

STRUKTUR SEL



OLEH ;

Titta Novianti, S.Si. M.Biomed.

Sejarah Penemuan SEL dan Organel

Antonie van
leuwenhoek

benda-
benda aneh

Robert Hooke
(1665)

ruangan
kosong

Robert Brown
(1831)

nucleus

Jean Baptis de
Lamarck
(awal abad 19)

sel-sel
dalam
tubuh

Henri
Dutrochet :

- fundamental organisma

Mathias
Schleiden

- tumbuhan terdiri dari sel

Theodor
Schwann (1838)

- Sel penyusun tubuh makhluk hidup (Virchow 1885)
- Hewan tdd sel
- Omin celulla e celulla

Max Schultze

- protoplasma

**Robert
Brown**

- nukleolus

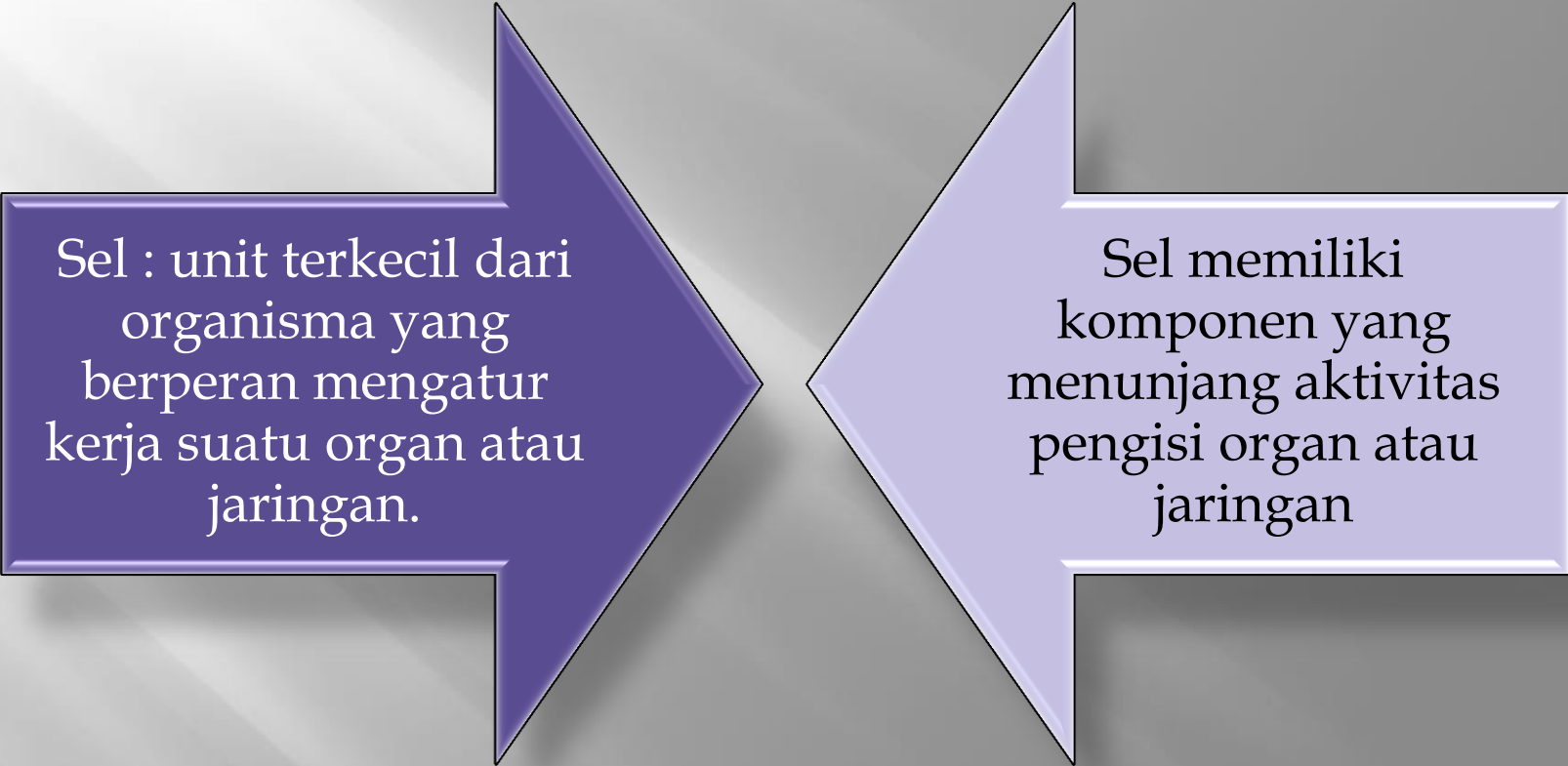
**Felix
Dujardin
(1835)**

- cairan dalam sel

**Johannes
Purkinje**

- protoplasma.

Teori sel



Sel : unit terkecil dari organisma yang berperan mengatur kerja suatu organ atau jaringan.

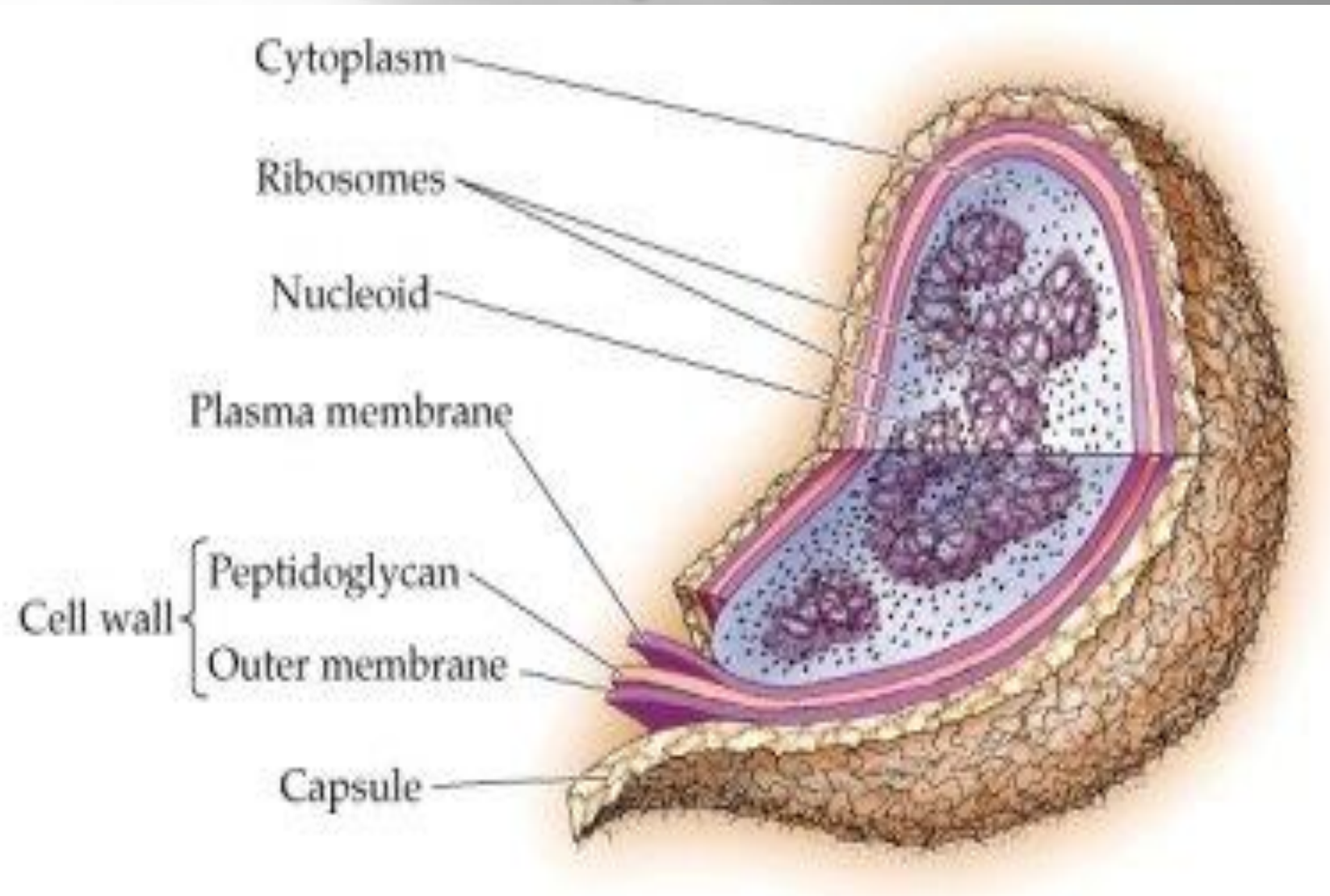
Sel memiliki komponen yang menunjang aktivitas pengisi organ atau jaringan



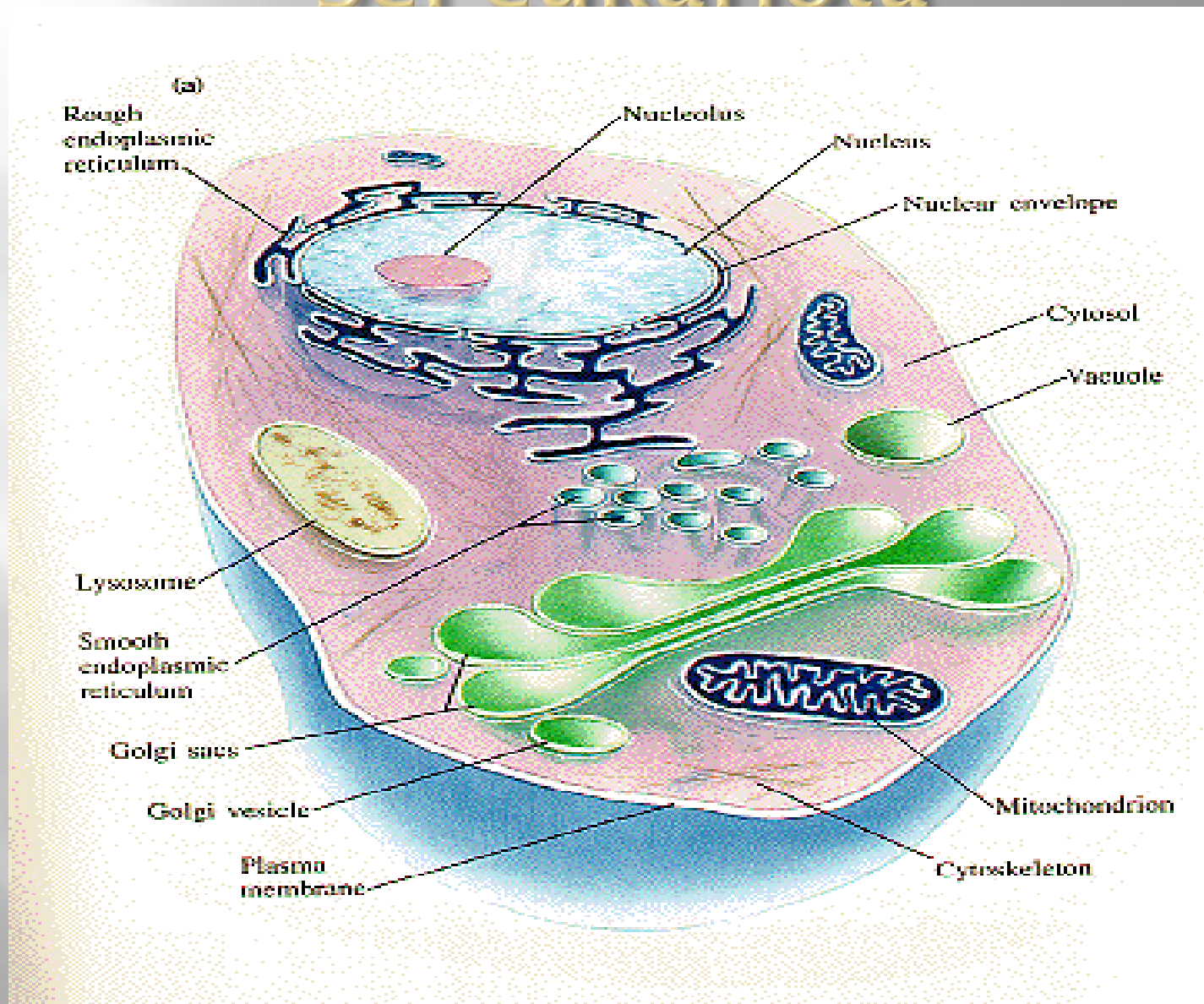
- ▣ makhluk hidup : uniseluler dan multiseluler
- ▣ Ukuran sel multiseluler : 1-100 μm ,
- ▣ ukuran sel uniseluler : 1-5 μm .

- ▣ Berdasarkan ada tidaknya membran inti sel, maka sel terbagi 2 :
 - **prokariota** cont Bakteri, ganggang biru dan ganggang hijau
 - **eukariota** Cont. manusia, tumbuhan, hewan.
 - Sedangkan **virus**, hanya memiliki materi genetik berupa asam nukleat di dalam selubung protein.

Sel prokariota



Sel eukariota



ORGANEL SEL

- ▣ Pada sel eukariota terdapat berbagai organel sel :
 - inti sel
 - Mitokondria
 - membran sel
 - retikulum endoplasma
 - Ribosom
 - badan golgi
 - vakuola.

PERBEDAAN SEL HEWAN DAN TUMBUHAN

Ciri-ciri	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
Dinding Sel	Tidak ada	Ada terbuat dari selulosa
Sentriol	Ada	Tidak ada
Vakuola	Kecil (pada bbrp hewan bersel satu)	besar
Plastida	Tidak ada	Leukoplast : menyimpan amilum, protein dan minyak Kloroplast : utk fotosintesis Kromoplast : berwarna

MEMBRAN SEL

▣ Fungsi :

1. Mengendalikan pertukaran zat
2. Tempat reaksi
3. Tempat reseptor
4. Pelindung sel

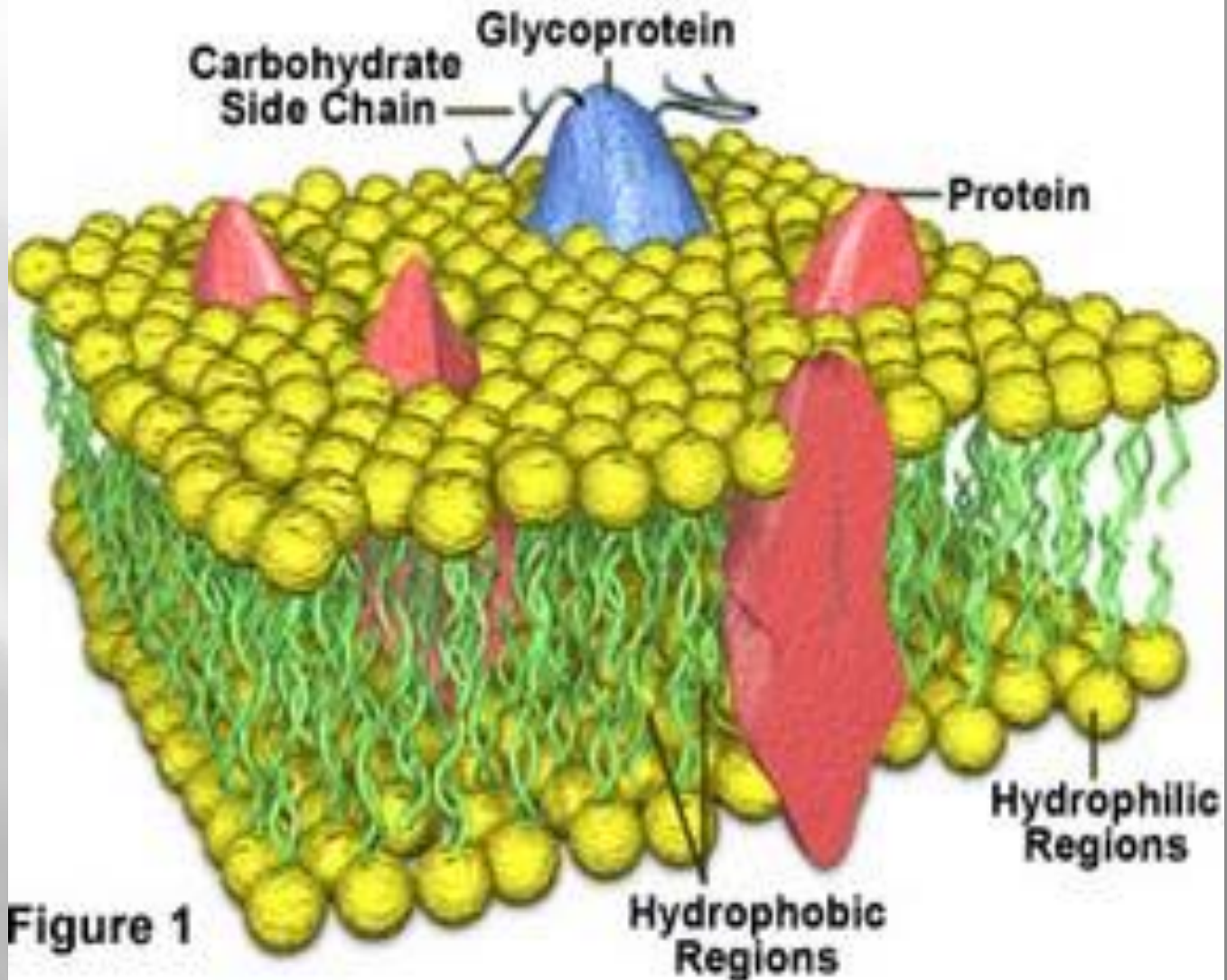
▣ Struktur :

- Lipoprotein (Lipidanya : fosfolipid, glikolipida dan sterol serta proteinnya : glikoprotein)
- bersifat selektif permeabel atau diferensial semi permeabel.
- ketebalan : 5-10 nm
- lapisan luar : hidrofilik dan lapisan dalam : hidrofobik

- ▣ Gerakan molekul melalui membran sel :
 - pasif : difusi dan osmosis
 - Aktif : endositosis dan eksositosis (energi ATP)
 - Difusi : cair, gas, dan padat dari kons ↑ ke kons ↓
 - Osmosis : zat cair dari konsentrasi rendah ke ↓ konsentrasi ↑
 - endositosis : masuknya molekul
 - eksositosis : keluarnya molekul

- ▣ Transport aktif dibantu ion Na dan K
- ▣ perbedaan konsentrasi ion K :
 - sintesis protein
 - Glikolisis
 - fotosintesis .
- ▣ Ion Na dan K berperan :
 - Proses osmosis
 - Sinyal pada sel saraf
 - transport aktif glukosa dan asam amino

Plasma Membrane Structure

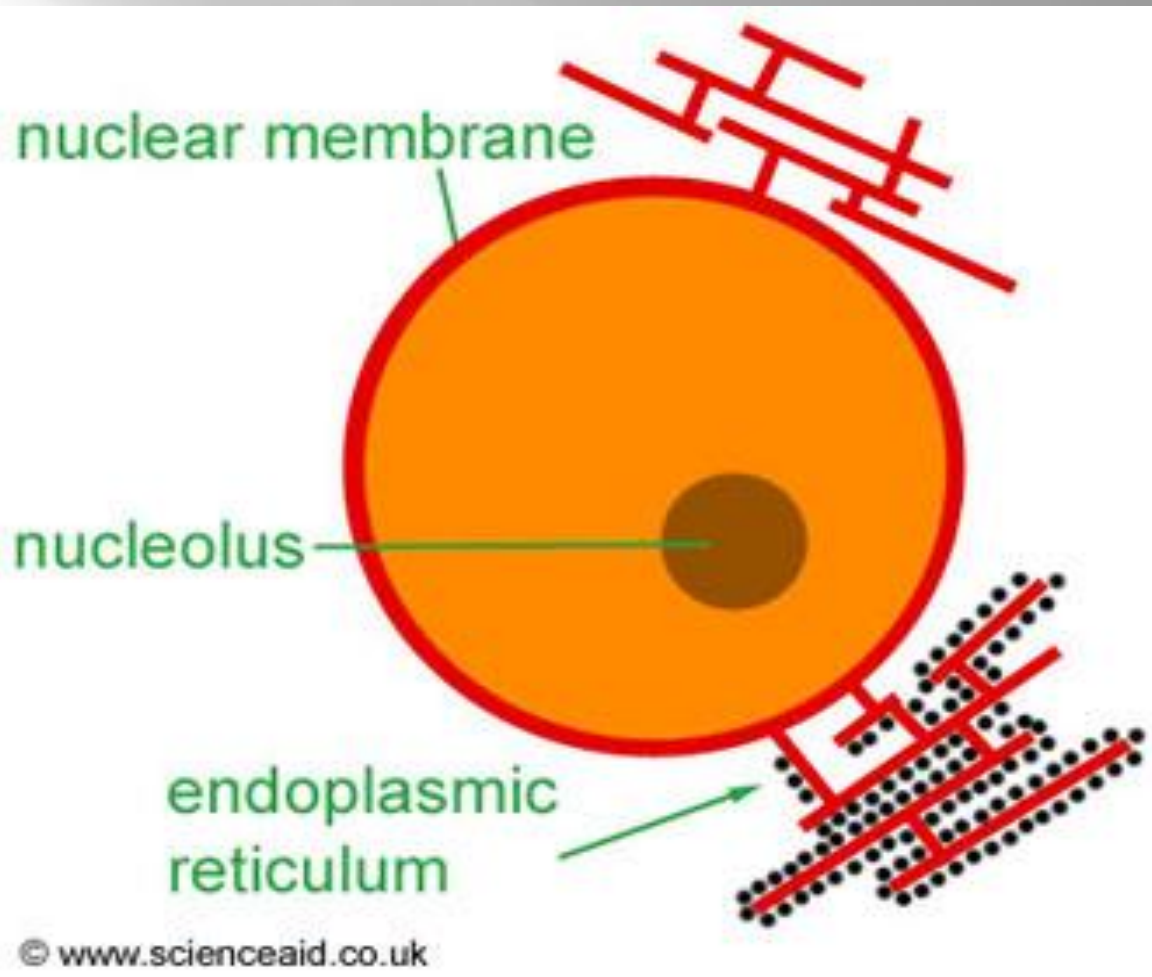


INTI SEL (NUKLEUS)

- ▣ pusat pengatur aktivitas sel dan tempat replikasi DNA
- ▣ memiliki membran, materi genetik & nukleolus
- ▣ Letak : di tepi atau di tengah
- ▣ Jumlah : satu (hanya sel eritrosit tidak memiliki inti sel)

Membran inti sel

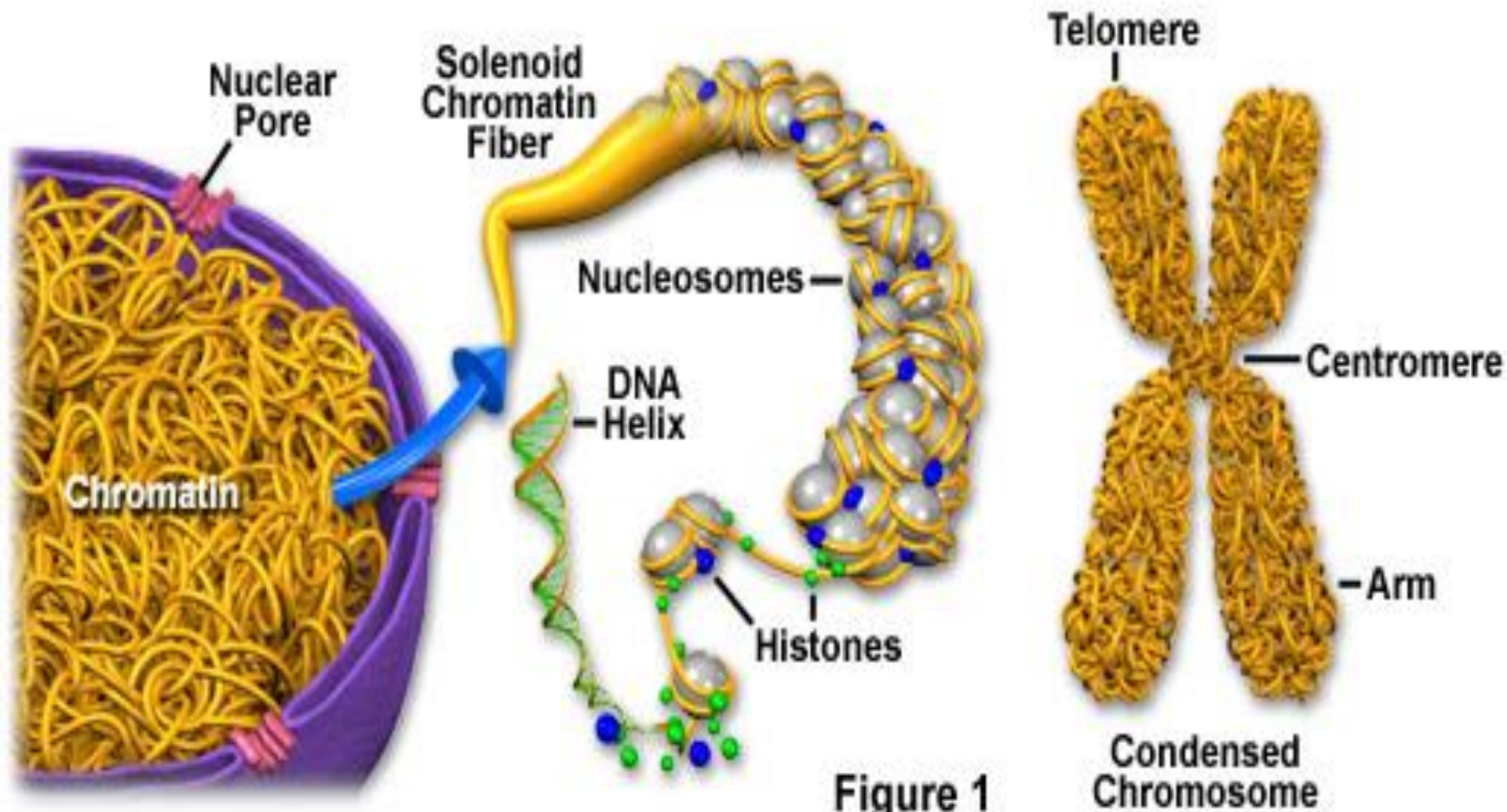
- Tdd 2 lapisan :
 - Idalam : mengatur masuknya protein spesifik yang diperlukan
 - lapisan luar: berhub Re
- Kedua lapisan membran berperan melindungi inti sel dari sitoplasma.
- Terdapat zat phospolipid yang bersifat permeabel, yang hanya dilalui oleh molekul kecil bersifat nonpolar
- Pori-pori membran inti hanya dapat dilalui oleh molekul kecil berupa ion dan makromolekul (protein dan RNA).



Materi genetik nukleus

- ▣ materi genetik : benang-benang kromatin berisi materi DNA (Deoxiribosa nukleic acid) dan molekul RNA (Ribosa nucleid acid)
- ▣ RNA akan disintesis menjadi mRNA
- ▣ Benang kromatin mengikat molekul histon menjadi nukleosom berupa untaian benang yang tergulung rapi
- ▣ Saat terjadi mitosis atau meiosis (pembelahan sel), benang-benang kromatin terkondensasi menjadi kromosom.

Chromatin and Condensed Chromosome Structure



nukleolus

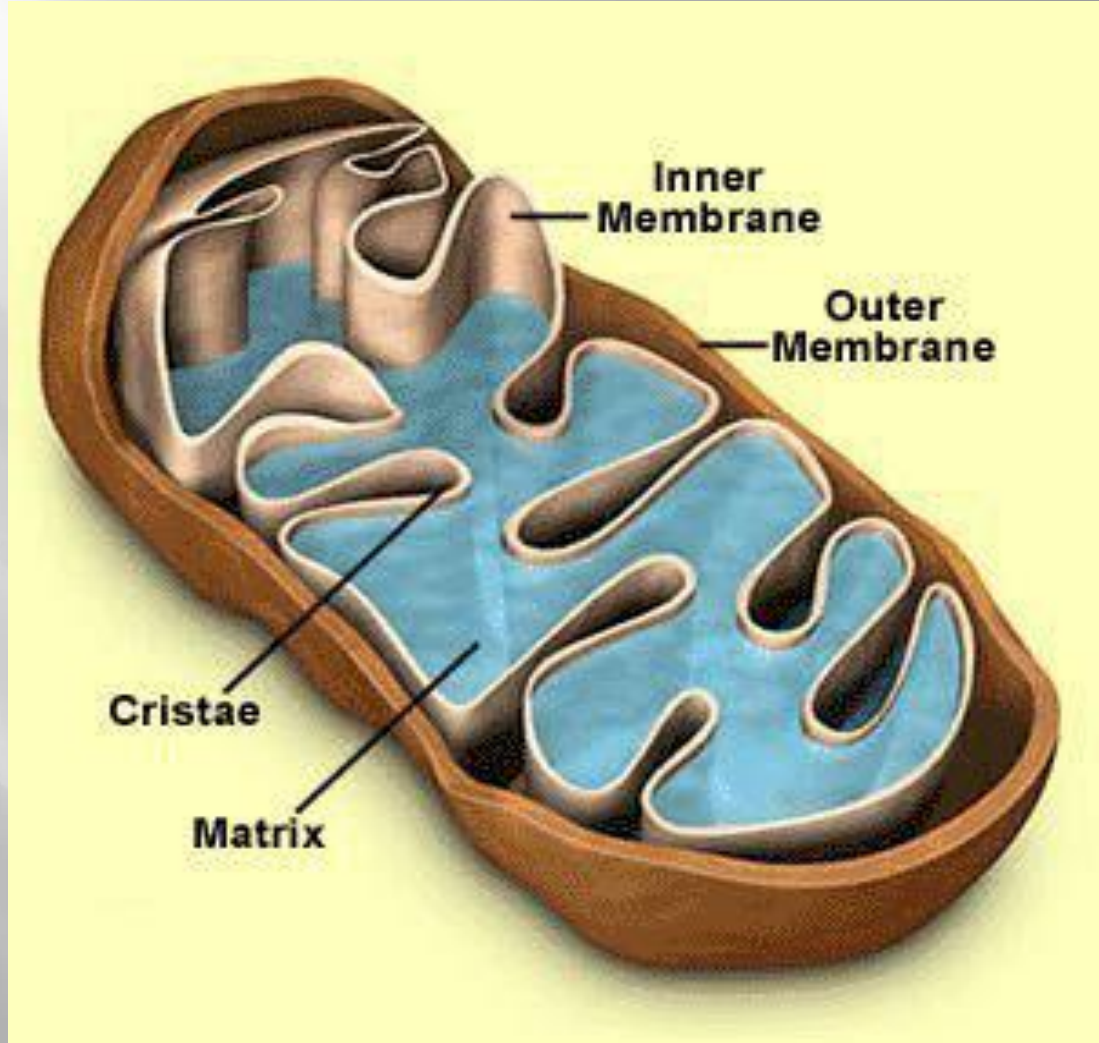
- ▣ Merupakan inti dari inti sel, tempat diproduksinya rRNA dan unit-unit ribosom yang diperlukan untuk proses sintesis protein.

MITOKONDRIA

- ▣ Merupakan organel sel yang berperan sebagai tempat berlangsungnya respirasi sel serta proses metabolisme yang memecah karbohidrat dan lemak menjadi energi ATP melalui proses fosforilasi oksidasi
- ▣ Memiliki struktur : terdapat membran mitokondria dan materi genetik

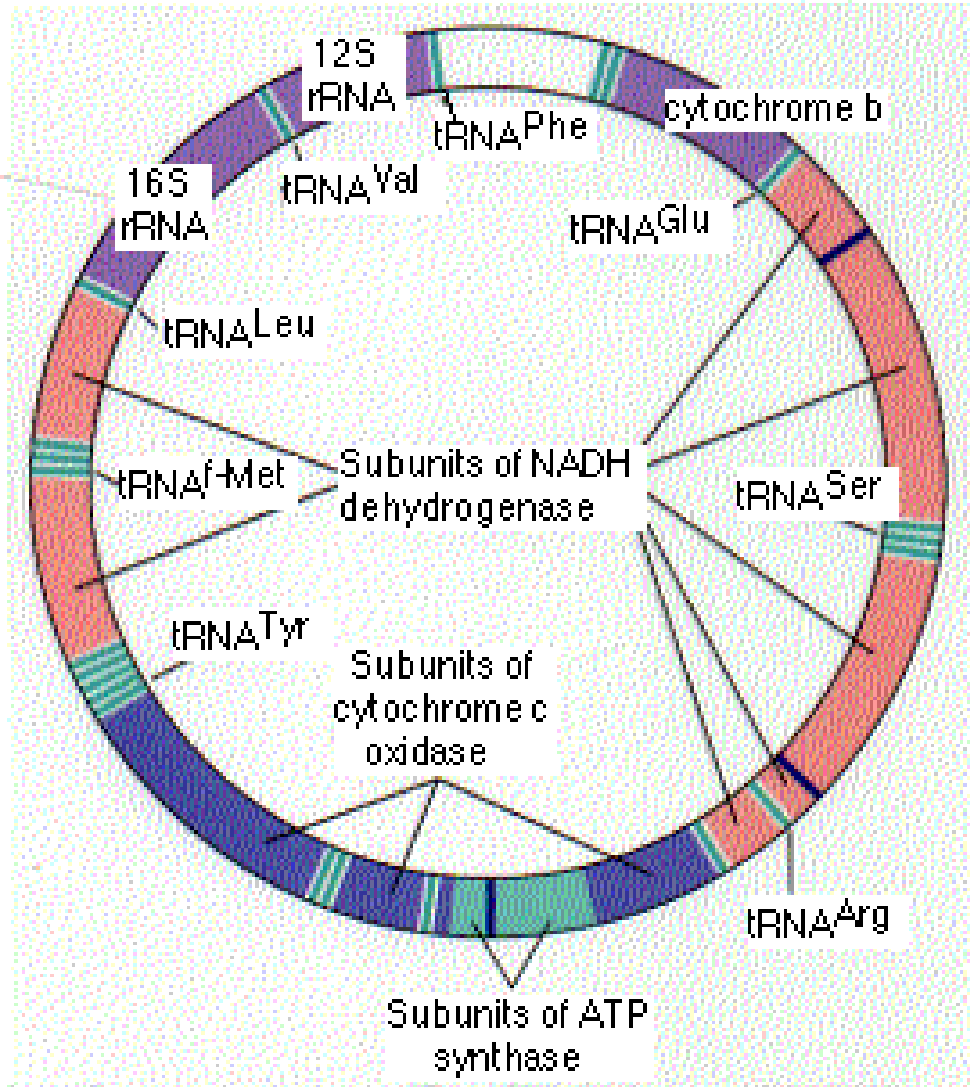
Membran mitokondria

- ▣ Terdiri dari 2 lapisan
 - membran dalam : berlekuk-lekuk (krista), membentuk ruang dalam matriks
 - membran luar, di antara membran luar dan dalam terdapat ruang intermembran
- ▣ Matriks mitokondria : tempat proses oksidasi Glukosa dalam sitoplasma pecah → piruvat → masuk mitokondria → piruvat mengalami siklus oksidasi → ATP berenergi tinggi dan CO₂.



Materi genetik

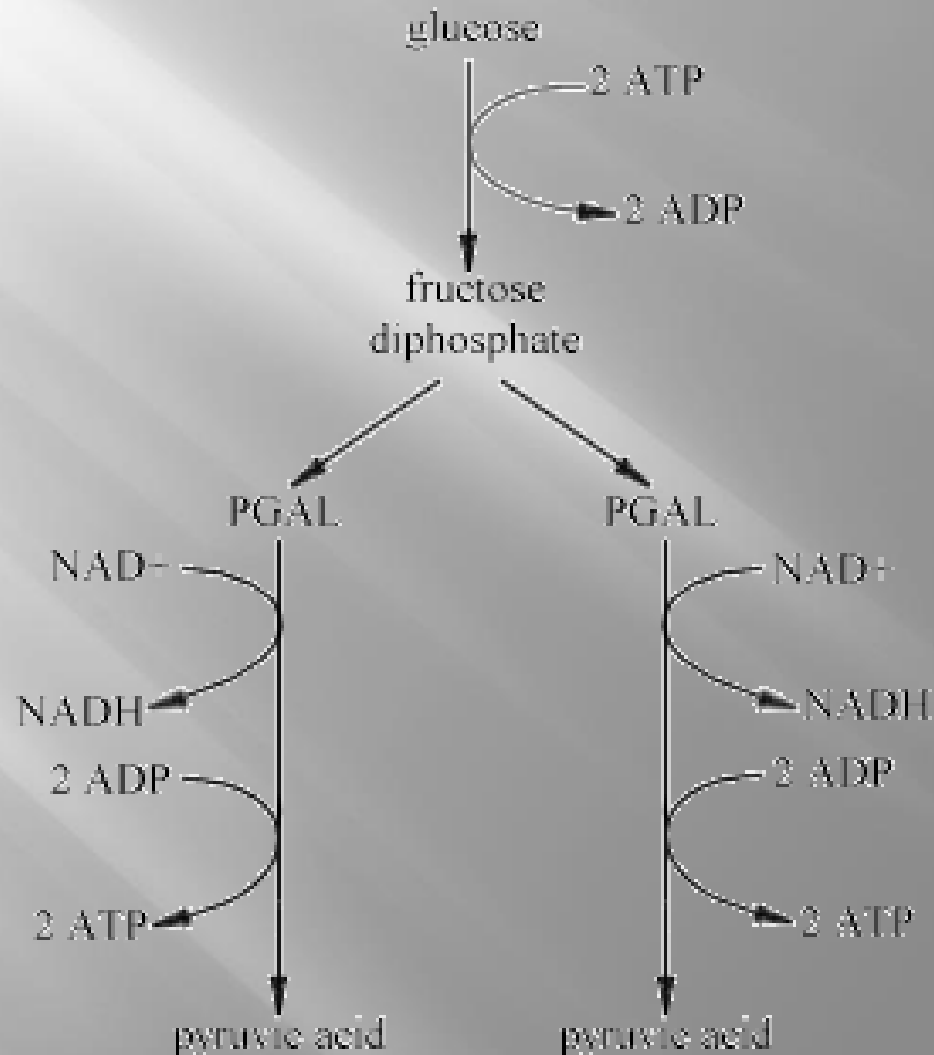
- ▣ materi genetik mitokondria berupa genom DNA yang mirip dengan genom DNA bakteri
- ▣ Kandungan materi genetiknya berbeda dengan materi genetik pada inti sel
- ▣ Genom mitokondria mengkode 13 protein, di antaranya berperan pada proses transport elektron dan fosforilasi oksidasi
- ▣ Materi genetik mitokondria pada anak berasal dari materi genetik mitokondria ibu.



Respirasi sel

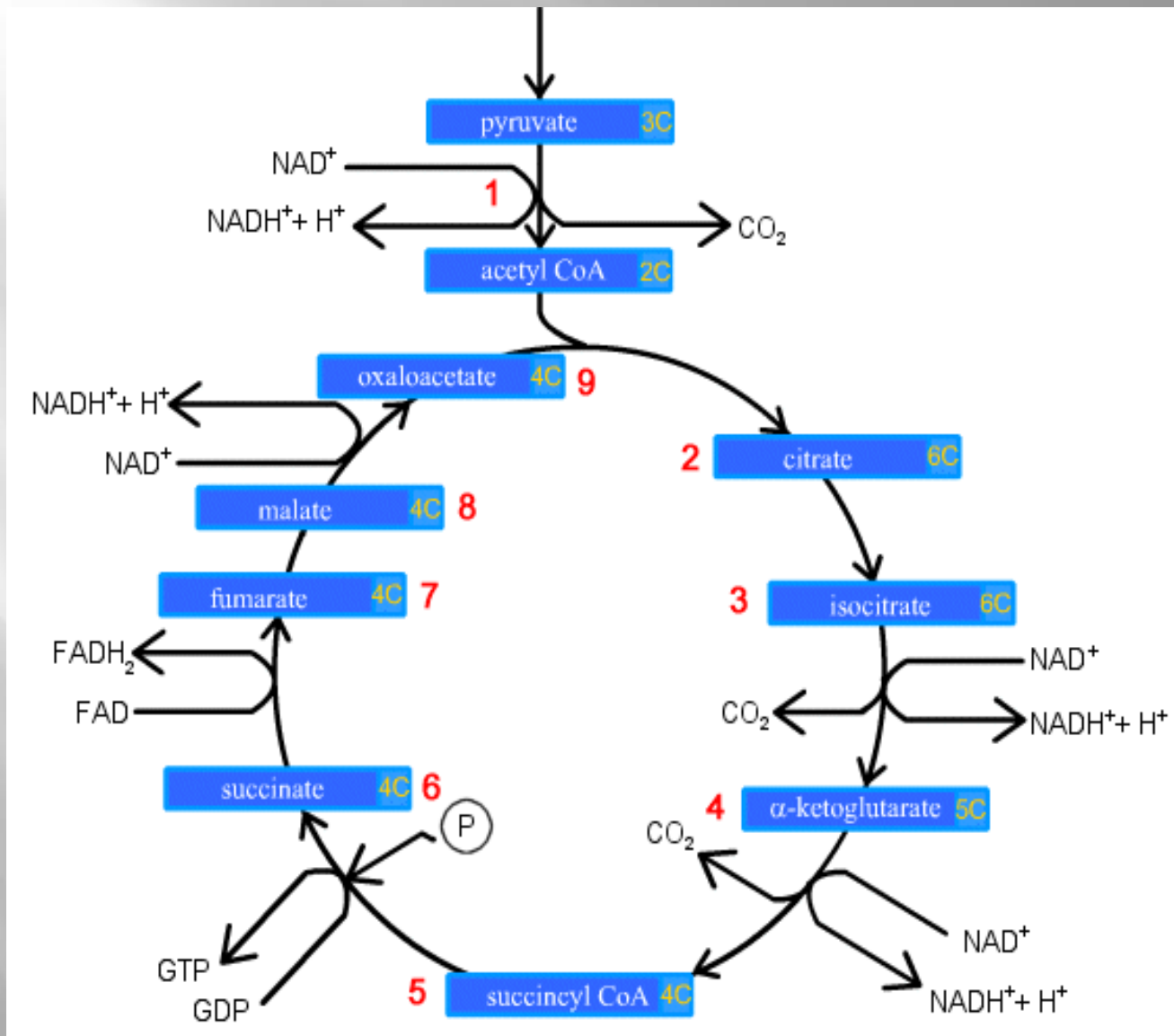
- ▣ Proses respirasi sel meliputi 3 tahap, yaitu glikolisis, daur krebs dan transport elektron.
- ▣ Glikolisis : pecahnya glukosa → asam piruvat (3 atom C) di dalam sitoplasma
- ▣ tahapan-tahapan :
gugus P ATP berikatan dg C6 glukosa → glikolisis → senyawa fruktosa 1,6 fosfat → gugus P berikatan lagi → fruktosa 1,6 difosfat → dipecah menjadi *dihidro aseton fosfat* dan *3-fosfogliseraldehida* → reaksi kimia → 2 molekul piruvat, 2 molekul NADH (sumber elektron berenergi tinggi) dan 2 molekul ATP

Glycolysis



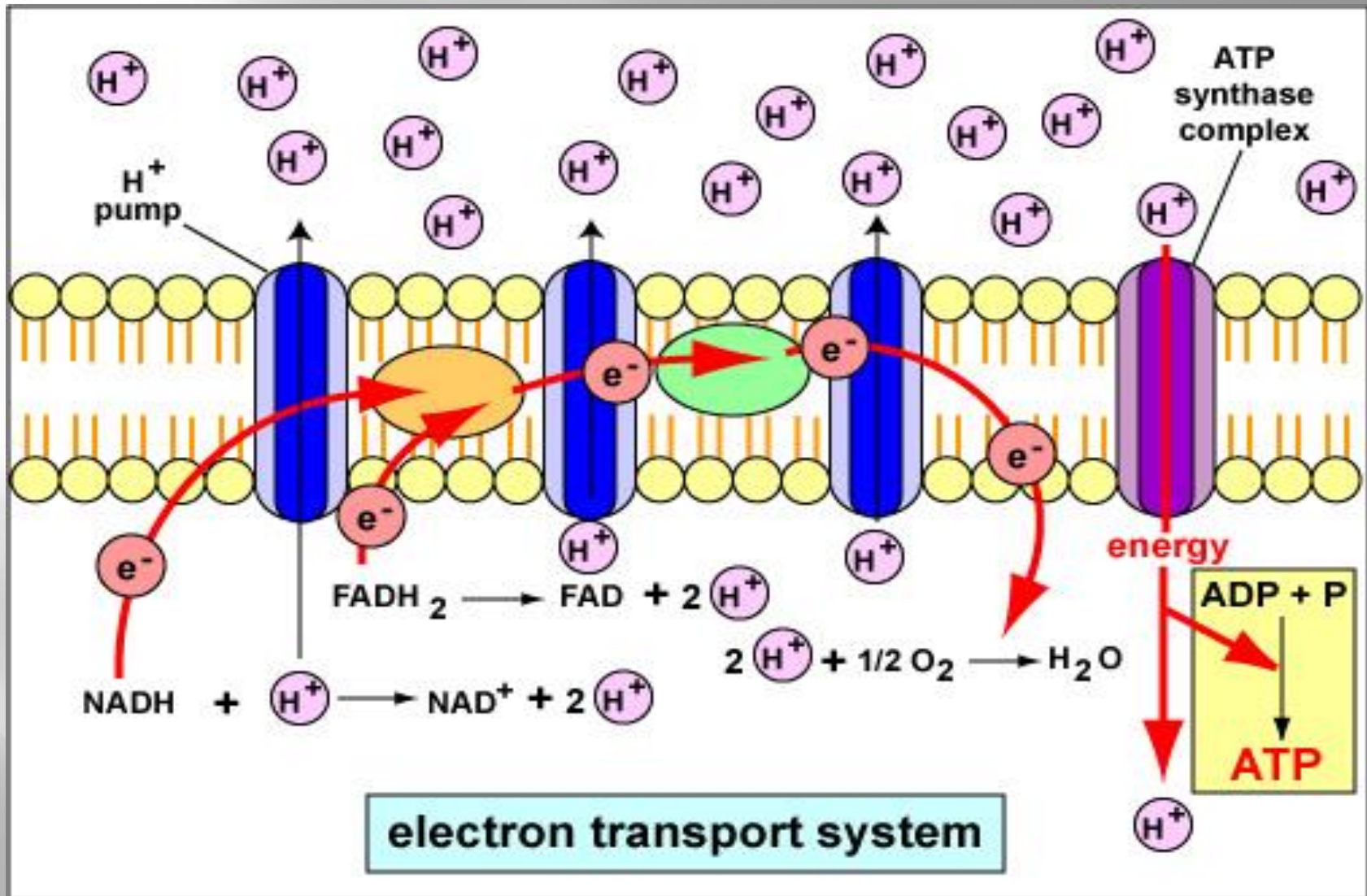
▣ Daur Krebs di dalam krista mitokondria

▣ Tahapan- tahapannya :



- ▣ Transport elektron di dalam mitokondria : elektron-elektron melalui rantai respirasi melepaskan energi ATP
- ▣ Proses berakhir setelah elektron dengan H^+ dan oksigen sebagai akseptor membentuk air
- ▣ Hasil reaksi transport elektron menghasilkan 34 ATP dan molekul air.

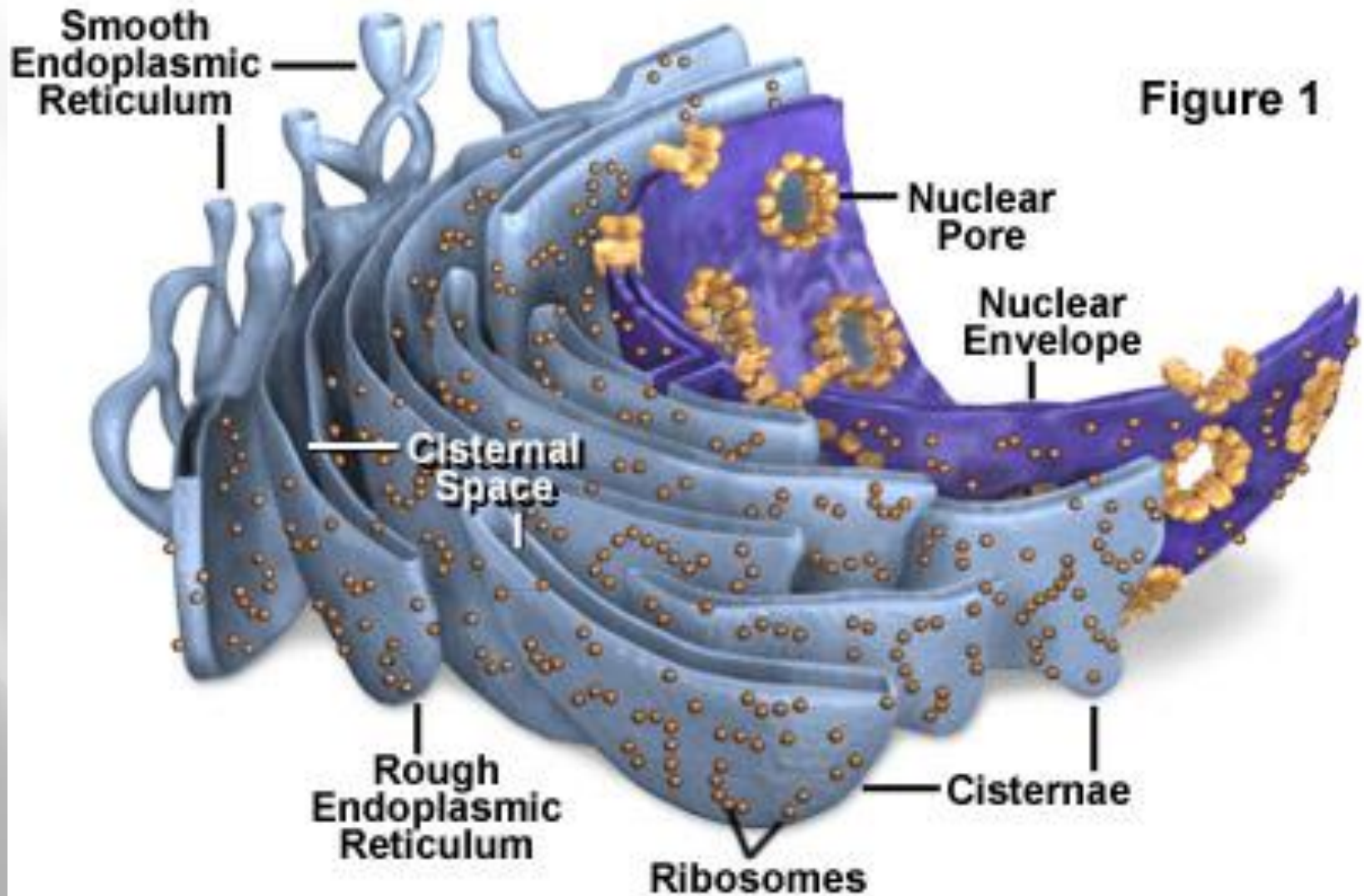
- ▣ Elektron berenergi tinggi dari NADH → FADH → koenzim Q → sitokrom b, c → sitokrom a → molekul O₂ → berikatan dengan H → molekul air
- ▣ Energi terbesar dihasilkan oleh proses transport elektron



RETIKULUM ENDOPLASMA

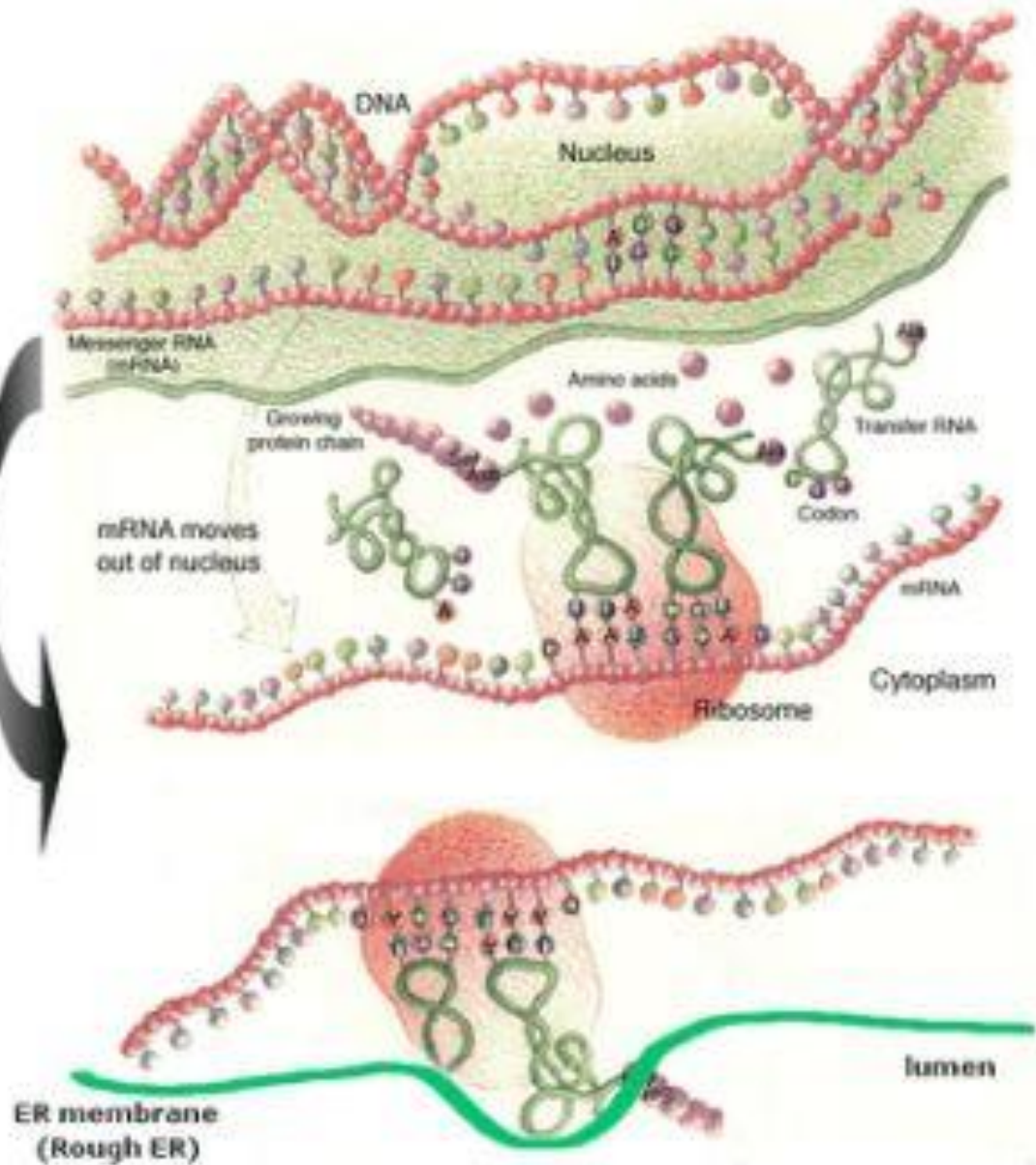
- ▣ Merupakan organel terbesar di dalam sel
- ▣ Berupa saluran penghubung antara membran inti sel dengan kantong sisterna dalam sitoplasma
- ▣ Terdapat dua jenis retikulum endoplasma
 - RE kasar yang mengandung ribosom
 - RE halus yang tidak mengandung ribosom tapi mengandung hasil metabolisme lipid dan protein.
- ▣ Berperan dalam proses sintesis protein di dalam ribosom. Hasil sintesis protein dikeluarkan ke luar sel melalui badan golgi dan vesikel.

Endoplasmic Reticulum



RIBOSOM

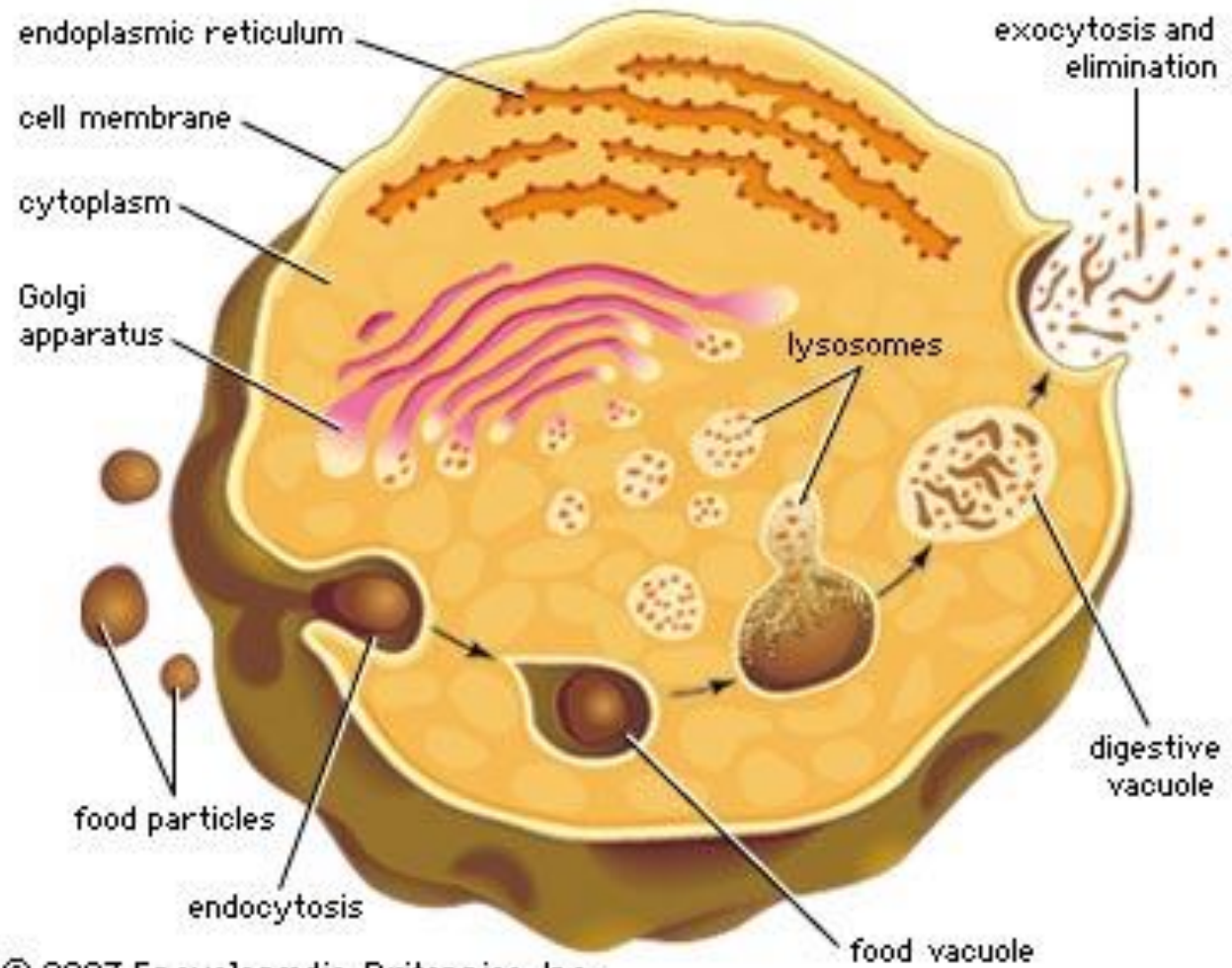
- ▣ Merupakan organel kecil : < 20 nm
- ▣ Tempat berlangsungnya sintesis protein yang didahului oleh proses replikasi DNA → transkripsi mRNA (inti sel) → mRNA ke sitoplasma membawa serangkaian informasi genetik → diterjemahkan oleh rRNA menjadi untaian asam amino dan protein.



future membrane or secreted protein site of cotranslational glycosylation

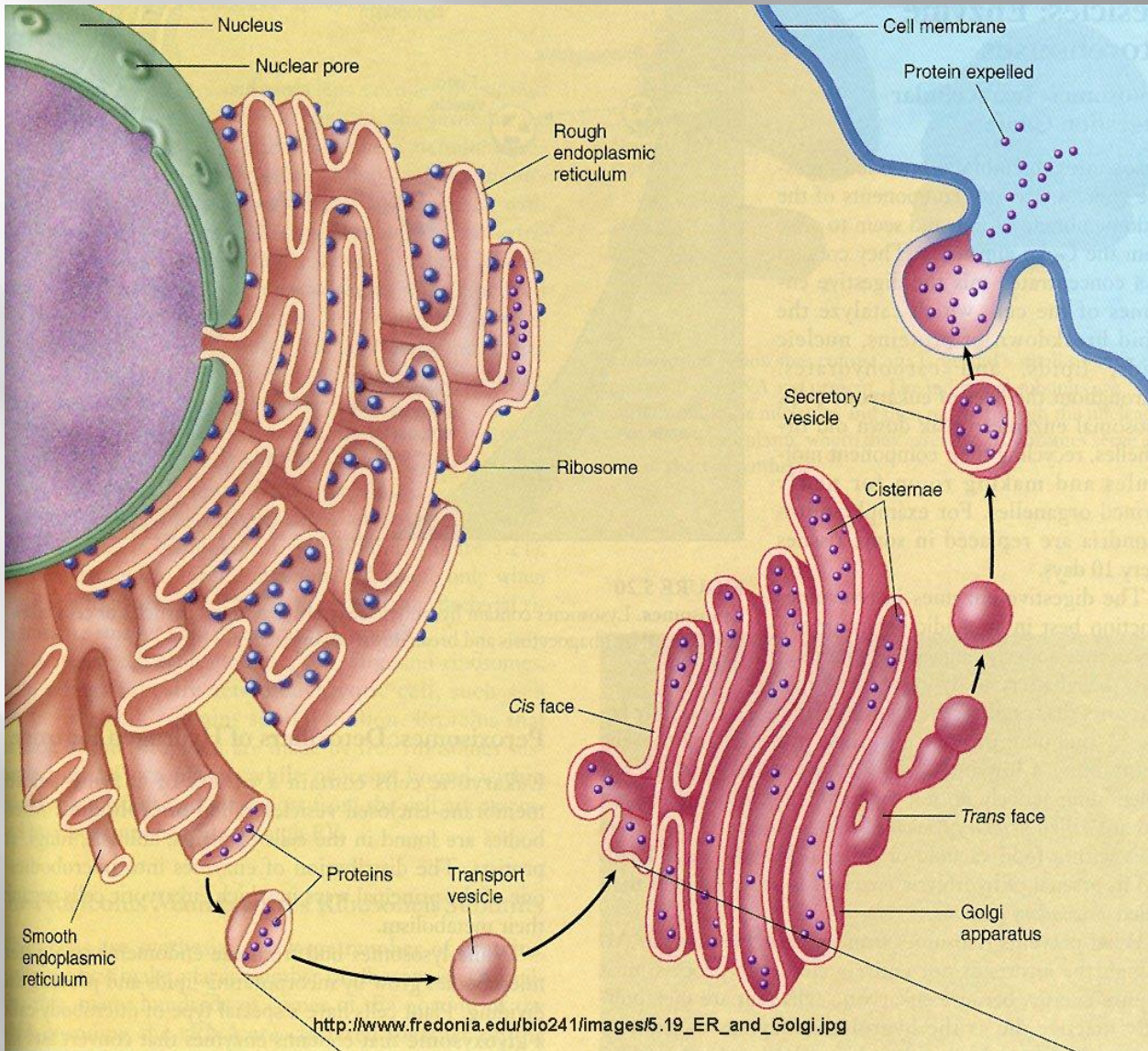
LISOSOM

- ▣ Merupakan organel yang mengandung enzim pemecah molekul polimer dan organel saat kematian sel
- ▣ Hasil penghancuran oleh lisosom dikeluarkan secara eksositosis.
- ▣ Ada kalanya materi dari luar masuk ke dalam plasma sel secara endositosis, jika zat tersebut tidak dibutuhkan maka dihancurkan oleh lisosom, cont. bibit penyakit.



BADAN GOLGI

- ▣ Badan golgi tersusun atas membran yang berlapis-lapis yang berhubungan dengan kantung sisterna dan vesikel
- ▣ Berperan memproses dan menyortir hasil sintesis protein dari ribosom, disalurkan ke lisosom dan membran plasma secara eksosom menggunakan kantong vesikel
- ▣ Protein glikolipid dan spingomielin disintesis di dalam badan golgi.

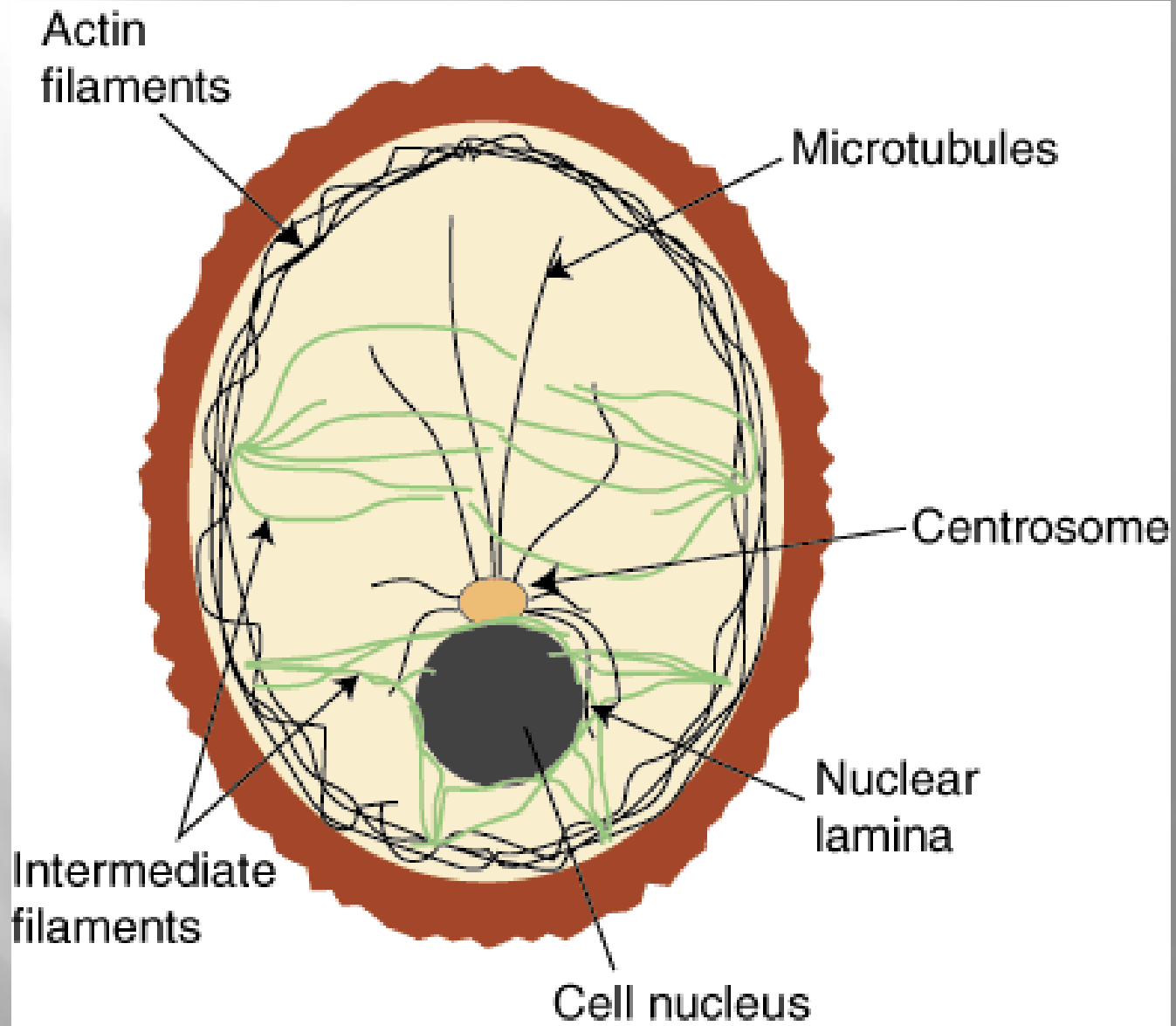


PEROKSISOM

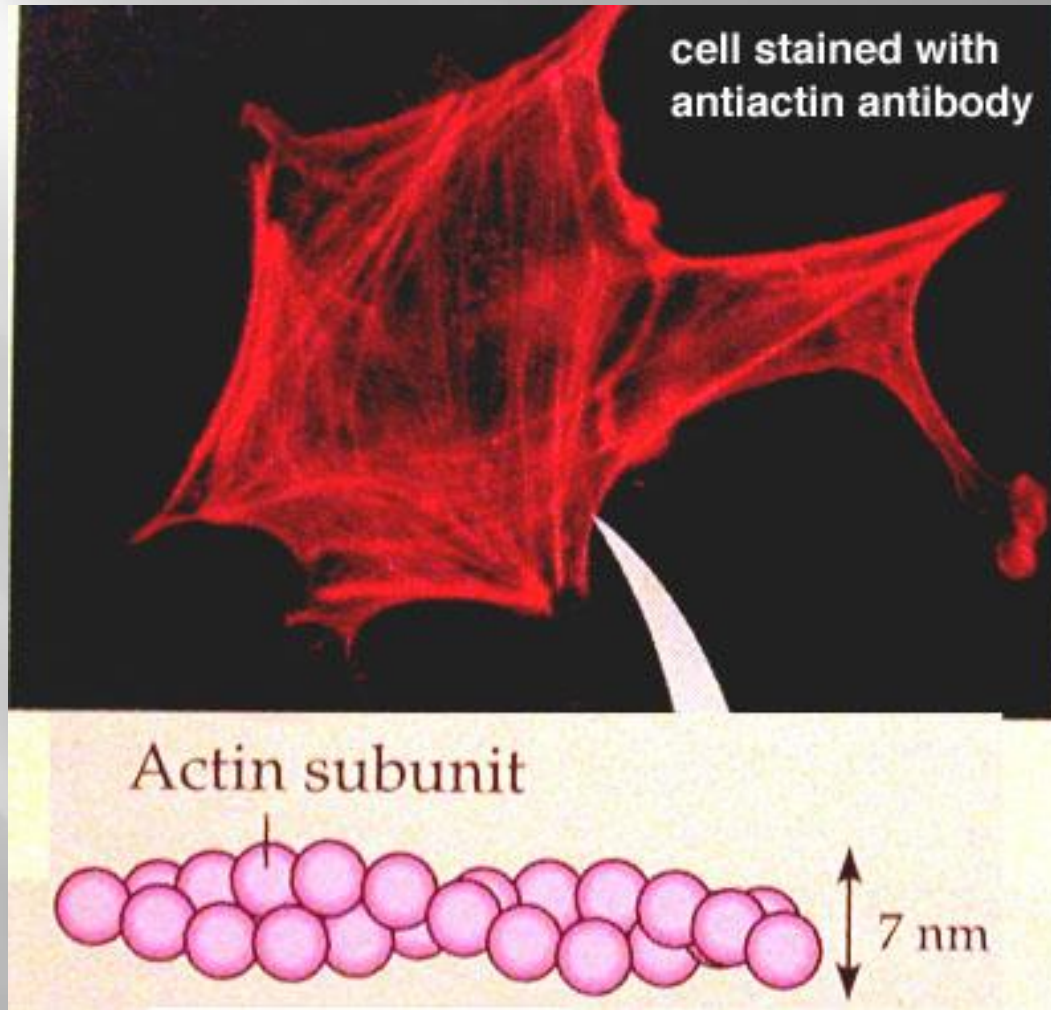
- ▣ Organel kecil yang berhubungan dengan membran organel lain
- ▣ Mengandung 50 jenis enzim metabolime yang berperan memecah zat hidrogen peroksidase yang berbahaya bagi sel serta hasil proses reaksi oksidasi sel lainnya
- ▣ Zat hidrogen peroksidase akan dipecah oleh enzim katalase menjadi air dan senyawa organik

SITOSKELETON

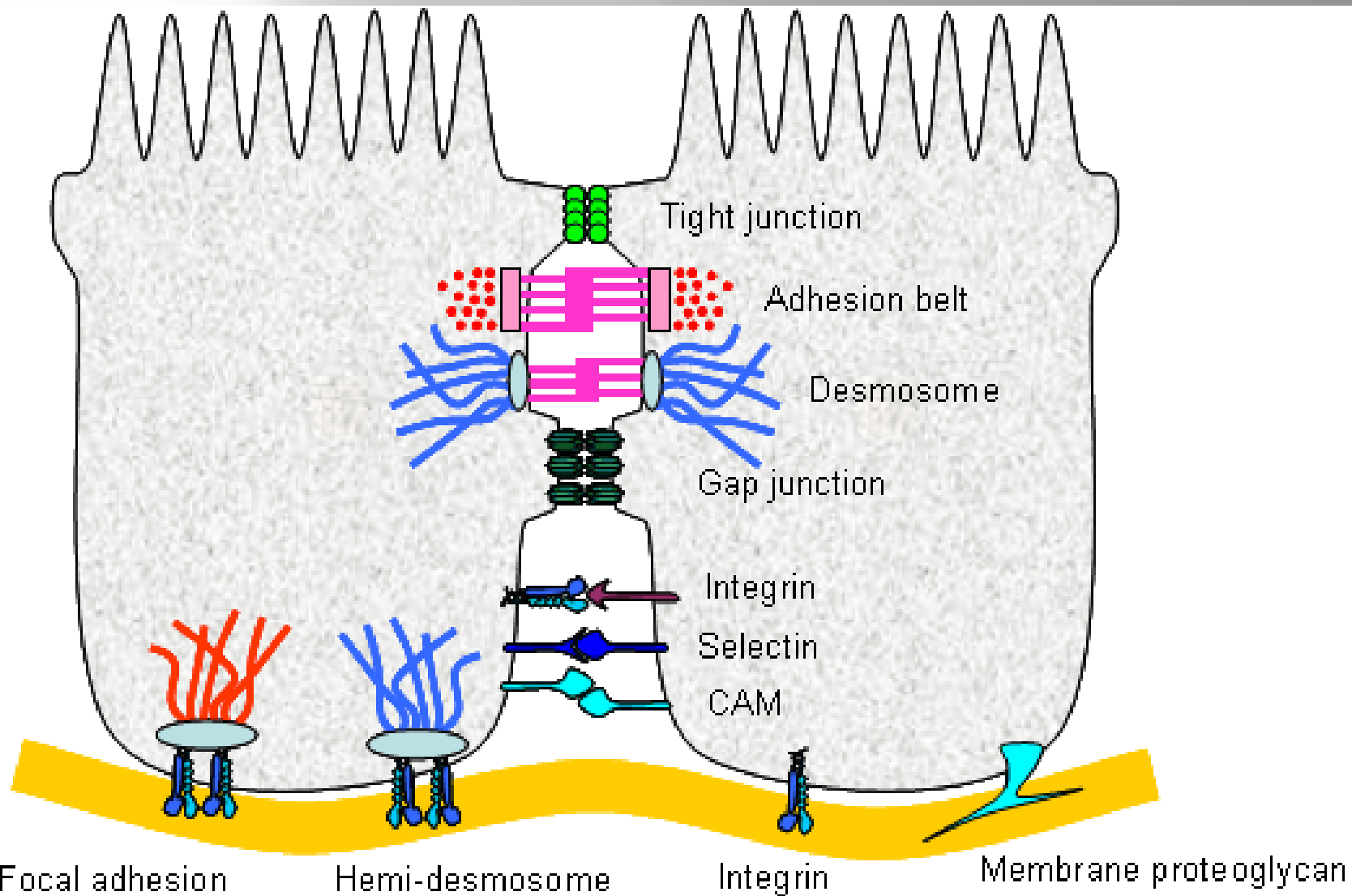
- ▣ Sitoskeleton : kumpulan protein yang berperan sebagai jaringan pengikat di dalam sel. (memberikan bentuk sel, pergerakan sel dan sebagai jaringan pengisi sitoplasma)
- ▣ Sitoskeleton terdiri dari filamen aktin, filamen intermediate dan mikrotubul.
- ▣ Filamen aktin : bekerja sama dengan sitosin untuk menggerakkan sel-sel otot, mampu mengubah energi ATP menjadi energi gerak.



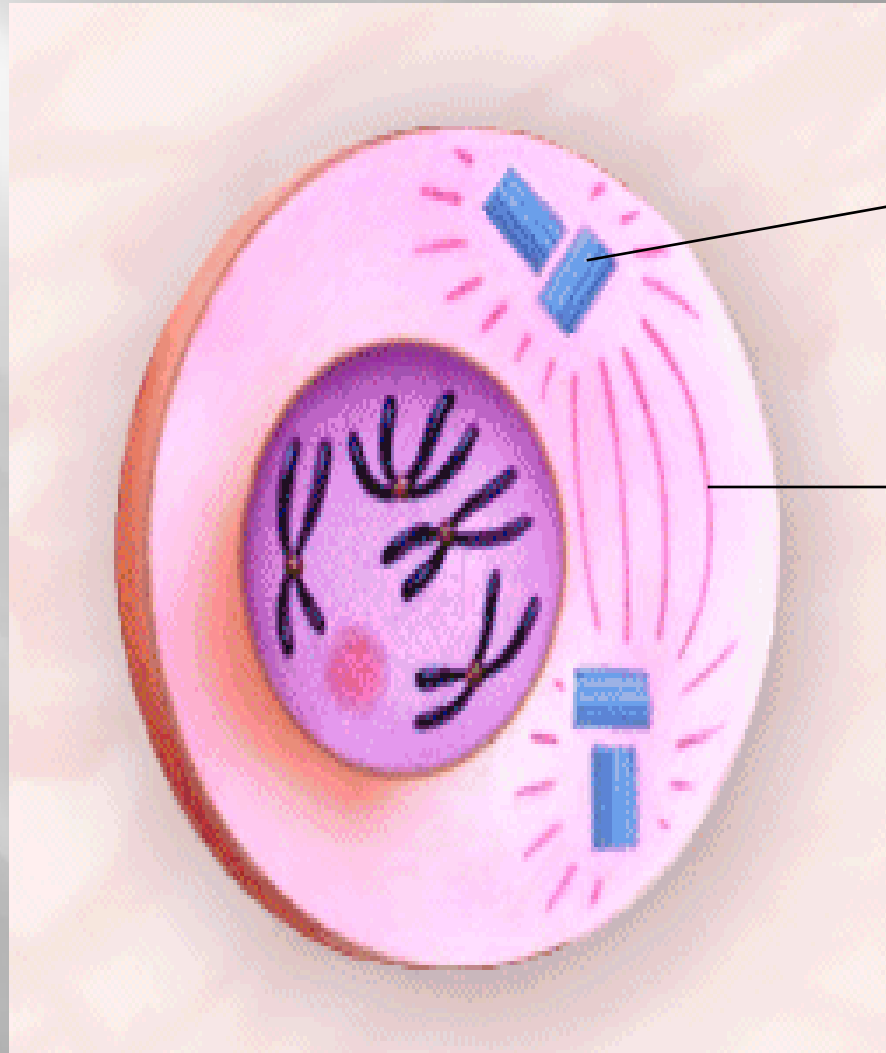
Actin



- ▣ Filamen intermediate berdiameter 10 nm
- ▣ Berperan : membentuk struktur sel, pergerakan sel serta penghubung dengan sel lain
- ▣ Filamen intermediate mengandung protein keratin, desmin, neurofilamen, desmosom dan hemidesmosom.



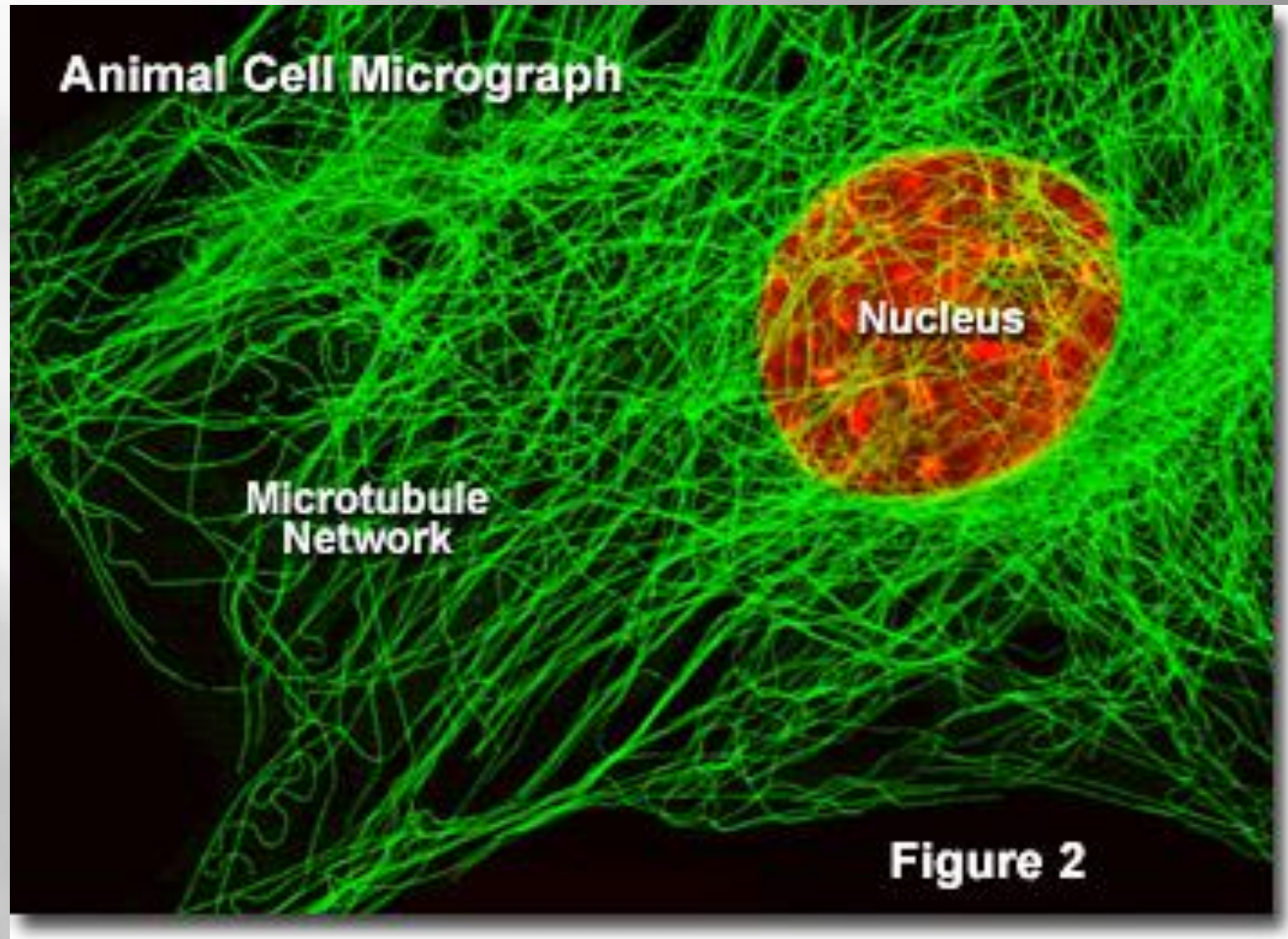
- ▣ Mikrotubul mengandung protein tubulin membentuk sentrosom
- ▣ Sentrosom berperan dalam proses pembelahan sel
- ▣ Saat sel tidak membelah (fase interfase), sentrosom terletak di dekat inti sel
- ▣ Saat sel akan melakukan pembelahan, sentrosom membelah dua sentriol dan bergerak menuju kutub berlawanan yang akan kromosom oleh benang-benang sentriol



Sentriol
Membelah
dua

Benang-
benang
sentriol

Microtubules



KOMPOSISI MOLEKULER SEL

- ▣ Sel terdiri dari :
 - Air (70 %) : molekul hidrogen akan bertukaran ion dengan senyawa organik dan anorganik sehingga larut dalam air.
 - Senyawa anorganik (1 %) : Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HPO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , berperan dalam proses metabolisme sel dan proses perpindahan zat di dalam membran sel.
 - Senyawa organik : karbohidrat, lipid, protein dan asam amino.

- ▣ Peranan senyawa karbohidrat
 - Glukosa : menghasilkan energi
 - polisakarida : proses sinyal sel.
- ▣ Peranan senyawa lipid
 - menyimpan energi cadangan dalam sel
 - penyusun membran sel
 - proses sinyal sel
- ▣ Peranan Asam nukleat
 - membawa informasi genetik (DNA dan RNA), melakukan sintesis dan menghasilkan protein yang akan mengatur kegiatan sel

animasi