

# Biologi Sel

Umi Baroroh, S.Si., M.Biotek.





# BIOLOGI SEL

**2 SKS**

## CPMK

Mampu menganalisa permasalahan penyakit selular dan membuat peta konsep penanganan berdasarkan hasil analisa, serta mampu menyajikannya sesuai konsep dasar biologi seluler

## Bahan kajian

- a. Perkenalan sejarah dan perjalanan sel
- b. Struktur dan fungsi membran
- c. Perkenalan metabolisme
- d. Respirasi selular: memanen energi kimia
- e. Fotosintesis
- f. Komunikasi sel
- g. Siklus sel



## PUSTAKA

1. Campbell, Neil A., Jane B. Reece. 2008. Biology 8th ed. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco.
2. Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts and J.D. Watson. 2015. Molecular Biology of the Cell, 6th edition, Garland Publishing, Inc., New York.
3. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A. et al. 2013. Molecular Cell Biology 7th Edition. W. H. Freeman and Company, New York.
4. Casem, Merri Lynn. 2016. Case Studies in Cell Biology. Elsevier. San Francisco.



# KONTRAK BELAJAR

Mahasiswa diwajibkan aktif dalam perkuliahan – metode dua arah

Saling menghormati dan menghargai

Wajib mengaktifkan video selama perkuliahan daring

Terlambat maksimal 10 menit

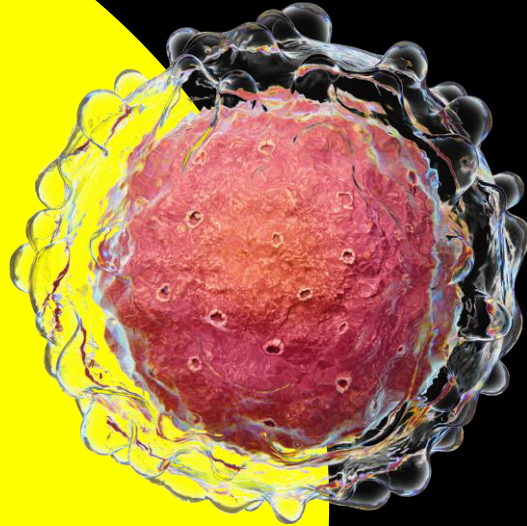
Memiliki buku diary dan akun edmodo

UTS, UAS, PRESENTASI @25%

TUGAS 15%, QUIZ 10%

# Sel

Unit struktural dan fungsional dari suatu organisme





## Sejarah Sel

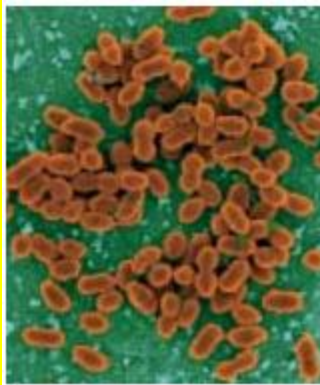
Penelitian tentang sel telah berlangsung lebih dari 300 tahun, bersama dengan berkembangnya mikroskop. Mikroskop optik pertama kali ditemukan pada abad 17 :

1. Penemuan mikroskop yang menyebabkan ilmuwan pertama kali melihat sel biologis.
2. Robert Hooke pada tahun 1665 mengamati gabus di bawah mikroskop dan menguraikan apa yang disebutnya sel gabus.
3. Anton van Leeuwenhoek menamakan organism sel tunggal yang dilihatnya di bawah mikroskop dengan 'animalcules'
4. Matthias Jakob Schleiden, seorang botanis, pada tahun 1838 mengatakan bahwa semua tumbuhan tersusun atas sel-sel
5. Theodor Schwann, seorang zoologis, pada tahun 1839 mengatakan bahwa semua hewan tersusun atas sel.
6. Rudolf Virchow, mengusulkan teori bahwa semua sel berasal dari sel yang sebelumnya sudah ada.

# Teori Sel

1. Sel merupakan unit dasar dari struktur dan fungsi benda hidup
2. Setiap organisme hidup tersusun dari satu atau lebih sel
3. Organism hidup terkecil adalah sel tunggal, dan sel-sel menyusun unit-unit fungsional pada organism multiseluler
4. Sel muncul dari sel yang ada sebelumnya untuk memastikan keberlanjutan hidup melalui pembelahan seluler
5. Sel membawa materi genetik melalui sel-sel anaknya selama pembelahan sel
6. Semua sel secara mendasar memiliki komposisi kimiawi yang sama
7. Aliran energi (metabolisme dan biokimia) terjadi di dalam sel

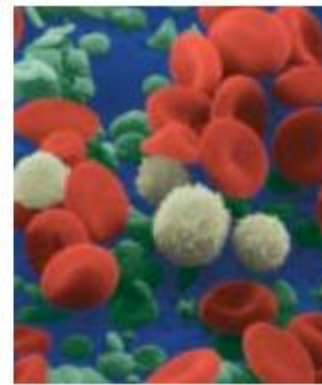
**Sel dalam  
berbagai  
bentuk dan  
ukuran**



(a)



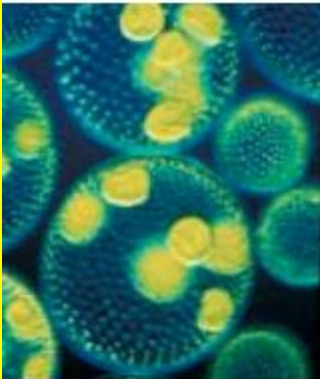
(b)



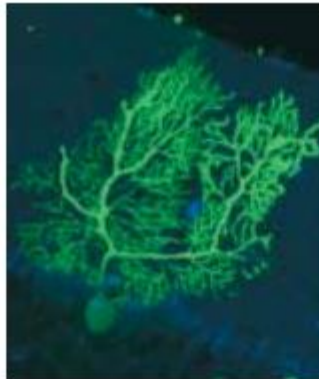
(c)



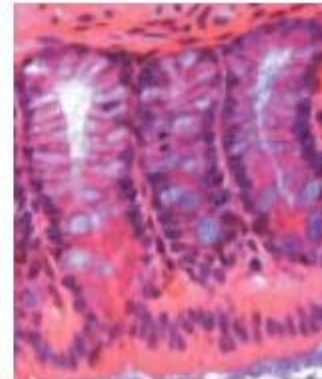
(d)



(e)



(f)



(g)



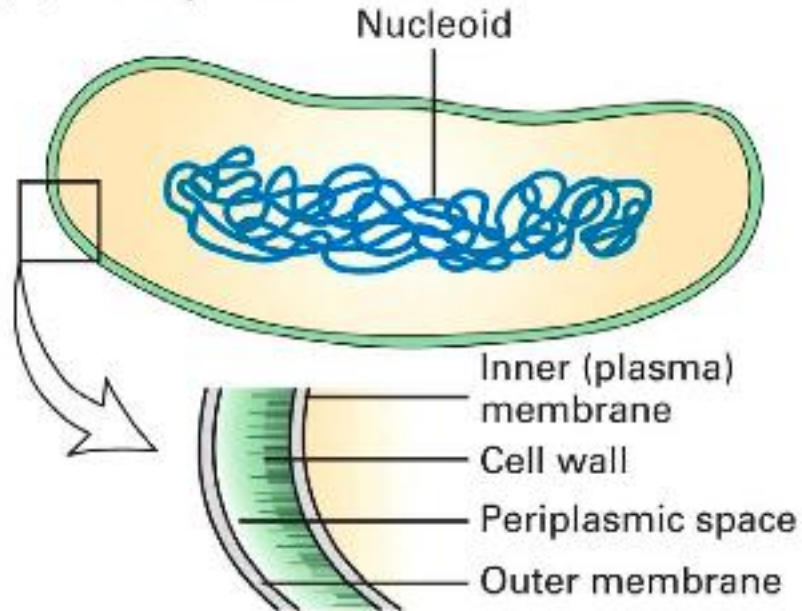
(h)

Lactococcus lactis, archaebacteria, blood cell, single cells of fossilized dinosaur eggs, A colonial single-celled green alga, A single Purkinje neuron of the cerebellum, epithelial sheet, cellulose skeleton of plant cell.

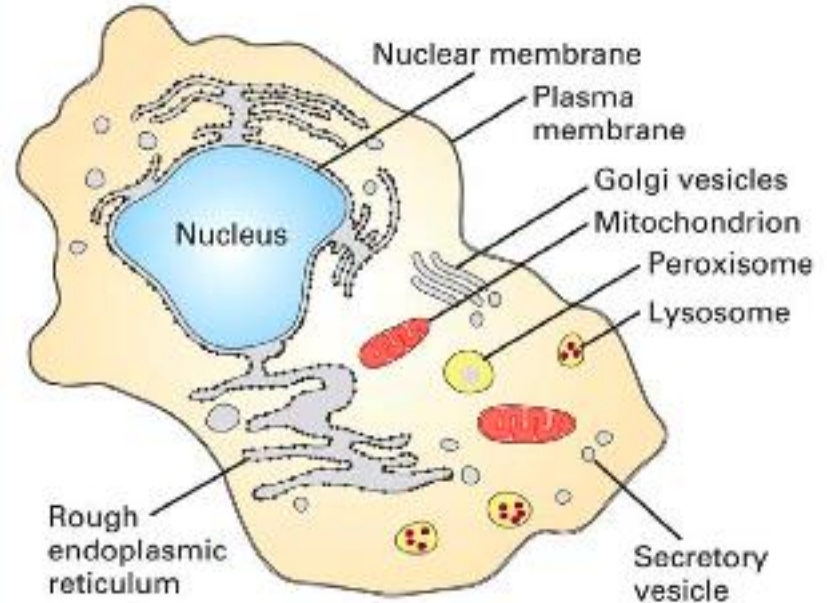


# Prokariot dan Eukariot

(a) Prokaryotic cell



(b) Eukaryotic cell



# Mahluk Hidup

## Prokariotik

Inti sel primitif dan tidak jelas batas-batasnya. Bahan inti berbatasan dengan sitoplasma

Contoh:

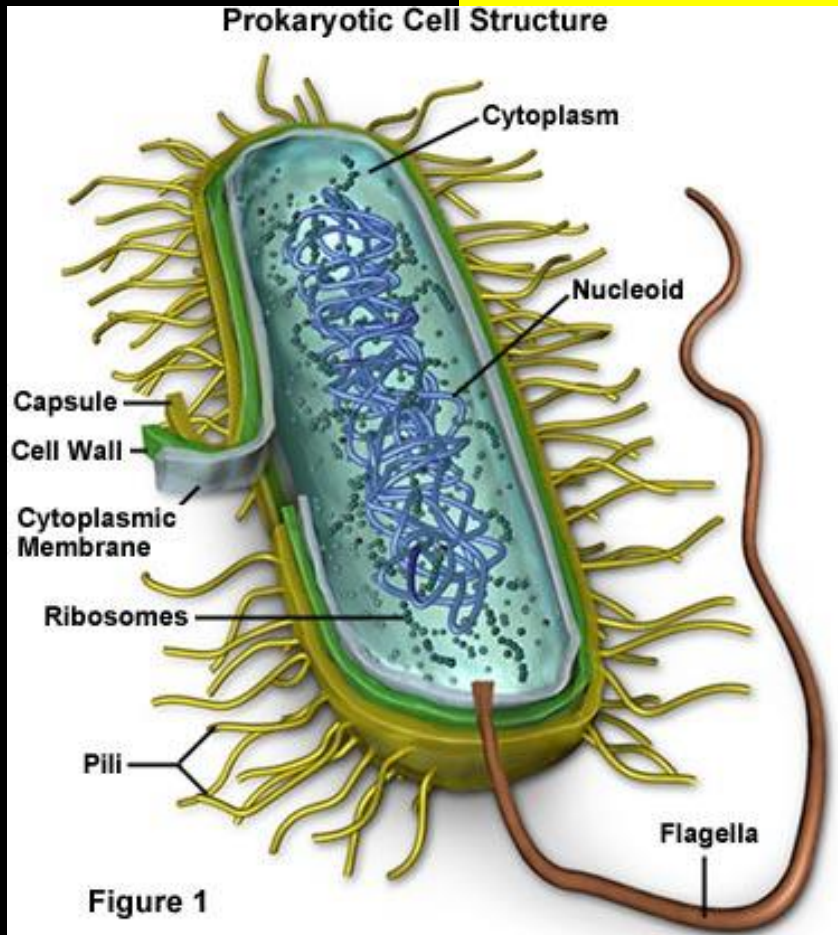
Bakteri

Ganggang biru

## Eukariotik

Inti sel jelas dan dibatasi dengan membran inti. Bahan inti ada di dalam inti sel

# Bakteri



- ⊙ Semua tergolong prokaryotik
- ⊙ 1,25  $\mu\text{m}$ , bakteri terkecil *Dialister pneumosister* (0,15  $\mu\text{m}$  -0,3  $\mu\text{m}$  panjangnya)
- ⊙ Bakteri terbesar *Spirillum volutans* (13  $\mu\text{m}$  -15  $\mu\text{m}$  panjangnya)
- ⊙ Bentuk bulat (coccus), batang (bacillus), dan spiral (spirillum)

# Struktur Sel Bakteri

## a. Bagian luar sebagai penutup sel, terdiri dari:

### 1. Kapsula

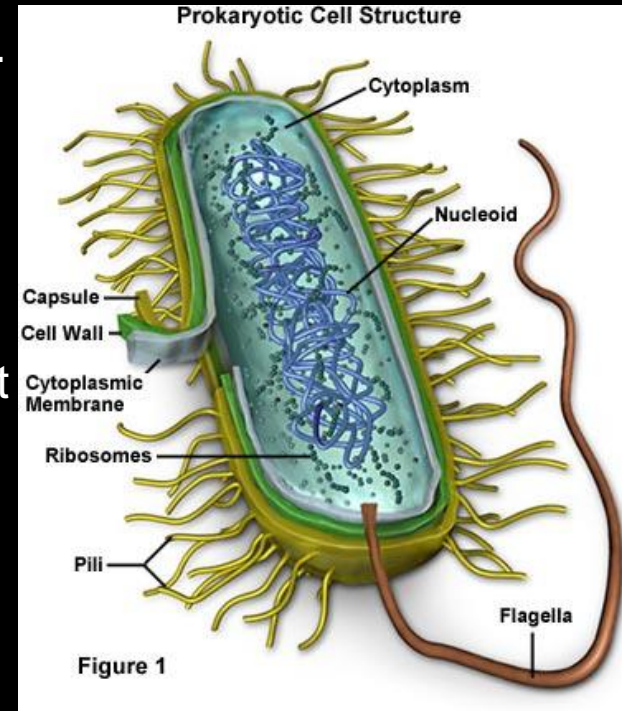
Bagian paling luar berupa lendir untuk melindungi sel.  
Struktur kimia : polisakarida

### 2. Dinding sel

Terdiri dari karbohidrat, protein, fosfor dan beberapa garam anorganik (asam amino, asam di amino pimalat dan asam asetil muramat

Fungsinya:

- sebagai pelindung
- mengatur pertukaran zat
- reproduksi



# Bagian sitoplasma

Membentuk koloid yang mengandung butiran protein, glikogen, lemak, asam poli-hidroksi butirat, granulosa, volutin dan sulfur

Mengandung ribosom bebas

Tidak mempunyai RE, badan golgi, mitokondria, lisosom dan sentriol

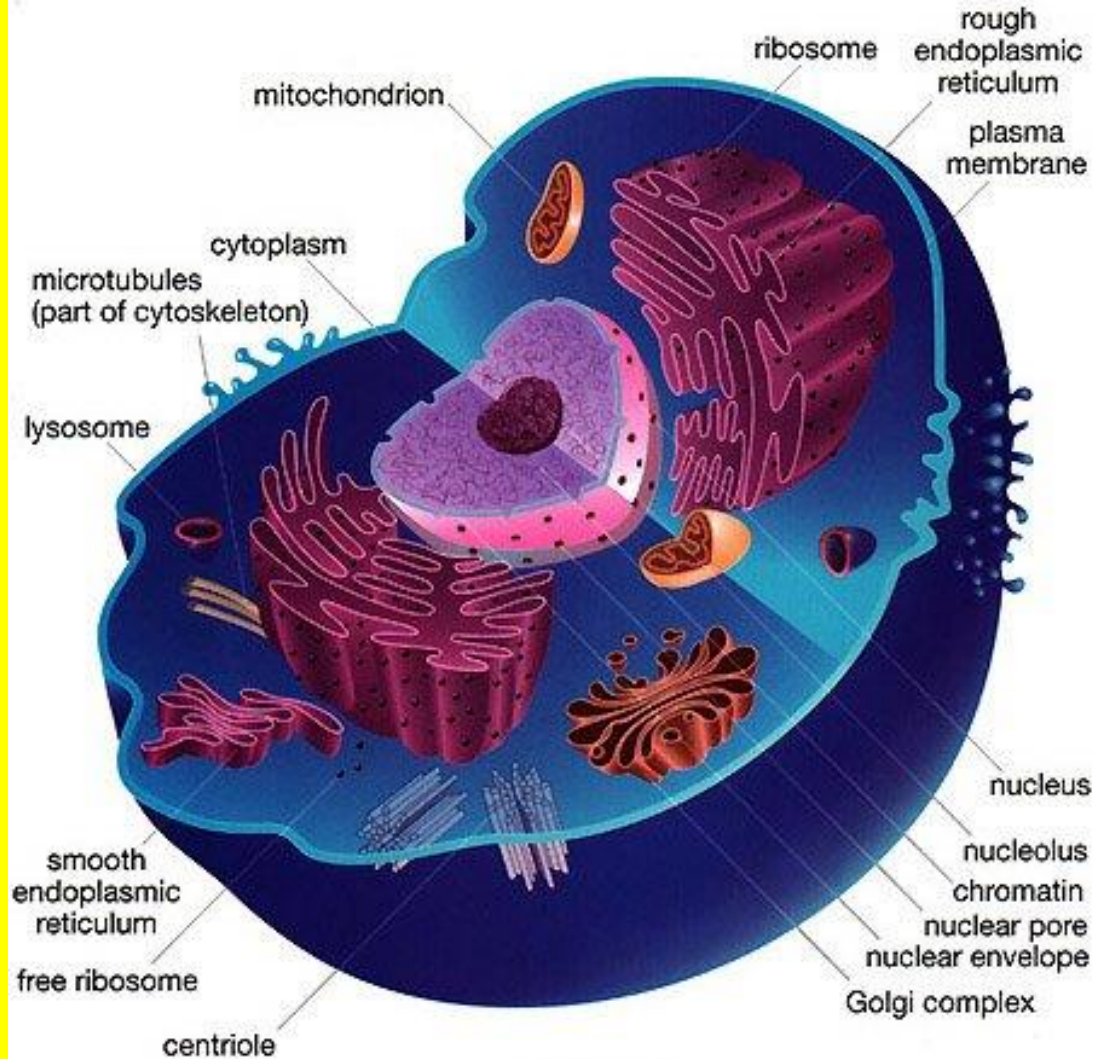
Badan genetik: AND/kromosom/genophore terdapat dalam daerah inti (nucleoid)

Beberapa bakteri mengandung kromatophore (klorofil)

Bakteri bentuk batang dan spiral punya alat gerak → flagel / silia

Beberapa mempunyai fili untuk menempel pada permukaan

# Sel hewan

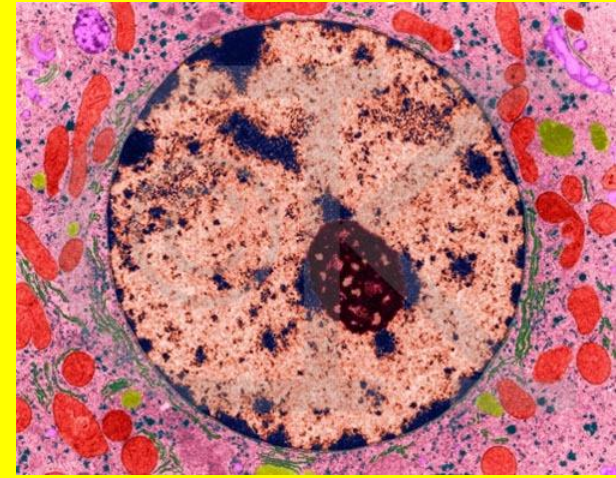




# Cell Organelles

## ⊙ Nucleus

- 1 Nuclear envelope
- Chromatin and DNA
- Nucleolus



## ⊙ Mitochondria

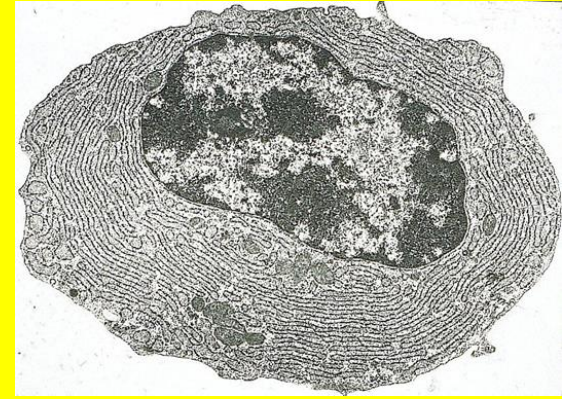
- Double membrane
- Mitochondrial (maternal) DNA
- “Power House” of the cell
  - Food converted into energy
    - Adenosine triphosphate (ATP)
  - Consumes Oxygen, produces  $\text{CO}_2$



# Cell Organelles

## ⊙ Endoplasmic Reticulum

- Site where cell membrane and exported material is made
- Ribosomes (rough)
  - Make proteins
  - Smooth ER- lipids

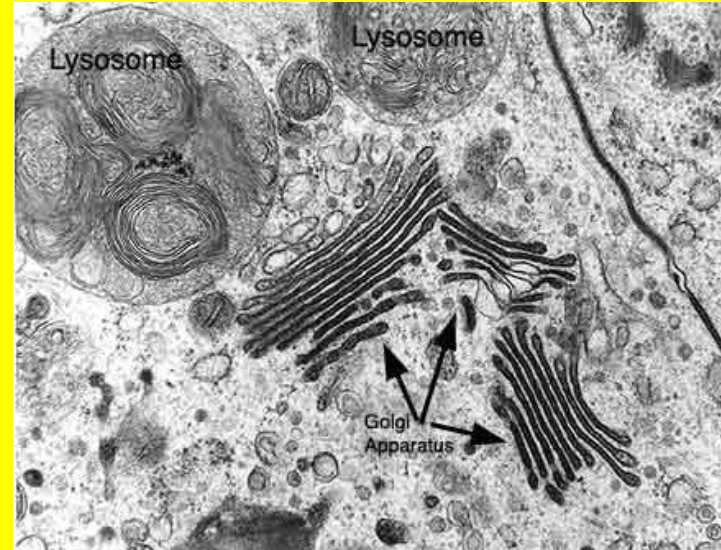


## ⊙ Golgi Apparatus

- Receives and modifies
- Directs new materials

## ⊙ Lysosomes

- Intracellular digestion
- Releases nutrients
- Breakdown of waste





# Cell Organelles

- ⊙ Peroxisomes
  - Hydrogen Peroxide generated and degraded
- ⊙ Cytosol
  - Water based gel
  - Chemical reactions
- ⊙ Cytoskeleton
  - Filaments (actin, intermediate and microtubules)
  - Movement of organelles and cell
  - Structure/strengthen cell
- ⊙ Vesicles
  - Material transport
  - Membrane, ER, Golgi derived vesicles

# Organic Molecules of The Cells

Macromolecule	Subunit	Function	Example
<b>PROTEINS</b>			
Globular	Amino acids	Modified glucose	Hemoglobin
Structural	Amino acids	Catalysis; transport Support	Hair; silk
<b>NUCLEIC ACIDS</b>			
DNA	Nucleotides	Encodes genes	Chromosomes
RNA	Nucleotides	Needed for gene expression	Messenger RNA
<b>LIPIDS</b>			
Fats	Glycerol and three fatty acids	Energy storage	Butter; corn oil; soap
Phospholipids	Glycerol, two fatty acids, phosphate, and polar R groups	Cell membranes	Lecithin
Prostaglandins	Five-carbon rings with two nonpolar tails	Chemical messengers	Prostaglandin E (PGE)
Steroids	Four fused carbon rings	Membranes; hormones	Cholesterol; estrogen
Terpenes	Long carbon chains	Pigments; structural	Carotene; rubber
<b>CARBOHYDRATES</b>			
Starch, glycogen	Glucose	Energy storage	Potatoes
Cellulose	Glucose	Cell walls	Paper; strings of celery
Chitin		Structural support	Crab shells

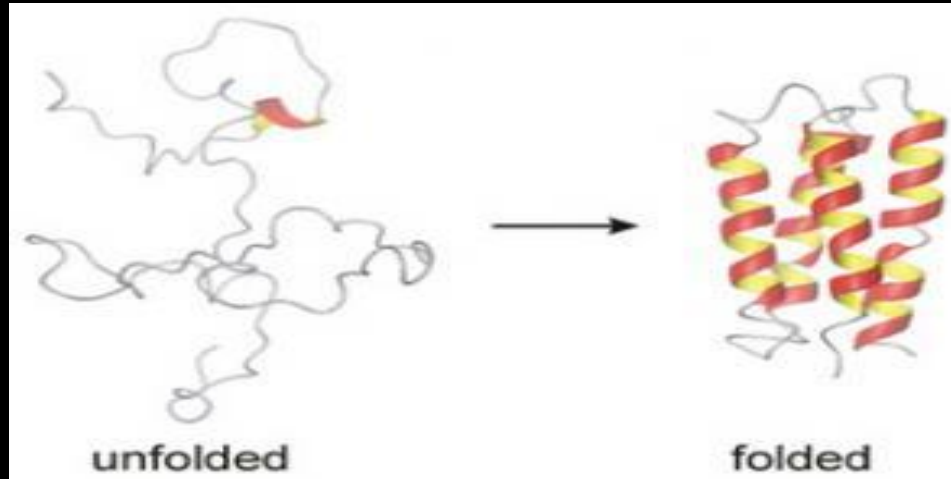
# Proteins

Makromolekul yang Banyak ragamnya dan kompleks di dalam sel

Digunakan untuk struktur, fungsi dan informasi

Tersusun dari rantai residu asam amino

“folded” up with “active” regions

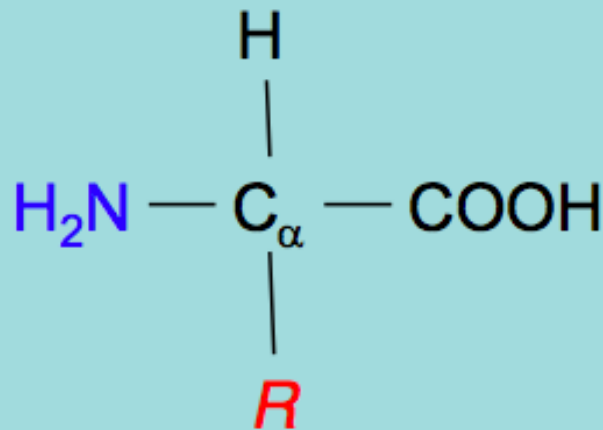


# Types of Proteins

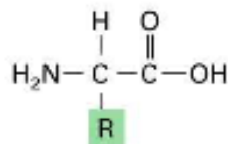
Function	Class of Protein	Examples	Use
Metabolism (Catalysis)	Enzymes	Hydrolytic enzymes Proteases Polymerases Kinases	Cleave polysaccharides Break down proteins Produce nucleic acids Phosphorylate sugars and proteins
Defense	Immunoglobulins	Antibodies	Mark foreign proteins for elimination
Cell recognition	Toxins	Snake venom	Block nerve function
Transport throughout body	Cell surface antigens Globins	MHC proteins Hemoglobin Myoglobin Cytochromes	"Self" recognition Carries O <sub>2</sub> and CO <sub>2</sub> in blood Carries O <sub>2</sub> and CO <sub>2</sub> in muscle Electron transport
Membrane transport	Transporters	Sodium-potassium pump Proton pump Anion channels	Excitable membranes Chemiosmosis Transport Cl <sup>-</sup> ions
Structure/Support	Fibers	Collagen Keratin Fibrin	Cartilage Hair, nails Blood clot
Motion	Muscle	Actin Myosin	Contraction of muscle fibers Contraction of muscle fibers
Osmotic regulation	Albumin	Serum albumin	Maintains osmotic concentration of blood
Regulation of gene action	Repressors	lac repressor	Regulates transcription
Regulation of body functions	Hormones	Insulin Vasopressin Oxytocin	Controls blood glucose levels Increases water retention by kidneys Regulates uterine contractions and milk production
Storage	Ion binding	Ferritin Casein Calmodulin	Stores iron, especially in spleen Stores ions in milk Binds calcium ions

# Proteins

- Primary structure made of 20 amino acids.

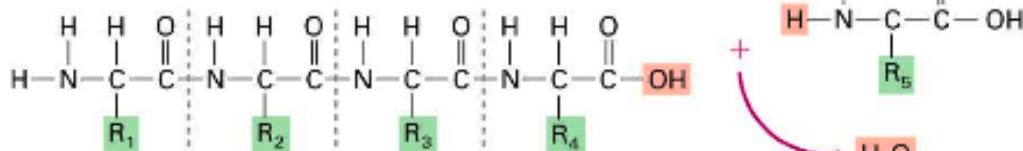


## MONOMERS

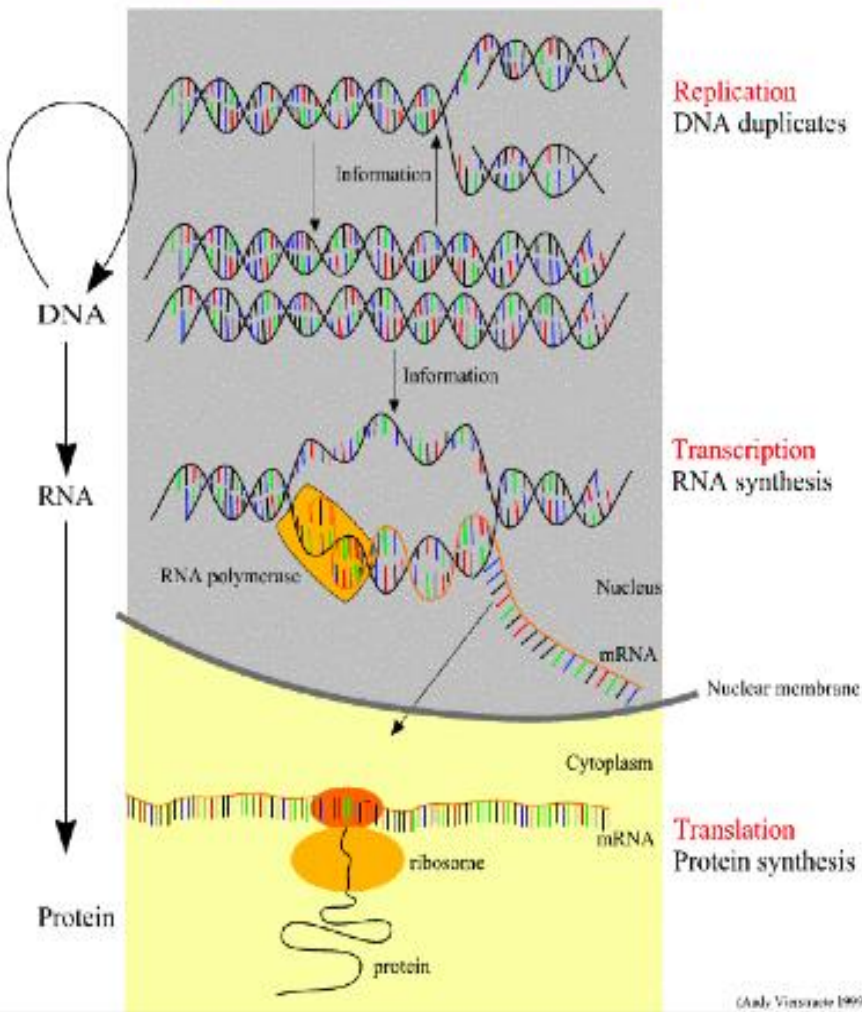


Amino acid

## POLYMERS



Polypeptide



Manusia memiliki sekitar 30.000 gen.

Setiap sel memiliki gen lengkap manusia tetapi hanya membuat protein spesifik. Mengapa?

Terlibat dalam rekayasa jaringan

## Lipids

### ⊙ Molekul Hidrofobik

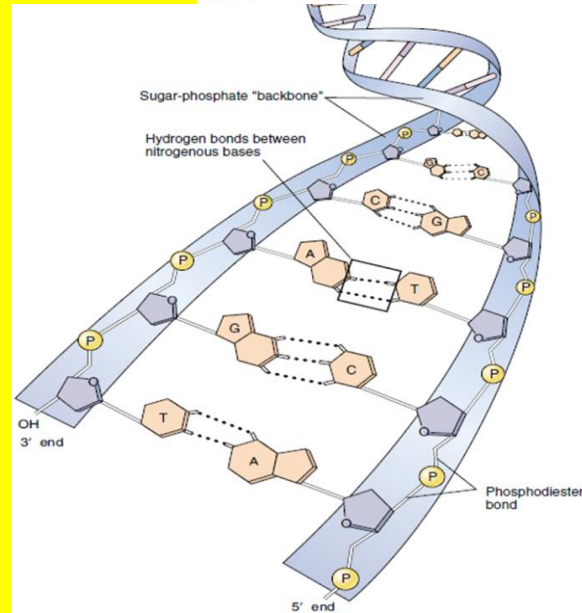
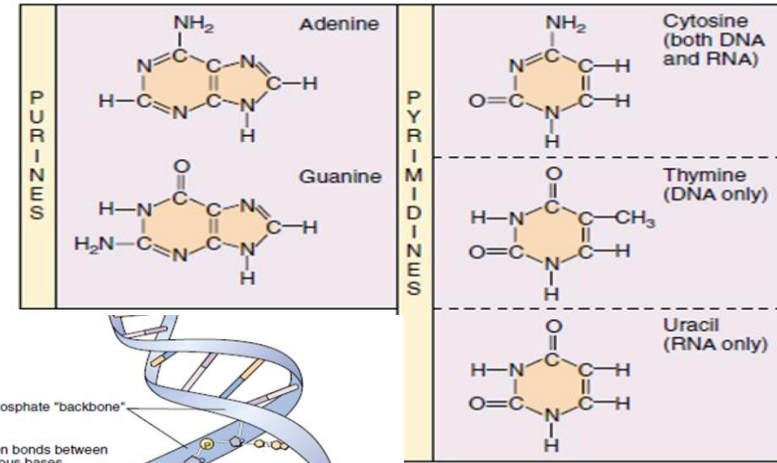
- Penyimpanan Energi, Komponen membrane, signal molekul
- Triglycerides (fat), phospholipids, waxes, sterols

## Carbohydrates

- Gula, penyimpanan (glycogen, starch), Structural polymers (cellulose and chitin)
- Substrat utama dari metabolisme energi

# Asam Nukleat

- ⦿ DNA (Deoxyribonucleic acid) dan RNA (Ribonucleic acid) mengkodekan informasi genetik untuk sintesis semua protein
- ⦿ Blueprint





# Thanks!

**Any questions?**

You can find me at

[umibaroroh@stfi.ac.id](mailto:umibaroroh@stfi.ac.id)