



# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 1 – Biologi

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar



Before we begin, let's hear  
what is your thought

# OBJECTIVE OF THIS COURSE

It is expected that student are able to :

01

Understand the characteristics of human anatomy

02

Understand the characteristics of plants anatomy

03

Understand the implementation of information technology for assisting and solving problem in Biological fields

# COURSE ASSESSMENT



50%

Activeness & Group  
Project



5%

Individual/group  
assignment



5%

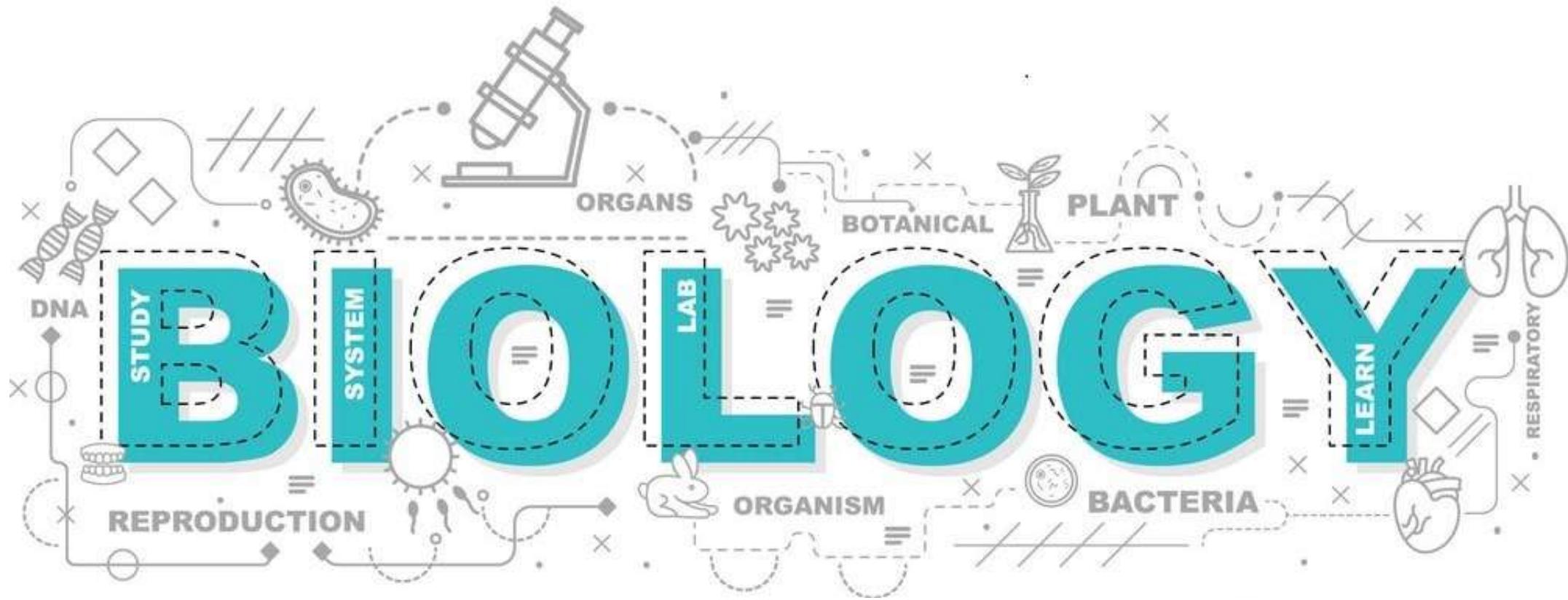
Quizzes



40%

Mid-term & Final  
exam

All information about this course will be announced in **ELITA**.  
Please register in "**elita.untidar.ac.id**" using your SSO account  
and enroll to the "**BIOLOGI**"



# DEFINITION

## Apa itu ilmu “Biologi”?

- **Bio** adalah hidup
- **Logos** adalah ilmu
- **BIOLOGI** adalah ilmu yang mempelajari segala hal yang berhubungan dengan makhluk hidup dan kehidupan.
- Yang dibahas dalam pengertian biologi tidak lain adalah yang masih berkaitan dengan makhluk hidup, seperti :
  - zat yang membentuk makhluk hidup,
  - zat yang dibutuhkan makhluk hidup,
  - serta berbagai hal mengenai hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

# DEFINITION

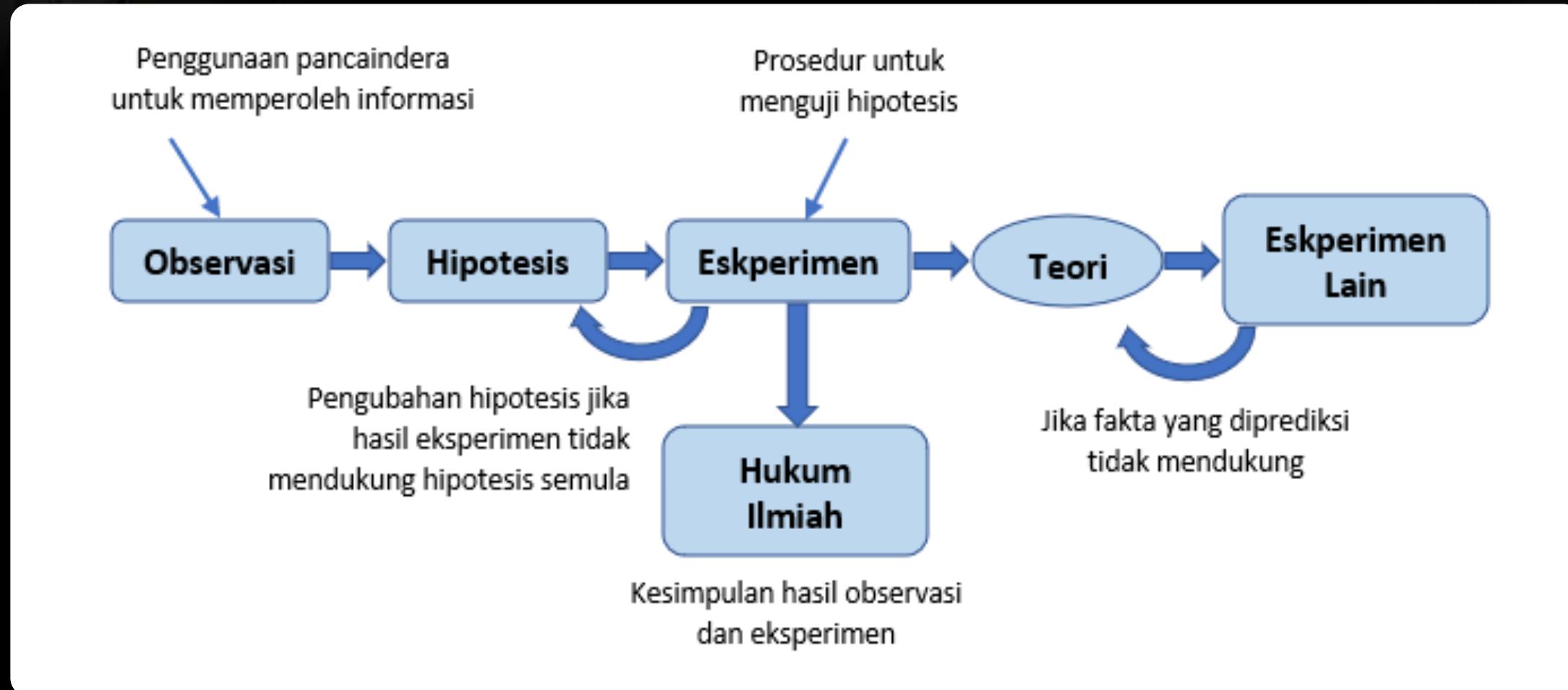
- Ilmu pengetahuan untuk mempelajari gejala-gejala alam secara objektif (apa adanya) disebut **sains**.
- **Sains mempunyai ciri yaitu :**
  - ✓ Objek yang dikaji berupa benda-benda kongkret,
  - ✓ Dikembangkan dengan pengalaman empiris,
  - ✓ Sistematis,
  - ✓ Menggunakan cara berpikir logis,
  - ✓ Hasilnya objektif berupa hukum-hukum yang berlaku umum

# BSCS (BIOLOGICAL SCIENCE CURICULUM STUDY)

- Biologi memiliki objek berupa kerajaan (kingdom): **Plantae (tumbuhan), Animalium (hewan), dan Protista.**
- Ketiga objek tersebut dikaji dari tingkat molekul, sel, jaringan, organ, individu, populasi, ekosistem, sampai tingkat bioma.
- Adapun persolaan yang dikaji meliputi :
  - a) Biologi (sains) sebagai proses inkiri/penemuan,
  - b) sejarah konsep biologi,
  - c) evolusi,
  - d) Keanekaragaman dan keseragaman,
  - e) genetik dan keberlangsungan hidup,
  - f) organisme dan lingkungan,
  - g) perilaku,
  - h) struktur dan fungsi, serta regulasi.

# BEKERJA ILMIAH

Ilmu biologi juga mengajarkan kita bagaimana bekerja secara ilmiah.



# BIOLOGI DALAM BIDANG KESEHATAN

- ❖ Dalam biologi kita dapat mempelajari **struktur tubuh** manusia/anatomi
- ❖ Pemanfaatan beberapa cabang ilmu biologi seperti bioteknologi, bayi tabung, donor darah, transplantasi organ tubuh.
- ❖ Dapat mengetahui **keadaan normal** tubuh (fisiologi) serta **keadaan abnormal** (patologi)
- ❖ Penelitian dalam biologi sangat membantu dalam kemajuan ilmu kesehatan, misalnya penelitian tentang obat kanker .
- ❖ Penemuan zat **antibiotik jamur dan vaksin** yang digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh.

# BIOLOGI DALAM BIDANG PERIKANAN



Pembuatan tambak-tambak, karamba jala apung (kajapung)



Pelestarian terumbu karang, mangrove, hutan bakau, dll

# BIOLOGI DALAM BIDANG INDUSTRI



Produk alkohol, kecap, roti, tape, yogurt, yakult dan nata decoco yang menggunakan teknologi fermentasi oleh mikroorganisme seperti jamur *Saccharomyces cereviceae*, *Aspergillus wentii*, *Lactobacillus* sp. dan *Acetobacter xylinum*.



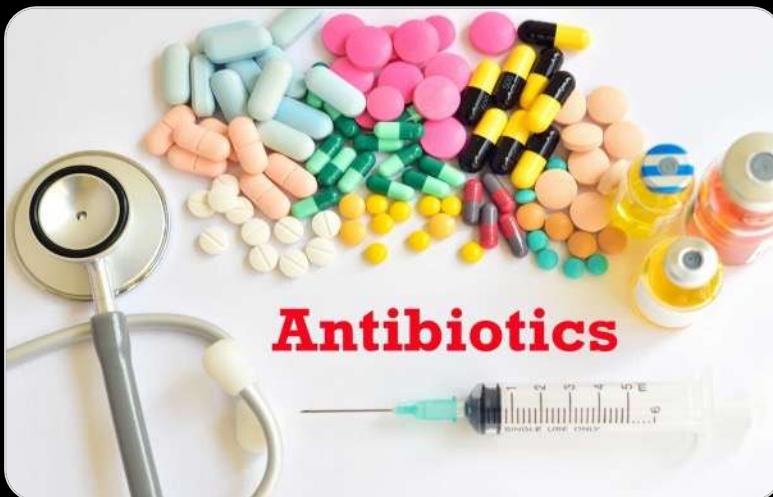
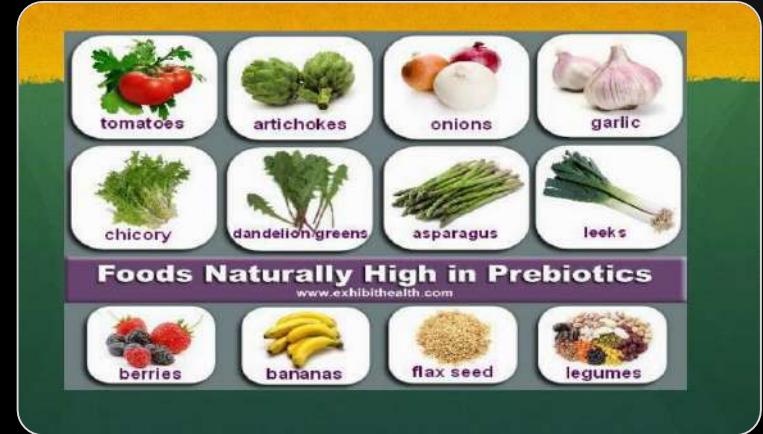
Produksi vaksin dan obat. Vaksin adalah bibit penyakit yang dilemahkan dan dimasukkan ke dalam tubuh untuk mendapatkan antibodi.

# BIOLOGI DALAM BIDANG INDUSTRI



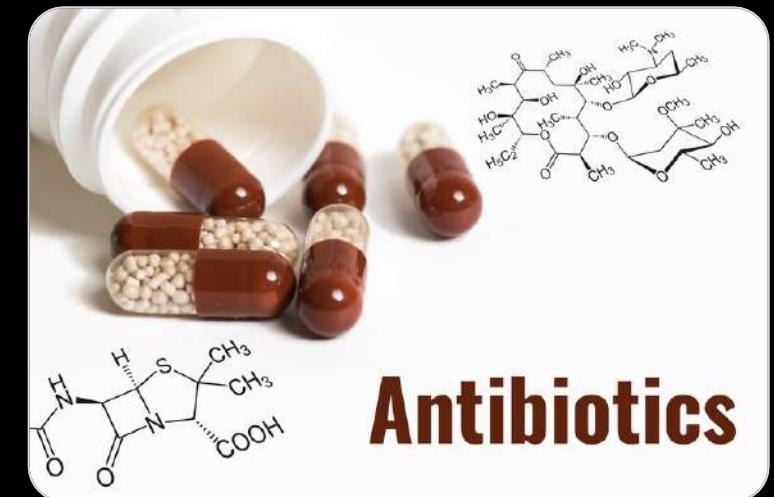
## Probiotik Si Bakteri Baik

Produk makanan **prebiotik** dan **probiotik** yang berupa serat-serat tumbuhan dan mikroorganisme di dalam tubuh sehingga tubuh tetap sehat



## Antibiotics

**Obat** adalah senyawa kimia yang dapat diperoleh dari tumbuhan atau hewan maupun mikroorganisme yang diolah untuk menyembuhkan penyakit



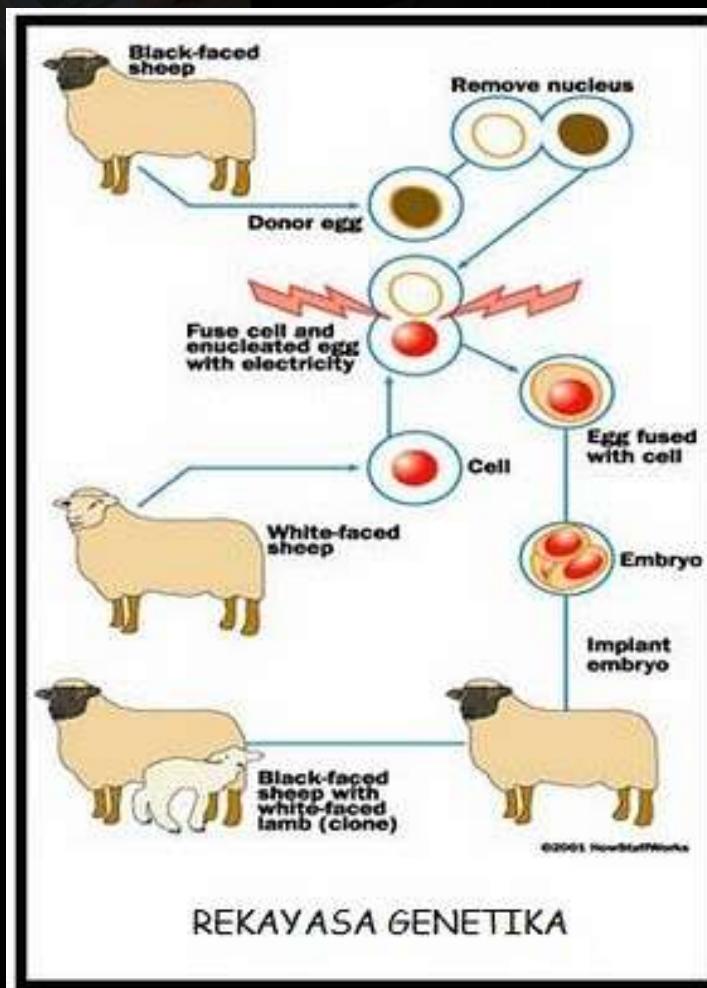
# Antibiotics

# BIOLOGI DALAM BIDANG FARMASI

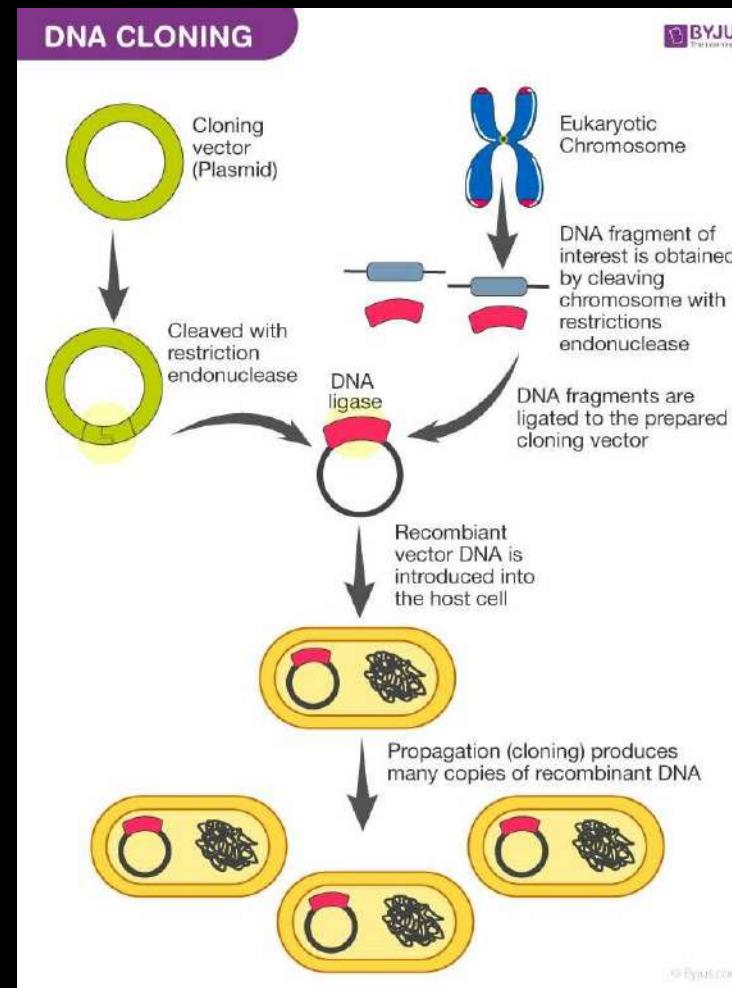
- ❖ Meneliti berbagai **penyakit** untuk ditemukan cara **pengobatannya**
- ❖ Biologi membantu kita **memahami tubuh dan organ** dalam hingga sel melalui ilmu anatomi, fisiologi, dan histologi.
- ❖ Biologi membantu manusia dalam **memahami respon** tubuh terhadap bahan kimia tertentu.
- ❖ Biologi membantu manusia dalam **menemukan spesies** yang bisa dimanfaatkan menjadi obat.
- ❖ Biologi membantu manusia dalam menentukan proses biologis dalam **pembentukan senyawa obat-obatan tertentu**, misalnya antibiotik dan insulin (biological engineering).



# BIOLOGI DALAM BIDANG BIOTEKNOLOGI



Rekayasa Genetika



Kloning

**BIOWASTE FOG GT**

**MANFAAT DAN KEGUNAAN**

- Mengurai lemak, minyak, sabun dan sisa makanan
- Membuat lemak tetap encer dan tidak lengket
- Menghilangkan bau busuk
- Mengurangi kadar COD, BOD, TDS, dan polutan lainnya
- Mencegah dan melancarkan pipa tersumbat
- Mengurangi endapan lumpur
- Tidak bersifat korosif
- Mampu bekerja di pH 5-9, optimal di pH 7-8
- Efektif di suhu sampai 50°C

**Efektif mengurai lemak dan minyak dari limbah domestik**

The BioWaste FOG GT product is shown in its packaging, which is a white bag with blue and green accents. The bag is labeled 'POWDERS' and 'FOG GT'. Next to the bag is a small pile of light-colored granules.

Bakteri pengurai minyak

# BIOLOGI DALAM BIDANG PERTANIAN

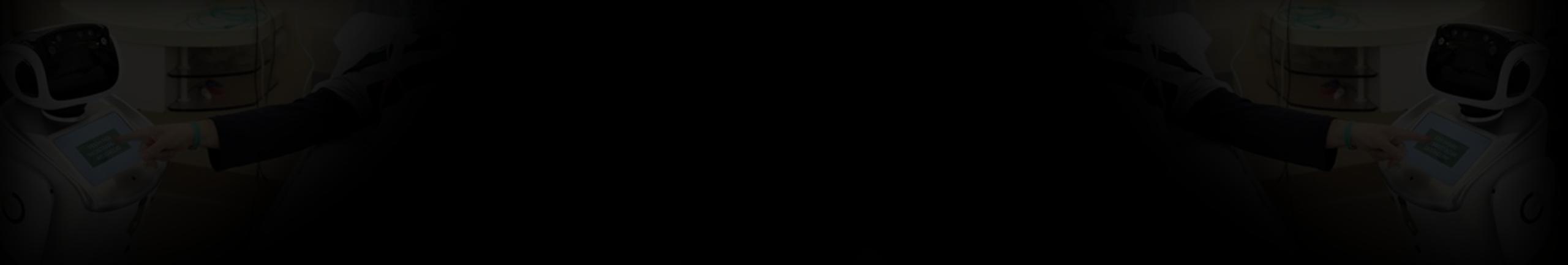
- ❖ Membantu dalam menemukan dan mengembangkan bahan **kebutuhan pokok manusia**, terutama bahan makanan dari tanaman pertanian
- ❖ Menemukan berbagai penyebab dan **pengobatan** berbagai macam penyakit pada tanaman pertanian
- ❖ Penemuan **bibit - bibit unggul tanaman pertanian** yang bisa meningkatkan produksi pertanian sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah pangan.
- ❖ Menyingkap rahasia proses-proses kehidupan, pewarisan sifat, dan gen sehingga dapat digunakan untuk merubah sifat – sifat pada tanaman pertanian menjadi lebih unggul serta **menghasilkan tanaman hibrida** yang banyak dengan sifat yang tetap.



# BIOLOGI DALAM BIDANG PETERNAKAN

- ❖ Membantu dalam menemukan **bibit hewan unggul**.
- ❖ Penemuan berbagai **ternak varietes unggul**, seperti ayam penghasil banyak telur, ayam pedaging, sapi pedaging, sapi penghasil banyak susu, dan domba pedaging.
- ❖ Ditemukannya **teknik kawin silang** (hibridisasi) dan **teknik kawin sunting** (inseminasi buatan).





# ANY QUESTION ?

# TUGAS

Buatlah sebuah essay pendapat Anda apa hubungan bidang ilmu Biologi dengan bidang ilmu yang saat ini Anda tekuni. Apa manfaat mempelajari bidang ilmu Biologi bagi bidang ilmu Anda kedepannya! Serta referensi dalam menyusun essay.

Tugas dikumpulkan dalam bentuk PDF (minimal 2 halaman A4) melalui ELITA maksimum hari Minggu, 11 Februari 2024 pukul 23:59 WIB.



# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 2 – Tingkatan organisasi, anatomi dan fisiologi tubuh manusia

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar



# **ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF HUMAN**

In this chapter, we will discuss about the following materials:

- ✓ Terms of anatomy and physiology of the human body as a unit
- ✓ Levels of organization of living things

# ANATOMI DAN FISIOLOGI



## ANATOMI

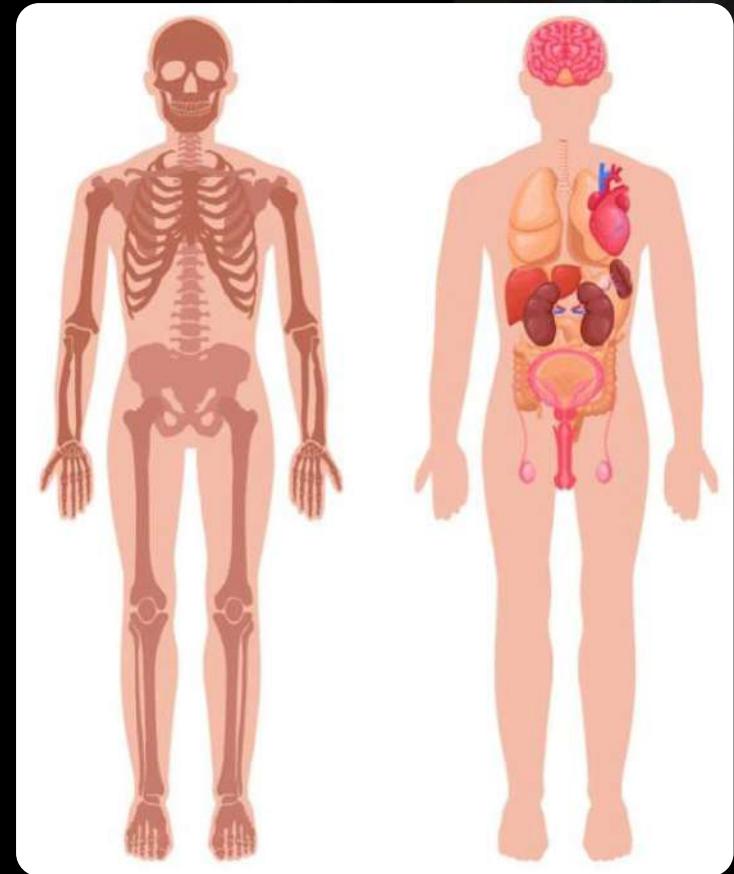
- Anatomi berasal dari bahasa Yunani (**ana** + **temnein**) yang artinya memotong menjadi bagian kecil.
- Anatomi merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari tentang **struktur tubuh** makhluk hidup (manusia).
- Istilah anatomi digunakan oleh ilmuwan dan profesional kesehatan utk **menunjukkan posisi organ tubuh terhadap organ tubuh lain** dengan jelas dan tepat.

**Misal:** posisi pergelangan tangan ada di atas jari tangan → berlaku jika posisi tangan ada di samping badan, jika tangan ada di atas kepala, posisi jari ada di atas pergelangan tangan → oleh karena itu, butuh istilah-istilah anatomi dasar



## FISIOLOGI

Fisiologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang **fungsi tubuh normal**, bagaimana tubuh bekerja secara normal.



# ANATOMI DAN FISIOLOGI

Klasifikasi anatomi :



## ANATOMI MIKROSKOPIK

Anatomi mikroskopik adalah mempelajari suatu struktur yang tidak bisa dilihat dengan mata telanjang. Bentuk pemeriksaan mikroskopis adalah pemeriksaan **sitology dan histology**. Sitology mempelajari suatu sel secara individual sedangkan histologi mempelajari suatu jaringan.



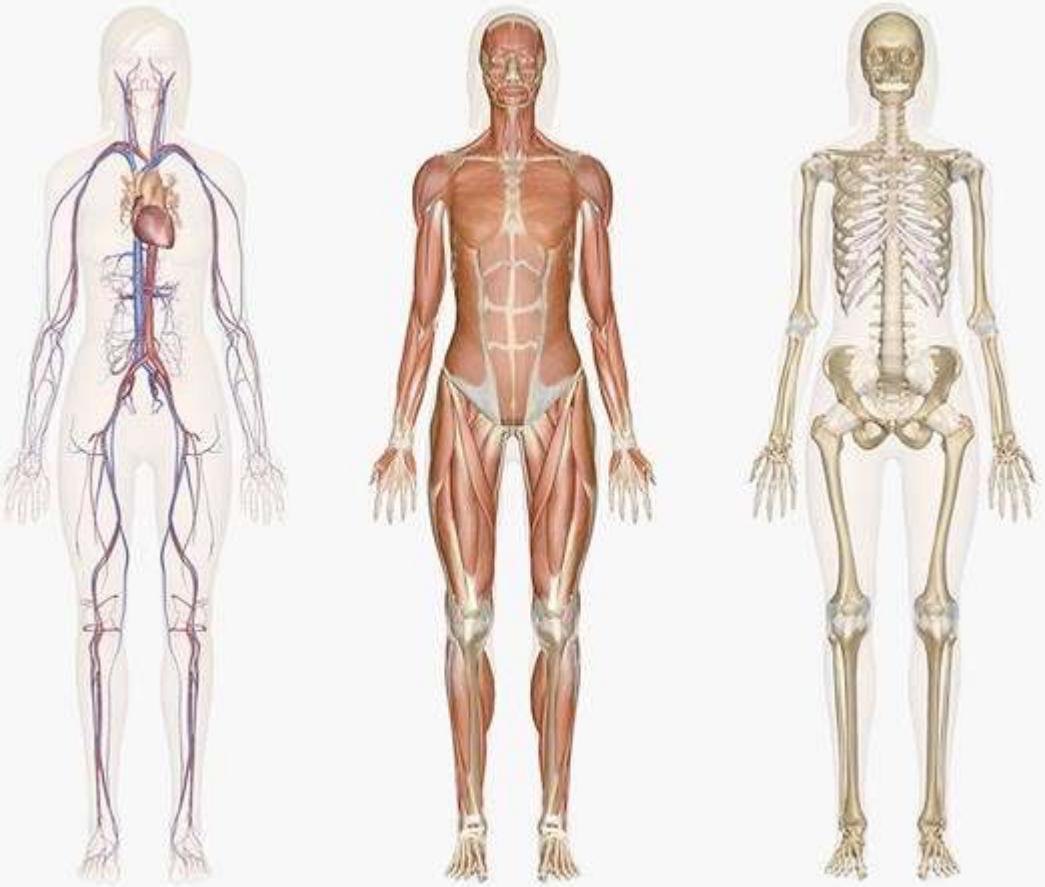
## ANATOMI MAKROSKOPIK

Anatomi makroskopik mempelajari suatu struktur yang besar yang bisa dilihat dengan mata telanjang, antara lain yaitu :

- Anatomi permukaan (ciri-ciri dari permukaannya),
- Anatomi regional (fokus pada area tertentu),
- Anatomi sistemik (mempelajari organ secara sistem pencernaan,
- Sistem kardiovaskuler dan lain-lain.),
- Anatomi perkembangan (mempelajari perubahan tubuh dari sudut pandang struktur)

# ANATOMI DAN FISIOLOGI

Adapun klasifikasi fisiologi dari anatomi antara lain yaitu:



## ❖ **Fisiologi sel:**

Mempelajari fungsi sel dan bagian-bagian sel

## ❖ **Fisiologi spesifik:**

Mempelajari tentang struktur organ

## ❖ **Fisiologi sistemik:**

Mempelajari fungsi organ secara sistemik

## ❖ **Fisiologi patologikal:**

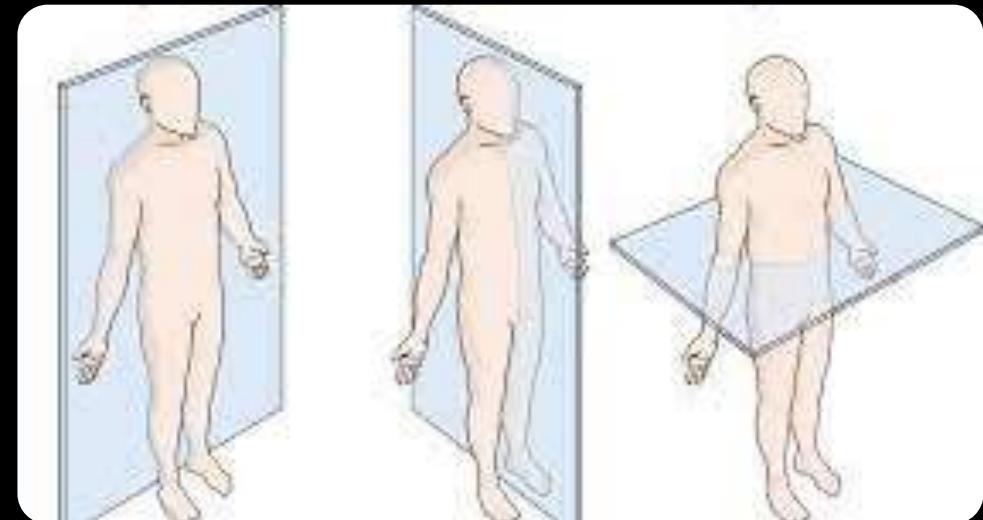
mempelajari efek penyakit terhadap suatu organ

# POSISI ANATOMI

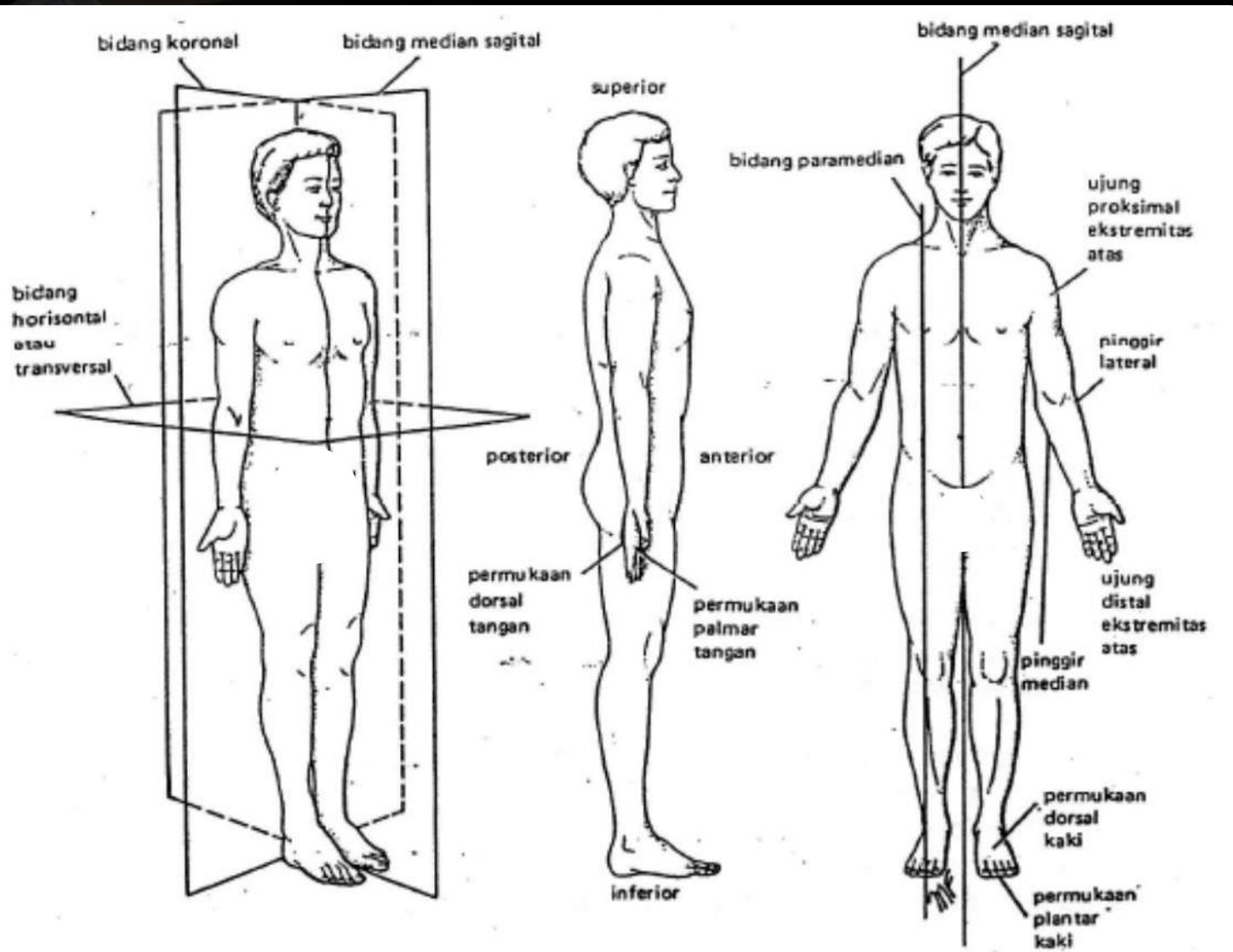
Untuk mempelajari anatomi, telah ditetapkan posisi “**standar**” anatomi, sehingga dengan ketentuan dasar posisi anatomi, kedudukan bagian tubuh yang satu terhadap **bagian tubuh yang lain akan selalu tetap meskipun tubuh dalam keadaan melakukan gerakan apapun atau dalam posisi apapun.**

## Contoh:

- Kepala selalu berada di sebelah **cranial** (di sebelah atas) dari badan meskipun posisi badan dalam keadaan berdiri atau tidur.
- Jari jempol selalu berada lebih ke arah **lateral** (ke arah tepi) dari jari telunjuk, dan sebagainya.



# POSISI ANATOMI

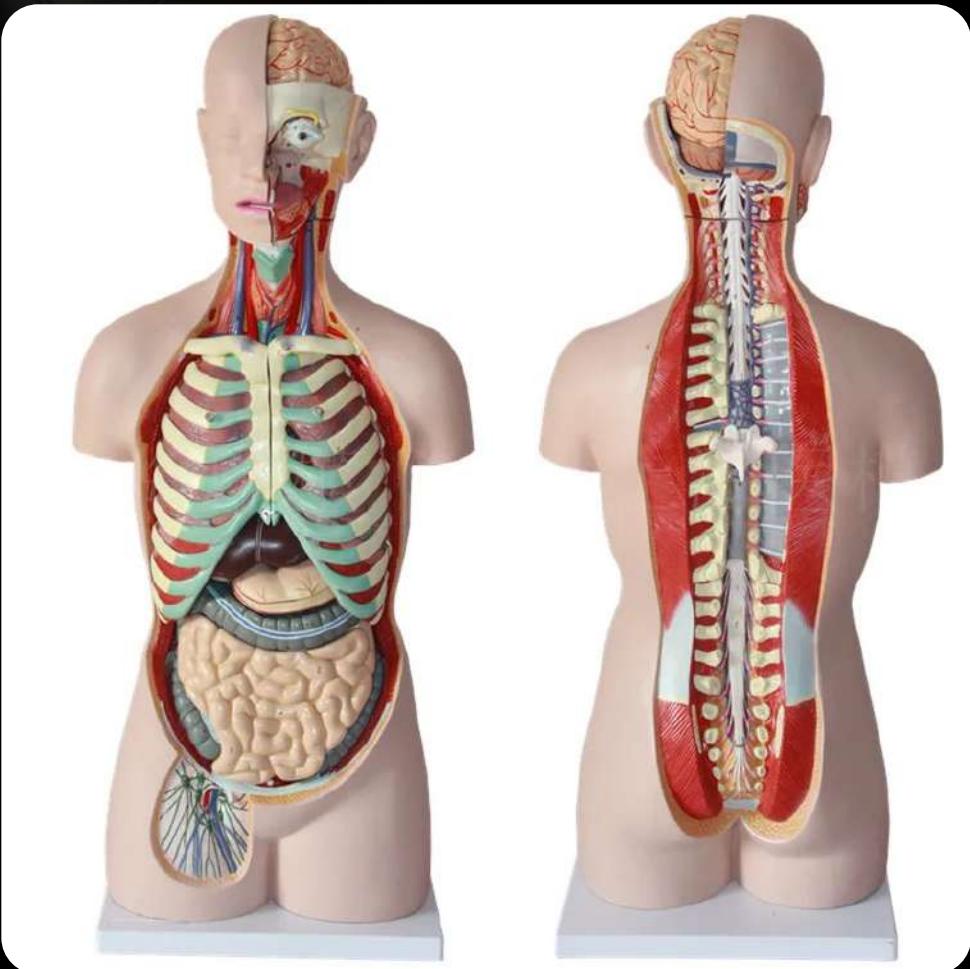


Adapun posisi anatomi adalah ditetapkan sebagai berikut :

- Posisi badan berdiri tegak.
- Arah pandangan muka terus ke depan.
- Posisi telapak tangan menghadap ke depan.
- Arah Ibu jari tangan menghadap ke depan.
- Kedua kaki lurus ke depan dan sejajar

# BAGIAN-BAGIAN TUBUH

Tubuh dibagi dalam beberapa bagian yakni:



## BATANG BADAN

Batang badan disebut juga dengan istilah “**truncus**”, yang terdiri dari beberapa bagian yakni:

- Kepala
- Leher
- Torso (“**truncus**” dalam arti yang lebih sempit), yang terdiri atas
  - thorax (dada)
  - abdomen (perut)
  - pelvis (panggul).

# BAGIAN-BAGIAN TUBUH

Tubuh dibagi dalam beberapa bagian yakni:



## ANGGOTA BADAN ATAS

Anggota badan atas dihubungkan dengan batang badan oleh gelang bahu. Gelang bahu terdiri atas:

- Clavicula
- Scapula



## ANGGOTA BADAN BAWAH

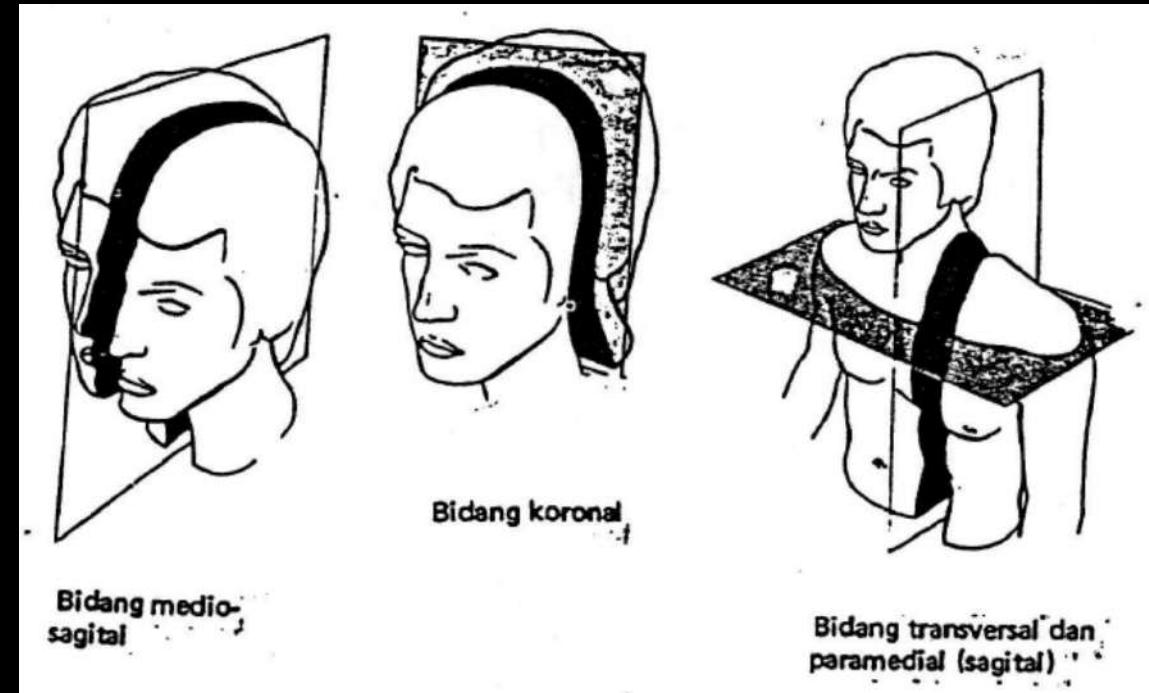
Anggota badan bawah oleh gelang panggul. Gelang panggul yang terdiri atas :

- dua tulang panggul dan
- Sacrum

# BIDANG PENTING DALAM TUBUH

Dalam ilmu anatomi dikenal beberapa bidang yang merupakan bidang khayal yang mempunyai posisi tertentu terhadap tubuh. Bidang-bidang ini sangat dibutuhkan untuk mengobservasi organ-organ di dalamnya khususnya untuk kebutuhan kedokteran dan pengobatan. Bidang-bidang tersebut adalah:

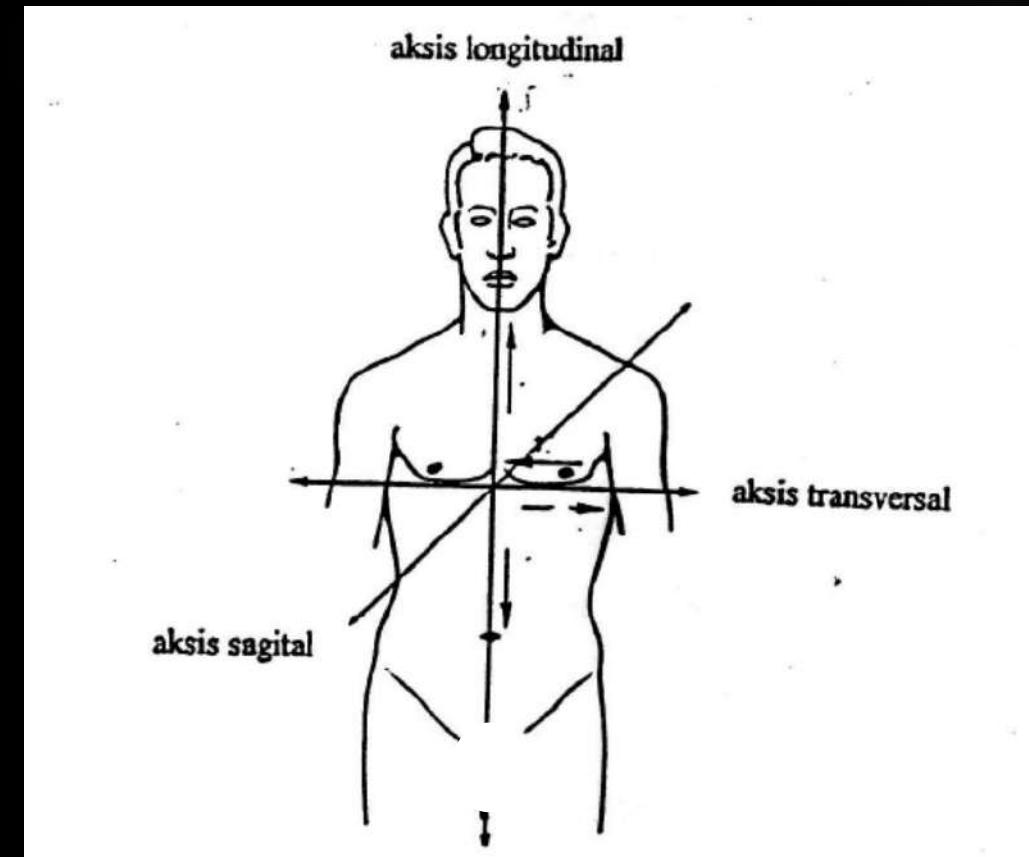
- a) **Bidang median**, adalah suatu bidang khayal yang membagi tubuh secara simetris menjadi separuh bagian kanan dan kiri.
- b) **Bidang sagital atau atau bidang paramedian**, adalah setiap bidang khayal yang sejajar dengan bidang median, di kanan dan kiri bidang median.
- c) **Bidang frontal**, adalah bidang khayal yang tegak lurus bidang median dan membagi tubuh menjadi dua bagian, depan dan belakang.
- d) **Bidang coronal**, adalah bidang frontal yang hanya digunakan khusus di daerah kepala
- e) **Bidang horizontal atau bidang transversal** adalah bidang khayal yang tegak lurus terhadap bidang median, yang membagi tubuh menjadi atas bawah



# 3 SUMBU DALAM PERGERAKAN

Terdapat 3 aksis penting yang perlu diketahui untuk mempelajari suatu gerakan terhadap sendi. Aksis tersebut biasanya melalui pertengahan sendi

- a) **Aksis Longitudinal**, adalah aksis panjang tubuh yang sesuai dengan aksis tulang panjang yang bergerak pada sendi tersebut.
- b) **Aksis Transversal**, adalah aksis yang berjalan tegak lurus dengan aksis longitudinal dan berjalan dari kiri ke kanan.
- c) **Aksis sagital**, adalah aksis yang berjalan dari belakang ke depan sendi dan tegak lurus dengan kedua aksis lainnya.



# **PHYSIOLOGY OF HUMAN**

# TINGKAT ORGANISASI MAKHLUK HIDUP

## 2. Tingkat seluler:

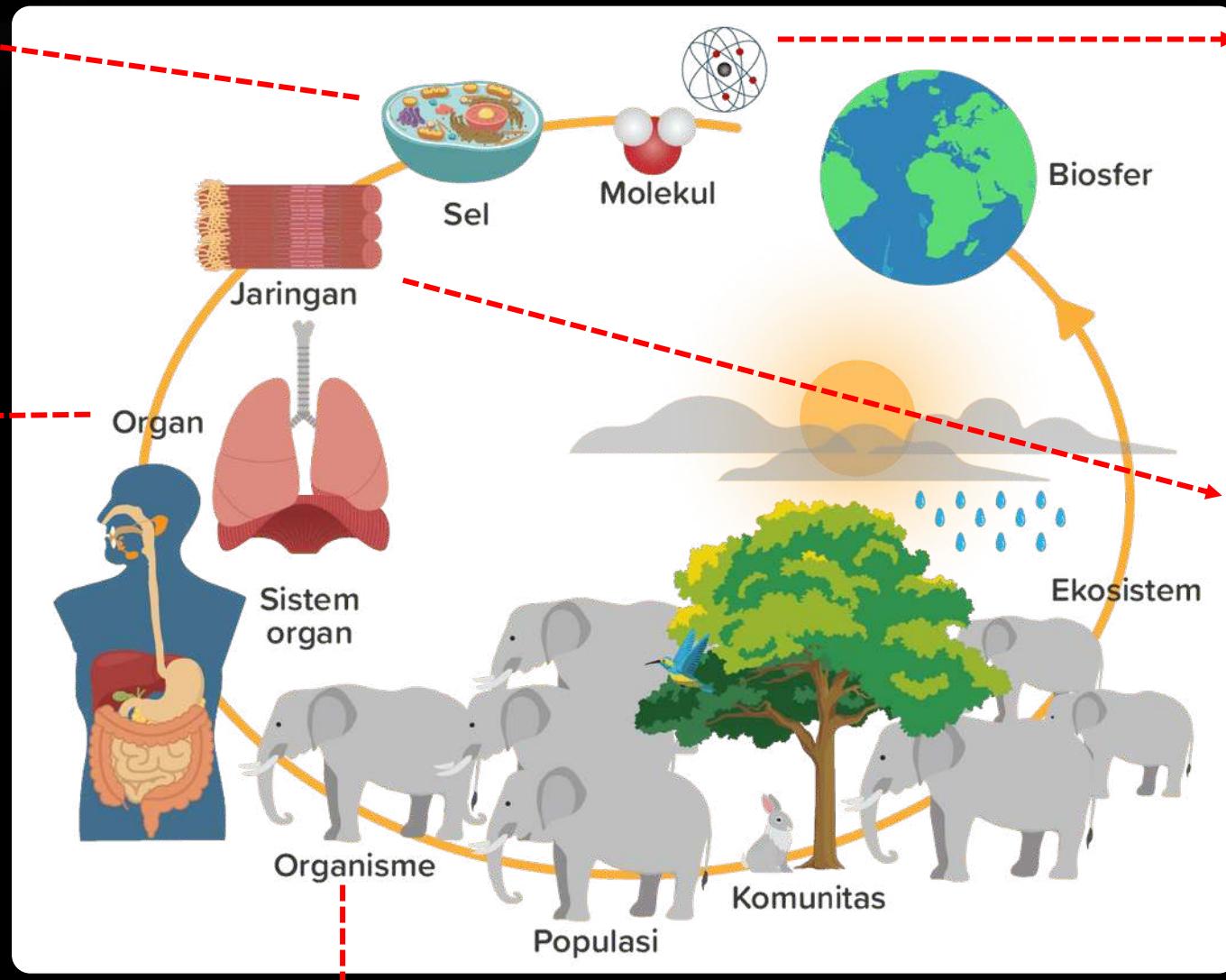
beberapa molekul berikatan membentuk sel → sel: unit fungsional terkecil dr suatu organisme

## 4. Tingkat organ:

berbagai jenis jaringan membentuk organ dgn fungsi khusus dan bentuk yg dpt dikenali.

### Tingkat sistem organ:

beberapa organ dgn fungsi yg sejenis bergabung membentuk suatu sistem organ

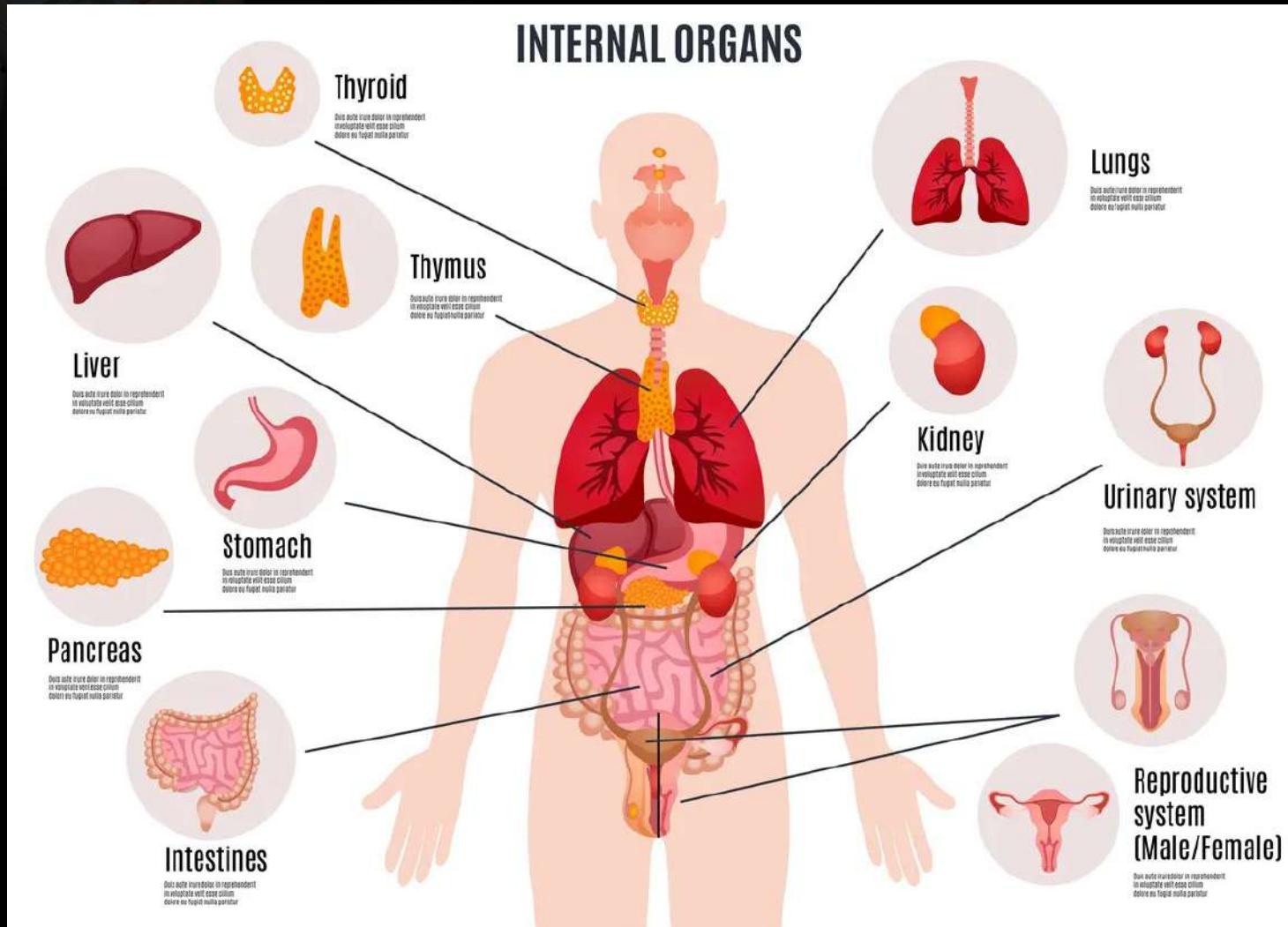


1. **Tingkat kimia:** atom dan molekul → atom: unit terkecil yg dpt berpartisipasi dlm senyawa kimia, contoh: atom karbon (C), hidrogen (H); molekul: 2 atau lebih atom yg berikatan, contoh: glukosa.

3. **Tingkat jaringan:** beberapa sel berikatan membentuk jaringan yg memiliki fungsi tertentu

5. **Tingkat organisme:** semua sistem organ bekerja sama membentuk satu kesatuan organisme

# ORGAN DAN SISTEM ORGAN

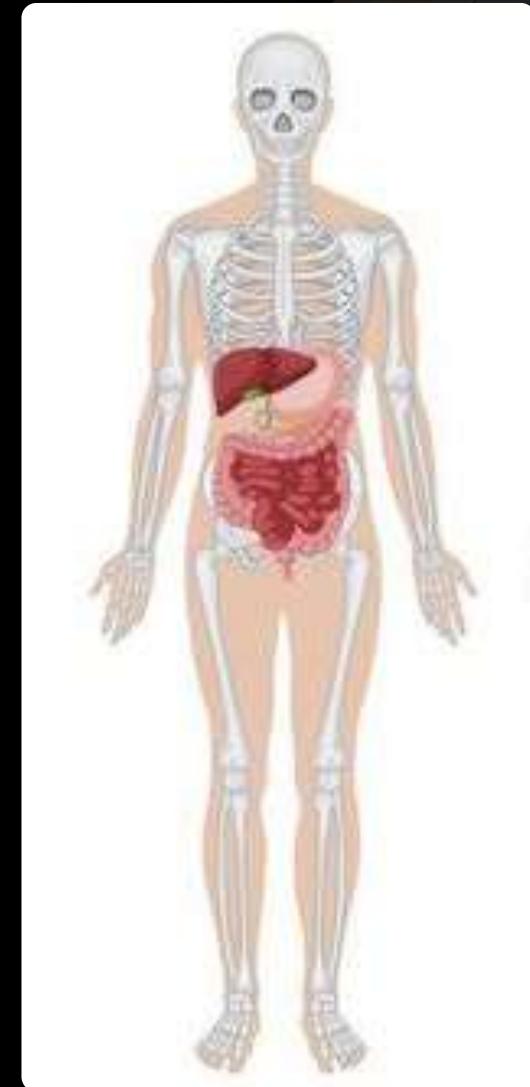


Organ-organ yang terintegrasi dan saling bekerjasama membentuk suatu unit fungsi sistem.

- Dalam tubuh terdapat beberapa sistem yang saling berhubungan sehingga membuat tubuh menjadi sehat.
- Organ-organ didalam tubuh antara lain :
  - Jantung
  - Paru
  - Vaskuler
  - Otak
  - Lambung
  - Usus
  - Liver
  - Pankreas

# TABEL SISTEM ORGAN

Sistem	Organ yang terlibat	Fungsi utama
Sirkulasi	Jantung, darah	Menyalurkan darah melalui jaringan yang ada dalam tubuh
Pernapasan	Hidung, pharing, laring, trachea, bronchi, dada	Pertukaran karbondioksida dengan oksigen, menyebabkan perubahan konsentrasi ion hydrogen
Pencernaan	Mulut, pharing, esophagus, perut, usus, kelenjar ludah, pancreas, hati, empedu	Mencerna dan menyerap nutrisi, garam dan air
Urine	Ginjal, ureter, kandung kemih, uretra	Mengontrol sekresi garam, air dan organik yang tidak diperlukan
Jaringan otot	Tulang rawan, tulang, sendi, tendon, jaringan otot	Mendukung, melindungi dan pergerakan tubuh, mereproduksi jaringan sel
Kekebalan tubuh	Jaringan sel darah putih, pembuluh limpa, limpa, timus dan jaringan limpa	Mengembalikan peredaran darah, formasi sel darah
Saraf	Otak, jaringan spinal, saraf tepi dan ganglia, organ-organ penting	Mengkoordinasikan aktivitas tubuh, kesadaran, pembelajaran
Integument	Kulit	Proteksi luka dan dehidrasi, pengaturan temperatur
Reproduksi	Pria: testis, penis dan kelenjar Wanita: ovarium, saluran uterin, uterus, vagina, kelenjar susu	Pria: memproduksi sperma Wanita: memproduksi sel telur
Endokrin	Seluruh kelenjar hormone sekresi, pancreas, testes, ovarium, hipotalamus, ginjal, pituitary, tiroid, paratiroid, adrenalin, usus, timus, hati, pineal	Mengatur dan mengkoordinasikan berbagai kegiatan tubuh



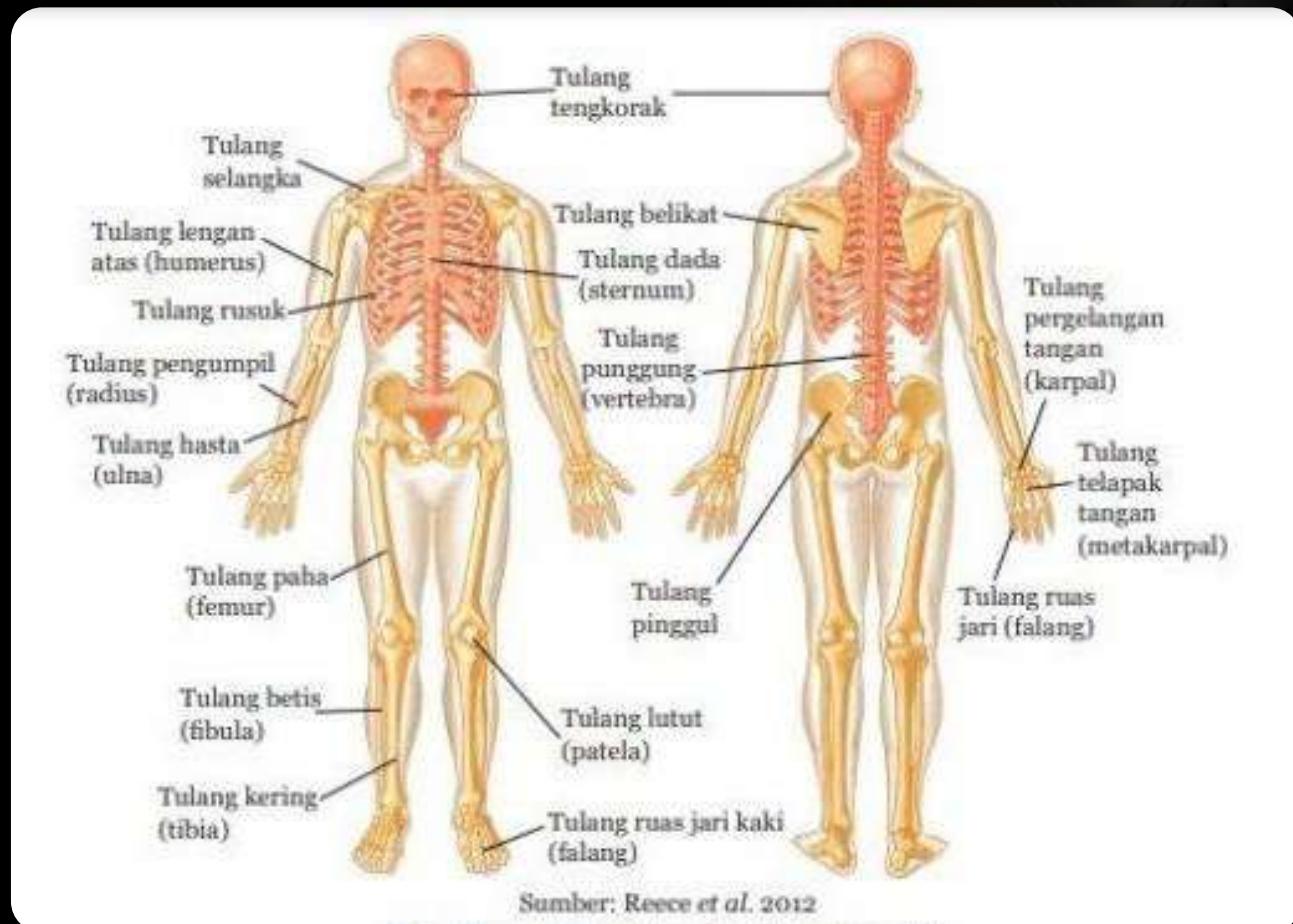
# SISTEM RANGKA (SKELETAL)

Kerangka tubuh manusia terdiri dari susunan berbagai macam tulang yang satu sama lainnya saling berhubungan, terdiri dari:

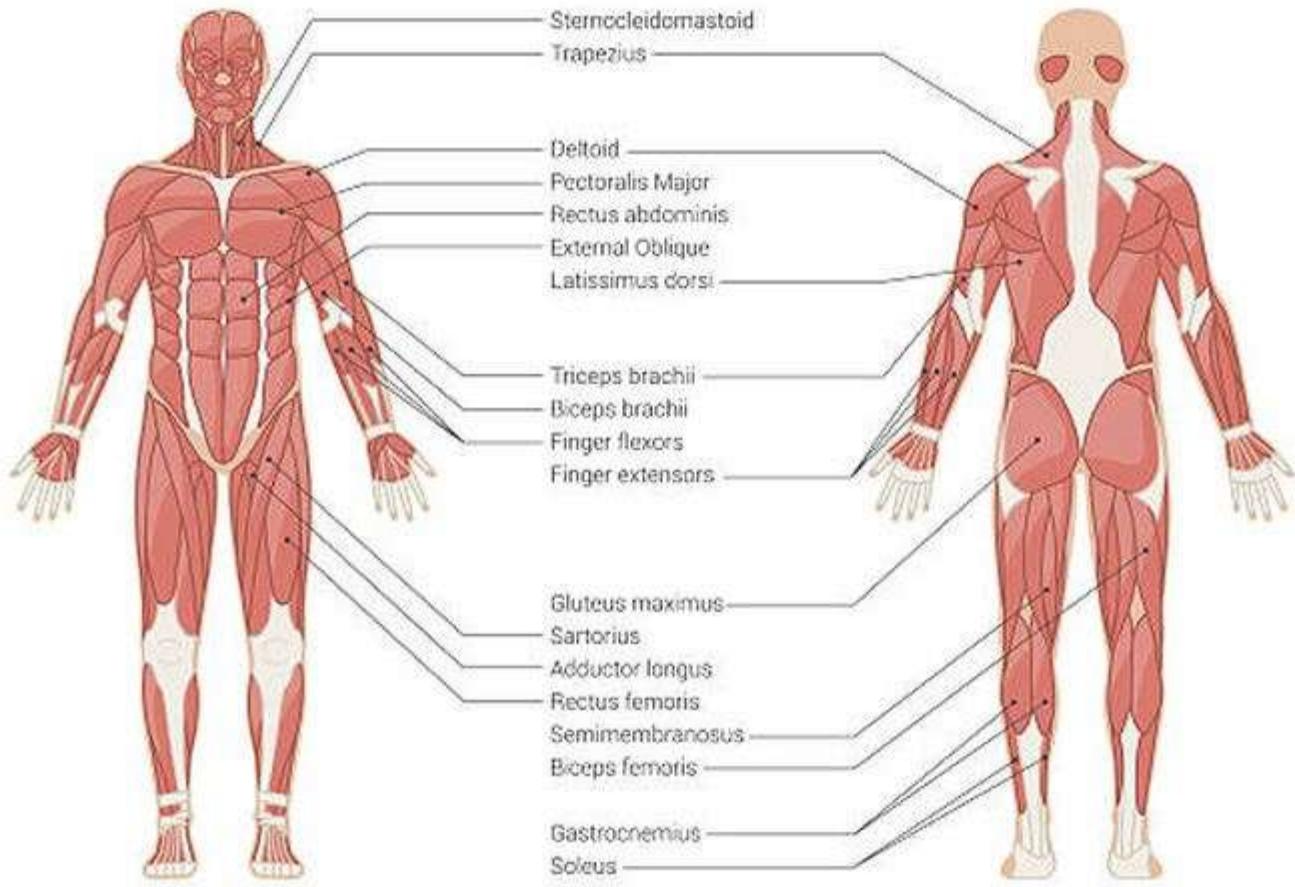
- Tulang kepala: 8 buah
- Tulang kerangka dada: 25 buah
- Tulang wajah: 14 buah
- Tulang belakang dan pinggul: 26 buah
- Tulang telinga dalam: 6 buah
- Tulang lengan: 64 buah
- Tulang lidah: 1 buah
- Tulang kaki: 62 buah

## Fungsi Kerangka :

- Menahan seluruh bagian tubuh agar tidak rubuh
- Melindungi organ penting seperti otak, jantung
- Tempat melekatnya otot-otot
- Membantu pergerakan tubuh menggunakan otot
- Tempat pembuatan sel-sel darah terutama sel darah merah
- Memberikan bentuk pada bangunan tubuh buah

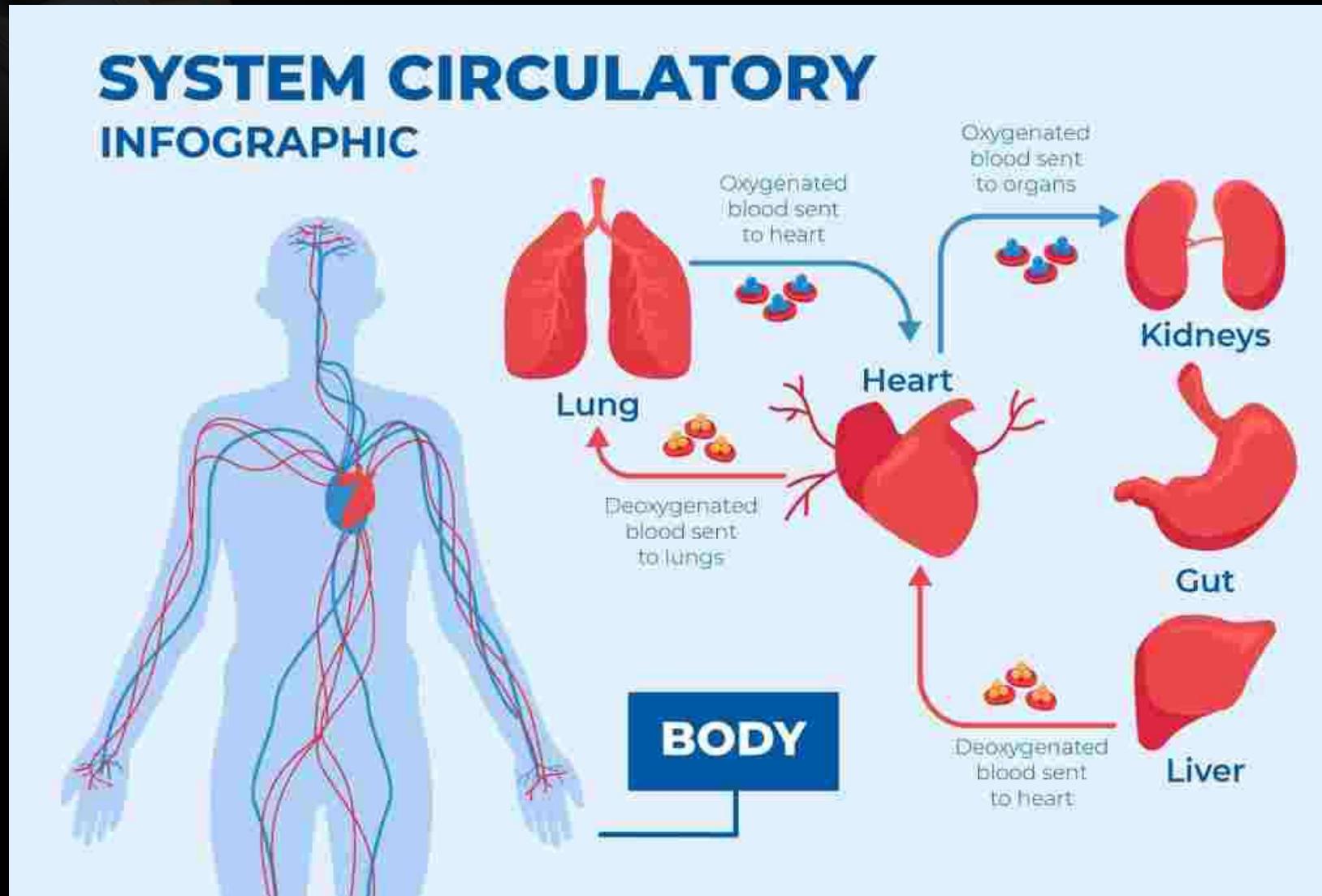


# SISTEM OTOT (MUSKULO)



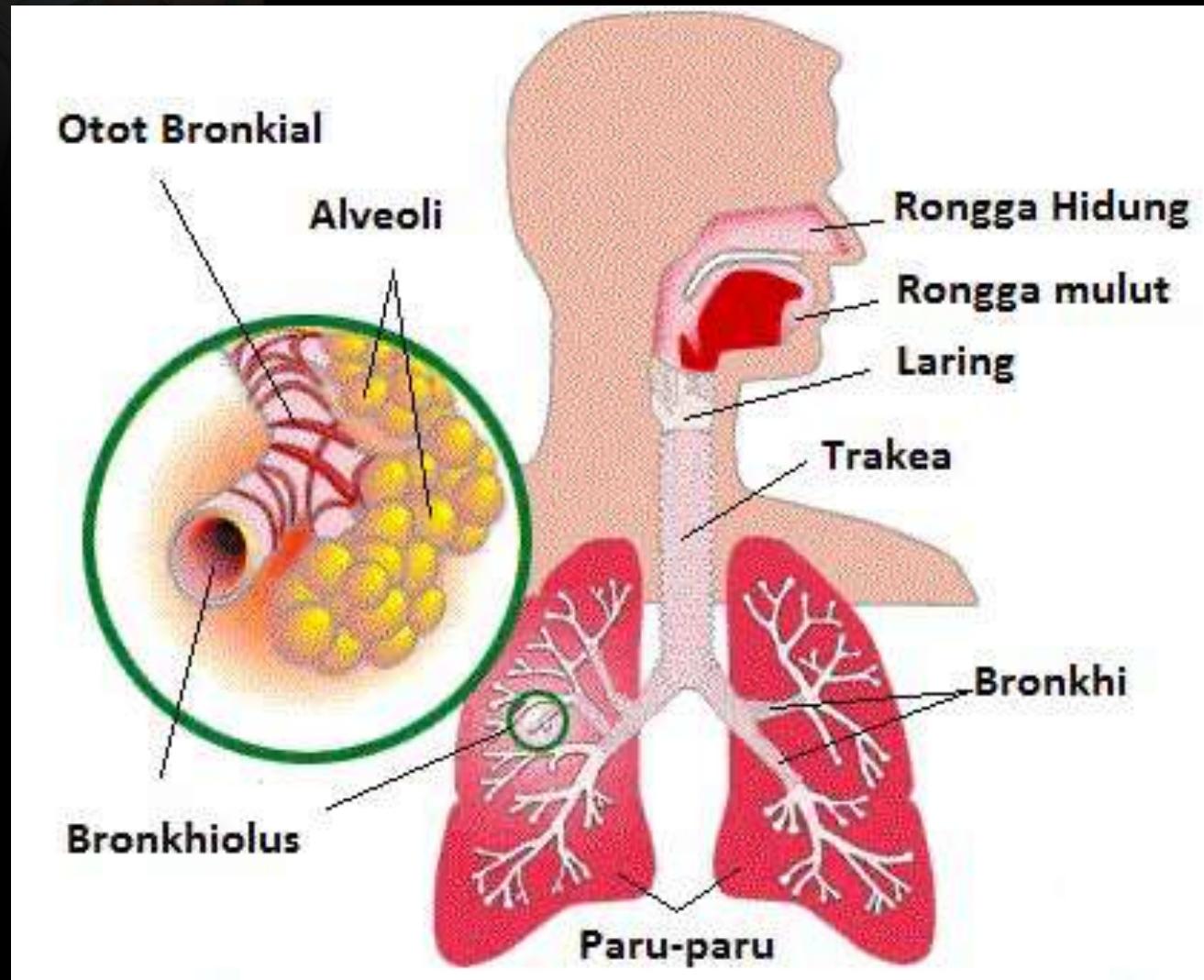
- Sistem otot manusia terdiri atas lebih dari 600 otot di dalam tubuh. Otot-otot tersebut terbentuk dari sel-sel khusus yang disebut sebagai serabut otot.
- Selain pada tulang, otot juga melekat pada organ dalam dan pembuluh darah. Setiap jenis otot memiliki fungsi tertentu, tapi utamanya adalah menciptakan gerakan. Bahkan, hampir setiap gerakan di dalam tubuh merupakan hasil dari otot yang berkontraksi.
- Tidak hanya gerakan, kontraksi otot juga membantu mengatur postur tubuh, stabilitas sendi, dan produksi panas tubuh.

# SISTEM PEMBULUH DARAH



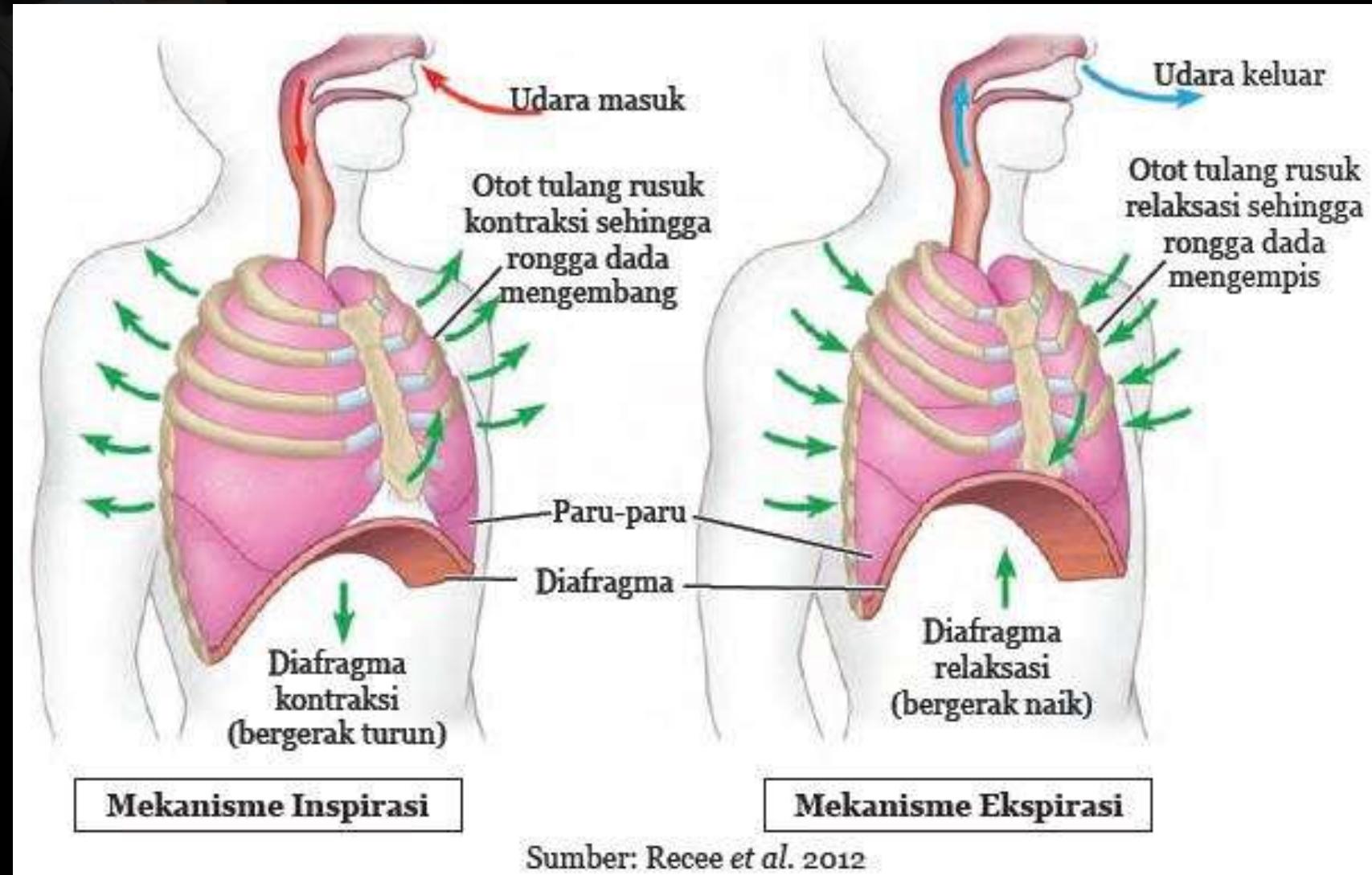
- Sistem pembuluh darah mencakup sistem sirkulasi dan sistem aliran limfe.
- Darah merupakan sistem transpor yang utama.
- Darah dipompa mengitari tubuh oleh jantung, oksigen dibawa paruparu dan karbon dioksida dikumpulkan dari jaringan.
- Makanan disalurkan melalui hati dan kemudian masuk sirkulasi umum.
- Produk yang tidak diperlukan disalurkan ke ginjal.

# SISTEM PERNAFASAN



- Sistem pernapasan terdiri atas saluran dan organ yang berhubungan dengan pernapasan. Oksigen dari udara diambil dan dimasukkan ke darah, kemudian diangkut ke jaringan. Produk yang tidak perlu, karbon dioksida, diangkut oleh darah dari jaringan tubuh ke paru-paru dan dihembuskan ke luar udara.
- Paru – paru merupakan sebuah alat tubuh yang sebagian besar terdiri dari gelembung (gelembung hawa/alveoli). Paru-paru terletak pada rongga dada di bagian tengah depan jantung.
- Paru-paru terdiri dari dua bagian yaitu paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru kanan terbagi atas tiga belah paru (lobus) yaitu belah paru atas, belah paru tengah dan belah paru bawah. Paru-paru kiri terbagi atas dua belah paru yaitu belah paru atas dan belah paru bawah.

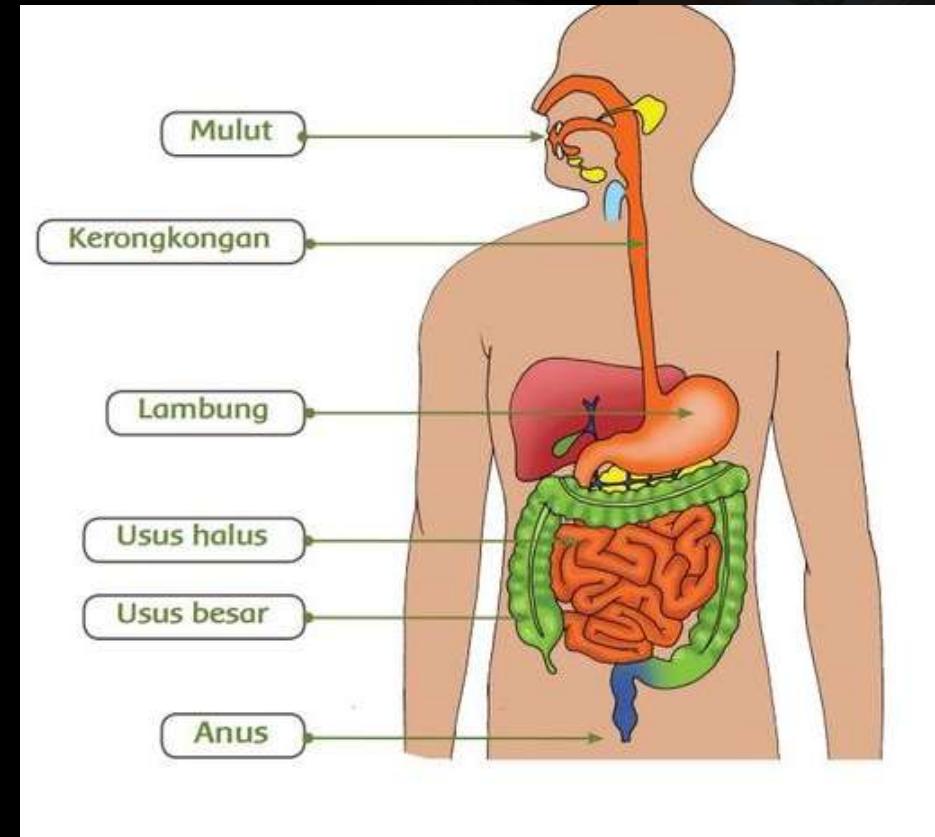
# SISTEM PERNAFASAN



- Pernapasan atau *respirasi* yang dapat didefinisikan sebagai sebuah proses pengambilan oksigen dan pelepasan karbohidrat dan penggunaan energi yang ada di dalam tubuh.
- Ketika manusia bernapas, berarti sedang terjadi proses masuknya oksigen ke dalam tubuh dan pelepasan karbondioksida keluar tubuh. Manusia yang memiliki pernapasan yang normal ditandai dengan bernapas sebanyak 12-20 kali dalam satu menit.

# SISTEM PENCERNAAN

- Sistem pencernaan terdiri atas saluran pencernaan beserta kelenjar dan organnya.
- Makanan dipecahkan oleh enzim dalam saluran pencernaan dan diangkut oleh darah ke hati dan akhirnya ke jaringan.
- Sistem pencernaan sangat panjang dan banyak sekali, dimulai dari rongga mulut hingga berakhir ke anus.
- Dari mulut sudah mengalami berbagai macam tindakan untuk mengolah makanan secara fisik maupun kimiawi.
- Organ utama yang menyusun sistem pencernaan manusia (menurut fungsinya) adalah mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum dan anus.
- Sementara itu, organ pendukung lainnya adalah pankreas, kandung empedu dan hati.



# SISTEM UROGENITAL

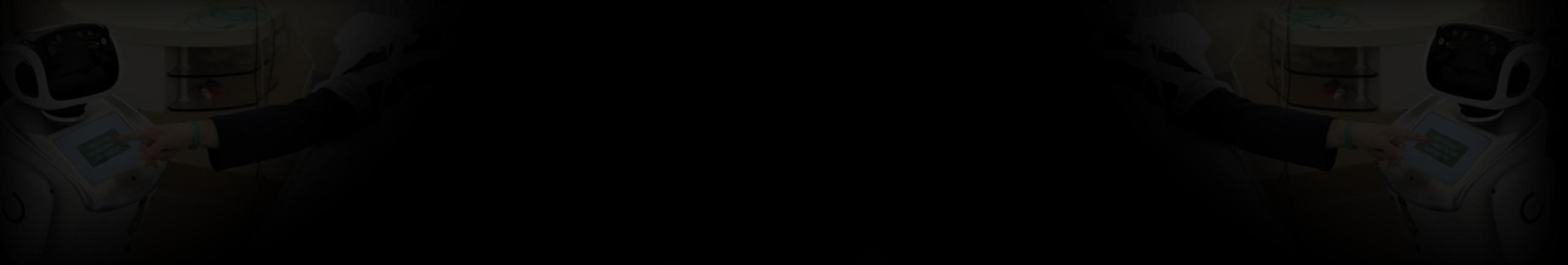
Sistem urogenital mencakup organ sistem urinari dan sistem reproduksi. Hasil buangan dari tubuh, kecuali karbon dioksida, diekskresikan oleh ginjal. Organ yang terlibat yaitu:

## 1) **Ginjal**

Ginjal adalah suatu kelenjar berbentuk seperti kacang yang terletak pada dinding belakang rongga perut setinggi ruas-ruas tulang belakang sebelah atas, ginjal kiri letaknya lebih tinggi daripada ginjal kanan. Sisi ginjal yang menghadap ke dalam berbentuk cekung. Di sini masuk nadi ginjal (dari aorta) ke dalam ginjal. Nadi ini bercabang-cabang dalam jaringan ginjal.

## 2) **Kandung kemih**

Kandung Kemih merupakan tempat berkumpulnya semua air kemih yang terpancar dari saluran ginjal. Dinding kandung kemih yang terdiri atas jaringan otot polos dapat menyesuaikan diri terhadap banyaknya air kemih di dalam kandung kemih, karena dapat mengendor apabila diisi perlahan-lahan dengan air kemih



# ANY QUESTION ?

# TUGAS

Buatlah essay yang membahas poin-poin berikut:

- Apakah yang dimaksud dengan posisi anatomi?
- Apakah manfaat ditentukannya posisi anatomi?
- Dalam mempelajari suatu gerakan biasanya kita mengenal adanya bidang penting dalam tubuh, sebutkan dan jelaskan manfaatnya.
- Apakah manfaat yang diperoleh bagi mahasiswa teknologi informasi dengan mempelajari anatomi manusia?

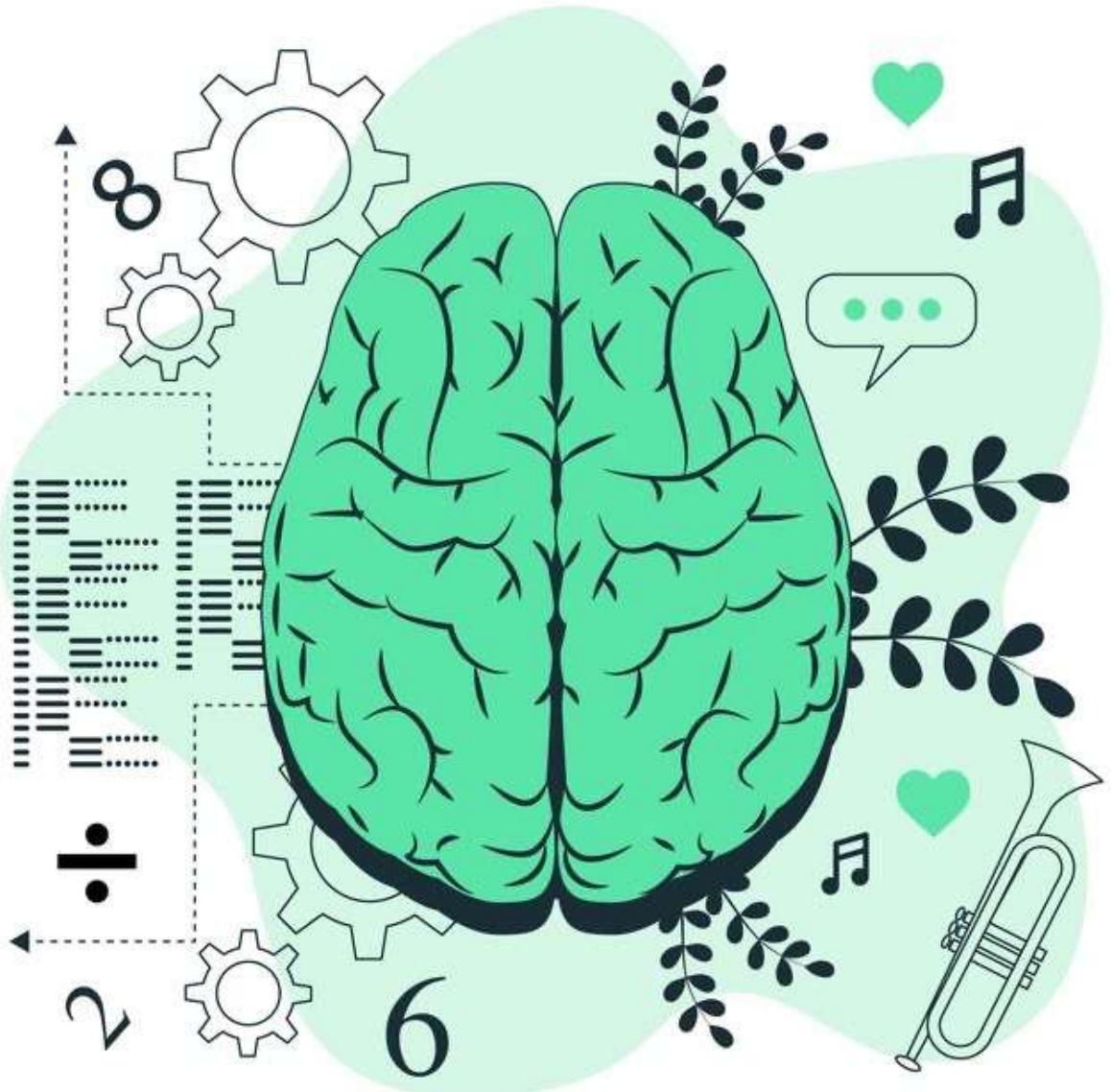


# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 3 – Sistem saraf pusat, tepi dan otonom

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar



# ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF HUMAN

Pada pertemuan ini kita akan mendiskusikan beberapa topik berikut:

- ✓ Sistem saraf pusat
- ✓ Sistem saraf tepi, yang terdiri dari:
  - Sistem saraf somatik
  - Sistem saraf otonom

# SISTEM SARAF



## Sistem Saraf

- Merupakan sistem organ paling rumit.
- Merupakan salah satu organ terkecil dengan berat kurang lebih 2kg atau sama dengan 3% dari total berat badan.



## Klasifikasi Sistem Saraf

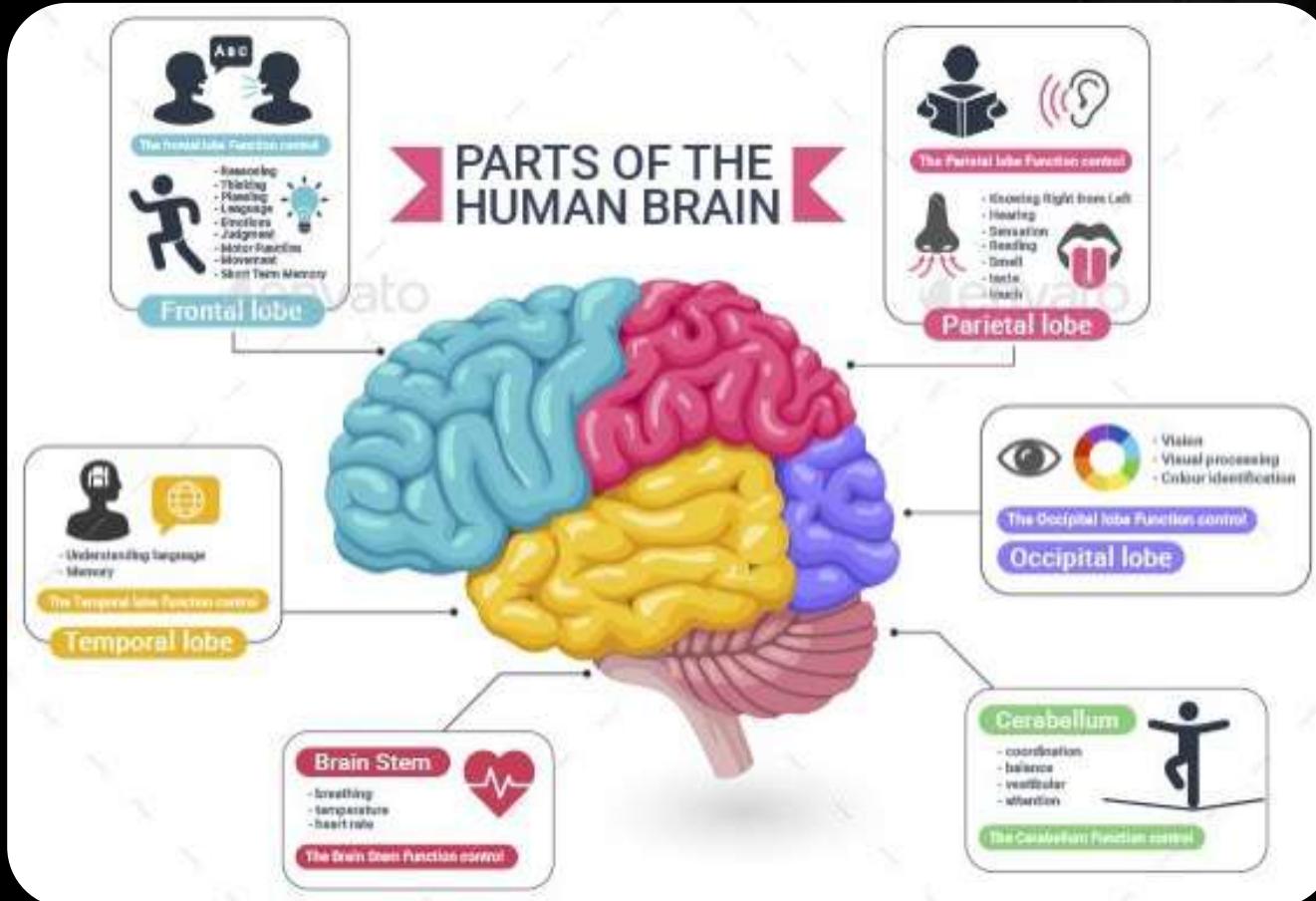
Sistem saraf dikelompokan dalam dua jenis:

- Sistem saraf pusat
- Sistem saraf perifer atau tepi



## Fungsi Dasar Sistem Saraf

- Fungsi sensorik
- Fungsi integrasi
- Fungsi motorik



# SISTEM SARAF

Sistem saraf tersusun atas jaringan saraf yang terdiri dari dua tipe sel, yakni:



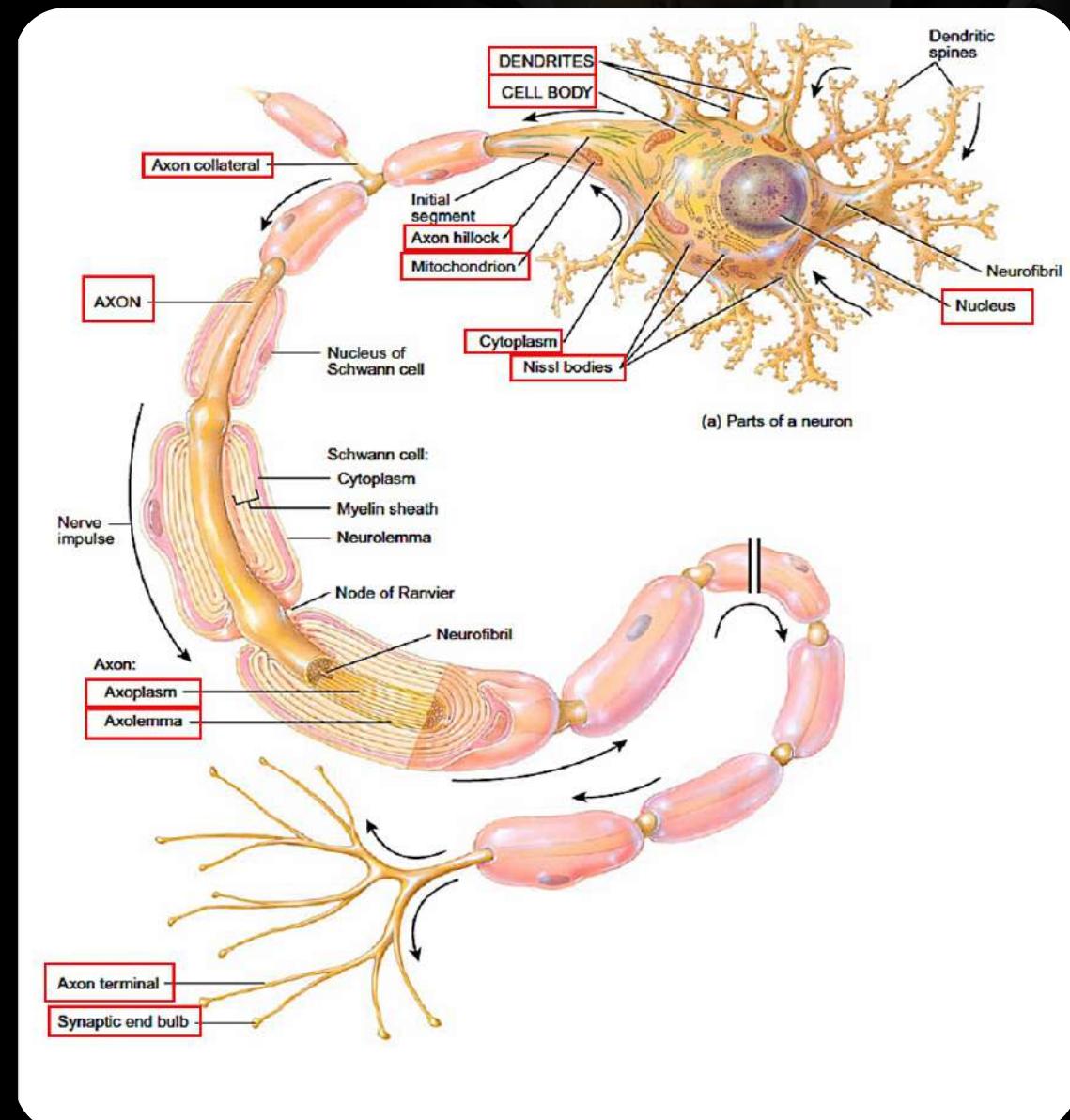
## Neuron

**Neuron** merupakan sel saraf yang berperan sebagai **unit fungsional** sistem saraf. Fungsi utama dari sel saraf ini adalah **menjalankan fungsi sistem saraf** yang kompleks.



## Neuroglia

**Neuroglia** merupakan **sel pendukung sel saraf** yang berfungsi mendukung, memberi nutrisi, dan melindungi sel saraf serta mempertahankan volume cairan interstisial.



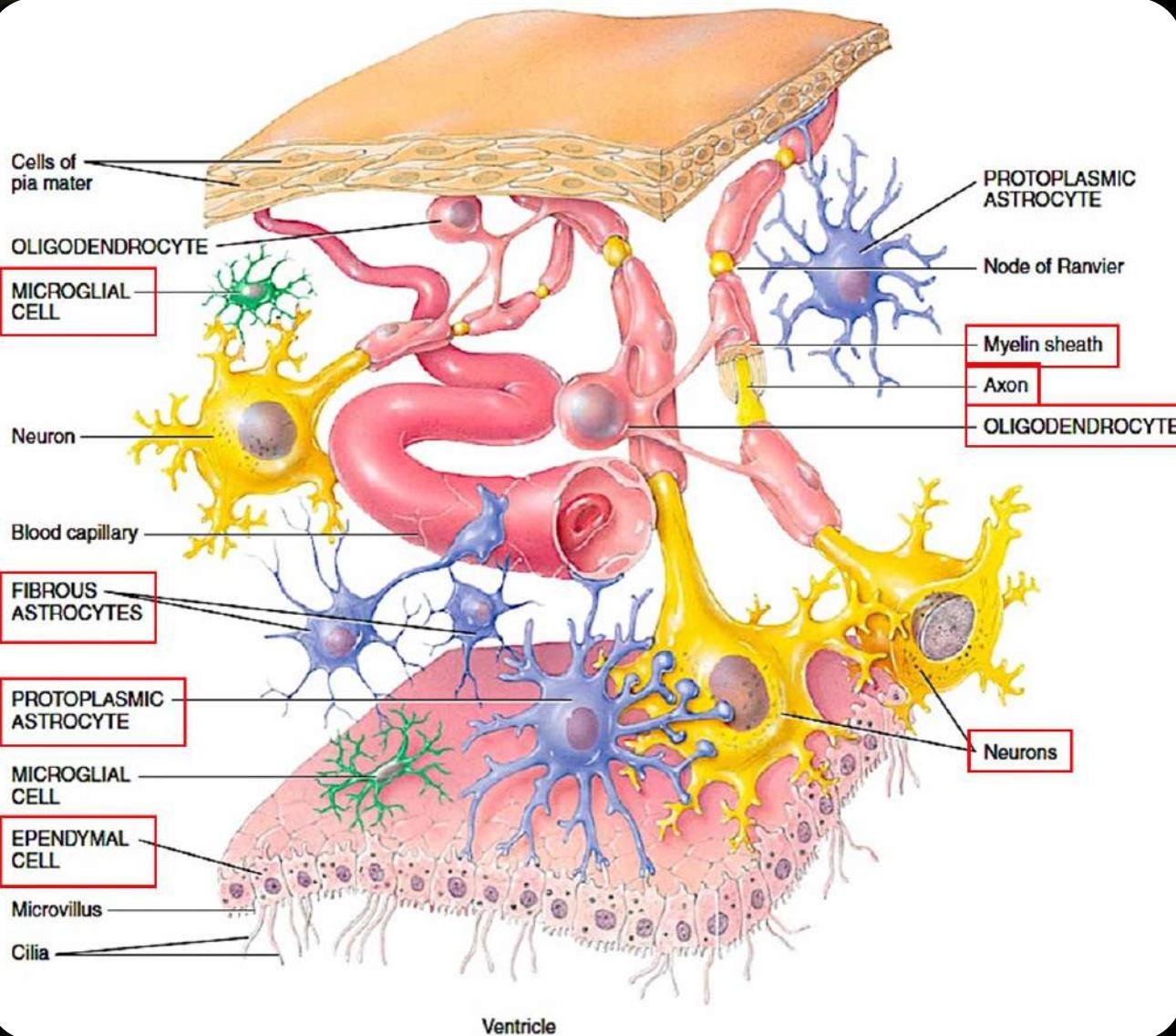
# SISTEM SARAF



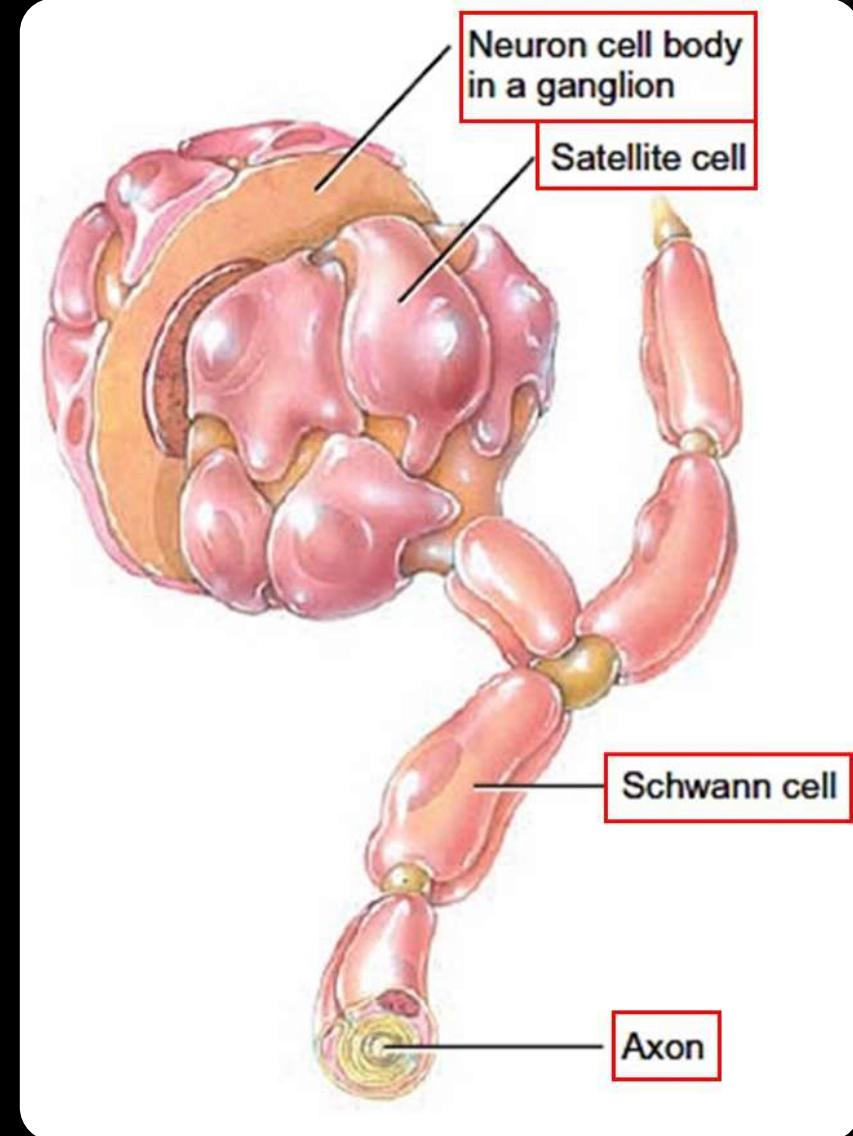
## Neuroglia

Neuroglia (sel glia) merupakan sel-sel pendukung sistem saraf yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Tidak menghasilkan atau meneruskan impuls saraf
- Dapat memperbanyak diri dengan cara **membelah diri secara mitosis** (jika ada kerusakan neuron, ruang tempat neuron yg rusak digantikan oleh neuroglia)
- Neuroglia **lebih kecil** daripada neuron, tetapi jumlahnya **lebih banyak** daripada neuron
- Terdapat **6 tipe sel** dalam tubuh:
  - ✓ **4 terdapat pada sistem saraf pusat**, yakni:
    - Astrosit
    - Oligodendrosit
    - Mikroglia
    - Sel ependymal
  - ✓ **2 terdapat pada sistem saraf perifer**, yakni:
    - Sel Schwann
    - Sel satelit

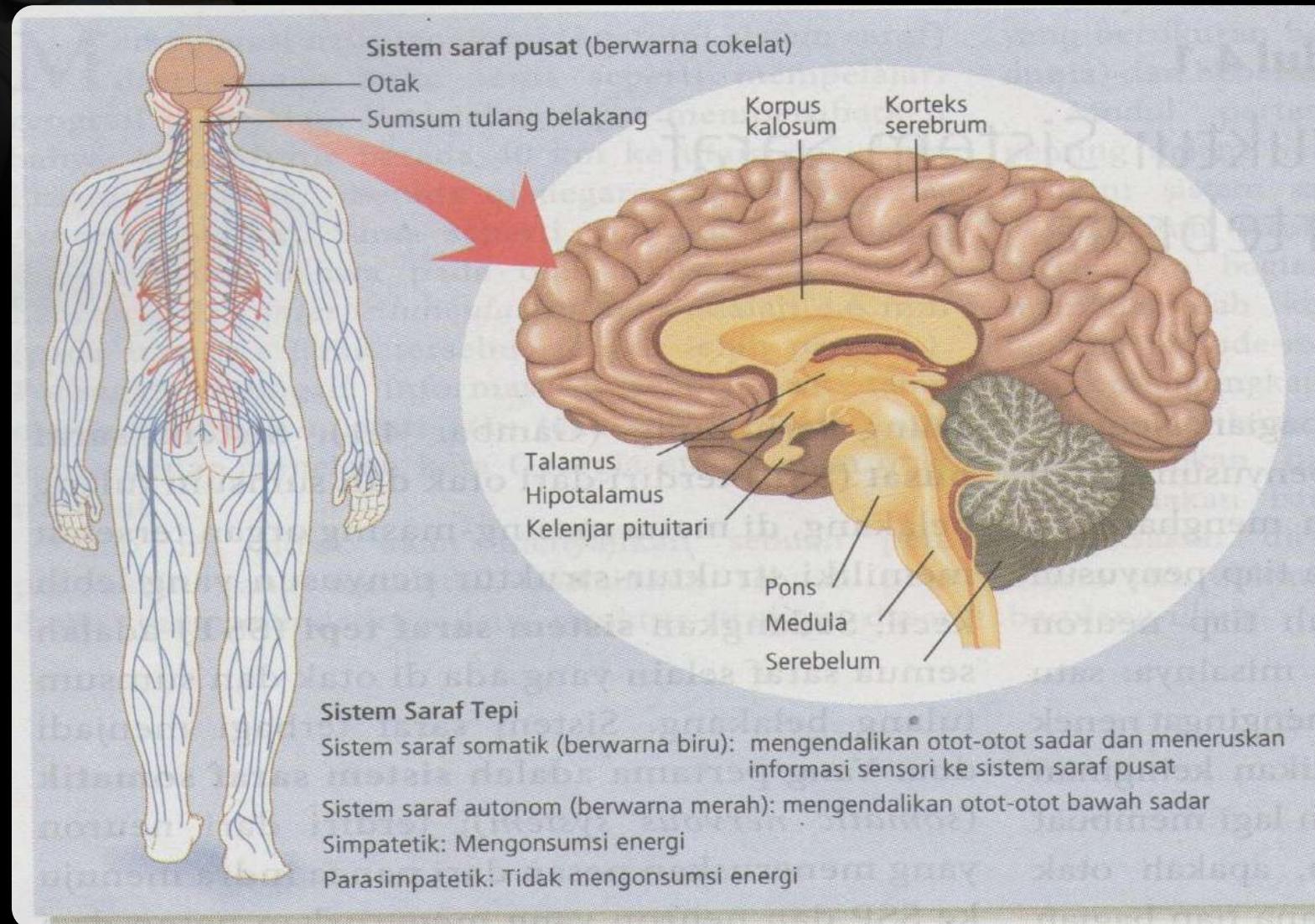


Neuroglia sistem saraf pusat  
Sumber gambar: Tortora, 2013



Neuroglia sistem saraf tepi  
Sumber gambar: Tortora, 2013

# STRUKTUR SISTEM SARAF



Sistem saraf dikelompokan dalam dua jenis:

- Sistem saraf pusat
- Sistem saraf perifer atau tepi (terdiri dari sistem saraf somatik dan otonom)

Masing-masing sistem saraf memiliki peran dan fungsi yang berbeda.

Ketiganya merupakan komponen penting yang saling mendukung dan saling melengkapi satu sama lain.

# SISTEM SARAF PUSAT

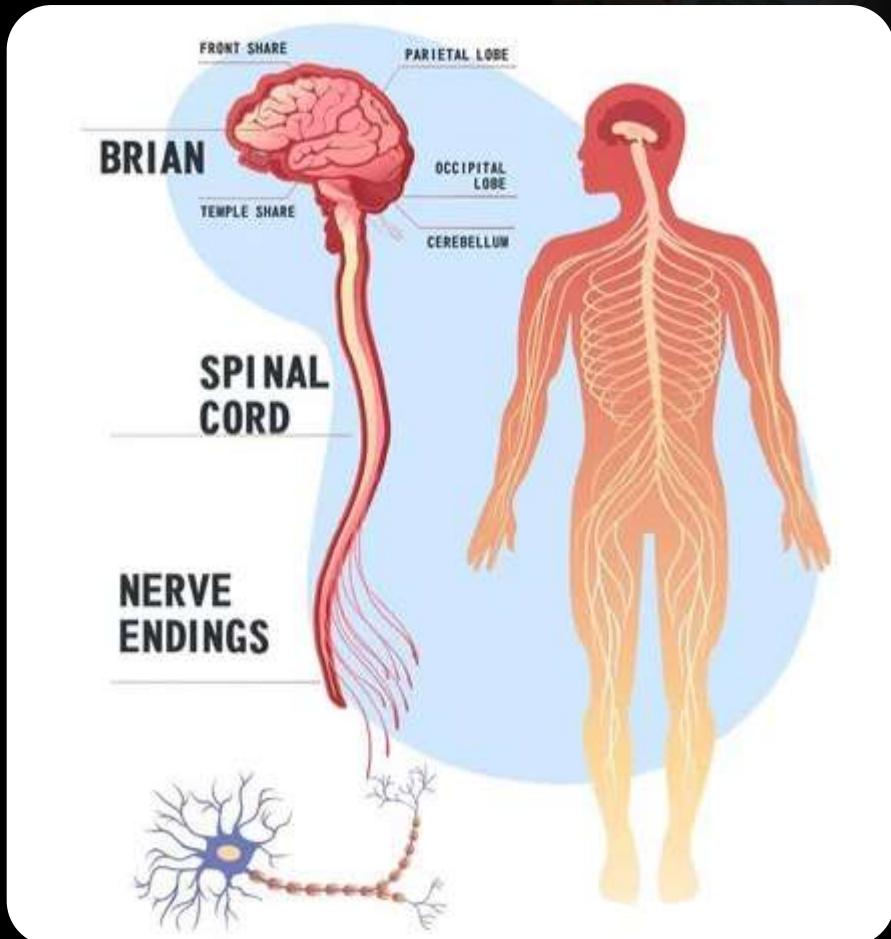
Komponen sistem saraf pusat antara lain:

- Otak (pusat atas/ higher center)
- Sum-sum tulang belakang (korda spinalis/pusat bawah/ lower center)

## Fungsi:

Memproses informasi sensorik, mengintegrasikan dengan pengalaman untuk memberi komando motorik agar bereaksi secara tepat serta mengkoordinasikan semua arus lalu lintas tersebut untuk menghasilkan respons tubuh.

Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang. Sistem saraf pusat bekerja sama dengan sistem saraf tepi dan otonom mengendalikan seluruh aktivitas di dalam tubuh, baik yang disadari maupun tidak disadari.



# SISTEM SARAF PUSAT

Organ tubuh yang termasuk dalam sistem saraf pusat manusia meliputi:



## Otak

Otak merupakan organ yang sangat penting dan memiliki fungsi-fungsi yang kompleks, seperti kecerdasan, kesadaran, ingatan dan lain sebagainya. Besar otak kurang lebih dua genggaman tangan.



## Sum-sum Tulang Belakang

Sum-sum tulang belakang merupakan kelanjutan dari medula oblongata. Bagian ini terus berlanjut kebelakang sampai tulang belakang. Panjang sum-sum tulang belakang sekitar 42 cm sampai 43 cm. Sum-sum tulang belakang dilindungi oleh rongga tulang belakang dan dilapisi oleh meninges. Terdapat 31 pasang saraf spinal cord yang terbagi atas 8 di serviks, 12 di thoracic, 5 di lumbar, 5 di sacral, dan 1 di coccygeal.

# SISTEM SARAF TEPI

Sistem saraf tepi merupakan **kumpulan saraf lanjutan dari otak dan sum-sum tulang belakang**. Sel-sel saraf ini membawa impuls dari dan ke saraf pusat. Saraf tepi **berfungsi** menghubungkan respon sistem saraf pusat ke organ tubuh dan bagian lainnya di tubuh.

Saraf ini meluas dari sistem saraf pusat ke area terluar tubuh **sebagai jalur penerimaan dan pengiriman rangsangan dari dan ke otak**. Saraf yang membentuk sistem saraf tepi dinamakan sebagai akson. Dalam beberapa kasus, saraf ini sangat kecil tetapi beberapa ikatan saraf ada yang bentuknya besar dan dapat dilihat jelas oleh mata.

Sistem saraf tepi terdiri atas:

- a) Sistem saraf otonom
- b) Sistem saraf somatik

# SISTEM SARAF TEPI

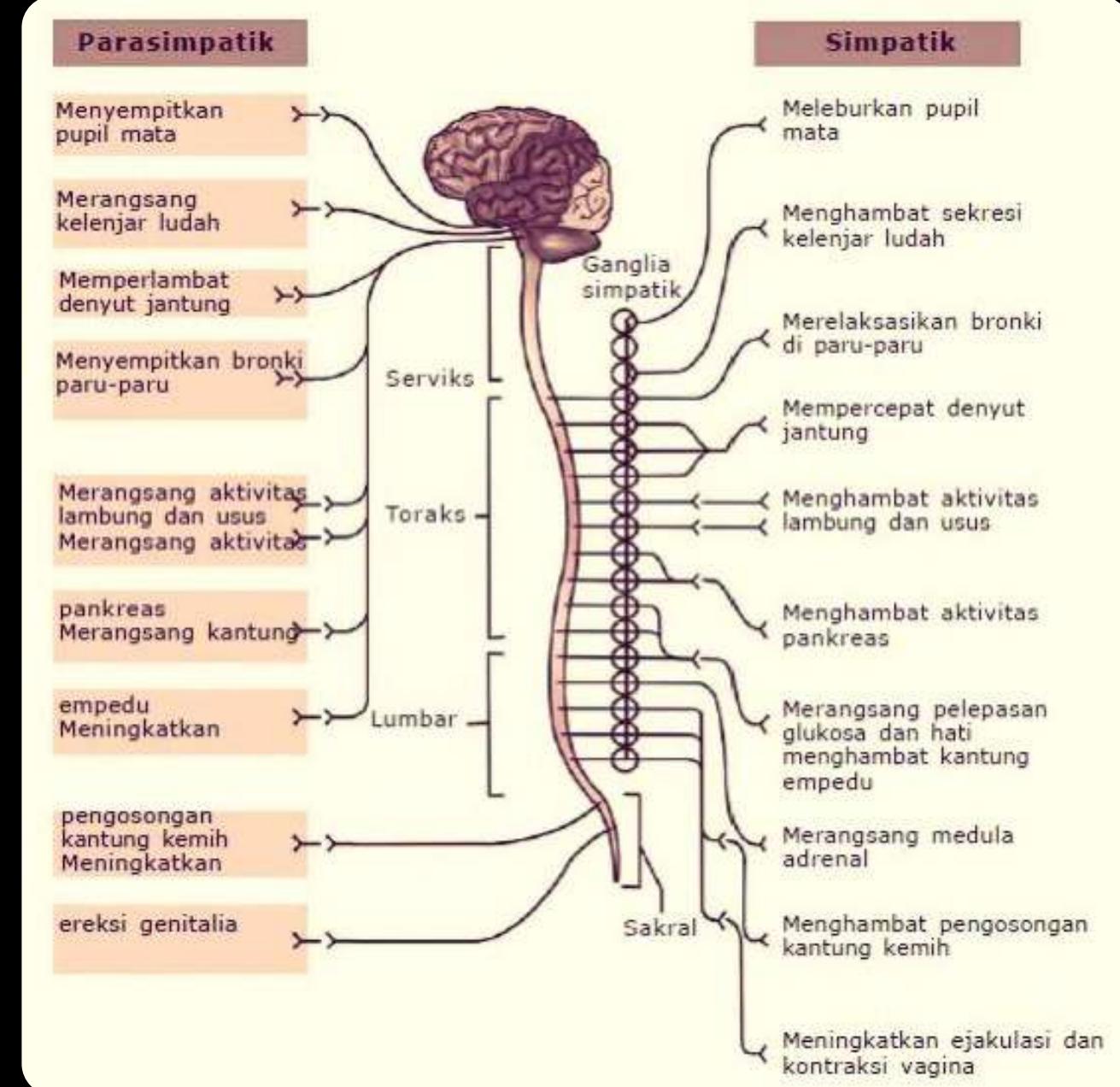
## SISTEM SARAF OTONOM

Sistem saraf otonom adalah sistem saraf yang berfungsi untuk **mengontrol aktivitas tubuh** yang terjadi tanpa kita sadari, seperti tekanan darah, detak jantung, hingga suhu tubuh.

Bila fungsi sistem saraf ini terganggu, berbagai masalah kesehatan pun dapat terjadi.

Sistem saraf otonom terbagi menjadi dua macam, yaitu:

- Sistem saraf parasimpatik
- Sistem saraf simpatik

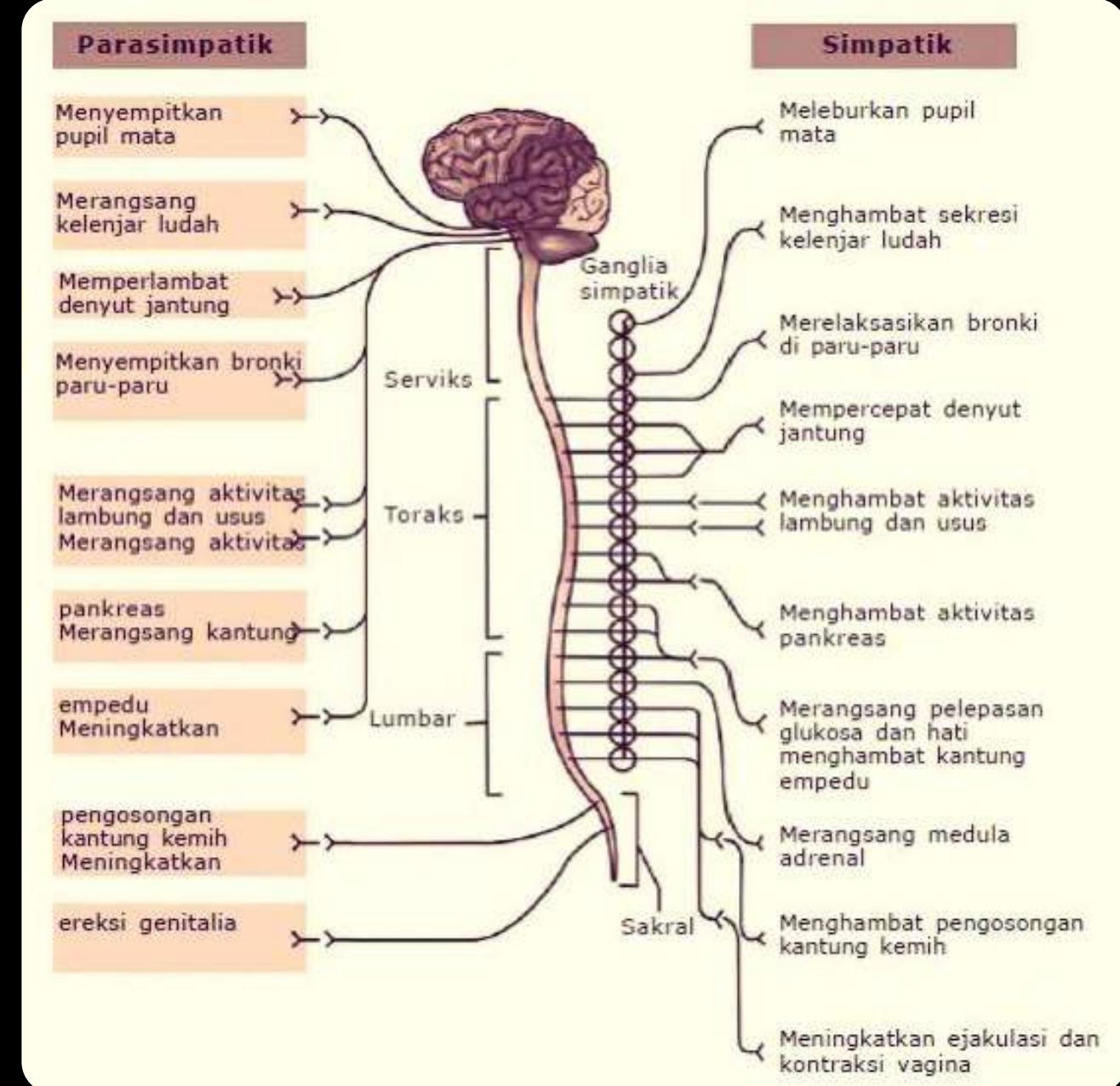


# SISTEM SARAF TEPI

## A. Sistem Saraf Parasimpatik

Fungsi utama sistem saraf parasimpatik adalah **mengatur respons rest and digest**, yaitu mengontrol berbagai aktivitas tubuh saat sedang istirahat serta mengaktifkan pencernaan dan metabolisme.

Fungsi saraf ini dianggap berlawanan dengan fungsi sistem saraf simpatik, karena **membantu tubuh menjadi lebih rileks**. Sebagai contoh, bila sistem saraf simpatik dapat meningkatkan tekanan darah dan detak jantung, fungsi sistem saraf parasimpatik justru sebaliknya, yaitu menurunkan tekanan darah dan detak jantung.

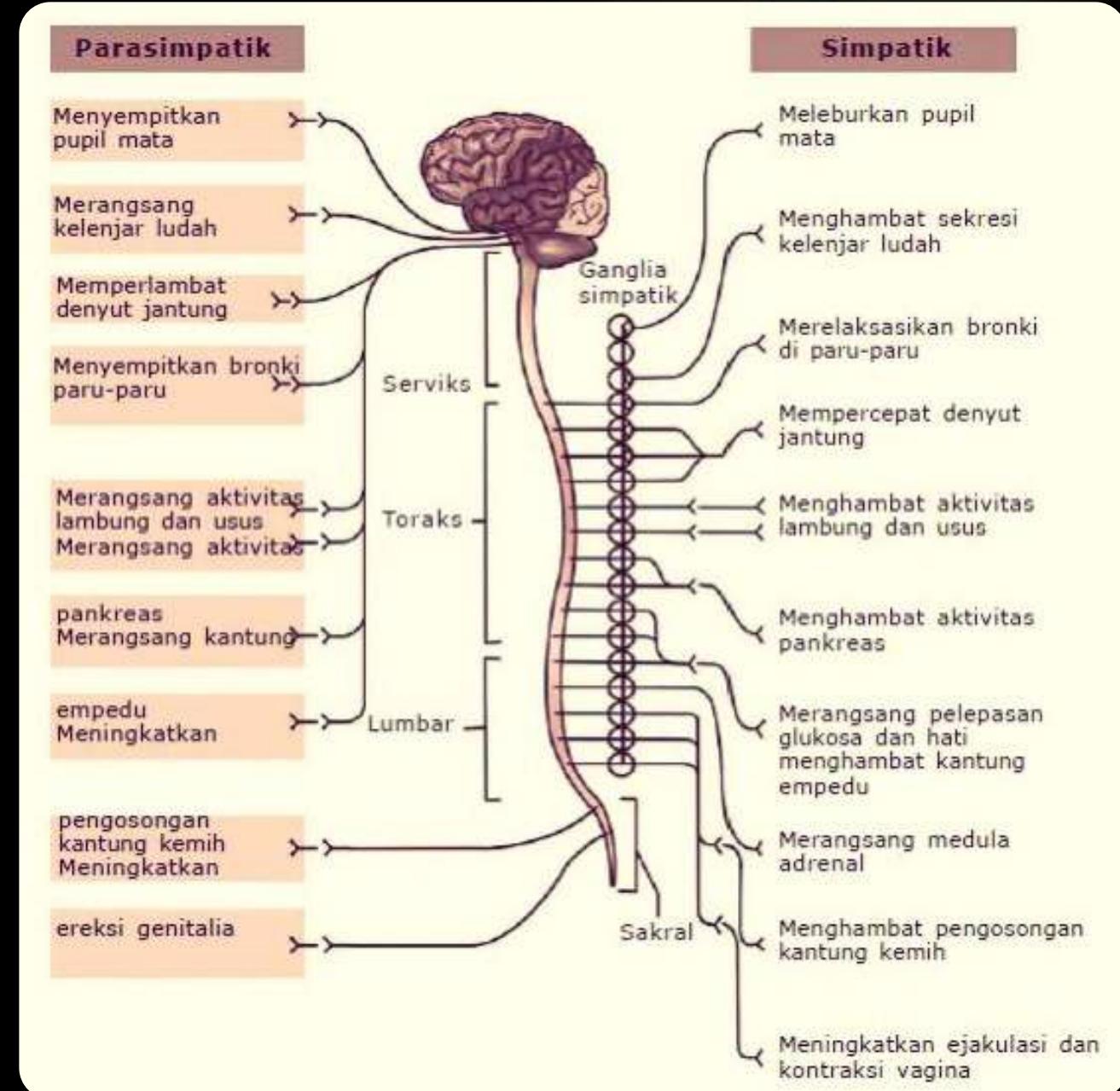


# SISTEM SARAF TEPI

## A. Sistem Saraf Parasimpatik

Sistem saraf parasimpatik juga mengatur beberapa fungsi organ lain, seperti:

- Mengenculkan pupil mata
- Merangsang produksi air liur dan air mata
- Merangsang saluran pencernaan untuk mencerna makanan
- Mengontrol buang air kecil dan buang air besar
- Merangsang terjadinya ereksi pada penis
- Memperlambat pernapasan

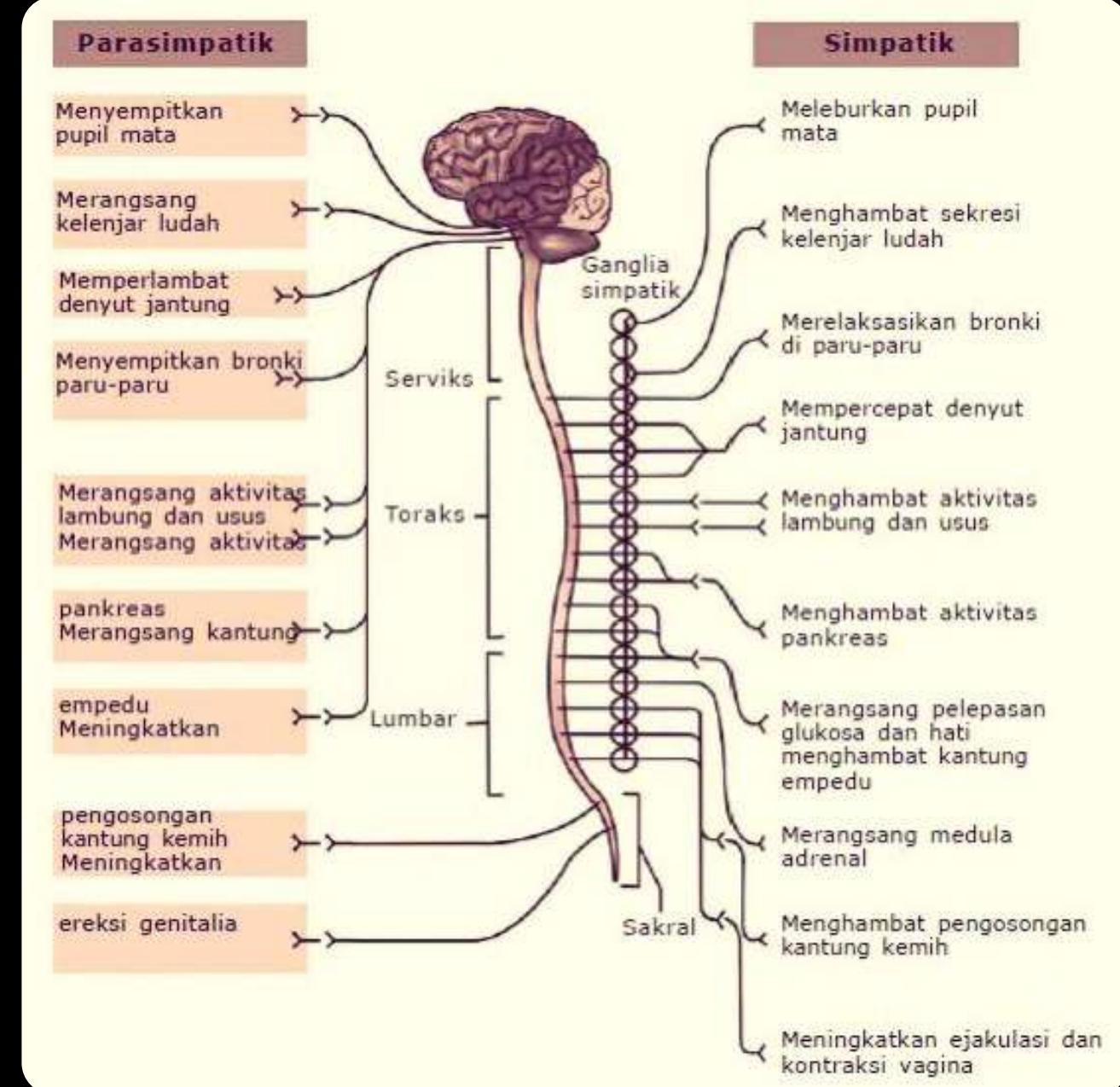


# SISTEM SARAF TEPI

## B. Sistem Saraf Simpatik

Fungsi utama sistem saraf simpatik adalah mengatur **respons *fight or flight***, yaitu mekanisme pertahanan tubuh terhadap situasi atau sesuatu yang dianggap sebagai **ancaman** atau bahaya.

Ketika tubuh dihadapi oleh ancaman, saraf simpatik akan **merangsang berbagai organ tubuh untuk bereaksi supaya terhindar dari bahaya**. Misalnya, ketika Anda takut menghadapi hewan tertentu, tubuh secara otomatis akan berlari untuk menghindari hewan tersebut yang Anda anggap berbahaya.

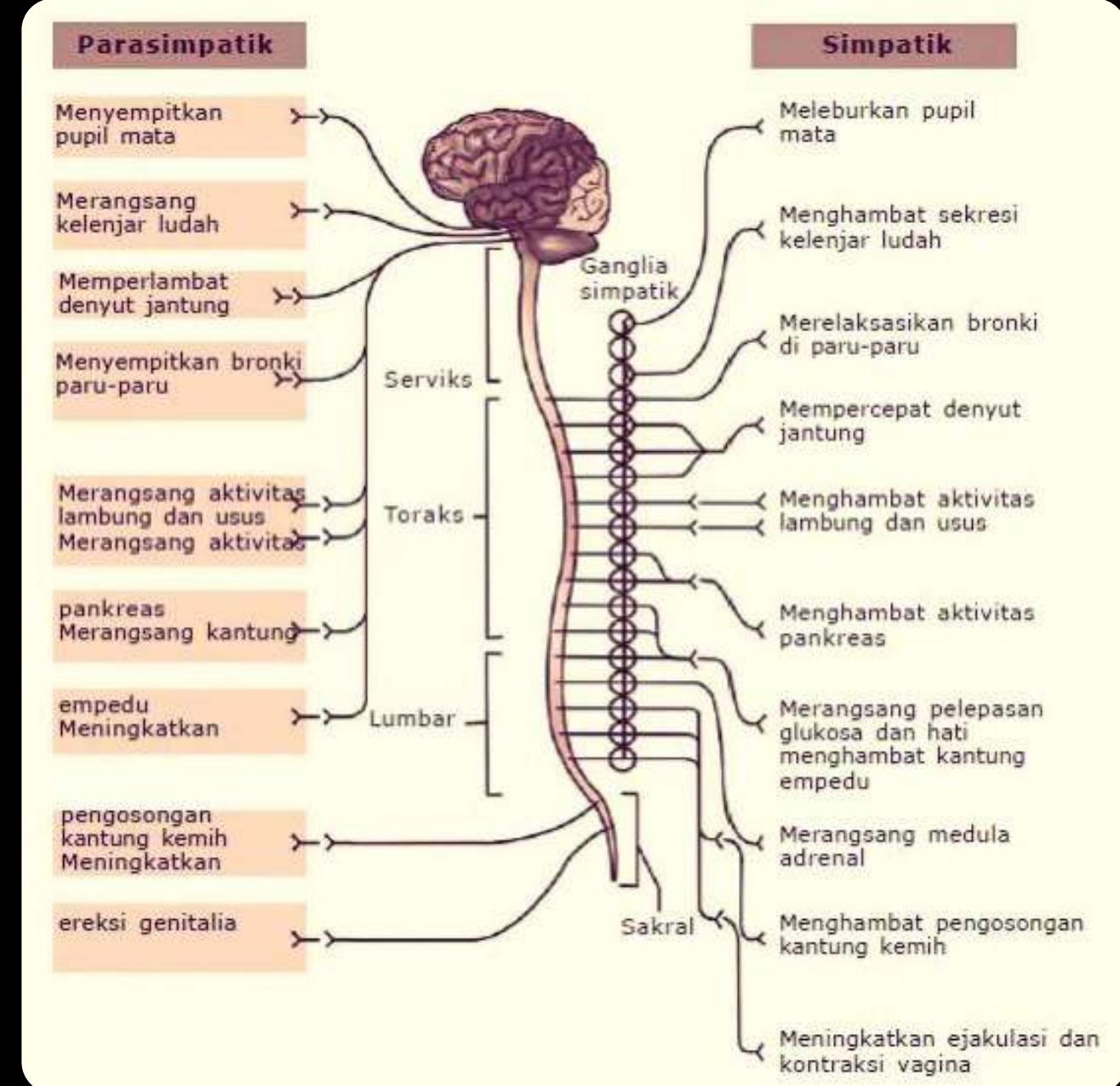


# SISTEM SARAF TEPI

## B. Sistem Saraf Simpatik

Selain itu, saraf simpatik juga dapat memicu beragam respons dalam tubuh, seperti:

- Mempercepat detak jantung
- Meningkatkan laju pernapasan
- Meningkatkan tekanan darah
- Melebarkan pupil mata
- Meningkatkan kewaspadaan
- Mengatur suhu tubuh
- Merangsang produksi hormon adrenalin



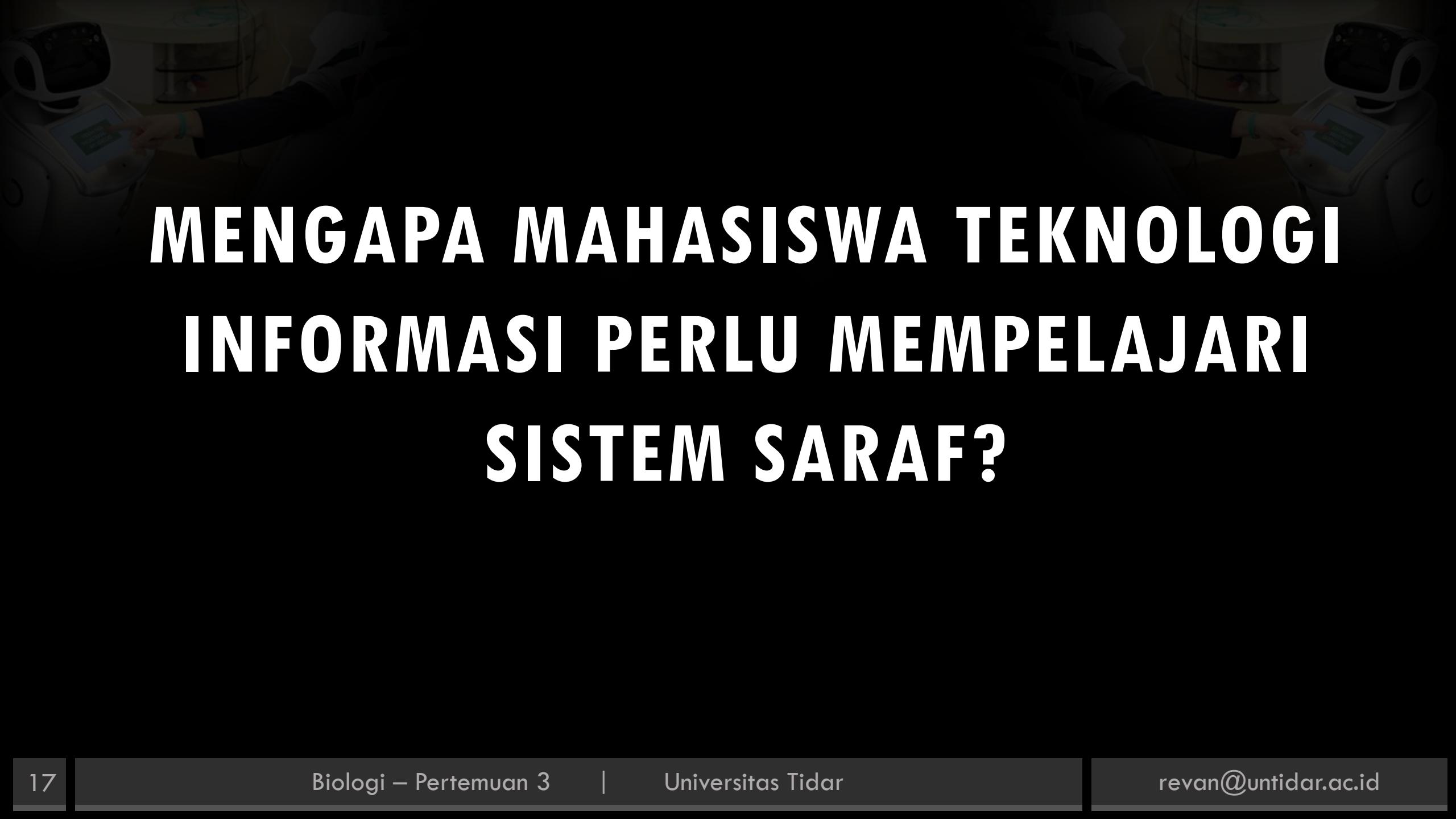
# SISTEM SARAF TEPI

## SISTEM SARAF SOMATIK

- Sistem ini terdiri dari serabut saraf perifer.
- Fungsi saraf ini **mengambil informasi sensorik** atau sensasi dari organ perifer seperti kulit, dan nantinya dibawa ke sistem saraf pusat.
- Pada saraf somatik juga terdiri serabut saraf motor yang keluar dari otak dan membawa pesan untuk menggerakkan tubuh yang dibantu oleh otot rangka.

### Contoh:

Misalnya, saat menyentuh termos panas, saraf sensorik membawa informasi bahwa ini adalah sensasi panas ke otak. Nah, setelah itu, saraf motorik memberi tahu otak untuk menggerakkan otot-otot tangan untuk segera menghindar, melepas atau menarik tangan dari termos panas tersebut. Keseluruhan proses ini terjadi kurang lebih dalam waktu satu detik.



# **MENGAPA MAHASISWA TEKNOLOGI INFORMASI PERLU MEMPELAJARI SISTEM SARAF?**

# PENTINGNYA MEMPELAJARI SISTEM SARAF

Sistem saraf adalah sistem organ yang sangat kompleks. Komplesitas tersebut memberikan inspirasi bagi peneliti untuk menciptakan karya atau inovasi yang kompleks.



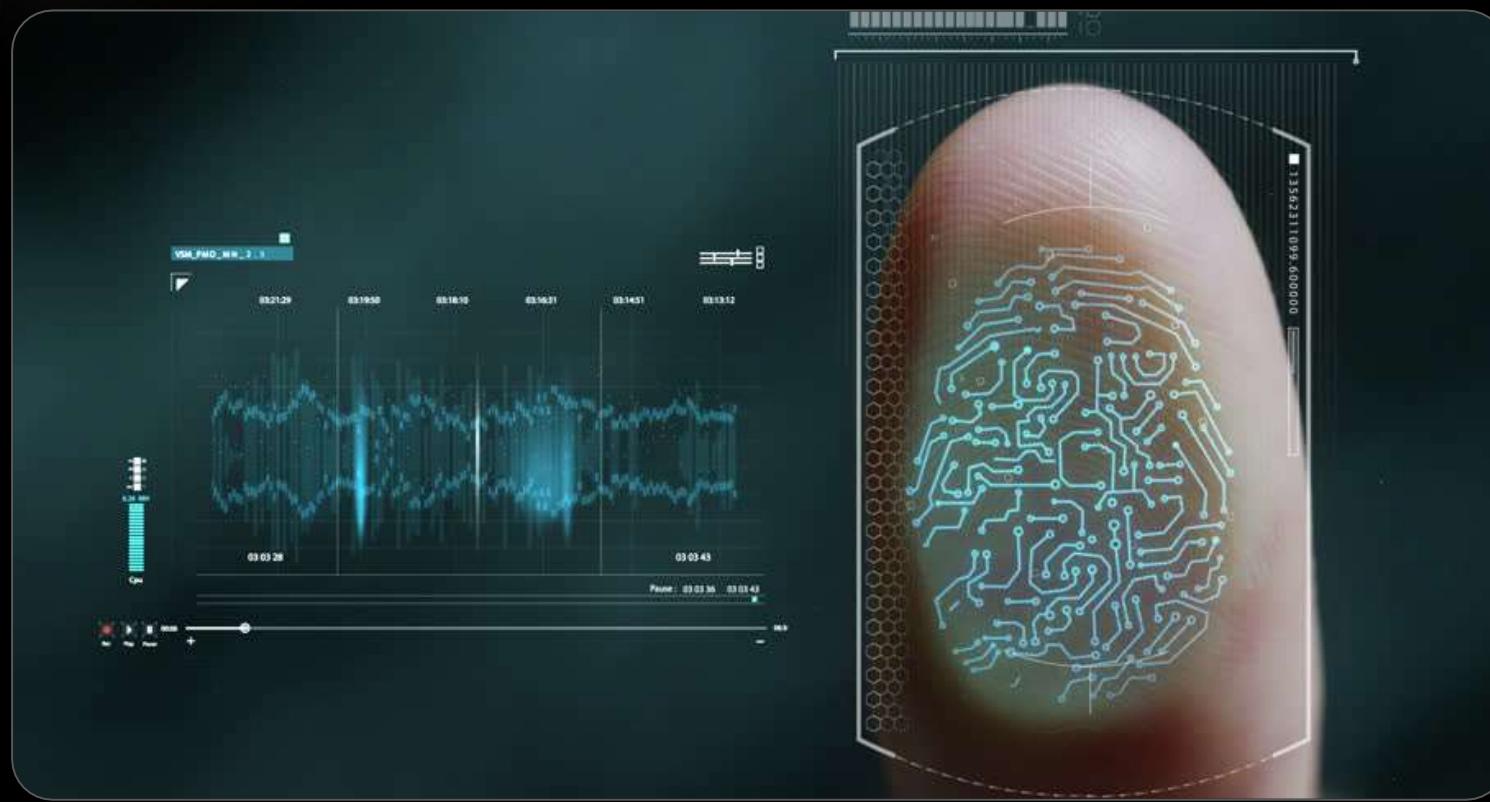
Jaringan saraf tiruan – Artificial intelligence



Robotika

# PENTINGNYA MEMPELAJARI SISTEM SARAF

Sistem saraf adalah sistem organ yang sangat kompleks. Komplesitas tersebut memberikan inspirasi bagi peneliti untuk menciptakan karya atau inovasi yang kompleks.



Biometric

# CONTOH PENERAPAN



The new sensor units (ultrasound) combined with smartphones



AI for wearable medical system



Tommy, the robot nurse helps keep Italy doctors safe from coronavirus

# CONTOH PENERAPAN



Article

## Retinal Nerve Fiber Layer Analysis Using Deep Learning to Improve Glaucoma Detection in Eye Disease Assessment

Alifia Revan Prananda<sup>1,\*</sup>, Eka Legya Frannita<sup>2</sup>, Augustine Herini Tita Hutami<sup>3</sup>, Muhammad Rifqi Maarif<sup>4</sup>, Norma Latif Fitriyani<sup>5</sup> and Muhammad Syafrudin<sup>6,\*</sup>

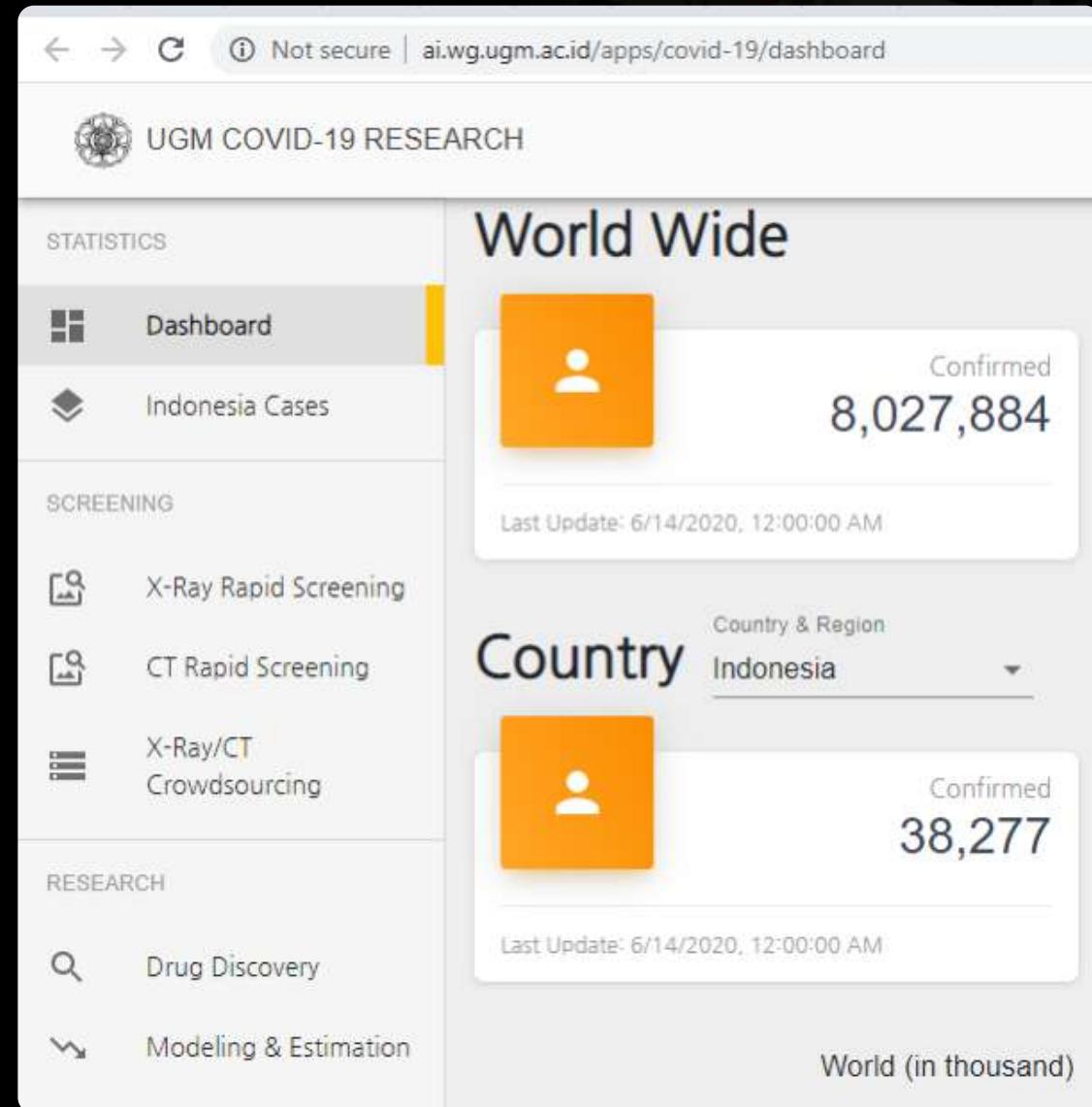
- <sup>1</sup> Department of Information Technology, Universitas Tidar, Magelang 56116, Indonesia  
<sup>2</sup> Department of Leather Product Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, Yogyakarta 55188, Indonesia  
<sup>3</sup> Department of Electrical and Information Engineering, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia  
<sup>4</sup> Department of Industrial Engineering, Universitas Tidar, Magelang 56116, Indonesia  
<sup>5</sup> Department of Data Science, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea  
<sup>6</sup> Department of Artificial Intelligence, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea  
\* Correspondence: revan@untidar.ac.id (A.R.P.); udin@sejong.ac.kr (M.S.); Tel.: +82-2-3408-1879 (M.S.)

**Abstract:** Recently, the development of a rapid detection approach for glaucoma has been widely proposed to assist medical personnel in detecting glaucoma disease thanks to the outstanding performance of artificial intelligence. In several glaucoma detectors, cup-to-disc ratio (CDR) and disc damage likelihood scale (DDLS) play roles as the major objects that are used to analyze glaucoma. However, using CDR and DDLS is quite difficult since every person has different characteristics (shape, size, etc.) of the optic disc and optic cup. To overcome this issue, we proposed an alternative way to detect glaucoma disease by analyzing the damage to the retinal nerve fiber layer (RNFL). Our proposed method is divided into two processes: (1) the pre-treatment process and (2) the glaucoma classification process. We started the pre-treatment process by removing unnecessary parts, such as the optic disc and blood vessels. Both parts are considered for removal since they might be obstacles during the analysis process. For the classification stages, we used nine deep-learning architectures. We evaluated our proposed method in the ORIGA dataset and achieved the highest accuracy of 92.88% with an AUC of 89.34%. This result is improved by more than 15% from the previous research work. Finally, it is expected that our model could help improve eye disease diagnosis and assessment.

**Keywords:** disease classification; deep learning; glaucoma; retinal nerve fiber layer; eye assessment



Citation: Prananda, A.R.; Frannita, E.L.; Hutami, A.H.T.; Maarif, M.R.; Fitriyani, N.L.; Syafrudin, M. Retinal Nerve Fiber Layer Analysis Using Deep Learning to Improve Glaucoma



# CONTOH PENERAPAN

International Conference on Electronics Representation and Algorithm (ICERA 2019)

IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series **1201** (2019) 012065 doi:10.1088/1742-6596/1201/1/012065

IOP Publishing

2020 2nd International Conference on Science & Technology (2020 2nd ICoST)

Journal of Physics: Conference Series

**1844** (2021) 012020 doi:10.1088/1742-6596/1844/1/012020

IOP Publishing

## Seizure Type Classification on EEG Signal using Support Vector Machine

Ingi Ramadhani Dwi Saputro<sup>1</sup>, Nita Dwi Maryati<sup>1</sup>, Siti Rizqia Solihati<sup>1</sup>, Inung Wijayanto<sup>1</sup>, Sugondo Hadiyoso<sup>2</sup> and Raditiana Patmasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Electrical Engineering, Telkom University, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup> School of Applied Science, Telkom University, Bandung, Indonesia

**Abstract.** One instrument to record the activity of brainwave in a specific time is called Electroencephalography (EEG). EEG signal can be used to analyze the epilepsy disease. Brainwave of seizure patient has a low frequency with a tighter pattern than brainwave of normal people. We use data from Temple University Hospital Seizure Corpus (TUSZ) that represents an accurate clinical condition characterization. Based on neurologist report, several types of seizure can be found in the dataset. In this research, we classify three types of seizure, Generalized Non-Specific Seizure (GNSZ), Focal Non-Specific Seizure (FNSZ) and Tonic-Clonic Seizure (TCSZ). We added a normal EEG signal, so we have four classes to be classified using Support Vector Machine (SVM). The training dataset consists from 120 data (20 GNSZ, 50 FNSZ, 25 TCSZ and 25 Normal), while the evaluation dataset is 90 datasets (20 GNSZ, 50 FNSZ, 5 TCSZ and 15 Normal). We observe the combination of three feature extraction method, Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC), Hjorth Descriptor and Independent Component Analysis (ICA). The best result obtained by combining MFCC and Hjorth descriptor that can detect seizure type with 90.25%, 97.83%, and 91.4% of average sensitivity, average specificity, and accuracy respectively.

## Automated Classification of Alzheimer's Disease Based on MRI Image Processing using Convolutional Neural Network (CNN) with AlexNet Architecture

Y N Fu'adah<sup>1\*</sup>, I Wijayanto<sup>1</sup>, N K C Pratiwi<sup>1</sup>, F F Taliningsih<sup>1</sup>, S Rizal<sup>1</sup>, M A Pramudito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Electrical Engineering, Telkom University, Bandung, Indonesia

E-mail: yunendah@telkomuniversity.ac.id\*

**Abstract.** Alzheimer's disease is a type of brain disease that indicate with memory impairment as the early symptoms. These symptoms occur because the nerve in the brain involved in learning, thinking and memory as cognitive function have been damaged. Alzheimer is one of diseases as the leading cause of death and cannot be cured, but the proper medical treatment can delay the severity of the disease. This study proposes the Convolutional Neural Network (CNN) using AlexNet architecture as a method to develop automated classification system of Alzheimer's disease. The experiment is conducted using Magnetic Resonance Imaging (MRI) datasets to classify Non-Demented, Very Mild Demented, Mild Demented, and Moderate Demented from 664 MRI datasets. From the experiment, this study achieved 95% of accuracy. The automated Alzheimer's disease classification can be helpful as assisting tool for medical personnel to diagnose the stage of Alzheimer's disease so that the appropriate medical treatment can be provided.



# ANY QUESTION ?

# TUGAS

Cari 1 jurnal atau prosiding bereputasi tentang penerapan teknologi informasi untuk membantu kasus yang berkaitan dengan sistem saraf. Buat ulasan dalam bentuk essay yang memuat deskripsi dari penerapan yang diusulkan.

Tugas dikumpulkan maksimal hari Minggu, 25 Februari 2024 pukul 23:59 melalui website ELITA.



# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 4 – Anatomi dan Fisiologi Indera Khusus

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar



# **ANATOMI DAN FISIOLOGI**

# **ORGAN INDERA**

# ORGAN INDERA



## Pengertian

- Alat **indra** adalah alat yang ada pada tubuh manusia dan berfungsi untuk mengenal keadaan dunia luar. “Alat” itu adalah **reseptor saraf yang sensitif**. “Dunia luar” adalah dunia di luar tubuh manusia itu sendiri yang disebut rangsangan. Reseptor yang ada di dalam tubuh sensitif terhadap rangsangan itu disebut dengan indra. Indra ini mampu **mengubah rangsangan menjadi impuls**. Impuls ini merupakan sinyal listrik yang sampai ke otak untuk **membawa informasi** sehingga orang dapat mengenal dunia luar.
- Perangsangan suatu reseptor atau alat indra akan **memberikan informasi kepada sistem saraf** untuk mengenal keadaan sekeliling, sehingga tubuh dapat segera **menyesuaikan dengan keadaan** yang baru. Penyesuaian ini diperlukan **untuk mempertahankan** kelangsungan hidup dari suatu makhluk hidup.



# ORGAN INDERA

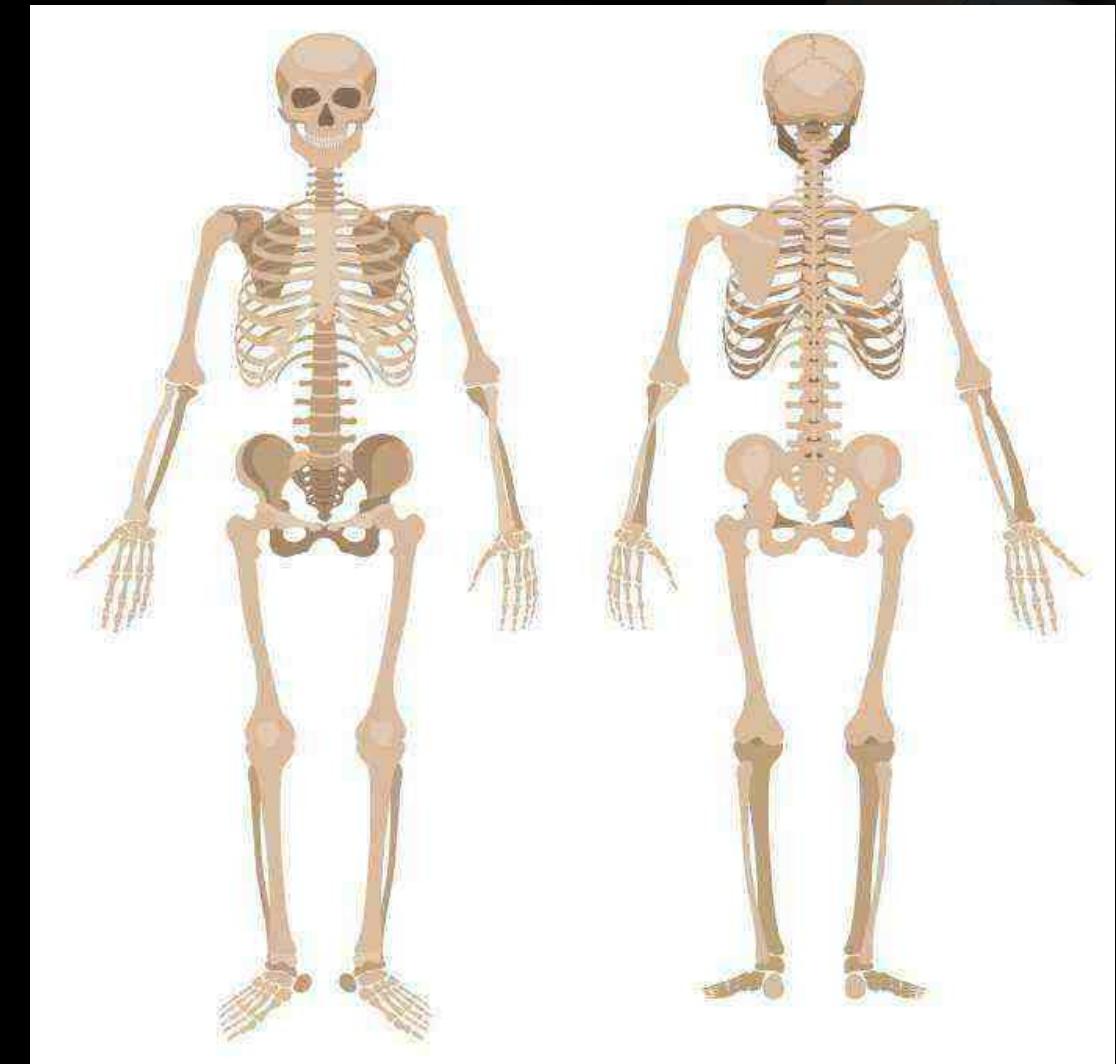
Terdapat dua klasifikasi organ indera, yakni:

## **Indera Umum**

Reseptor peraba di seluruh tubuh yang dapat merespon rasa yang bersifat umum seperti raba, sakit, panas, tekanan dsb.

## **Indera Khusus**

Reseptor yang dapat merespon rasa khusus (pengecapan, pembauan, pengliatan dan pendengaran) terdapat pada indera-indera atau organ-organ tertentu saja yaitu lidah, mata, hidung, telinga yang disebut indera khusus.



# **ANATOMI DAN FISIOLOGI**

# **ORGAN INDERA KHUSUS**

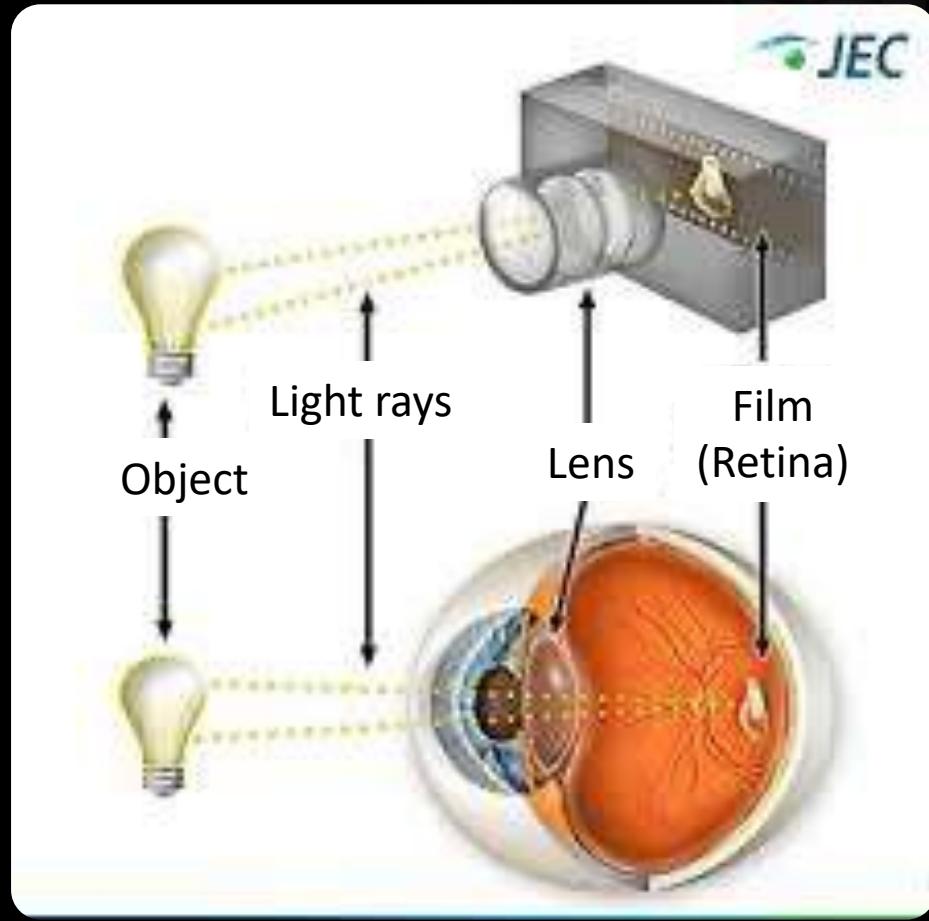
# INDERA PENGLIHATAN



## Mata

Mata adalah indera penglihatan. Mata dibentuk untuk **menerima rangsangan berkas cahaya** pada retina, lalu dengan perantaraan serabut-serabut nervus optikus mengalihkan rangsangan ini ke pusat penglihatan pada otak untuk ditafsirkan.

- Mata adalah organ indera yang memiliki reseptor peka cahaya yang disebut **fotoreseptor**. Setiap mata mempunyai lapisan reseptor, sistem lensa untuk memusatkan cahaya pada reseptor dan sistem saraf untuk **menghantarkan impuls dari reseptor ke otak**.
- Mata manusia dapat dijelaskan analog dengan kamera, sehingga cahaya atau sinar jatuh pada retina dan cahaya dipatahkan oleh sebuah lensa. Mata berbentuk seperti bola, terletak didalam rongga mata

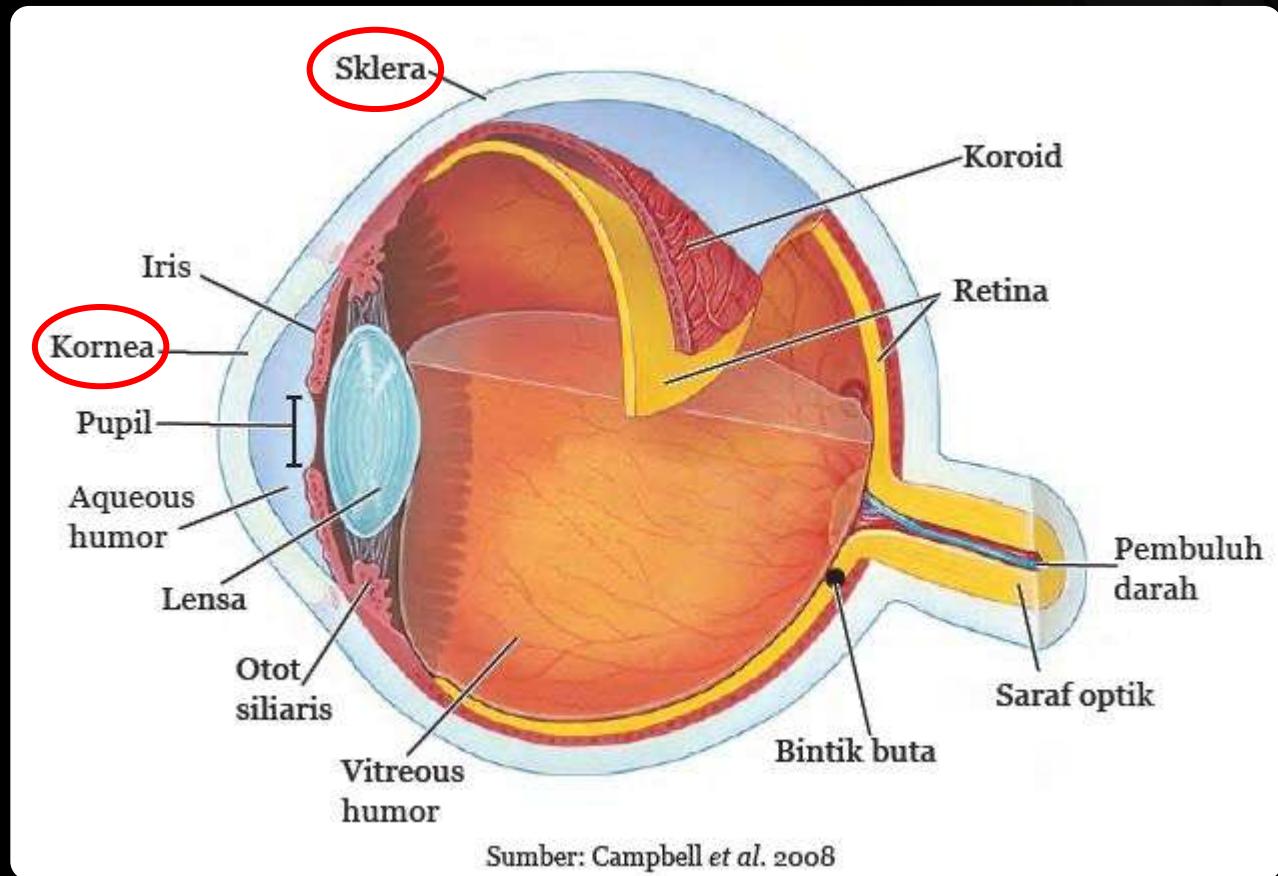


# INDERA PENGLIHATAN



## Bagian-bagian Mata

- 1) Mata memiliki bentuk seperti bola dengan diameter  $\pm 2,5$  cm. Lapisan **terluar mata** disebut **sklera** yang membentuk putih mata, dan bersambung dengan bagian depan yang bening yang disebut kornea. **Cahaya masuk ke mata melewati kornea.** Lapisan kornea mata terluar bersifat kuat dan tembus cahaya. **Kornea berfungsi melindungi bagian yang sensitif** yang berada di belakangnya dan membantu memfokuskan bayangan pada retina.



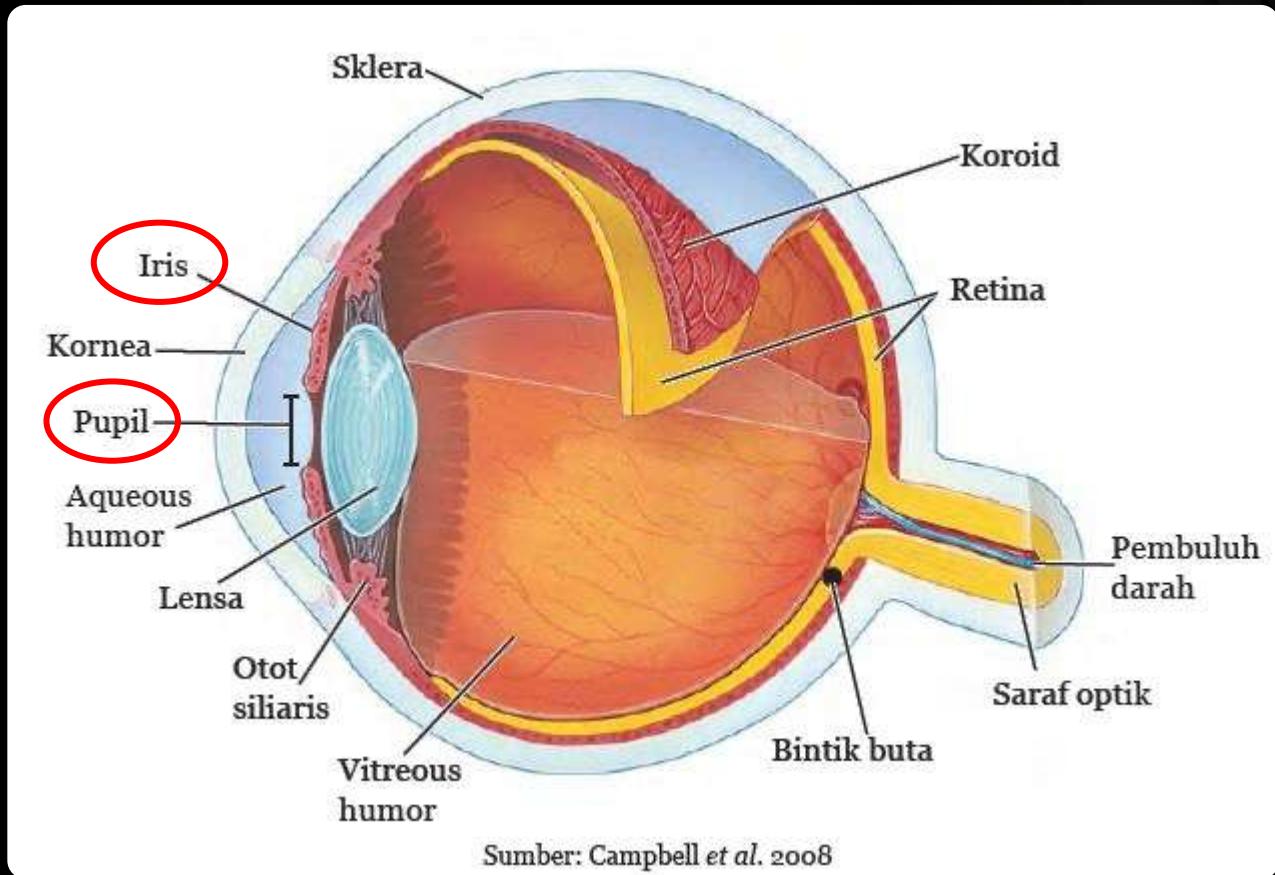
Sumber: Campbell et al. 2008

# INDERA PENGLIHATAN



## Bagian-bagian Mata

- 2) Setelah cahaya melewati kornea, proses selanjutnya **cahaya akan menuju ke pupil**. Pupil adalah bagian berwarna hitam yang merupakan jalan masuknya cahaya ke dalam mata. **Pupil dikelilingi oleh iris**, yang merupakan bagian berwarna pada mata yang terletak di belakang kornea.



Sumber: Campbell *et al.* 2008

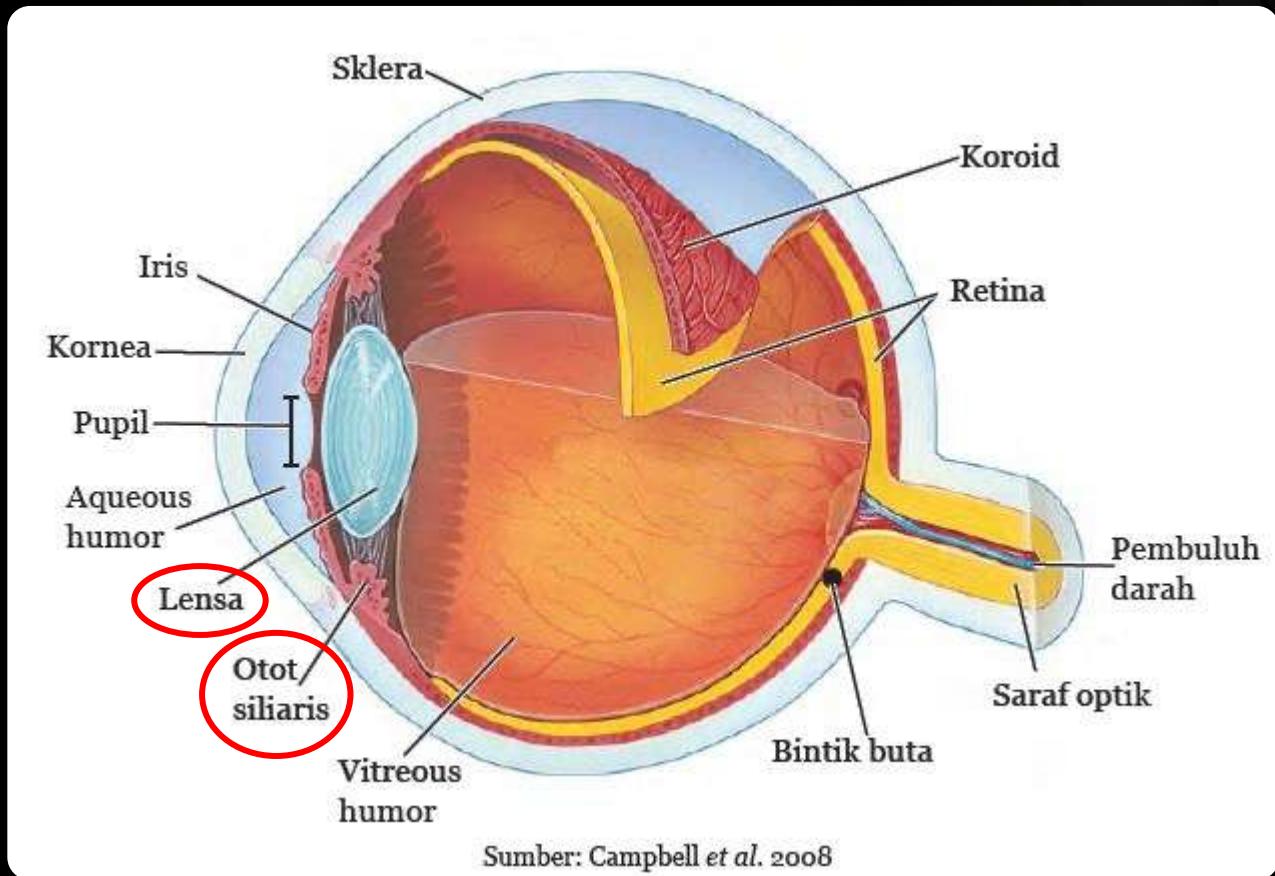
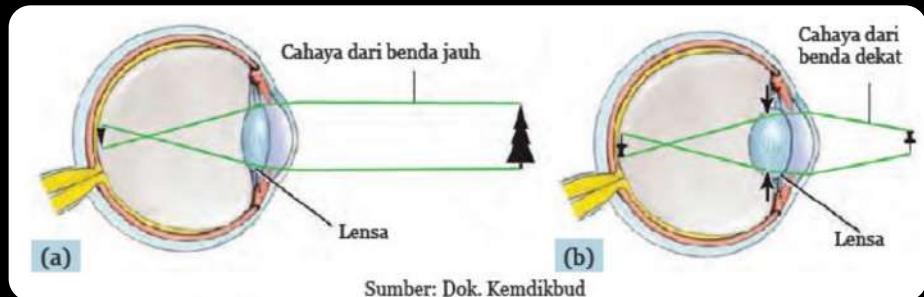
# INDERA PENGLIHATAN



## Bagian-bagian Mata

- 3) Setelah melewati pupil, cahaya bergerak merambat menuju ke lensa. **Lensa mata berbentuk bikonvex** (cembung depan-belakang), Seperti lensa pada kaca pembesar. **Lensa mata bersifat fleksibel.**

Otot siliar yang ada dalam mata akan membantu mengubah kecembungan lensa mata.

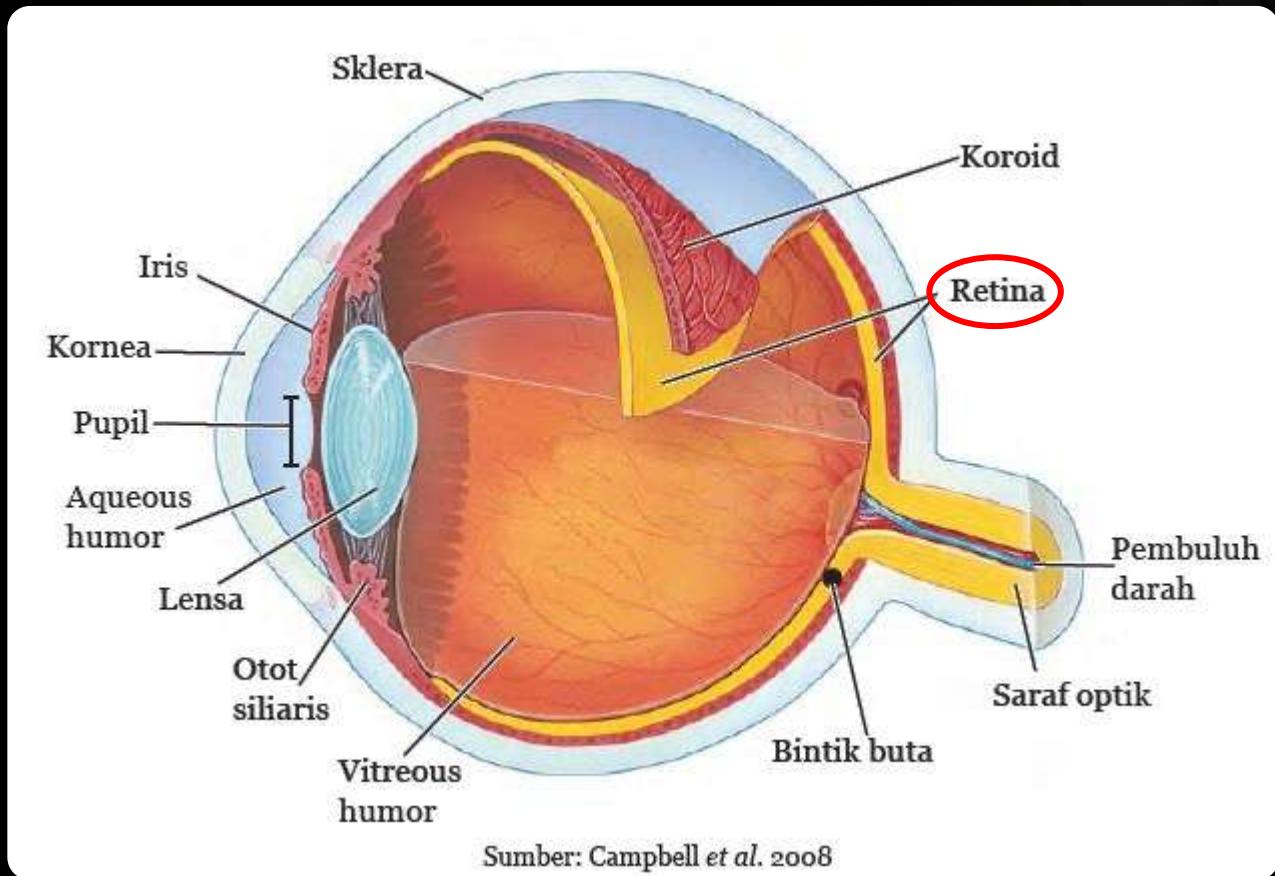


# INDERA PENGLIHATAN



## Bagian-bagian Mata

- 4) Cahaya yang melewati lensa selanjutnya akan membentuk bayangan yang kemudian ditangkap oleh retina. Retina merupakan sel yang sensitif terhadap cahaya matahari atau saraf penerima rangsang sinar (fotoreseptor) yang terletak pada bagian belakang mata. Retina terdiri atas dua macam sel fotoreseptor, yaitu sel batang dan sel kerucut. Sel kerucut memungkinkan kamu melihat warna, tetapi membutuhkan cahaya yang lebih terang dibandingkan sel batang. Sel batang akan menunjukkan responsnya ketika berada pada tempat yang redup.



Sumber: Campbell et al. 2008

# INDERA PENDENGARAN

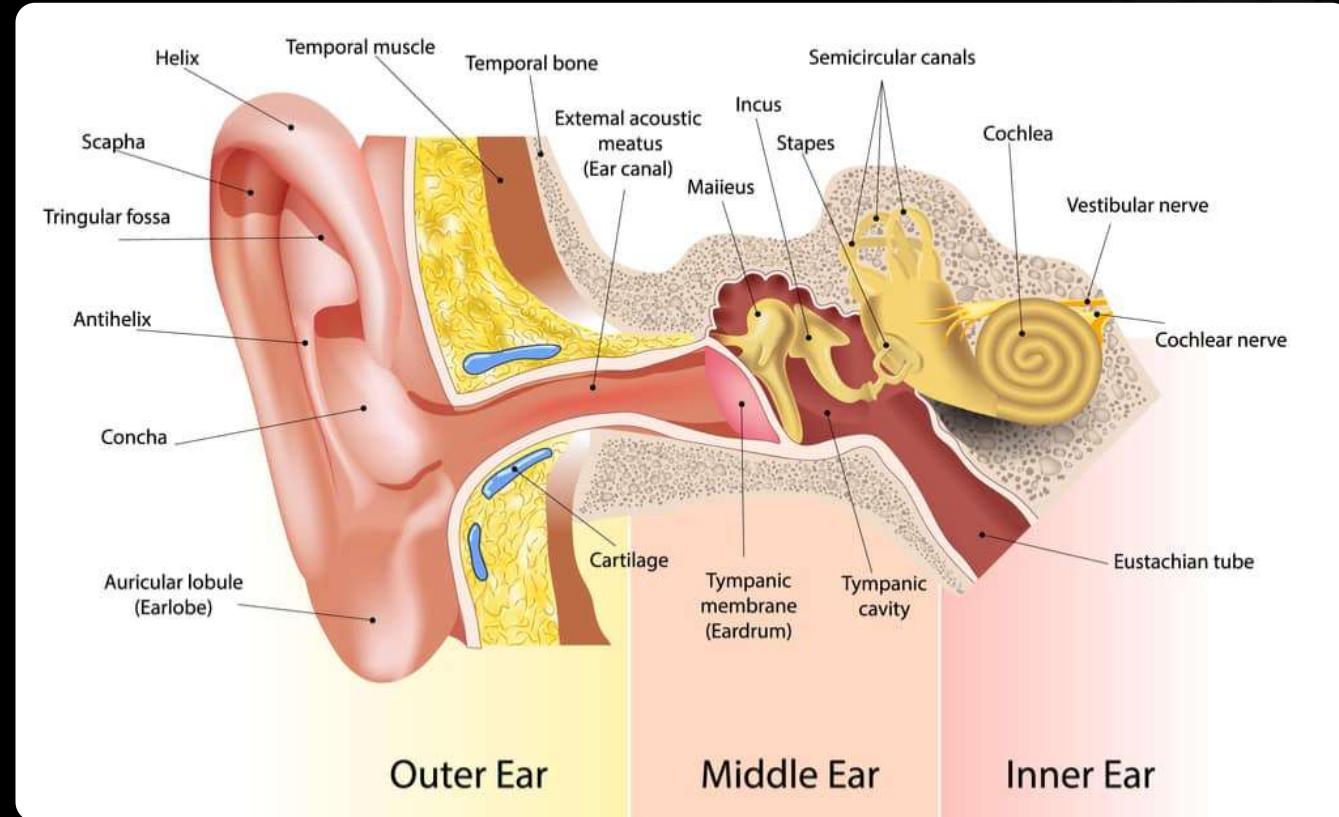


## Telinga

Indra pendengaran termasuk indra yang terletak di dalam telinga. Telinga adalah alat untuk menerima getaran yang berasal dari benda yang bergetar, dan memberikan kesan suara pada kita. Getarannya dapat berasal dari udara dan dapat pula berasal dai benda padat atau benda cair, antara benda yang bergetar dengan telinga harus ada medium yaitu udara.

Terdiri dari tiga bagian, yaitu :

- a) Telinga bagian luar
- b) Telinga bagian tengah
- c) Telinga bagian dalam.



# INDERA PENDENGARAN



## Telinga

### 1) Telinga Bagian Luar

Bagian ini terdiri dari daun telinga yang disebut juga dengan “Auricula” yang berfungsi menentukan arah bunyi yang didengar, dan memperkuat suara-suara yang diterima. Fungsi ini dilakukan karena daun telinga punya bentuk seperti corong dan terdapat tonjolan-tonjolan yang terdiri dari tulang rawan dilapisi kulit.

Telinga luar ini juga terdiri dari liang telinga luar (*meatus acusticus eksternus*) yang berfungsi menghantarkan getaran suara dan mempertahankan kelembaban suhu dari udara yang masuk. Dalam liang telinga terdapat bulu-bulu dan sejumlah kelenjar yang mengeluarkan kotoran telinga (*cerumen*), berfungsi untuk melindungi telinga supaya tidak kemasukan barang atau serangga.

# INDERA PENDENGARAN



## Telinga

### 2) Telinga Bagian Tengah

Telinga bagian tengah merupakan rongga berisi udara yang terletak antara telinga bagian luar dan bagian dalam. Sama halnya dengan bagian luar, bagian tengah terdiri dari beberapa komponen penting, termasuk gendang telinga, tulang-tulang pendengaran, dan tabung Eustachius.

#### a) Gendang telinga atau membran timpani

Gendang telinga adalah sepotong jaringan tipis yang terletak pada akhir saluran telinga. Fungsinya menerima gelombang suara yang masuk melalui saluran telinga dan mengubahnya menjadi getaran.

#### b) Tulang-tulang pendengaran atau osikel

Ada tiga tulang pendengaran kecil pada telinga bagian tengah yang bernama osikel. Mereka terdiri dari Malleus (menempel pada gendang telinga), inkus (melekat pada maleus), dan stapes (menempel pada inkus dan menjadi tulang terkecil pada tubuh). Ketiga tulang ini berperan penting dalam mentransmisikan getaran dari gendang telinga ke koklea (bagian dalam telinga).

# INDERA PENDENGARAN



## Telinga

### 2) Telinga Bagian Tengah

#### c) Tabung Eustachius

Tabung Eustachius adalah tabung sempit yang menghubungkan telinga bagian tengah dengan bagian belakang hidung.

Fungsinya untuk menjaga tekanan udara pada kedua sisi gendang telinga tetap seimbang.

Ketika kamu berada pada tempat dengan perbedaan tekanan udara, seperti pada pesawat atau menyelam, tabung Eustachius membantu menyesuaikan tekanan pada telinga bagian tengah.

# INDERA PENDENGARAN



## Telinga

### 3) Telinga Bagian Dalam

Sesuai namanya, telinga bagian dalam berada di bagian terdalam dari anatomi telinga. Fungsinya untuk membantu keseimbangan tubuh dan menjadi bagian dalam pendengaran.

Di telinga dalam terdapat tiga bagian utama, yaitu koklea, saluran semisirkular, dan vestibular. Berikut masing-masing penjelasannya.

#### a) Koklea (cochlea)

adalah bagian telinga dalam yang berbentuk seperti cangkang siput dan berperan penting dalam proses pendengaran. Bagian ini mengubah getaran suara menjadi sinyal saraf dan menyalurkannya ke dalam otak melalui saraf koklea. Koklea dibagi menjadi dua ruang oleh membran. Masing-masing ruang dalam koklea berisi penuh dengan cairan yang bergetar ketika suara masuk. Ini menyebabkan rambut-rambut kecil yang melapisi membran bergetar dan mengimkan sinyal saraf ke otak.

# INDERA PENDENGARAN



## Telinga

- 3) **Telinga Bagian Dalam**
  - b) **Saluran semisirkular**

Saluran semisirkular (labirin) terdiri dari tiga saluran atau tabung kecil yang terhubung. Ini merupakan bagian telinga dalam yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan. Masing-masing saluran dalam semisirkular berisi cairan yang dilapisi dengan rambut-rambut kecil. Saat kepala bergerak, cairan di saluran mengalir dan menggerakkan rambut. Rambut ini mengirimkan sinyal ke otak melalui saraf vestibular. Otak kemudian mengirimkan pesan ke otot-otot tubuh untuk membantu Anda tetap seimbang.

- c) **Vestibular**

Vestibular merupakan bagian penghubung antara koklea dan saluran semisirkular. Bersama saluran semisirkular, bagian ini juga berperan dalam menjaga keseimbangan tubuh Anda. Pada bagian telinga dalam, kondisi medis juga bisa muncul. Salah satunya adalah labirinitis, yaitu ketika labirin mengalami peradangan. Selain itu, gangguan pendengaran sensorineural juga bisa terjadi ketika telinga bagian dalam, tepatnya koklea dan/atau saraf koklea, mengalami gangguan.

# INDERA PENDENGARAN



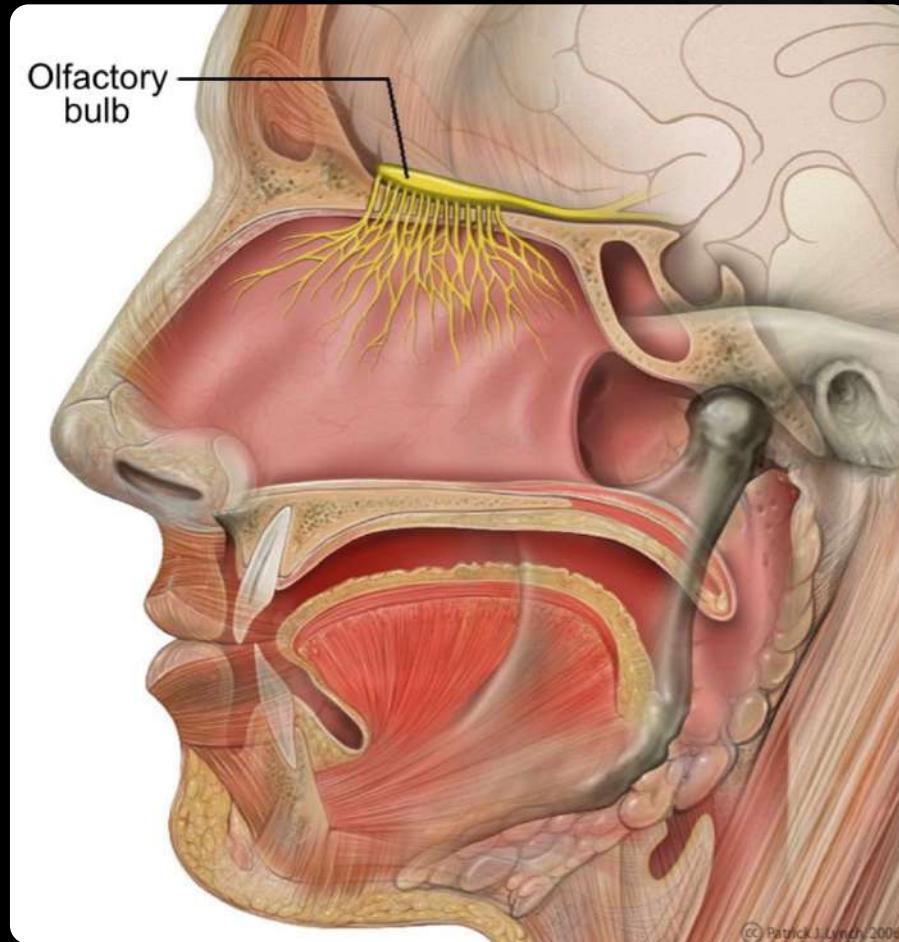
# INDERA PENCIUMAN



## Hidung

Hidung befungsi untuk mendeteksi senyawa kimia pada udara yang dihirup ke dalam saluran pernapasan. Kemampuan hidung mendeteksi senyawa kimia disebabkan adanya sel-sel kemoreseptor di permukaan dalam rongga hidung.

Reseptor penciuman terletak pada selaput lendir hidung bagian atas (Concha superior). Daerah ini mempunyai luas kurang lebih 2 cm yang berwarna kekuning – kuningan yang disebut **area olfaktoria**.



# INDERA PENCIUMAN

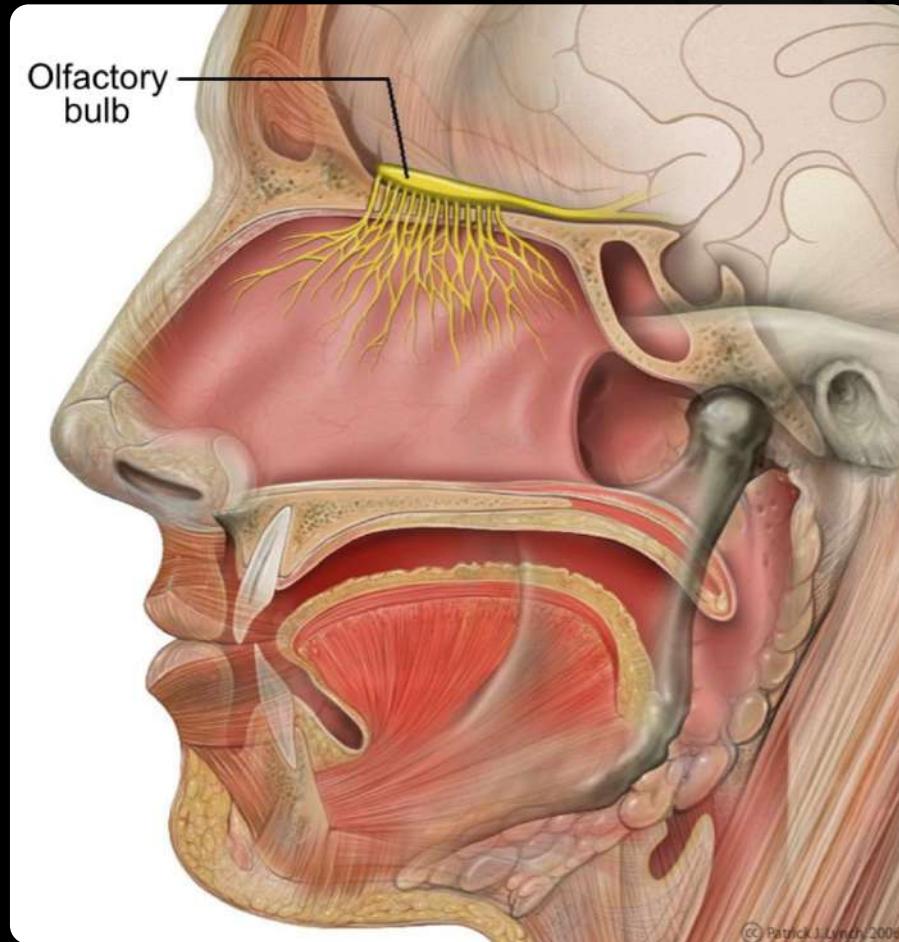


## Hidung

Kerja dari indra penciuman akan sangat mempengaruhi indra pengecapan. Contoh:

Pada orang yang mencium aroma masakan yang lezat, maka ketika makan dia akan merasakan rasa masakan tersebut lebih nikmat. Namun ketika seseorang sedang pilek sehingga kerja indra penciuman terganggu, akan menyebabkan makanan yang dia makan menjadi terasa kurang nikmat karena aroma makanan tersebut tidak terasa.

Sel kemoreseptor hidung merupakan sel bersilia yang terletak di bawah selaput lendir (mukus) hidung. Sel tersebut akan mendeteksi senyawa kimia yang terdifusi masuk ke dalam lendir.



# INDERA PENCIUMAN



## Hidung

Proses penciuman yang terjadi di hidung terjadi dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- Senyawa kimia terlarut pada udara dan masuk ke dalam hidung.
- Senyawa kimia tersebut akan berdifusi masuk ke dalam lendir hidung dan menempel pada sel kemoreseptor.
- Senyawa tersebut berikatan dengan reseptor spesifik di membran plasma sel kemoreseptor.
- Pengikatan ini akan menyebabkan terciptanya potensial aksi (impuls) yang akan dihantarkan oleh sel saraf menuju otak.
- Otak akan memproses potensial aksi ini dan mengubahnya menjadi sensasi bau tertentu.
- Otak manusia mampu membedakan ribuan bau yang berbeda tergantung dari jenis senyawa yang menempel pada kemoreseptor.

# INDERA PENCIUMAN



## Hidung

Hidung selain berfungsi sebagai indra penciuman juga memiliki peran penting dalam sistem pernapasan. Hidung manusia ujungnya terbentuk dari tulang rawan sehingga terasa kenyal apabila dipegang. Di dalam rongga hidung terdapat rambut-rambut yang fungsinya menyaring kotoran-kotoran yang ada pada udara pernapasan. Selain itu, di rongga hidung juga terdapat lapisan lendir yang akan menangkap kotoran yang masuk hidung. Debu dan kotoran lain akan terhalang oleh rambut hidung dan terperangkap dalam lendir hidung sehingga tidak akan mengotori paru-paru. Beberapa fungsi hidung dalam kaitannya dengan pernapasan manusia adalah sebagai berikut.

- Hidung akan menyaring debu dan kotoran dari udara yang masuk.
- Hidung akan mengatur suhu udara yang masuk.
- Hidung akan mengatur kelembaban udara yang masuk.

Proses penyaringan dan penyesuaian suhu serta kelembaban udara oleh hidung penting untuk menjaga kesehatan paru-paru manusia. Oleh karena itu bernapas menggunakan hidung lebih sehat dibandingkan bernapas menggunakan mulut. Karena mulut tidak memiliki lendir dan rambut yang akan menyaring udara pernapasan yang masuk tubuh.

# INDERA PERASA



## Lidah

Pada permukaan lidah, reseptornya berupa tonjolan-tonjolan kecil yang dinamakan papila feliformis, papila fungiformis dan papila circumfalata. Reseptornya berbentuk piala pengecap yang disebut gemma sustantorea.

Rasa pahit, manis, asam dan asin disaping itu kita dapat juga rasa kombinasi, yaitu rasa manis dan rasa asin memberi rasa gurih. Kadang-kadang kita merasakan rasa hangat terhadap suatu makanan yang suhunya normal.

Pada ujung lidah terutama rasa manis dan asin, pada tepi lidah rasa asam. Pada pangkal lidah untuk rasa pahit (papila sircum valata).

Di dalam papila lidah, terdapat kuncup perasa (taste buds) sebagai alat untuk mengecap. Kuncup perasa di dalam papila lidah sangat bervariasi sensitivitasnya terhadap berbagai rasa. Kuncup perasa juga dapat menjadi penanda bila suatu makanan atau minuman yang masuk ke mulut tidak aman dikonsumsi, misalnya makanan yang basi.

# INDERA PERASA



## Lidah

Fungsi utama papila lidah adalah membuat seseorang bisa mengecap rasa dari makanan atau minuman yang dikonsumsi. Proses pengecapan ini tidak hanya dilakukan oleh papila lidah, tetapi juga berkat bantuan dari fungsi penciuman yang dilakukan hidung.

Ketika makanan dikunyah, gigi berfungsi menghaluskan makanan. Makanan yang sudah dihaluskan ini kemudian akan mengeluarkan senyawa kimia khusus, untuk disalurkan ke kuncup perasa melalui papila lidah serta ke hidung, untuk memberikan informasi rasa.

Meskipun tersebar di bagian lidah yang berbeda, kuncup perasa tidak hanya dapat mengecap rasa tertentu. Setiap kuncup perasa dapat memberikan lima informasi rasa utama, yaitu manis, asin, pahit, asam, dan umami (gurih).

# INDERA PERASA



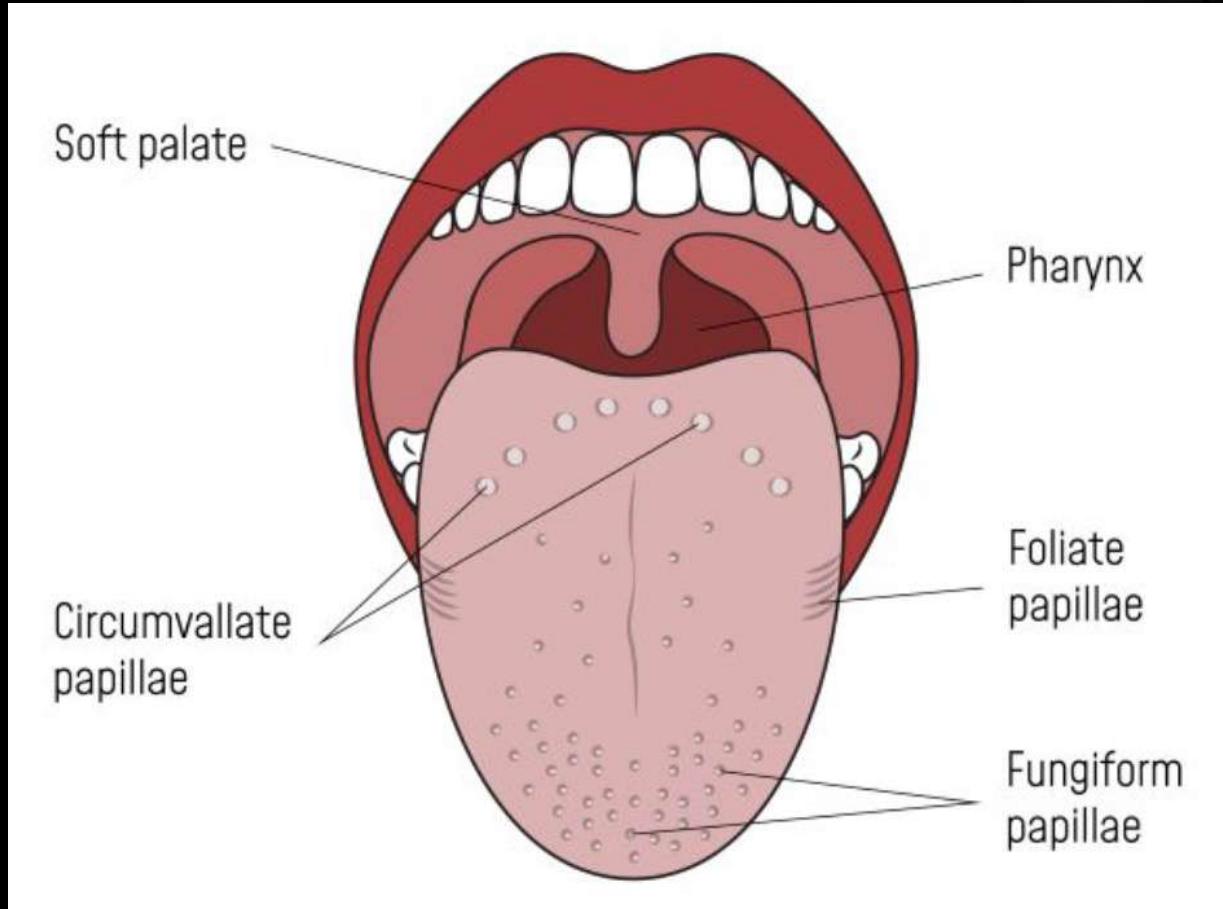
## Lidah

Terdapat tiga jenis papila lidah yang memiliki fungsi berbeda-beda, baik untuk mengecap maupun untuk membantu pergerakan lidah, yaitu:

### 1) Filiform

Papila lidah jenis filiform berada di lidah bagian depan. Filiform berbentuk kerucut dan berwarna putih. Papila filiform tidak memiliki kuncup perasa (taste buds) sehingga tidak berperan langsung dalam mengecap.

Namun, filiform dapat memudahkan lidah untuk menjilat dan memosisikan makanan di dalam mulut.



# INDERA PERASA

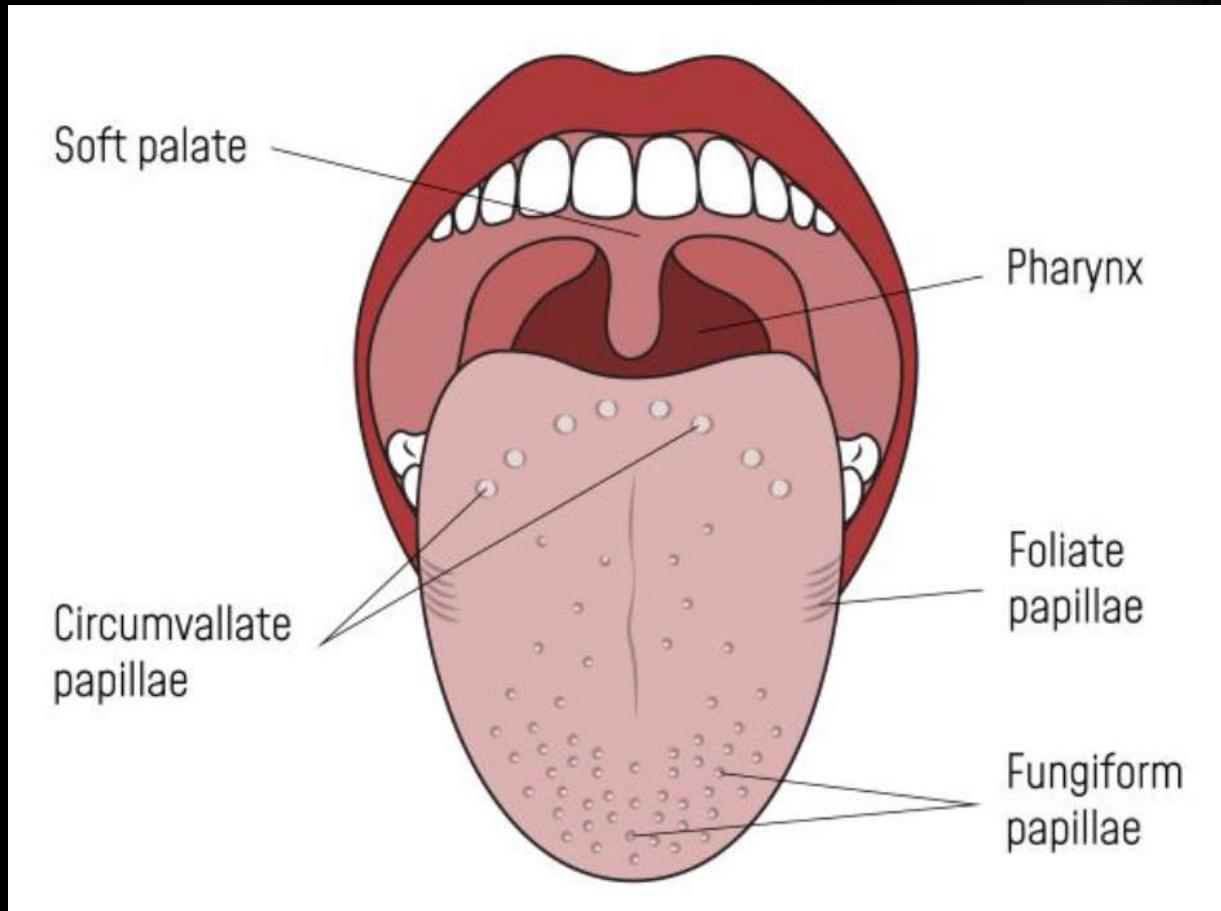


## Lidah

### 2) Fungiform

Papila fungiform berada di lidah bagian tepi dan atas yang berbentuk menyerupai jamur dan berwarna merah muda. Fungiform termasuk jenis papila lidah yang memiliki banyak kuncup perasa, yaitu sekitar 1.600 taste buds.

Oleh karena itu, papila fungiform berperan penting dalam mengecap rasa.



# INDERA PERASA



## Lidah

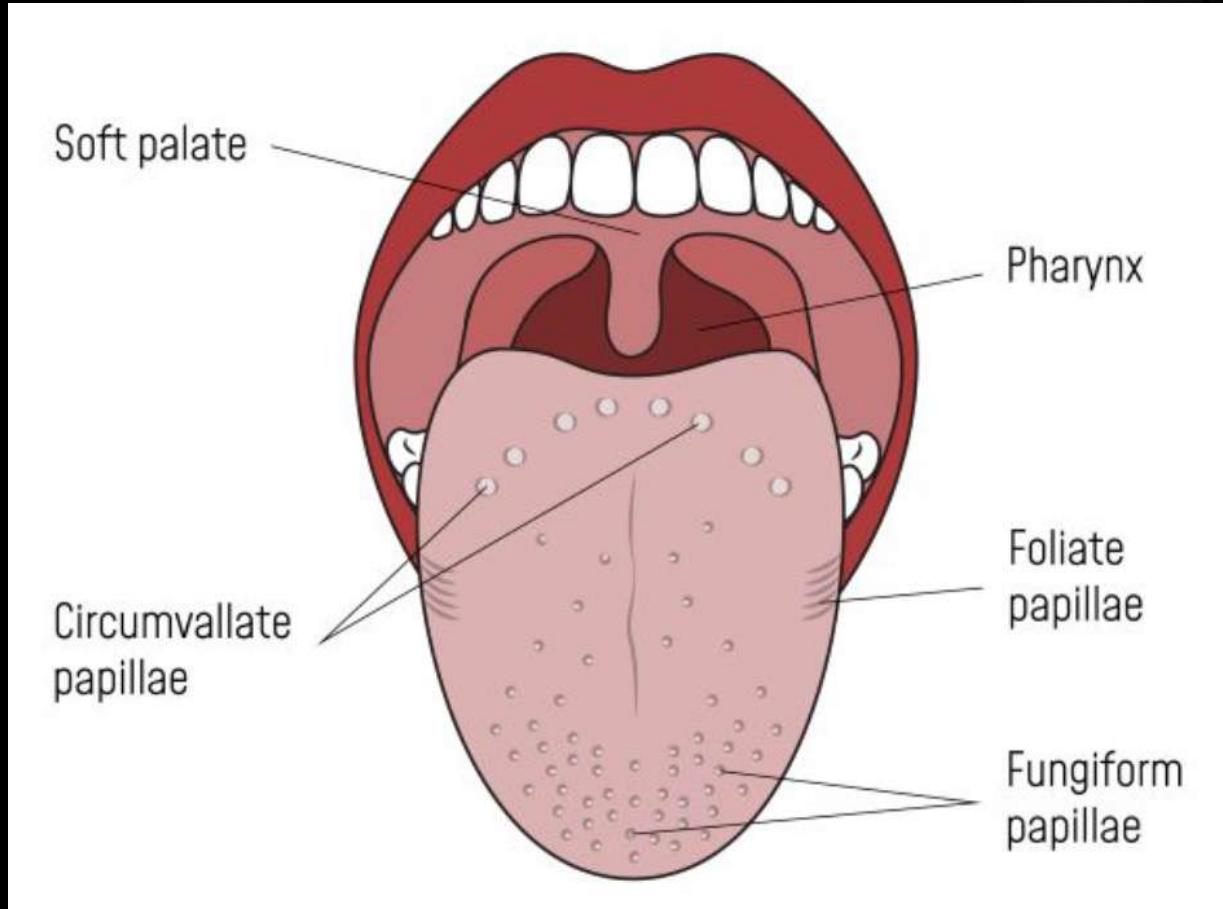
### 3) Circumvallate

Circumvallate berada di lidah bagian belakang dan membentuk huruf V.

Circumvallate berukuran lebih besar dibandingkan dua jenis papila lidah lainnya.

Terdapat sekitar 250 kuncup perasa dalam papila circumvallate.

Selain itu, papila jenis ini juga terdiri dari kelenjar ludah yang berperan dalam melumatkan makanan dan menjaga mulut bebas dari kuman.



# INDERA PERABA



## Kulit

Indera peraba memiliki kepekaan terhadap tiga respon yang berbeda, sesuai dengan stimulus dan reseptor yang dimiliki oleh indera peraba. Stimulus yang akan direspon oleh indera peraba adalah tekanan, baik tekanan ringan (perabaan) maupun tekanan dengan intensitas tinggi, temperature dan nyeri.

- ❖ **Stimulus berupa tekanan akan direspon oleh reseptor tekan dan menmbulkan sensasi tekan.**

Stimulus untuk sensasi tekan adalah tekanan fisik pada kulit. Walaupun manusia seringkali tidak menyadari adanya tekanan stabil diseluruh tubuh, namun manusia dapat membedakan variasi tekanan di atas permukaan tubuh.

Stimulus berupa tekanan ini akan direspon oleh badan vater paccini di epidermis. Sedangkan tekanan yang lebih ringan berupa perabaan akan direspon oleh badan taktil meissner yang terletak pada papilla dermis dan badan mercel ranvier yang terletak pada epidermis.

# INDERA PERABA



## Kulit

- ❖ Stimulus berupa perubahan suhu akan menghasilkan sensasi panas dan dingin.

Reseptornya adalah neuron dengan ujung saraf bebas yang terletak tepat di bawah kulit. Di dalam stadium transduksi, reseptor dingin akan menciptakan impuls saraf bila terjadi penurunan temperature kulit.

Sedangkan reseptor hangat akan menciptakan impuls saraf bila terjadi peningkatan temperature pada kulit. Akan tetapi, spesisifitas reaksi nueral ini memiliki keterbatasan. Reseptor dingin tidak hanya berespons terhadap temperature rendah, tetapi juga terhadap temperature yang sangat tinggi (di atas 45 derajat celcius).

Dengan demikian stimulus yang sangat panas akan mengaktifasi reseptor panas dan dingin, yang selanjutnya menimbulkan sensasi panas. Reseptor ini diperankan oleh badan–badan ruffini di dermis subkutis. Sedangkan reseptor terhadap dingin diperankan oleh badanbadan Krause yang terletak di dermis.

# INDERA PERABA



## Kulit

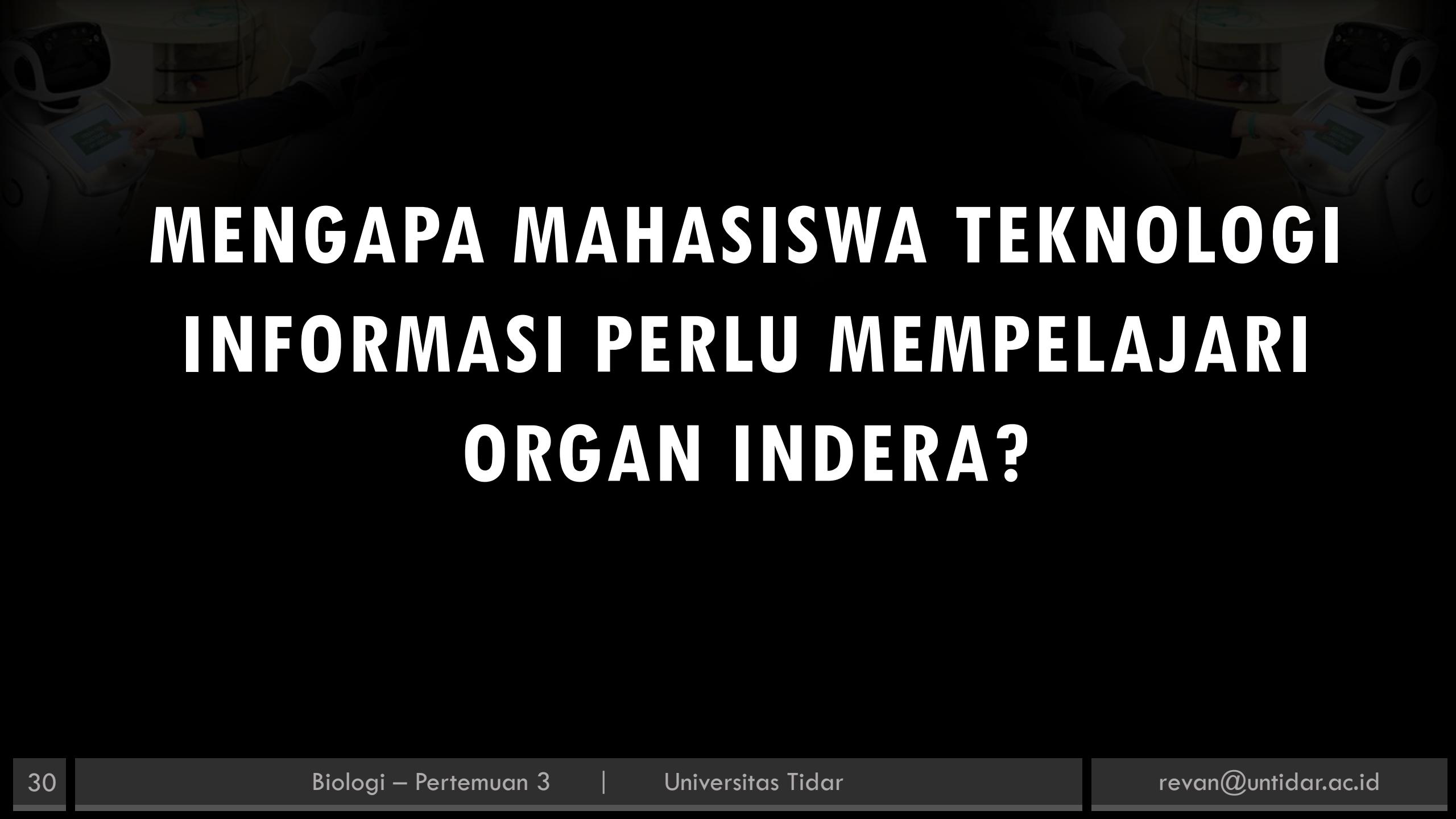
- ❖ Stimulus berupa perubahan suhu akan menghasilkan sensasi panas dan dingin.

Stimulus nyeri adalah semua stimulus yang cukup kuat untuk menimbulkan kerusakan jaringan. Stimulus itu dapat berupa tekanan, perubahan temperature, kejutan listrik, maupun zat kimia iritan.

Adanya stimulus tersebut akan menyebabkan lepasnya substansi kimia di kulit, yang selanjutnya menstimulasi reseptor untuk melakukan transduksi. Reseptor itu adalah neuron dengan ujung saraf bebas khusus.

Intensitas dan kualitas nyeri, oleh para ahli dibedakan menjadi 2 jenis nyeri, yaitu :

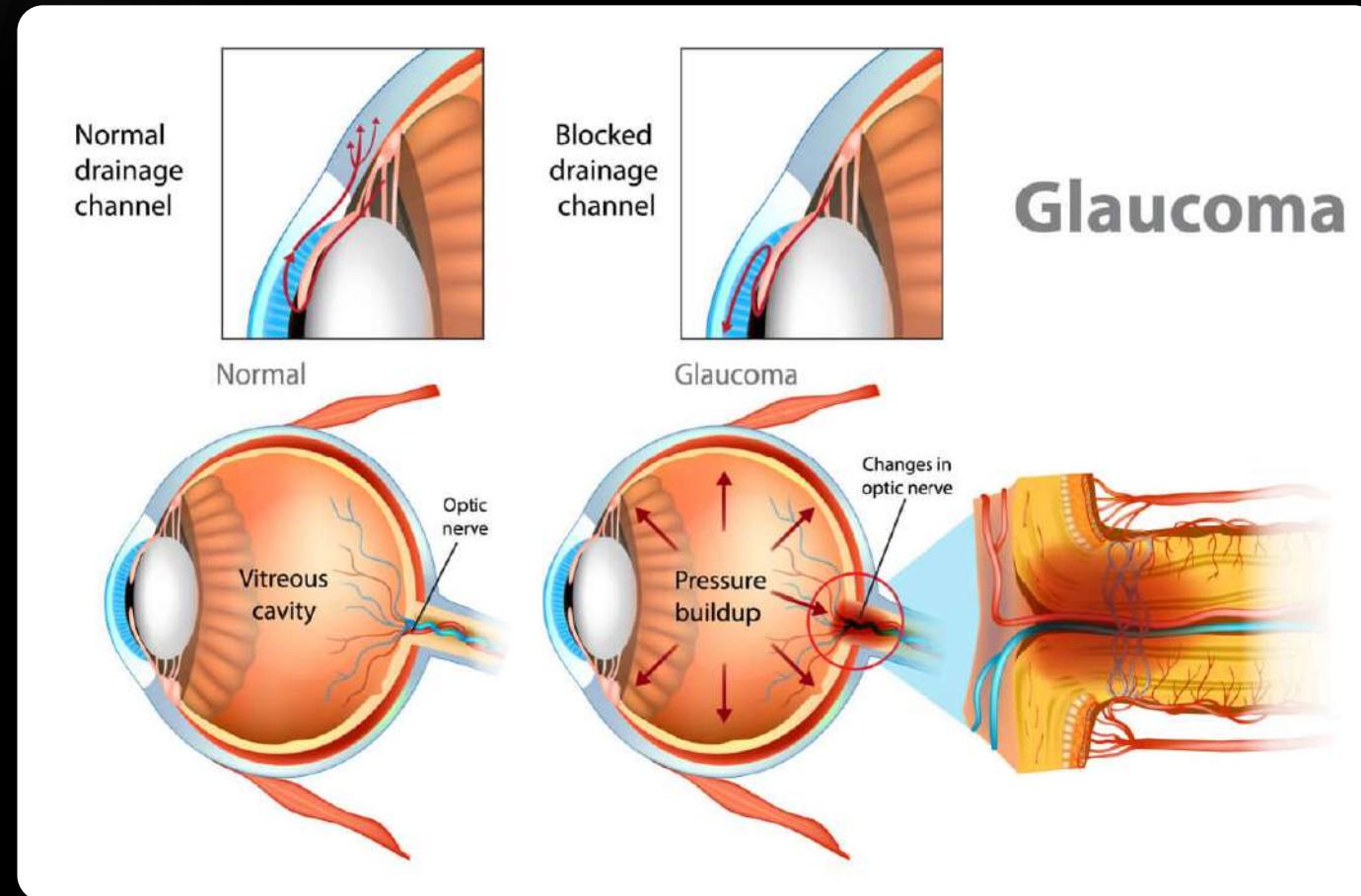
- **Nyeri fasik** adalah nyeri yang dirasakan segera setelah cedera terjadi. Sedangkan nyeri tonik adalah nyeri yang dirasakan setelah sedera terjadi.
- **Nyeri fasik** biasanya terjadi dalam waktu singkat, dengan intensitas nyeri yang meningkat dan menurun secara cepat. Sebaliknya nyeri tonik seringkali berlangsung lama dan stabil.



# **MENGAPA MAHASISWA TEKNOLOGI INFORMASI PERLU MEMPELAJARI ORGAN INDERA?**

# PERAN TEKNOLOGI INFORMASI

Teknologi informasi dapat digunakan untuk menciptakan inovasi untuk pemeriksaan organ-organ Indera. Sebagai contoh berikut adalah penyakit glaucoma yang dapat menyebabkan kebutaan.



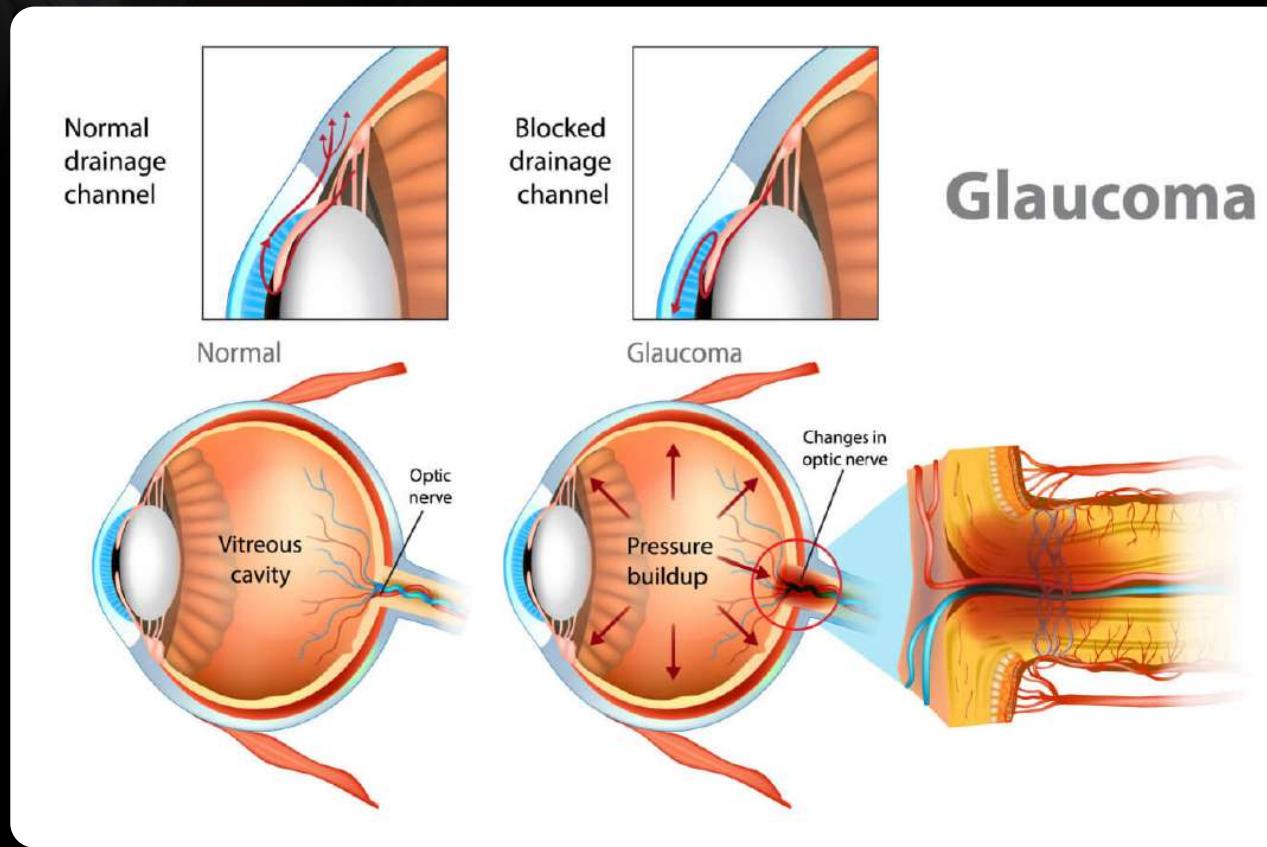
Glaucoma terjadi karena adanya kerusakan pada optic nerve yang menyebabkan tekanan pada pembuluh darah di dalam retina.

Kerusakan inilah yang akhirnya menyebabkan optic cup dan optic disk (organ dalam pupil) membesar sehingga membuat refleksi penglihatan tertutupi.

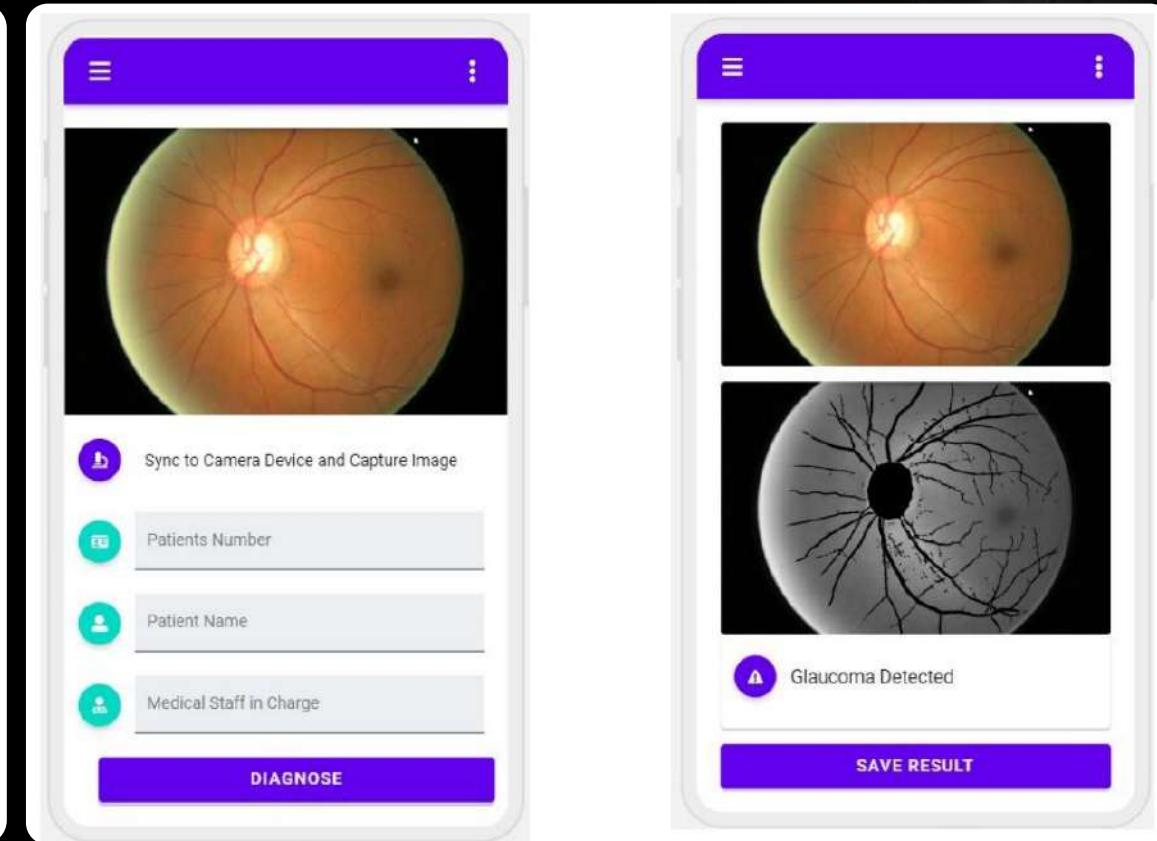
Penyakit ini biasanya jarang memiliki gejala, sehingga sangat berbahaya.

# PERAN TEKNOLOGI INFORMASI

Inovasi di bidang teknologi informasi dapat digunakan untuk menciptakan automated detection system.

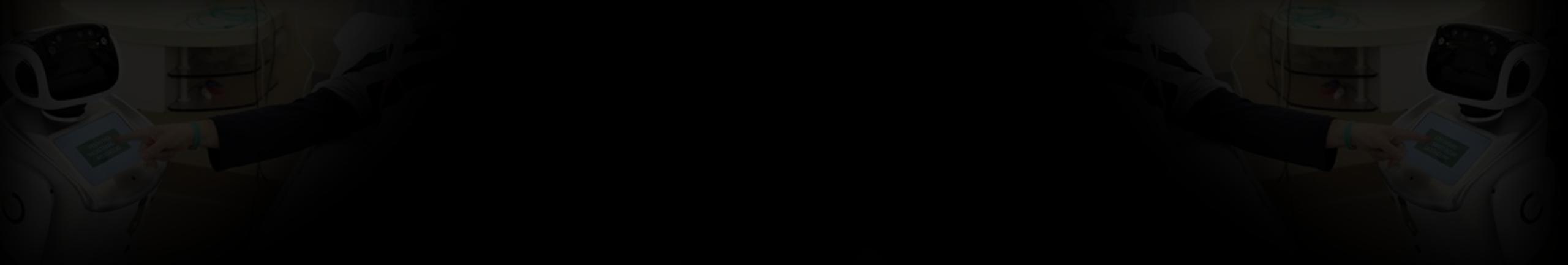


## Glaucoma



### Sumber:

Prananda, A.R.; Frannita, E.L.; Hutami, A.H.T.; Maarif, M.R.; Fitriyani, N.L.; Syafrudin, M. Retinal Nerve Fiber Layer Analysis Using Deep Learning to Improve Glaucoma Detection in Eye Disease Assessment. *Appl. Sci.* 2023, 13, 37. <https://doi.org/10.3390/app13010037>



# ANY QUESTION ?

# TUGAS

Cari 1 jurnal atau prosiding bereputasi tentang penerapan teknologi informasi untuk membantu kasus-kasus kelainan pada Indera umum atau khusus. Buat ulasan dalam bentuk essay yang memuat deskripsi dari penerapan yang diusulkan.

Tugas dikumpulkan maksimal hari Minggu, 3 Maret 2024 pukul 23:59 melalui website ELITA.



# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 5 – Sel

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

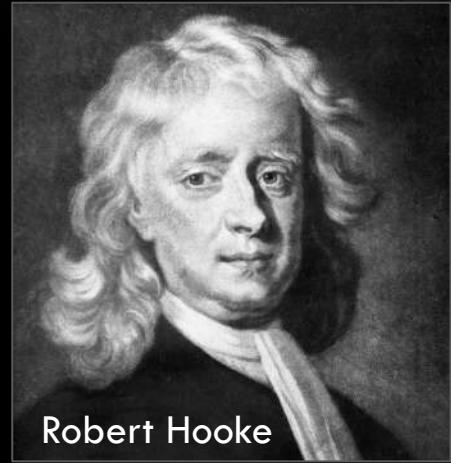
Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar

# **EVOLUSI SEL**



## Evolusi Sel

- Sel merupakan unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.
- Sel pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan Inggris bernama Robert Hooke pada tahun 1665. Saat itu Hooke mengamati sayatan gabus dari batang tumbuhan yang sudah mati menggunakan mikroskop sederhana. Ia menemukan adanya ruang kosong yang dibatasi dinding tebal dan menamakannya dengan istilah cellulae artinya sel.
- Penemuan tentang sel berkembang lagi ketika ilmuwan Belanda bernama Antonie van Leeuwenhoek merupakan orang pertama yang menemukan sel hidup. Ia merancang sebuah mikroskop kecil berlensa tunggal yang digunakan untuk mengamati air rendaman jerami. Ia menemukan organisme yang bergerak-gerak di dalam air yang kemudian disebut bakteri.



Robert Hooke



Antonie van Leeuwenhoek



## Evolusi Sel

- Sel merupakan kesatuan atau unit struktural makhluk hidup, Tahun 1839 Jacob Schleiden, ahli botani berkebangsaan Jerman mengadakan pengamatan mikroskopis terhadap sel tumbuhan.
- Pada waktu yang bersamaan Theodore Schwan melakukan pengamatan terhadap sel hewan. Dari hasil pengamatannya mereka menarik kesimpulan bahwa:
  - a. Tiap makhluk hidup terdiri dari sel
  - b. Sel merupakan unit struktural terkecil pada makhluk hidup
  - c. Organisme bersel tunggal terdiri dari sebuah sel, organisme lain yang tersusun lebih dari satu sel disebut organisme bersel banyak.



Jacob Schleiden

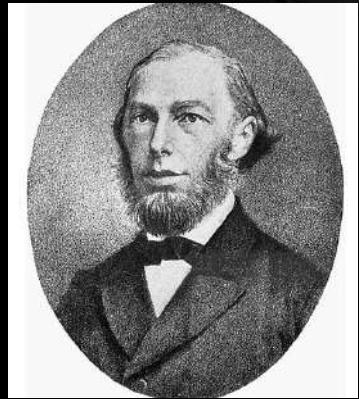


Theodore Schwan



## Evolusi Sel

- Sel sebagai unit fungsional makhluk hidup, Max Schultze (1825–1874) menyatakan bahwa protoplasma merupakan dasar fisik kehidupan bukan hanya bagian struktural sel tetapi juga merupakan bagian penting sel sebagai tempat berlangsung reaksi-reaksi kimia kehidupan.
- Sel sebagai unit pertumbuhan makhluk hidup Rudolph Virchow (1821–1902) berpendapat bahwa *omnis cellula ex cellulae* (semua sel berasal dari sel sebelumnya).



Max Schultze



Rudolph Virchow



## Evolusi Sel

- Sel sebagai **unit hereditas** makhluk hidup Ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong penemuan unit-unit **penurunan sifat** yang terdapat dalam nukleus, yaitu **kromosom**. Dalam kromosom terdapat gen yang merupakan unit pembawa sifat. Melalui penemuan ini muncullah teori bahwa sel merupakan unit hereditas makhluk hidup.
- Secara struktural dan fungsional, sel terdiri dari **komponen bahan kimia dan organel-organel sel**. Di dalam sel hidup terdapat senyawa kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut **biomolekul**. Seluruh senyawa tersebut saling berinteraksi secara terarah dan teratur sehingga **menunjukkan ciri kehidupan**. Terdapat perbedaan komposisi senyawa penyusun tubuh hewan dengan tumbuhan. Tubuh hewan banyak mengandung protein, sedangkan tubuh tumbuhan lebih banyak mengandung karbohidrat.
- Komponen kimiawi sel tersebut merupakan unsur dan senyawa dasar yang penting untuk aktivitas sel di dalam tubuh makhluk hidup. Bahan dasar sebuah sel terdiri dari **70-85% air, sekitar 10-20% protein, 2% lemak, 1% karbohidrat dan elektrolit**. Komponen kimia dalam sel dapat berupa komponen anorganik (misalnya air dan ion-ion mineral) dan komponen organik (misalnya karbohidrat, protein, lipida dan asam nukleat).

# SEL

Ada banyak bagian sel yang menyusun struktur sel manusia secara umum. Masing-masing bagian sel tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda dan berperan penting dalam kelangsungan hidup manusia.

Beberapa bagian dari struktur sel manusia ada yang disebut dengan organel sel dan memiliki peran layaknya organ tubuh. Organel sel ini terdiri atas nukleus, mitokondria, lisosom, ribosom, retikulum endoplasma, vakuola, dan aparatus golgi.

# SEL

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen yang membangun struktur sel manusia dan fungsinya:

- **Membran Sel**

Membran plasma atau membran sel adalah lapisan terluar yang memisahkan isi sel dengan lingkungan luar. Bagian sel ini memiliki dua lapisan yang dibentuk oleh molekul fosfolipid. Fungsi membran sel, yaitu untuk memberikan bentuk sel, melindungi isi sel, serta memungkinkan suatu zat masuk dan keluar sel.

- **Nukleus**

Nukleus atau inti sel adalah komponen paling penting dalam struktur sel manusia. Bagian inilah yang akan memberi “perintah” agar sel tumbuh, matang, membelah, atau mati. Inti sel juga memiliki lapisan khusus yang disebut selubung nukleus. Fungsinya adalah melindungi materi genetik di dalamnya, yaitu DNA, dan memisahkan inti sel dari bagian sel lainnya.



# SEL

## ■ Dinding Sel

Dinding sel menentukan bentuk sel, berfungsi sebagai penguat dan melindungi protoplas. Dinding sel mempunyai ketebalan yang bervariasi tergantung umur dan atau tipe sel. Pada umumnya sel yang masih muda berdinding tipis dan sel yang dewasa berdinding lebih tebal. Tetapi ada beberapa sel yang tidak mengalami peningkatan dinding.

Berdasarkan perkembangan dan strukturnya, dinding sel dibedakan menjadi 3 bagian pokok yakni :

- **Lamela tengah** : suatu lapisan yang terdapat di antara dua buah sel yang bersebelahan. Lapisan ini sebagian besar terdiri atas air dan zat-zat pektin yang bersifat koloid dan bersifat plastik (dapat mudah dibentuk) sehingga memungkinkan gerakan antar sel dan penyesuaian yang diperlukan sebelum sel-sel dapat mencapai ukuran dan bentuk dewasa.
- **Dinding sel primer** : dinding sel pertama yang dibentuk pada saat pembentukan sebuah sel baru. Dinding sel primer terdiri dari zat pektin, selulosa dan hemiselulosa.
- **Dinding sel sekunder** : Dinding sekunder terbentuk di sebelah dalam dinding primer. Penyusun dinding sel sekunder sebagian besar berupa selulosa, atau campuran selulosa dan semiselulosa, pektin, kutin, suberin, lilin, air dan zat lain seperti lignin (zat kayu)

# SEL

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen yang membangun struktur sel manusia dan fungsinya:



- **Sitoplasma**

Sitoplasma merupakan cairan di dalam sel manusia yang mengelilingi nukleus. Bagian sel ini juga menjadi tempat berbagai organel sel. Semua fungsi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan sel dilakukan di sitoplasma.

- **Sitoskeleton**

Sitoskeleton berbentuk menyerupai benang-benang tipis dalam sitoplasma yang membentuk struktur sel manusia. Bagian sel ini berfungsi untuk menentukan bentuk sel, memungkinkan sel bergerak, serta menggerakkan organel dan zat lain yang berada di dalam sel.

# SEL

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen yang membangun struktur sel manusia dan fungsinya:

- **Mitokondria**

Mitokondria merupakan organel sel yang bertugas dalam proses metabolisme, yaitu mengubah makanan menjadi sumber energi. Dengan energi tersebut, sel pun dapat bergerak maupun beraktivitas untuk menjalankan fungsinya.

- **Lisosom**

Lisosom mengandung enzim yang berfungsi untuk mengurai dan mendaur ulang sisa hasil metabolisme. Proses penguraian tersebut juga dapat menghilangkan partikel asing, seperti bakteri atau virus yang masuk ke dalam sel.



# SEL

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen yang membangun struktur sel manusia dan fungsinya:



- **Ribosom**

Komponen dalam struktur sel manusia berikutnya adalah ribosom. Beberapa organel sel ini tersebar secara bebas dalam sitoplasma, tetapi sisanya menempel pada retikulum endoplasma.

Ribosom berfungsi untuk membentuk protein dari asam amino. Pembentukan protein di ribosom ini akan berhubungan langsung dengan DNA di dalam sel. Proses tersebut disebut dengan translasi DNA.

# SEL

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen yang membangun struktur sel manusia dan fungsinya:

- **Retikulum endoplasma**

Retikulum endoplasma bertugas untuk memproses dan memindahkan molekul yang dihasilkan di dalam sel. Organel sel ini terbagi menjadi dua, yaitu retikulum endoplasma halus dan kasar.

Retikulum endoplasma halus berperan dalam pembentukan lemak dan karbohidrat, sedangkan retikulum endoplasma kasar menjadi tempat menempelnya ribosom yang berperan dalam pembentukan protein.



# SEL

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen yang membangun struktur sel manusia dan fungsinya:



- **Aparatus golgi**

Aparatus golgi merupakan organel sel yang terletak di dekat nukleus. Organel sel ini berfungsi membantu pembentukan protein dan mempersiapkannya untuk dipindahkan keluar sel.

- **Sitoskeleton**

Vakuola atau vesikel berbentuk seperti kantung yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan di dalam sel. Kantung tersebut dapat menyimpan protein, limbah, dan sumber makanan.



## Karakteristik (sifat-sifat dasar) sel

- Unit kehidupan yang sangat terorganisasi dalam hal struktur dan fungsinya.
- mengambil bahan baku dari lingkungan untuk membuat kopi & memperbanyak diri (proliferasi)
- menampilkan fenotip bervariasi pada tiap individu, meskipun mempunyai sistem fundamental yang sama.

Sebagai unit kehidupan → dapat memperlihatkan sifat-sifat hidup yang universal :

- mengekstraksi energi dari lingkungan.
- bereaksi (peka) terhadap rangsang → tropisme.
- tumbuh dan berkembang biak → mempertahankan kelangsungan (kontinuitas) kehidupan.

Berdasarkan komposisi sel yang menyusunnya dibedakan menjadi :

- uniseluler — sel adalah organisme
- multiseluler — organisme terdiri dari banyak sekali sel dan terorganisasi : sel → jaringan → organ.

# JENIS-JENIS SEL

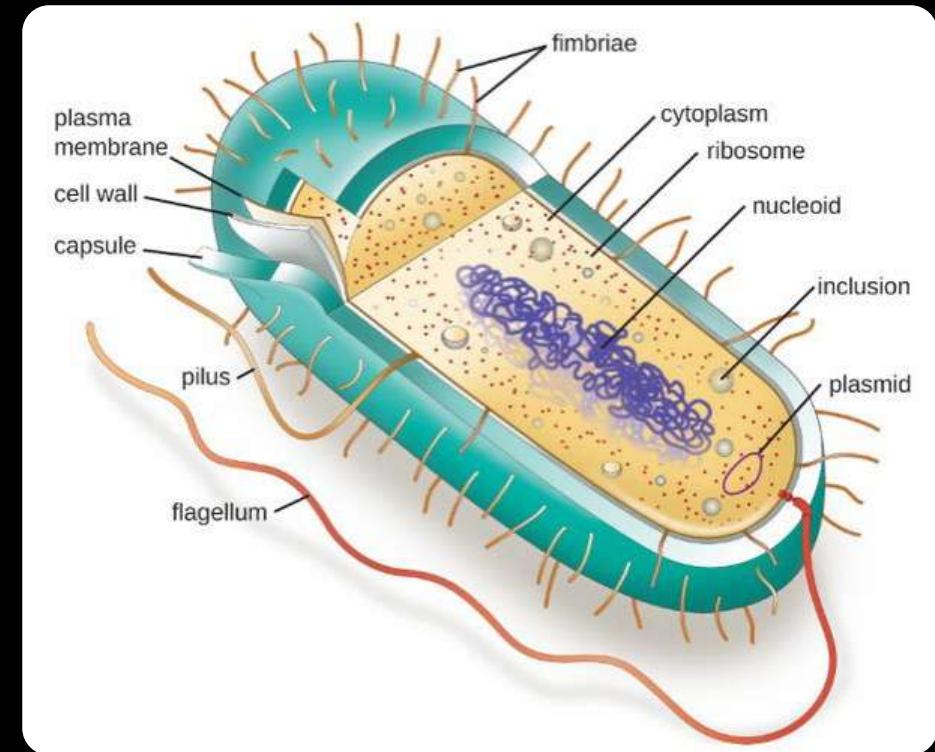
# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

**PROKARIOTA** : Sel prokariotik dapat diartikan sebagai sel yang tidak memiliki membran sebelum sel inti sehingga sel inti berada di dalam protoplasma. Berikut ini bagian-bagian dalam struktur sel prokariotik:

- **Membran Plasma**: merupakan lapisan di luar sitoplasma yang berfungsi untuk **melindungi** dan **mengatur** transportasi sel, serta berperan sebagai **penerima rangsang** yang datang dari luar sel.
- **Sitoplasma** : bagian sel berisi cairan yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya **metabolisme** sel. Kandungan cairan terbanyak dalam sitoplasma adalah air yang mencapai 80-90 persen.
- **Nukleus** : berfungsi untuk **mengendalikan** dan **mengatur** seluruh kegiatan sel. Tidak hanya itu, nukleus juga berfungsi sebagai **pembawa informasi genetik**, yaitu kromosom yang akan diturunkan ke generasi selanjutnya. Kromosom sendiri merupakan struktur yang terdiri atas DNA dan protein.

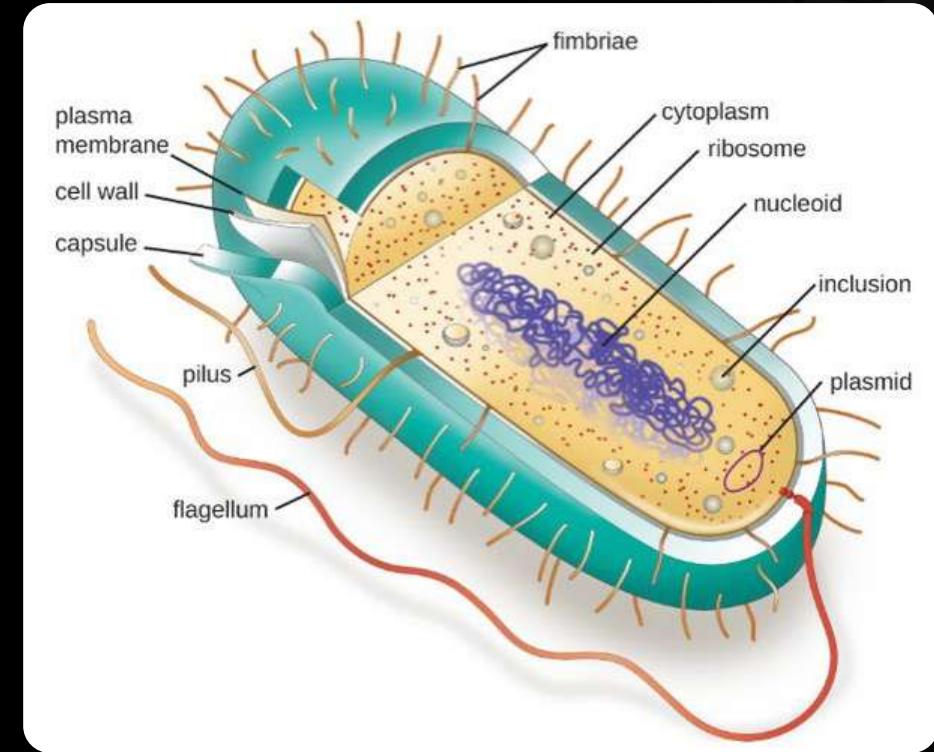


# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

- **Ribosom :**  
struktur sel prokariotik berupa butiran yang berfungsi untuk memperbaiki protein.
- **Dinding Sel :**  
berfungsi sebagai struktur pelindung kedua setelah membran plasma.
- **Kapsul :**  
merupakan struktur pelindung sel ketiga setelah membran plasma dan dinding sel.
- **Bulu Rambut (pilus/pili) :**  
berfungsi sebagai alat perekat sel bakteri pada suatu permukaan dasar atau benda.
- **Flagel :**  
disusun oleh mikrotubulus yang memiliki fungsi dalam pergerakan sel.



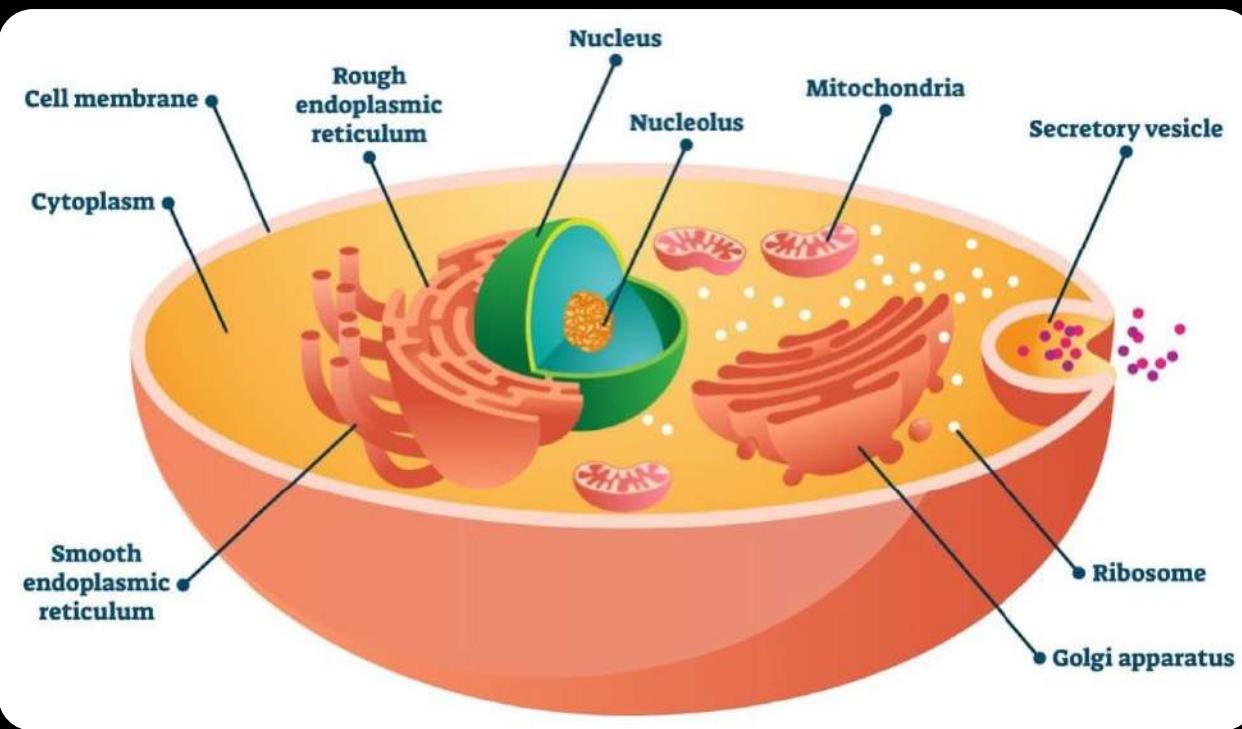
Contoh makhluk hidup yang memiliki sel prokariotik adalah bakteri dan ganggang hijau biru (cyanobacteria)

# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

**EUKARIOTA** : Berbeda dengan sel prokariotik, sel eukariotik memiliki inti sel yang terbungkus oleh membran sel. Berikut bagian-bagian sel eukariotik



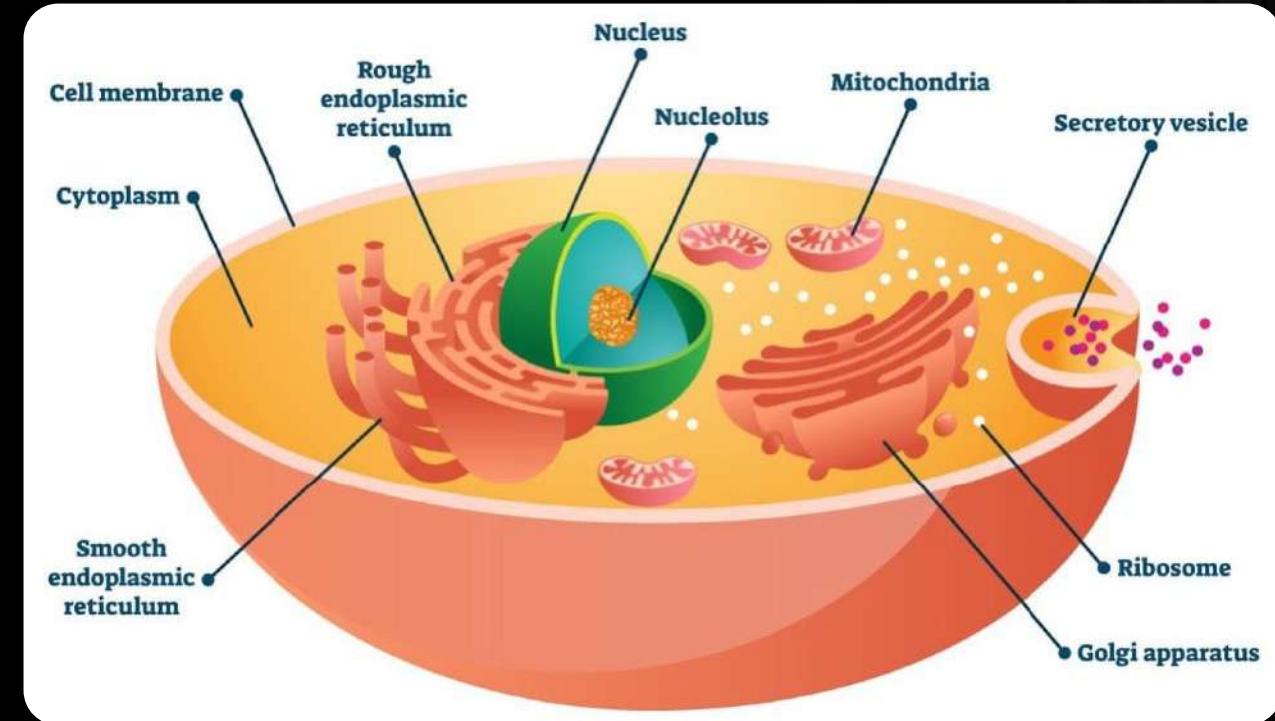
- **Membran Plasma:** Sebagai **pelindung** agar isi sel tidak keluar meninggalkan sel, mengontrol zat-zat yang akan masuk maupun keluar dari sitoplasma, **mengendalikan pertukaran zat** antara sitoplasma dan lingkungannya, sebagai **reseptor** atau penerima rangsang dari luar.
- **Sitoplasma :** bagian sel yang terdiri dari air, protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan vitamin. Sitoplasma berfungsi sebagai **tempat penyimpanan bahan kimia** sel yang penting bagi metabolisme sel. Pada sel eukariota, sitoplasma adalah bagian non-nukleus dari protoplasma.

# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

- **Dinding sel** : tersusun oleh selulosa saat sel masih muda dan sejalan dengan proses pertumbuhan serta perkembangannya, sel akan mengalami penambahan zat lignin sehingga dinding sel menjadi kuat dan liat. Maka dari itu, dinding sel memiliki fungsi untuk **melindungi dan memberi bentuk sel**
- **Organel** : bagian tertentu dalam sel yang berfungsi sebagai organ. Layaknya sebuah pabrik, organel terdiri atas unit-unit kerja yang memiliki fungsi masing-masing.



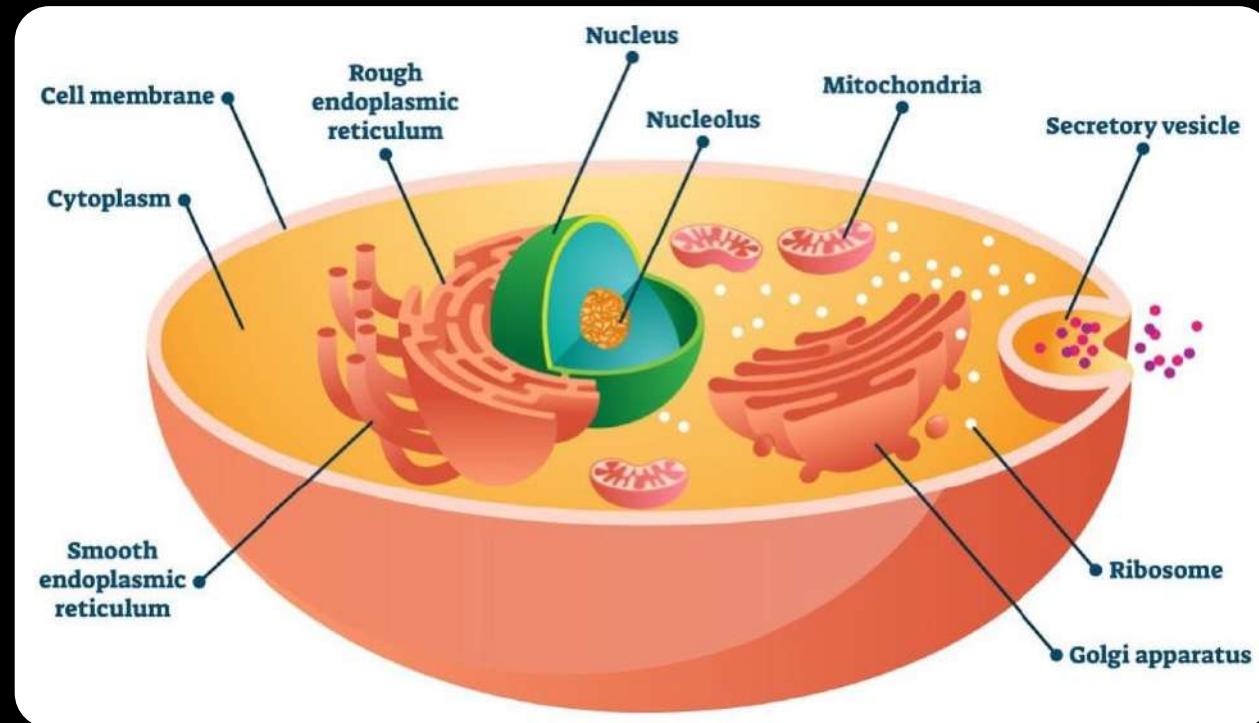
# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

Struktur yang membentuk organel di antaranya:

- **Nukleus** : Nukleus adalah organel sel terbesar yang mengandung informasi genetik berupa DNA dan biasanya terletak di tengah sel. Nukleus merupakan organel paling vital bagi kehidupan yang berfungsi untuk mengendalikan seluruh kegiatan sel
- **Retikulum endoplasma** : adalah organel yang terdapat dalam sitoplasma sel eukariotik. Organel ini merupakan sistem membran kompleks yang tersusun secara tidak beraturan membentuk jaring-jaring kerja (retikulum). Retikulum Endoplasma berfungsi sebagai saluran di dalam sitoplasma yang menghubungkan nukleus dengan membran plasma.



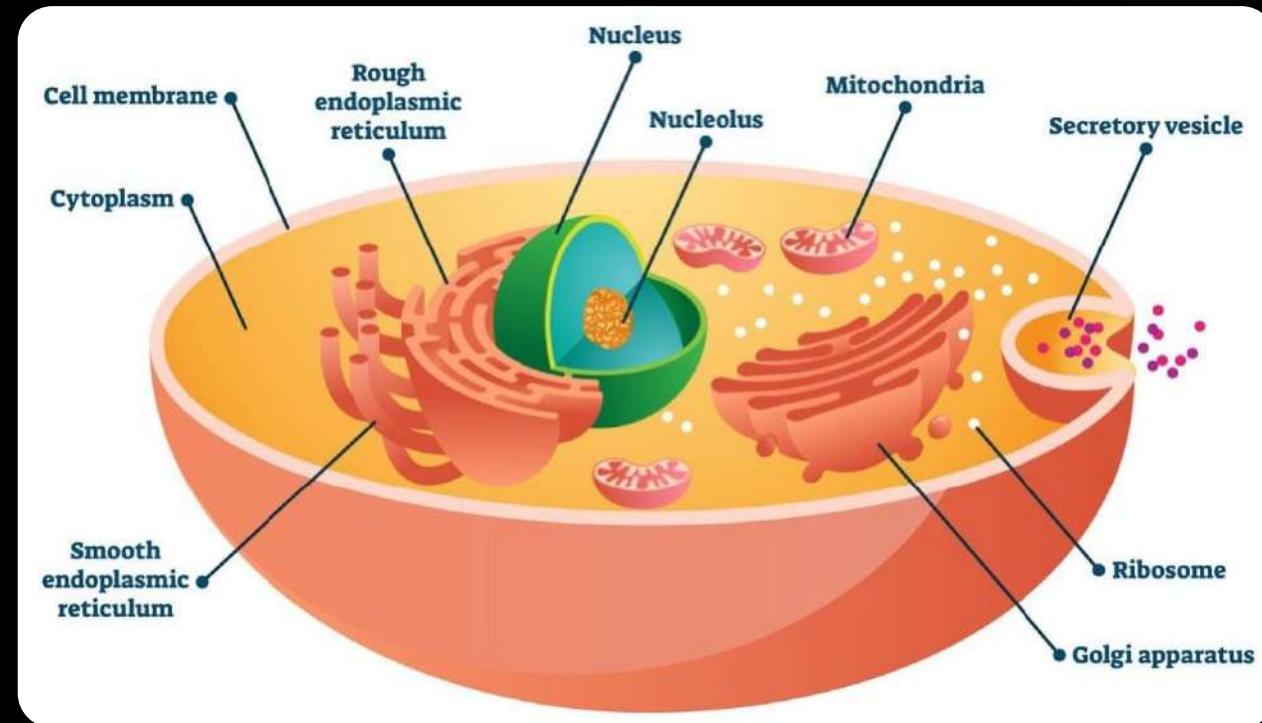
# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

Struktur yang membentuk organel di antaranya:

- **Ribosom** : Ribosom memiliki bentuk butiran-butiran bulat yang melekat di sepanjang retikulum endoplasma (RE) atau bergerak bebas di sitoplasma. Ribosom memiliki fungsi sebagai tempat sel melakukan sintesis protein.
- **Sentriol** : Sentriol hanya dapat dijumpai pada sel hewan dan dapat dilihat ketika sel melakukan pembelahan. Maka dari itu, organel ini memiliki peran dalam proses pembelahan sel dengan membentuk benang spindel.



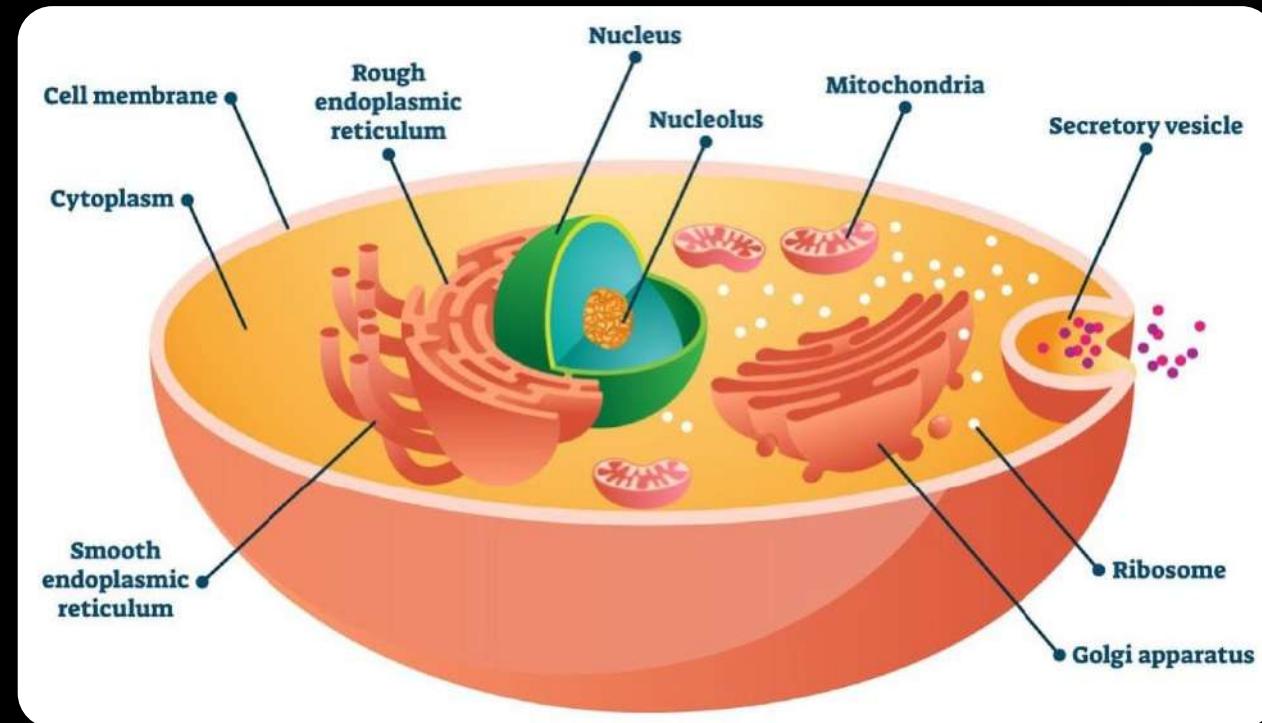
# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

Struktur yang membentuk organel di antaranya:

- **Badan golgi** : Merupakan kumpulan ruang, gelembung kecil, dan kantong kecil yang bertumpuk-tumpuk. Badan golgi berfungsi sebagai alat pengeluaran (sekresi) protein dan lendir.
- **Lisosom** : Merupakan kantong kecil dengan membran tunggal yang mengandung enzim pencernaan. Lisosom berfungsi untuk mencerna bagian-bagian sel yang rusak atau zat asing yang masuk ke dalam sel, serta menghasilkan dan menyimpan enzim pencernaan seluler.



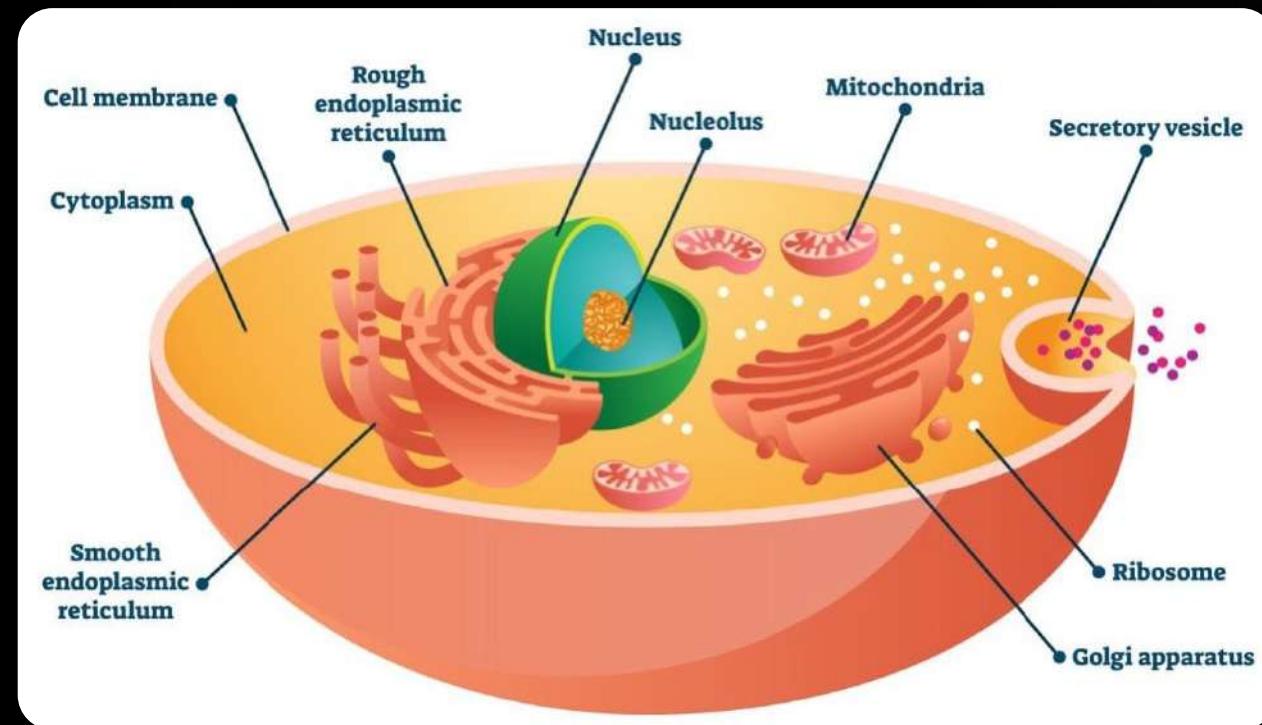
# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

Struktur yang membentuk organel di antaranya:

- **Mitokondria** : Mitokondria memiliki membran dalam dan luar yang berbentuk seperti cerutu serta berkeluk-keluk. Mitokondria memiliki fungsi sebagai penghasil energi.
- **Plastida** : Merupakan badan membran rangkap yang mengandung membran tertentu dan hanya terdapat pada sel tumbuhan. Plastida mengandung pigmen hijau (klorofil) yang disebut kloroplas dan berfungsi sebagai organel utama penyelenggara proses fotosintesis.



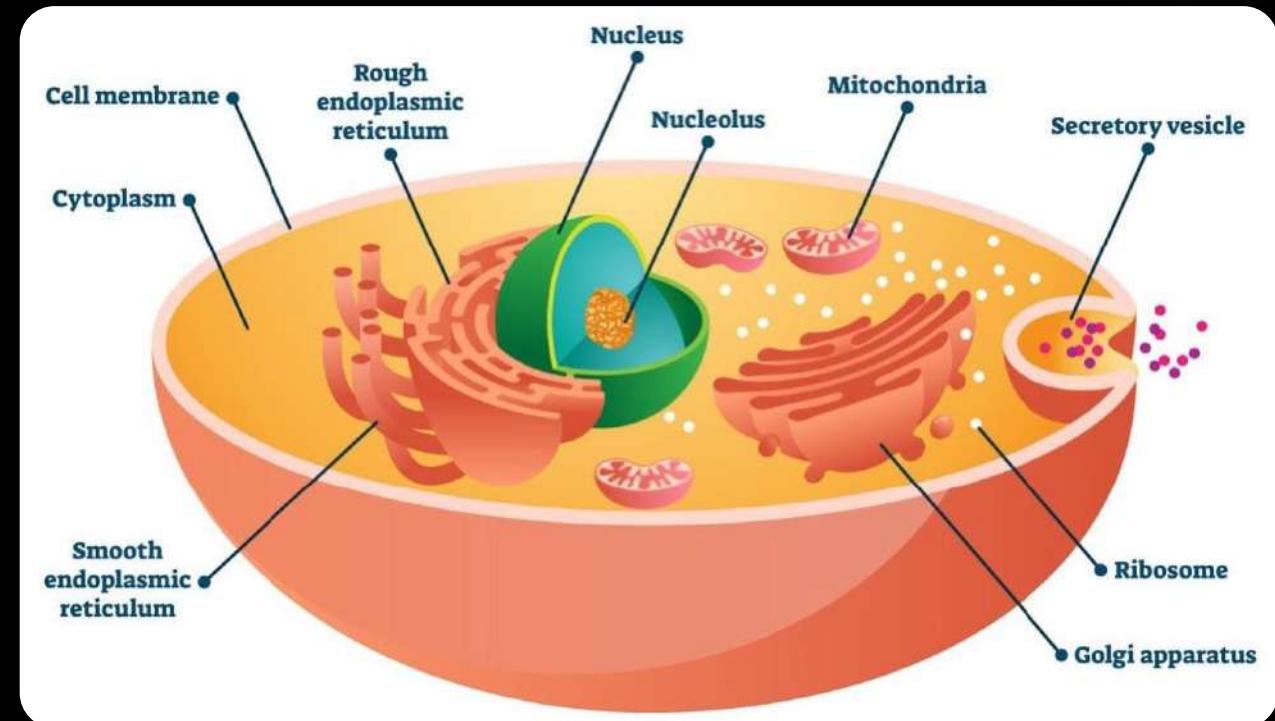
# SEL



Berdasarkan tingkat evolusinya sel dibedakan menjadi 2 golongan : prokariota & eukariota.

Struktur yang membentuk organel di antaranya:

- **Vakuola** : Vakuola adalah ruangan yang terdapat dalam sel dan dibatasi oleh membran yang disebut tonoplast. Pada sel tumbuhan yang sudah tua, vakuola tampak berukuran besar dan berisi cadangan makanan serta pigmen.



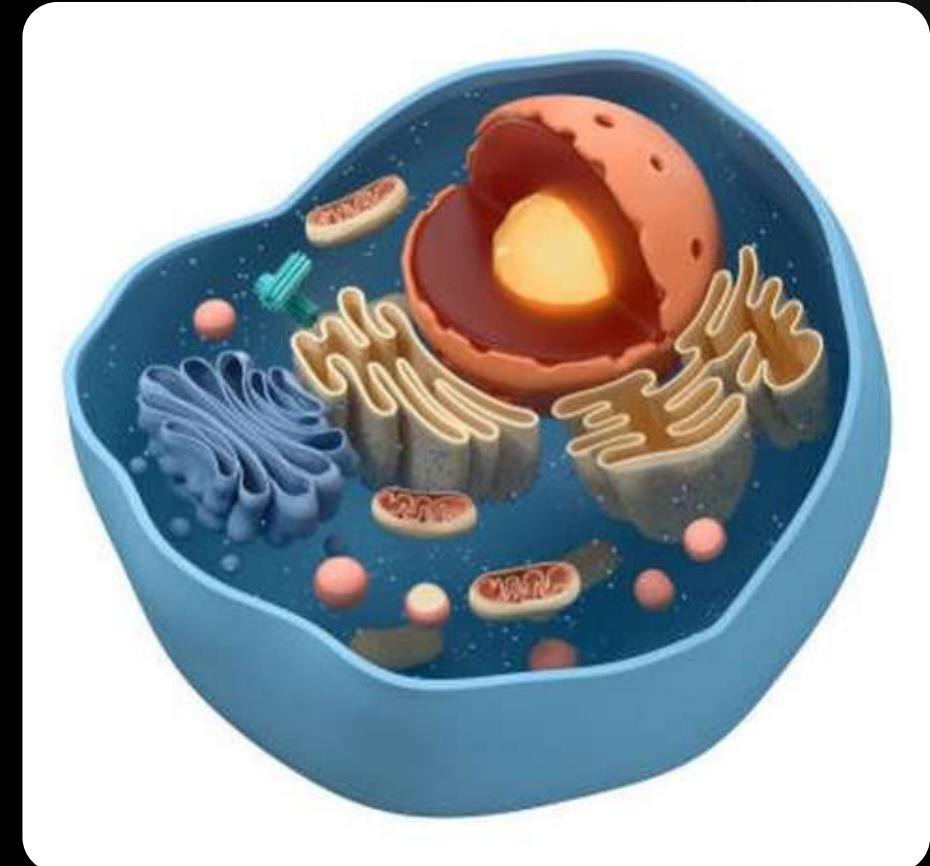
# **KOMPONEN KIMIAWI DALAM SEL**

# SEL



**Selain struktur bagian sel di atas, sel juga tersusun atas komponen kimiawi.**

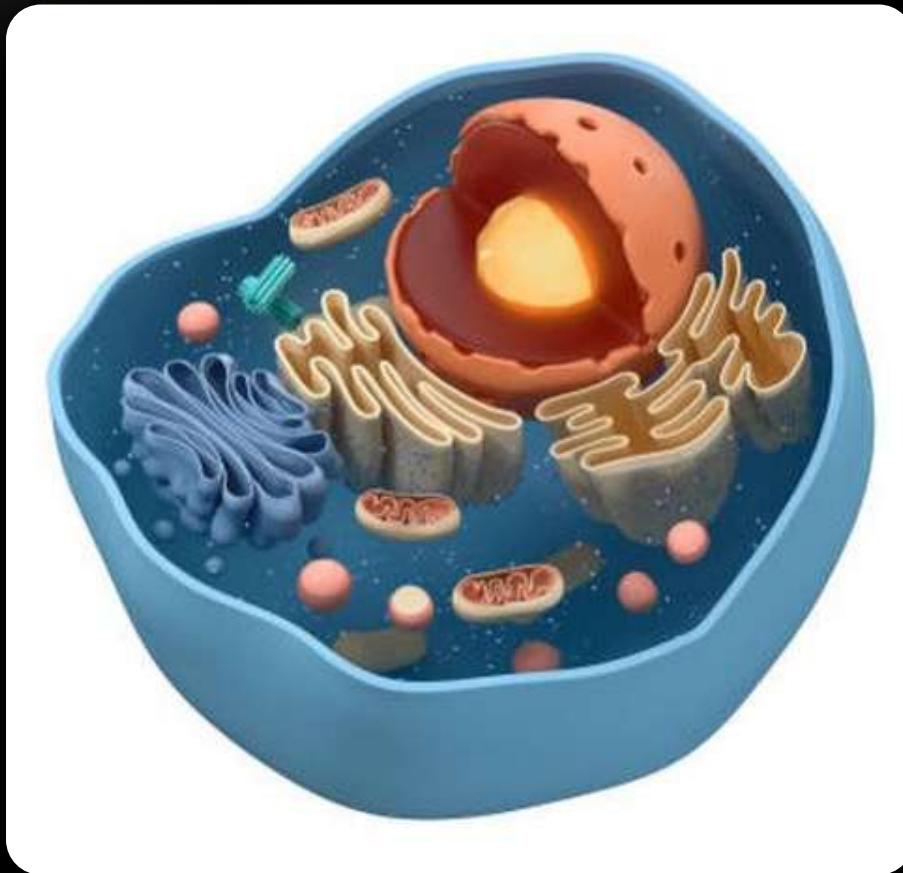
- **Karbohidrat** : tersusun atas unsur karbon, oksigen, dan hidrogen. Berdasarkan fungsinya, karbohidrat dibedakan menjadi karbohidrat sederhana (sebagai sumber energi dalam sel), karbohidrat rantai pendek (sebagai cadangan energi), dan karbohidrat rantai panjang (sebagai komponen struktural organel dan bagian sel lainnya).
- **Lemak** : tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Lemak dibangun oleh gliserol dan asam lemak. Dalam sel hidup, lemak berfungsi sebagai komponen utama membran sel atau membran plasma, pembentukan hormon, dan pembentukan vitamin.



# SEL



**Selain struktur bagian sel di atas, sel juga tersusun atas komponen kimiawi.**



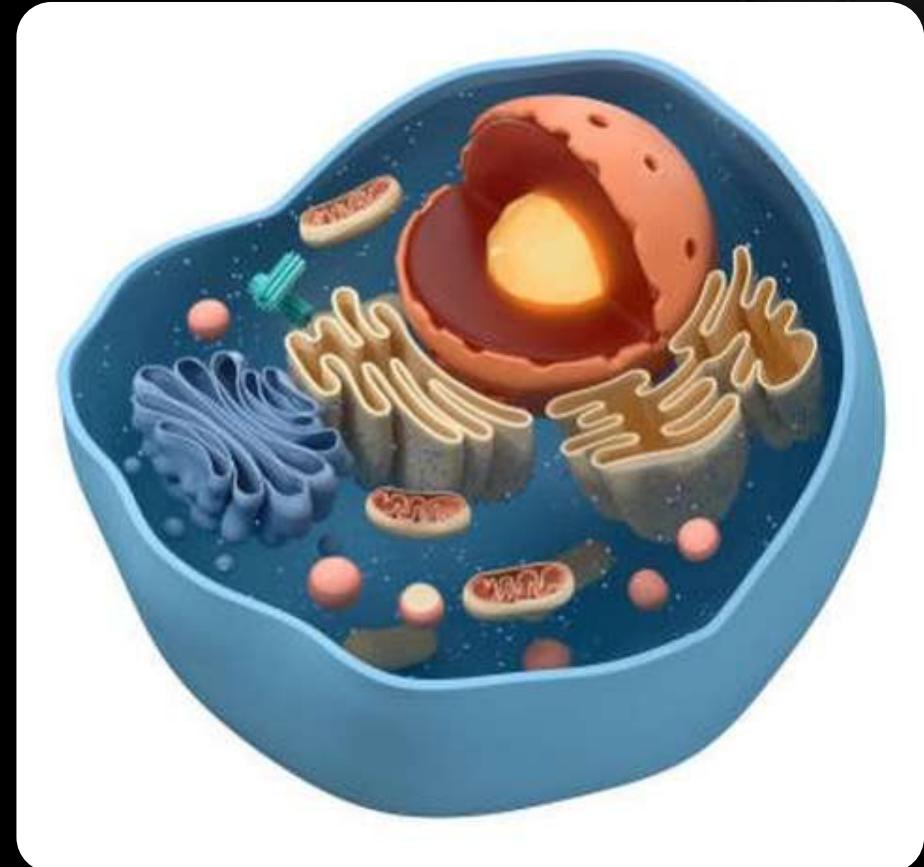
- **Protein** : merupakan unsur organik terbesar yang membentuk sebuah sel. Protein tersusun atas protein struktural dan protein fungsional. Protein struktural berfungsi sebagai penyusun organel sel. Sedangkan protein fungsional berfungsi mengatur reaksi kimia yang menjaga agar sel tetap hidup.
- **Asam nukleat** : merupakan materi inti dalam komponen kimiawi sel. Ada dua jenis asam nukleat, yakni asam deoksiribonukleat (DNA) dan asam ribonukleat (RNA). Fungsinya adalah untuk mengontrol aktivitas sel dan membawa informasi genetik.

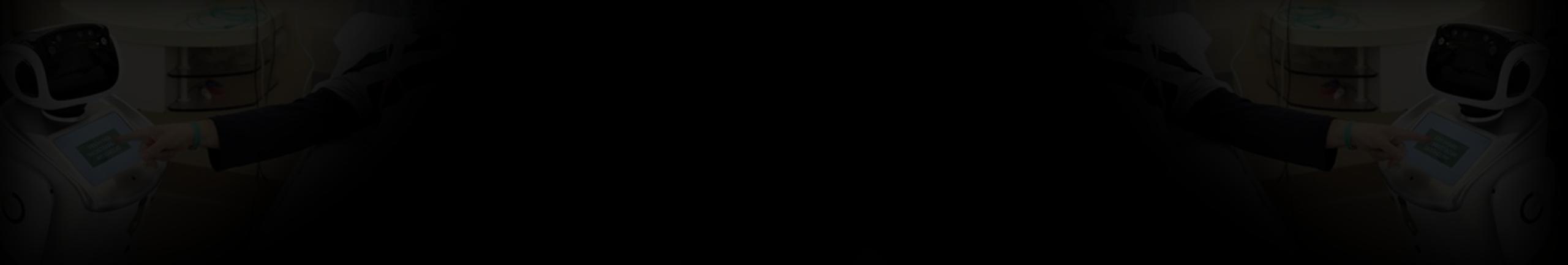
# SEL



**Selain struktur bagian sel di atas, sel juga tersusun atas komponen kimiawi.**

- **Air** : adalah senyawa utama komponen kimiawi sel dengan jumlah terbesar, yakni 50-65 persen berat sel. Air dalam sel berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologis yang terjadi.
- **Vitamin** : dalam sel memang kecil, tetapi tetap dibutuhkan untuk menunjang berbagai fungsi sel dalam proses metabolisme. Vitamin berperan mempertahankan metabolisme, pertumbuhan, dan menghancurkan radikal bebas.
- **Mineral** : adalah komponen struktural sel yang berfungsi memelihara kerja metabolisme, mengatur enzim, serta menjaga keseimbangan asam dan basa.





# ANY QUESTION ?



# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 6 – Komponen Kimia Penyusun Sel

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar

# KOMPONEN KIMIA PENYUSUN SEL

Sel adalah kumpulan paling sederhana yang dapat hidup dan merupakan unit penyusun semua makhluk hidup. Komponen kimiawi penyusun sel terdiri atas dua komponen utama:



## Komponen Bahan Organik

- Karbohidrat
- Protein
- Lemak
- Asam Nukleat



## Komponen Bahan Anorganik

- Air
- Gas
- Garam-garam Mineral

Rincian komponen penyusun tubuh

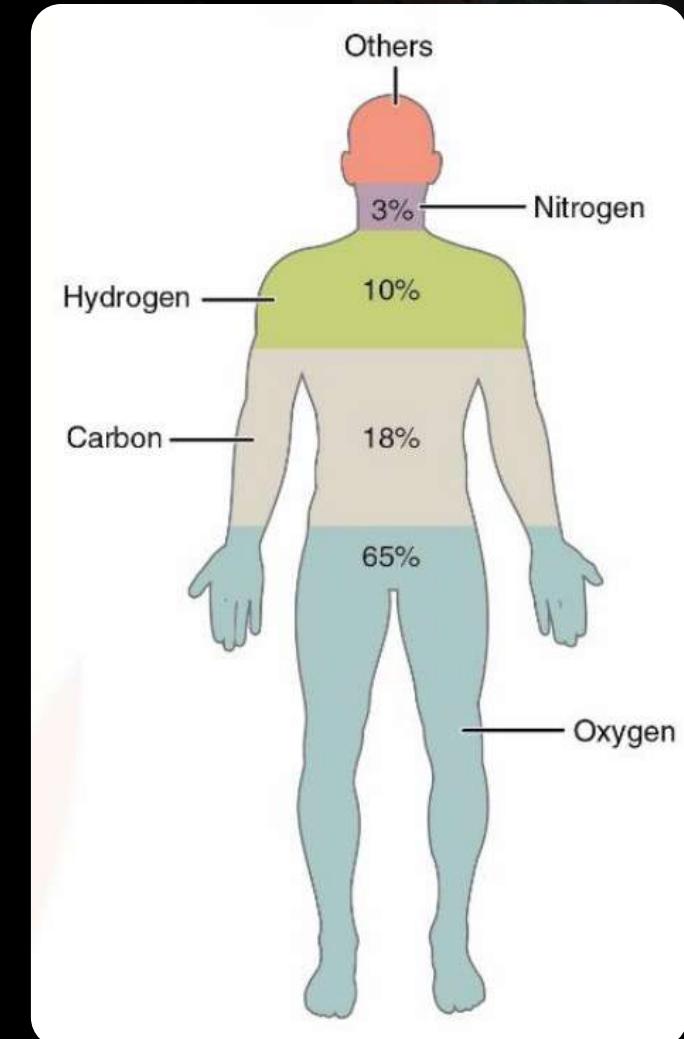
No.	Komponen	Berat (kg)	Persentase (%)
1.	Air	40	61,6
2.	Protein	11	17,0
3.	Lemak	9	13,8
4.	Mineral	4	6,1
5.	Karbohidrat	1	1,5

# KOMPONEN KIMIA PENYUSUN SEL

Perkiraan komposisi dasar tubuh manusia berdasarkan berat kering

No.	Unsur	Percentase (%)
1.	Karbon	50
2.	Oksigen	20
3.	Hidrogen	10
4.	Nitrogen	8,5
5.	Kalsium	4
6.	Fosfor	2,5
7.	Kalium	1

No.	Unsur	Percentase (%)
8.	Sulfur	0,8
9.	Natrium	0,4
10.	Klorin	0,4
11.	Magnesium	0,1
12.	Besi	0,01
13.	Mangan	0,001
14.	Iodium	0,00005

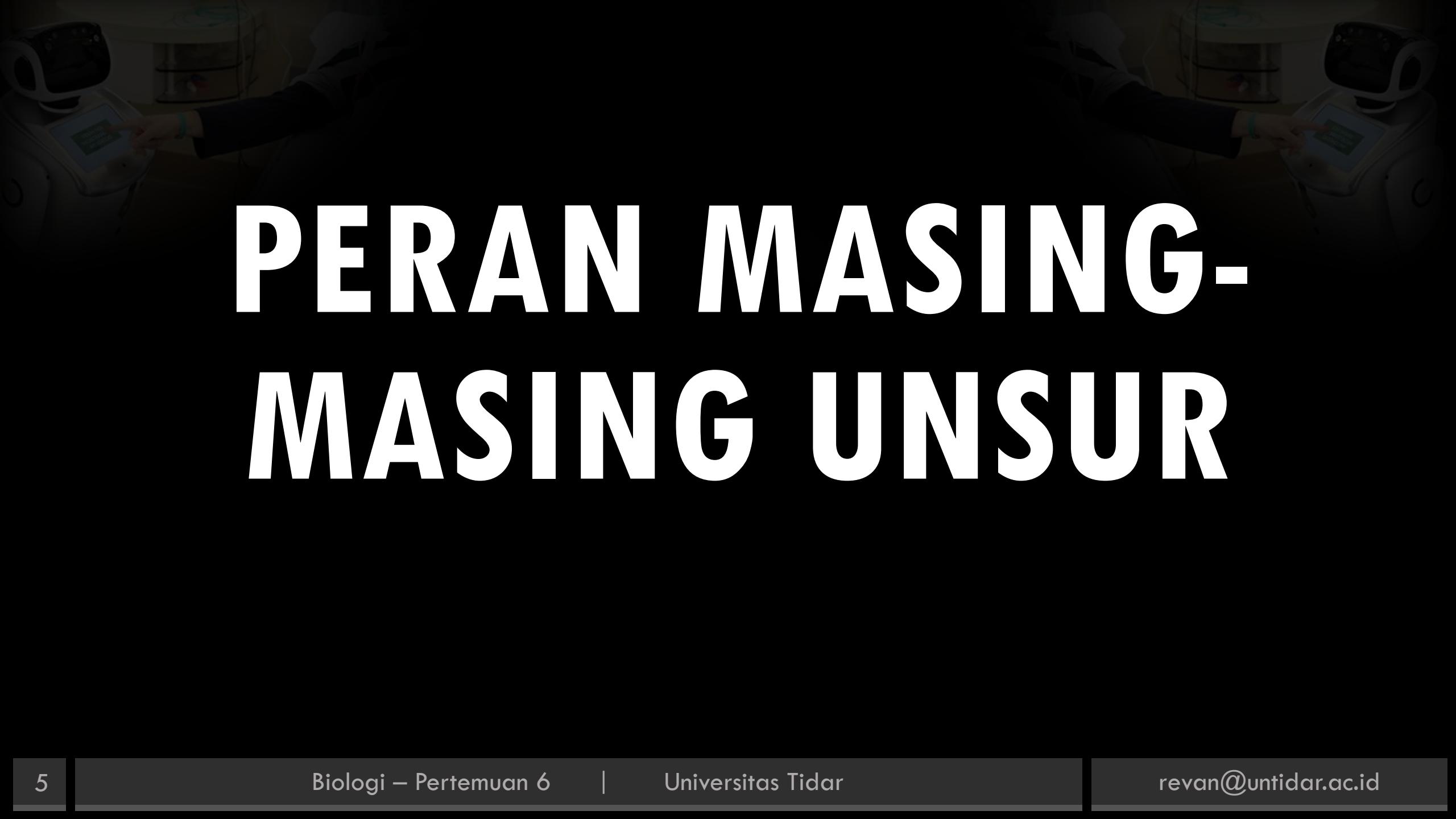


Unsur-unsur penyusun tubuh sebagaimana disebutkan di atas banyak yang membentuk molekul-molekul besar yang kompleks di dalam tubuh.

# KOMPONEN KIMIA PENYUSUN SEL

Biomolekul-biomolekul utama di dalam tubuh manusia

Biomolekul	Molekul Pembangun	Fungsi Utama
DNA	Deoksiribonukleotida	Materi genetik
RNA	Ribonukleotida	Sintesis protein
Protein	Asam amino	Menjadi bagian dari sel yang melangsungkan kerja (enzim)
Polisakarida berupa glikogen	Glukosa	Simpanan energi jangka pendek
Lipid	Asam lemak	Simpanan energi jangka panjang, komponen membran sel.



# PERAN MASING-MASING UNSUR

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA



## AIR

Air adalah komponen yang memiliki bagian terbesar sebagai penyusun protoplasma. Air juga merupakan substansi dasar yang terdapat pada semua sel makhluk hidup. Air memiliki proporsi 50%-65% dari berat sel. Air merupakan komponen esensial cairan tubuh yang terdiri dari plasma darah, cairah intrasel (sitoplasma), dan cairan ekstrasel.

Air berperan sebagai:

- Pelarut bahan organik
- Transportasi nutrisi menuju sel
- Transportasi hasil **ekskresi** (proses pengeluaran zat sisa yang sudah tidak bermanfaat bagi tubuh) dan **sekresi** dari sel (pengeluaran zat sisa yang masih bisa dimanfaatkan oleh tubuh)
- Pengatur suhu

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA



## AIR

Air memiliki 2 sifat yakni :

- air merupakan **molekul polar** : memiliki muatan positif sedikit di satu sisi dan sedikit muatan negatif di sisi lain.
- bersifat sangat **kohesif**. Gaya kohesi atau tarik-menarik antar molekul air menyebabkan tegangan permukaan membentuk tetesan air menjadi bulat seolah-olah terbungkus oleh sesuatu.

**Contoh** : gaya kohesi dalam kehidupan sehari-hari bisa kita perhatikan pada tetesan air. Tetesan air memiliki bentuk bulat yang tertarik ke bawah karena gravitasi. Mengapa bentuk air tidak kotak, tidak hanya datar, atau tidak dalam bentuk lainnya? Hal ini karena adanya gaya kohesi.

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## ✓ KARBOHIDRAT

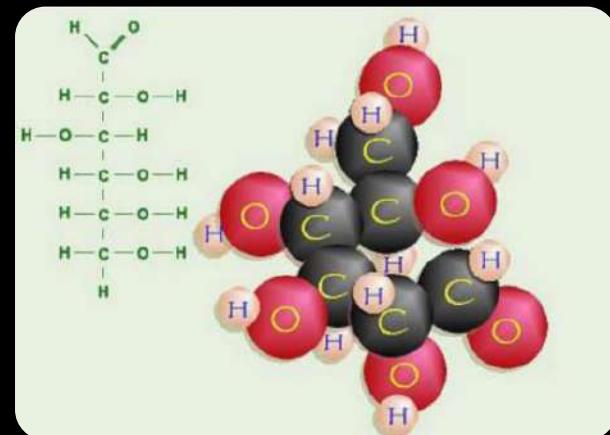
Karbohidrat merupakan komponen kimiawi yang sangat penting untuk proses-proses fisiologi dalam sel makhluk hidup.

Berdasarkan **fungsinya** karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi:

- Karbohidrat sederhana (sebagai sumber energi di dalam sel)
- Karbohidrat rantai pendek (sebagai cadangan energi)
- Kabohidrat rantai Panjang (sebagai komponen structural organel dan bagian sel lainnya)

Sedangkan **berdasarkan struktur ikatan molekulnya**, karbohidrat dikelompokkan menjadi tiga yakni:

- Monosakarida
- Disakarida
- Polisakarida



# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## ✓ KARBOHIDRAT

### 1) Monosakarida

Monosakarida adalah gula sederhana. Contoh seperti glukosa yang digunakan untuk fotosintesis dan fruktosa yang merupakan zat gula yang terdapat pada buah, madu dan sayuran.

### 2) Disakarida

Disakarida merupakan dua molekul sederhana menjadi satu. Contoh seperti maltosa (gula pada tebu), sukrosa (gula pada tebu), dan laktosa (gula dari kelenjar susu).

### 3) Polisakarida

Polisakarida merupakan kumpulan beberapa molekul monosakarida. Contoh seperti:

- Glikogen : Cadangan makanan pada hewan
- Amilum : Cadangan makanan pada tumbuhan

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## PROTEIN

Protein merupakan komponen kimiawi yang memiliki struktur yang sangat kompleks. Protein pada sel hidup memiliki dua peran penting, yakni:

- **Peran katalitik** : ditunjukkan oleh enzim
- **Peran mekanik** : ditunjukkan oleh protein otot

Protein mengandung karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen dan beberapa mengandung sulfur dan fosfor. Berikut adalah beberapa fungsi lainnya dari protein :

- Berperan penting dalam proses pembentukan struktur, fungsi, regulasi sel-sel makhluk hidup dan virus
- Berperan sebagai pembawa oksigen dalam darah
- Berperan sebagai sumber energi tubuh
- Berperan dalam menjaga dan menjalankan fungsi tubuh pada semua makhluk hidup

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA



## LEMAK

- Lemak dibangun oleh gliserol (alkohol) dan asam lemak. Lemak juga mengandung karbon, hydrogen dan oksigen
- Lemak mempunyai sifat **tidak larut dalam air** tetapi dapat **larut dalam pelarut organik** seperti:
  - Klorofom
  - Eter
  - Alkohol
- Di dalam sel hidup, **lemak memiliki fungsi sebagai berikut:**
  - Komponen utama membrane plasma
  - Pembentuk hormon
  - Pembentuk vitamin

Lemak juga berfungsi sebagai cadangan energi dalam tubuh manusia.

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## LEMAK

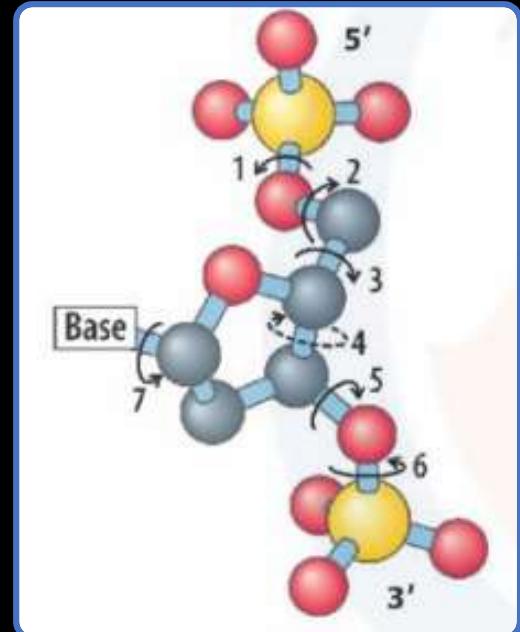
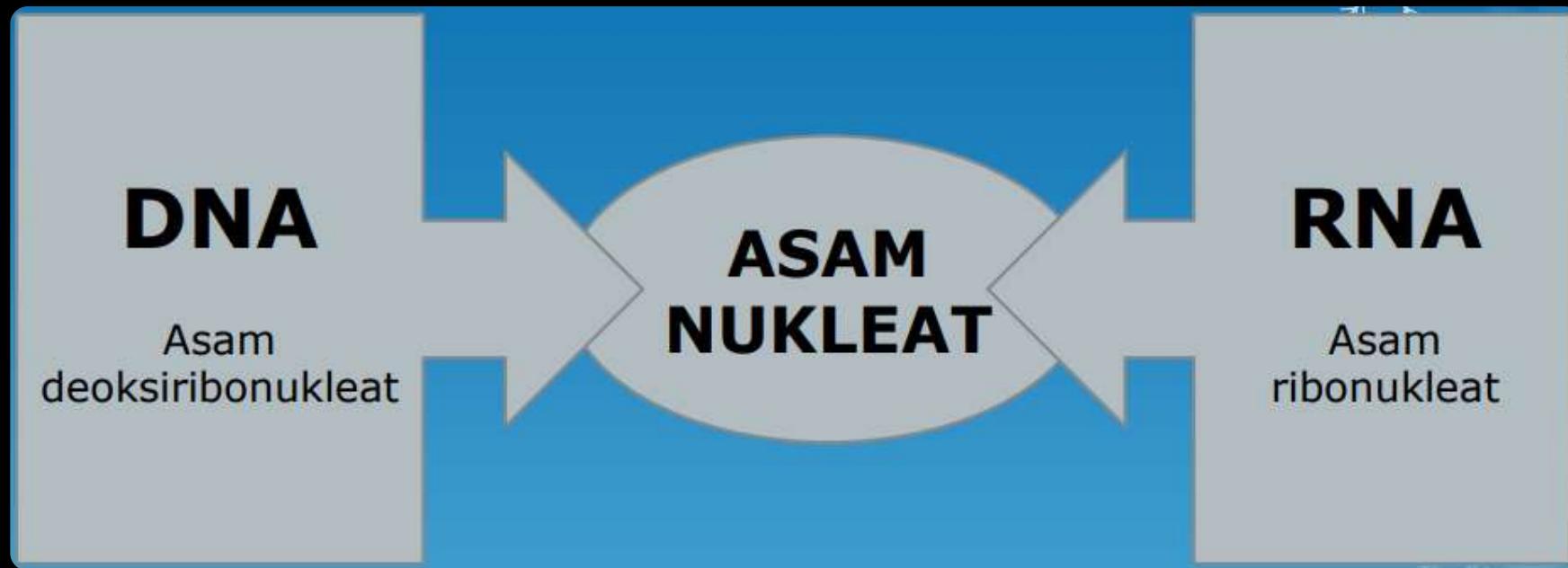
Lemak dikelompokkan sebagai berikut:

LEMAK SEDERHANA	LEMAK GABUNGAN	TURUNAN LEMAK
Tersusun dari satu gliserol dan tiga asam lemak	Tersusun dari asam leman dan senyawa lain	Lemak yang mengalami hidrolisis dan reaksi enzimatis
<p>Contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Lemak jenuh (asam stearate)</li><li>■ Lemak tidak jenuh (asam linoleate)</li></ul>	<p>Contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Fosifolipid (lemak dan fosfat)</li><li>■ Glikolipid (lemak dan karbohidrat)</li><li>■ Lipoprotein (lemak dan protein)</li><li>■ Karotenoid (lemak dan pigmen)</li></ul>	<p>Contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Steroid (bisa mengangkut lemak dari tumbuhan)</li><li>■ Lemak jahat (penyebab penyumbatan pembuluh darah)</li></ul>

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## ✓ ASAM NUKLEAT

Asam nukleat adalah material inti dalam komponen kimiawi sel. Terdapat dua macam asam nukleat yakni asam ribonukleat (RNA) dan asam deoksiribonukleat (DNA).



Fungsi utama dari asam nukleat adalah untuk mengatur aktivitas sel dan membawa informasi genetik.

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## VITAMIN

Pada dasarnya, sel hanya membutuhkan sedikit jumlah vitamin, namun vitamin harus tetap ada untuk menunjang berfungsi sel dalam proses metabolismenya. **Peran vitamin adalah** mempertahankan fungsi metabolism, pertumbuhan dan penghancur radikal bebas.

Berikut adalah beberapa contoh vitamin yang saat ini telah ditemukan antara lain:

**A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, D, E, K, dan H**

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA



## VITAMIN

Berikut adalah fungsi masing-masing vitamin

Vitamin	Vitamin A	Vitamin C
Definisi	Terdapat pada hati sapi, kuning telur, ikan, udang, wortel, buah-buahan berwarna gelap, sayuran berdaun hijau gelap	Terdapat pada jeruk, jambu biji, stroberi, tomat, kiwi, kubis, brokoli, bayam, paprika merah, dan kentang.
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Menjaga kesehatan mata.</li><li>■ Menjaga daya tahan tubuh.</li><li>■ Mendukung perkembangan janin.</li><li>■ Menjaga kesehatan kulit.</li><li>■ Mempercepat pertumbuhan tulang dan gigi.</li><li>■ Bersifat sebagai antioksidan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Mengoptimalkan pertumbuhan dan perbaikan sel-sel gigi, tulang, dan kulit.</li><li>■ Melindungi tubuh dari serangan infeksi,</li><li>■ Membantu proses penyerapan zat besi,</li><li>■ Mempercepat penyembuhan luka.</li><li>■ Bersifat antioksidan dan mencegah kerusakan sel-sel tubuh akibat radikal bebas.</li></ul>
Sifat	Larut dalam lemak	Larut dalam air

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## VITAMIN

Berikut adalah fungsi masing-masing vitamin

Vitamin	Vitamin D	Vitamin E
Definisi	Terdapat pada ikan berlemak sehat (ikan salmon, tuna, dan tenggiri), hati sapi, daging merah, kuning telur, susu	Terdapat pada minyak nabati, sayuran hijau, kacang-kacangan, biji-bijian, alpukat, pepaya, mangga, telur
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Memperkuat sistem imun tubuh,</li><li>■ Membantu proses penyerapan kalsium dan fosfor untuk menjaga kesehatan gigi dan tulang.</li><li>■ Meminimalkan risiko terjadinya berbagai penyakit tulang, seperti osteomalacia, raktis, dan osteoporosis.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ memiliki efek antioksidan</li><li>■ melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas.</li><li>■ membantu tubuh untuk membentuk sel darah merah,</li><li>■ mengoptimalkan penggunaan vitamin K,</li><li>■ menjaga kesehatan kulit,</li><li>■ memperkuat sistem kekebalan tubuh.</li><li>■ mengurangi nyeri akibat osteoporosis</li><li>■ meminimalkan risiko penyakit jantung hingga kanker.</li></ul>

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## VITAMIN

Berikut adalah fungsi masing-masing vitamin

Vitamin	Vitamin B	Vitamin K
Definisi	Terdapat pada buah alpukat, daging merah, daging unggas, susu dan produk olahannya, tahu dan tempe, telur, sayuran berdaun hijau, seperti bayam, kangkung, kale, dan lain-lain, biji-bijian utuh.kacang-kacangan makanan laut, seperti ikan, kerang, dan tiram.	Terdapat pada ayuran hijau contohnya kale, bayam, brokoli, kiwi, alpukat, biji-bijian, daging ikan, daging merah, hati, dan telur.
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>B1</b> : Membantu mengolah karbohidrat menjadi energi dan menjaga kesehatan kulit, rambut, otot, otak, jantung, serta sel-sel saraf.</li><li>▪ <b>B2</b> : Bekerja sama dengan vitamin B kompleks lainnya untuk membentuk sel darah merah, mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mengaktifkan protein dan kalsium</li><li>▪ Memiliki peran penting dalam proses pembekuan darah</li><li>▪ Menjaga kesehatan tulang dan jantung</li></ul>

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## VITAMIN

Berikut adalah fungsi masing-masing vitamin

Vitamin	Vitamin B (Lanjutan)
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>B3</b> : Menjaga kesehatan kulit dan saraf, membantu proses pencernaan, dan mengubah makanan menjadi energi.</li><li>▪ <b>B5</b> : Membantu proses pembentukan energi, lemak, hormon steroid, zat kimia (neurotransmitter) di otak, dan hemoglobin.Vitamin</li><li>▪ <b>B6</b> : Membantu menjaga suasana hati dan siklus tidur, mengoptimalkan fungsi otak, meningkatkan sistem imun tubuh, dan membantu proses pembentukan sel darah merah.</li><li>▪ <b>B7</b> : Dibutuhkan dalam proses metabolisme protein dan karbohidrat, mengoptimalkan produksi hormon dan kolesterol, menguraikan asam lemak, serta menjaga kesehatan rambut dan tulang.</li></ul>

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA



## VITAMIN

Berikut adalah fungsi masing-masing vitamin

Vitamin	Vitamin B (Lanjutan)
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>B9</b> : Mengoptimalkan pembentukan sel darah merah, membantu proses produksi DNA (yang berkaitan dengan fungsi sel dan pertumbuhan jaringan dalam tubuh), serta meminimalkan risiko kelainan kongenital pada janin.</li><li>■ <b>B12</b> : Menjaga kesehatan sistem saraf, mengoptimalkan proses metabolisme tubuh, dan menunjang proses pembentukan sel-sel baru, DNA, serta sel darah merah.</li></ul>

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## ✓ MINERAL

Mineral adalah komponen struktural sel yang berfungsi dalam :

- Pemeliharaan fungsi dan kerja metabolism
- Pengaturan enzim
- Menjaga keseimbangan asam dan basa

Mineral terkandung dalam dua kondisi :

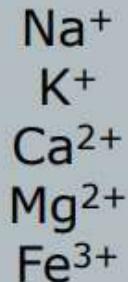
- Jumlah besar (makroelemen) : kalsium, magnesium, fosfor, klorin, natrium, dan belerang
- Jumlah kecil (mikroelemen) : zat besi, yodium, seng, flourin

# PERAN UNSUR/SENYAWA KIMIA

## MINERAL

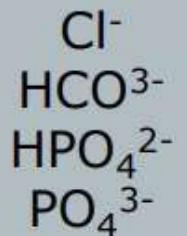
Garam-garam mineral yang terdapat dalam protoplasma berada dalam bentuk ion-ionnya

### Kation (+)



### ION ION

### Anion (-)



**Ca<sup>2+</sup>**; untuk kerja jantung, otot, saraf  
**K<sup>+</sup>** dan **Mg<sup>2+</sup>**; komponen utama protoplasma  
**Mg<sup>2+</sup>** dan **Fe<sup>3+</sup>**; menghasilkan klorofil  
**Na<sup>+</sup>** dan **Cl<sup>-</sup>**; mengatur asam basa dan tekanan osmosis  
**K<sup>+</sup>**; menahan air dalam sel  
**Na<sup>+</sup>** dan **K<sup>+</sup>**; transport zat melewati membran



# ANY QUESTION ?



# BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 7 – Penerapan Teknologi Informasi pada Bidang Biologi

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Information Technology  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar



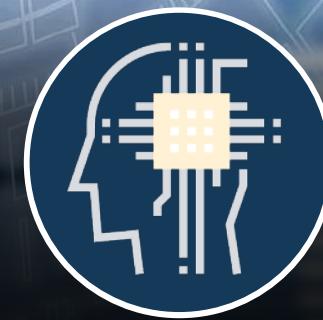
# OUTLINE



The needs for smart  
information system



AI for supporting  
biological sector



Strategy to reach good quality of  
digitalization for Biological sector

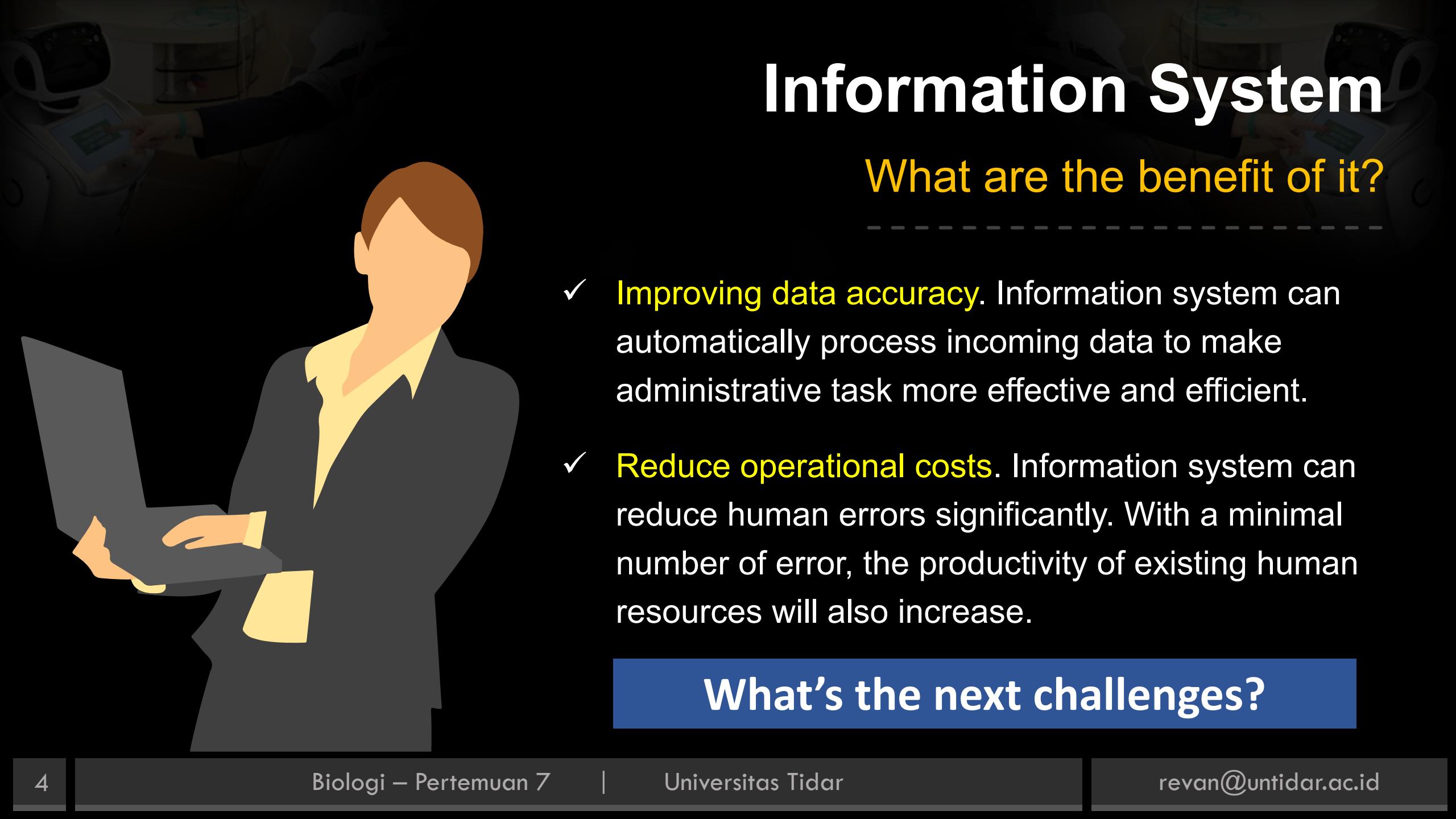
# Information System

How is the current situation ?

Information system has been widely used in several sectors such as education, finance, industry, entertainment, healthcare, etc., in which it was proven that it can provide beneficial impact and increase productivity.

**Information system is designed to manage all company activities**





# Information System

What are the benefit of it?

---

- ✓ **Improving data accuracy.** Information system can automatically process incoming data to make administrative task more effective and efficient.
- ✓ **Reduce operational costs.** Information system can reduce human errors significantly. With a minimal number of error, the productivity of existing human resources will also increase.

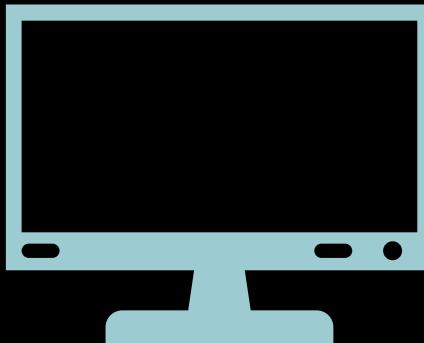
What's the next challenges?



# Challenges in developing information system

# What are the challenges?

To develop an **integrated intelligent system**, we have to understand the **objective**, **scope**, **environment**, **data**, **cost** and **possible problems** during development process.



## Objective



The objective of the proposed system should be **clear**

## Scope



The proposed system should **follow** the business process

## Environment



Related to the **platform** of the proposed system

## Data



The number and characteristics of data **affect** the performance

## Cost



We can **reduce cost optimally** if we understand the scope carefully

## Possible problems



Estimate the possible **problems** during development process



# Strategy to reach good quality of digitalization

# Democratization of AI to Transform Digitalization

---



- ✓ Democratizing AI refers to the process of **making AI tools and technologies more widely available and easier to use.**
  
- ✓ This can involve initiatives such as:
  - making AI tools and technologies more affordable and accessible
  - providing education and training on how to use them
  - encouraging the development of open source AI
  - promoting the ethical use of AI.

# Democratization of AI to Transform Digitalization

AI is empowering every activity to take part in AI initiatives, enabling them to easily build AI applications, access predictive insights and, most importantly, use these insights to make critical decisions.

When it comes to enterprise IT, democratizing AI means making intelligence accessible for every organization, perhaps even for every person within the organization. The future of AI is using hardware and software to:



See the pattern of data or cases



Learn, improve, and make prediction



Take specific actions with this intelligence

Tech enthusiasts see AI as a tool for good, that can help every person achieve more and achieve better

# Benefits of Democratizing AI

What are the it's advantages?



Increased access  
to AI technologies.



Enhanced innovation  
and progress



Greater participation  
and inclusivity

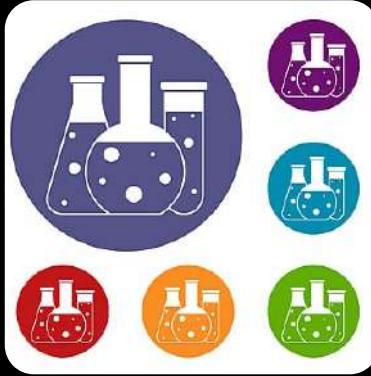


Improved education  
and skills  
development

# EXAMPLE



Biological online  
course or certification



Smart laboratory



Monitoring, reporting  
and evaluating



Treatment recommendation



Intelligent services



Object detection and  
recognition in Biology



# ANY QUESTION ?