



# MAKHLUK HIDUP DAN ORGANISASI KEHIDUPAN

Wati Sukmawati, M.Pd

# APA PENGERTIAN MAHLUK HIDUP MENURUT PARA AHLI?



Mahluk hidup ialah suatu organisme yang dapat/bisa mempertahankan dirinya dari segala macam perubahan lingkungan dan dapat juga untuk berkembang biak demi melestarikan jenisnya. Didalam ilmu biologi itu sendiri yang termasuk ke dalam golongan makhluk hidup ialah mikroorganisme yakni manusia, tumbuhan, hewan dan juga bakteri.





# KARAKTERISTIK MAKHLUK HIDUP

Makhluk hidup memiliki ciri tertentu yang membedakannya dengan benda tak hidup. Adapun secara umum makhluk hidup memiliki ciri-ciri antara lain :

STUDY  
HARD!

# 1. BERGERAK



Bergerak adalah sebuah perpindahan posisi dari seluruh atau sebagian dari tubuh makhluk hidup. Perpindahan tersebut terjadi karena adanya rangsangan. Gerak seluruh bagian tubuh makhluk hidup terjadi hanya pada manusia dan hewan.

Contoh seperti ikan berenang menggunakan sirip, burung terbang menggunakan sayap, manusia berjalan menggunakan kaki.



Otot

Sendi

Rangka



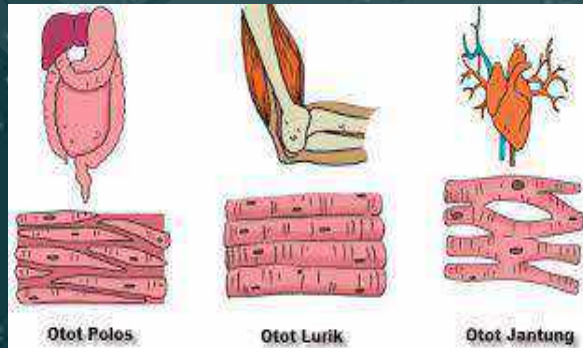
# RANGKA

Rangka adalah sekumpulan tulang-tulang yang saling berhubungan membentuk postur tubuh.

Rangka juga berfungsi untuk menopang tubuh agar dapat berdiri tegak, memproduksi sel darah merah dan putih, melindungi organ bagian dalam, dan tempat melekatnya otot.

# SENDI

Sendi adalah tempat bertemunya antara dua tulang (penghubung antartulang). Tulang di dalam tubuh dihubungkan oleh tulang rawan dan ligamen.



# OTOT

Otot adalah sebuah jaringan yang berfungsi sebagai alat gerak aktif untuk membantu tulang agar dapat bergerak. Gerak pada manusia terjadi karena proses kontraksi dan relaksasi otot. Berdasarkan jenisnya, otot terbagi menjadi 3 yaitu:

- Otot polos (Otot Volunter) yang ditemukan disaluran pencernaan seperti lambung maupun usus halus
- Otot jantung (Otot Cardiak) yang ditemukan pada organ jantung. Bekerja secara tidak sadar dan memiliki bentuk sel memanjang seperti lurik, serabut selnya bercabang-cabang, dan inti sel terletak ditengah.
- Otot lurik (Otot Rangka). Otot lurik bekerja secara disadari menempel pada rangka, memiliki bentuk sel memanjang serta memiliki inti berjumlah banyak

## 2. MEMERLUKAN NUTRISI

Setiap makhluk hidup membutuhkan makanan atau nutrisi untuk mempertahankan diri. Makanan tersebut diperlukan sebagai sumber energi untuk melakukan proses atau keberlangsungan hidupnya.

Manusia memerlukan 7 jenis nutrisi setiap harinya, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat tumbuhan, air.

Hewan memerlukan makan seperti biji-bijian, daging, pelet, buah-buahan, whiskas, dll.

Sedangkan pada tumbuhan memerlukan unsur hara yang terdapat pada tanah, air, dan pupuk.



### 3. RESPIRASI

Respirasi atau yang disebut dengan bernapas ini merupakan proses masuknya udara dari luar yang mengandung oksigen dan dibawa udara dalam paru-paru. Udara yang keluar dari paru-paru mengandung karbon dioksida dan uap udara. Oksigen yang dihirup ke dalam tubuh digunakan untuk proses oksidasi zat makanan didalam tubuh. Dari proses tersebut maka dapat diperoleh energy untuk beraktivitas atau melakukan kegiatan sehari-hari.



Dapat kita lihat bahwa manusia bernafas menggunakan paru-paru, ikan bernafas menggunakan insang dan tumbuhan bernafas menggunakan stomata.

## 4. PEKA TERHADAP RANGSANGAN

Mahluk hidup mempunyai kemampuan menerima dan memberi reaksi terhadap rangsangan yang biasa disebut iritabilitas.

Manusia dan hewan merupakan makhluk hidup yang memiliki alat indera untuk menerima rangsangan dari luar tubuh dan memberi tanggapan atau mereaksi rangsangan dengan gerakan.

Contohnya seperti pada tumbuhan putri malu, daunnya akan menutup jika di sentuh. Dan pada manusia pupil mata akan mengecil secara spontan dan kita akan menutup mata saat menerima rangsangan berupa sinar matahari yang terlalu terang dan menyilaukan.





## 5. TUMBUH DAN BERKEMBANG

Tumbuh merupakan perubahan ukuran organisme karena bertambahnya sel. Sel dalam setiap tubuh organisme yang tidak bisa diukur oleh alat ukur atau bersifat kuantitatif. Atau secara bahasanya perubahan ukuran organisme dari kecil menjadi besar.

### Contohnya :

Batang tumbuhan yang tadinya 2 cm menjadi 5 cm. Bayi yang beratnya 5 kg berubah menjadi 6,5 kg. Berat tubuh kucing yang tadinya 4 kg menjadi 6 kg. Ketika kita akan mengukur pertumbuhan tumbuhan ada sebuah alat ukur khusus yang dinamakan auksanometer.

**Perkembangan** adalah bertambahnya kemampuan (*skill*) dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam pola yang teratur dan dapat diramalkan. Perkembangan menyangkut adanya proses diferensiasi dari sel-sel tubuh, jaringan tubuh, organ-organ dan sistem organ yang berkembang sedemikian rupa sehingga masing-masing dapat memenuhi fungsinya.

### Contohnya :

Perkembangan manusia dapat mengalami perubahan seperti pola pikir, emosional, intelektual dan yang lainnya hingga tua. Perkembangan kucing saat lahir – 2 minggu hanya mengomsumsi susu, interaksi sosial sedikit, mata mulai membuka, lalu pada usia 3 – 8 minggu kucing mulai belajar makan padat (basah), dapat mengontrol kencing dan buang air besar.



## 6. MENGELUARKAN ZAT SISA

Setiap makhluk hidup mengalami Metabolisme dalam tubuh. Selain menghasilkan energi, metabolisme juga menghasilkan zat sisa yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh.

Contoh :

Tumbuhan mengeluarkan zat-zat sisa yang berupa oksigen, karbondioksida, uap air, dan tetesan air melalui proses respirasi, transpirasi, dan gutasi.

Ikan mengeluarkan zat sisa dalam bentuk amonia ( $\text{NH}_3$ ). Ikan mempunyai alat ekskresi berupa sepasang ginjal berwarna kemerahan. Ginjal dengan saluran urine yang muaranya menyatu dengan muara

1. KULIT → mengeluarkan zat sisa berupa Keringat.
2. HATI → mengeluarkan Empedu sebagai zat sisa perombakan sel-sel darah merah yang telah hancur.
3. GINJAL → menyaring Darah, sisa penyaringan darah berupa urine disalurkan ke kandung kemih untuk kemudian dibuang melalui saluran kelamin (Uretra).
4. PARU-PARU → mengeluarkan zat sisa berupa Gas  $\text{CO}_2$  dan uap air yang dikeluarkan dari sel-sel darah merah.

kelamin dinamakan muara saluran urogenitalis dan letaknya ada di belakang anus.





## 7. BERKEMBANG BIAK

Berkembang biak merupakan salah satu cara makhluk hidup untuk mempertahankan keberlangsungan hidupnya. Proses perkembangbiakkan kemungkinan besar sifat anak akan mewarisi sifat induknya.

Contoh manusia berkembang biak dengan melahirkan. Kucing berkembang biak dengan melahirkan, dan ayam berkembang biak dengan bertelur.



## 8. MAMPU BERADAPTASI

Adaptasi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Bagi makhluk hidup yang dapat beradaptasi dengan lingkungan, maka makhluk hidup tersebut akan dapat bertahan lebih lama dan populasinya akan bertambah banyak. Namun, jika ada makhluk hidup yang tidak dapat beradaptasi dengan lingkungannya, maka makhluk hidup tersebut akan terancam punah.



Contoh :

> Bunglon kemampuan merubah warna kulit sesuai kondisi lingkungannya

> Adaptasi morfologis.

Penyesuaian bentuk tubuh manusia akibat kondisi geografisnya. Misalnya penduduk eskimo memiliki tubuh pendek dan kekar, artinya pelepasan panas badan lebih kecil. Sehingga mereka tidak cepat kedinginan.

> Adaptasi fisiologis.

Di mana manusia menyesuaikan keadaan alam sekitarnya secara sifat. Misalnya, penduduk yang tinggal di pegunungan memiliki paru-paru yang lebih besar, karena di daerah pegunungan menyimpan kadar oksigen yang rendah.

# HABITAT MAKHLUK HIDUP



Setiap makhluk hidup memerlukan tempat tinggal atau tempat untuk hidup. Tempat hidup tumbuhan atau hewan disebut dengan habitat. Habitat adalah suatu tempat yang menyediakan semua kebutuhan makhluk hidup agar dapat bertahan hidup. Habitat makhluk hidup menyediakan makanan, tempat berlindung dari predator, berlindung dari cuaca buruk, dan merupakan tempat yang nyaman untuk berkembang biak bagi makhluk hidup.



Contoh dari habitat di sekitar kita :

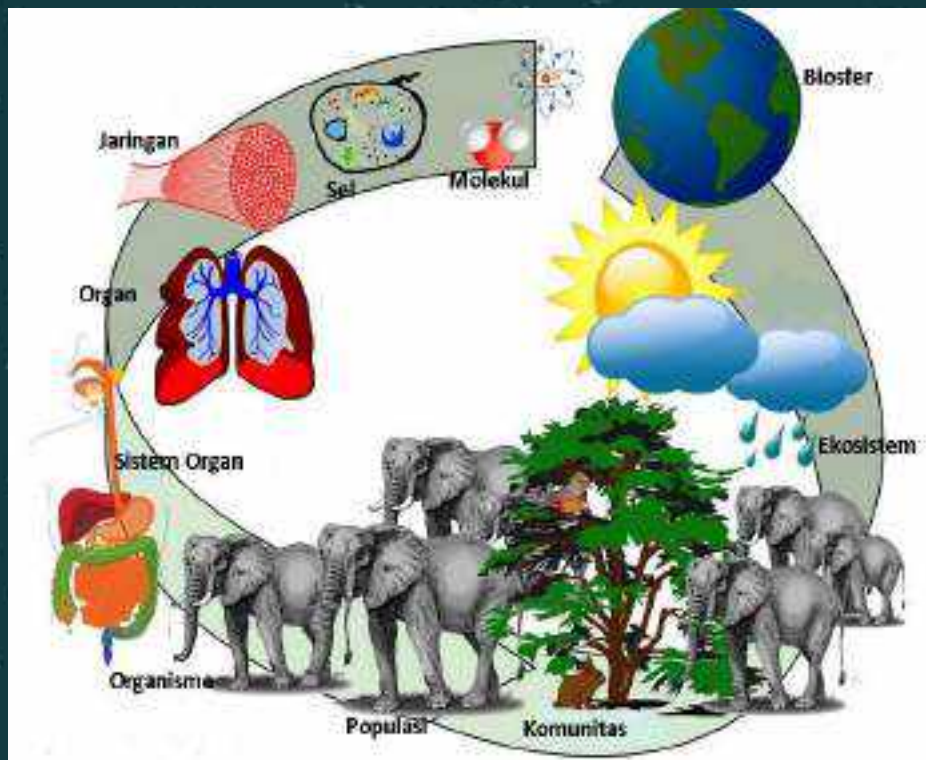
- > Habitat Notonecta (sejenis hewan air) daerah danau, kolam, dan perairan yang dangkal yang di tumbuh oleh vegetasi.
- > Habitat pohon durian yaitu tanah daratan dataran rendah.
- > Habitat eceng gondok yaitu daerah perairan yang terbuka.
- > Habitat hiu, paus, lumba-lumba yaitu laut.



- > Habitat ikan mas, ikan nila, ikan gurame, yaitu perairan tawar.
- > Habitat harimau yaitu hutan.
- > Habitat buaya muara yaitu di perairan payau.
- > Habitat pohon bakau yaitu daerah pasang surut atau daerah pantai.
- > Habitat pohon cemara gunung yaitu hutan dataran tinggi.



# TINGKATAN ORGANISASI KEHIDUPAN



Organisasi kehidupan makhluk hidup terdiri dari berbagai tingkatan organisasi mulai dari yang paling sederhana hingga tingkatan yang paling kompleks. Dimana setiap tingkatan itu memiliki kekhasan sendiri. Tingkatan ini dimulai dari tingkat molekul, sel, jaringan, organ, sistem organ, organisme atau individu, populasi, komunitas, ekosistem, dan biosfer.

Penjelasan

# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT MOLEKUL



Molekul merupakan partikel-partikel penyusun organisme yang dibangun oleh atom-atom. Pada umumnya tubuh organisme mengandung molekul yang tersusun dari atom karbon (C), hydrogen (H), Oksigen (O), dan Nitrogen (N).

Molekul yang terdapat dalam tubuh organisme terdiri dari 2 jenis yaitu molekul anorganik dan molekul organik. Di antara molekul anorganik yang terdapat dalam makhluk hidup adalah air, CO<sub>2</sub>, asam, basa dan garam. Sedangkan molekul organik mencakup semua senyawa yang mengandung unsur karbon, seperti karbohidrat, protein, lipid, asam nukleat dan steroid.

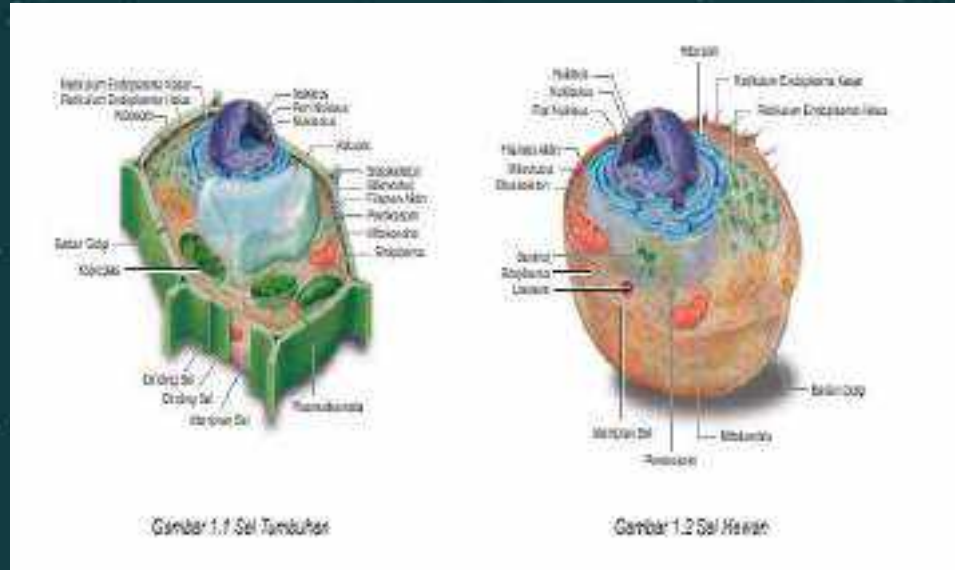


# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT SEL

Sel merupakan bagian struktural dan fungsional terkecil penyusun tubuh makhluk hidup. Meskipun berada pada tingkatan terendah dalam hierarki organisasi kehidupan, sel masih mampu menjalankan semua fungsi kehidupan.

Sel hewan dan tumbuhan memiliki persamaan dan perbedaan dikarenakan memiliki fungsi yang berbeda-beda. Secara umum struktur sel terdiri dari membran (selaput) sel dan dinding sel, inti sel (nukleus) dan sitoplasma. Fungsinya :

- 1) Membran (Selaput) Sel dan Dinding Sel
  - > Dinding sel
    - a. Hanya terdapat pada sel tumbuhan
    - b. Bersifat kaku, sehingga memberi bentuk pada sel
    - c. Melindungi seluruh isi sel.



- > Membran (selaput) sel membungkus seluruh isi sel, berfungsi untuk
  - a. Melindungi seluruh isi sel
  - b. Bersifat semipermeabel, hanya bisa dilalui air dan zat-zat tertentu yang terlarut
  - c. Bersifat untuk mengatur transportasi zat-zat dari sel yang satu ke sel yang lainnya.



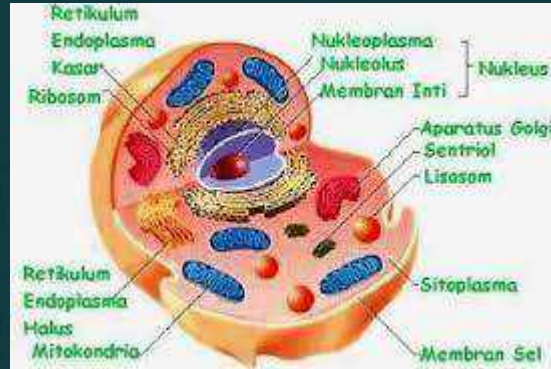


## 2) Sitoplasma

Merupakan koloid yang mengisi seluruh bagian sel. Di dalam sitoplasma selain terlarut zat makanan dan zat-zat lainnya, juga terdapat organel-organel sel yang memiliki fungsi masing-masing. Adapun organel-organel sel tersebut antara lain:

- a. Vakuola organel sel, Organel ini ditemukan di sel tumbuhan yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan, menyimpan sisa metabolisme, dan membangun turgor sel
- b. Peroxisom adalah organel sel yang memiliki membran tunggal dan bentuknya mirip seperti lisosom. Peroxisom ditemukan di sel hewan dan tumbuhan sedangkan glioksisom hanya ditemukan di sel tumbuhan. Organel peroksisom mengandung berbagai enzim untuk membentuk peroksidasi ( $H_2O_2$ ). Fungsi peroksisom adalah penghasil enzim katalase untuk menguraikan peroksida.
- c. Retikulum endoplasma adalah organel sel yang memiliki membran ganda dengan bentuk seperti jala yang berdekatan dengan inti sel dan memiliki 2 tipe, yaitu : Retikulum endoplasma kasar (REK) yang mana permukaannya terdapat ribosom dan Retikulum endoplasma halus (REH) yang tidak terdapat ribosom, yang berfungsi sebagai pengangkut protein, tempat sintesis protein, dan transportasi protein.
- d. Mitokondria memiliki 2 lapis membran, yakni membran luar dan membran dalam. Membran dalam memiliki bentuk seperti lekukan yang disebut krista. Mitokondria memiliki materi genetik DNA tersendiri. Fungsi mitokondria adalah sebagai tempat respirasi (pernafasan) aerob dan penghasil energi. Karena mitokondria mampu menghasilkan energi, maka disebut dengan "power house of cell"

- e. Mikrotubul adalah struktur yang berbentuk silinder, berongga, tidak bercabang, tidak bermembran yang tersusun atas protein. Fungsi mikrotubul adalah sebagai pembentuk silia, sentriol, dan benang spindel.
- f. Mikrofilamen disebut juga filamen aktin. Ukurannya kecil yang tersusun atas protein globular. Fungsi mikrofilamen adalah gerakan kontraksi, aliran sitoplasma, endositosis, eksositosis, dan perubahan bentuk sel.
- g. Ribosom adalah organel sel yang berfungsi sebagai tempat sintesis protein. Ribosom dapat ditemukan bebas di sitoplasma dan menempel di retikulum endoplasma.
- h. Badan golgi (aparatus golgi) adalah organel sel yang berbentuk seperti tumpukan membran dengan bagian ujungnya yang menggelembung akibat tersisi protein dan zat lain yang berasal dari retikulum endoplasma.
- i. Lisosom adalah organel sel yang tersusun atas enzim hidrolitik yang berfungsi untuk proses pencernaan sel, autofagi, dan autolisis.
- j. Sentrosom adalah bagian yang berbentuk bulat kecil yang terletak di salah satu kutub inti sel. Organel ini hanya dijumpai di sel hewan yang memiliki fungsi sebagai reproduksi sel.
- k. Kloroplas adalah organel sel memiliki pigmen warna hijau yang disebut dengan klorofil
- l. Fungsi kloroplas adalah sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Kumpulan dari kloroplas dikenal dengan plastida.



### 3. Inti sel

Terdapat di semua sel kecuali sel darah merah (eritrosit). Inti sel tersusun atas membran inti yang memiliki pori, cairan di dalam inti sel disebut nukleoplasma, DNA, RNA, dan anak inti sel (nukleolus). Bagian- bagian dari inti sel dan fungsinya yaitu:

- Membran (selaput) inti yang memiliki pori-pori dan berfungsi melindungi inti dan tempat keluar masuknya substansi inti
- Cairan dalam sel atau nukloplasma yang terdapat DNA, RNA dan anak inti sel (nukleolus)
- DNA dan RNA merupakan pembawa sifat keturunan.

# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT JARINGAN



Jaringan adalah kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama. Pada makhluk hidup terdapat berbagai macam jaringan seperti

➤ jaringan pada hewan dibedakan menjadi:

- a. Jaringan Epitelium. Jaringan yang disusun oleh lapisan sel yang membungkus atau melapisi permukaan tubuh atau organ baik permukaan dalam (endotelium), permukaan luar (eksotelium) maupun membatasi rongga tubuh (mesotelium). Berdasarkan bentuk dan susunannya, ada beberapa bentuk jaringan epitel antara lain:

Bentuk Epitel	Gambar	Contoh Jaringan
Pipih		Pembuluh darah, pembuluh limfa, selaput bagian dalam telinga, rongga mulut, vagina, rongga hidung.
Kubus		Melapisi permukaan dalam lensa mata, permukaan indung telur, membentuk saluran kelenjar minyak dan keringat.
Silinder		Melapisi permukaan dalam lambung, jonjot usus, kelenjar pencernaan, saluran pernafasan, saluran ekskresi kelenjar ludah, kelenjar susu, uretra, saluran ekskresi besar, saluran reproduksi jantan

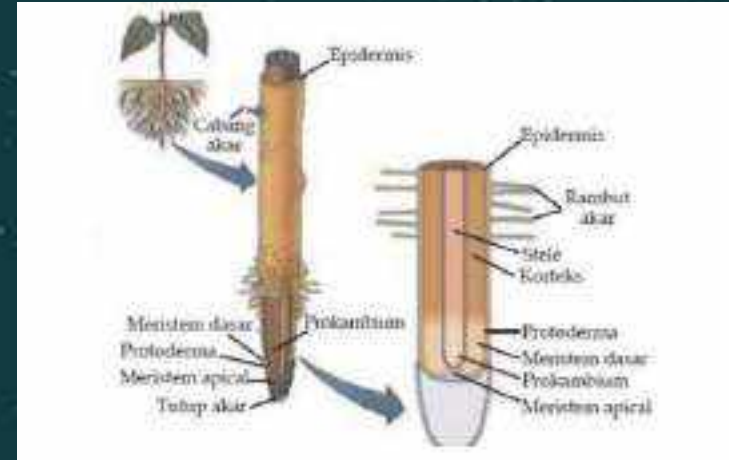


# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT ORGAN

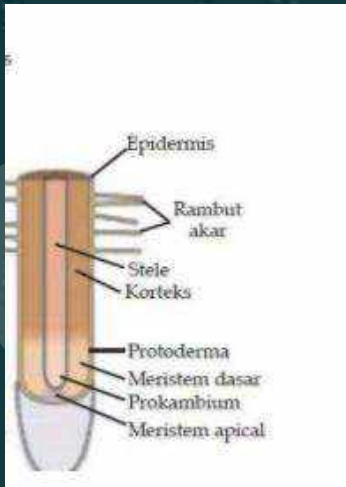
Organ adalah kumpulan jaringan yang memiliki peranan tertentu. Tiap organ memiliki fungsi untuk menyokong kehidupan suatu makhluk hidup. Keberadaan organ menjadikan makhluk hidup memiliki fungsi fisiologis terhadap kondisi lingkungannya. Contoh organisasi tingkat organ adalah:

- **Pada tumbuhan**

> **Akar** adalah organ tumbuhan yang tumbuh di dalam tanah. Akar memiliki struktur luar yang terdiri dari daerah perumbuhan akar, tudung akar dan bulu akar. Akar disebut juga sebagai organ pada tumbuhan yang terbentuk dari beberapa jaringan yang berbeda. Akar berada di bagian akar lembaga yang letaknya di bagian biji tumbuhan. **Fungsi tudung akar** pada tumbuhan adalah sebagai pelindung bagian ujung akar pada saat melakukan proses menembus tanah.







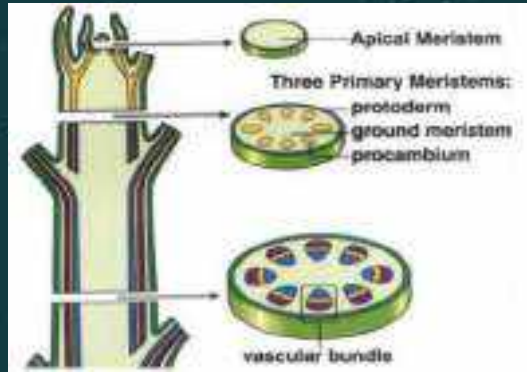
## Fungsi Akar pada Tumbuhan

- Akar berfungsi untuk menyokong dan memperkuat tumbuhan untuk berdiri di tempat tumbuhnya.
- Akar berfungsi untuk menyerap air dan berbagai macam garam mineral dari dalam tanah.
- Akar berfungsi untuk mengangkut air dan berbagai zat-zat makanan yang sudah diserap ke tubuh tumbuhan.
- Pada beberapa jenis tumbuhan, akar berfungsi sebagai alat respirasi, seperti pada tumbuhan bakau.

### Struktur Dalam Akar Tumbuhan, antara lain:

- **Epidermis**, adalah jaringan yang terdiri dari satu lapis sel yang tersusun rapat dengan dinding sel tipis sehingga mudah ditembus air. Pada zona diferensiasi, epidermis membentuk bulu atau rambut akar yang berfungsi untuk memperluas permukaan penyerapan.
- **Korteks**, adalah jaringan yang tersusun dari lapisan-lapisan sel dinding tipis dan memiliki ruang antar sel yang memungkinkan terjadinya pertukaran gas.
- **Endodermis**, adalah satu lapis sel yang rapat dengan penebalan gabus pada dinding sel. Endodermis juga yang memisahkan korteks dan stele.
- **Stele/Silinder Pusat**, Stele berfungsi untuk memberi kekuatan pada batang yang terdiri atas kambium dan jaringan pengangkut. Pada bagian terluar Stele memiliki beberapa sel perisikel yang mempunyai kemampuan membelah diri dan tumbuh membesar cepat untuk membentuk cabang akar lateral.



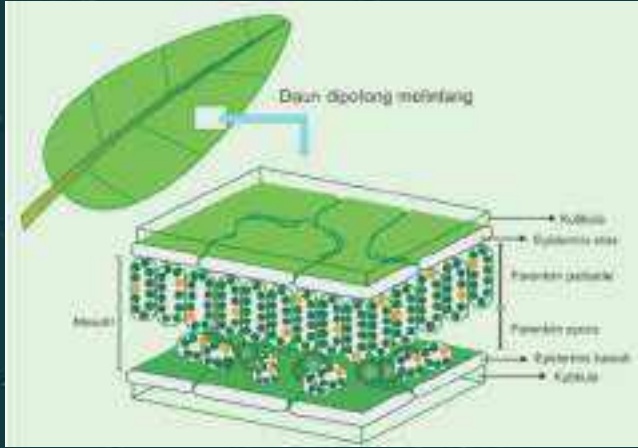


## > Batang

Batang berfungsi sebagai penyangga yang tersusun dari beberapa macam jaringan. Beberapa tipe batang seperti batang berkayu, batang lembut dan lunak (herbaceous), serta batang tipe rumput (kalmus).

### Fungsi Batang pada Tumbuhan

- Batang berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan
- Batang berfungsi sebagai tempat melekatnya daun, bunga dan buah
- Batang berfungsi untuk menyalurkan air dan garam mineral dari akar ke daun serta menyalurkan zat makanan dari daun ke seluruh daun.
- Batang mengarahkan tumbuhan untuk mendapatkan cahaya matahari yang cukup



## > Daun

Daun menjadi salah satu organ tumbuhan yang berfungsi untuk membuat makanan melalui proses fotosintesis. Proses ini berlangsung karena daun memiliki jaringan parenkim yang mengandung klorofil. Daun juga berfungsi sebagai tempat pengeluaran air dengan cara penguapan dan respirasi.

## Fungsi Daun pada Tumbuhan

- \* Daun berfungsi sebagai tempat melakukan fotosintesis. Fotosintesis yaitu proses pengolahan atau produksi sebuah makanan dari karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang melalui stomata dan air hingga menjadi sebuah zat tepung dengan bantuan energi cahaya.
- \* Daun berfungsi sebagai organ pernapasan yaitu stomata yang berfungsi sebagai organ respirasi.
- \* Daun berfungsi sebagai tempat terjadinya penguapan air.

## Struktur Bagian Daun

### Epidermis

Epidermis pada daun merupakan lapisan pertama yang melindungi lapisan lainnya. Bagian dalam epidermis terdapat stomata yang berperan dalam pertukaran gas.

### Mesofil ( Jaringan Dasar )

Mesofil merupakan susunan susunan sel parenkim yang renggang dan banyak ruang antar sel.

#### •Berkas Pengangkut

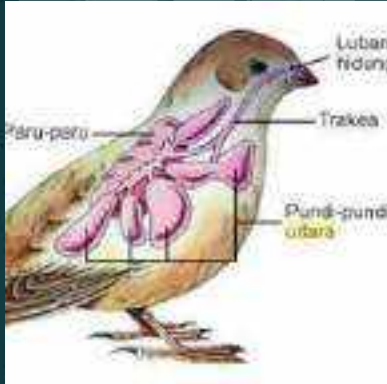
Berkas Pengangkut pada daun berfungsi sebagai alat transportasi dan sebagai penguat daun.

#### •Jaringan Tambahan

Jaringan Tambahan meliputi sel-sel khusus yang secara umum terdapat pada mesofil daun seperti sel-sel kristal dan kelenjar.

## ▪ Pada Hewan

Macam-macam sistem pernapasan pada hewan, yaitu insang pada ikan, trakea pada serangga, kulit pada cacing, paru-paru pada hewan amfibi, reptil dan burung.



### Paru-paru

Mamalia, burung dan sebagian amfibi menggunakan paru-paru untuk bernafas. Baik mamalia darat maupun air memiliki paru-paru. Alat pernapasan pada burung sedikit berbeda. Burung memiliki satu organ tambahan sebagai alat pernapasan. Saat tidak terbang, burung menggunakan paru-paru untuk bernafas. Sedangkan saat terbang, pundi-pundi udara membantu burung untuk bernafas. Organ ini merupakan kantung yang berfungsi menyimpan udara.



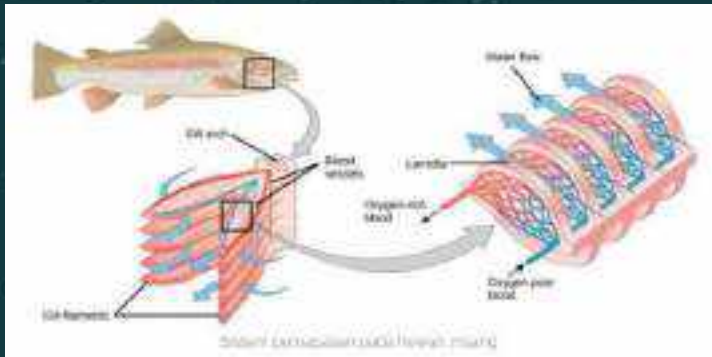
### Kulit

Kulit merupakan alat pernapasan cacing dan beberapa hewan lainnya. Hewan amfibi seperti salamander, mengandalkan kulit untuk mengambil oksigen. Pertukaran oksigen terjadi langsung di bawah kulit hewan. Karenanya permukaan kulit cacing dan amfibi selalu basah.



## Trakea

Alat pernapasan pada serangga sangat berbeda dengan kebanyakan hewan lainnya. Serangga menggunakan trakea untuk mendapatkan oksigen. Trakea merupakan sistem pernapasan yang sederhana. Sistem ini bisa menyalurkan oksigen secara langsung ke tubuh serangga.



## Insang

Untuk hewan yang hidup di air, mereka memiliki alat pernapasan yang unik. Insang merupakan alat pernapasan ikan yang hidup di dalam air. Insang pada ikan berfungsi menyaring oksigen yang ada di air. Insang berbentuk lembaran tipis yang banyak. Organ ini terdapat di sisi kanan dan kiri kepala ikan. Insang memiliki banyak pembuluh darah. Pembuluh darah ini segera mengambil oksigen yang ada di air.

- Pada Manusia

- > Hidung dan Rongga Hidung

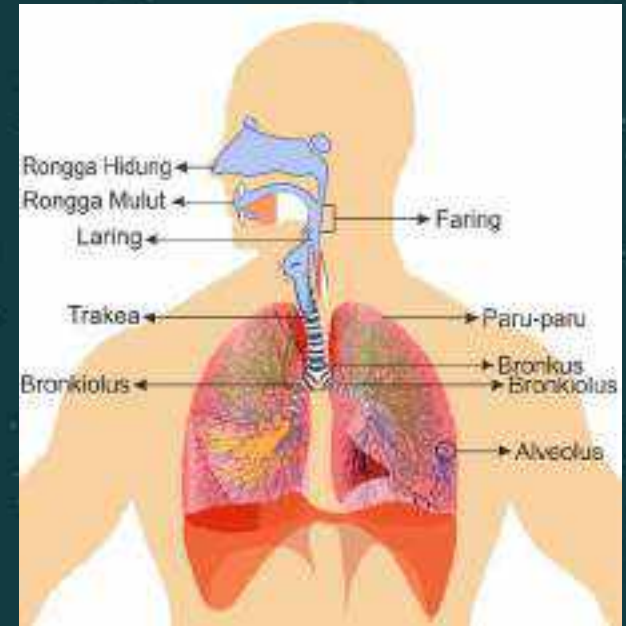
Hidung adalah organ terluar yang langsung bersentuhan dengan gas atau udara untuk bernapas. Fungsi hidung adalah menghirup oksigen ( $O_2$ ) dan sebagai jalur keluarnya karbon dioksida ( $CO_2$ ). Rongga hidung berfungsi untuk melembabkan, menghangatkan, dan menyaring (filter) udara yang masuk ke tubuh. Bulu dan lendir (mucus) di dalam rongga hidung berfungsi untuk menangkap debu, spora jamur, dan zat asing udara.

- > Tenggorokan (Faring)

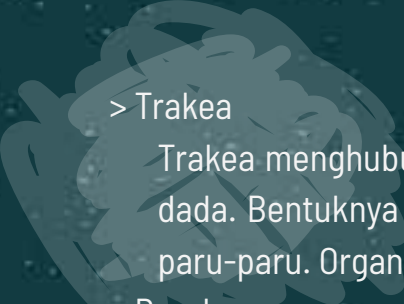
Tenggorokan, atau disebut faring, merupakan jalur terusan setelah kita menghirup udara melalui hidung. Pada tenggorokan, organ pernapasan dilanjutkan dengan pangkal tenggorokan (laring), trakea, dan bronkus.

- > Pangkal Tenggorokan (Laring)

Laring, yang dikenal sebagai “kotak suara”, adalah penghubung untuk faring dan trakea. Di bagian ini, terdapat pita suara dan katup epiglottis, yang memisahkan saluran makanan dengan saluran udara.







### > Trakea

Trakea menghubungkan laring dengan bronkus dan menjadi jalan bagi udara dari leher ke bagian dada. Bentuknya seperti pipa. Fungsi utamanya sebagai jalur udara untuk masuk dan keluar dari paru-paru. Organ ini tersusun atas cincin tulang rawan dan terdapat di depan kerongkongan.

### > Bronkus

Bronkus merupakan percabangan dari trakea. Organ ini memiliki 2 percabangan menuju paru-paru kanan dan kiri. Setelah melewati bronkus, percabangan akan diteruskan oleh bronkiolus dan berakhir di alveolus atau gelembung udara. Bronkus dan bronkiolus berfungsi sebagai jalur udara dari trakea menuju paru-paru.

### > Paru-paru

Paru-paru merupakan organ vital pernapasan yang dibungkus oleh lapisan bernama pleura. Letaknya berada di rongga dada di atas diafragma. Bentuknya mirip seperti spons dan terdiri dari 2 bagian, yaitu kiri dan kanan. Paru-paru kiri hanya memiliki 2 segmen. Sementara paru-paru kanan mempunyai 3 segmen



# ORGANISASI KEHIDUPAN SISTEM ORGAN

Sistem organ adalah kelompok organ yang bekerja sama membentuk suatu fungsi yang berkesinambungan. Sistem organ pada tubuh hewan dan manusia dibedakan menjadi empat sistem, yaitu rangka, pernapasan, pencernaan, dan reproduksi.

Sistem organ yang terdapat pada tumbuhan seperti sistem pernafasan, pengangkutan, dan sistem reproduksi.



## Sistem organ pada manusia

### 1. Sistem Rangka

Rangka manusia tersusun dari 206 tulang yang dihubungkan tendon, ligamen, dan tulang rawan. Berikut keterangan tulang-tulang yang menyusun kerangka manusia:

- > 8 buah tulang di kepala
- > 25 buah tulang di kerangka dada
- > 14 buah tulang di wajah
- > 26 buah tulang di belakang dan pinggul
- > 64 buah tulang di lengan
- > 1 buah tulang di lidah
- > 62 buah tulang di kaki

**Fungsi dari sistem rangka** yaitu untuk bergerak, tempat melekatnya otot, melindungi organ-organ dalam, menopang dan memberikan bentuk tubuh.



### 2. Sistem Organ Pernafasan

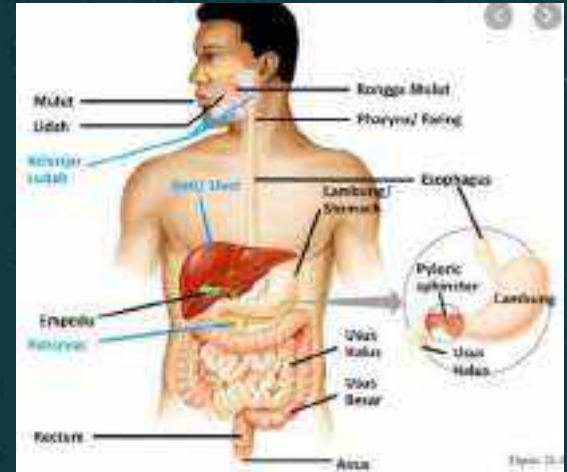
Sistem pernafasan terdiri atas hidung, trakea, bronkus, dan paru-paru. Sistem organ pernafasan memiliki **Fungsinya yaitu** mendapatkan O<sub>2</sub> dan mengeluarkan CO<sub>2</sub> untuk memperoleh energi dengan menyerdakan senyawa organik.

Terdapat 3 bagian dari sistem pernafasan utama yaitu:

- **Saluran napas**, fungsinya membawa udara melewati hidung menuju paru-paru. Saluran napas terdiri dari hidung, mulut, faring, laring, trakea, bronkus, dan bronkiolus.
- **Paru-paru**, fungsinya untuk pertukaran oksigen ke dalam tubuh dan karbon dioksida keluar tubuh.
- **Otot respirasi**, termasuk diafragma dan otot interkostal yang bekerja sama memompa, mendorong udara masuk dan keluar dari paru-paru saat bernapas.

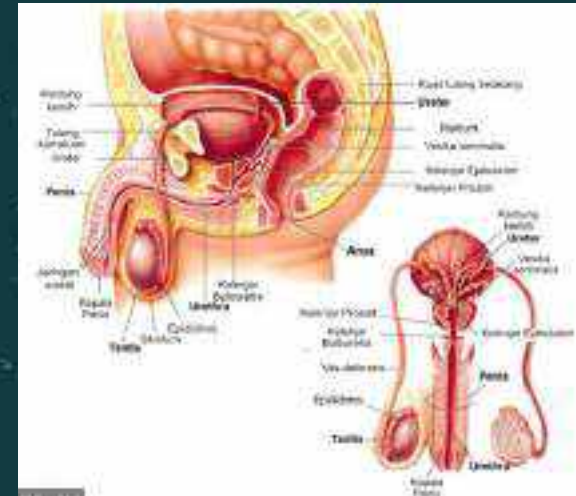
### 3. Sistem Organ Pencernaan

Sistem pencernaan terdiri atas rongga mulut (didalamnya terdapat gigi, lidah, dan kelenjar ludah), saluran pencernaan (dimulai dari kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus), kelenjar pencernaan, hati, dan pankreas. Sistem pencernaan memiliki suatu **fungsinya yaitu** untuk mencerna makanan agar bisa diserap tubuh.

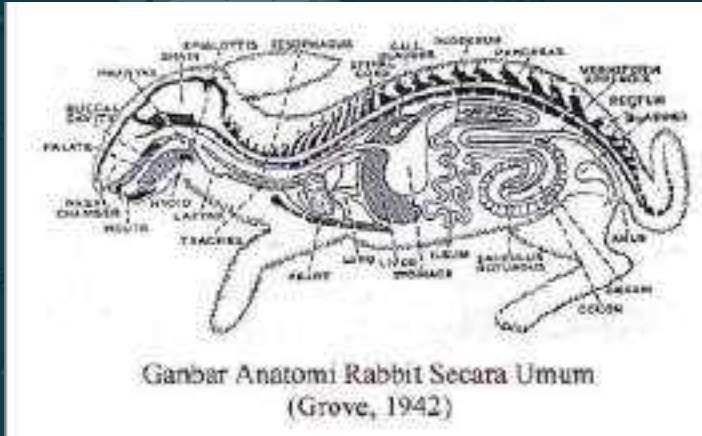


### 4. Sistem Organ Reproduksi

Sistem reproduksi pada jantan terdiri atas yaitu, testis, vas deferens, duktus epididimis, kelenjar prostat, dan uretra. Sedangkan, sistem reproduksi betina terdiri atas indung telur, rahim, oviduk, dan vagina. Sistem reproduksi ini memiliki suatu fungsi yaitu sebagai alat perkembangbiakan.



## Sistem organ pada hewan



### 1. Sistem rangka

Sistem ini berfungsi untuk melekatkan otot-otot, membentuk tubuh, menyimpan mineral dan melindungi organ bagian dalam yang lebih lunak. Sistem rangka pada hewan vertebrata bisa kita bedakan menjadi dua macam yaitu sebagai berikut :

**a. Sistem skeleton aksial** terdiri dari tulang tengkorak, tulang dada, tulang belakang, tulang iga serta tulang selangka.

**b. Sistem apendikular** terdiri dari tulang tungkai atas dan tungkai bawah. Pada tungkai atas terdiri dari tulang belikat, tulang lengan atas, tulang lengan bawah, tulang pengupil, tulang hasta, tulang telapak tangan, tulang pergelangan tangan dan tulang jari sedangkan pada tungkai bawah terdiri dari tulang paha, tulang tempurung, tulang pergelangan kaki, jari kaki, tulang telapak kaki dan tulang tumit.

### 2. Sistem pernapasan

Sistem ini berfungsi untuk memproduksi oksigen dan mengeluarkan sisa metabolisme yang berupa karbondioksida. Sistem pernapasan terdiri dari lubang hidung, faring, trakea, bronkus dan paru-paru. Pernapasan digunakan untuk menghasilkan energi dengan menyederhanakan senyawa-senyawa organik.



### 3. Sistem Pencernaan

Sistem ini berfungsi untuk mencerna makanan sehingga sari-sarinya bisa diserap oleh tubuh. Sistem pencernaan pada hewan terdiri dari mulut yang di dalamnya terdapat ludah, gigi dan lidah, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar dan anus, hati, kalenjar-kalenjar pencernaan serta pankreas.

### 4. Sistem reproduksi

Sistem reproduksi memiliki fungsi sebagai alat perkembangbiakan. Sistem ini terdiri dari dua jenis yaitu sistem reproduksi jantan dan betina. yaitu sebagai berikut :

***Pada hewan jantan*** sistem reproduksinya yaitu terdiri dari testis, vasdeferens, duktus epididimis, kelenjar prostat serta uretra.

***Sedangkan pada hewan betina***, sistem reproduksinya terdiri dari indung telur, rahim, oviduk dan vagina.

# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT INDIVIDU

Populasi merupakan tingkatan organisasi yang terdiri atas sekelompok individu sejenis yang menempati ruang dan waktu yang sama. Apabila berbicara mengenai populasi, kita harus menyebutkan jenis individu yang dibicarakan dalam batas waktu dan tempat tertentu. Misalnya populasi pohon bakau di hutan mangrove (di Aceh). Kita tidak dapat mengatakan bahwa pohon bakau yang hidup di hutan mangrove dan di pesisir pantai selatan adalah satu populasi, karena tempatnya berbeda.



Hutan Mangrove di Aceh



Hutan Mangrove di Pantai Selatan Jawa

# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT KOMUNITAS

Komunitas adalah tingkat organisasi kehidupan yang tersusun atas sekumpulan populasi yang berada pada waktu dan tempat yang sama. Contoh komunitas yang dapat kita jumpai sehari-hari misalnya komunitas padang rumput, yang terdiri dari populasi alang alang, populasi rerumputan, populasi belalang, populasi cacing tanah, populasi rusa, populasi kerbau dan sebagainya.



# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT EKOSISTEM

Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk karena adanya hubungan timbal balik yang tak terpisahkan antar makhluk hidup dengan lingkungannya.

Ekosistem juga diartikan sebagai suatu kesatuan yang utuh dan menyeluruh antar unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Setiap komponen yang terlibat dalam ekosistem mempunyai fungsi berbeda dan keseimbangan ekosistem akan terus terjaga selama fungsi mereka tak terganggu.





## Komponen Ekosistem

Berikut ini komponen penyusun ekosistem, diantaranya yaitu:

### **Abiotik**

Pengertian abiotik atau komponen tak hidup adalah komponen fisik dan kimia yang merupakan medium atau substrata berlangsungnya kehidupan atau lingkungan hidup. Komponen abiotik dapat berupa bahan organik, senyawa anorganik Dan faktor yang mempengaruhi distribusi organisme seperti:

#### **a. Suhu**

Proses biologi dipengaruhi oleh suhu. Mamalia dan unggas membutuhkan energy untuk meregulasi temperatur dalam tubuhnya.

#### **b. Air**

Ketersediaan air mempengaruhi distribusi organisme. Organisme yang berada di gurun beradaptasi dengan ketersediaan air yang ada.

#### **c. Garam**

Konsentrasi garam mempengaruhi kesetimbangan air dalam organisme melalui osmosis. Beberapa organisme terestrial beradaptasi dengan lingkungan berkadar garam tinggi.

#### **d. Tanah dan Batu**

Beberapa karakteristik tanah yang meliputi struktur fisik, pH dan komposisi mineral membatasi persebaran organisme berdasarkan kandungan sumber makanan dalam tanah.

#### **e. Iklim**

Iklim adalah kondisi cuaca dalam kurun waktu yang lama di suatu area. Ada 2 jenis iklim yaitu iklim mikro dan iklim makro. Iklim mikro mencakup iklim disuatu daerah yang ditempati komunitas tertentu sedangkan iklim makro mencakup iklim global, regional dan lokal.

### **Biotik**

Pengertian biotik atau komponen hidup adalah komponen yang menyusun ekosistem selain komponen abiotik (komponen tak hidup). Berdasarkan peran dan fungsinya, makhluk hidup dibedakan menjadi 2 yaitu:

#### **a. Heterotrof (Konsumen)**

Komponen heterotrof terdiri atas organisme yang memanfaatkan bahan organik yang disediakan oleh organisme lain sebagai makanan. Makhluk hidup yang tergolong heterotrof antara lain manusia, hewan, mikroba dan jamur.

#### **b. Dekomposer (Pengurai)**

Dekomposer adalah organisme yang mengurai bahan organik yang berasal dari organisme mati. Dekomposer atau pengurai disebut juga sapotrof atau konsumen makro karena makanan yang dimakan berukuran lebih besar. Organisme pengurai menyerap sebagian hasil penguraian dan melepaskan bahan sederhana yang bisa digunakan kembali oleh produsen. Makhluk hidup yang termasuk dekomposer antara lain bakteri dan jamur.



# ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT BIOSFER

Biosfer adalah sistem kehidupan yang paling besar karena terdiri atas gabungan ekosistem yang ada di planet bumi. Biosfer dapat diartikan juga sebagai Keseluruhan ekosistem di bumi, meliputi semua bagian bumi yang mengandung kehidupan ( terdiri dari komponen biotic yang berinteraksi dengan lingkungan abiotik yang merupakan bagian dari atmosfer, hidrosfer, dan litosfer). Jadi, biosfer adalah lapisan tempat tinggal makhluk hidup



Pengertian biosfer dalam arti luas menurut geofisiologi, biosfer adalah sistem ekologis global yang menyatukan seluruh makhluk hidup dan hubungan antar mereka, termasuk interaksinya dengan unsur litosfer (batuan), hidrosfer (air), dan atmosfer (udara) Bumi..



### **a. Litosfer (batuan)**

Berdasarkan tempat terjadinya maka batuan penyusun litosfer dapat dibedakan atas:

- > Batuan intrusif: terjadi di bagian dalam, jauh dari permukaan bumi.
- > Batuan ekstrusif: terjadi di dekat permukaan bumi, atau diluar permukaan bumi.
- > Batuan hypobiosis: terjadi dalam gang atau saluran-saluran kulit bumi.

### **b. Hidrosfer (air)**

Yang termasuk hidrosfer adalah semua bentuk air yang ada di atas muka bumi. Yang terbesar adalah samudra dan lautan. Dikatakan bahwa perbandingan antara samudra dan daratan berkisar antara 72% dan 28%. Artinya 72% muka bumi berupa air sedangkan 28% berupa daratan.

### **c. Atmosfer (udara)**

Bumi dikelilingi oleh selimut gas yang disebut udara atau atmosfer. Ada lapisan dalam atmosfer.

- > Yang dekat dengan permukaan bumi setebal  $\pm 10$  km disebut troposfer.
- > Lapisan di atas troposfer disebut stratosfer.

Selanjutnya masih ada Ozon, Argon, Helium, di samping itu juga terdapat zat air.

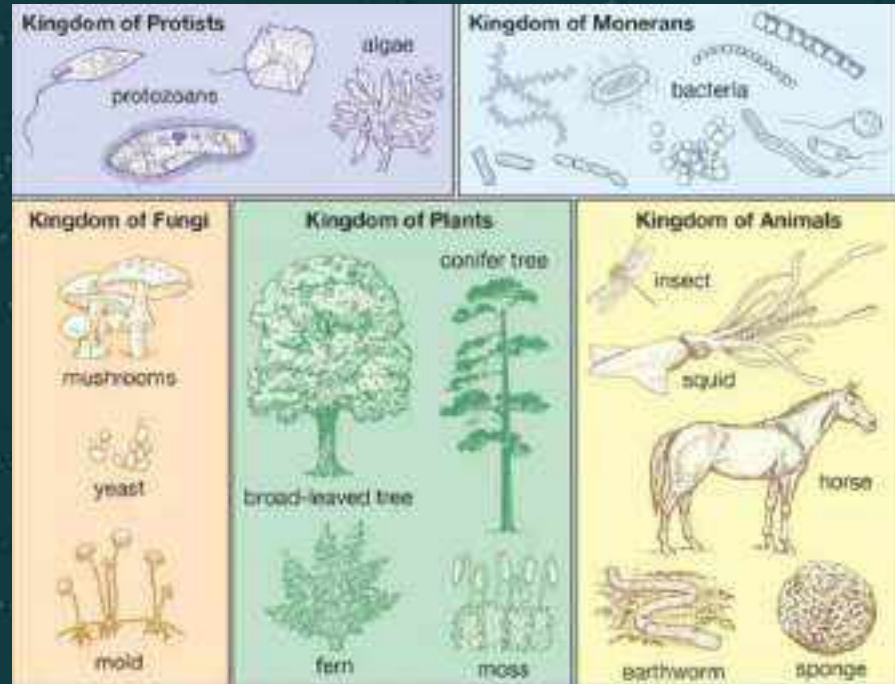


# KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

**Tujuan Klasifikasi Makhluk Hidup** Klasifikasi makhluk hidup merupakan suatu kegiatan untuk mengelompokkan makhluk hidup menjadi golongan atau unit yang lebih kecil.

**Tujuan dari klasifikasi itu sendiri** yakni, Memudahkan orang-orang dalam mempelajari makhluk hidup yang beraneka ragam dapat membedakan makhluk hidup satu dengan lainnya, serta menyederhanakan objek studi.

Klasifikasi makhluk hidup 5 kingdom yang sering digunakan merupakan cara pengelompokan yang dikemukakan oleh Robert H. Whittaker pada tahun 1969. Dia membagi makhluk hidup menjadi 5 kelompok besar yaitu monera, protista, jamur, tumbuhan, dan hewan.



## 1. Kingdom Monera



Makhluk hidup yang termasuk ke dalam kelompok monera memiliki ukuran mikroskopis berkisar antara 1-10  $\mu\text{m}$  (mikrometer). Untuk melihatnya dibutuhkan mikroskop yang memiliki pembesaran lebih dari 1.000 kali. Ciri-ciri makhluk hidup kelompok monera adalah selnya tidak memiliki membran inti (prokariotik), bersel satu, dan berkembang biak dengan cara membelah diri. Kingdom monera terdiri dari bakteri dan alga biru.

### Bakteri

Bakteri banyak terdapat di sekeliling kita, bahkan di dalam tubuh manusia. Bakteri memiliki bentuk yang bervariasi yaitu basil, kokus, dan spiril. Bakteri yang ada disekitar kita ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan. Sebagian besar bakteri memang merugikan namun banyak juga yang bermanfaat bagi manusia. Contoh bakteri yang menguntungkan adalah *Escherichia coli*. Di dalam usus besar manusia terdapat jutaan bakteri *Escherichia coli* yang berperan untuk membantu memproduksi vitamin K melalui proses pembusukan makanan.

Terdapat juga bakteri yang merugikan manusia seperti *Clostridium tetani* (penyebab penyakit tetanus), *Vibrio cholera* (penyebab penyakit kolera), *Mycobacterium leprae* (penyebab penyakit lepra), *Salmonella typhi* (penyebab sakit tipus)

## Alga Hijau-Biru

Anggota dari kingdom monera yang lainnya adalah alga hijau-biru (*cyanobacteria*). Alga hijau-biru telah memiliki klorofil sehingga mampu membuat makanan melalui proses fotosintesis. Sama halnya dengan bakteri, alga hijau-biru belum memiliki membran inti sel.

Contoh alga hijau-biru, antara lain *spirulina*, *clorococcus*, *gloeocapsa*, *microcystic*, *aphnocaspa*, *oscillatoria*, dan *anabaena azolla*.

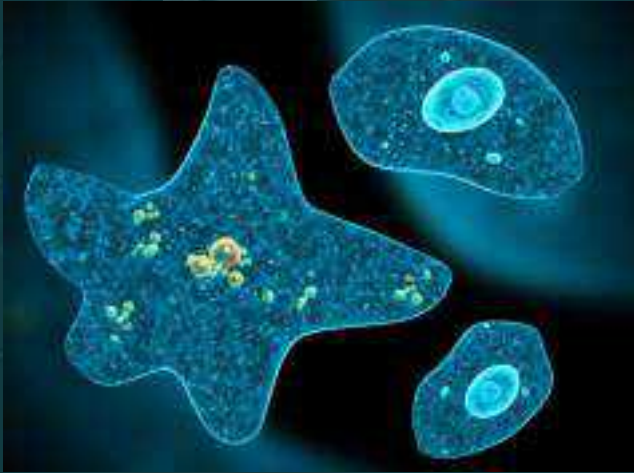
## 2. Kingdom Protista



Kelompok kedua dalam klasifikasi makhluk hidup adalah kingdom protista. Perbedaan utama kelompok monera dan kelompok protista adalah pada membran inti yang dimilikinya.

Sifat-sifat dari kelompok protista ini sangat beragam. Ada yang sifat-sifatnya menyerupai hewan (memakan hewan lain) dan ada juga yang memiliki sifat-sifat seperti tumbuhan (mampu berfotosintesis). Kelompok protista yang memiliki sifat seperti hewan disebut protozoa dan yang memiliki sifat tumbuhan disebut alga.

## Protozoa



Makhluk hidup yang termasuk ke dalam kelompok protozoa adalah *paramecium*, *Entamoeba coli* yang terdapat pada usus besar dan dapat menyebabkan penyakit diare, dan *plasmodium malarine* yang menyebabkan penyakit malaria.

Orang yang dalam tubuhnya terdapat *plasmodium*, sel-sel darah merahnya akan banyak yang hancur dan mengalami demam yang tinggi. Penyakit ini menular melalui perantara nyamuk *anopheles*.

## Alga

Alga yang termasuk ke dalam kingdom protista adalah alga selain alga hijau-biru. Makhluk hidup ini dibedakan lagi berdasarkan warna dari tubuhnya.

> Alga Hijau (*Chlorophyceae*), mempunyai tubuh multiseluler, sel-selnya mengandung klorofil, berbentuk seperti benang, dan warnanya hijau. Biasanya hidup di dalam air tawar yang jernih dan menggenang. Contoh: *Chlorella*, *Ulva lactuca*.

> Alga Coklat (*Phaeophyceae*), mempunyai tubuh berbentuk seperti tumbuhan yang tinggi atau seperti lembaran, mengandung klorofil, memiliki zat warna coklat (*fukosantin*), dan hidup di laut. Biasa digunakan manusia sebagai bahan makanan ternak, obat-obatan, dan bahan industri cat. Contoh: *Fucus*, *Sargasum*, dan *Laminaria*.



### 3. kingdom fungi (jamur)

Jamur tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis untuk membuat makanannya sendiri.

Jamur bertahan hidup dengan cara menguraikan sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati dan

Perkembangbiakan jamur dapat dilakukan secara generatif (kawin) maupun vegetatif (tidak kawin).

Perkembangbiakan secara generatif, dengan melakukan perkawinan melalui miselium. Adapun secara vegetatif, jamur akan menghasilkan spora yang dibentuk oleh tubuh buah. menyerap sari-sarinya sebagai makanan.

Kingdom Fungi dapat dibagi menjadi 4 filum yaitu:

#### 1. Chytridiomycota

Contoh: *Synchytrium endobioticum* (patogen pada umbi kentang), *Hyzopydium couchii* (parasit ganggang *Spirogyra*), *Olpidium viciae* (parasit pada *Vicia unijuga*),

#### 2. Zygomycota

Contoh: *Rhizopus stolonifer* dan *Rhizopus oligosporus* (ragi tempe), *Rhizopus oryzae* (ragi tape), dan *Basidiobolus ranarum* (penyebab penyakit pada manusia).

#### 3. Ascomycota

Contoh: *Piedraia hortai* (penyebab infeksi pada rambut manusia), *Saccharomyces cerevisiae* (ragi bir), *Candida albicans* (penyebab penyakit kandidiasis), dan *Aspergillus flavus* (penghasil racun).

#### 4. Basidiomycota

Contoh: *Volvariella volvacea* (jamur merang), *Amanita phalloides* (penghasil racun phalin), *Auricularia polytricha* (bahan makanana)



## 4. Kingdom Plantae (Tumbuhan)

Kelompok ini beranggotakan makhluk hidup bersel banyak yang mampu berfotosintesis. Kemampuan fotosintesis ini dikarenakan adanya klorofil di dalam kloroplas. Klorofil inilah yang bisa memanfaatkan energi cahaya matahari untuk membuat makanan.

Kingdom Plantae dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu tumbuhan tidak berpembuluh (tidak mempunyai xilem dan floem) dan tumbuhan berpembuluh. Tumbuhan yang termasuk ke dalam kelompok tumbuhan tidak berpembuluh adalah tumbuhan lumut. Sedangkan, tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji termasuk tumbuhan berpembuluh.



### Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

Lumut menghasilkan makanan sendiri karena mengandung klorofil sehingga mampu berfotosintesis.

Kelompok tumbuhan lumut (*Bryophyta*) ciri-cirinya adalah tidak mempunyai akar, batang, dan daun sejati.

### Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan tumbuhan yang mempunyai daun, batang, dan akar sejati. Akan tetapi tidak memiliki bunga. Ciri khasnya adalah daun mudanya menggulung.

Tumbuhan paku dapat dikelompokkan menjadi 4 golongan yaitu:

- > Paku purba (*Psilophytinae*)
- > Paku ekor kuda (*Equisetinae*)
- > Paku kawat (*Lycopsidea*)
- > Paku sejati (*Filicinae*)

## Tumbuhan Berbiji (*Spermatophyta*)

Tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) disebut juga tumbuhan bunga (*Anthophyta*). *Spermatophyta* berasal dari bahasa Yunani yang artinya *sperma* = biji dan *phyton* = tumbuhan, jika digabungkan menjadi tumbuhan berbiji.

Pada umumnya tumbuhan berbiji hidup di daratan, tapi juga ada yang hidup mengapung di atas permukaan air seperti teratai dan juga termasuk tumbuhan yang bersifat *fotoautotrof* yang memiliki kemampuan menghasilkan makanan sendiri melalui proses fotosintesis.

## 5. Kingdom Animalia (Hewan)



Dalam klasifikasi makhluk hidup, hewan termasuk ke dalam kingdom animalia. Hewan merupakan kelompok makhluk hidup yang hidup dengan cara memakan makhluk hidup lain. Perbedaan utama antara hewan dan tumbuhan adalah pada dinding sel yang dimilikinya. Sel-sel tumbuhan memiliki dinding sel, sedangkan sel-sel hewan tidak mempunyai dinding sel dan hewan dapat dibagi menjadi kelompok hewan bertulang belakang (*Vertebrata*) dan hewan tidak bertulang belakang (*Avertebrata*).

## Hewan Tidak Bertulang Belakang (Avertebrata)

Avertebrata adalah jenis hewan yang tidak mempunyai tulang belakang atau tulang punggung.

Terdapat 5 kelompok makhluk hidup yang termasuk ke dalam hewan avertebrata yaitu:

### 1. Porifera (Hewan Berpori)

Porifera merupakan hewan yang memiliki pori-pori dengan bentuk tubuh seperti spons. Hewan jenis ini biasanya hidup di perairan, warna tubuhnya juga bermacam-macam seperti merah, kuning, dan hijau. Contoh: *Spongilla*, *Euspongia*, *Porion*, dan *Scypha*.

### 2. Coelenterata (Hewan Berongga)

*Coelenterata* merupakan hewan berongga, memiliki tentakel untuk menangkap mangsa, pada permukaan tentakel terdapat sel beracun yang menyengat. Bentuk tubuh coelenterata ada yang berbentuk polip yang melekat di tempat hidupnya dan ada yang berbentuk medusa yang dapat bergerak aktif di dalam air. Contoh: ubur-ubur, bunga karang, obelia, hydra dan anemon.

### 3. Vermes (Cacing)

Vermes merupakan hewan yang bertubuh lunak, tak bercabang, dan tubuhnya simetris bilateral. Vermes dapat dibagi menjadi 3 kelompok berdasarkan bentuk tubuhnya yaitu cacing pipih (*Platyhelminthes*), cacing gilig (*Nemathelminthes*) tubuhnya bulat, panjang dan tidak bersegmen. Contoh: cacing hati, cacing perut, dan lintah.



4. *Mollusca* (Hewan bertubuh lunak) Hewan ini memiliki tubuh yang lunak, banyak lendirnya, dan terbungkus oleh mantel. Ada juga yang memiliki cangkang untuk menutup dan melindungi tubuh. Contoh: cumi-cumi, gurita, siput, kerang, tiram, dan remis
5. *Arthropoda* (Hewan berbuku-buku) Hewan jenis ini bagian tubuhnya bisa dibagi menjadi 3 bagian yaitu kepala, dada dan perut. Tubuh arthropoda diselubungi oleh zat kitin yang keras, mempunyai indera yang peka terhadap bau dan sentuhan, dan memiliki mata faset (beribu-ribu mata kecil).  
Contoh: serangga (*insecta*) seperti belalang, udang-udangan (*Crustacea*) seperti kepiting, laba-laba (*Arachnoidea*) seperti kalajengking, dan lipan (*Myriapoda*) seperti kelabang.

## Hewan Bertulang Belakang (Vertebrata)

Hewan bertulang belakang (Vertebrata) adalah kelompok hewan yang memiliki tulang belakang atau tulang punggung. Tubuh hewan vertebrata dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu kepala, badan, dan ekor.

Hewan vertebrata dapat dibagi menjadi 5 kelompok antara lain:

1. Pisces (Ikan), contohnya ikan mas, ikan pari, dan lain-lain.
2. Amphibia, hewan yang mampu hidup di dua alam yaitu di darat dan air, contohnya katak.
3. Reptilia, hewan merayap, contohnya kura-kura, ular, dan buaya.
4. Aves (Unggas), tubuhnya tertutup bulu, contohnya burung merpati dan ayam
5. Mamalia (Hewan Menyusui), hewan yang beranak dan memiliki kelenjar susu, contohnya sapi, kambing, kerbau, dan orang utan.

$\sqrt{123}$



THANKS

---



+ x ÷



# ORGAN PADA TUMBUHAN

Konsep Dasar IPA

Wati Sukmawati, M.Pd

**Akar** : organ tumbuhan yang melekatkan tumbuhan pada tanah, akar menahan tumbuhan berdiri dengan tegak yang berfungsi untuk menyerap air dan juga mineral-mineral yang dibutuhkan tumbuhan dari dalam tanah.



*Akar*

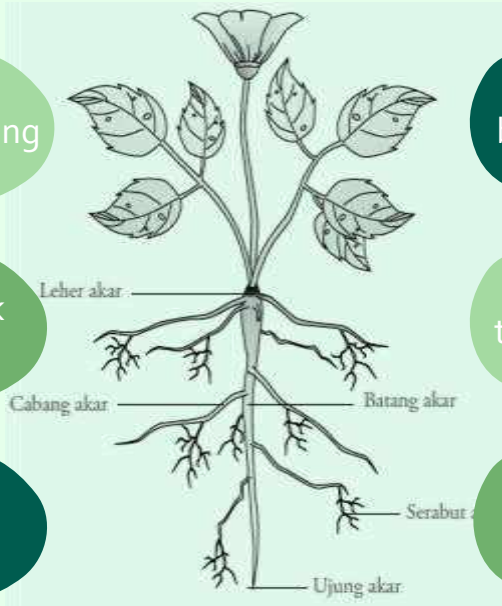


# Struktur Bagian Luar Akar (Morfologi akar)

Leher akar → bagian akar yang menghubungkan antara akar dengan batang tumbuhan

Batang akar → bagian akar yang terletak antara leher akar dan ujung akar

Cabang akar → tidak langsung bersambungan dengan pangkal batang tetapi tumbuh dari akar utama.



Rambut akar → rambut-rambut halus yang bercabang cabang yang tumbuh dari sel-sel kulit luar (epidermis)

Ujung akar → paling bawah dari akar tumbuhan yang dilindungi oleh tudung akar (kaliptra)

Tudung akar → paling ujung dan berfungsi untuk melindungi akar





# Struktur Bagian Dalam Akar

## Epidermis



Epidermis merupakan bagian terluar dari akar.

## Korteks



Korteks adalah bagian dalam akar yang tersusun oleh berbagai sel

## Endodermis



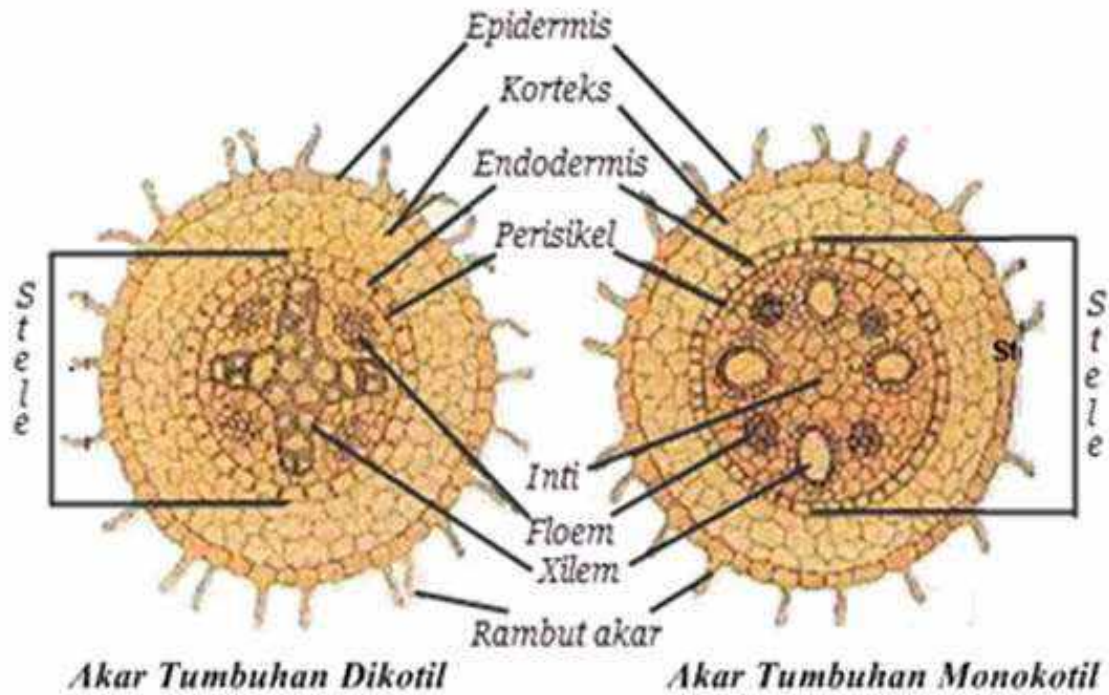
Endodermis merupakan jaringan antara korteks dengan silinder pusat atau stele.

## Stele



Silinder pusat/ stele merupakan bagian terdalam dari struktur anatomi akar.

(Anatomi akar)





# Jenis dan Macam Akar Tumbuhan



- **Akar Tunggang Tumbuhan :**  
Dimiliki oleh akar tumbuhan dikotil, sedangkan Jenis akar serabut dimiliki oleh akar tumbuhan monokotil. Pada Jenis akar tunggang terdiri atas sebuah akar besar dengan beberapa cabang dan ranting akar.
- **Akar Serabut Tumbuhan:**  
terdiri atas sejumlah akar kecil, ramping yang ke semuanya memiliki ukuran sama. Sistem perakaran serabut terbentuk pada waktu akar primer membentuk cabangsebanyak banyaknya, cabang tidak menjadi besar, dan akar primer selanjutnya mengecil, bentuknyamirip benang-benang.

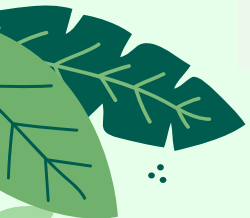





Batang tumbuhan


# Batang


Batang adalah bagian utama dari suatu tumbuhan yang tumbuh diatas tanah, mendukung bagian-bagian lain dari tumbuhan, seperti daun, bunga, dan buah. Struktur batang lebih kompleks daripada akar tumbuhan karena memiliki ruas dan antar ruas






# Fungsi Batang :



- ✓ Penopang tumbuhan sehingga tetap dapat berdiri tegak.
  - ✓ Jalur transportasi air dan zat makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis
  - ✓ Pembantu proses penguapan tumbuhan.
- 

- ✓ Tempat melekatnya daun, bunga dan buah.
  - ✓ Alat perkembangbiakan dengan cara vegetatif dengan metode cangkok
  - ✓ Tempat penyimpanan cadangan makanan pada tumbuhan contohnya seperti sagu
- 



# Jenis - jenis Batang



**Herbaceus** adalah suatu batang tumbuhan yang lemah dan juga berair. Contohnya tumbuhan bayam dan tumbuhan krokot.



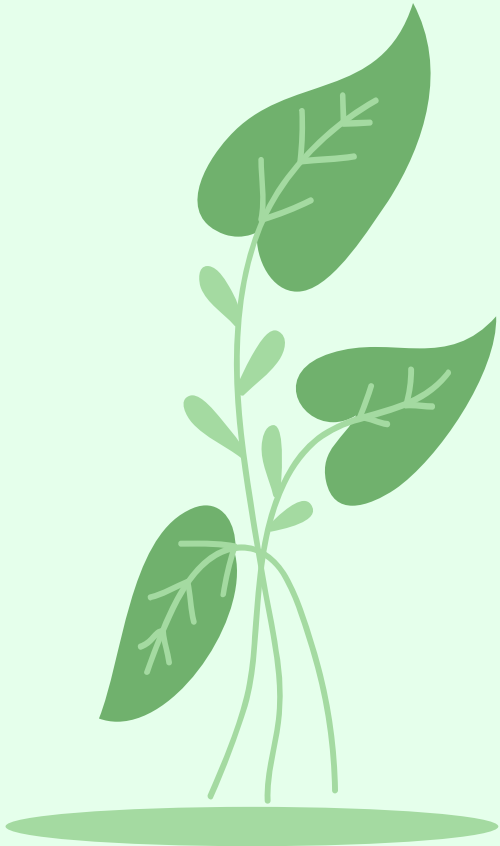
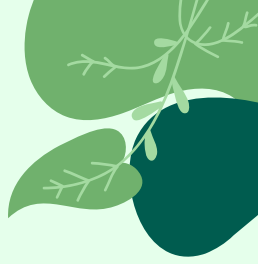
**Calmus** adalah batang yang tidak keras dan juga tampak beruas-ruas. Pada umumnya bagian dalam suatu batang berongga, contohnya adalah padi.



**Calamus** adalah suatu batang yang mirip seperti rumput, tetapi ruasnya lebih panjang. Contohnya pada tumbuhan mendong dan wlingi.



**Lignosus** adalah jenis batang yang berkayu keras dan juga kuat, baik berbentuk pohon atau semak. Contohnya adalah tumbuhan jati.



## Daun

Daun memiliki peranan penting dalam kehidupan tumbuhan. Daun termasuk salah satu bagian organ tumbuhan yang tumbuh di ranting.



# Fungsi Daun



1 Alat pernapasan tumbuhan dan alat bantu reproduksi vegetatif

2 Membantu proses perpindahan makanan

3 Membantu pembentukan tanaman

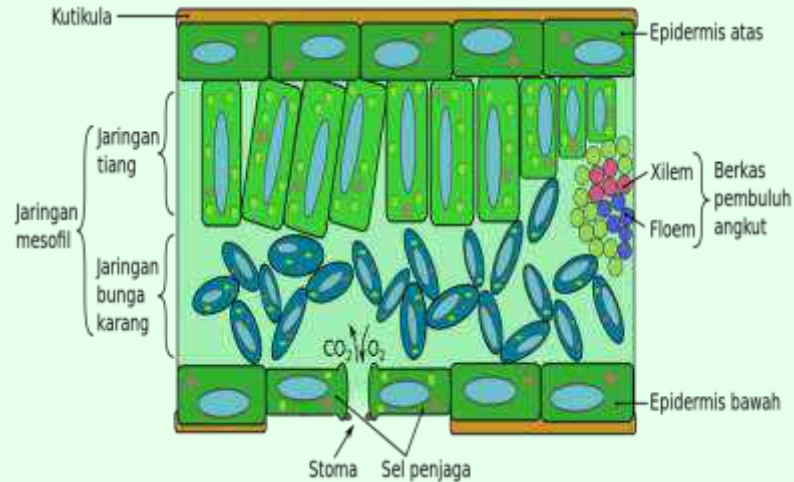
4 Proses fotosintesis

# Bagian Luar

**1. Pelepah Daun** Fungsi pelepah daun berguna sebagai tempat memposisikan daun pada tangkai batang

**2. Tangkai Daun** berfungsi menjadi penghubung antara pelepah. tangkai daun adalah batang kecil yang memiliki helaian daun

**3. Lamina atau osikula** adalah bagian paling penting dari keseluruhan daun pada umumnya.



# Bagian Dalam

1. Jaringan epidermis sel berlapis satu yang dindingnya akan mengalami penebalan.

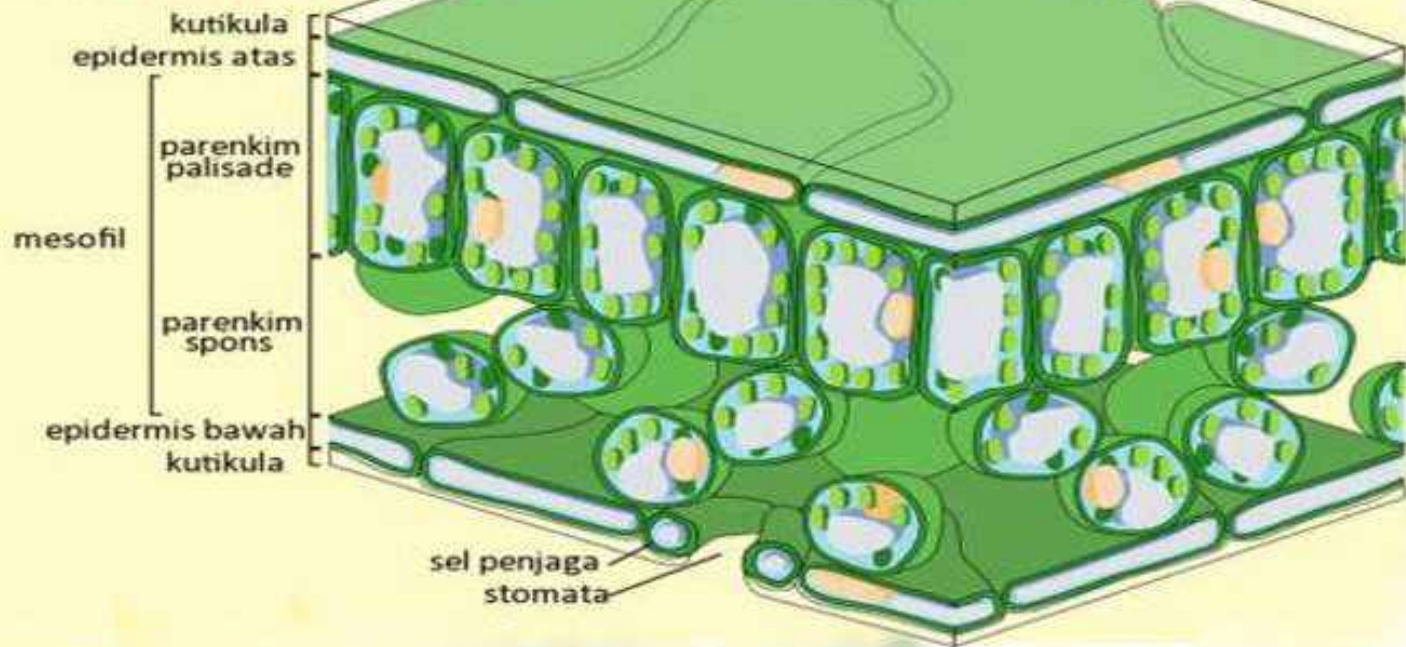
2. Jaringan Mesofil merupakan jaringan yang tersusun atas sel-sel parenkim

3. Pembuluh Angkut terdapat di bagian tulang daun.

4. Stomata Fungsi stomata pada daun adalah sebagai jalan masuk dan keluar udara.



# Struktur Bagian Daun

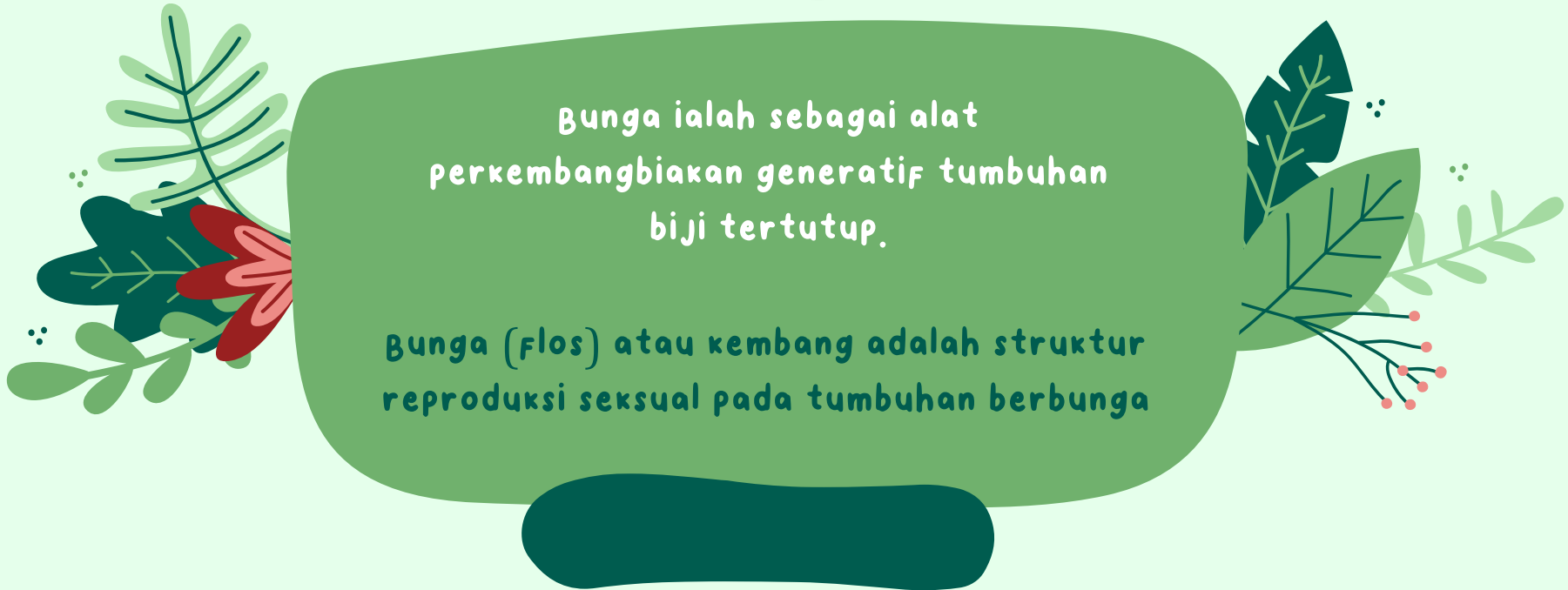




# Bunga

Bunga ialah sebagai alat  
perkembangbiakan generatif tumbuhan  
biji tertutup.

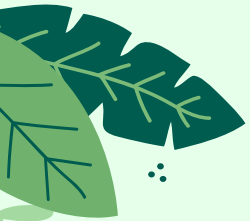
Bunga (flos) atau kembang adalah struktur  
reproduksi seksual pada tumbuhan berbunga





# Fungsi bunga

- Sebagai pemikat hewan pembantu penyerbukan
- Untuk sistem reproduksi seksual dari tanaman
- Meneruskan proses perkembangbiakan



# BAGIAN-BAGIAN BUNGA

## Kelopak Bunga [Cali]

- Fungsi kelopak, yaitu untuk melindungi bunga pada waktu bunga masih muda yang berbentuk kuncup bunga.

## Mahkota Bunga [Corolla]

- Tajuk bunga atau mahkota bunga merupakan hiasan pada bunga yang terdapat di sebelah dalam kelopak.

## Benang Sari [Alat Kelamin Jantan]

- benang sari pun merupakan hasil dari metamorfosis daun, yang bentuk dan fungsinya telah disesuaikan

## Putik [Alat Kelamin Betina]

- Putik pun tersusun atas daun-daun yang telah mengalami metamorfosis





## *BUAH DAN BIJI*

Buah merupakan hasil dari perubahan yang terjadi pada bunga, karena adanya proses perkembangbiakan.

Sementara biji yang terbungkus daging buah, seperti biji kedelai, kacang tanah, atau padi.



# Fungsi Buah dan Biji

## Buah

Sumber makanan

Sebagai pembentukan tumbuhan baru

Sebagai alat perkembangbiakan

## Biji

Alat perkembangbiakan

Hasil pemuahan

Dimanfaatkan manusia





# Struktur Morfologi Buah

## Buah Sejati

- dapat dibedakan menjadi buah sejati tunggal kering, tunggal berdaging, ganda, dan majemuk.

## Buah Semu

- Buah semu terjadi dari bakal buah dan bagian-bunga lain.

Struktur  
Anatomi  
Buah

**Epikarp** → lapisan luar yang keras

**Mesokarp** → lapisan yang tebal dan berserabut

**Endokarp** → lapisan paling dalam



# Struktur Morfologi Biji

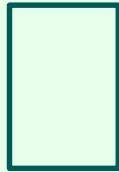
Biji mempunyai bentuk yang bermacam-macam, misalnya menyudut, ginjal, bulat, memanjang, bulat telur dan lain-lain.

## Bagian-bagian biji

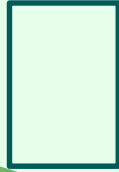
- Kulit biji (Spermodermis).
- Inti biji (Nucleus seminis)
- Tali pusat (Funiculus)



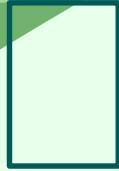
# Struktur Anatomi Biji



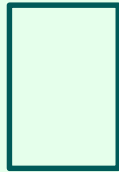
Kotiledon, cadangan makanan embrio



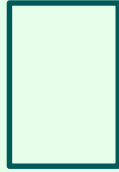
Radikula, bakal calon akar



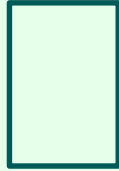
Hipokoti, bakal batang yang berada di bawah kotiledon



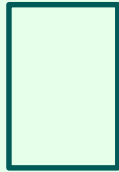
Plumula, berdeferensiasi menjadi bakal daun



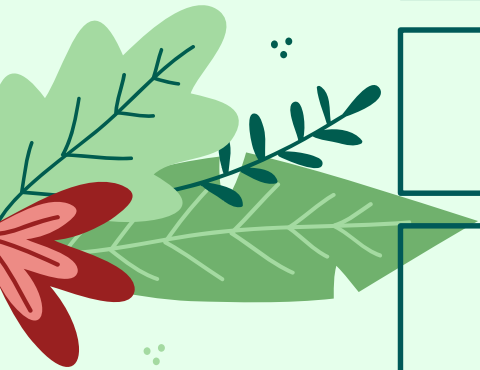
Epikotil, bakal batang yang berada di atas kotiledon



Skutelum, permukaan keras



Testa, pelindung biji



Thanks







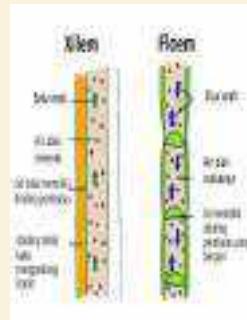
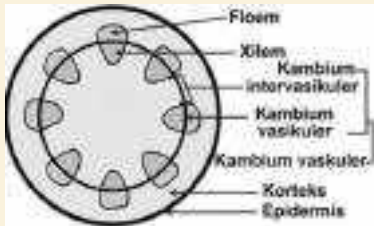
# PROSES FISILOGIS TUMBUHAN

Wati Sukmawati, M.Pd

# 1. TRANSPORTASI LARUTAN HARA DAN HASIL FOTOSINTESIS

Transportasi tumbuhan adalah proses pengambilan dan pengeluaran zat-zat ke seluruh bagian tubuh tumbuhan. Pada tumbuhan tingkat rendah (misal ganggang) penyerapan air dan zat hara yang terlarut didalamnya dilakukan melalui seluruh bagian tubuh. Pada tumbuhan tingkat tinggi (misal spermatophyta) proses pengangkutan yang terdiri dari xilem dan floem. Tumbuhan membutuhkan  $O_2$ ,  $CO_2$ , air dan unsur hara untuk hidup.

Mekanisme proses penyerapan dapat berlangsung karena adanya proses imbibisi, difusi, osmosis, dan transpor aktif.





Sistem pengangkutan pada tumbuhan terdiri dari:

### 1) Pengangkutan Ekstravaskuler

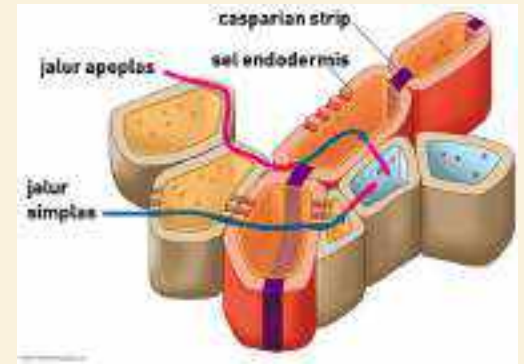
Pengangkutan ekstravaskuler merupakan pengangkutan yang berlangsung diluar berkas pembuluh.

Pengangkutan sistem pengangkutan ekstravaskuler dibedakan menjadi:

- a. Simplas adalah Bergeraknya air dan garam mineral dari sel ke sel melalui plasmodesmata.
- b. Apoplas adalah Bergeraknya air dan garam mineral melalui ruang antar sel.

### 2) Pengangkutan Intravaskuler

Pengangkutan intravaskuler merupakan pengangkutan yang berlangsung di dalam pembuluh angkut, yaitu di dalam xilem dan floem. Proses pengangkutan terjadi secara vertikal. Air dan mineral dalam tanah masuk melalui buluh akar - epidermis - korteks endodermis perisikel dan akhirnya masuk ke xilem. Di dalam pembuluh xilem air dan mineral diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan.



Adapun faktor yang menyebabkan air di dalam xilem dapat bergerak keatas melawan gravitasi adalah:

- a. Daya kapilaritas
- b. Daya tekan akar
- c. Daya isap daun
- d. Pengaruh sel-sel yang hidup

**Tumbuhan mengeluarkan cairan dari tubuhnya melalui 3 proses yaitu:**

### **1. Transpirasi**

**Transpirasi adalah terlepasnya air dalam bentuk uap air melalui stomata dan kutikula ke udara bebas atau disebut (evaporasi).**

**Transpirasi dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam.**



**Faktor luar pada transpirasi meliputi:**

- a. Kelembapan udara
- b. Suhu udara
- c. Intensitas cahaya
- d. Kecepatan angin
- e. Kandungan air tanah

**Faktor dalam transpirasi yaitu:**

- a. Ukuran atau luas daun.
- b. Tebal tipisnya daun.
- c. Ada tidaknya lapisan lilin pada permukaan daun.
- d. Jumlah stomata.
- e. Jumlah buluh akar (trikoma).

Jadi semakin cepat laju transpirasi berarti semakin cepat pengangkutan air dan zat hara terlarut, demikian pula sebaliknya. Alat untuk mengukur besarnya laju transpirasi melalui daun yaitu fotometer.







## 2. Gutasi

Gutasi adalah pengeluaran air dalam bentuk tetes- tetes air melalui celah- celah tepi atau ujung tulang tepi daun. Terjadi pada suhu rendah dan kelembapan tinggi sekitar pukul 04.00 sampai 06.00 pagi hari.

## 3. Perdarahan

Perdarahan adalah penguapan air dari tubuh tumbuhan berupa getah yang disebabkan oleh luka. Misalnya penyadapan pada pohon karet dan pohon aren.

Ada lima teori yang menjelaskan pengangkutan melalui floem yaitu:

- a. Aliran massa
- b. Teori difusi dan pompa aktif
- c. Teori aliran sitoplasma
- d. Aliran difusi antar permukaan
- e. Teori elektroosmosis



## 2. FOTOSINTESIS

Fotosintesis merupakan proses pembentukan senyawa karbon (karbohidrat) dengan bantuan energi cahaya. Proses fotosintesis pada tanaman tingkat umumnya terjadi di jaringan mesofil daun. Sel-sel mesofil memiliki banyak kloroplas yang mengandung pigmen hijau penyerap cahaya yang disebut dengan klorofil. Fotosintesis secara umum terbagi menjadi:

1. Reaksi terang terjadi di membran tilakoid. Pada proses ini terjadi peristiwa fotolisis air, yaitu proses pemecahan molekul air dengan bantuan cahaya menjadi  $H^+$  dan  $O_2$ . Hasil akhir dari reaksi terang adalah  $O_2$ , NADPH dan ATP. NADPH dan ATP akan digunakan untuk reaksi gelap (independent of light reaction).

2. Reaksi Gelap (independent of light reaction)

Reaksi gelap terjadi di stroma. Karena reaksi ini tidak membutuhkan cahaya, maka reaksi ini sering disebut dengan reaksi gelap. Reaksi ini memanfaatkan NADPH dan ATP yang dibentuk pada reaksi terang untuk membentuk karbohidrat dari  $CO_2$ . Mekanisme reaksi gelap berdasarkan pada siklus Calvin

# Fotosintesis

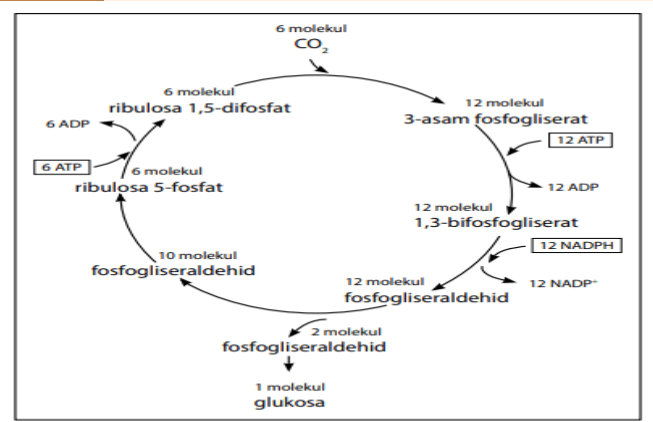
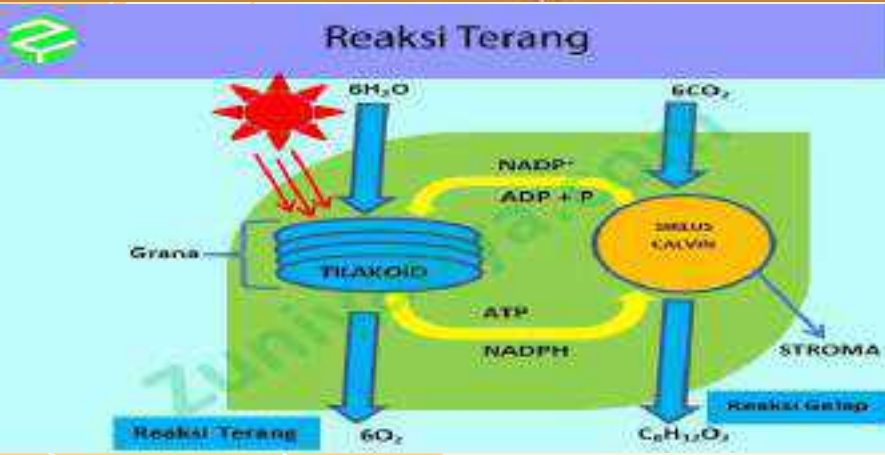
Proses Pembuatan Makanan pada Tumbuhan



Cahaya matahari  
+  
Karbon Dioksida  
+  
Air



Oksigen  
+  
Glukosa





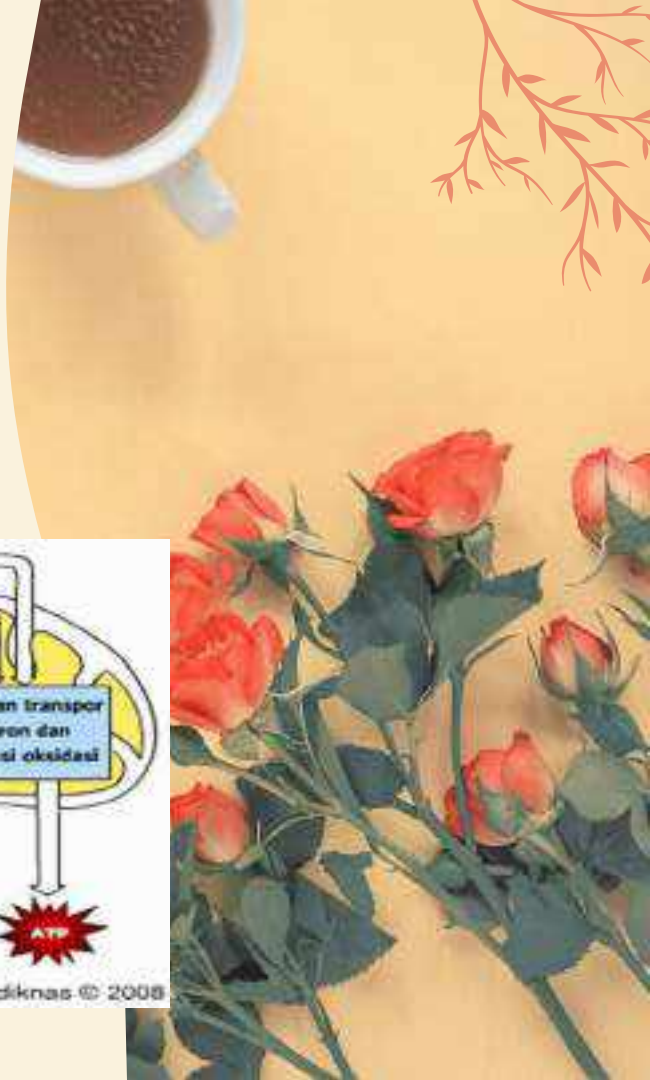
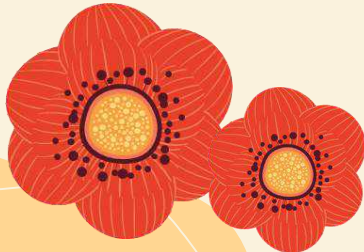
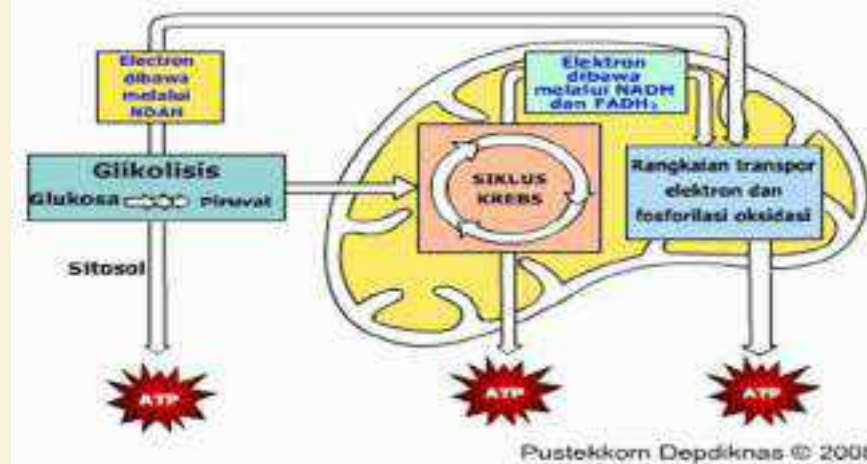
## Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Fotosintesis

- a. Cahaya; terdiri dari intensitas cahaya, lama penyinaran dan kualitas cahaya (panjang gelombang).
- b. Temperatur.
- c. Konsentrasi CO<sub>2</sub>.
- d. Air.
- e. Umur daun dan keadaan mineral.



### 3. RESPIRASI TUMBUHAN

Respirasi merupakan salah satu proses terpenting dalam sel hidup. Dalam proses ini terbentuk energi bebas (ATP dan NADH) yang diperlukan dalam proses sintesis sel dan senyawa-senyawa intermediat yang merupakan substrat bagi sintesis senyawa-senyawa lain (misalnya asam amino, protein, lemak).







faktor lain yang menyebabkan nilai KR berfluktuasi, diantaranya :

1. Suhu : dapat mempengaruhi penyerapan  $O_2$  dan produksi  $CO_2$ . Biji apel yang dorman memiliki nilai KR yang meningkat dengan meningkatnya suhu dan sebaliknya menurun dengan menurunnya suhu. Pada *Lupinus alba* suhu mempengaruhi konsumsi oksigen sehingga KR berubah – ubah sesuai dengan perubahan suhu.
2. Asam Organik : Oksigen yang diserap oleh tumbuh-tumbuhan akan digunakan juga untuk sintesis asam organik disamping untuk respirasi. Sebetulnya nilai KR tidak akan konstan meskipun diukur pada lingkungan tetap, tetapi nilai KR dapat berubah karena variasi waktu.

### Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Respirasi

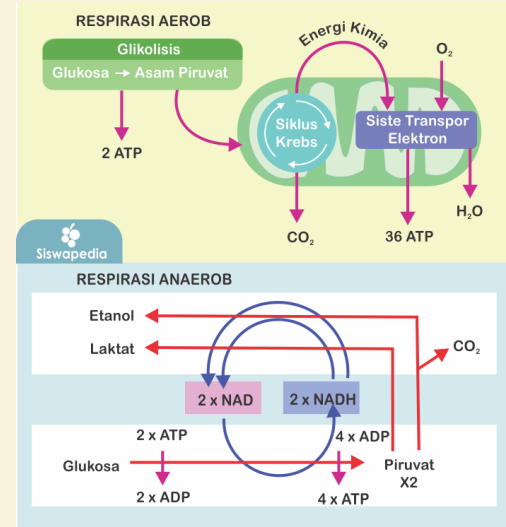
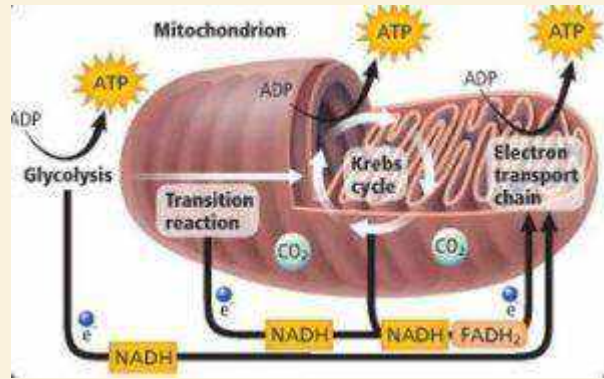
- a. Ketersediaan Substrat
- b. Ketersediaan Oksigen
- c. Suhu
- d. Jenis dan Umur Tumbuhan

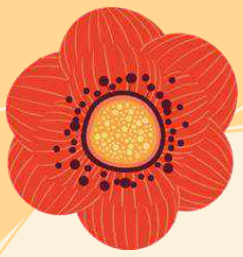




## Respirasi Selular dan Fermentasi

1. Keseluruhan reaksi  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energi}$ .
2. Respirasi.
3. Selama respirasi glukosa seluruhnya dioksidasi menjadi karbondioksida.
4. Dalam respirasi, oksigen merupakan akseptor elektron terakhir, oksigen mereduksi air.
5. Jalur respirasi meliputi 3 tahap: glikolisis, siklus krebs, dan rantai transpirasi elektron.
6. Sebagian besar pembentukan ATP terjadi pada tahap akhir respirasi.
7. Glikolisis terjadi didalam sitoplasma sel, sementara dua tahap yang terakhir berlangsung di mitokondria.





TERIMAKASIH..





# KLASIFIKASI DAN REPRODUKSI HEWAN

Wati Sukmawati,M.Pd

# A. Klasifikasi Hewan

Klasifikasi adalah suatu metode yang sistematis dalam mempelajari sebuah objek tertentu. Tujuan diadakannya klasifikasi ini untuk mendeskripsikan ciri-ciri dari makhluk hidup, membedakan jenis agar lebih mudah dikenal, mengetahui tentang hubungan kekerabatan antar makhluk hidup dan juga untuk mempelajari evolusi makhluk hidup atas didasari oleh kekerabatannya.

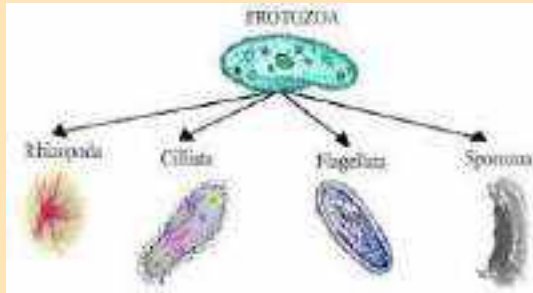
Berdasarkan klasifikasinya, hewan atau binatang ini terbagi menjadi 2 kelompok besar, diantaranya adalah Vertebrata yaitu Hewan yang memiliki tulang belakang dan Invertebrata yang merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Pada dasarnya, klasifikasi hewan yang menjadi Vertebrata dan Invertebrata ini merupakan klasifikasi berdasarkan struktur tubuh hewan atau binatang.



# 1. Hewan Intervebrata

**Invertebrata adalah jenis hewan yang tidak memiliki tulang belakang atau tulang punggung. Struktur morfologi, sistem pernafasan, sistem pencernaan dan sistem peredaran darah. Hewan Invertebrata lebih sederhana jika dibandingkan dengan hewan jenis Vertebrata. Hewan yang termasuk dalam golongan Hewan Invertebrata antara lain adalah :**

## 1. Filum Protozoa



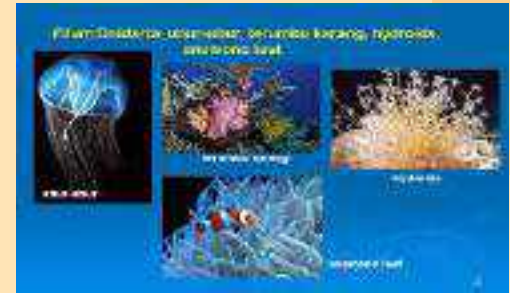
Yaitu hewan yang bersel satu yang hidup di dalam air.

## 2. Filum Porifera



Yaitu hewan berpori atau tabung berpori yang melekat pada suatu dasar laut dan dapat berpindah tempat dengan bebas.

## 3. Filum Cnidaria



Yaitu hewan yang memiliki sel penyengat yang dinamai knidosit yang digunakan untuk menangkap mangsa dan membelah diri.

#### 4. Filum Ctenophora



Yaitu hewan yang memiliki lubang-lubang kecil atau pori di hampir seluruh tubuhnya.

#### 5. Filum Platyhelminthes



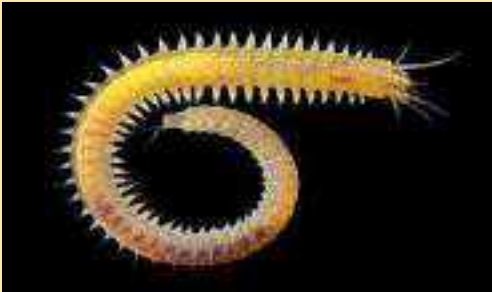
Yaitu hewan yang berbentuk cacing dengan tubuh pipih dan tidak bersegmen.

#### 6. Filum Nematoda



Yaitu cacing yang berbentuk gilik. Kedua ujung tubuh Filum Nematoda berbentuk runcing dan sedangkan tengahnya bulat.

## 7. Filum Annelida



Yaitu cacing yang tubuhnya terdiri atas segmen-segmen seperti gelang dengan berbagai sistem organ yang baik dengan sistem peredaran darah tertutup.

## 8. Filum Mollusca



Yaitu hewan yang bertubuh lunak baik dilindungi oleh cangkang maupun yang tidak dilindungi oleh cangkang.

## 9. Filum Arthropoda



Yaitu filum bertubuh segmen yang biasanya bersatu menjadi dua atau tiga daerah yang jelas, anggota tubuh bersegmen berpasangan dan simetri bilateral.

## **2. Hewan Vertebrata**

**Vertebrata adalah jenis hewan yang memiliki tulang belakang atau tulang punggung, yaitu tulang yang beruas-ruas dan berderet dari leher menuju punggung hingga ekor. Tulang belakangnya berasal dari perkembangan notokord atau penyokong tubuh primer. Hewan-hewan yang tergolong dalam Vertebrata dibagi lagi menjadi beberapa jenis yakni :**

## 1. Pisces



Yaitu hewan yang hidup didalam air, bernafas dengan insang dengan alat gerak berupa sirip dan berkembang biak dengan cara bertelur.

## 2. Amphibia



Yaitu Hewan yang dapat hidup di dua alam (darat dan air), berdarah dingin (tidak dapat mengatur suhu badan sendiri) dan bernafas dengan paru-paru.

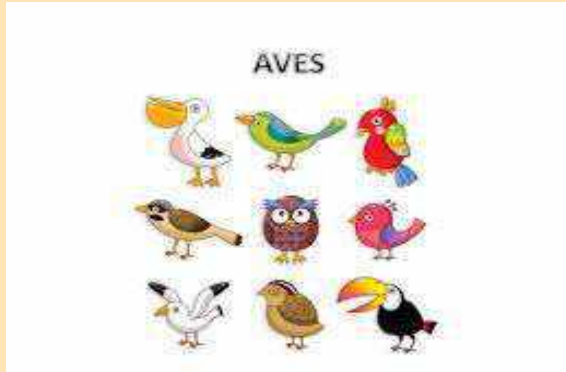
## 3. Reptilia



Yaitu hewan melata yang berdarah dingin dan memiliki sisik yang menutupi tubuhnya.



## 4. Aves



Yaitu hewan Aves atau Burung ini memiliki bulu yang menutupi tubuhnya dengan alat gerak berupa kaki dan sayap

## 5. Mammalia



Yaitu hewan yang memiliki kelenjar susu (betina) yang berfungsi untuk menghasilkan susu sebagai sumber makanan anaknya.

## **B. Reproduksi Hewan**

**Reproduksi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menghasilkan individu baru yang sifatnya sama atau menyerupai induknya. Untuk melestarikan spesiesnya, makhluk memiliki sistem reproduksi untuk menghasilkan keturunan. Sistem reproduksi pada makhluk hidup bisa berbeda-beda, misalnya sistem reproduksi hewan tentu tidak sama dengan milik tumbuhan. Secara umum, terdapat dua cara perkembangbiakan hewan, yaitu generatif (seksual) dan vegetatif (aseksual).**

# 1. Perkembangbiakan Generatif

Perkembangbiakan generatif atau bisa disebut dengan perkembangbiakan seksual pada vertebrata diawali dengan perkawinan yang diikuti dengan terjadinya fertilisasi atau pembuahan. Fertilisasi tersebut kemudian menghasilkan zigot yang akan berkembang menjadi embrio. Fertilisasi pada vertebrata dapat terjadi secara eksternal atau secara internal.

# **A. Proses Pembuahan pada Hewan Vertebrata**

## **1. Fertilisasi Eksternal**

Merupakan penyatuan sperma dan ovum di luar tubuh hewan betina, yakni berlangsung dalam suatu media cair, misalnya air. Contohnya pada ikan (pisces) dan amfibi (katak).

## **2. Fertilisasi Internal**

Merupakan penyatuan sperma dan ovum yang terjadi di dalam tubuh hewan betina. Hal ini dapat terjadi karena adanya peristiwa kopulasi, yaitu masuknya alat kelamin jantan ke dalam alat kelamin betina. Fertilisasi internal terjadi pada hewan yang hidup di darat (terrestrial), misalnya hewan dari kelompok reptil, aves dan mamalia.

## **B. Proses Reproduksi pada Hewan Vertebrata**

### **1. Ovipar (bertelur)**

Ovipar merupakan embrio yang berkembang dalam telur dan dilindungi oleh cangkang. Embrio mendapat makanan dari cadangan makanan yang ada di dalam telur. Telur dikeluarkan dari tubuh induk betina lalu dierami hingga menetas menjadi anak. Ovipar terjadi pada burung dan beberapa jenis reptil.

### **2. Vivipar (beranak)**

Vivipar merupakan embrio yang berkembang dan mendapatkan makanan dari dalam uterus (rahim) induk betina. Setelah anak siap untuk dilahirkan, anak akan dikeluarkan dari vagina induk betinanya. Contoh hewan vivipar adalah kelompok mamalia (hewan yang menyusui), misalnya kelinci dan kucing.

### **3. Ovovivipar (bertelur & beranak)**

Berbeda dengan dua hal tadi, cara perkembangbiakan ovovivipar merupakan kombinasi dari ovipar dan vivipar. Ketika terjadi pembuahan, maka embrio yang dihasilkan akan tumbuh dan berkembang di dalam telur. Sekilas memang terdengar mirip ovipar. Tapi, pada ovovivipar, telur tersebut tidak akan dikeluarkan dari tubuh induknya, melainkan akan tetap berada di dalam tubuh induknya sampai menetas.

Setelah menetas, baru calon anak tersebut akan dilahirkan lewat tubuh ibunya. Jumlah hewan yang berkembangbiak dengan cara ovovivipar ini tidak sebanyak ovipar dan vivipar. Beberapa hewan yang berkembangbiak dengan ovovivipar di antaranya adalah platypus, kuda laut, beberapa spesies ikan hiu, dan iguana.

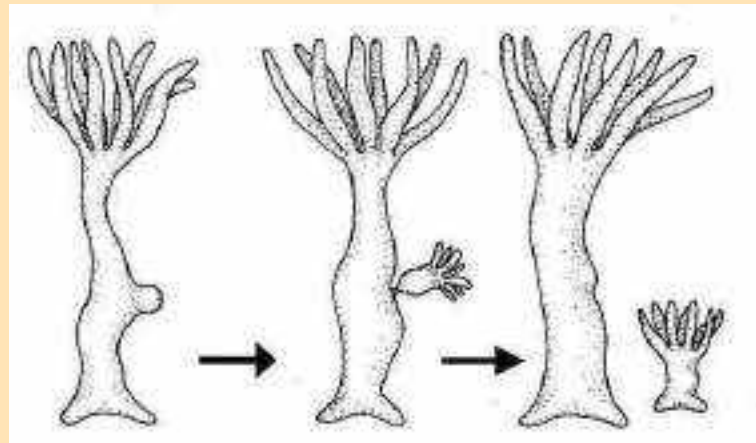


## 2. Perkembangbiakan Vegetatif

Perkembangbiakan vegetatif disebut juga sebagai perkembangbiakan aseksual. Perkembangbiakan vegetatif hanya terjadi di hewan tingkat rendah. Hewan tingkat rendah adalah hewan yang tidak memiliki struktur tubuh sempurna, mereka tidak memiliki tulang belakang dan memiliki struktur anatomi lebih sederhana daripada hewan bertulang belakang. Ada lima cara untuk berkembangbiak secara vegetatif, antara lain:

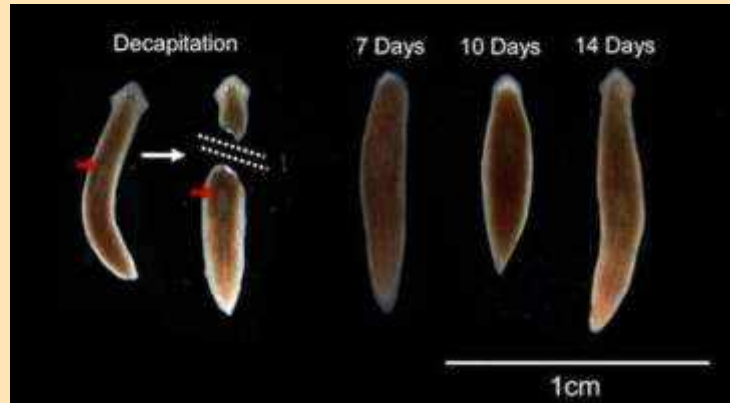
## 1. Tunas

Hewan yang berkembangbiak dengan tunas memiliki tunas kecil di tubuhnya. Ketika sudah dewasa, tunas kecil tersebut akan berpisah dengan induknya dan membentuk individu baru. Hydra, porifera, dan coelenterata merupakan contoh hewan yang berkembangbiak dengan menggunakan tunas.



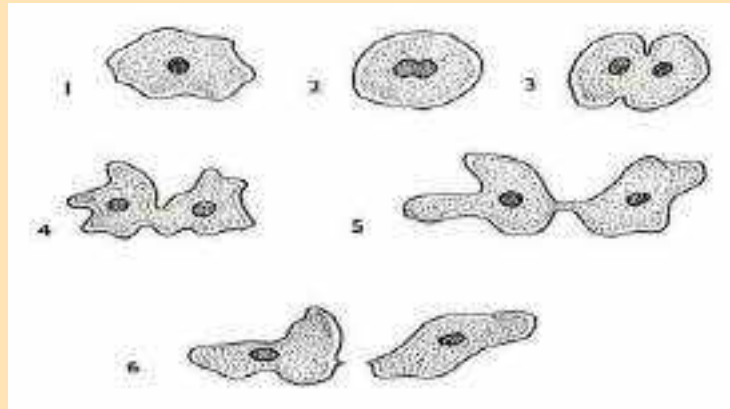
## 2. Fragmentasi

Fragmentasi merupakan salah satu cara hewan untuk berkembangbiak dengan cara memutus atau memotong bagian tubuhnya menjadi dua bagian. Kemudian dari kedua potongan tubuh tersebut akan membentuk dua individu yang baru. Contoh hewan yang berkembangbiak dengan cara ini yaitu cacing pipih dan cacing pita.



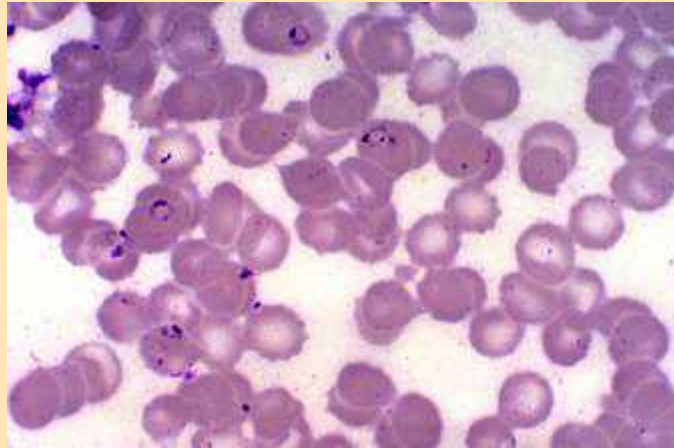
### 3. Membelah Diri

Membelah diri dilakukan oleh hewan bersel satu seperti amoeba. Ketika membelah diri, inti selnya membelah menjadi dua diikuti dengan pembelahan cairan dan dinding sel, kemudian menjadi dua individu baru. Berbeda dengan fragmentasi, Jika fragmentasi berasal dari potongan induknya dan akan tumbuh anggota tubuh yang baru, kalau membelah diri setelah induknya membelah dua akan langsung menjadi individu yang lengkap.



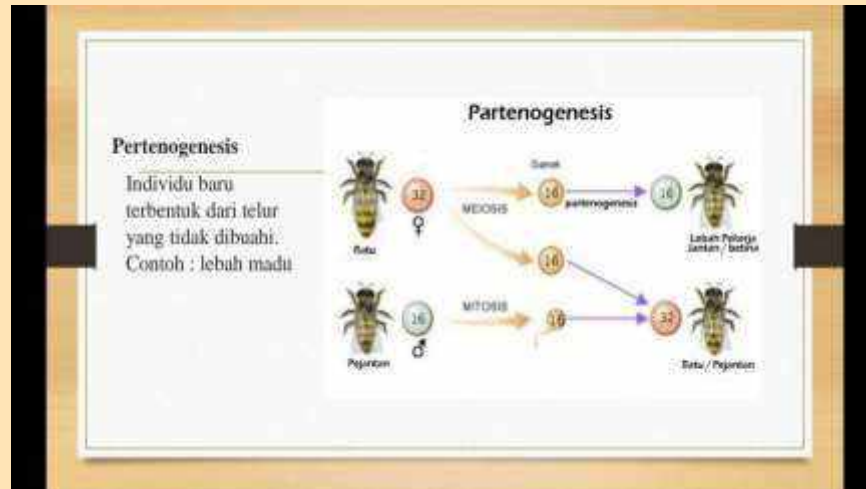
## 4. Sporulasi (Pembentukan Spora)

Sporulasi atau pembentukan spora adalah cara reproduksi aseksual dengan melakukan pembelahan berganda yang menghasilkan spora. Contoh hewan yang dapat melakukan reproduksi aseksual dengan sporulasi adalah Plasmodium sp.



## 5. Partenogenesis

Partenogenesis adalah perkembangan sel kelamin suatu organisme tanpa melalui proses fertilisasi. Contoh hewan yang dapat melakukan reproduksi aseksual dengan cara partenogenesis adalah lebah, semut, tawon, kutu daun, dan kutu air.





# Kesimpulan

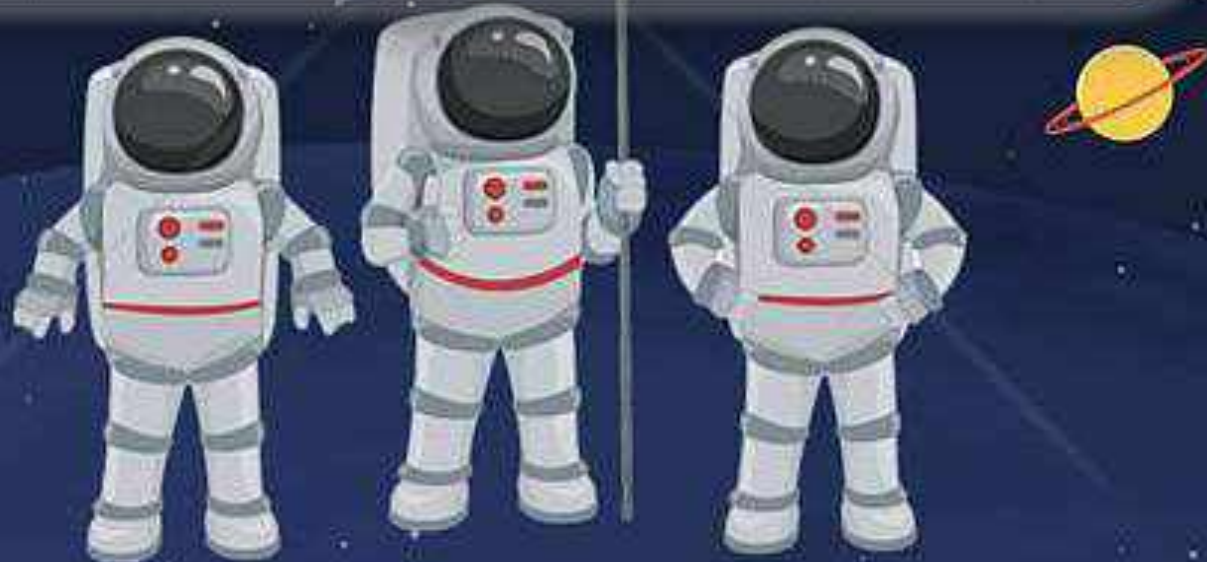
Hewan atau disebut juga dengan binatang adalah kelompok organisme yang diklasifikasikan dalam kerajaan Animalia atau metazoa, adalah salah satu dari berbagai makhluk hidup di bumi. Sebutan lainnya adalah fauna dan satwa. Terdapat klasifikasi pada hewan yaitu Hewan Intervebrata dan Hewan Vertebrata. Dan Secara umum, terdapat dua cara perkembangbiakan hewan, yaitu generatif (seksual) dan vegetatif (aseksual).

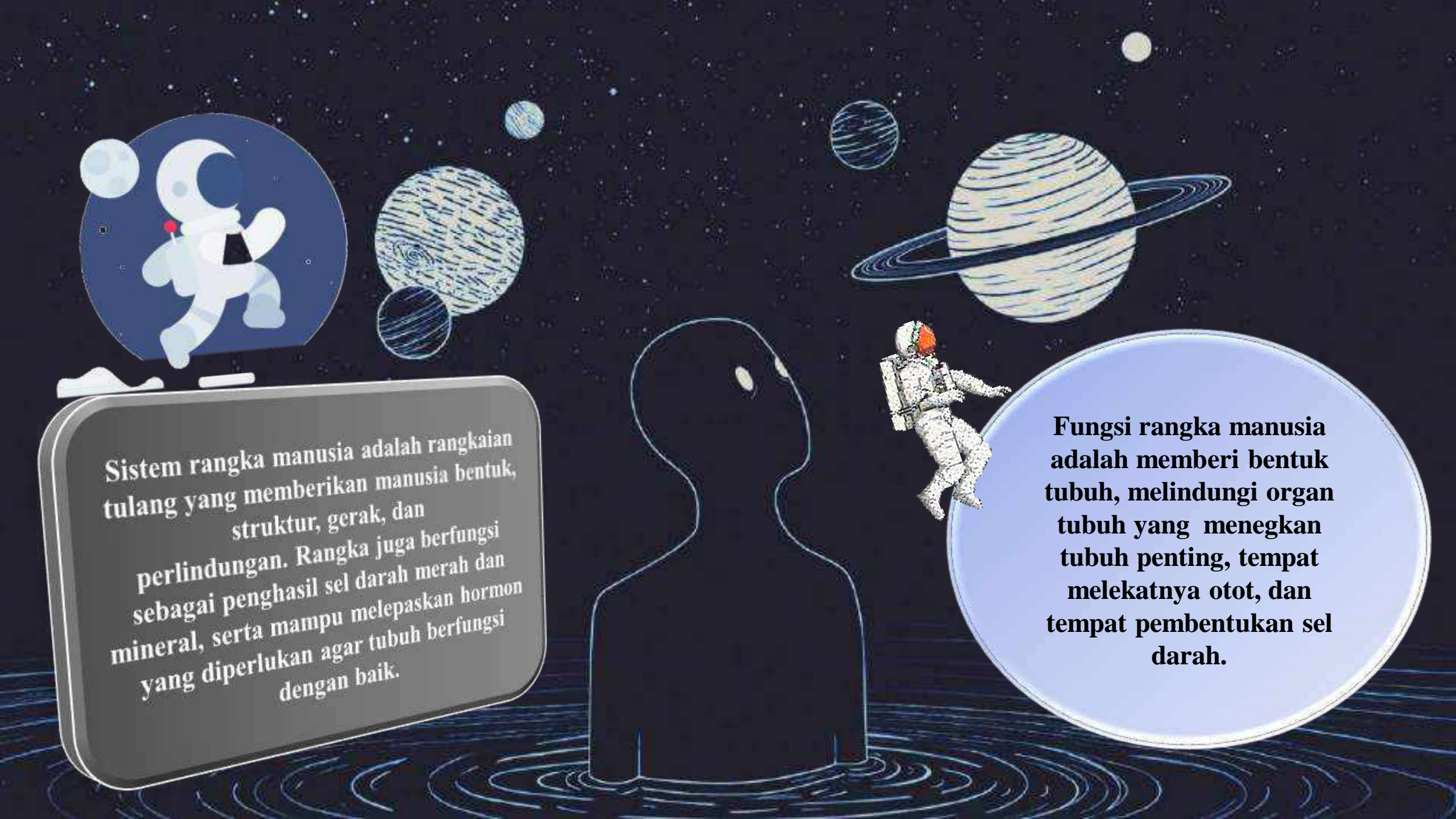
THANK YOU



# SISTEM RANGKA MANUSIA

Wati Sukmawati, M.Pd



The background is a dark blue space with stars and several planets, including Saturn. In the center is a white outline of a human figure. To the left, a circular inset shows an astronaut in a white suit floating in space. To the right, another astronaut is shown floating near a large planet. A large, light blue oval contains text on the right side, and a grey rounded rectangle contains text on the left side.

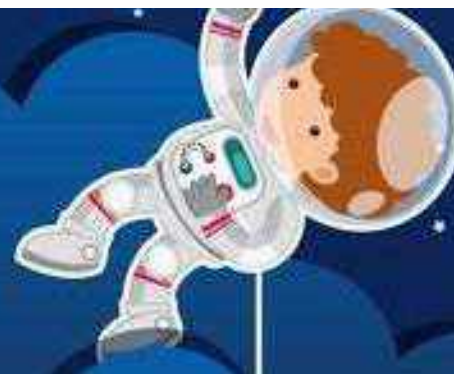
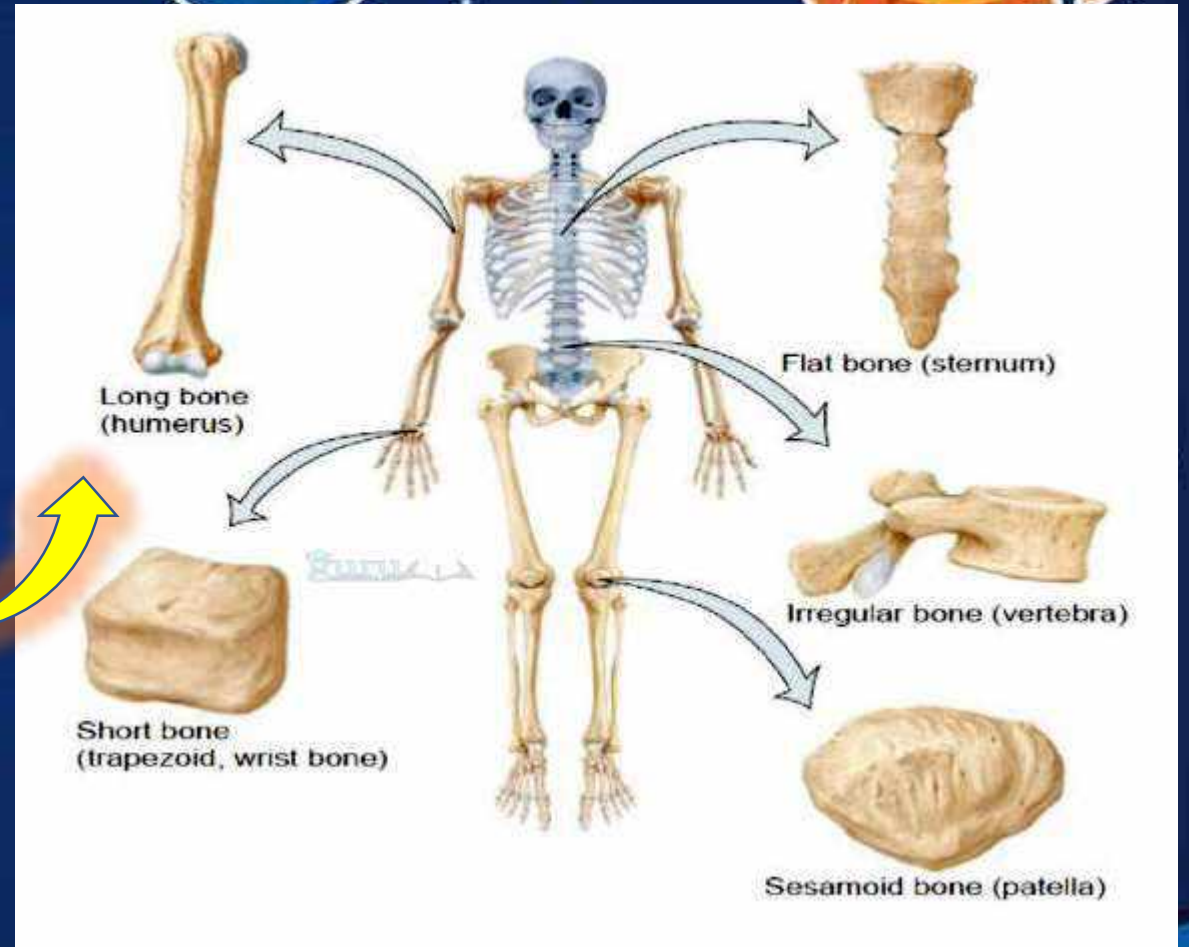
Sistem rangka manusia adalah rangkaian tulang yang memberikan manusia bentuk, struktur, gerak, dan perlindungan. Rangka juga berfungsi sebagai penghasil sel darah merah dan mineral, serta mampu melepaskan hormon yang diperlukan agar tubuh berfungsi dengan baik.

**Fungsi rangka manusia adalah memberi bentuk tubuh, melindungi organ tubuh yang menegkan tubuh penting, tempat melekatnya otot, dan tempat pembentukan sel darah.**



5 bentuk tulang:  
tulang pipa, tulang pipih, tulang pendek,  
tulang tidak beraturan, tulang sesamoid.

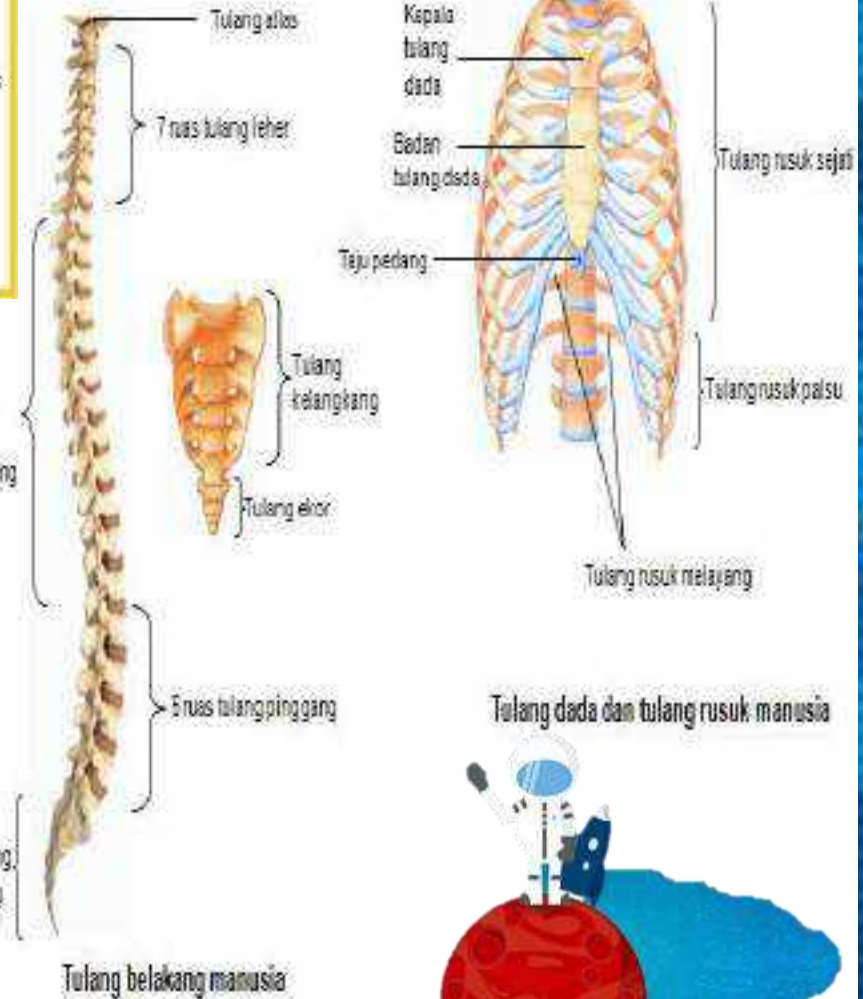
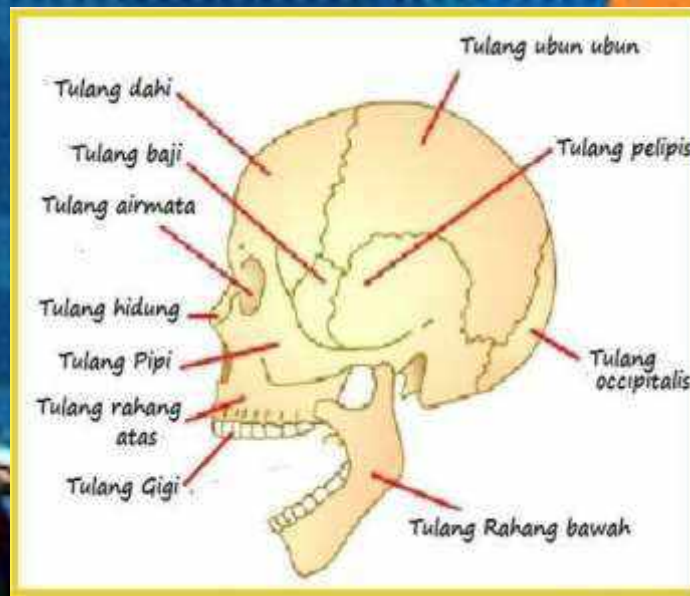
Ada 2 jenis Tulang Rangka, yaitu  
rangka aksial dan apendikular





# Rangka Aksial :

susunan rangka aksial :  
tulang tengkorak,  
tulang telinga dan hioid,  
tulang belakang, tulang dada,  
dan tulang rusuk

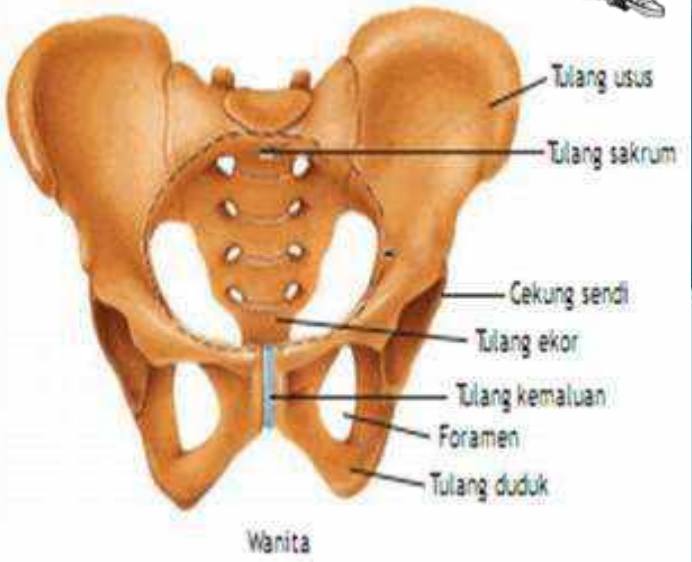
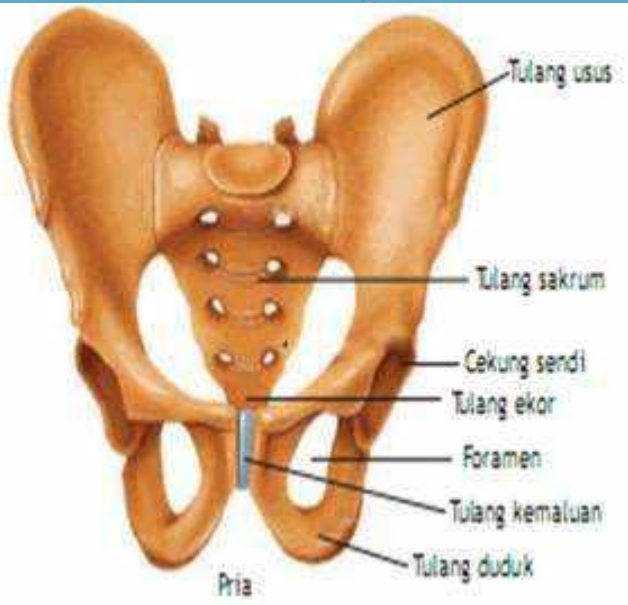
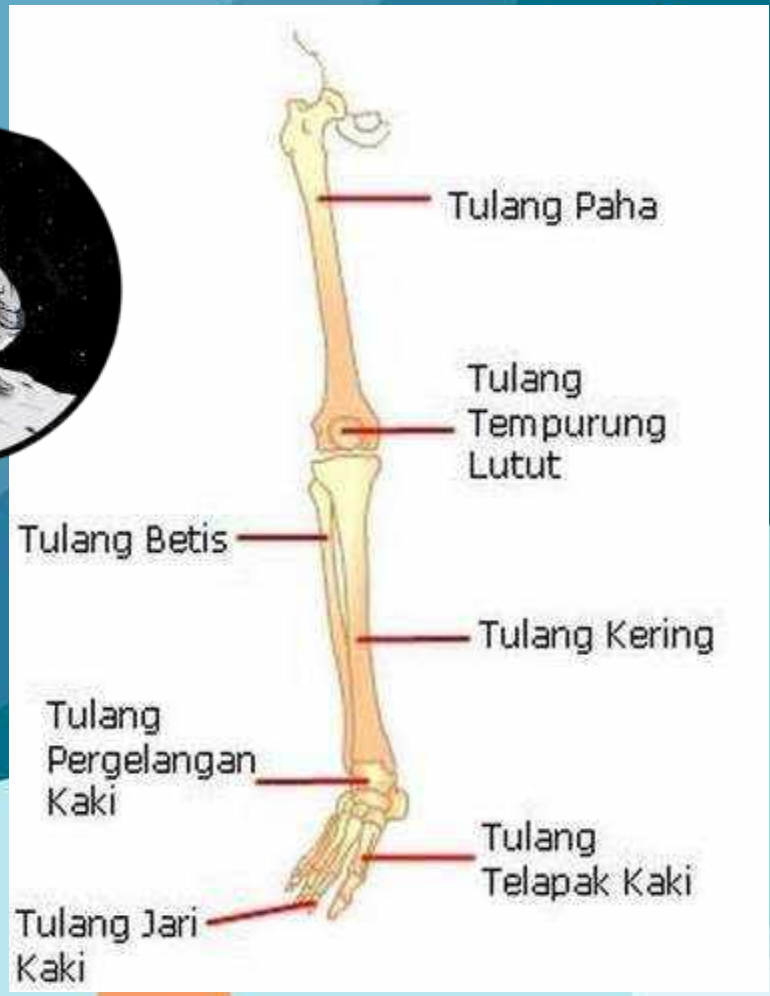
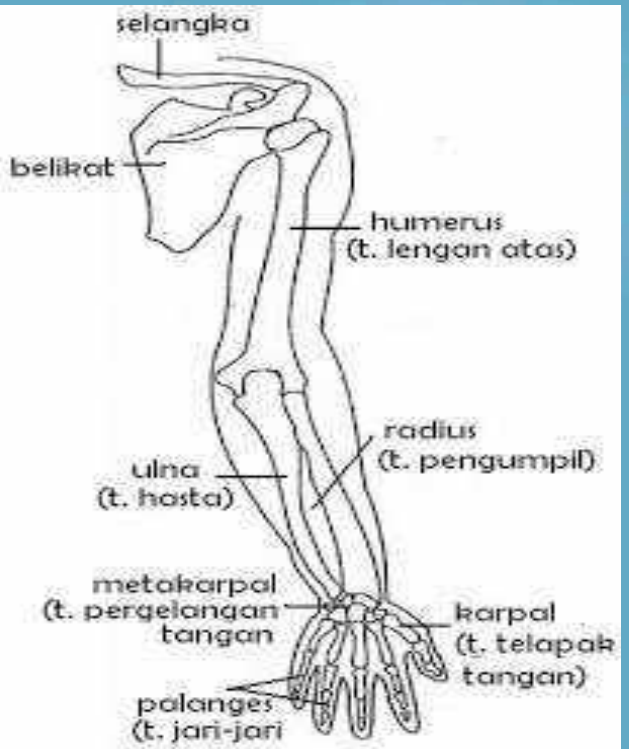






# Rangka Apendikular

1. Anggota gerak atas (extremitas superior)
2. Anggota gerak bawah (extremitas inferior)
3. Gelang bahu
4. Gelang panggul



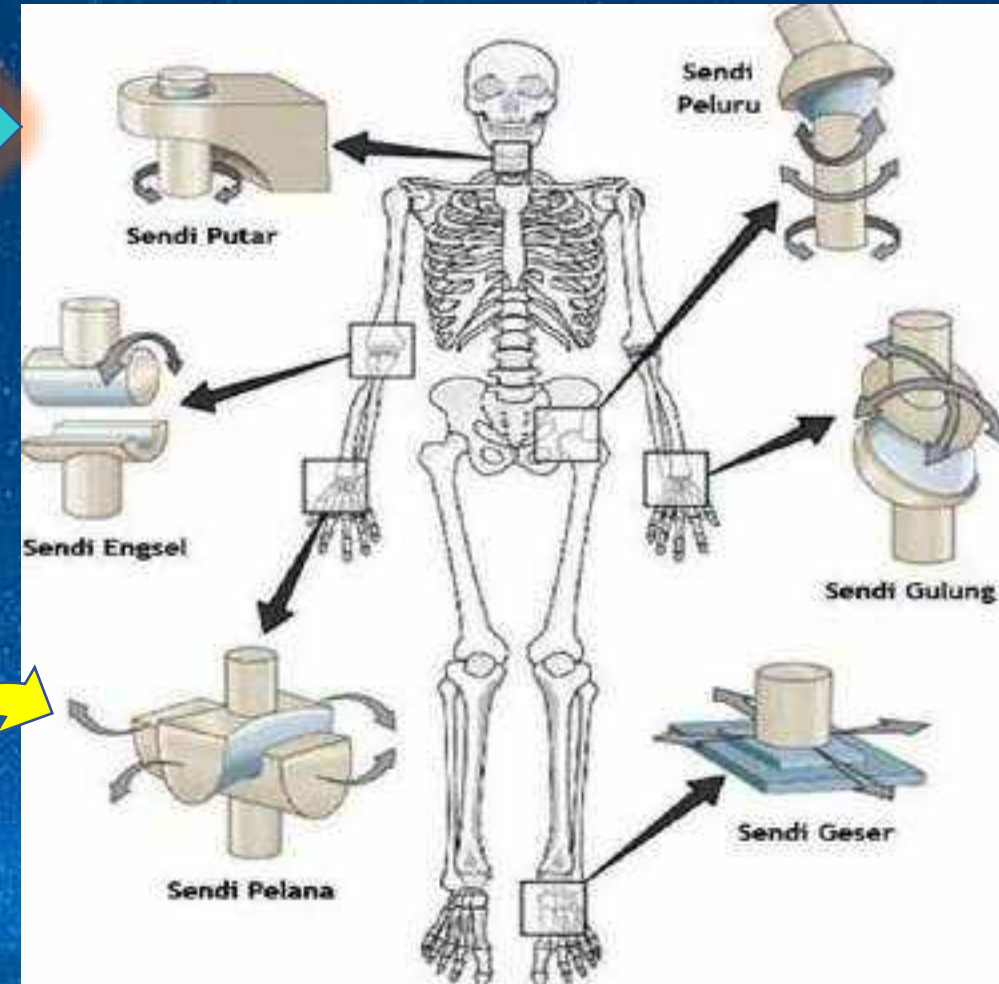
## MACAM – MACAM PERSENDIAN PADA MANUSIA

### 1. Sendi Mati

Contoh dari sendi mati ada di tengkorak manusia. Sendi ini menghubungkan tulang-tulang tengkorak dan tidak bisa digerakkan.

### 2. Sendi kaku atau amfiartrosis

Sendi kaku masih memungkinkan adanya pergerakan tetapi sangat sedikit. Sendi kaku biasa disebut sebagai sendi tulang rawan. Sendi yang ada di tulang belakang adalah contoh dari sendi kaku.



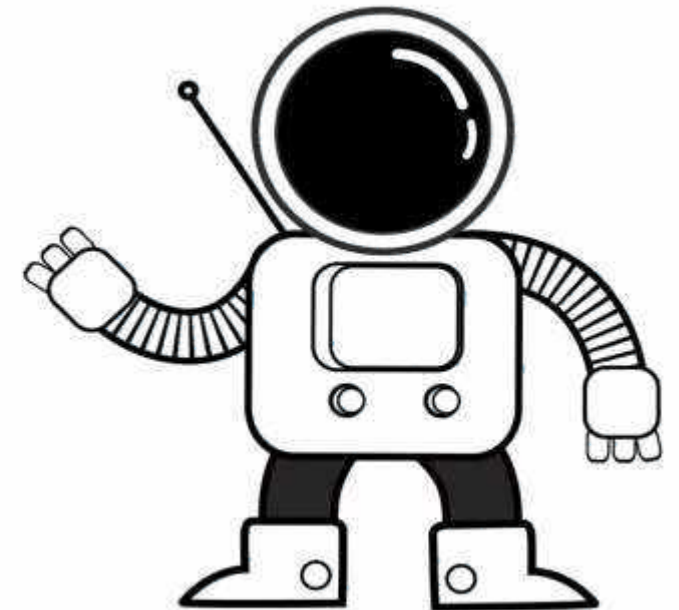
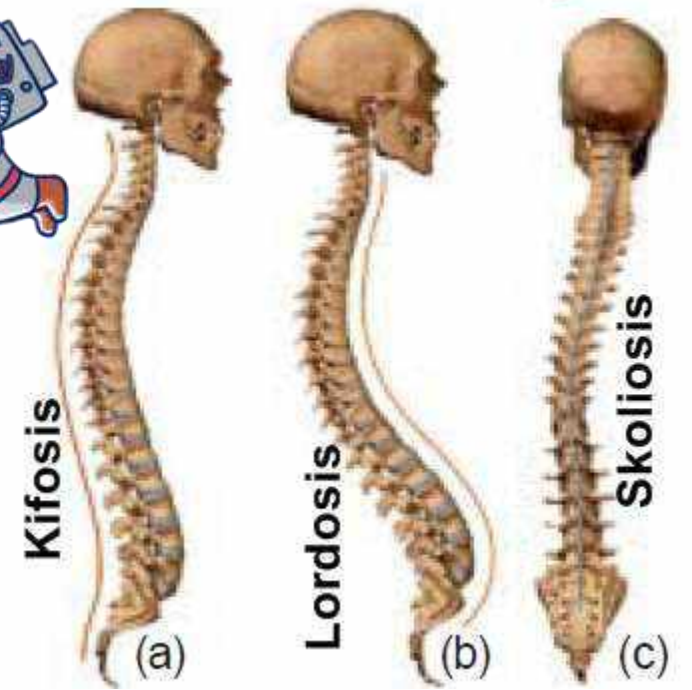
### 3. Sendi gerak atau diartrosis

Kebalikan dari sendi mati, sendi gerak dapat bebas digerakkan. Sendi gerak dapat bergerak dengan bantuan cairan sinovial. Cairan ini mirip pelumas yang bisa dengan leluasa menggerakkan sendi dan tulang. Sendi gerak banyak ditemukan di tubuh manusia.



## Gangguan Pada Sistem Rangka Manusia

- a. Osteoporosis . tulang keropos.
- b. Rakhitis .kurang vitamin D.
- c. Skoliosis (panggul bengkok ke samping)
- d. lordosis (panggul bengkok ke depan)
- e. kifosis .(panggul bengkok ke belakang)
- f. Dislokasi (tidak nya)
- g. terkilir .ligamen t
- h. atrofi .otot menge
- i. hipertrofi. otot be
- j. tetanus kejang ot







Berdasarkan jaringan penyusunnya, tulang dibedakan atas tulang keras dan tulang rawan.

Tulang keras dan tulang rawan adalah tipe jaringan konektif dalam tubuh.

- a. Tulang keras adalah jaringan keras yang membentuk struktur rangka tubuh.
- b. Tulang rawan, sebagai perbandingan, tidak sekeras dan sepadat tulang keras, dan ada pada area tubuh seperti telinga, hidung, dan sendi





**TERIMA KASIH**






RWDS

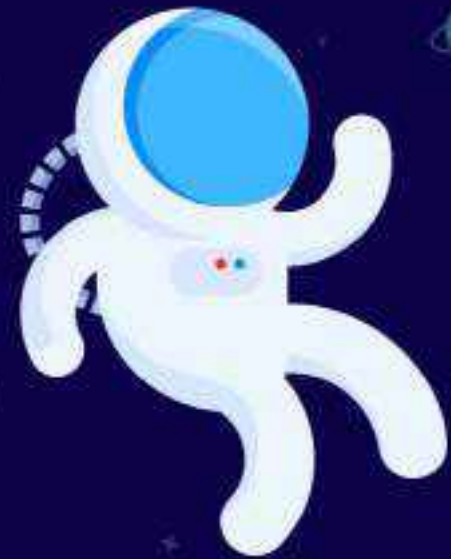
Wati Sukmawati, M.Pd

# Sistem Otot pada Manusia



A satellite with solar panels is shown in space against a dark background.

**Sistem otot merupakan sistem tubuh yang memiliki fungsi dalam pergerakan, menyimpan glikogen dan menentukan postur tubuh. Otot merupakan alat gerak aktif, karena otot melekat dan menghubungkan organ tubuh yang satu dengan organ tubuh lainnya.**



**Sistem otot-otot tersebut terbentuk dari sel-sel khusus yang disebut sebagai serabut otot. Otot manusia terdiri atas lebih dari 600 otot di dalam tubuh..**



**Sistem otot manusia berdasarkan jenisnya**

Otot merupakan salah satu dari empat jaringan yang paling penting di dalam tubuh. Jaringan ini terbuat dari sel-sel khusus yang disebut dengan serabut. Jaringan otot terbagi ke dalam tiga jenis yang berbeda.



# JENIS – JENIS OTOT

## Otot polos (smooth muscle)

Otot polos dapat ditemukan di dinding organ dalam seperti pembuluh darah, saluran pencernaan, saluran pernapasan, kandung kemih, hingga rahim. Tak hanya itu, otot polos juga dapat ditemukan pada mata.

## Otot jantung (heart muscle)

Berbeda dengan otot polos yang dapat ditemukan di beberapa lokasi di dalam tubuh, otot jantung hanya terdapat pada dinding jantung dan dikontrol oleh sistem saraf otomatis.

## Otot rangka (skeletal muscle)

Otot rangka merupakan bagian dari sistem otot yang memiliki kaitan erat dengan sistem muskuloskeletal. Pengertian dari otot rangka adalah jaringan otot yang melekat pada tulang manusia. Otot rangka menjadi satu-satunya jaringan otot yang bisa dikendalikan secara sadar.

Skeletal muscle



Smooth muscle



Cardiac muscle

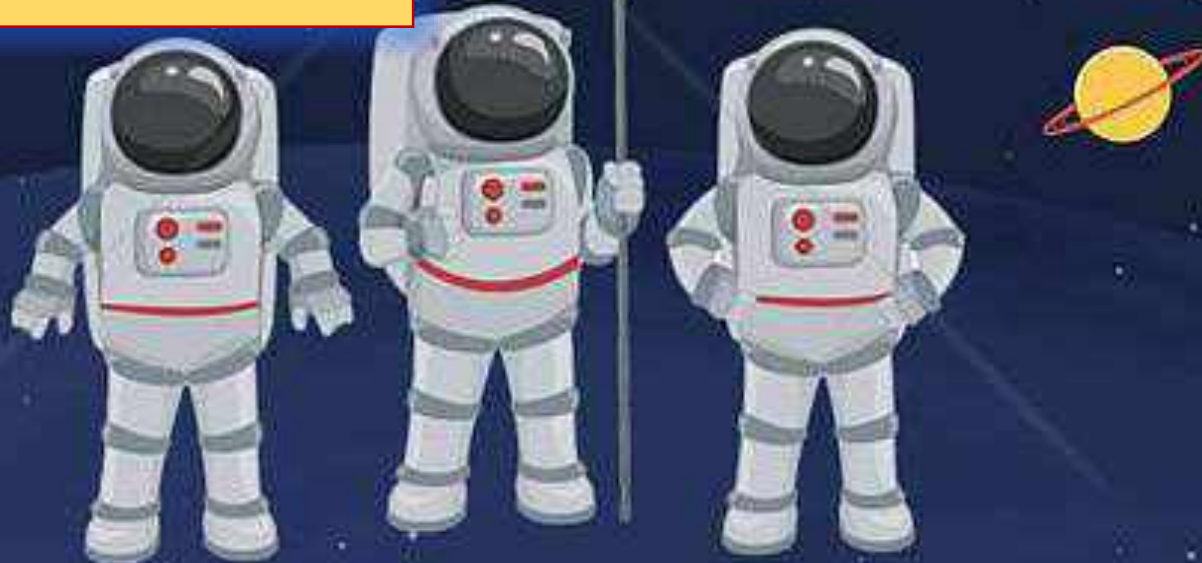


## **PENGELOMPOKAN OTOT RANGKA**

### **FUNGSI SYSTEM OTOT MANUSIA :**

- a. Melakukan gerakan tubuh**
- b. Mengatur postur tubuh**
- c. Menjaga keseimbangan**
- d. Mendukung peredaran darah manusia**
- e. Membantu proses pernapasan**
- f. Mendukung proses pencernaan**

- a. Otot kepala dan leher**
- b. Otot batang tubuh**
- c. Otot ekstremitas atas**
- d. Otot ekstremitas bawah**





## GANGGUAN ATAU PENYAKIT PADA SISTEM OTOT MANUSIA

- a. **Myalgia** atau nyeri otot merupakan salah satu masalah pada sistem otot yang cukup sering dialami. Bahkan, bisa jadi, semua orang pernah mengalami kondisi yang satu ini.
- b. **Kram Otot Umumnya**, terjadi di bagian kaki. Meski cenderung tidak berbahaya, saat mengalaminya, Anda tidak bisa menggunakan maupun menggerakkan otot yang sedang mengalami kram.
- c. **Atrofi otot** Masalah kesehatan lain yang menyerang sistem otot manusia adalah atrofi otot. Umumnya, kondisi ini terjadi saat otot menyusut karena terlalu lama tak digunakan.

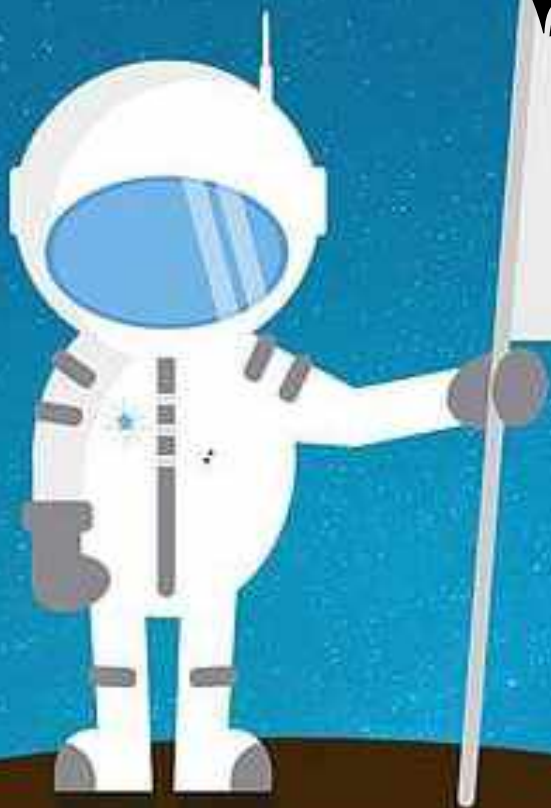
**d. Distrofi otot** Gangguan pada sistem otot berikutnya adalah kerusakan otot yang terjadi akibat kelainan bawaan lahir yang umumnya bersifat turun-temurun. Distrofi otot ini merupakan kumpulan dari penyakit-penyakit yang menyerang otot.

**e. Kelumpuhan** Masalah kesehatan yang satu ini menyebabkan pasien kehilangan kekuatan dan kontrol terhadap sebagian otot di dalam tubuhnya. Kondisi ini bisa terpusat hanya di satu area tubuh saja, misalnya hanya di wajah, di kaki, atau di tangan.

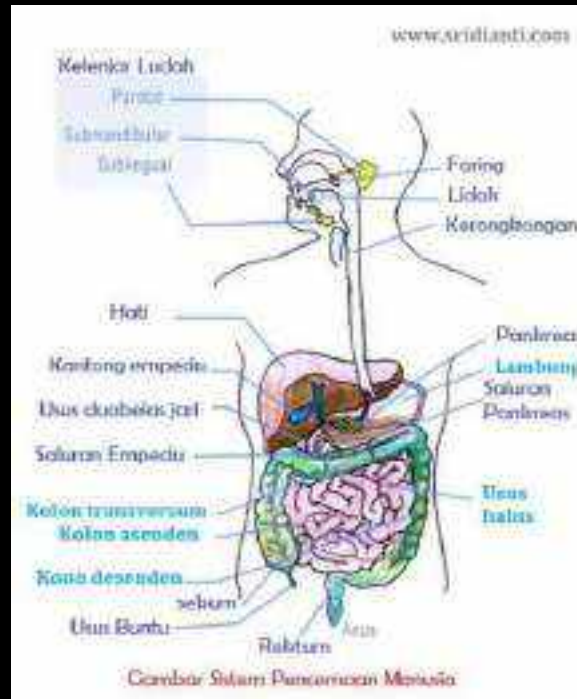




**TERIMAKASIH**



# SISTEM PENCERNAAN MANUSIA



Wati Sukmawati, M.Pd

# PENGERTIAN SISTEM PENCERNAAN

**Sistem pencernaan** ialah sistem yang berfungsi untuk melakukan penyederhanaan dan pemilihan bahan makanan menjadi zat makanan yang dapat di serap oleh tubuh kita. Sistem pencernaan tersebut akan menghasilkan energi dan nutrisi untuk tubuh.

# FUNGSI SISTEM PENCERNAAN BAGI MANUSIA

Sistem pencernaan berfungsi untuk :

- Menerima Makanan
- Mencerna makanan menjadi zat-zat bergizi dan energi
- menyerap zat-zat gizi ke dalam aliran darah
- membuang bagian makanan yang tidak dapat dicerna atau merupakan sisa proses tersebut dari tubuh

# PENGERTIAN PROSES PENCERNAAN

- Sistem pencernaan ialah sistem yang berfungsi untuk melakukan penyederhanaan dan pemilihan bahan makanan menjadi zat makanan yang dapat di serap oleh tubuh kita. Sehingga zat makanan tersebut dapat digunakan oleh sel-sel tubuh secara fisik maupun kimia.



# MACAM PROSES PENCERNAAN

- Proses pencernaan dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Proses pencernaan mekanik

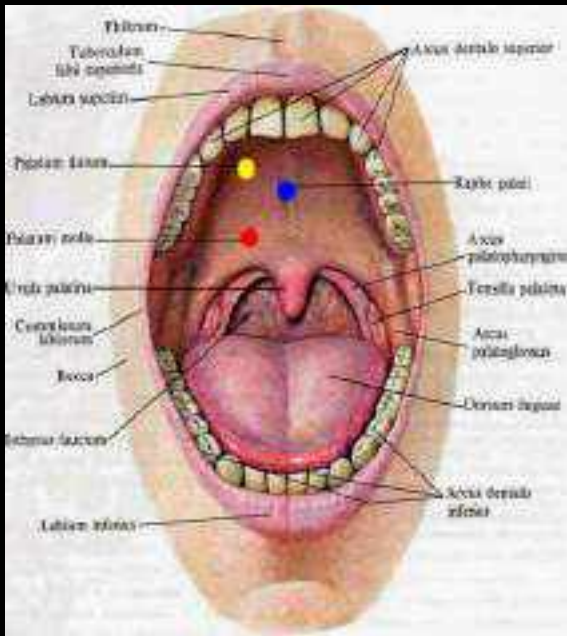
Proses ini merupakan proses yang dilakukan melalui tiga proses, yaitu proses pengunyahan (chewing) di mulut, pengadukan (churning) di lambung, dan segmentasi di usus halus. Proses ini berfungsi untuk mengubah ukuran makanan menjadi lebih kecil sehingga mempermudah saat dicerna.

## 2. Proses Pencernaan Secara Kimiawi

Proses ini merupakan proses pencernaan yang menggunakan bahan kimia yang dihasilkan oleh saluran cerna yang disebut Enzim. Enzim adalah suatu protein yang mempunyai kerja mempercepat terjadinya reaksi kimia. Dengan bantuan enzim, bahan makanan dicerna menjadi bahan lain yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh tubuh untuk selanjutnya menjadi sari makanan yang akan diedarkan oleh darah keseluruh tubuh.

# ORGAN UTAMA PENCERNAAN PADA MANUSIA

## 1. Mulut



Bagian terdepan dari sistem pencernaan manusia adalah mulut. Bagian ini merupakan proses pencernaan manusia yang dimulai dari waktu makanan digigit, dikunyah, dan dihaluskan. Makanan yang bercampur dengan air liur akan dipecah menjadi potongan-potongan yang lebih kecil oleh gigi sehingga menjadi lunak dan mudah ditelan.

Pada bagian mulut terdapat beberapa bagian penting. Diantaranya adalah **Pertama**, Lidah berperan dalam mengarahkan makanan di dalam mulut agar tergigit oleh gigi dan mendorongnya ke dalam kerongkongan untuk ditelan **Kedua**, ada gigi yang berfungsi untuk mengunyah makanan yang dikonsumsi agar menjadi lebih halus dan lebih mudah dicerna. **Ketiga**, ada juga ludah yang akan membantu Anda menelan makanan dengan lebih mudah lagi dan juga berfungsi sebagai pelindung rongga mulut.

Enzim yang dihasilkan didalam mulut adalah:

**Ptialin** : berfungsi mengubah zat tepung (amilum) menjadi gula (maltosa).

**Amilase** : enzim yang mengkatalisis pemecahan pati menjadi gula.

## 2. Kerongkongan



Kerongkongan adalah lorong yang akan dimasuki makanan yang selesai Anda kunyah diantara rongga mulut menuju lambung dan melalui proses pencernaan yang selanjutnya. Menurut penelitian makanan akan melewati kerongkongan hanya dalam waktu 6 detik saja.

Kerongkongan atau *Esofagus* (bahasa ilmiah). Dalam melakukan tugasnya melakukan gerakan yang disebut gerakan peristaltik yang membantu mendorong makanan yang sudah dikunyah agar masuk ke dalam lambung secara perlahan-lahan.

### 3. Lambung

Lambung atau dalam bahasa ilmiah disebut *Ventrikulus*. berbentuk seperti kantong yang menggelembung dan letaknya pada bagian kiri dalam rongga di perut. Lambung secara garis besar terdiri dari 3 bagian.



Lambung berperan dalam menyimpan, mencampur dan menghancurkan makanan menjadi bentuk yang lebih mudah diserap. Fungsi tersebut dilakukan oleh enzim dan asam yang diproduksi lambung. Saat makanan menuju ke organ selanjutnya setelah lambung, konsistensinya sudah menyerupai pasta atau cairan.

Enzim yang dihasilkan didalam lambung adalah:

***Pepsin*** : merupakan enzim yang mengubah protein menjadi pepton.

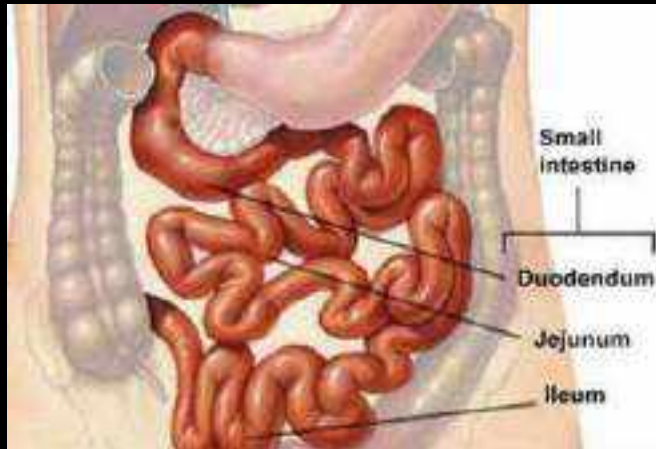
***Musin*** : merupakan mukosa protein yang melicinkan makanan.

***Renin*** : merupakan enzim yang mencerna protein menjadi peptida.

***HCl (Asam Klorida)*** : merupakan enzim yang berguna untuk membunuh kuman dan bakteri pada makanan serta mengaktifkan enzim pepsinogen dan pepsin.

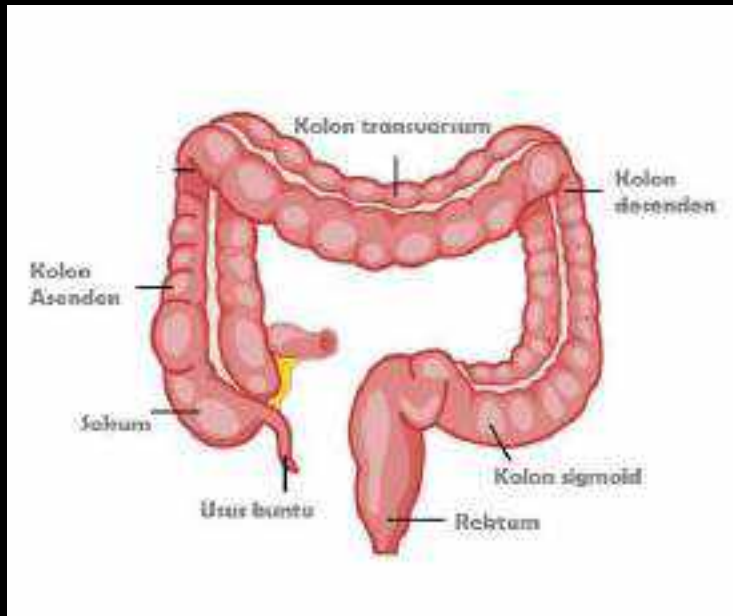


## 4. Usus Halus



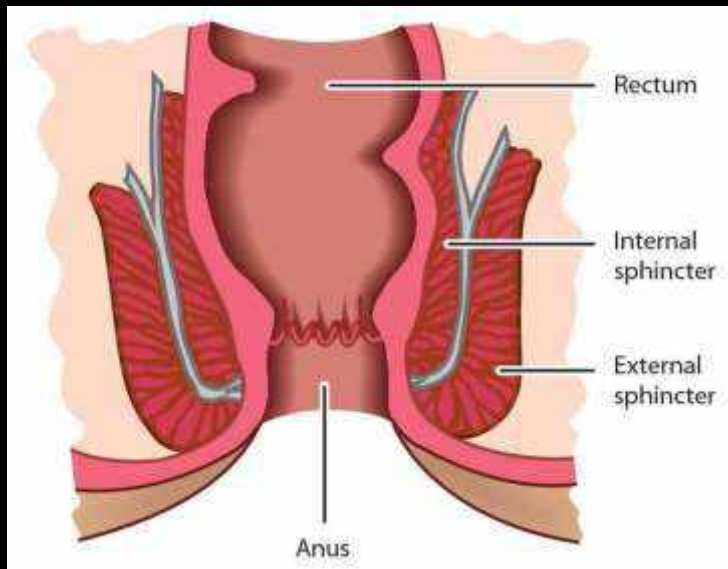
- Usus halus terbagi menjadi tiga bagian, yaitu *Duodenum* (usus dua belas jari), *Jejunum* (usus kosong), dan *Ileum* (usus penyerapan). Organ ini masih akan terus mengolah makanan menggunakan enzim yang diproduksi oleh pankreas dan hati. *Duodenum* bertugas untuk terus memecah makanan dan mengolahnya. Sementara itu, *jejunum* dan *ileum* berperan agar nutrisi yang ada pada makanan bisa diserap oleh tubuh. Di usus kecil juga terdapat gerak peristaltik, yang akan menggerakkan makanan dan mencampurnya dengan zat-zat yang dikeluarkan oleh alat pencernaan manusia lainnya.
- Beberapa enzim yang terdapat dalam usus halus, antara lain:
  - Tripsin** : mengubah zat tepung menjadi zat gula.
  - Lipase** : mengubah lemak menjadi asam lemak.
  - Erepsin** : berfungsi mengubah pepton menjadi asam amino.
  - Maltase** : berfungsi mengubah maltosa menjadi glukosa.
  - Sukrase** : berfungsi mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa.
  - Laktase** : berfungsi mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa.

## 5. Usus Besar



Usus besar merupakan kelanjutan dari usus halus. Didalam usus besar terjadi penyerapan air dan garam untuk mengatur kadar air pada sisa makanan. Di dalam usus besar juga terdapat bakteri *Escherichia coli* (E.coli) yang membantu proses pembusukan dari sisa makanan. Sisa makanan tersebut akan terus berada di usus besar, hingga ada gerakan yang memicu pengeluarannya dari rektum. Umumnya, sisa makanan membutuhkan waktu sekitar 36 jam untuk melewati usus besar.

## 6. Anus



Anus adalah organ yang berfungsi untuk mengeluarkan kotoran sisa makanan dalam bentuk feses. Organ ini terdiri dari otot yang digunakan untuk menjaga dan menahan feses keluar dari rektum jika belum saatnya. Selain itu, otot ini juga akan mencegah kita buang air besar secara spontan saat tidur.

# PENYERAPAN SARI MAKANAN

No	Nama Zat Makanan	Sari Makanan Diserap
1	Karbohidrat	Glukosa
2	Lemak	Asam lemak dan Gliserol
3	Protein	Asam Amino
4	Garam Mineral	Garam Mineral
5	Vitamin	Vitamin

- Glukosa, Asam Amino, Garam Mineral → Pembuluh Darah
- Asam Lemamk dan Gliserol → Pembuluh Kil → Getah Bening

# ORGAN TAMBAHAN PADA SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

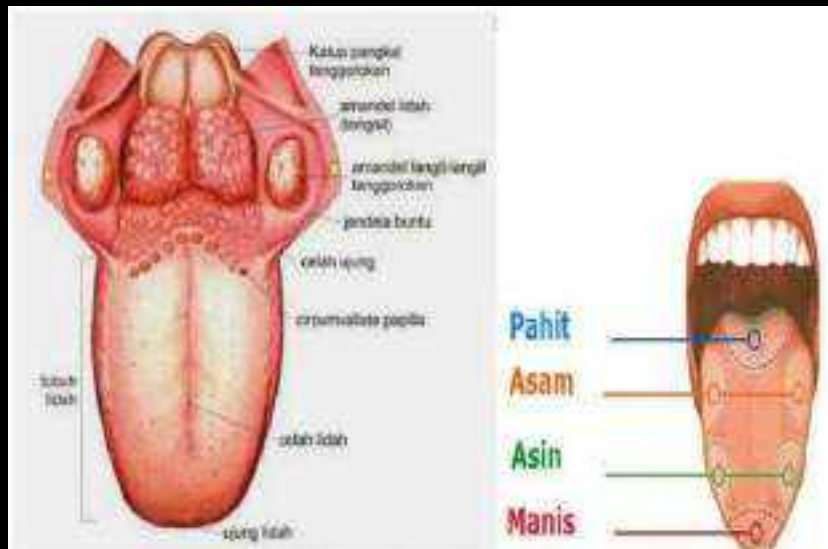
## 1. Gigi



Di dalam mulut terdapat beberapa proses pencernaan, salah satunya gigi. Di sini, gigi membantu memecah makanan menjadi potongan yang lebih kecil serta memberikan sinyal untuk air liur membantu dalam memecah karbohidrat tertentu. Hal ini akan membantu enzim-enzim pencernaan agar dapat mencerna lebih efisien dan cepat. Diambil dari buku Anatomi Gigi dan Mulut (2018) karya Fidya, gigi manusia terbagi atas dua kelompok, yaitu gigi susu (gigi bayi) dan gigi permanen (gigi dewasa). Orang dewasa pada umumnya memiliki 32 gigi, empat di antaranya adalah gigi bungsu. Keempat gigi bungsu mungkin tidak berkembang sama sekali atau mungkin ditarik kapan saja karena kurangnya ruang atau alasan lain.

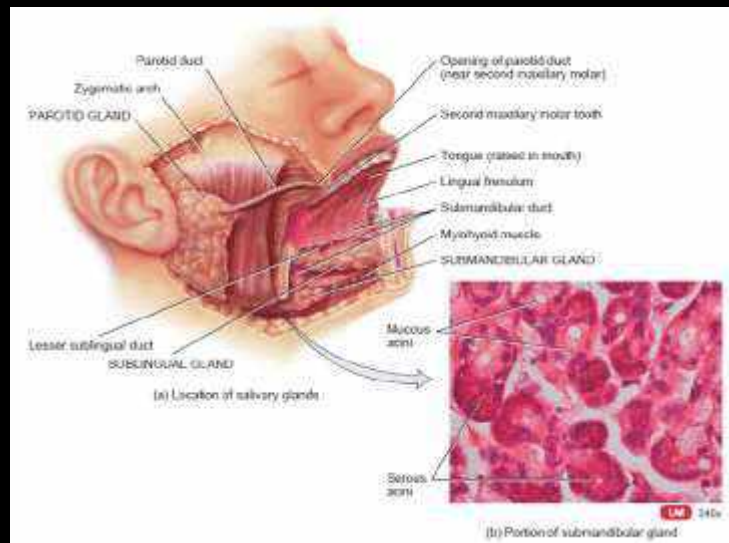


## 2. Lidah



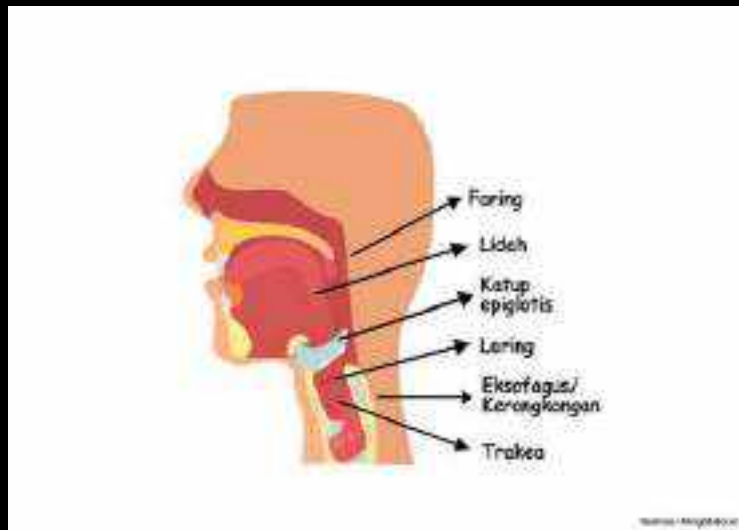
Lidah adalah organ berotot yang menempel pada dasar rongga mulut. Pada permukaan atas lidah banyak terdapat ribuan tonjolan kecil yang disebut papilla, yang banyak terdapat rangkaian kompleks saraf yang membentuk alat indra pengecap dan perasa. Selain sebagai indra pengecap, lidah juga berfungsi untuk membantu dalam proses makan, mengunyah, menggiling, menelan dan mengeluarkan air liur. Sehingga dapat membantu mengolah makanan dan minuman dari padat menjadi lembek. Makanan yang sudah dikunyah akan didorong ke tenggorakam untuk proses menelan.

### 3. Kelenjar saliva (ludah)



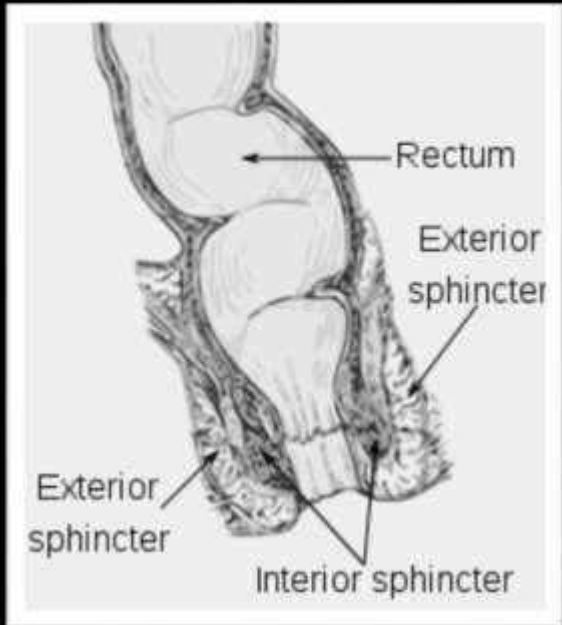
Fungsi utama kelenjar ludah adalah untuk menghasilkan air liur. . Selain menghasilkan air liur, **kelenjar** ini juga berperan dalam menghasilkan enzim **pencernaan**, seperti lisozim, lipase lingual, dan amilase. **Kelenjar ludah** terletak di hampir semua bagian mulut, mulai dari di bagian atas pipi, di bawah rahang bagian bawah, dan di bawah lidah.

## 4. Tenggorokan



Faring adalah saluran berbentuk mirip tabung kerucut yang dimulai dari bagian belakang hidung serta rongga mulut hingga dengan bagian sebelum trakea (batang tenggorokan) serta esofagus (Tabung yang terhubung ke lambung). Bagian faring semakin menyempit dari awal menuju akhir sampai mirip sebuah corong. Faring masuk ke dalam bagian dari sistem pernapasan pun bagian dari sistem pencernaan. Kata faring berasal dari bahasa Yunani yakni Pharynx yang berarti tenggorokkan. Faring biasanya mempunyai panjang sekitar 12 – 15 cm.

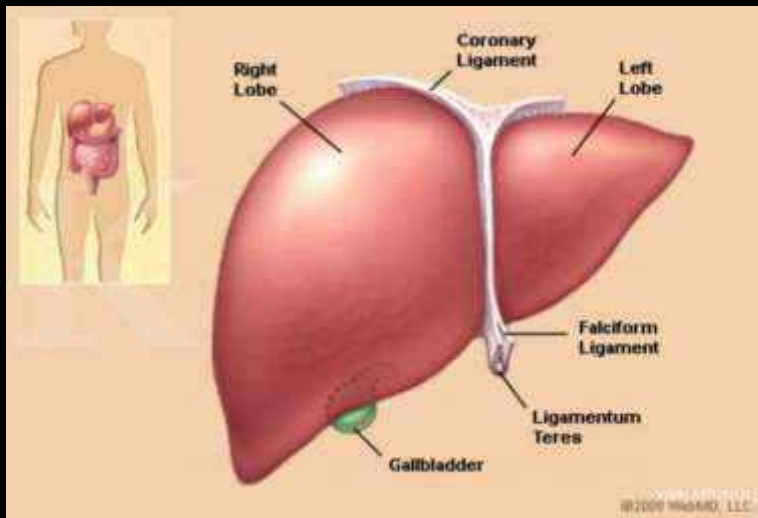
## 5. Rektum



Rektum merupakan sebuah “ruangan” yang menghubungkan usus besar dan anus. Fungsi organ pencernaan ini adalah untuk menerima sisa makanan yang sudah berubah menjadi feses, dan menyimpannya secara sementara. Saat ada feses masuk ke rektum, sensor yang berada di area tersebut akan mengirimkan pesan ke otak, untuk menentukan feses tersebut perlu dikeluarkan atau tidak.

# ORGAN YANG MEMBANTU SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

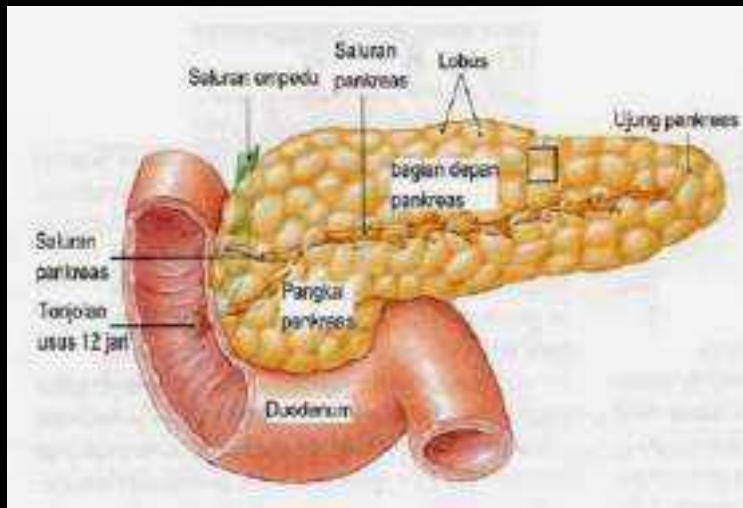
## 1. Hati



Hati juga memiliki peran dalam sistem pencernaan. Organ yang satu ini, memproduksi suatu zat bernama empedu, yang berguna untuk mencerna lemak dan menyingkirkan kelebihanannya. Nutrisi yang terdapat di makanan, juga akan disaring oleh hati. Selain itu, hati juga akan menyaring racun dan zat-zat kimia lain yang berbahaya bagi tubuh.

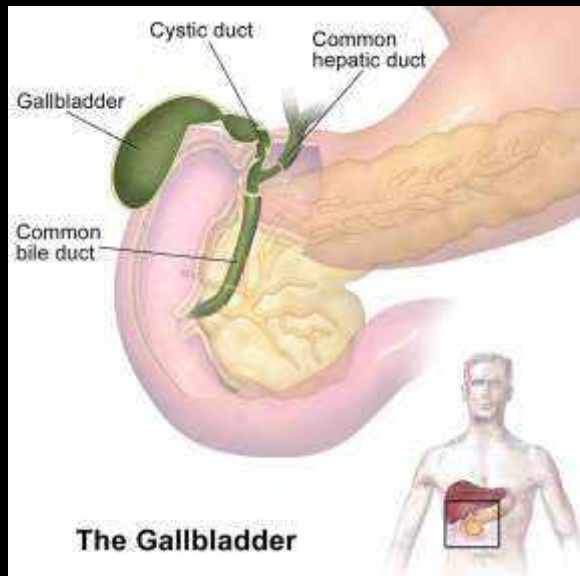


## 2. Pankreas



Pankreas merupakan salah satu organ di dalam sistem pencernaan manusia. Secara umum, fungsi pankreas dalam tubuh adalah memproduksi hormon dan enzim untuk menghancurkan makanan di dalam perut yang kemudian akan dilepaskan di usus dua belas jari, untuk membantu pencernaan lemak, protein, dan karbohidrat secara kimiawi.

### 3. Kantong Empedu



Kantong Empedu adalah organ kecil yang terletak di area tengah perut, tepatnya di bawah hati. Meski bentuknya kecil namun fungsi empedu amat besar. Empedu memiliki peranan penting dalam sistem pencernaan dan sistem ekskresi manusia. Terutama untuk membantu penyerapan lemak dan membantu hati mengeluarkan zat-zat beracun dari dalam tubuh. Empedu merupakan cairan berwarna hijau kekuningan yang mengandung pigmen bilirubin, biliverdin dan urobilin yang diproduksi dan disekresikan oleh organ hati untuk kemudian disalurkan ke dalam duodenum (usus dua belas jari).

# GANGGUAN YANG TERJADI PADA SISTEM PENCERNAAN MANUSIA



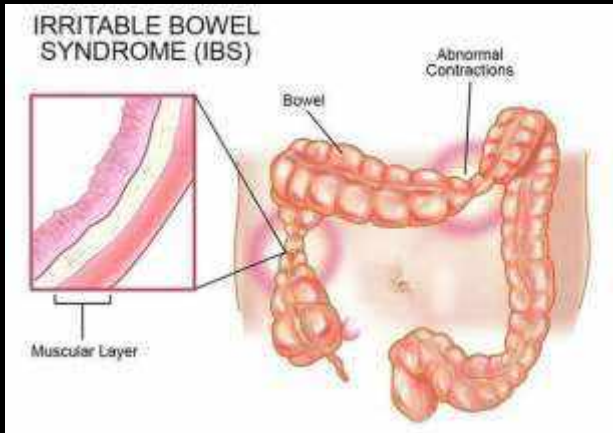
## 1. Diare

Diare merupakan salah satu gangguan sistem pencernaan yang banyak dialami. Dimana gangguan pencernaan ini akan membuat perut terasa mulas dan feses penderita menjadi encer. Gangguan ini terjadi karena selaput dinding usus besar si penderita mengalami iritasi atau penderita mengkonsumsi makanan yang tidak higienis atau mengandung kuman

## 2. Gastritis

Gastritis merupakan penyakit atau gangguan dimana dinding lambung mengalami peradangan. Gangguan ini disebabkan karena kadar asam klorida atau Hcl terlalu tinggi. Selain itu, Gastritis juga dapat disebabkan karena penderita mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung kuman penyebab penyakit.



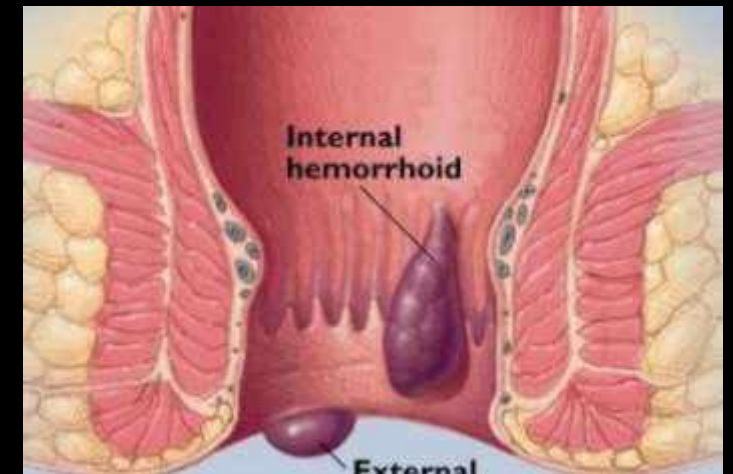


### 3. Konstipasi atau Sembelit

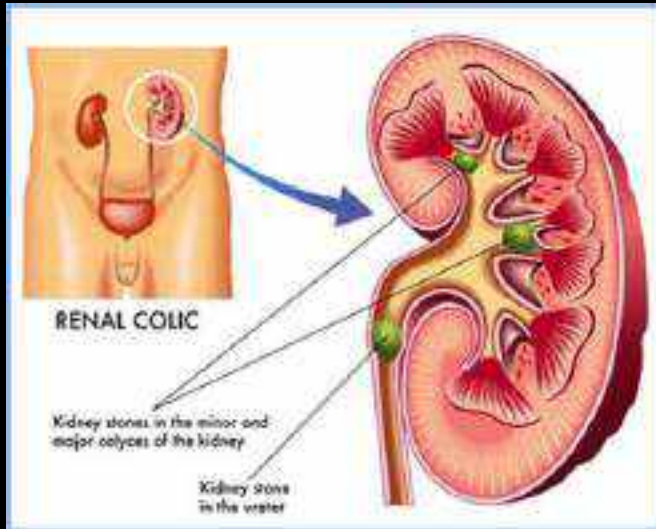
Sembelit merupakan salah satu gangguan pada sistem pencernaan dimana si penderita akan mengeluarkan feses yang keras. Gangguan ini terjadi disebabkan karena usus besar menyerap air terlalu banyak. Sembelit disebabkan karena kurang mengonsumsi makanan berserat seperti misalkan buah dan sayur atau kebiasaan buruk yang selalu menunda buang air besar.

### 4. Hemaroid atau wasir

Hemaroid atau yang lebih dikenal dengan wasir yaitu pembengkakan berisi pembuluh darah yang membesar. Pembuluh darah yang terkena gangguan ini yaitu berada di sekitar atau di dalam bokong, entah itu di dalam anus atau di dalam rektum. Biasanya kebanyakan hemaroid yaitu penyakit ringan serta tidak menimbulkan adanya gejala.





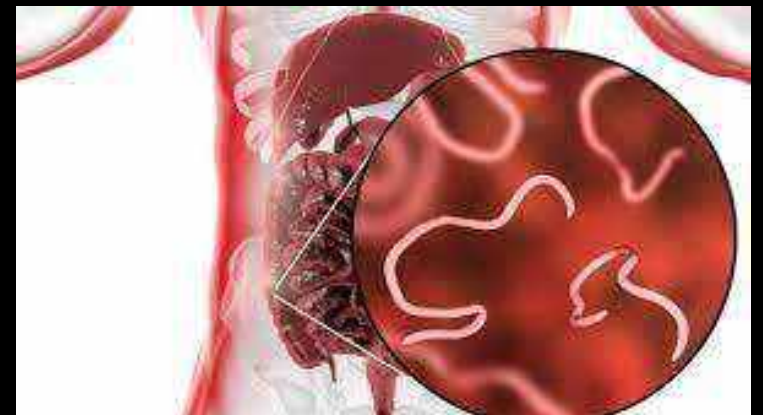


## 5. Kolik

Kolik merupakan suatu rasa nyeri yang muncul pada perut, dimana rasa nyeri ini akan hilang dan timbul. Rasa nyeri yang timbul biasanya disebabkan karena saluran di dalam rongga perut tersumbat, seperti misalkan usus, saluran kencing, empedu dan saluran telur pada wanita. Salah satu penyebab gangguan ini yaitu karena mengkonsumsi makanan yang terlalu pedas, asam atau makan terlalu banyak.

## 6. Cacingan

Cacingan atau ascariasis adalah suatu infeksi yang disebabkan oleh cacing gelang—parasit yang menggunakan usus manusia sebagai inangnya. Telur atau larva cacing gelang berasal di permukaan tanah dan dapat berpindah ke tubuh si kecil jika setelah bermain atau beraktivitas di luar rumah, si kecil makan tanpa mencuci tangan dengan baik. Selain berpindah melalui tangan





# CARA MENJAGA KESEHATAN SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

1. Minum air putih minimal 6–8 gelas per hari.
2. Perbanyak konsumsi makanan tinggi serat, seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian.
3. Jauhi minuman beralkohol dan rokok.
4. Batasi konsumsi makanan tinggi kolesterol.
5. Konsumsi probiotik.
6. Lakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin ke dokter.
7. Cuci tangan sebelum makan dan setelah melakukan sesuatu.

- TERIMA KASIH -



# SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA



Wati Sukmawati, M.Pd

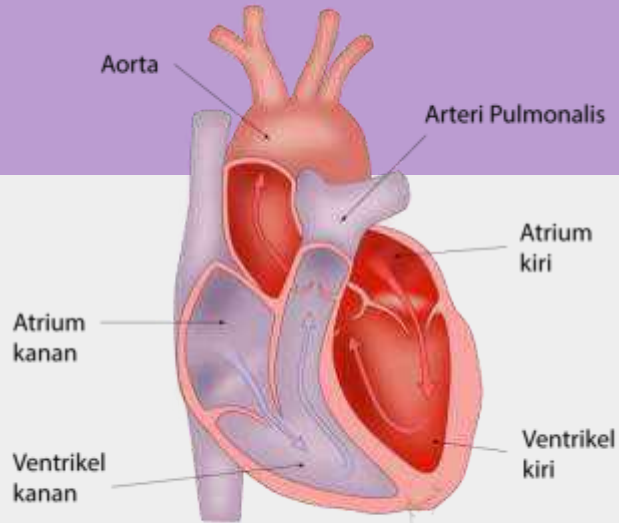
# *A. Pengertian Sistem Peredaran Darah Manusia*

Sistem peredaran darah atau sistem kardiovaskular atau yang biasa disebut sistem sirkulasi adalah suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan zat dan nutrisi ke dan dari sel.



## B. Organ yang Membantu Dalam Sistem Peredaran Darah Manusia

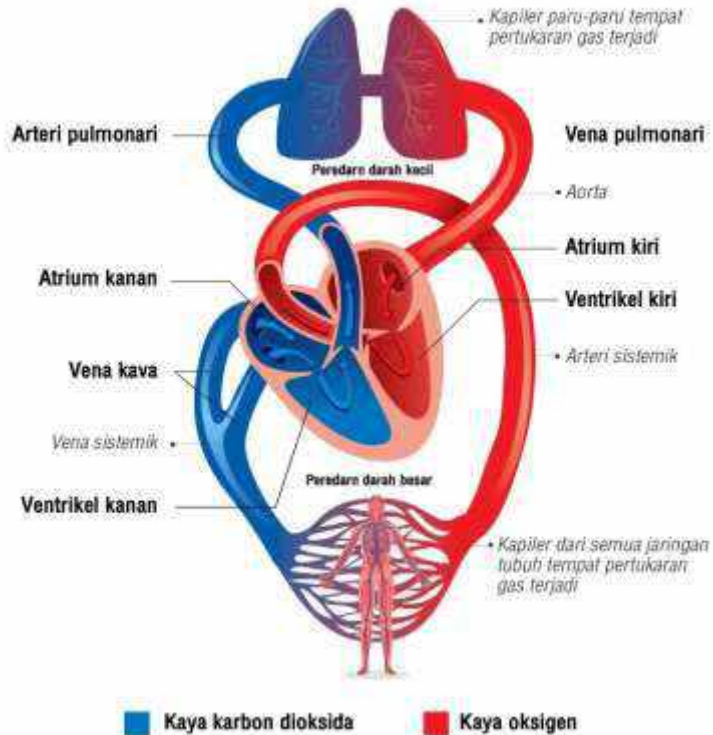
### 1 Jantung





# 2

## Pembuluh Darah



- **Pembuluh Arteri**
- **Pembuluh Kapiler**
- **Pembuluh Vena**



# C. Proses Peredaran Darah Besar dan Kecil Manusia



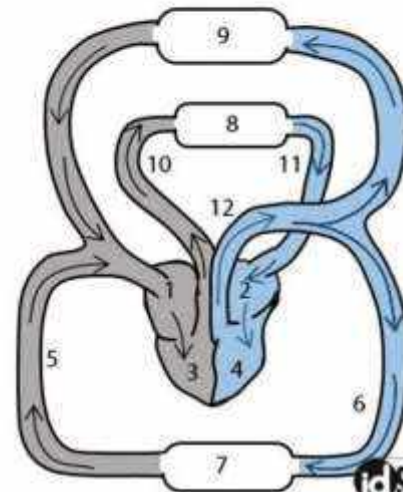
## 1 Peredaran darah besar

Urutan siklus peredaran darah besar:  
bilik kiri → aorta → arteri → tubuh → vena  
→ serambi kanan

## 2 Peredaran darah kecil

Urutan peredaran darah kecil:  
bilik kanan → arteri pulmonalis →  
paru – paru → vena pulmonalis →  
serambi kiri

Urutan Peredaran Darah Besar dan Kecil



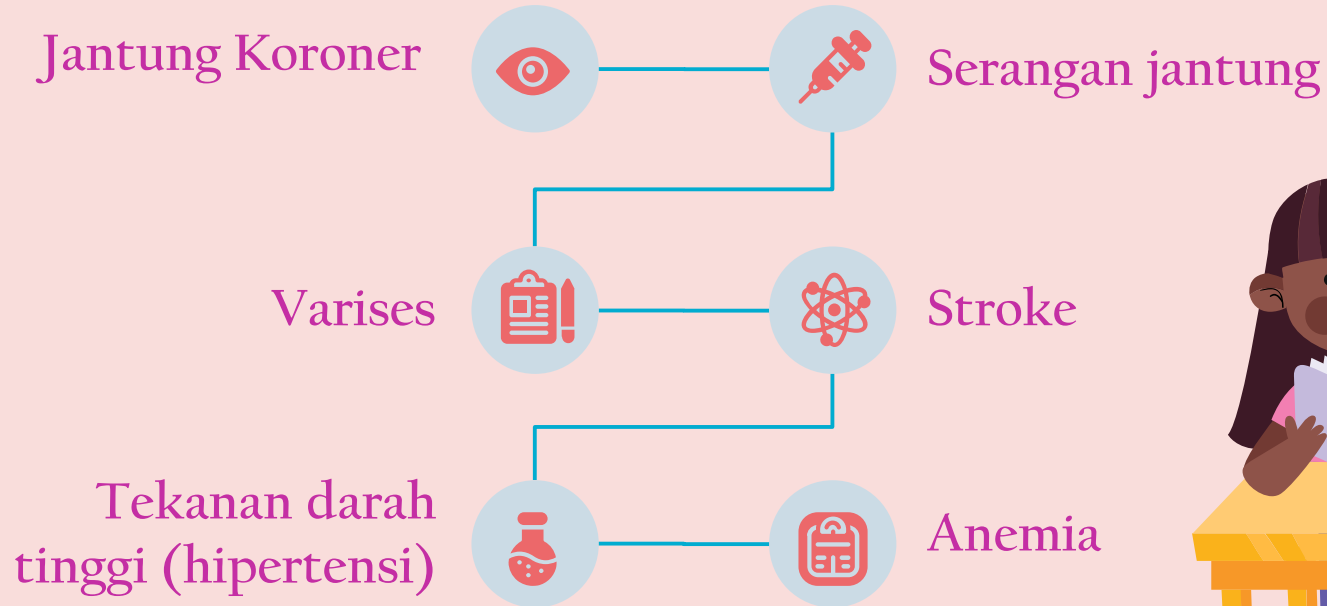
Keterangan:

1. Serambi Kanan
2. Serambi Kiri
3. Bilik Kanan
4. Bilik Kiri
5. Vena
6. Arteri
7. Tubuh
8. Paru – Paru
9. Kepala dan Tangan
10. Arteri Pulmonalis
11. Vena Pulmonalis
12. Aorta

—→ daerah banyak mengandung O<sub>2</sub>  
—→ daerah banyak mengandung CO<sub>2</sub>

**Peredaran darah besar:** 4 → 12 → 6 → 7 → 5 → 1  
**Peredaran darah kecil:** 3 → 10 → 8 → 11 → 2

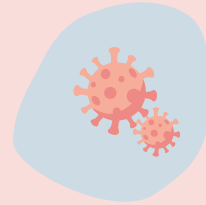
# D. Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah Manusia



## *E. Teknologi Sistem Peredaran Darah*



**Elektrokardiogram  
(ECG)**



**Angioplasti**





**THANK YOU**



# Sistem Pernapasan Manusia

Dosen Pengampu :  
Wati Sukmawati, M.Pd





# PENGERTIAN RESPIRASI

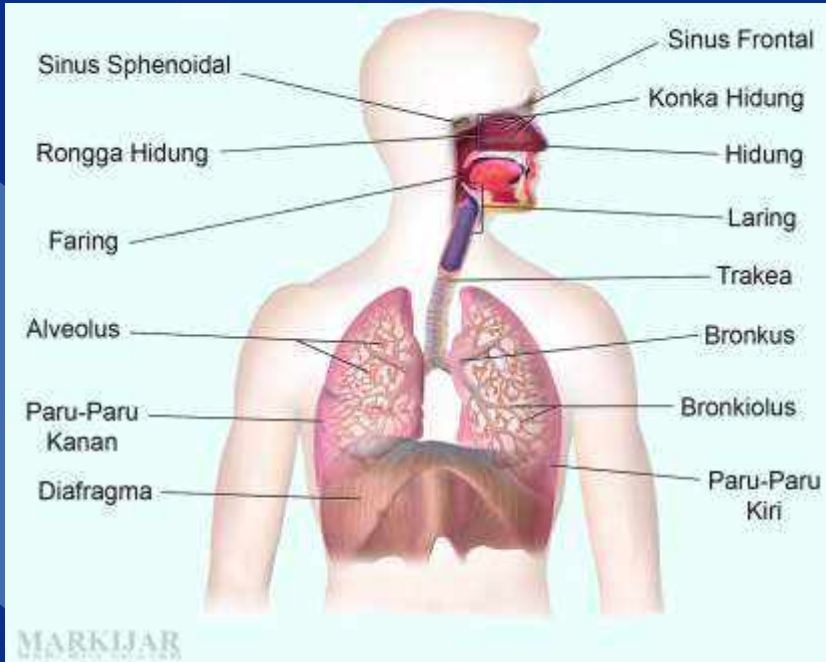


Pengertian pernafasan atau respirasi adalah suatu proses mulai dari pengambilan oksigen, pengeluaran karbohidrat hingga penggunaan energi di dalam tubuh. Manusia dalam bernapas menghirup oksigen dalam udara bebas dan membuang karbon dioksida ke lingkungan.

Respirasi dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu :

1. Respirasi Luar merupakan pertukaran antara  $O_2$  dan  $CO_2$  antara darah dan udara.
2. Respirasi Dalam merupakan pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$  dari aliran darah ke sel-sel tubuh.

# Sistem Pernapasan pada Manusia terdiri atas:

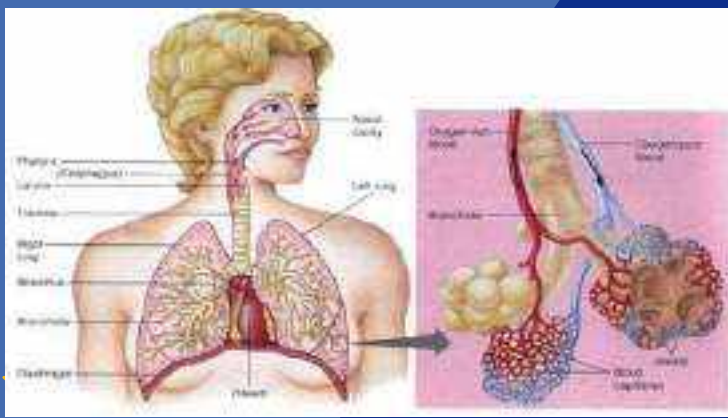


**Hidung**  
**Faring**  
**Trakea**  
**Bronkus**  
**Bronkiolus**  
**paru-paru**

# ANATOMI SISTEM PERNAFASAN

Bagian-bagian sistem pernafasan yaitu Cavum nasi, faring, laring, trakea, karina, bronchus principalis, bronchus lobaris, bronchus segmentalis, bronchiolus terminalis, bronchiolus respiratoryus, saccus alveolus, ductus alveolus dan alveoli. Terdapat Lobus, dextra ada 3 lobus yaitu lobus superior, lobus media dan lobus inferior. Sinistra ada 2 lobus yaitu lobus superior dan lobus inferior.

# BIOKIMIA



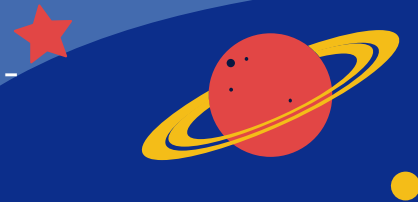
## Reaksi hemoglobin dan oksigen

Dinamika reaksi pengikatan  $O_2$  oleh hemoglobin menjadikannya sebagai pembawa  $O_2$  yang sangat serasi. Hemoglobin adalah protein yang dibentuk dari empat sub unit, masing-masing mengandung gugus heme yang melekat pada sebuah rantai polipeptida. Heme adalah kompleks yang dibentuk dari suatu porfirin dan satu atom besi ferro. Masing-masing dari keempat atom besi dapat mengikat satu molekul  $O_2$  secara reversibel. Reaksi pengikatan hemoglobin dengan  $O_2$  lazim ditulis sebagai  $Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$ .



# Kapasitas Paru-Paru

Udara yang keluar masuk paru-paru pada waktu melakukan pernapasan biasa disebut udara pernapasan. Volume udara pernapasan pada orang dewasa lebih kurang 500 ml. Udara ini dinamakan udara komplementer. Ketika kita menarik napas sekuat-kuatnya, volume udara yang dapat diembuskan juga sekitar 1500 ml. Meskipun telah mengeluarkan napas sekuat-kuatnya, tetapi masih ada sisa udara dalam paru-paru yang volumenya kira-kira 1500 mL.



# MEKANISME ★ PERNAFASAN MANUSIA

Pernafasan pada manusia dapat digolongkan menjadi 2, yaitu:

## ★ A. Pernafasan dada

Otot tulang rusuk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu otot tulang rusuk luar yang berperan dalam mengangkat tulang-tulang rusuk dan tulang rusuk dalam yang berfungsi menurunkan atau mengembalikan tulang rusuk ke posisi semula. Bertambah besarnya akan menyebabkan tekanan dalam rongga dada lebih kecil dari pada tekanan rongga dada luar. Karena tekanan udara kecil pada rongga dada menyebabkan aliran udara mengalir dari luar tubuh dan masuk ke dalam tubuh, proses ini disebut proses 'inspirasi' Sedangkan pada proses espirasi terjadi apabila kontraksi dari otot dalam, tulang rusuk kembali ke posisi semula dan menyebabkan tekanan udara didalam tubuh meningkat.

# Pernafasan perut

Pernapasan adalah suatu proses yang terjadi secara otomatis walau dalam keadaan tertidur sekalipun karena sistem pernapasan dipengaruhi oleh susunan saraf otonom. Menurut tempat terjadinya pertukaran gas maka pernapasan dapat dibedakan atas 2 jenis, yaitu pernapasan luar dan pernapasan dalam. Pernapasan luar adalah pertukaran udara yang terjadi antara udara dalam alveolus dengan darah dalam kapiler, sedangkan pernapasan dalam adalah pernapasan yang terjadi antara darah dalam kapiler dengan sel-sel tubuh. Sehubungan dengan organ yang terlibat dalam pemasukkan udara dan pengeluaran udara maka mekanisme pernapasan dibedakan atas dua macam, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.

Pernapasan dada dan perut terjadi secara bersamaan.






# VOLUME UDARA PERNAFASAN



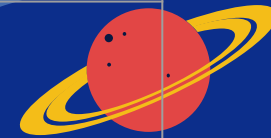
Dalam keadaan normal, volume udara paru-paru manusia mencapai 4500 cc. Udara ini dikenal sebagai kapasitas total udara pernapasan manusia. Kapasitas vital adalah jumlah udara maksimum yang dapat dikeluarkan seseorang setelah mengisi paru-parunya secara maksimum. Dalam keadaan normal, kegiatan inspirasi dan ekspirasi atau menghirup dan menghembuskan udara dalam bernapas hanya menggunakan sekitar 500 cc volume udara pernapasan. Dalam keadaan luar biasa, inspirasi maupun ekspirasi dalam menggunakan sekitar 1500 cc udara pernapasan.



# GAS-GAS DALAM UDARA PERNAPASAN

Persentase gas utama pernapasan dalam udara yang keluar masuk paru-paru :

Gas	Udara luar sebelum masuk paru-paru (%)	Udara di alveoli (%)	Udara yang keluar dari paru-paru (%)
Nitrogen (N <sub>2</sub> )	79,01	80,7	79,6
Oksigen (O <sub>2</sub> )	20,95	13,8	16,4
Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	0,04	5,5	4,0

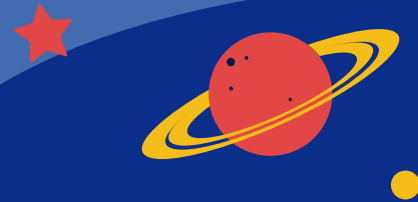




# FREKUENSI PERNAFASAN

Jumlah udara yang keluar masuk ke paru-paru setiap kali bernapas disebut sebagai frekuensi pernapasan. Pada umumnya, frekuensi pernapasan manusia setiap menitnya sebanyak 15-18 kali. Cepat atau lambatnya frekuensi pernapasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

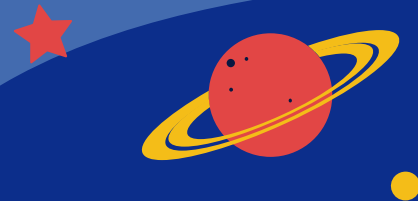
1. Usia.
2. Jenis kelamin.
3. Suhu tubuh.
4. Posisi atau kedudukan tubuh.
5. Aktivitas.



# GANGGUAN PADA SISTEM RESPIRASI

Sistem pernapasan manusia yang terdiri atas beberapa organ dapat mengalami gangguan. Gangguan ini biasanya berupa kelainan atau penyakit. Penyakit atau kelainan yang menyerang sistem pernapasan ini dapat menyebabkannya proses pernapasan. Berikut adalah beberapa contoh gangguan pada system pernapasan manusia.

1. Emfisema,
2. Asma,
3. Tuberkulosis (TBC),
4. Infuenza (flu),
5. Kanker paru-paru.



# KESIMPULAN

Sistem respirasi terdiri atas organ-organ yang berfungsi dalam aktivitas metabolisme khususnya produksi atau perubahan energy kimia yang terikat dalam materi organik menjadi energy siap pakai (ATP) dalam sel. Secara khusus organ respirasi merupakan media pertukaran dan dari dalam dan luar tubuh. Udara dari atmosfer masuk ke dalam tubuh dengan perantara alat pernapasan tertentu. Selanjutnya oksigen yang diperlukan untuk proses pernapasan masuk ke dalam sel-sel darah kapiler menuju ke sel-sel jaringan tubuh dengan bantuan sistem transpor.

# Pertanyaan

1. Apakah sistem pernapasan dari mulut sama saja dengan sistem pernapasan hidung jika beda sebutkan perbedaannya? **(FELIKS)**

Manusia bernapas dengan menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida lewat hidung. Namun, ketika hidung tersumbat atau meler akibat pilek, Anda jadi “terpaksa” harus bernapas lewat mulut. Anda juga cenderung bernapas lewat mulut tanpa sadar karena kelalahan setelah berolahraga

**Yang terjadi ketika manusia bernapas lewat hidung,** Bernapas lewat hidung dianggap lebih sehat bukan tanpa alasan. Hidung merupakan organ utama penciuman manusia dan berperan sebagai pintu masuk udara ke dalam tubuh. Oleh karena itu, organ ini merupakan benteng pertahanan pertama tubuh untuk menyaring benda asing dari luar masuk ke dalam tubuh, termasuk kuman, polusi, dan racun dari udara yang dihirup. Di dalam hidung, terdapat rambut-rambut halus yang bertugas membersihkan udara dari partikel asing.

**Yang terjadi ketika manusia bernapas lewat mulut,** Bernapas dengan mulut sebenarnya tidak terlalu dianjurkan. Cara ini hanya dianjurkan jika hidung tersumbat, atau mau tidak mau dilakukan setelah melakukan olahraga berat agar udara masuk lebih banyak. Bernapas lewat mulut memang membantu paru-paru meraup lebih banyak oksigen dengan lebih cepat ketimbang lewat hidung. Dengan begitu, udara bisa langsung disalurkan ke otot-otot tubuh.

2. Mengapa kita bisa melihat nafas seperti asap yang keluar dari mulut saat berada dicuaca dingin? **(AULIA ARIKAH)**

Saat karbondioksida bertemu dengan udara dingin di luar tubuh, gas itu akan berubah menjadi cair. Inilah yang disebut sebagai proses pengembunan atau kondensasi. Saat kita berada di tempat yang dingin, kita akan mengeluarkan asap saat bernapas. Sebenarnya asap itu merupakan cairan dari hasil pengembunan tadi.

3. Bagaimana terjadinya sistem pernapasan pertukaran udara bersih O<sub>2</sub> dan udara kotor CO<sub>2</sub>? **(SUCI)**

Terjadi pertukaran udara kotor yang mengandung karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dengan udara bersih yang mengandung oksigen (O<sub>2</sub>). Pertukaran udara ini tepatnya terjadi dalam gelembung paru-paru (alveolus) yang bersentuhan dengan bronkiolus.

4. Jelaskan mekanisme penyaringan udara di dalam saluran pernapasan agar menjamin udara yang masuk ke dalam paru- paru itu benar- benar bersih? **(PANIN)**

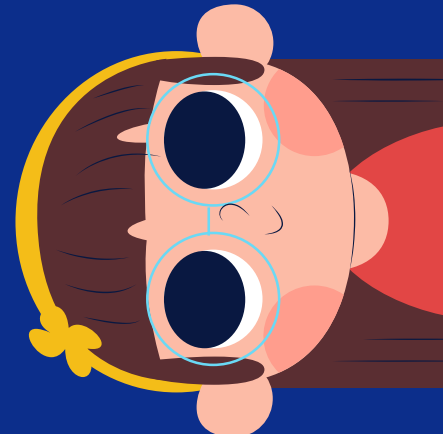
Mekanisme penyaringan udara di dalam saluran pernafasan untuk menjamin udara yang masuk ke paru-paru benar-benar bersih adalah penyaringan di hidung dan trakhea. Di hidung terdapat rambut-rambut hidung yang berperan dalam penyaringan benda asing. Setelah sampai di trakhea, udara akan disaring kembali oleh lendir pada lapisan terdalam trakhea. Benda asing yang lolos sampai trakhea akan dikembalikan ke hulu saluran pernafasan. Sehingga, udara yang masuk ke paru-paru akan bersih.





# Thanks

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**



# Pertanyaan



## Pertanyaan

Apakah sistem pernapasan dari mulut sama saja dengan sistem pernapasan hidung jika beda sebutkan perbedaannya? **(FELIKS)**

Manusia bernapas dengan menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida lewat hidung. Namun, ketika hidung tersumbat atau meler akibat pilek, Anda jadi "terpaksa" harus bernapas lewat mulut. Anda juga cenderung bernapas lewat mulut tanpa sadar karena kelalahan setelah berolahraga

**Yang terjadi ketika manusia bernapas lewat hidung.** Bernapas lewat hidung dianggap lebih sehat bukan tanpa alasan. Hidung merupakan organ utama penciuman manusia dan berperan sebagai pintu masuk udara ke dalam tubuh. Oleh karena itu, organ ini merupakan benteng pertahanan pertama tubuh untuk menyaring benda asing dari luar masuk ke dalam tubuh, termasuk kuman, polusi, dan racun dari udara yang dihirup. Di dalam hidung, terdapat rambut-rambut halus yang bertugas membersihkan udara dari partikel asing.

**Yang terjadi ketika manusia bernapas lewat mulut.** Bernapas dengan mulut sebenarnya tidak terlalu dianjurkan. Cara ini hanya dianjurkan jika hidung tersumbat, atau mau tidak mau dilakukan setelah melakukan olahraga berat agar udara masuk lebih banyak. Bernapas lewat mulut memang membantu paru-paru meraup lebih banyak oksigen dengan lebih cepat ketimbang lewat hidung. Dengan begitu, udara bisa langsung disalurkan ke otot-otot tubuh.

Mengapa kita bisa melihat nafas seperti asap yang keluar dari mulut saat berada di cuaca dingin? **(AULIA ARIKAH)**

Saat karbondioksida bertemu dengan udara dingin di luar tubuh, gas itu akan berubah menjadi cair. Inilah yang disebut sebagai proses pengembunan atau kondensasi. Saat kita berada di tempat yang dingin, kita akan mengeluarkan asap saat bernapas. Sebenarnya asap itu merupakan cairan dari hasil pengembunan tadi.

Bagaimana terjadinya sistem pernapasan pertukaran udara bersih O<sub>2</sub> dan udara kotor CO<sub>2</sub>? **(SUCI)**

Hindi di pertukaran udara kotor yang mengandung karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dengan udara bersih yang mengandung oksigen (O<sub>2</sub>). Pertukaran udara ini tepatnya terjadi dalam gelembung paru-paru (alveolus) yang bersentuhan dengan bronkiolus.

Jelaskan mekanisme penyaringan udara di dalam saluran pernapasan agar menjamin udara yang masuk ke dalam paru-paru itu benar-bener bersih? **(PANIN)**

Mekanisme penyaringan udara di dalam saluran pernafasan untuk menjamin udara yang masuk ke paru-paru benar-benar bersih adalah penyaringan di hidung dan trakhea. Di hidung terdapat rambut-rambut hidung yang berperan dalam penyaringan benda asing. Setelah sampai di trakhea, udara akan disaring

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**

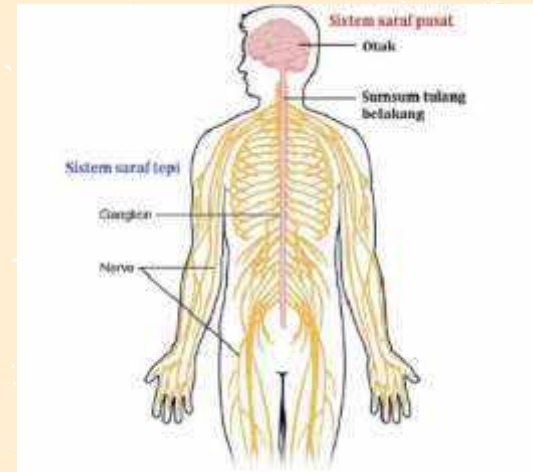


# Sistem Saraf dan Alat Indra

Wati Sukmawati, M.Pd

# Sistem Saraf

**Sistem saraf** merupakan salah satu sistem dalam tubuh yang dapat berfungsi sebagai media untuk berkomunikasi antar sel maupun organ dan dapat berfungsi sebagai pengendali berbagai sistem organ lain serta dapat pula memproduksi hormon.



# Sistem Saraf Pusat

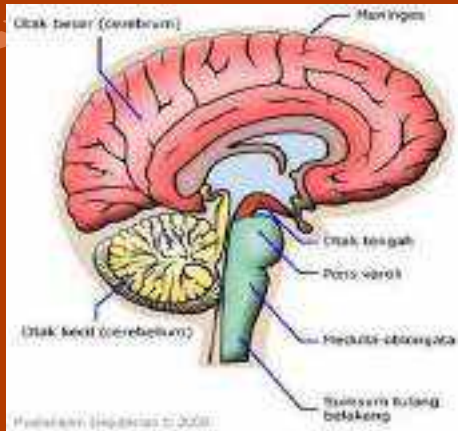
## Otak

organ ini merupakan bagian dalam sistem saraf pusat manusia. Jika saraf pusat merupakan pusat kontrol tubuh, maka otak adalah markas besarnya.





# Fungsi dari Bagian Otak



1

**Otak besar** merupakan bagian terbesar dari otak. Fungsinya dalam pengaturan semua aktivitas tubuh, khususnya dengan kepandaian (inteligensi), ingatan (memori), kesadaran dan pertimbangan.

2

**Otak kecil** merupakan bagian terbesar otak belakang. Fungsinya mengatur sikap atau posisi tubuh, keseimbangan, dan koordinasi gerakan otot yang terjadi secara tidak sadar.

3

**Meninges** merupakan lapisan atau membran tipis. Fungsinya menutupi dan melindungi otak dan saraf tulang belakang.

# Fungsi dari Bagian Otak



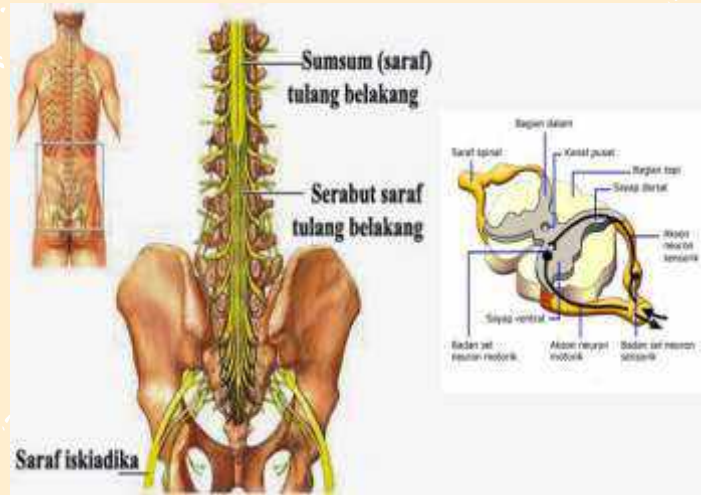
4

**Otak tengah** merupakan penghubung antara otak depan dan belakang. Peranan pentingnya dalam proses penglihatan, pendengaran, dan koordinasi gerak tubuh. Namun otak tengah juga dapat mengalami masalah, seperti *penyakit parkinson*.

5

**Pons varoli** merupakan salah satu bagian dari batang otak yang terletak di atas medula oblongata dan dibawah otak tengah. Fungsi utamanya bertindak sebagai jalur transfer sinyal antara otak besar dengan sumsum tulang belakang dan juga otak kecil.

# Sumsum Tulang Belakang



*Sumsum tulang belakang* langsung terhubung ke otak melalui batang otak dan kemudian mengalir sepanjang ruas tulang belakang. Saraf tulang belakang berperan dalam aktivitas sehari-hari dengan mengirimkan sinyal dari otak ke bagian lain dari tubuh dan memerintahkan otot untuk bergerak.

# Fungsi Sumsum Tulang Belakang

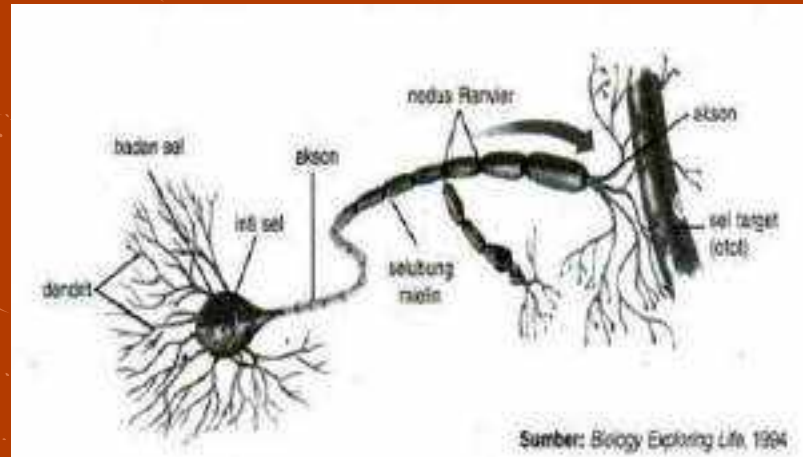
- Sebagai pusat untuk gerak refleks dan memberi kemungkinan jalan terpendek gerak refleks
- Dapat menghantar impuls dari reseptor (indera) ke otak.
- Sebagai penghubung otak dengan seluruh tubuh
- Dapat menghantar impuls dari otak ke reseptor (indra)

***Didalam sumsum tulang belakang terdapat sigmen yang sudah dikelompokan :***

- Servikal (leher), terdiri dari 8 akar saraf
- Torak (dada), terdiri dari 12 akar saraf
- Lumbar (perut), terdiri dari 5 akar saraf
- Sakrum (pelvis), terdiri dari 5 akar saraf
- Koksigeus (tulang ekor), terdiri dari 1 akar saraf

## Sistem Saraf Neuron (Sel Saraf)

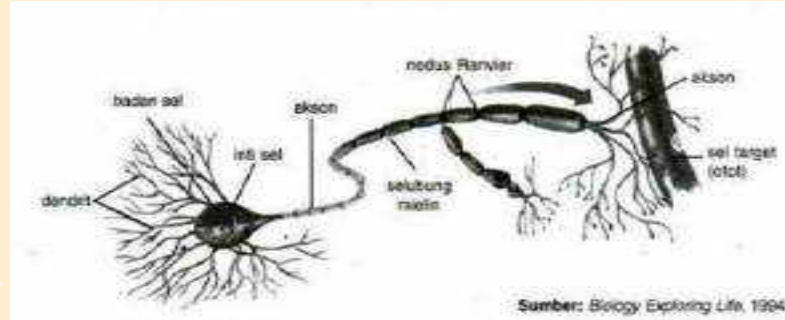
**Sistem saraf** adalah sel saraf itu sendiri atau disebut neuron. Fungsi sel saraf atau neuron adalah menghantarkan impuls saraf.



# Struktur Sel Saraf

1

**Badan sel (soma)** memiliki satu atau beberapa tonjolan. Soma berfungsi untuk mengendalikan metabolisme keseluruhan dari neuron.



2

**Nukleus/ inti sel,** berfungsi mengontrol seluruh kegiatan sel saraf.

3

**Dendrit** adalah serabut sel saraf pendek dan bercabang-cabang serta merupakan perluasan dari badan sel.fungsinya menerima dan menghantarkan rangsangan ke badan sel.

4

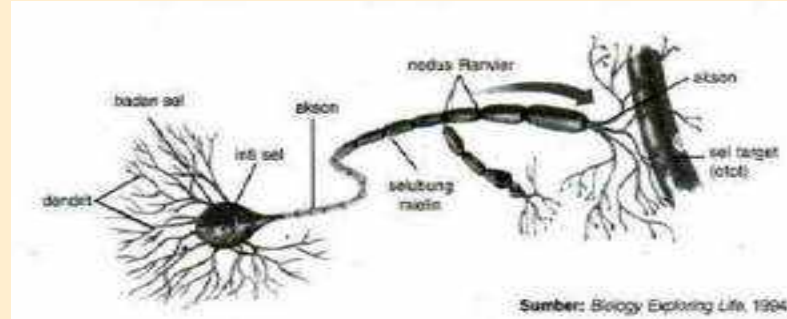
**Akson** yang didalamnya terdapat benang-benang halus disebut neurofibril dan dibungkus oleh beberapa lapis selaput mielin yang banyak mengandung zat lemak.Fungsinya untuk mempercepat jalannya rangsangan.



# Struktur Sel Saraf

5

**Selaput Myelin** adalah selaput pembungkus neurit. Fungsinya untuk melindungi sel saraf dari kerusakan dan mencegah bocornya impuls serta mempercepat hantaran impuls yang masuk.



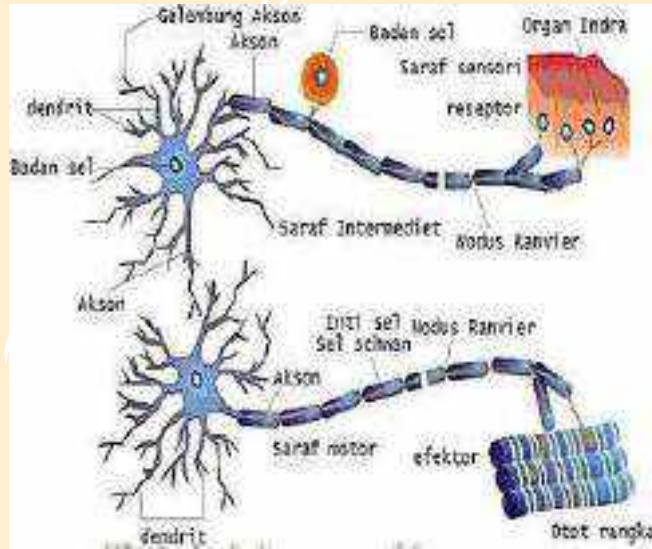
6

**Sel Schwann** adalah sel yang mengelilingi selubung mielin. Fungsinya untuk mempercepat jalannya impuls, menyediakan nutrisi bagi neurit dan membantu regenerasi dari neurit.

7

**Nodus Ranvier** adalah bagian antar dua segmen selubung mielin. Fungsinya sebagai loncatan impuls saraf agar sampai lebih cepat ke tempat tujuan.

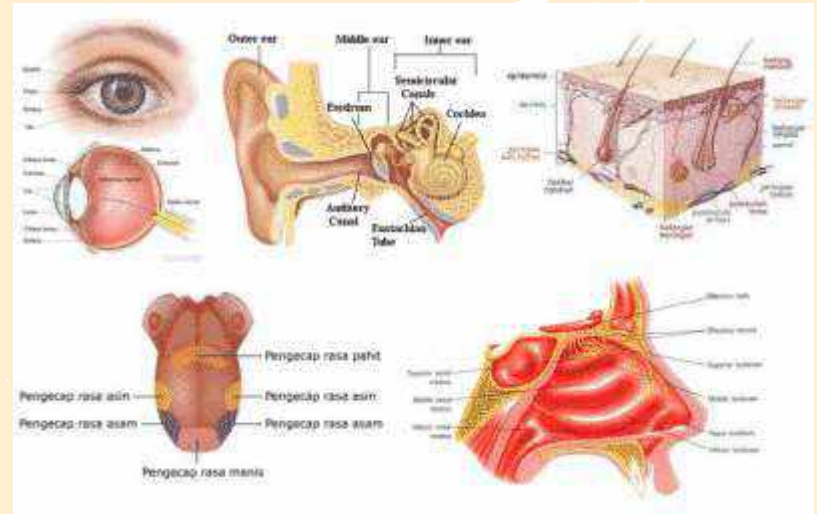
# Jenis-jenis Sel Saraf



- **Sel saraf sensori** merupakan neuron yang badan selnya bergerombol membentuk ganglia, aksonnya pendek tetapi dendritnya panjang. Neuron sensorik berhubungan dengan alat indra untuk menerima rangsangan. Fungsi sel saraf sensori sebagai penghantar impuls dari reseptor ke sistem saraf pusat, yaitu otak (ensefalon) dan sumsum belakang (medula spinalis).
- **Sel saraf motor** merupakan neuron yang memiliki dendrit yang pendek dan akson yang panjang. Fungsinya sebagai pengirim impuls dari sistem saraf pusat ke otot atau kelenjar yang hasilnya berupa tanggapan dari tubuh terhadap rangsangan.
- **Sel saraf intermediet** (Neuron konektor) disebut juga sel saraf asosiasi. Sel ini dapat ditemukan di dalam sistem saraf pusat dan berfungsi menghubungkan sel saraf motor dengan sel saraf sensori atau berhubungan dengan sel saraf lainnya yang ada di dalam sistem saraf pusat.

# Alat Indra

**Alat indra** adalah alat-alat tubuh yang berfungsi mengetahui keadaan di luar tubuh. Pada setiap alat indra terdapat saraf. Saraf ini akan menerima rangsang dari luar tubuh. Kemudian, saraf mengirim rangsang ikut ke otak, saat rangsang diterima otak dengan baik maka kita dapat melihat, mendengar, mencium bau, mengecap/meraba.



## Indra Penglihatan

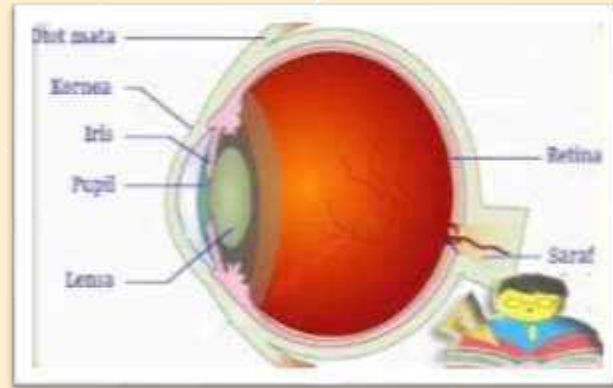


Indra penglihatan yaitu mata, yg berfungsi organ sensorik utama yang memberi reaksi pada cahaya dan mengirimkan informasi visual ke otak.

# Fungsi Bagian Indra Penglihat

## Kornea Mata

Berfungsi untuk Menerima rangsang cahaya dan meneruskannya ke dalam mata.



## Iris

Berfungsi mengatur banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke mata.

## Pupil

Berfungsi sebagai saluran masuknya cahaya.

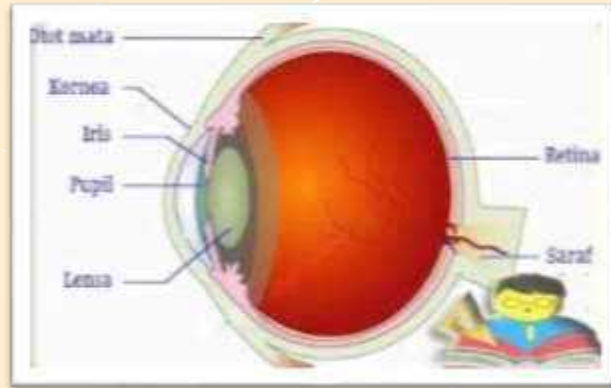
## Lensa Mata

Berfungsi meneruskan dan memfokuskan cahaya agar bayangan benda jatuh ke lensa mata.

# Fungsi Bagian Indra Penglihat

## Retina

Berfungsi untuk membentuk bayangan benda yang kemudian dikirim oleh saraf mata ke otak.



## Saraf Mata

Berfungsi meneruskan rangsang cahaya dari retina ke otak.

## Otot Mata

Berfungsi mengatur pergerakan bola mata.

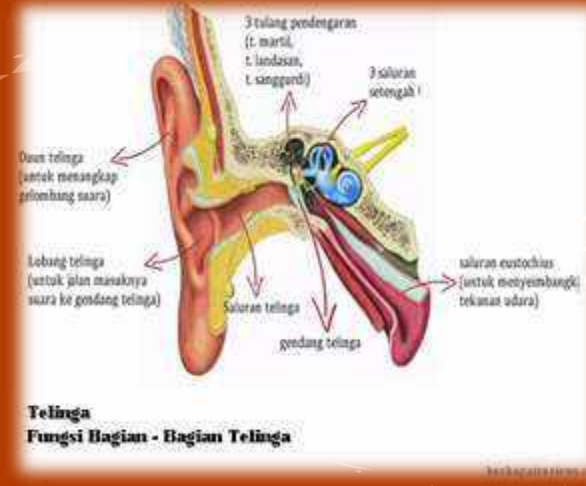


# Indra Pendengar

Indra pendengaran yaitu telinga yang berfungsi menerima informasi dlm bentuk bunyi atau suara ke otak.



# Fungsi Bagian Indra Pendengar



1

Daun telinga, lubang telinga dan liang pendengaran berfungsi menangkap dan mengumpulkan gelombang bunyi.

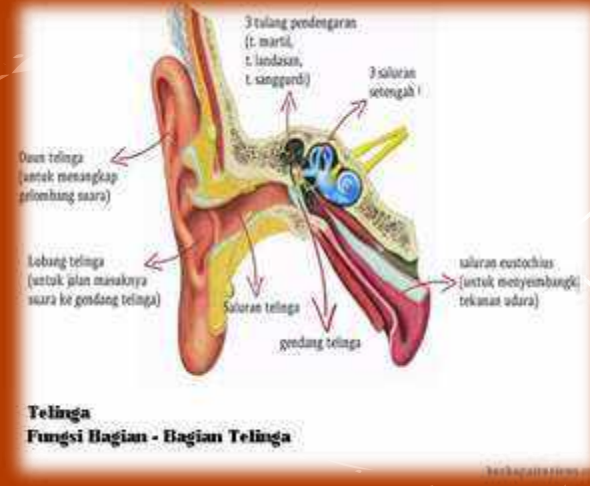
2

Gendang telinga berfungsi menerima rangsang bunyi dan meneruskannya ke bagian yang lebih dalam.

3

Tiga tulang pendengaran (Tulang martil, landasan, dan sanggurdi) berfungsi memperkuat getaran dan meneruskannya ke koklea atau rumah siput.

# Fungsi Bagian Indra Pendengar



4

Tingkap jorong, tingkap bundar, tiga saluran setengah lingkaran dan koklea (rumah siput) berfungsi mengubah impuls dan diteruskan ke otak.

5

Saluran eustachius menghubungkan rongga mulut dengan telinga bagian luar.

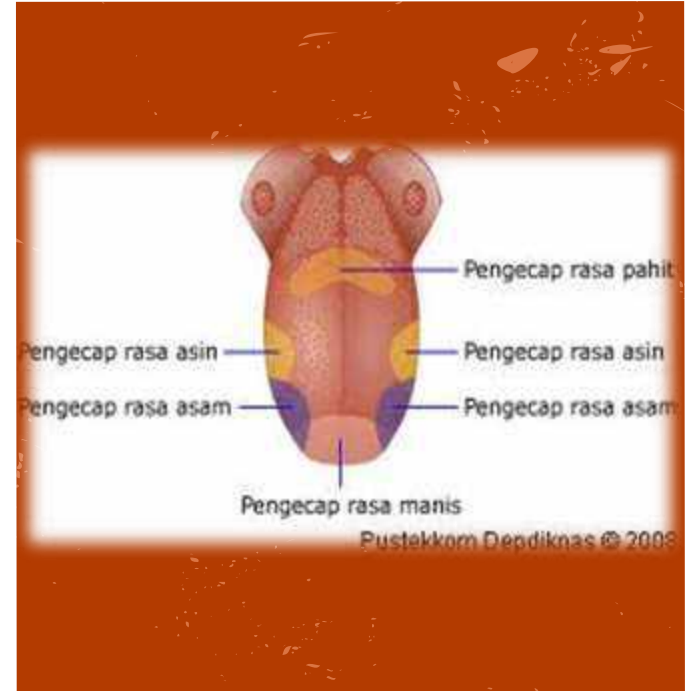
# Indra Pengecap

Lidah merupakan indra pengecap yang terdapat pada mulut. Pada permukaan lidah terdapat bintil-bintil yang disebut papilla yang terdapat ujung-ujung saraf pengecap. Makanan dan minuman di dalam mulut kita akan merangsang ujung-ujung saraf pengecap dari rangsang itu diteruskan ke otak.



## Bagian Pengecap Rasa

- Ujung lidah (mengecap rasa manis)
- Tengah belakang lidah atau pangkal lidah (mengecap rasa pahit)
- Lidah belakang (mengecap rasa asam)
- Tepi lidah (mengecap rasa asin).



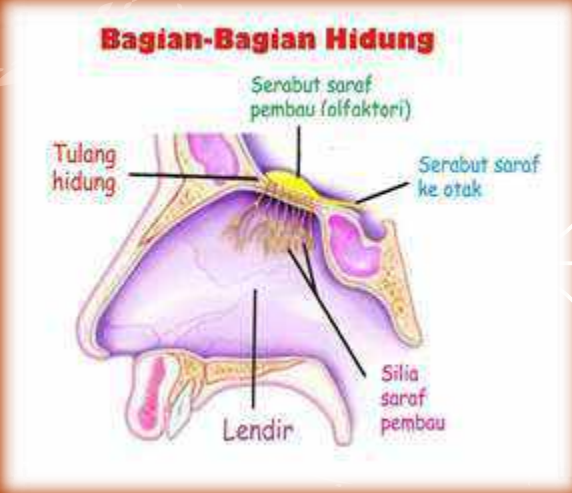
## ***Indra Pembau (Hidung)***



Hidung merupakan alat indra yang berfungsi sebagai pembau dan sebagai jalan pernapasan.



# Fungsi Bagian Hidung



1

Lubang hidung berfungsi untuk keluar masuknya udara.

2

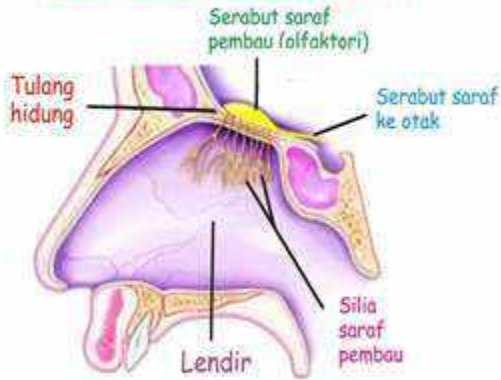
Tulang hidung berfungsi melindungi hidung dari benturan kecil dan untuk menyangga hidung.

3

Rambut hidung berfungsi untuk menyaring udara yang masuk ketika bernapas.

# Fungsi Bagian Hidung

## Bagian-Bagian Hidung



4

Selaput lendir berfungsi tempat menempelnya kotoran dan sebagai indra pembau.

5

Serabut saraf berfungsi mendeteksi zat kimia yang ada dalam udara pernapasan.

6

Saraf pembau berfungsi mengirimkan bau-bauan ke otak.

## Indra Peraba (kulit)



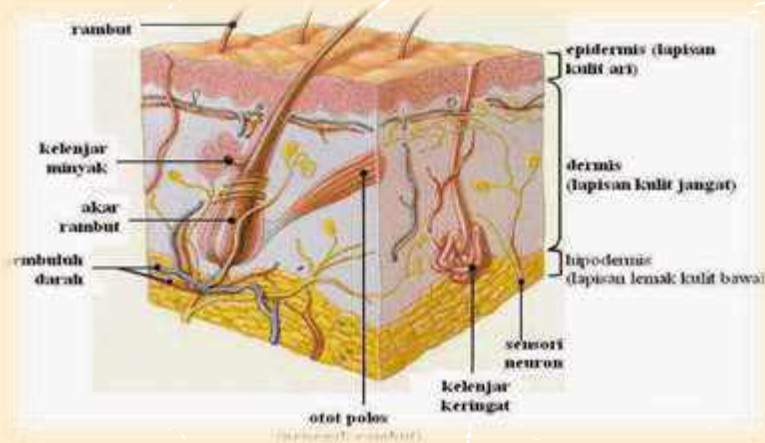
Kulit berfungsi sebagai indra peraba. Seluruh tubuh kita dilapisi oleh kulit, dengan kulit kita dapat membedakan permukaan kasar, halus dan dapat membedakan benda panas dan benda dingin.

Kulit juga dapat berfungsi sebagai pelindung tubuh dengan cara melapisi tubuh. Kulit terdiri atas lapisan luar disebut juga epidermis (kulit ari dan lapisan malpighi), lapisan dalam disebut juga dermis (jaringan lemak, kelenjar keringat, kelenjar minyak, pembuluh darah, dan saraf reseptor.) dan hipodermis

# Fungsi Bagian Kulit

## Kulit Ari

Berfungsi mencegah masuknya bibit penyakit dan mencegah penguapan air dari dalam tubuh.



Otot penggerak rambut

Berfungsi mengatur gerakan rambut.

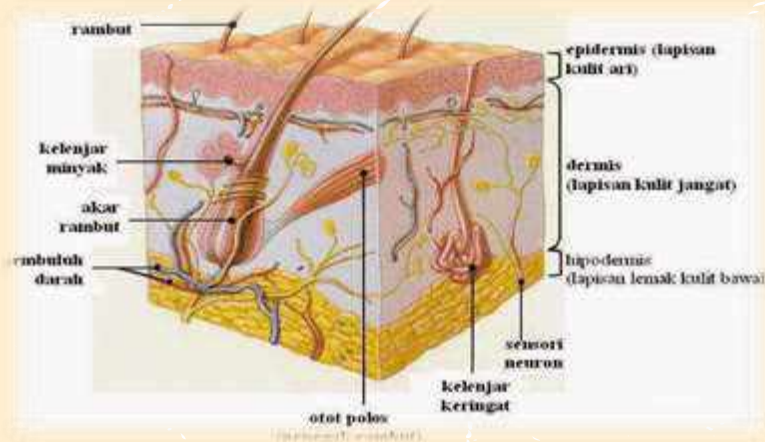
Kelenjar keringat

Berfungsi menghasilkan keringat.

Lapisan lemak

Berfungsi menghangatkan tubuh.

# Fungsi Bagian Kulit



Pembuluh darah

Berfungsi mengalirkan darah keseluruh tubuh.

Kelenjar Minyak

Berfungsi menghasilkan minyak yang menjaga rambut tetap sehat dan supaya rambut tidak kering.

Saraf Reseptor

Berfungsi merasakan rangsangan berupa sentuhan, tekanan, nyeri, dingin, dan panas.

Lapisan Malpighi

Berfungsi memberikan warna pada kulit manusia. Zat utama dalam pewarnaan kulit ini biasa disebut dengan Melanin.

# Fungsi Bagian Kulit

Hipodermis

**Berfungsi sebagai tempat penyimpanan lemak dalam tubuh, sehingga biasa dikenal dengan Lapisan Lemak Bawah Tubuh.**



# Thanks!

Do you have any  
questions?

**CREDITS:** This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**

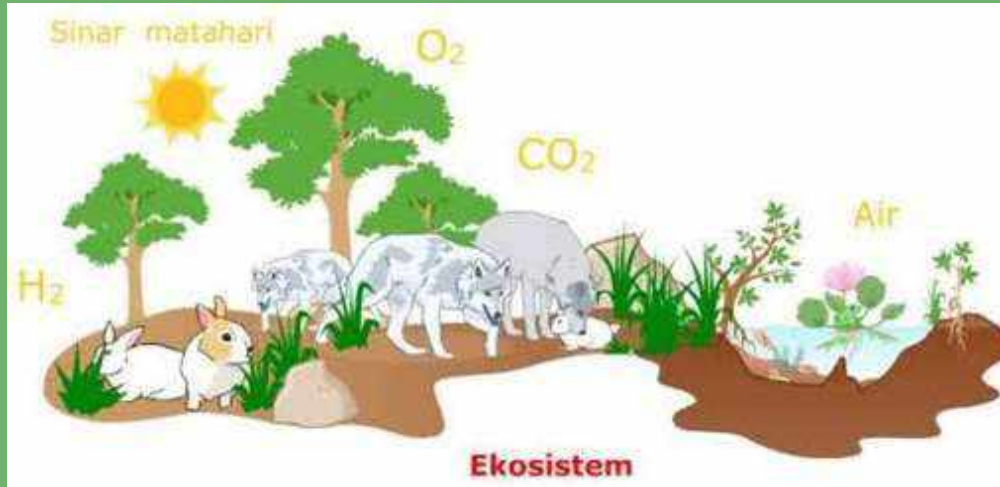


# “EKOSISTEM”

wati Sukmawati, M.Pd

# Apa itu Ekosistem?

kesatuan interaksi antara organisme dengan lingkungannya.



# Jenis-jenis Ekosistem

## Ekosistem alami

Ekosistem alami adalah ekosistem yang terbentuk karena pengaruh alam sekitar dan bukan karena campur tangan manusia



Ekosistem Air

Ekosistem Darat

## Ekosistem buatan

Ekosistem buatan adalah ekosistem yang diciptakan manusia untuk memenuhi kebutuhannya.

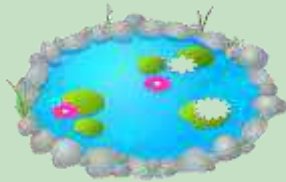
# Ekosistem Alami

## 1. Ekosistem Air

### Air Tawar



Danau



Kolam



Sungai

### Air Asin



Terumbu karang

Laut dalam



## 2. Ekosistem Darat

hutan



Padang rumput



Tundra



Padang Pasir



Taiga

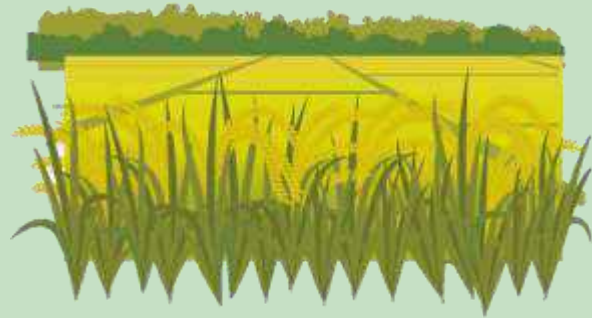


# Ekosistem Buatan

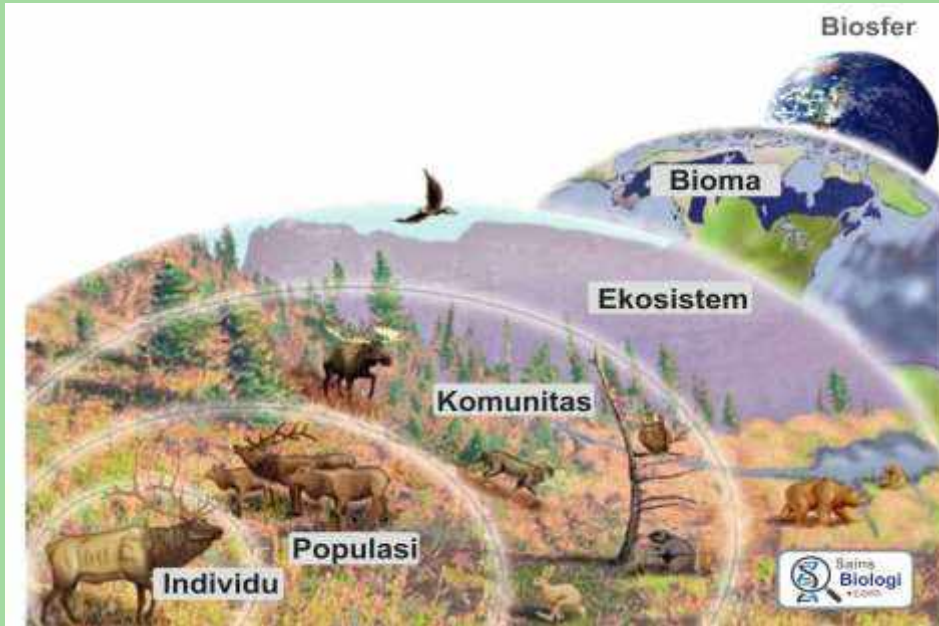
Bendungan



Sawah



# Satuan-satuan dalam Ekosistem



Individu adalah satu organisme.

Biosfer adalah lapisan bumi yang bergabung dengan atmosfer.

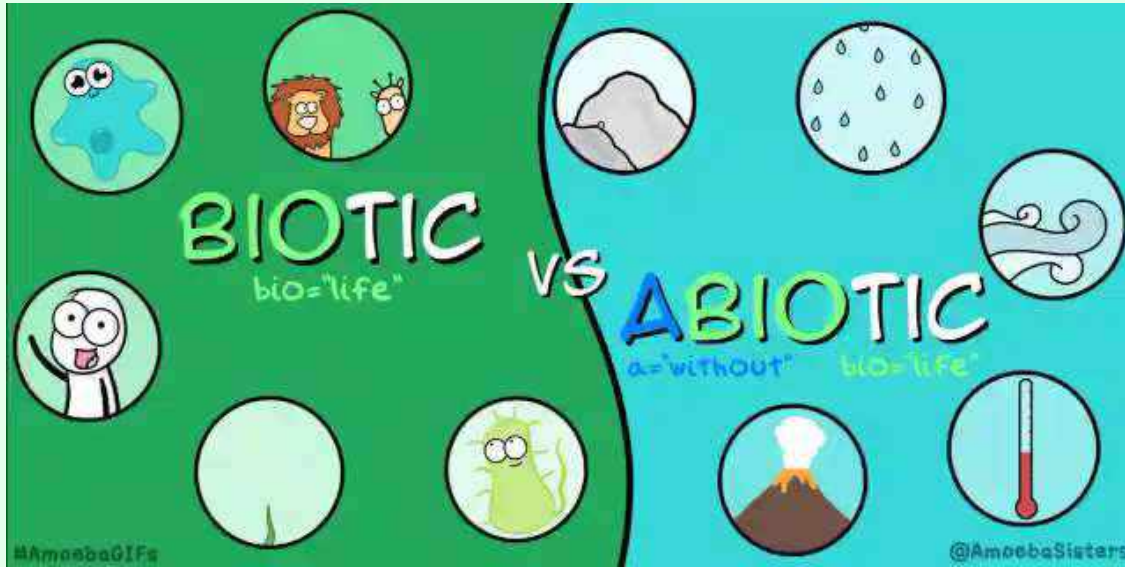
Bioma adalah kumpulan ekosistem-ekosistem

Ekosistem adalah interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya/benda tak hidup.

Komunitas adalah seluruh gabungan populasi.

Populasi adalah kumpulan individu sejenis.

# Komponen Ekosistem



Produsen adalah makhluk hidup yang dapat membuat makanannya sendiri.

Konsumen adalah makhluk hidup yang tidak dapat membuat makannya sendiri.

Dekomposer adalah menguraikan zat sisa menjadi zat anorganik.

# Pola Interaksi

organisme bergantung dengan organisme lainnya, sehingga membentuk suatu pola interaksi.

## 1. Netralisme

Merupakan hubungan yang tidak saling mempengaruhi.



## 2. Kompetisi

Persaingan antar individu sejenis untuk mendapatkan sarana tumbuh dan berkembang.



### 3. Predasi

Interaksi antara pemangsa dan mangsa.





### 3. Parasitisme

Interaksi antar dua organisme berbeda jenis dimana satu pihak diuntungkan dan satu pihak dirugikan.



### 3. Mutualisme

Interaksi yang menguntungkan dua belah pihak.



### 3. Komensalisme

Interaksi yang hanya menguntungkan satu pihak, namun pihak lain tidak diuntungkan maupun dirugikan.



### 3. Amensalisme

Interaksi antar organisme dimana salah satu organisme menghambat pertumbuhan organisme lain.



Satu organisme dirugikan, organisme yang satu biasa saja (tidak dirugikan dan tidak diuntungkan)

Pohon pinus mengeluarkan senyawa alelopati, yang membuat pohon lain disekitarnya tidak dapat tumbuh.

# Saling ketergantungan komponen Biotik

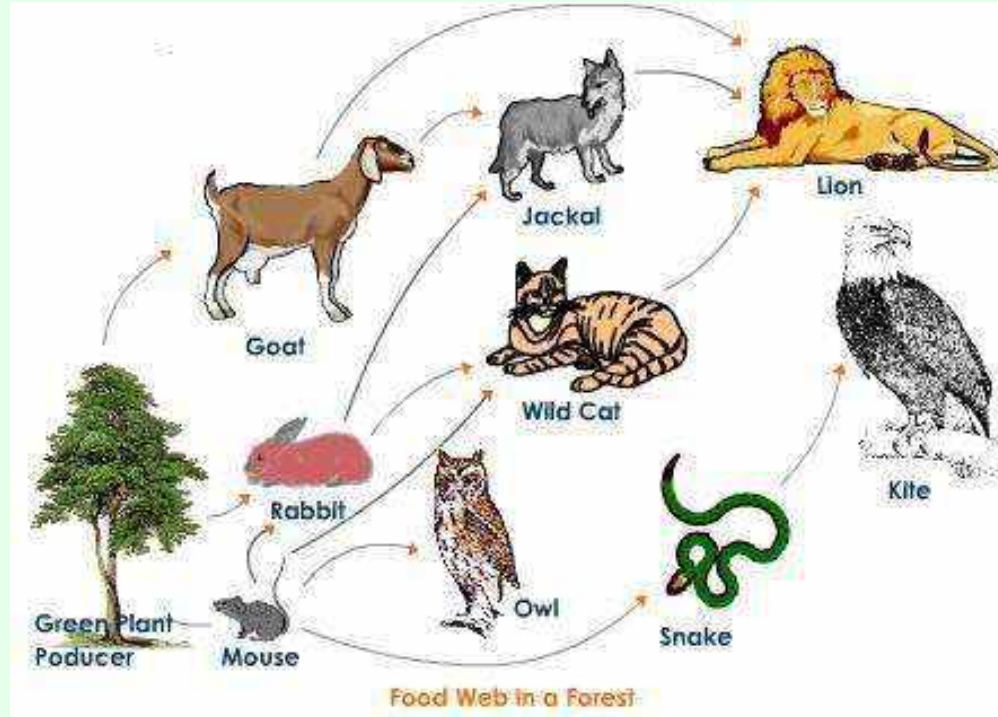
## I. Rantai Makanan

Proses perpindahan energi melalui peristiwa makan dan dimakan yang membentuk rangkaian.



## 2. Jaring-jaring Makanan

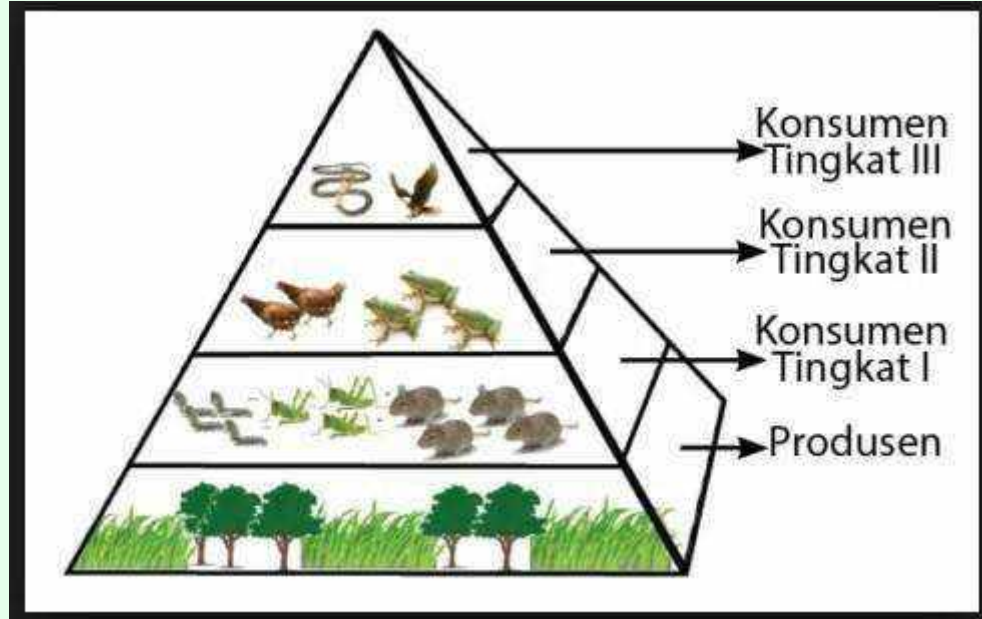
Sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan membentuk semacam jaring.





### 3. Piramida Makanan

Gambaran piramida yang menunjukkan perbandingan makanan antara produsen, konsumen I, konsumen II, sampai dengan konsumen puncak.





# Apa itu Adaptasi?

Kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya

## Tujuan

untuk menghindari kepunahan

## Fungsi

Memperoleh makanan

Menghindari serangan dari musuh

Bertahan hidup

# Macam-macam Adaptasi

## I. Adaptasi Morfologi ( Hewan )

Penyesuaian bentuk dan alat tubuh organisme dengan lingkungannya



Bentuk paruh dan kakinya berbeda tergantung lingkungan hidupnya.

# Adaptasi Morfologi ( Tumbuhan )

Penyesuaian bentuk dan alat tubuh organisme dengan lingkungannya

Tempat Kering ( Xerofit )



Tempat Berair ( Hidrofit )



Tempat Lembab ( Higrofit )

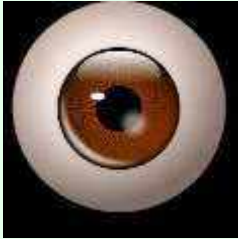


Bentuk daun, dan akar pada tumbuhan berbeda-beda sesuai lingkungan hidupnya.

## 2. Adaptasi Fisiologi

Penyesuaian fungsi fisiologi organ-organ atau alat tubuh untuk bertahan hidup

### Manusia



Pupil mata pada manusia membesar ditempat yang gelap dan akan mengecil ditempat yang terang

### Tumbuhan



Tumbuhan pakis menggulung daun mudanya dilingkungan yang lembab

## 2. Adaptasi Tingkah Laku

Tingkah laku makhluk hidup untuk bisa menyesuaikan diri dengan lingkungannya

### Manusia



Ketika ada petir manusia akan menutup telinganya



### Tumbuhan

Tumbuhan bertumbuh searah dengan datangnya sinar matahari

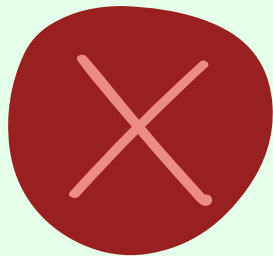


### Hewan

Pada bunglon memiliki kemampuan mimikri ( mengubah warna kulitnya )  
sesuai dengan lingkungannya







Thank you!



# EKOSISTEM

Wati Sukmawati, M.Pd



The image features the word 'FUNGSI' (Function) spelled out using colorful LEGO bricks. The letter 'F' is purple, 'U' is orange, 'N' is green, and 'G' is also green. The background is split diagonally from the top-left to the bottom-right, with a yellow section on the left and a white section on the right. Several individual LEGO bricks of various colors (orange, blue, green, purple) are scattered around the main letters.

# Saling Ketergantungan antara komponen ekosistem

Ketergantungan antara komponen-komponen penyusun ekosistem dapat terjadi antar komponen biotik dan abiotik serta ketergantungan antar komponen biotik.



# A. Ketergantungan antar komponen biotik

## 1. Lingkungan biotik

Lingkungan biotik adalah semua lingkungan yang terdiri dari komponen-komponen makhluk hidup di permukaan bumi.

## 2. Lingkungan abiotik

Lingkungan abiotik adalah semua benda mati di permukaan bumi yang bermanfaat dan berpengaruh dalam kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya.



# Interaksi antar Komponen dalam sistem ekologi



Interaksi makhluk hidup terjadi di dalam ekosistem, baik saling menguntungkan, menguntungkan salah satu pihak, maupun merugikan salah satu pihak. Interaksi terjadi karena untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, sehingga makhluk hidup akan bergantung dengan makhluk hidup yang lainnya. Interaksi antar organisme, ada :

## a. Mutualisme

Hubungan/interaksi antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Contoh :

- Bunga dan kupu-kupu
- Jalak dan Kerbau
- Anemon Laut dan Ikan Badut
- Burung Oxpecker dan Zebra
- Lebah dan bunga

## b. Komensalisme

Hubungan antara dua jenis organisme yang berbeda spesies di mana salah satu spesies diuntungkan, sedangkan spesies yang lain tidak dirugikan/diuntungkan. Contoh :

- Ikan Remora bersama dengan Ikan Hiu
- Tumbuhan Paku bersama dengan Tumbuhan Jati
- Anggrek bersama dengan Mangga
- Udang bersama dengan Timun Laut
- Ikan Gopy dengan Bulu Babi

## c. Predasi

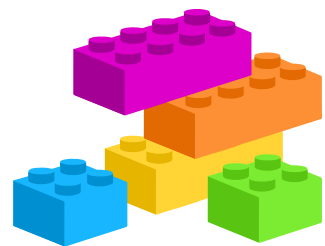
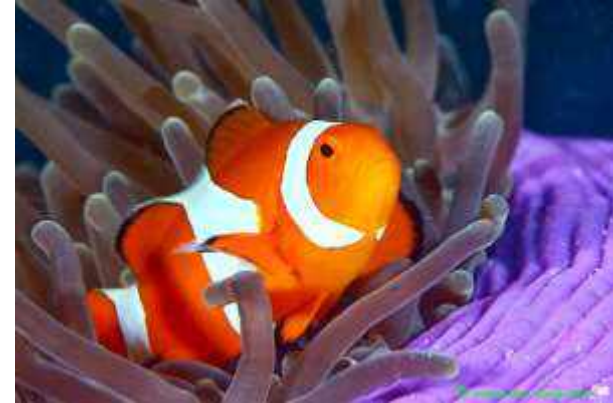
Hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator), hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa predator tidak bisa hidup.



# SIMBIOSIS



## A. Mutualisme





# SIMBIOSIS



## B. Komensalisme



#### **d. Kompetisi**

Terjadi karena persaingan makhluk hidup untuk memperoleh kebutuhan hidup dan kekuasaan.

#### **e. Parasitisme**

Hubungan antar organisme yang berbeda spesies di mana akibat dari hubungan tersebut terdapat pihak yang dirugikan (inang) dan pihak yang diuntungkan (parasit). Contoh :

- Nyamuk malaria dan DBD dengan Manusia
- Ikan Pearl dengan Teripang
- Tali Putri dengan Inangnya
- Tikus dan Petani
- Lalat Buah dan Buah buahan
- Cacing Hati dan Sapi
- Cacing Pita Dengan Manusia.

#### **f. Netral**

Hubungan yang tidak saling mengganggu antar organisme dalam habitat yang sama, hal ini bersifat netral yaitu tidak diuntungkan dan juga tidak dirugikan.

#### **g. Amensalisme**

Hubungan organisme dimana salah satu antar organism menghambat pertumbuhan organism lain.

Contoh :

- Pohon Walnut dengan Tumbuhan Sekitarnya
- Gulma dengan Tanaman Produksi (Padi)
- Penicillium sp dengan Bakteri Gram Positif
- Lantana dengan Gulma Anggur
- Brokoli dengan Kubis
- Lamtoro dengan Gandum





# PREDASI





# PARASITISME



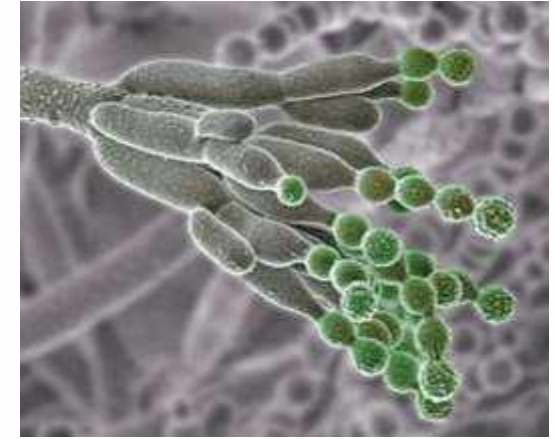


# NETRALISME





# AMENSALISME



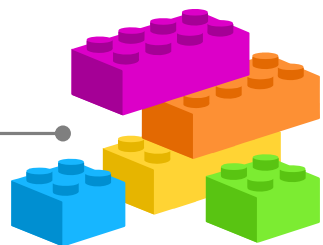


# Diagram tingkat organisasi kehidupan



Individu → Populasi → Komunitas → Ekosistem → Biosfer.

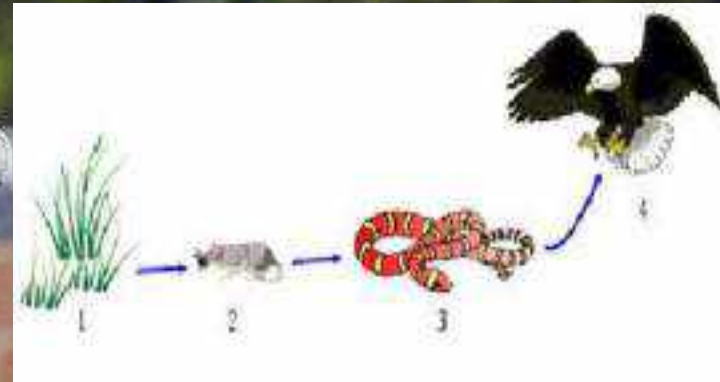
1. Individu adalah satu organisme.
2. Populasi adalah sejumlah individu sejenis yang menetap disuatu daerah pada waktu tertentu.
3. Komunitas adalah semua populasi dari berbagai jenis organisme yang menempati suatu daerah tertentu.
4. Ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Ekosistem merupakan hubungan timbal balik yang kompleks antara makhluk hidup dengan lingkungannya, baik yang hidup maupun tak hidup (tanah, air, udara, atau kimia fisik) yang secara bersama-sama membentuk suatu sistem ekologi.
5. Biosfer adalah lapisan bumi tempat ekosistem beroperasi.



## B. Hubungan Antara Komponen Ekosistem

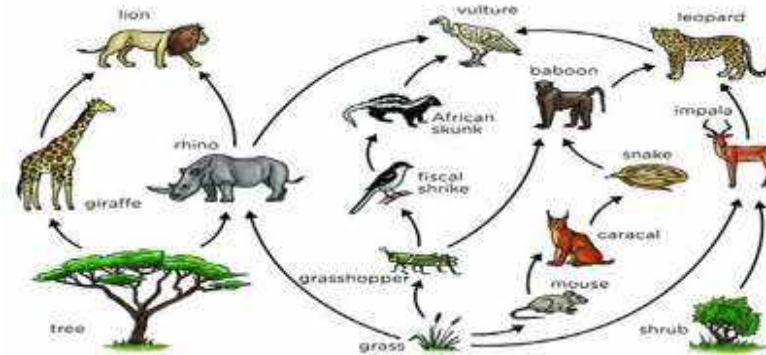
1. Hubungan antara komponen biotik dan komponen abiotik
2. Hubungan antara komponen biotik dengan komponen abiotik
  - a. Rantai Makanan

Rantai makanan merupakan proses makan dan dimakan yang terjadi pada makhluk hidup secara linier untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Rantai makanan ini menjadi bagian ekosistem yang tidak bisa dipisahkan. Produsen adalah makhluk yang mampu membuat makanannya sendiri. Konsumen berarti makhluk hidup yang mendapatkan makanan dari pihak produsen.



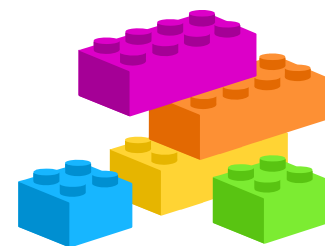
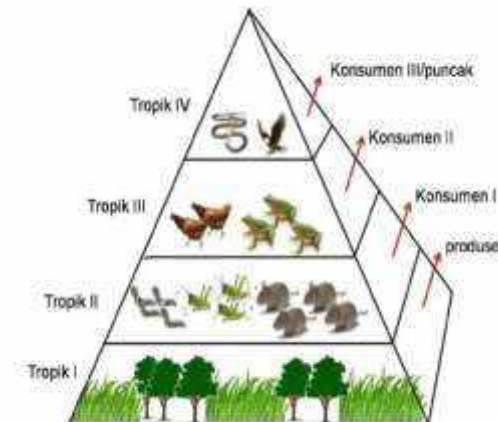
## b. Jaring-jaring Makanan

Merupakan sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan dalam suatu ekosistem.



## c. Piramida makanan

Piramida Makanan, suatu piramida yang menggambarkan perbandingan komposisi jumlah biomassa dan energi dari produsen sampai konsumen puncak dalam suatu ekosistem. Berikut adalah contoh rantai makanan : Produsen → konsumen 1 → konsumen 2 → konsumen 3/konsumen puncak.



# Suksesi

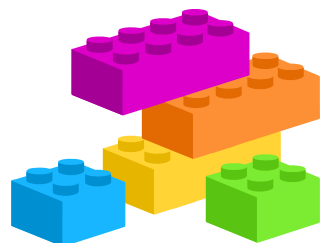
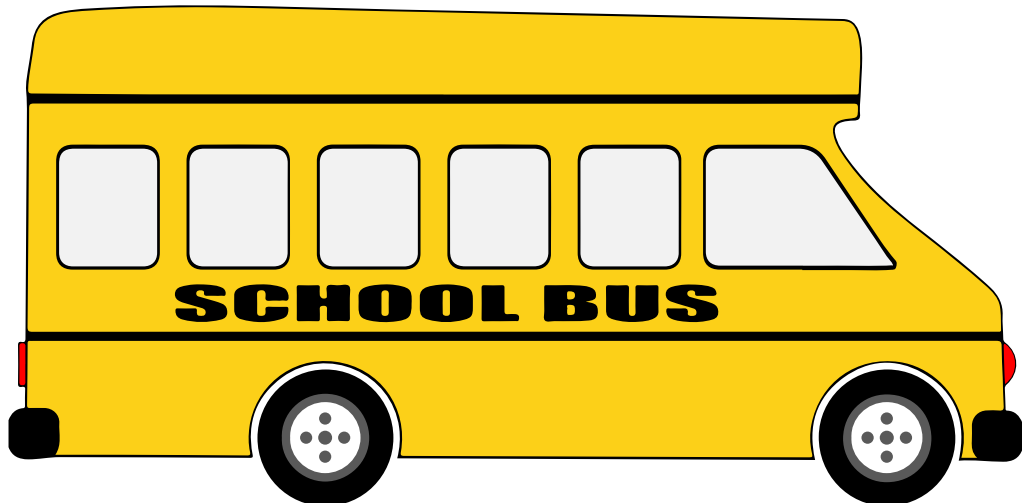


## 1. Suksesi primer

Perubahan total suatu habitat komunitas dimana semua komunitas tersebut menghilang dan terganti dengan habitat yang baru. Contohnya adalah suksesi yang terjadi akibat meletusnya gunung Krakatau (1883).

## 2. Suksesi sekunder

Perubahan suatu habitat komunitas yang tidak merusak sebagian substrat dan komunitas awal masih sebagian ada. Contohnya : padang alang-alang.



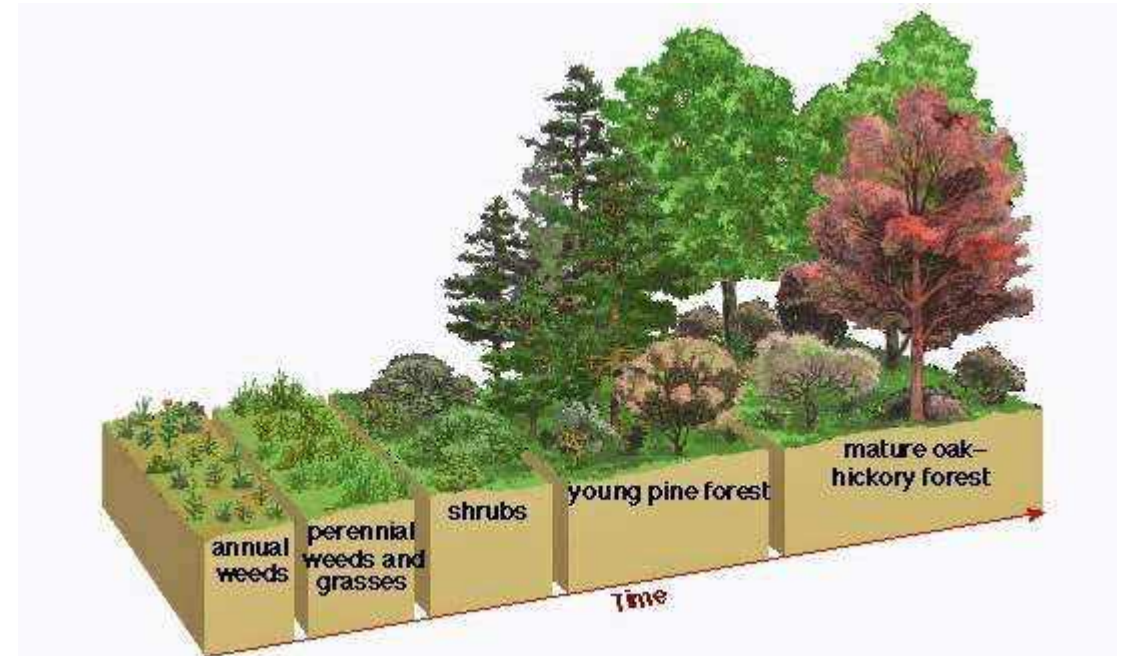
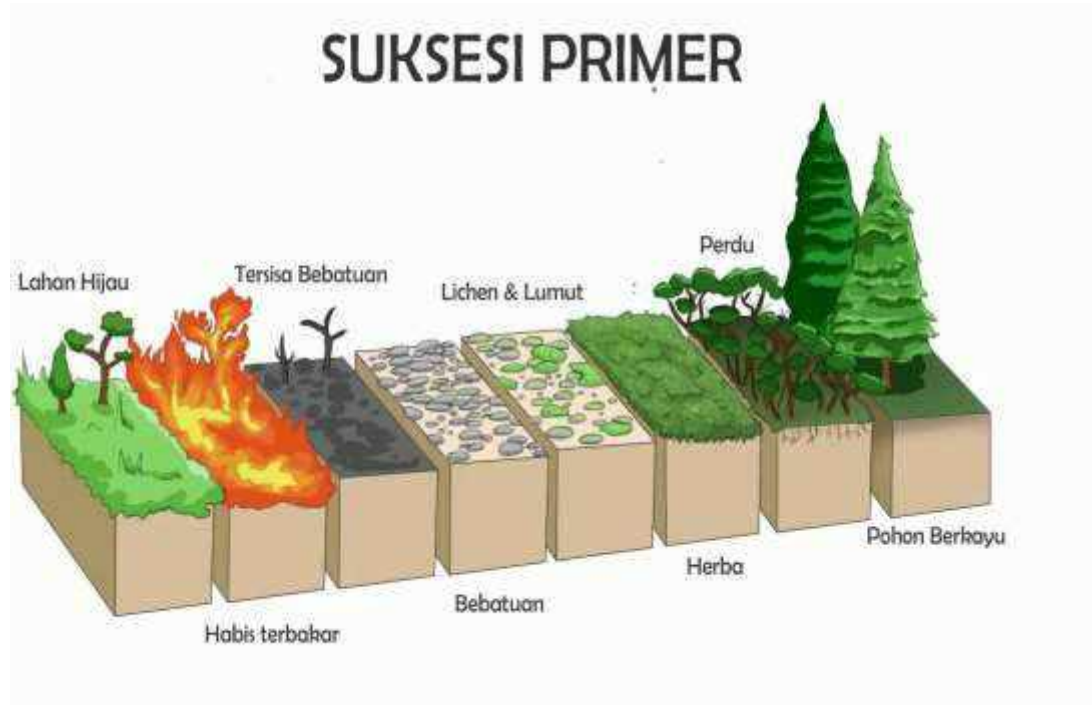


# SUKSESI



## A. Suksesi Primer

## B. Suksesi Sekunder



# Macam-macam Ekosistem

## 1. Ekosistem darat

- a. Ekosistem Gurun yakni ekosistem yang berupa padang pasir yang luas dengan vegetasi berupa tumbuhan yang memiliki ketahanan terhadap kelangkaan air dan panas yang menyengat, contoh tanaman kaktus. Gurun gobi di China bukan berupa pasir, tetapi batu cadas yang luas. Contohnya adalah kaktus, unta, ular, dan lain-lain.
- b. Ekosistem Hutan Tropis merupakan bioma yang terletak di wilayah tropis dan kaya akan keanekaragaman hayati. Curah hujan di wilayah hutan tropis ini cukup tinggi sehingga dapat disebut sebagai “hutan hujan”. Indonesia memiliki banyak bioma hutan tropis di setiap pulau-pulainya. Hal itulah yang menjadikan Indonesia sebagai negara kedua dengan biodiversitas tertinggi di dunia.
- c. Ekosistem Tundra bioma yang batas ekstrim pertumbuhan tumbuhan, terletak di daerah kutub dan daerah dengan ketinggian yang sangat tinggi, dimana bentuk tumbuhan hanya terbatas pada semak pendek atau vegetasi mirip alas, juga lumut.

## 2. Ekosistem air tawar

Bioma air tawar meliputi danau, sungai, dan rawa-rawa (wetland). Danau atau kolam merupakan perairan tawar yang memiliki luasan tertentu. Sementara sungai adalah badan air yang mengalir dari hulu ke hilir. Kemudian, rawa-rawa sendiri merupakan genangan air yang mendukung kehidupan tanaman-tanaman air. Terdiri atas Ekosistem danau dan Ekosistem sungai .

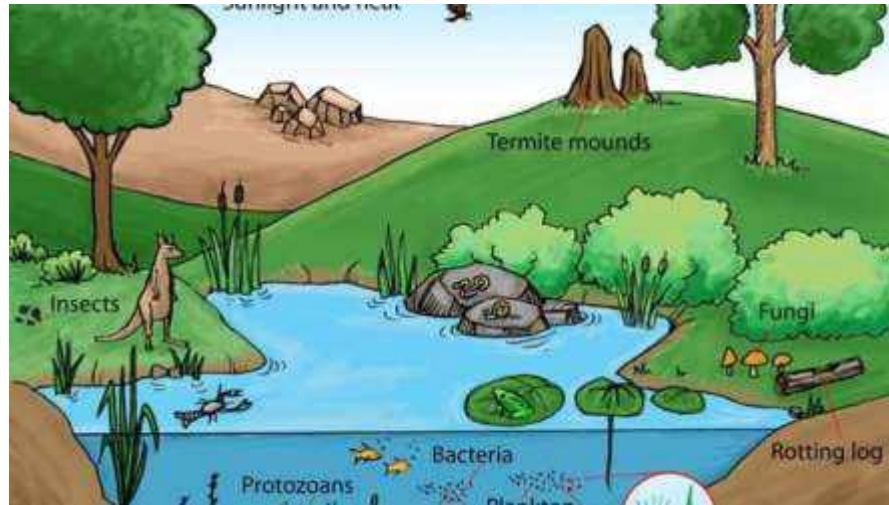
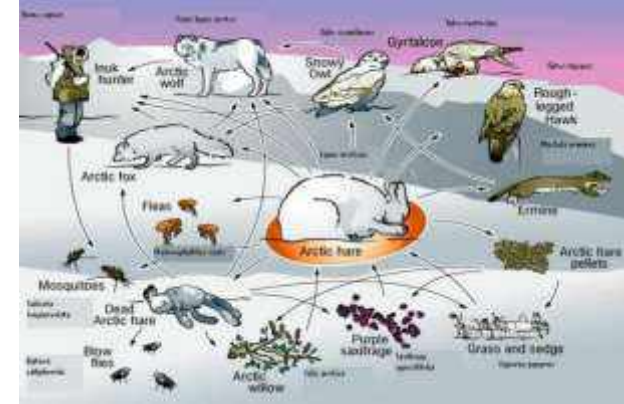
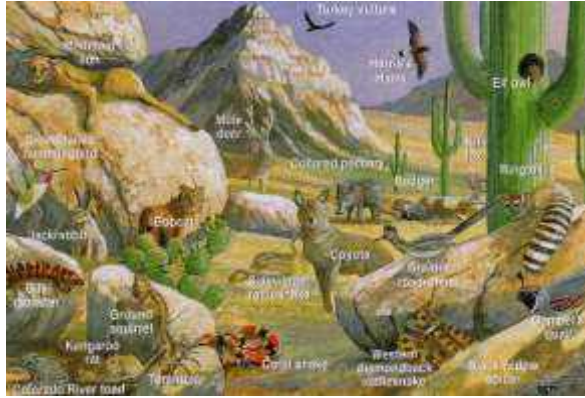
## 3. Ekosistem air laut

Bioma air laut terdiri dari lautan dan estuari. Lautan adalah ekosistem terbesar yang ada dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Bioma estuari merupakan perairan payau yang terbentuk akibat pencampuran air laut dan air tawar.

- a. Ekosistem Estuary yaitu ekosistem yang terbentuk oleh pertemuan air tawar dan air laut sehingga terbentuk ekosistem dengan perairan payau misalnya, daerah sepanjang delta sungai dan ekosistem hutan bakau.
- b. Ekosistem Terumbu karang yaitu terumbu karang terbentuk oleh simbiosis antara hewan coelenterata dari kelas anthozoa dengan alga dari genus zooxanthellae.



# EKOSISTEM



# Siklus Biogeokimia

01

**Siklus  
Nitrogen (N)**

02

**Siklus Air  
(H<sub>2</sub>O)**

03

**Siklus Karbon  
(C)**

04

**Siklus Fosfor  
(P)**

05

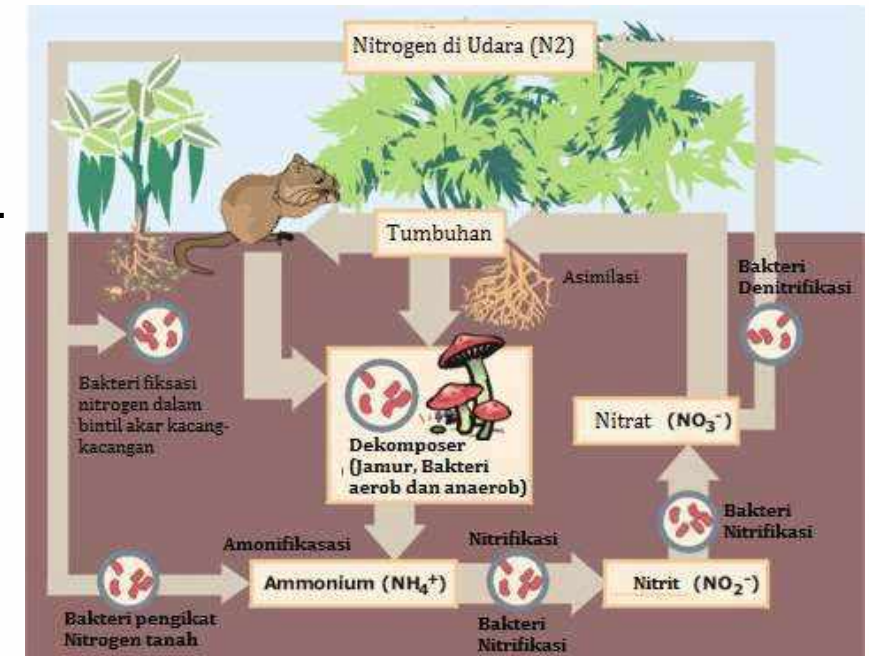
**Siklus Sulfur  
(S)**



# Daur Nitrogen

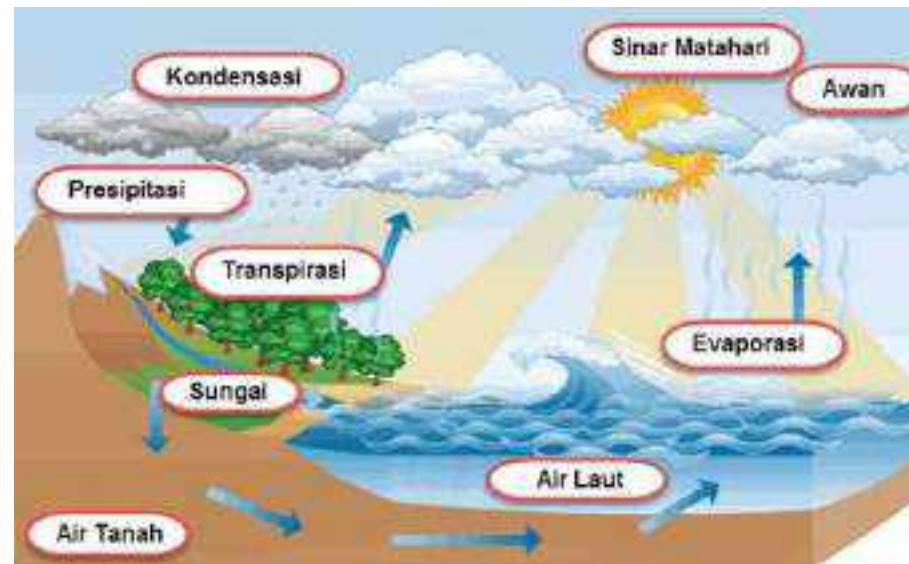
Tumbuhan dan hewan membutuhkan nitrogen untuk membentuk protein dan asam nukleat (DNA/RNA). Nitrogen dalam udara bebas masih berbentuk bebas sehingga harus diubah dalam bentuk senyawa. Proses mengubah nitrogen umumnya dilakukan oleh bakteri. Bakteri akan mengikat nitrogen bebas di udara dengan menggunakan *Rhizobakteria* dalam tumbuhan (*fiksasi*). Setelah itu, nitrogen di udara diubah dalam bentuk ammonia melalui proses amonifikasi (dilakukan oleh bakteri pengurai dalam tubuh organisme mati, seperti urine, bangkai hewan dan tumbuhan). Lalu diubah menjadi nitrit dan mengalami perubahan menjadi nitrat yang dapat diserap dari tanah oleh tumbuhan (proses nitrifikasi). Setelah itu oleh tumbuhan yang memiliki nodul pada akarnya, nitrogen tersebut akan menjadi asam amino yang akan dilepaskan ke jaringan tumbuhan lalu akan kembali mengalami dekomposisi kembali atas bantuan bakteri menjadi ammonia. Namun nitrat yang diserap dari tanah oleh tumbuhan bisa mengalami proses denitrifikasi kembali menjadi nitrit melalui *Rhizobium*. Bakteri yang membantu dalam proses ini

- *Nitrosomanus* mengubah ammonia menjadi nitrit
- *Nitrobacter* mengubah nitrit menjadi nitrat
- *Rhizobium* mengubah nitrogen dari udara
- *Azotobacter* dan *Clostridium* merupakan bakteri pengikat nitrogen bebas.



# Daur Air

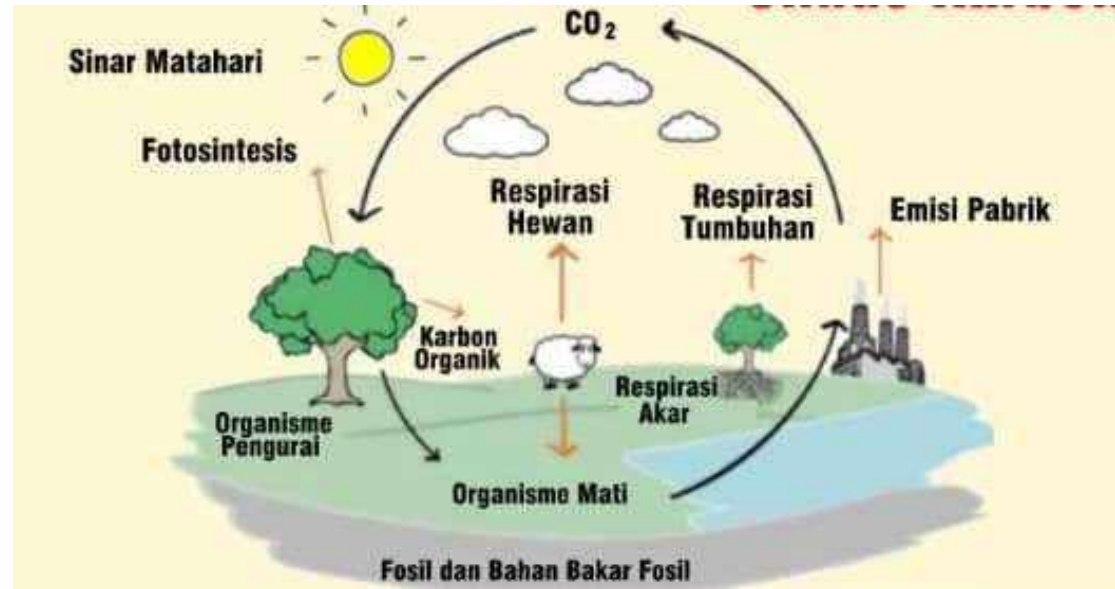
Air berfungsi sebagai pelarut kation dan anion, pengatur suhu tubuh, pengatur tekanan osmosis sel dan bahan baku fotosintesis. Air ada dilaut atau danau akan mengalami penguapan (*evaporasi*) untuk diubah menjadi molekul air karena panas matahari. Selain itu, tanaman juga membantu dalam penguapan melalui akar di proses fotosintesis dengan menggunakan stomata (proses *transpirasi*). Uap air akan mengalami *kondensasi* karena suhu udara panas sehingga uap air menjadi partikel es yang berukuran kecil dan membentuk awan. Awan ini akan bergerak ke daerah yang kelembapan udara dengan suhu dingin (*adveksi*). Setelah awan akan berubah menjadi hitam karena uap air yang didalam awan berkondensasi sehingga terjadi proses pencairan awan hitam itu (*presipitasi*) dalam bentuk hujan. Sebagian air hujan ada yang mengalir ke daerah yang lebih rendah (*run off*). Sebagian air hujan meresap kedalam tanah dan terpendam batuan atau disebut air tanah (*infiltrasi*).





# Daur Karbon/Oksigen

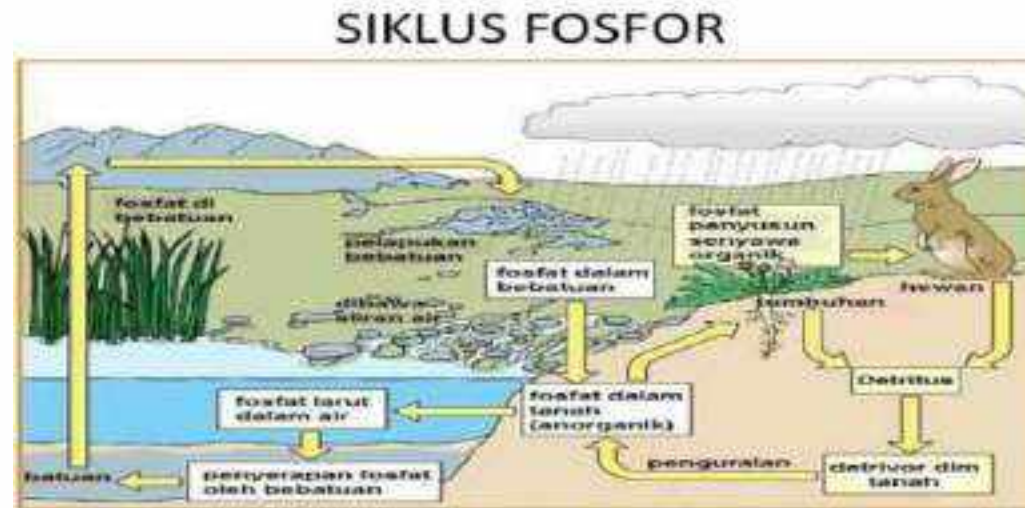
Daur karbon ini diawali oleh pemanfaatan CO<sub>2</sub> oleh tumbuhan dan dijadikan senyawa organik yaitu glukosa melalui proses fotosintesis. Selanjutnya, glukosa disusun menjadi amilum dan diubah menjadi senyawa gula yang lain, lemak, protein, dan vitamin. Pada proses pernapasan tumbuhan dan hewan dihasilkan kembali CO<sub>2</sub>.



Hewan mendapatkan karbon setelah memakan tumbuhan, dan tubuh hewan maupun tumbuhan yang mati diuraikan menjadi karbon dioksida, air, dan mineral oleh pengurai. Karbon dioksida yang terbentuk dilepaskan ke atmosfer, pada ekosistem normal terjadi keseimbangan antara daur karbon dan oksigen.

# Daur Fosfor

Daur fosfor merupakan pergerakan fosfor dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer yang terjadi secara terus menerus membentuk sirkulasi. Fosfor memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan kimia berenergi tinggi, dan fosfor ini sangat penting dalam transformasi energy pada semua organisme.



Daur fosfor dimulai dari adanya fosfat anorganik yang berada di tanah yang diserap oleh tumbuhan. Hewan yang memakan tumbuhan akan memperoleh fosfor dari tumbuhan yang dimakannya. Disamping itu, tumbuhan atau hewan yang mati ataupun sisa ekskresi hewan baik urine maupun feses yang ada di tanah oleh bakteri pengurai akan menguraikan fosfat organik menjadi fosfat anorganik yang akan dilepaskan ke ekosistem.



# Daur Sulfur

Daur biogeokimia berikutnya adalah daur sulfur. Ini merupakan pergerakan sulfur dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer yang terjadi secara terus menerus membentuk sirkulasi. Dalam tubuh organisme, belerang merupakan unsur penyusun protein, sedangkan di alam baik belerang atau sulfur terkandung dalam tanah yang berbentuk mineral tanah dan di atmosfer dalam bentuk gas sulfur dioksida.



Gas sulfur dioksida yang berada di atmosfer bereaksi dengan oksigen dan air, akan membentuk asam sulfat yang ketika jatuh ke tanah akan menjadi bentuk ion-ion sulfat dan akan diserap oleh tumbuhan untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Jadi ketika manusia dan hewan memakan tumbuhan maka akan terjadi perpindahan unsur belerang dari tumbuhan ke tubuh hewan atau manusia.



THANK YOU

감사합니다  
Terima Kasih

# **Siklus Energi dan Pencemaran Lingkungan**

## **Konsep Dasar Ilmu Pengetahuan Alam**

**Wati Sukmawati, M.Pd**



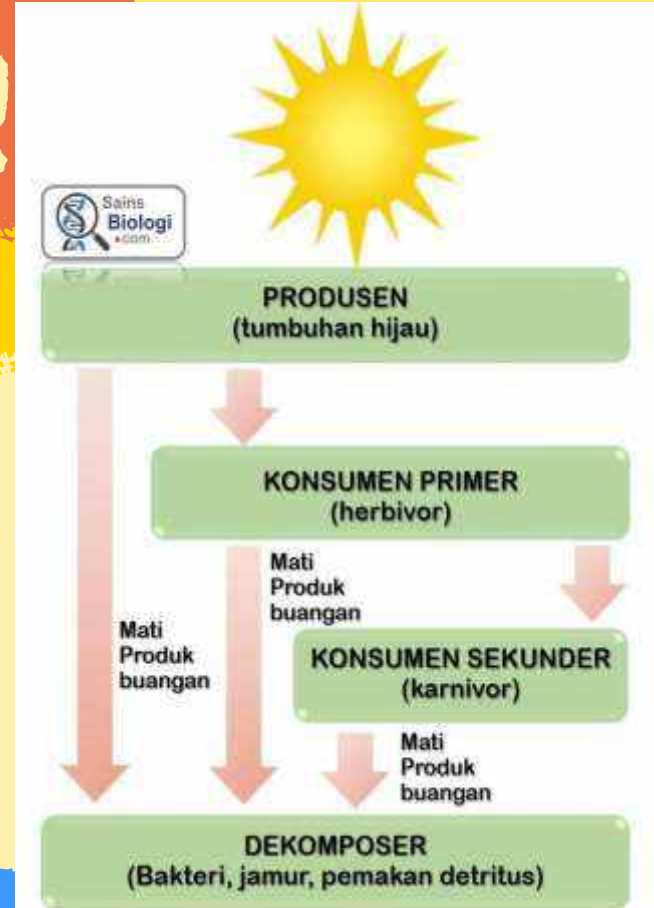
# Pengertian Siklus Energi

Energi berasal dari bahasa Yunani (*en*: dalam, *ergon*: kerja). Energi dapat didefinisikan sebagai “kemampuan dalam melakukan usaha”. Sumber energi utama bumi berasal dari cahaya matahari.

Siklus energi adalah energi yang mengalir dari sumber energi ke komponen biotik tidak kembali lagi ke sumbernya (matahari). Energi cahaya matahari dikonversi tumbuhan menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis.

Matahari adalah penyedia energi paling besar bagi kehidupan bumi. Sekitar 10% energi produsen berpindah ke konsumen I melalui proses rantai makanan. 10% energi dari konsumen I berpindah ke konsumen II melalui predasi.

Energi yang terkandung dalam tubuh produsen maupun konsumen akan dimanfaatkan oleh detritivor dan dekomposer jika produsen dan konsumen mati.





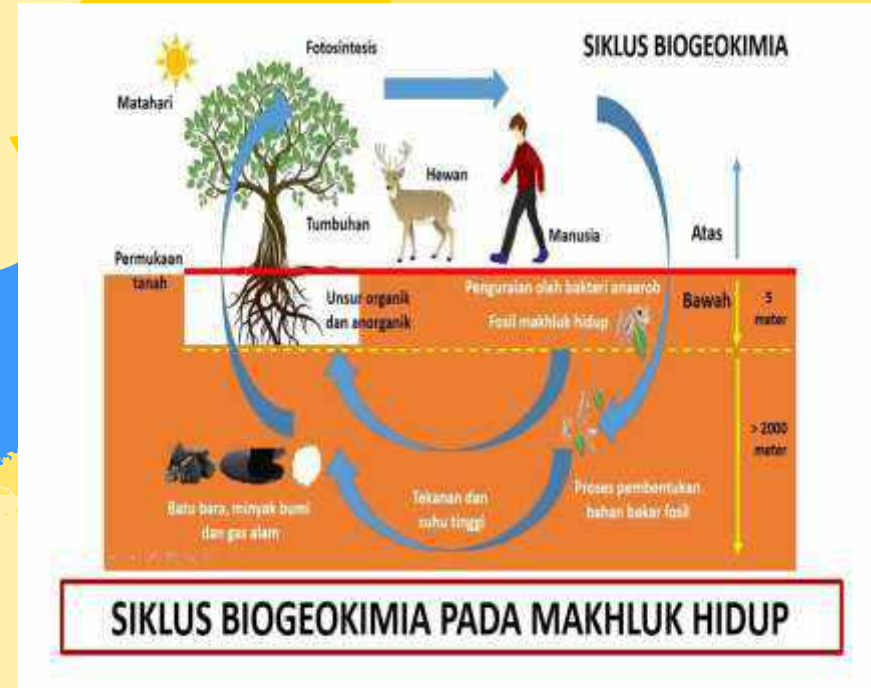
# Pengertian Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia atau yang biasa disebut dengan siklus organik-anorganik adalah siklus unsur-unsur atau senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik. Siklus unsur-unsur tersebut tidak hanya melalui organisme, tetapi juga melibatkan reaksi-reaksi kimia dalam lingkungan abiotik sehingga disebut sebagai siklus biogeokimia.



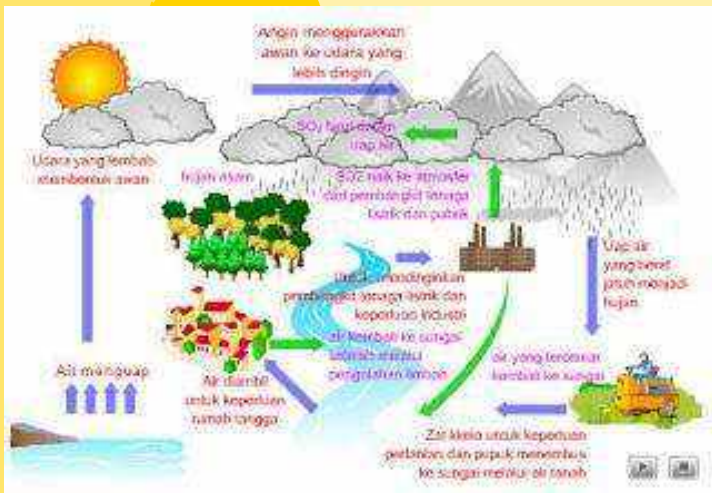
Biogeokimia adalah jalan-jalan yang bentuknya melingkar dari unsur-unsur kimia yang melewati unsur-unsur organisme dan lingkungannya.

Fungsi Siklus Biogeokimia adalah sebagai siklus materi yang mengembalikan semua unsur-unsur kimia yang sudah terpakai oleh semua yang ada di bumi baik komponen biotik maupun komponen abiotik, sehingga kelangsungan hidup di bumi dapat terjaga.



# Siklus Air

Air di atmosfer berada dalam bentuk uap air. Uap air berasal dari air di daratan dan laut yang menguap karena panas cahaya matahari. Sebagian besar uap air di atmosfer berasal dari laut karena laut mencapai tiga perempat luas permukaan bumi. Uap air di atmosfer terkondensasi menjadi awan yang turun ke daratan dan laut dalam bentuk hujan. Air hujan di daratan masuk ke dalam tanah membentuk air permukaan tanah dan air tanah.



# Siklus Nitrogen

Pada umumnya makhluk hidup tidak dapat mengambil langsung nitrogen yang ada di udara. Tapi nitrogen dapat diambil pada proses fiksasi nitrogen oleh bakteri *Azotobacter* dan *Rhizobium*.

**Nitritasi** : Proses pengubahan amonia menjadi ion nitrit oleh *Nitromonas* dan *Nitrococcus*.

**Nitratasi** : Proses pengubahan nitrit menjadi nitrat oleh *Nitrobacter*

**Denitrifikasi** : Proses pemecahan senyawa  $\text{HNO}_3$  menjadi gas  $\text{N}_2$  oleh *Pseudomonas denitrificans* dan *Thiobacillus denitrificans*.

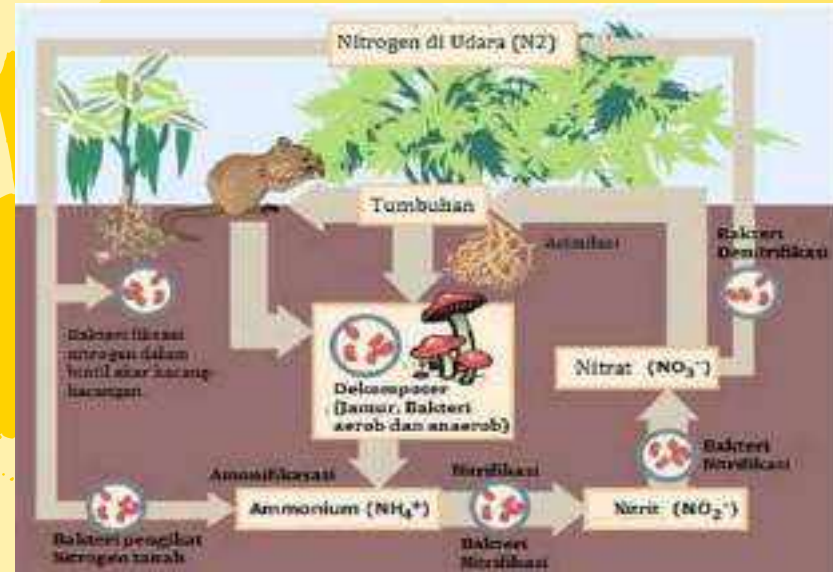
Nitrogen dalam tubuh makhluk hidup merupakan komponen penyusun asam amino yang akan membentuk protein. Nitrogen bebas juga dapat bereaksi dengan hidrogen atau oksigen dengan bantuan kilat atau petir membentuk nitrat (NO).

Tumbuhan menyerap nitrogen dalam bentuk nitrit ataupun nitrat dari dalam tanah untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika tumbuhan dimakan oleh herbivora, nitrogen yang ada akan berpindah ke tubuh hewan tersebut bersama makanan. Ketika tumbuhan dan hewan mati ataupun sisa hasil ekskresi hewan (urine) akan diuraikan oleh dekomposer menjadi amonium dan amonia.



Beberapa tahapan dalam siklus nitrogen dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Fiksasi (proses pengikatan nitrogen dari atmosfer)
- 2) Asimilasi (proses ketika tanaman menyerap nitrat dari tanah dan dari akarnya)
- 3) Amonifikasi (serangkaian reaksi enzimatik untuk membentuk ammonium)
- 4) Nitrifikasi (oksidasi ammonium menjadi nitrat)
- 5) Denitrifikasi (reaksi pengubahan kembali senyawa nitrat menjadi gas nitrogen, nitrogen oksida dan gas amonia oleh aktivitas bakteri)



# Siklus Karbon

Karbon adalah bagian yang penting dalam menunjang kehidupan di bumi, karena karbon berperan dalam struktur biokimia dan nutrisi pada semua sel makhluk hidup. Proses-proses perpindahan karbon di biosfer sama dengan proses perpindahan karbon di atmosfer, karena semua proses yang terjadi di atmosfer harus melalui biosfer terlebih dahulu. Siklus karbon terjadi dimana karbon dipertukarkan antara biosfer, geosfer, hidrosfer, dan atmosfer bumi

Karbon dapat diambil dari atmosfer dengan berbagai cara, antara lain:

1. Melalui proses fotosintesis

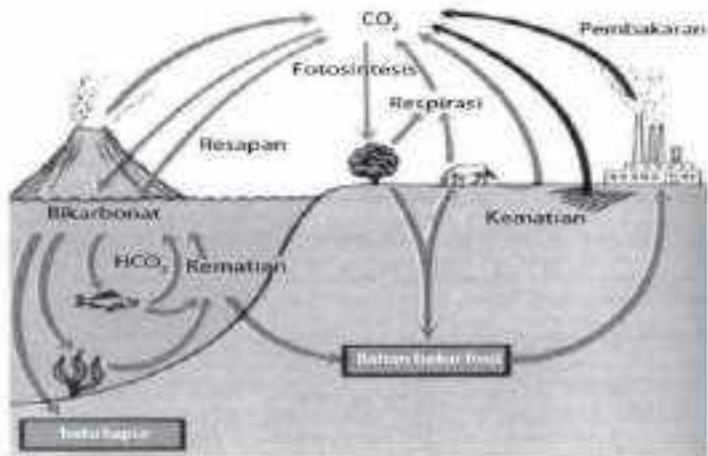
Ketika matahari bersinar, tumbuhan melakukan fotosintesis untuk mengubah karbondioksida menjadi karbohidrat dan melepaskan oksigen ke atmosfer.

2. Melalui sirkulasi termohalin

Pada permukaan laut di daerah kutub, air laut menjadi lebih dingin dan karbondioksida lebih mudah larut dalam air. Proses ini menyebabkan aliran karbon menuju ke bawah.

3. Melalui pelapukan batu silikat

Proses ini tidak memindahkan karbon ke dalam reservoir yang siap untuk kembali ke atmosfer seperti dua proses sebelumnya.



Sumber: Biologi Evolusi, Koppelberg, dan Ponselvarns, 1996

Karbon dapat kembali lagi ke atmosfer dengan berbagai cara, antara lain:

1. Melalui respirasi tumbuhan dan binatang

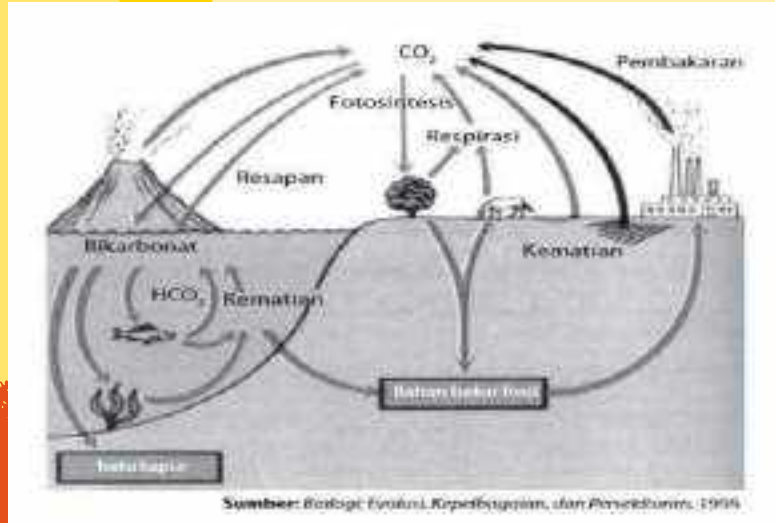
Proses ini merupakan reaksi eksotermik dan termasuk juga penguraian glukosa menjadi karbohidrat dan air.

2. Melalui pembusukan, tumbuhan, dan binatang

Jamur dan bakteri menguraikan senyawa karbon pada tumbuhan dan binatang yang mati dan mengubah karbon menjadi karbondioksida jika tersedia oksigen atau menjadi metana jika tidak tersedia oksigen.

3. Melalui pembakaran material organik

Proses ini berlangsung dengan cara mengoksidasi karbon yang terkandung pada material organik menjadi karbondioksida.



4. Melalui produksi semen

Salah satu komponen semen yaitu kapur atau kalium oksida dihasilkan dengan cara memanaskan batu kapur yang akan menghasilkan karbon dioksida dalam jumlah banyak.

5. Melalui erupsi vulkanik

Erupsi vulkanik atau ledakan gunung berapi akan melepaskan gas ke atmosfer. Gas-gas tersebut termasuk uap air, karbon dioksida, dan belerang.

6. Melalui pemanasan permukaan laut

Di permukaan laut, ketika air laut menjadi lebih hangat, karbon dioksida yang larut dalam air akan dilepas ke atmosfer sebagai uap air.



## Pengertian Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan hidup menurut undang-undang No.23 tahun 1997, yaitu masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitas lingkungan menurun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Perubahan ekosistem atau habitat dapat berupa perubahan fisik, kimia, atau perilaku biologis yang akan mengganggu kehidupan manusia, spesies, biota bermanfaat, proses-proses industri, kondisi kehidupan, dan aset kultural.

# Sifat-sifat Pencemaran Lingkungan



## Fisik

Pencemaran berbentuk zat cair, zat padat, dan zat gas.

Contoh : Kaleng  
Kaca



## Kimia

Pencemaran berbentuk zat-zat kimia, baik organik maupun anorganik.

Contoh : Zat Radioaktif  
Merkuri



## Biologis

Pencemaran dari masuknya makhluk hidup yang dapat memicu berbagai wabah penyakit. Contoh : E-coli

Listeria

# Jenis-Jenis Pencemaran Lingkungan



Pencemaran Air



Pencemaran Udara



Pencemaran Tanah



Pencemaran Suara

## Pencemaran Air



Pencemaran air yaitu perubahan keadaan suatu warna, rasa, dan bentuk air yang disebabkan oleh ulah manusia.

Jenis limbah yang menyebabkan pencemaran air, yaitu: Limbah Rumah Tangga, Limbah Pabrik atau Industri, Limbah Pertanian, dan Sampah

Dampak pencemaran air pada umumnya dibagi atas 4 kelompok, yaitu:

1. Dampak terhadap kehidupan biota air
2. Dampak terhadap kualitas air tanah
3. Dampak terhadap kesehatan
4. Dampak terhadap estetika lingkungan

Upaya penanggulangan pencemaran air, yaitu:

1. Septic Tank
2. Pengehematan air bersih
3. Biopori
4. Sumur Resapan Air Upaya Pemerintah AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)

# Contoh Gambar Pencemaran Air





## Pencemaran Udara



Pencemaran Udara adalah kondisi udara yang tercemar dengan adanya zat-zat asing di udara yang menyebabkan berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Sumber pencemaran udara, yaitu: CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, CO, CFC (Chloro Fluoro Carbon)

Dampak-dampak pencemaran Udara, yaitu:

1. Masalah pada kesehatan manusia
2. Pemanasan Global (Efek rumah kaca)
3. Hujan Asam
4. Menipiskan Lapisan Ozon

Upaya penanggulangan pencemaran udara, yaitu:

1. Menghemat energi listrik
2. Menggunakan transportasi umum
3. Memahami Konsep (Reduce, Reuse, Recycle)
4. Gemar menanam Pohon

# Contoh Gambar Pencemaran Udara



## Pencemaran Tanah



Pencemaran tanah adalah keadaan di mana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami.

Secara garis besar penyebab terjadinya pencemaran tanah disebabkan oleh:

Faktor Internal : Disebabkan oleh peristiwa alam, seperti letusan gunung berapi yang memuntahkan debu, pasir, batu dan bahan vulkanik lainnya yang dapat mencemarkan tanah.

Faktor Eksternal : Pencemaran yang disebabkan oleh ulah manusia.

Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya pencemaran tanah, yaitu:

- Bio Polutan (Polutan dari makhluk hidup)

Jenis polutan ini berasal dari hasil ekskresi manusia, burung, dan hewan lainnya.

- Aktivitas Pertanian dan Perkebunan

Bahan kimia yang dipakai, yaitu :pestisida, pupuk kimia, herbisida, zat kapur, kompos, dan lain sebagainya.

- Polutan Radioaktif

Substansi radioaktif yang dihasilkan dari aktivitas manusia seperti nitrogen, uranium, thorium dan lain-lain.

- Limbah Urban, yaitu Limbah domestik, industri dan pertanian

- Limbah Buang Industri

Limbah industri seperti pertambangan dan pabrik industri dapat menyebabkan kerusakan dalam jangka panjang, seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As), nikel (Ni) dan lain sebagainya.

# Contoh Gambar Pencemaran Udara



## Pencemaran Suara



Pencemaran suara adalah keadaan masuknya suara yang terlalu banyak sehingga mengganggu kenyamanan lingkungan manusia.

Adapun jenis-jenis kebisingan dalam pencemaran suara, yaitu:

- Kebisingan impulsif
- Kebisingan *continue*
- Kebisingan *semi-continue*
- Kebisingan impulsif-*continue*

Dampak yang disebabkan oleh pencemaran udara, yaitu:

- Mengganggu ketenangan
- Gangguan pendengaran, dalam taraf tertentu, yaitu suara yang melebihi 75 – 85 dB
- Kesulitan berkomunikasi
- Gangguan kesehatan

Upaya penanggulanagn pencemaran suara, yaitu:

- Membuat dinding kedap suara
- Menanam tanaman yang dapat meredam suara sekitar rumah
- Mesin-mesin yang dapat mengeluarkan suara bising haruslah dilengkapi peredam suara
- Para pekerja haruslah menggunakan penutup telinga untuk mencegah telinga tuli.



# Contoh Gambar Pencemaran Suara



# Dampak Pencemaran Lingkungan

Salah satu contoh dari dampak pencemaran lingkungan adalah perubahan iklim

Adapun dampak pada perubahan iklim, diantaranya yaitu:

- Sulit mendapatkan air bersih.
- Sekitar 20-30% spesies menghadapi kepunahan.

Mencairnya hamparan es di Greenland

mengakibatkan peningkatan tinggi permukaan air laut sekitar 6 meter. Untuk menghadapi hal ini, sejumlah negara seperti Belanda sudah menggelar kompetisi merancang rumah terapung.

- Semakin tingginya frekuensi dan intensitas hujan badai dan angin topan
- Terjadinya kebakaran hutan



UNFCCC mendefinisikan Perubahan iklim sebagai perubahan iklim yang disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga mengubah komposisi dari atmosfer global dan variabilitas iklim alami pada perioda waktu yang dapat diperbandingkan.

## Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan

- Menggunakan prinsip (Reduce, Reuse, dan Recycle)

Sebelum membuang sampah hendaknya kita memilah jenis sampah apa yang akan kita buang ke tempat sampah agar para pengecer dapat merecycle sampah yang kita buang. Tempat sampah pun dibagi menjadi lima warna sesuai kegunaannya, yaitu : hijau (sampah organik), kuning (non organik), merah (B3), biru (non organik bahan kertas), dan abu-abu (residu).

Reduce : Mengurangi pemakaian bahan-bahan pencemar lingkungan

Reuse : Memakai ulang

Recycle : Daur ulang

- Pemanfaatan limbah di lingkungan sekitar, misal membuat celengan dari kaleng atau botol.
- Pengendalian Pencemaran air, dengan membangun IPAL (Instansi Pengolahan Air Limbah).
- Penanggulangan pencemaran udara, misal dengan mengurangi penggunaan kendaraan bermotor dan penanaman pohon atau tumbuhan hijau lainnya.
- Penanggulangan kerusakan hutan, dengan jangan membuka lahan dengan membakar dan jangan membuang puntung rokok di hutan
- Penanggulangan pencemaran laut dan pesisir, dengan memberi peringatan atau selalu memantau industri untuk memperhatikan pembuangan emis gas limbahnya.



Terimakasih

