layu dan terlipat.

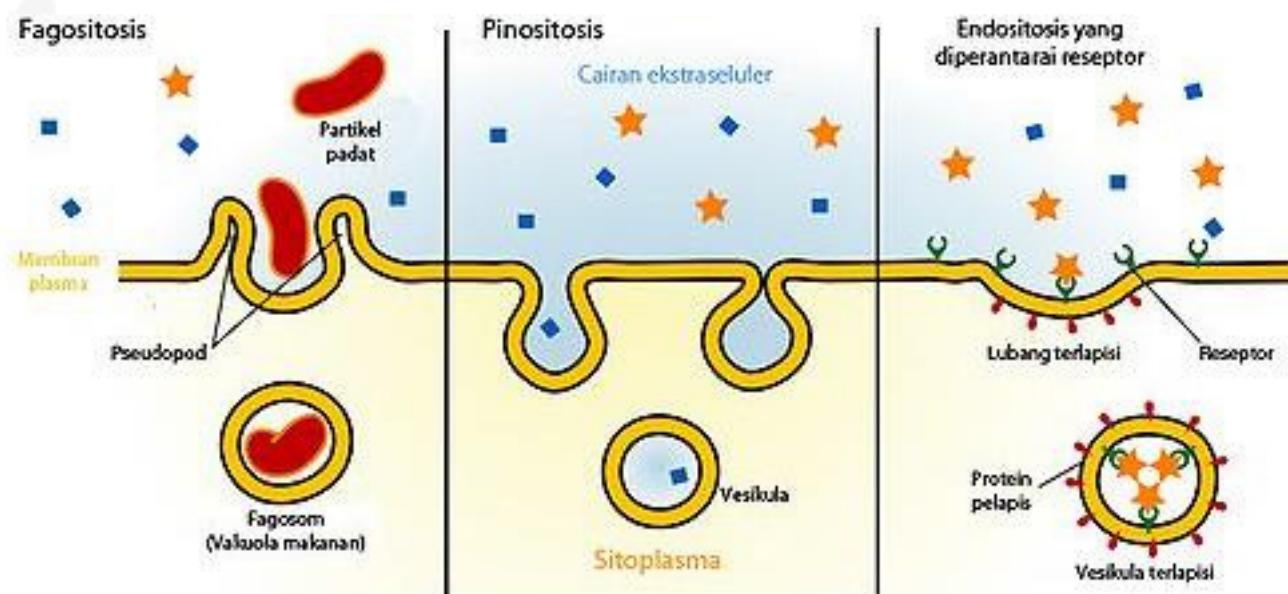


Nastic movements



Tekanan Turgor Berkurang

Endositosis merupakan proses pemasukan zat dari luar sel ke dalam sel. Partikel-partikel dari luar sel menempel pada membran kemudian mendesak membran sehingga terjadilah lekukan yang semakin lama semakin dalam bentuknya seperti kantung dan akhirnya menjadi bulat lalu terlepas dari membran. Endositosis memiliki dua macam bentuk yaitu pinositosis dan fagositosis.



4. Endositosis

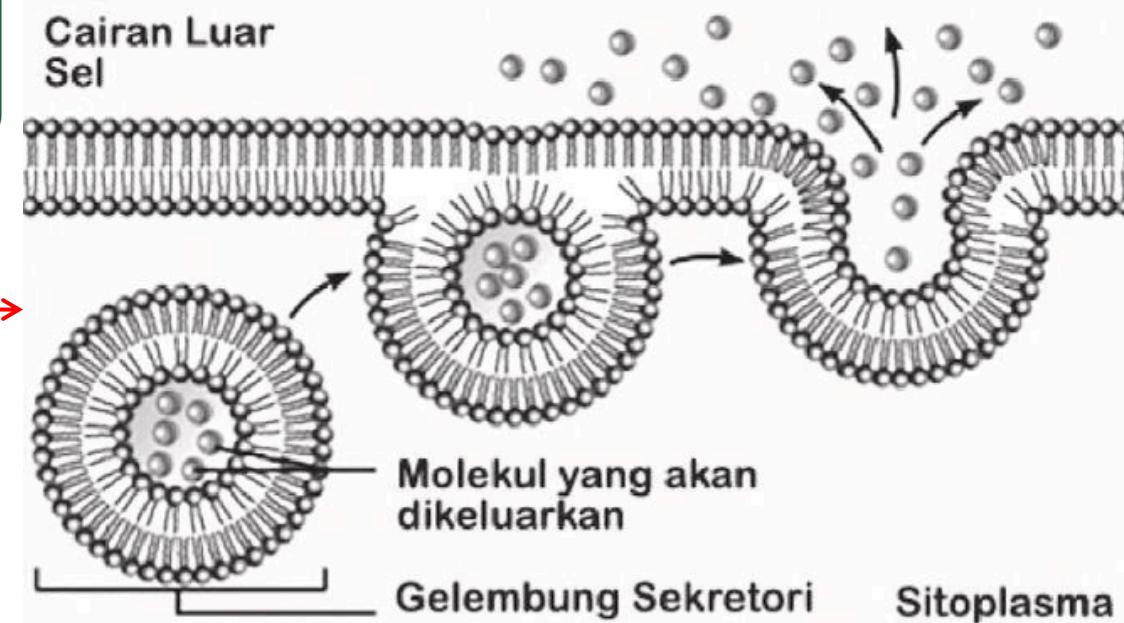
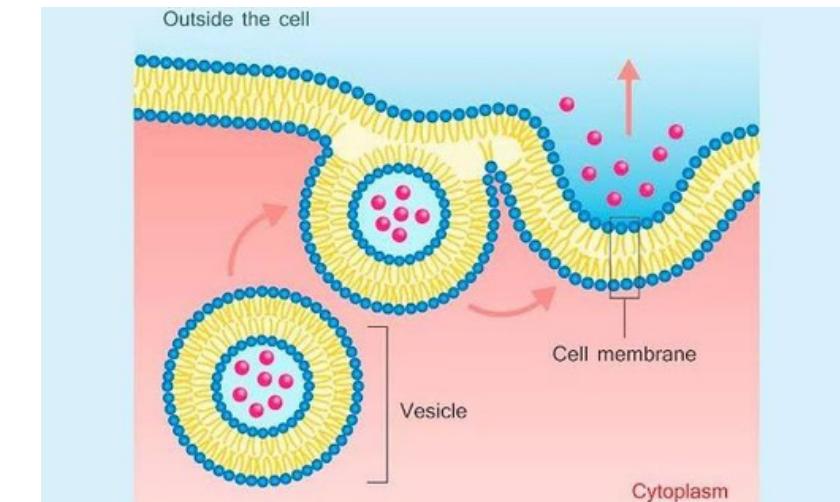
1. Bahan pada membran plasma reseptor akan menempel sehingga terjadi lekukan. Lekukan lama-kelamaan semakin dalam dan membentuk kantung. Kantung yang terlepas akan berada dalam sitoplasma. Kantung ini disebut gelembung pinositosis. Gelembung pinositosis akan mengerut dan pecah menjadi gelembung kecil-kecil kemudian bergabung menjadi gelembung yang lebih besar.
2. Fagositosis merupakan proses penelan partikel-partikel makanan dan sel-sel asing, misalnya pada Amoeba dan sel-sel darah putih. Makanan atau partikel lain akan menempel pada membran, lalu membran akan membentuk lekukan. Membran akan menutup dan membentuk kantung, lalu melepaskan diri.

Fagositosis
Amoeba



Eksositosis dapat diartikan, keluarnya zat dari dalam sel. Vesikel dari dalam sel berisi senyawa atau sisa metabolisme. Bersama aliran plasma, vesikel tersebut akhirnya sampai pada membran dan terjadilah perlekatan. Daerah perlekatan akan mengalami lisis dan isi vesikel keluar.

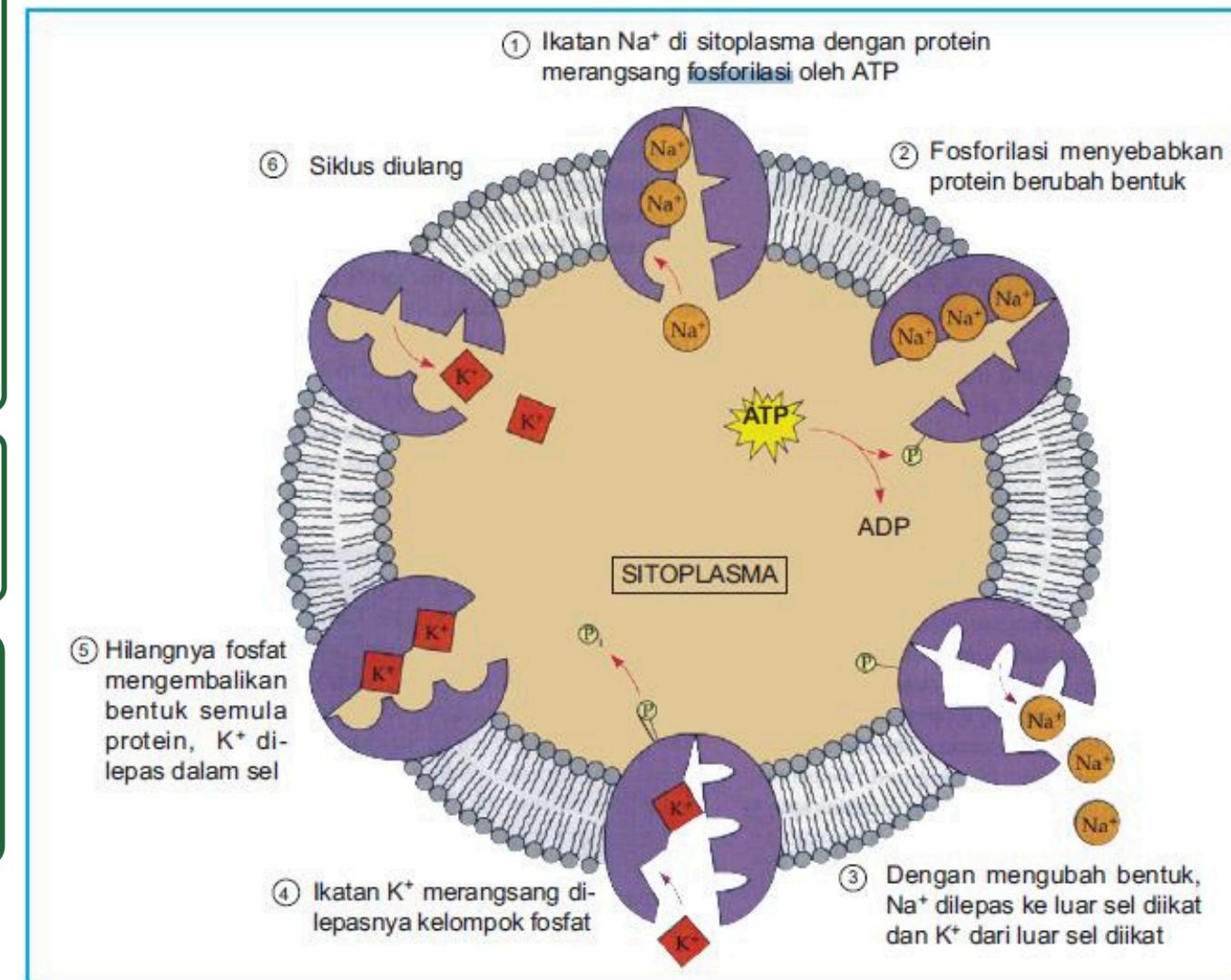
Eksositosis dapat dijumpai pada proses sekresi zat oleh sel-sel kelenjar. Contohnya sekresi enzim pencerna ke dalam usus. Sekret (zat yang dikeluarkan) biasanya terbungkus dalam kantung membran atau vakuola. Kantung-kantung itu menuju ke tepi sel, terbuka dan keluarlah sekretnya.



Transpor aktif merupakan transpor yang memerlukan energi untuk mengeluarkan atau memasukkan molekul atau ion-ion melalui membran, molekul-molekul berpindah dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi (ke arah yang berlawanan). Berbeda dengan difusi yang dapat berjalan dua arah, transpor aktif merupakan gerakan satu arah dan dipengaruhi oleh muatan listrik di dalam dan di luar sel.

Transpor pasif mengikuti gradien konsentrasi, maka transpor aktif ini bersifat melawan gradien konsentrasi.

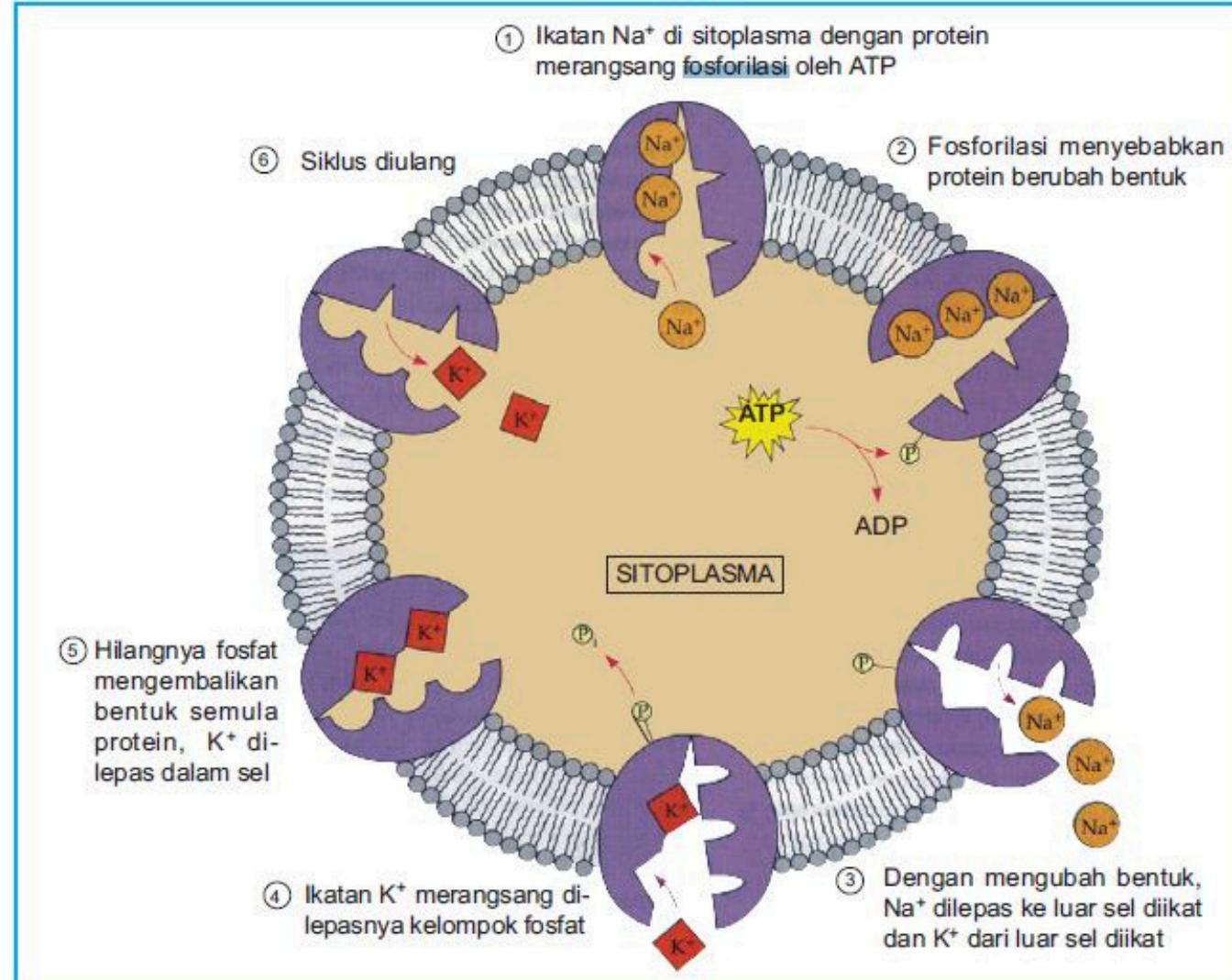
Setiap kali pompa bekerja, ia memindahkan tiga ion natrium keluar dan dua ion kalium masuk. Ini membantu menjaga keseimbangan ion dan muatan listrik yang penting untuk fungsi sel yang normal.



Pompa ini memindahkan ion natrium (Na^+) keluar dari sel dan ion kalium (K^+) ke dalam sel. Ini penting untuk menjaga perbedaan konsentrasi ion di dalam dan di luar sel, yang diperlukan untuk berbagai fungsi seluler, termasuk menjaga potensial listrik membran (potensial istirahat) dan mendukung transmisi sinyal saraf.

- 1 Tiga ion natrium dari dalam sel menempel pada pompa.
- . Energi dari ATP (adenosin trifosfat) digunakan untuk
- 2 mengubah bentuk pompa, sehingga membuka ke arah
- . luar sel. Tiga ion natrium dilepaskan ke luar sel. Dua ion
- 3 kalium dari luar sel menempel pada pompa. Pompa
- . kembali ke bentuk awalnya, membuka ke dalam sel,
- 4 dan melepaskan dua ion kalium ke dalam sel.
- .

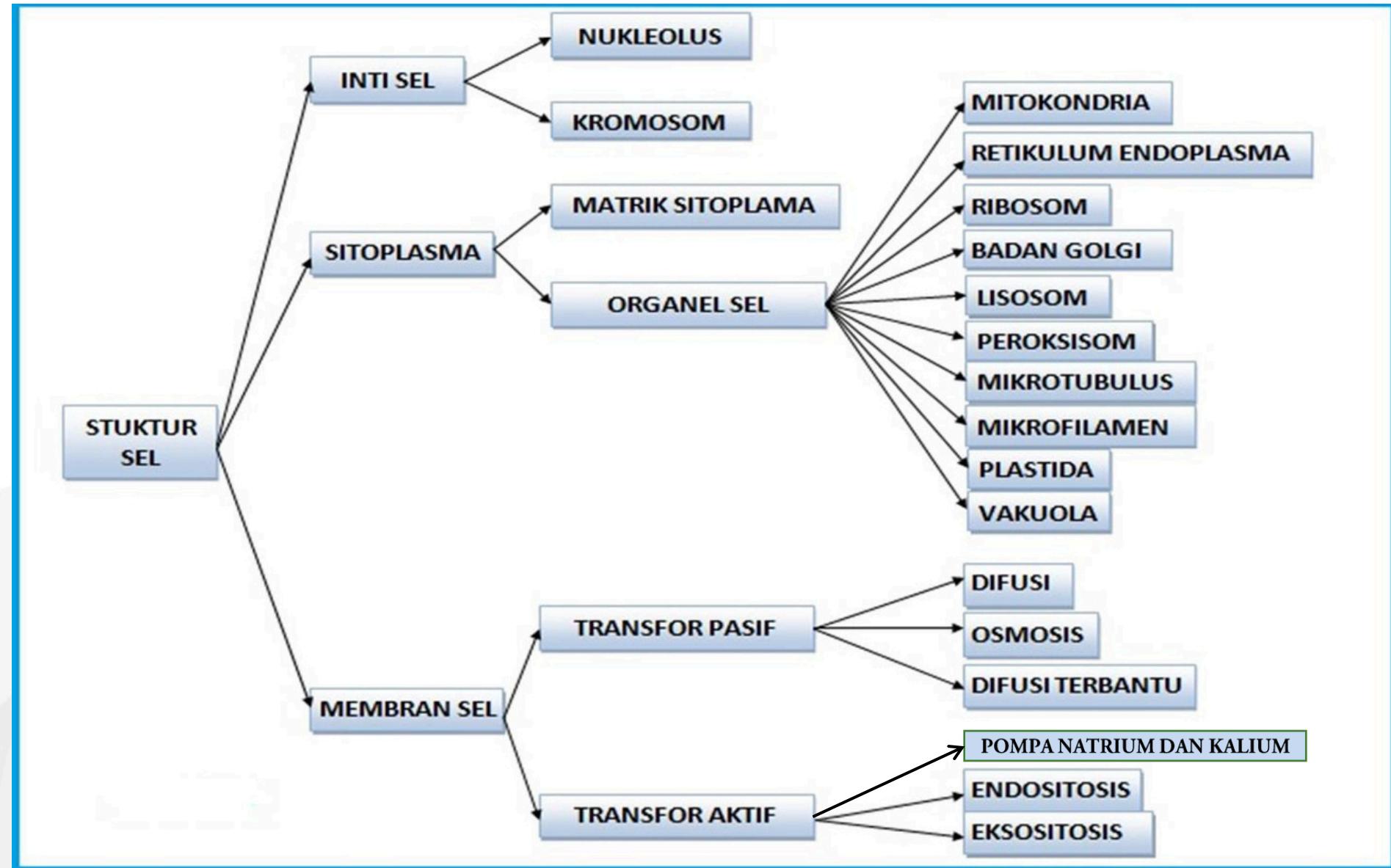
6. Pompa Ion Natrium & Kalium



Apakah transpor aktif hanya terjadi pada ion saja ?

Tidak, transpor aktif tidak hanya terjadi pada ion saja. Banyak molekul lain juga dapat diangkut secara aktif melintasi membran sel.

1. **Molekul Glukosa:** Sel-sel usus menggunakan transpor aktif untuk menyerap glukosa dari lumen usus ke dalam sel-sel epitel. Glukosa sering diangkut bersama dengan ion natrium melalui protein transpor yang disebut sodium-glucose co-transporter.
2. **Asam Amino:** Asam amino, yang merupakan blok bangunan protein, juga diangkut secara aktif ke dalam sel melalui protein transporter khusus. Asam amino sangat penting dalam sel-sel usus dan ginjal untuk menyerap asam amino dari makanan atau filtrat darah.
3. **Protein dan Polipeptida:** Dalam beberapa kasus, sel dapat memindahkan protein atau polipeptida besar melalui mekanisme transpor aktif khusus seperti endositosis atau eksositosis, meskipun mekanisme ini lebih sering dianggap sebagai bentuk transpor vesikular daripada transpor aktif klasik.
4. **Pompa Proton (H^+):** Sel-sel di lambung menggunakan pompa proton (H^+) untuk memindahkan ion hidrogen ke dalam lumen lambung, yang membantu menciptakan lingkungan asam untuk pencernaan.





TERIMA KASIH

BIOLOGI DASAR

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PENDIDIKAN BIOLOGI