

1. Cara hidup tumbuhan:

- Autotrof : mampu membuat cadangan bahan organik (asimilasi) dengan adanya klorofil. Melakukan fotosintesis.
- Beberapa jenis tanaman merupakan parasit:
 - a) Parasit obligat. Tumbuhan parasit ini menyerap zat nutrisi hasil biosintesis tumbuhan inang. Contoh tali putri



Tumbuhan tali putri (*Cuscuta* sp)

- b) Parasit berklorofil. Tumbuhan ini menyerap air dan mineral dari tumbuhan inang. Dapat melakukan fotosintesis sendiri. Contoh benalu.



Tumbuhan benalu (*Loranthus* sp)

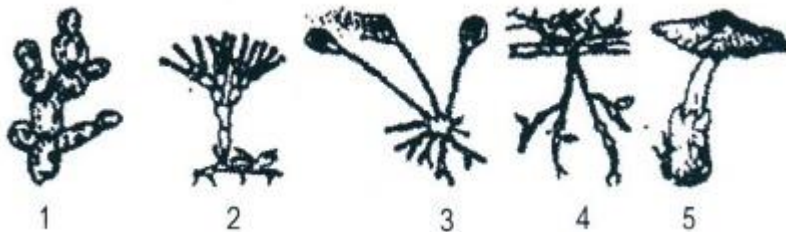
- Beberapa bersifat epifit: tumbuh menempel pada tumbuhan lain. Simbiosis komensalisme.



Tumbuhan paku, menempel di pohon

2. Jamur

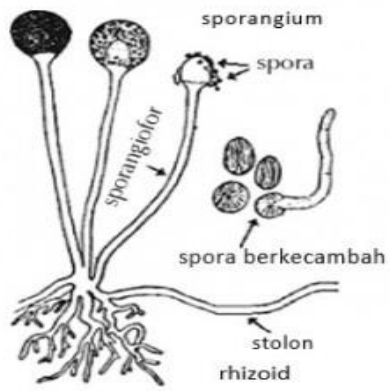
kriteria	Zigomycota	Ascomycota	Basidiomycota	Deutromycota
Hifa	Tidak bersekat	bersekat	bersekat	bersekat
Spora aseksual	sporangiofor	konidiospor	konidiospor	konidiospor
Spora seksual	zigospora	askospora	basidispora	Belum diketahui
Cara kawin	gametangiogami	plasmogami	somatogami	Belum diketahui
contoh	<i>Rhizopus oryzae</i>	<i>Saccharomyces</i>	<i>Volvariella volvaceae</i>	<i>Tinea versicolor</i>



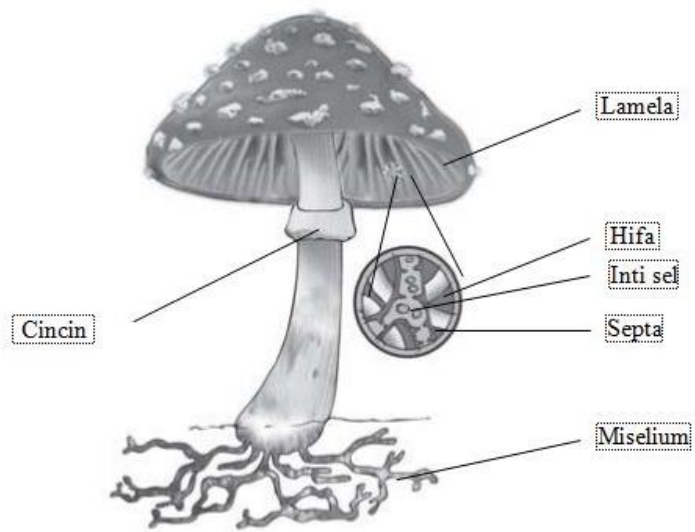
1. *Ascomycota*, ragi
2. *Ascomycota*
3. *Zygomycota*
4. *Oomycota* (jamur air)
5. *Basidiomycota*

STRUKTUR JAMUR

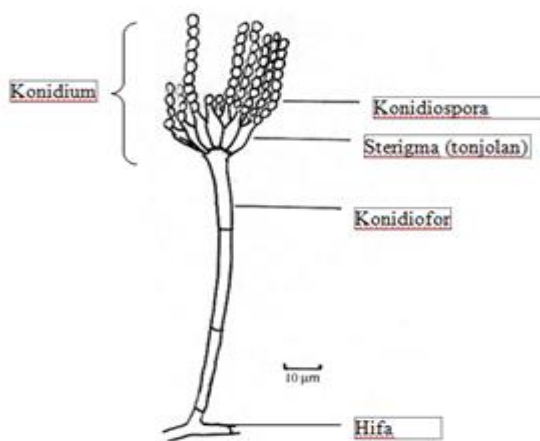
No.	Faktor Pembeda	Jamur	Tumbuhan Tk. Tinggi
1	Akar	Rhizoid	Tunggang atau serabut
2	Batang	Tidak memiliki batang	Memiliki batang
3	Daun	Tidak memiliki daun	Memiliki daun
4	Alat reproduksi	Secara seksual dengan tunas dan fragmentasi. Secara seksual dengan spora	Dengan biji
5	Klorofil	Tidak ada	Ada
6	Cara hidup	Saprofit dan parasit	Autotrof



(ZYGOMYCOTA)



(BASIDIOMYCOTA)



3. Perhatikan gambar Protozoa berikut!



1. Rhizopoda
2. Ciliata
3. Flagelata
4. Flagelata
5. Ciliata

<u>Filum</u>	<u>Ciri</u>	<u>Contoh</u>
<u>Rhizopoda</u>	<u>Bergerak menggunakan pseudopodia</u>	<u>Amoeba</u>
<u>Actinopoda</u>	<u>Bergerak menggunakan axopodia</u>	<u>Acanthometra</u>
Foraminifera	<u>Mempunyai cangkang yang berpori-pori</u>	<u>Actinophrys, Polystomella</u>
<u>Sporozoa</u>	<u>Berbentuk seperti spora dan tidak mempunyai alat gerak</u>	<u>Plasmodium</u>
<u>Zooflagellata</u>	<u>Bergerak menggunakan flagela</u>	<u>Typanosoma, Trichonympha</u>
<u>Ciliata</u>	<u>Bergerak menggunakan silia</u>	<u>Stentor, Paramecium</u>

4. Pemanfaatan mikroorganisme

No	Produk	Bahan Makanan	Mikroorganisme
1.	Tempe	Kedelai	<i>Rhizopus oryzae</i>
2.	Kecap	Kedelai	<i>Aspergillus wentii</i>
3.	Keju	Susu	<i>Penicillium camemberti</i>
4.	Yoghurt	Susu	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
5.	Roti	Gandum	<i>Saccharomyces cereviceae</i>
6.	Nata de coco	Air Kelapa	<i>Acetobacter xylinum</i>
7.	Tape	Singkong	<i>Saccharomyces cereviceae</i>
8.	Brem padat	Beras Ketan	<i>Saccharomyces cereviceae</i>
9.	Oncom	Kacang Tanah	<i>Neurospora crassa</i>
10.	Minuman anggur	Buah Anggur	<i>Saccharomyces ellipsoideus</i>

5. Ciri tumbuhan Gymnospermae dan angiospermae

Perbedaan	Gymnospermae	Angiospermae
Biji	Terbuka	Tertutup
Pembuahan	Tunggal	Ganda
Bentuk Daun	Sempit, Kaku	Bervariasi
Ovarium	Tidak Ada	Ada
Alat Reproduksi	Strobilus	Bunga
Batang	Berkambium	Monokotil: Tidak Berkambium, Dikotil: Berkambium
Akar	Tunggang	Monokotil: Serabut, Dikotil: Tunggang

6. Beda ciri pada arthropoda

Perbedaan	Arachnida	Crustaceae	Diplopoda	Chilopoda	Insecta
Pembagian badan	Cephalotorax dan abdomen	Cephalotorax dan abdomen	Kepala dan badan	Kepala dan badan	Kepala, thorax, dan abdomen
Sayap	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Biasanya 2 pasang
Kaki	Empat pasang	Banyak biasanya 5 pasang atau lebih	Banyak, biasanya dua pasang tiap segmen	Banyak, sepasang tiap segmen	Tiga pasang di bagian thorax
Antena	Tidak ada	2 pasang	sepasang	sepasang	sepasang
Alat respirasi	Paru-paru	Insang atau permukaan tubuh	trakea	trakea	trakea
Habitat	terrestrial	air laut/tawar, jarang terrestrial	terrestrial	terrestrial	terrestrial

KARAKTER	DESKRIPSI				
	CRUSTACEA	ARACHNIDA	INSECTA	MIRYAPODA	
				DIPLOPODA	CHPLOPODA
Gambar				 Kaki seribu	

7. Ciri vertebrata

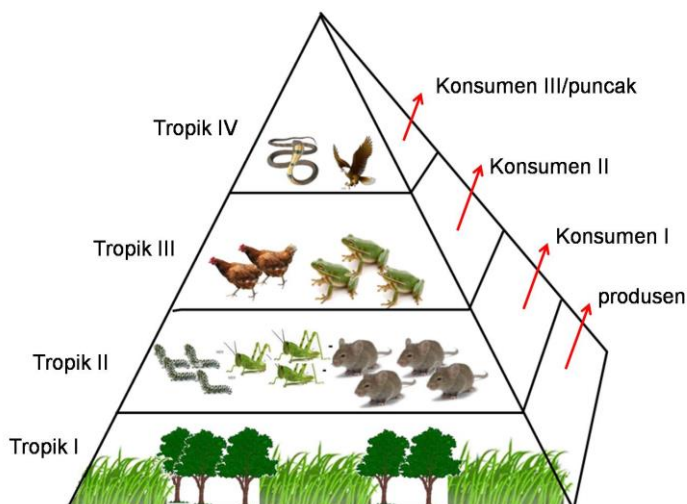
CLASSIS	PISCES	AMPHIBIA	REPTIL	AVES	MAMALIA
HABITAT	Air	Aphibius	Darat	Darat	Darat
KULIT LUAR	Sisik	Kulit	Karapax / Sisik	Bulu	Rambut
RESPIRASI	Insang	Paru/ kulit	Paru	Paru	Paru
Alat Gerak	Sirip	Tungkai depan-belakang	Tungkai depan-belakang	Sayap-kaki	Tangan-kaki
Ruang jantung	2	3	4	4	4
Suhu Tubuh	Poikilo termis	Poikilo termis	Poikilo termis	homoi termis	Homoio Termis
Reproduksi	Ovipar	Ovipar	Ovipar/ Ovovivipar	Ovipar	Vivipar
Fertilisasi	Eksstenal	Eksternal	intemal	Intenal	Inter nal
Contoh	Ikan	Katak	Kadal	Burung	kucing

8. Peran hutan dalam menanggulangi peelstarian ekosistem

Fungsi hutan hujan tropis

- 1) Sumber oksigen dunia
- 2) Mencegah polusi udara
- 3) Mencegah banjir dan longsor
- 4) Sumber pengobatan alami
- 5) Tempat wisata dan lokasi penelitian

9. Taraf trofi



10. Jenis interaksi antar populasi

Macam Interaksi	Makhluk Hidup 1	Makhluk Hidup 2
Kompetisi	Dirugikan	Dirugikan
Predasi	Diuntungkan	Dirugikan
Parasitisme	Diuntungkan	Dirugikan
Komensalisme	Diuntungkan	Tidak Berpengaruh
Mutualisme	Diuntungkan	Diuntungkan



Kompetisi

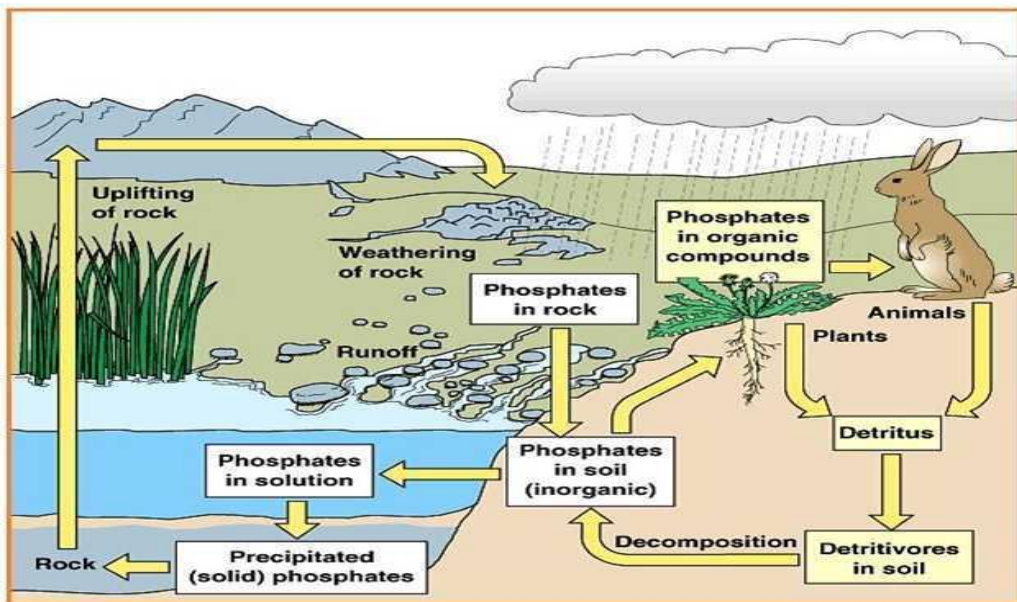


Predasi



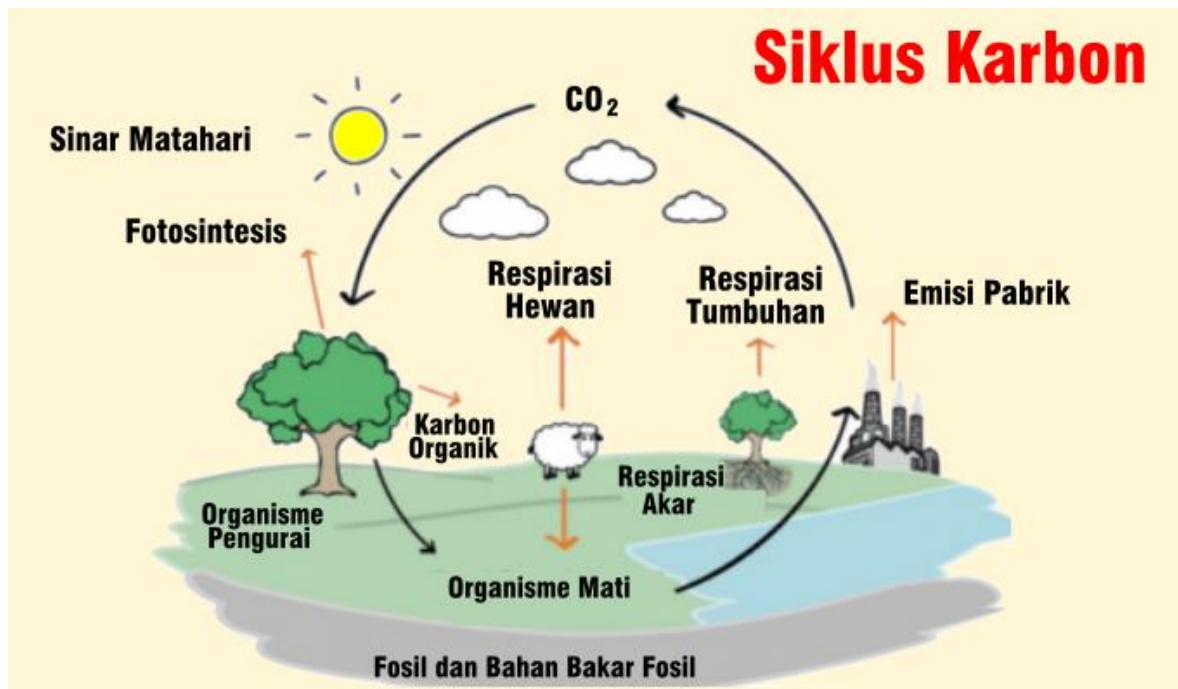
Simbiosis

11. Siklus Mineral



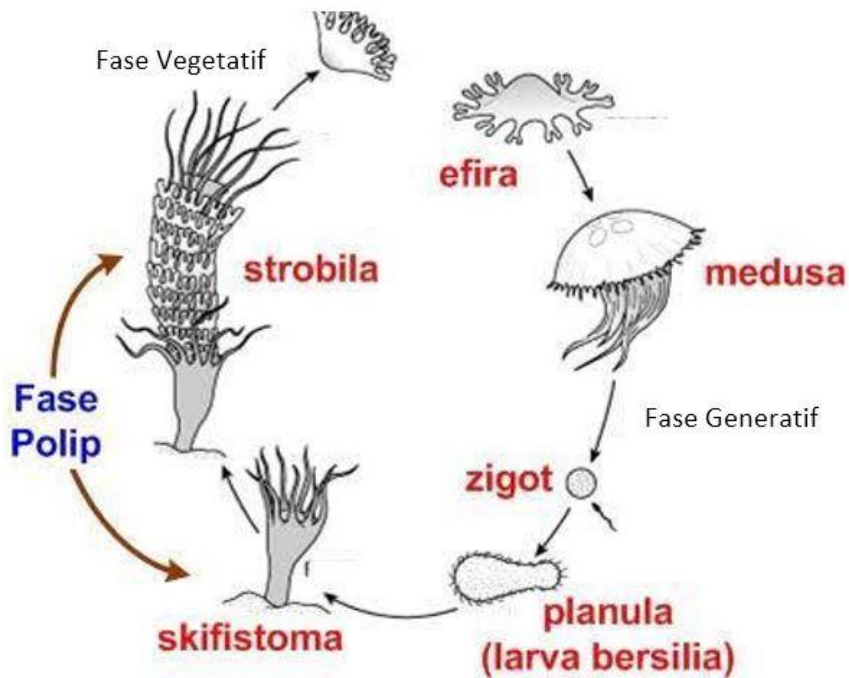
- Fosfat anorganik
- Fosfat organik
- Melibatkan rantai makanan
- Proses penguraian

12. Perhatikan salah satu daur biogeokimia di bawah ini!



- Proses penyerapan karbon , fotosintesis
- Proses respirasi, membebaskan gas karbon

13. Siklus Ubur-ubur



14. Siklus cacing hati (*fasciola hepatica*)

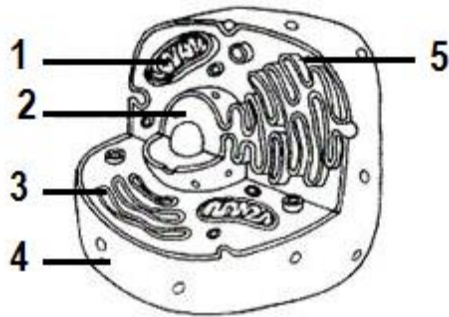


15. Ciri hewan:

- tubuh tertutup oleh sisik
- suhu tubuh poikilotherm
- pembuahan internal
- jantung memiliki 4 ruang



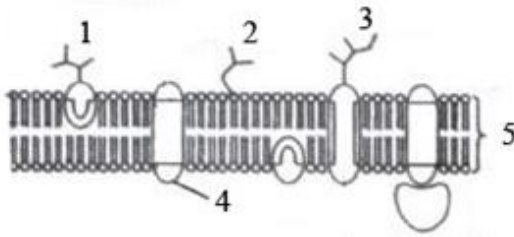
16. Struktur Sel



Organel sel?

1. Mitokondria, pembentukan ATP
2. Nukleus, mengandung gen,-menentukan sifat
3. Bdan Golgi, pembentukan bahan organik dan enzim
4. Membran sel, transportasi zat
5. Retikulum Endoplasma, tempat ribosom,- untuk sintesis protein

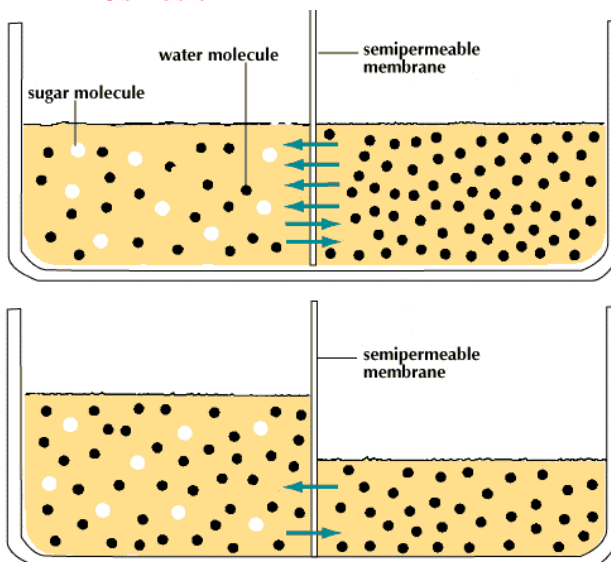
17. Perhatikan gambar berikut ini!



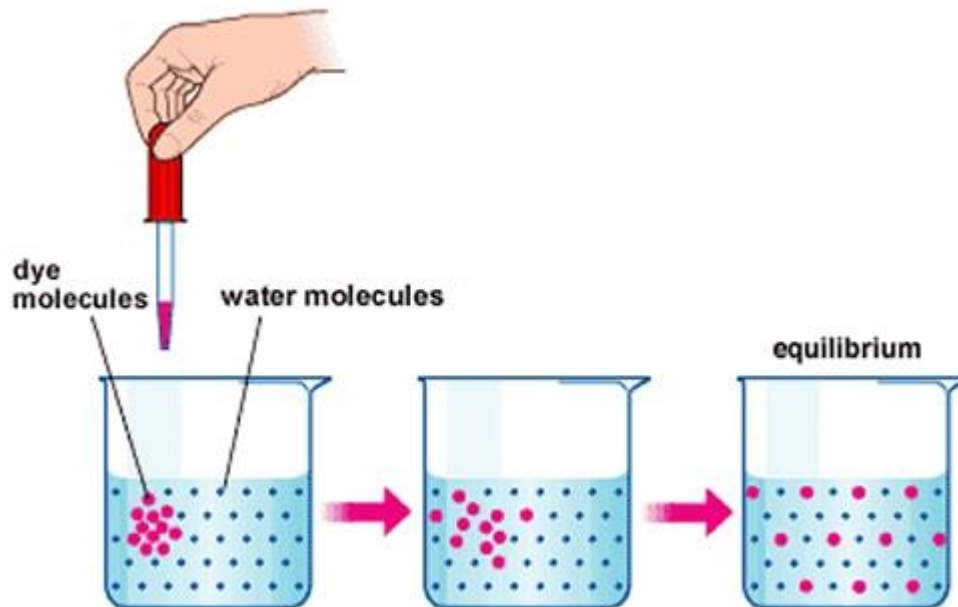
- Struktur membran sel
- Sifat semi permeabel (selektif permeabel)
- 1) senyawa glikoprotein
- 2) senyawa glikolipida
- 3) Senyawa glikoprotein
- 4) protein integral
- Bagian lemak, bersifat hidrofobik (tidak suka air)

18. Perhatikan gambar

- **Osmosis**



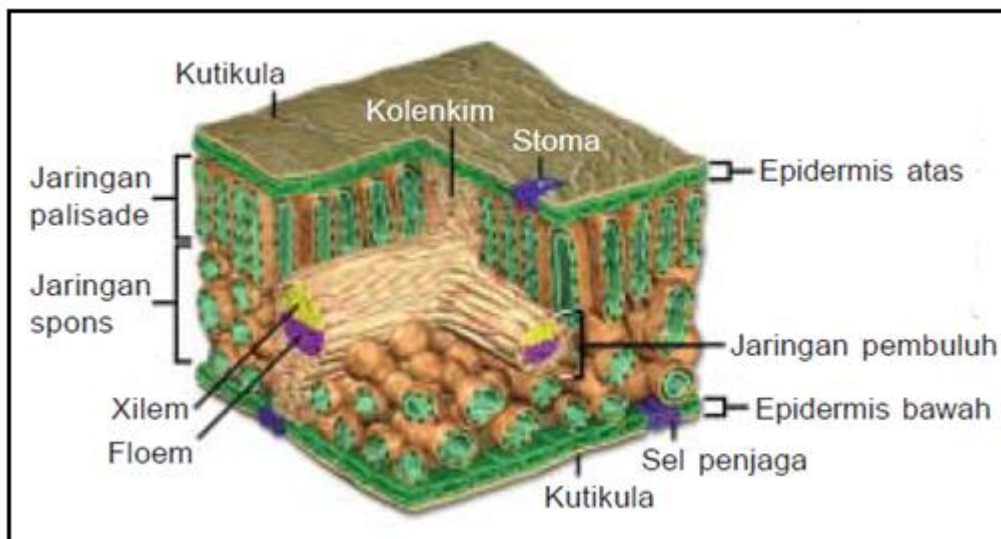
- Difusi



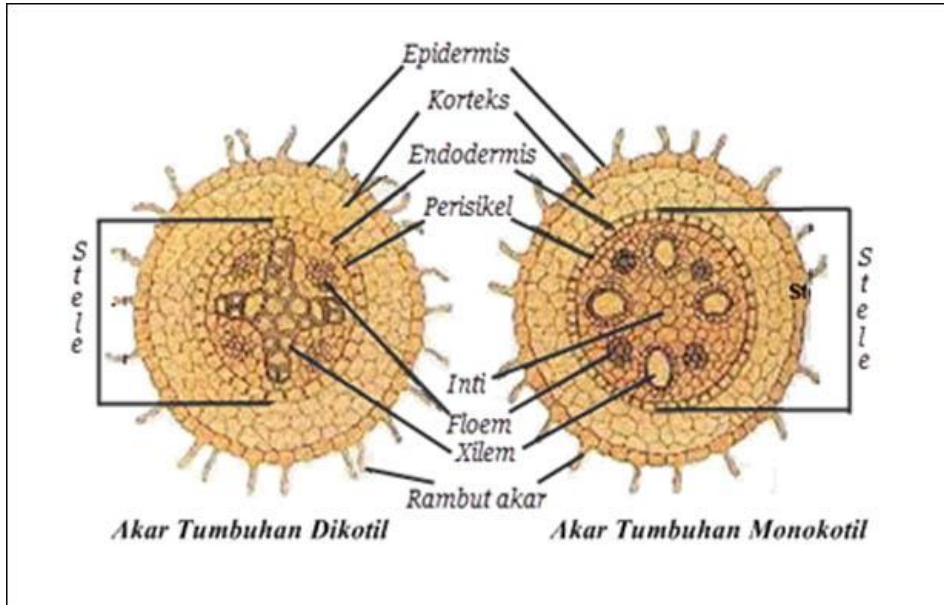
Beda difusi dan osmosis

No	Pembeda	Difusi	Osmosis
1	Bagian yang mengalami perpindahan	Zat Terlarut	Zat Pelarut
2	Dari konsentrasi zat pelarut..... ke	Rendah ke Tinggi	Tinggi Ke Rendah
3	Dari konsentrasi zat terlarut..... ke	Tinggi Ke Rendah	Rendah ke Tinggi
4	Membran Semipermeabel	Tidak Melalui	Melalui

19. Perhatikan gambar berikut ini!



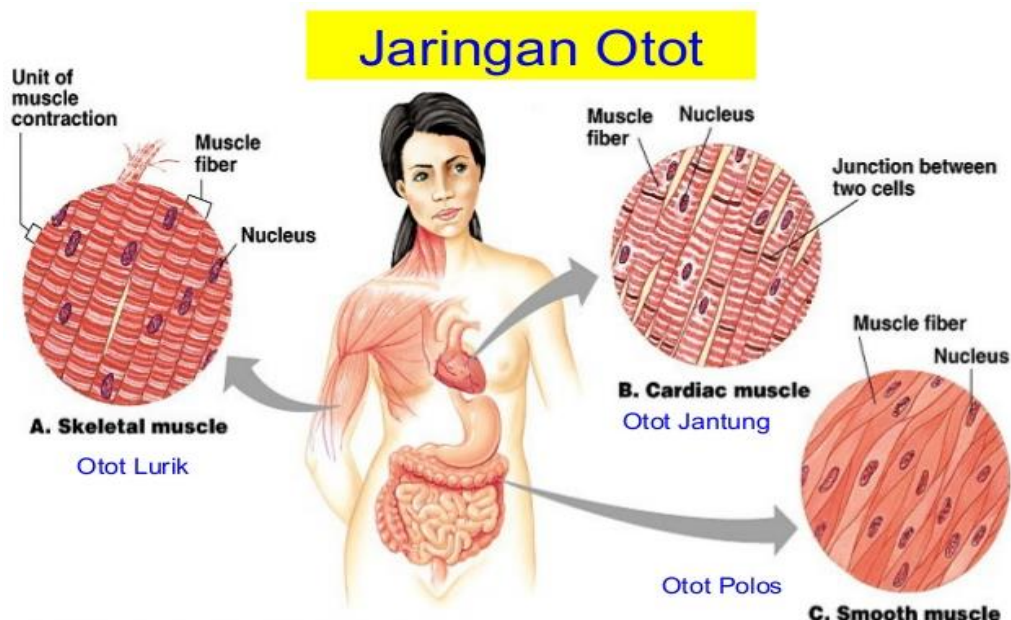
20. Struktur Akar



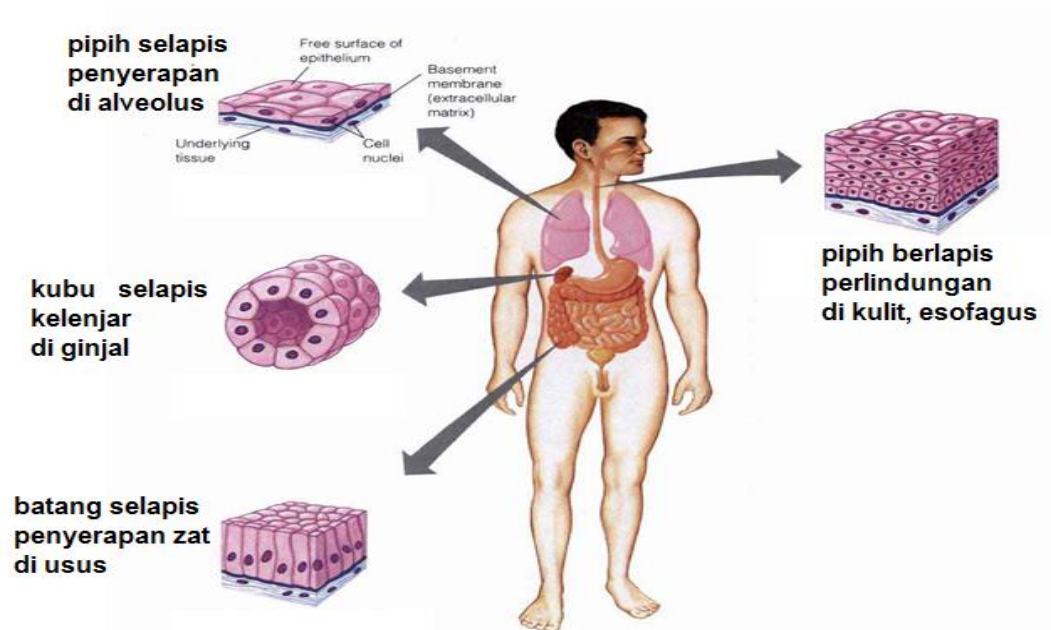
21. STRUKTUR OTOT

Pembeda	Otot Polos	Otot Lurik	Otot Jantung
Bentuk	gelondong, ujung runcing	silindris memanjang	silindris memanjang, bercabang
Jumlah Inti Sel	satu	banyak	satu
Letak Inti Sel	ditengah sel	ditepi sel	ditengah sel
Sistem Kerja	di luar kesadaran	di bawah kesadaran	di luar kesadaran
Reaksi	lambat	cepat	lambat
Gerakan	tidak cepat lelah	cepat lelah	Tidak cepat lelah
Letak	sistem organ	rangka	jantung

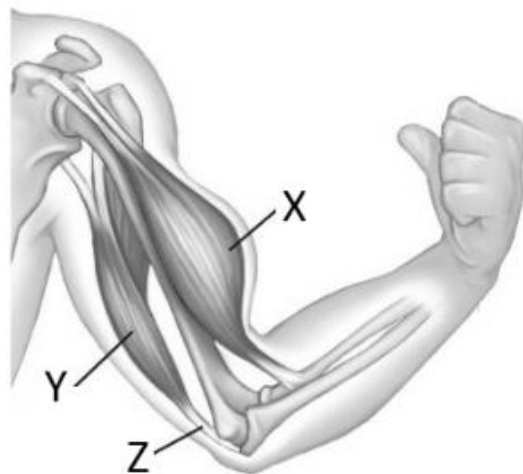
Gambar:



22. Jenis epitelium dan fungsinya

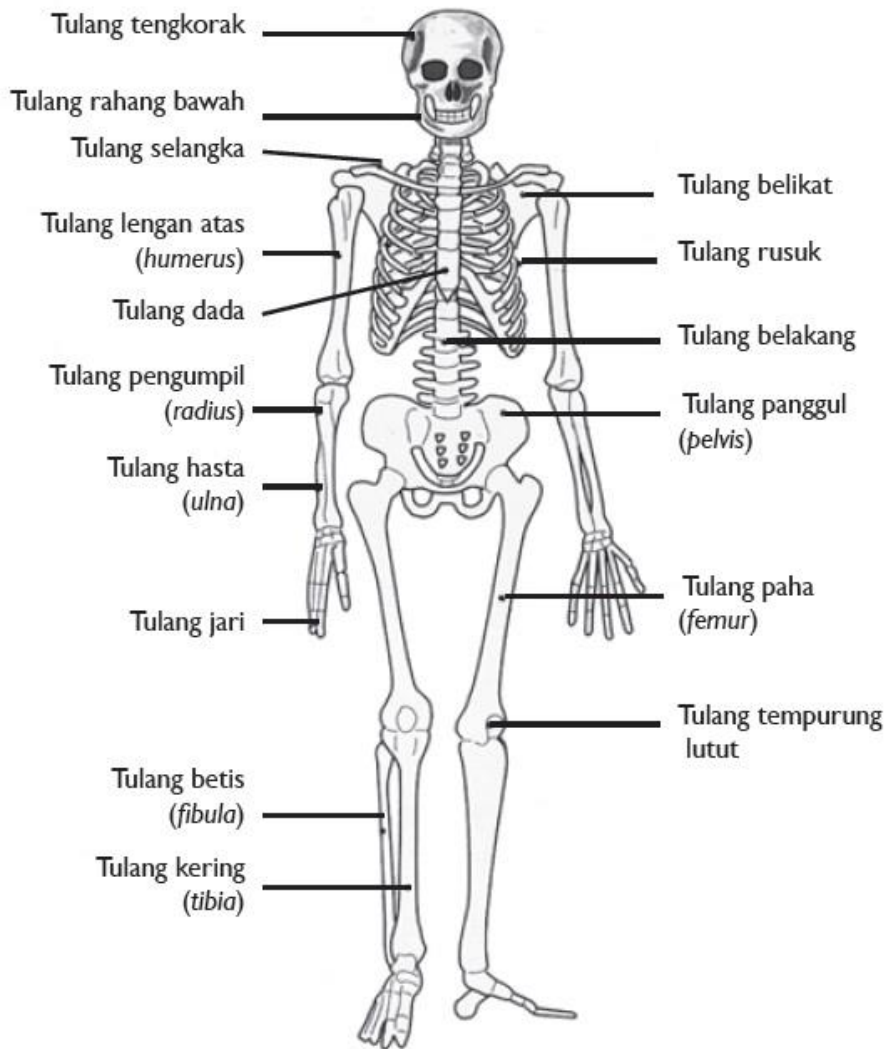


23. Otot kerangka

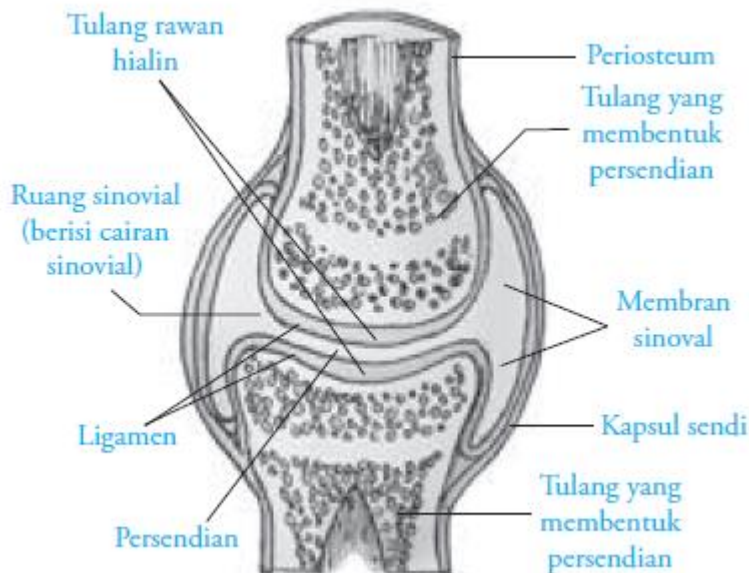


- Otot lurik sebagai organ gerak aktif, menggerakkan tulang melalui proses kontraksi dan relaksasi: Gerak fleksi (menekuk)
 X otot bisepkontraksi
 Y otot trisep....relaksasi
- Gerakan sebaliknya menyebabkan ekstensi (meluruskan lengan)
- Z adalah tendon, jaringan pengikat otot dan tulang

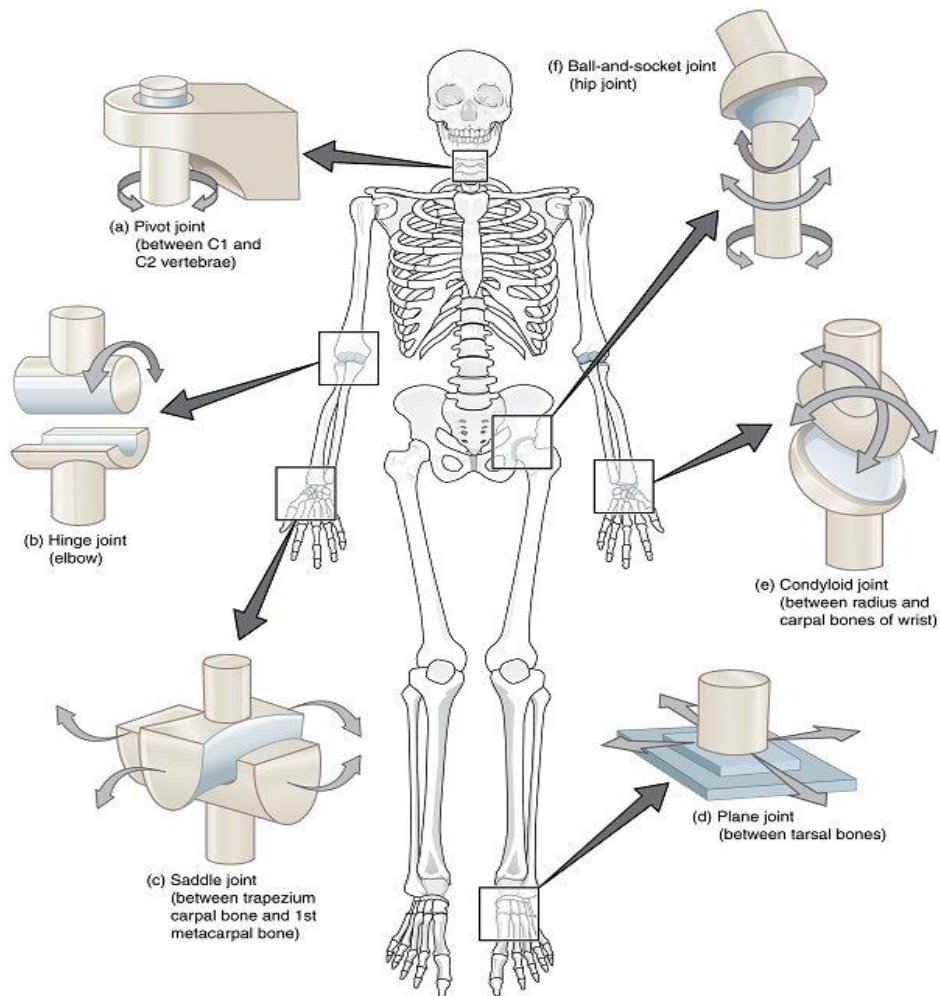
- Kerangka



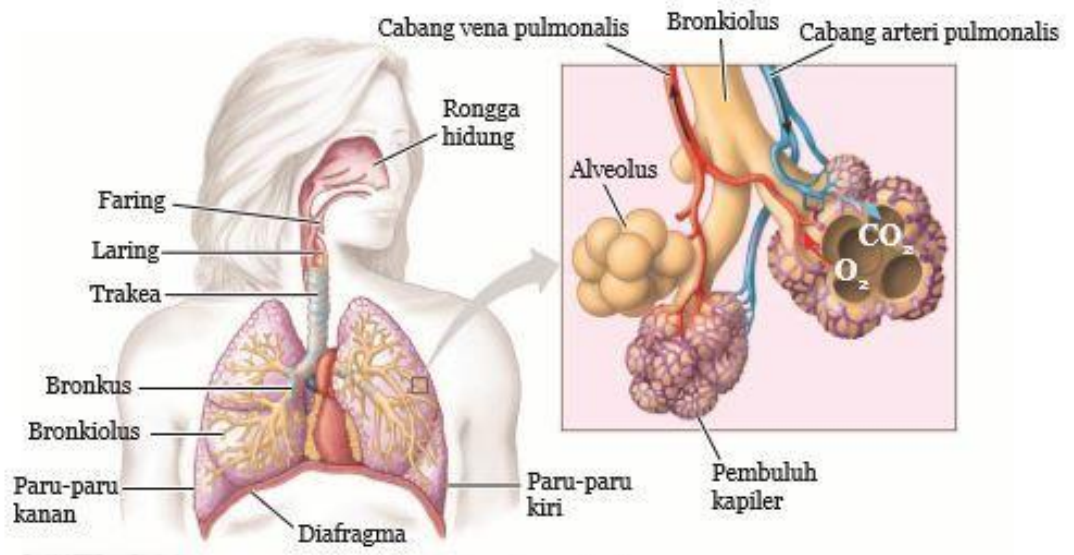
- Persendian



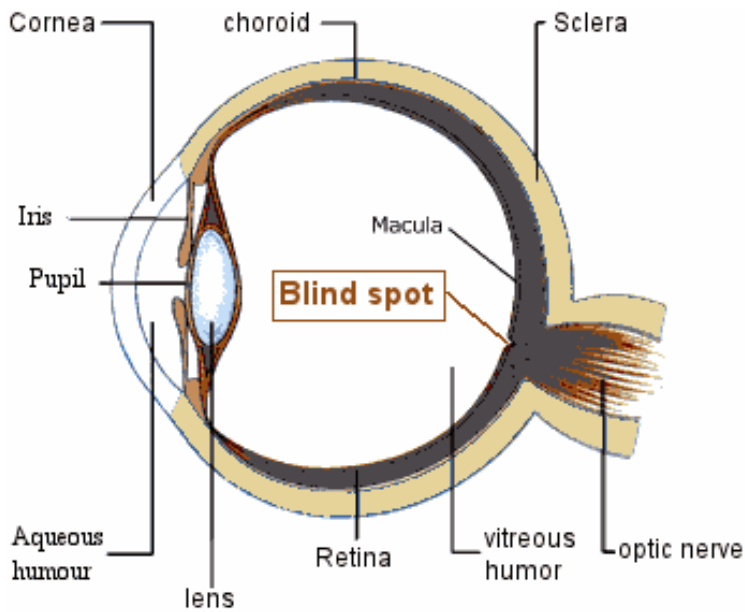
• **JENIS dan LETAK SENDI**



24. ALAT RESPIRASI

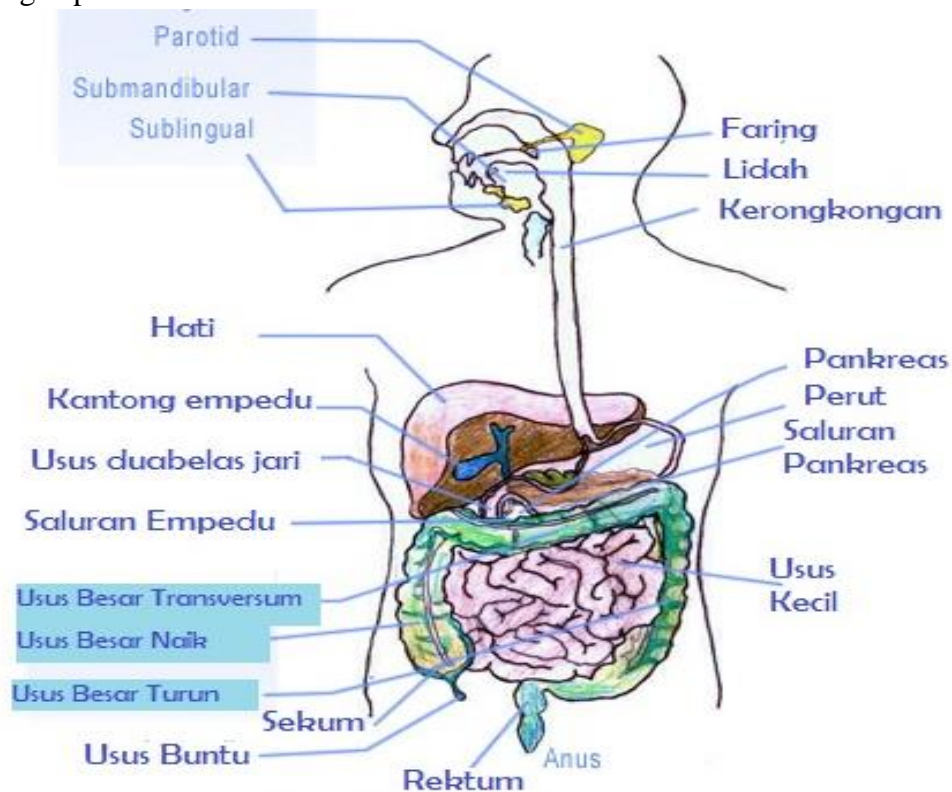


25. Organ mata



- Blind spot, tidak mengandung saraf reseptor. Blind spot merupakan tempat keluarnya serabut saraf dari mata. Jika bayangan jatuh di blind spot, tidak ada perangsangan (benda tidak terlihat)
- Makula adalah bintik kuning. Bagian yang paling peka rangsang cahaya

26. Organ pencernaan

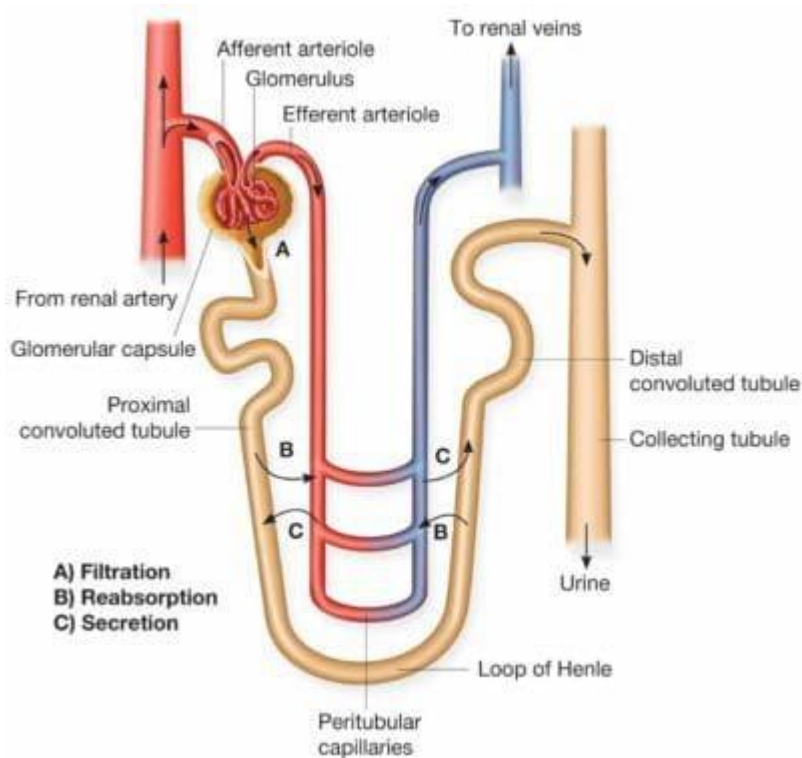


27. ENZIM PENCERNAAN

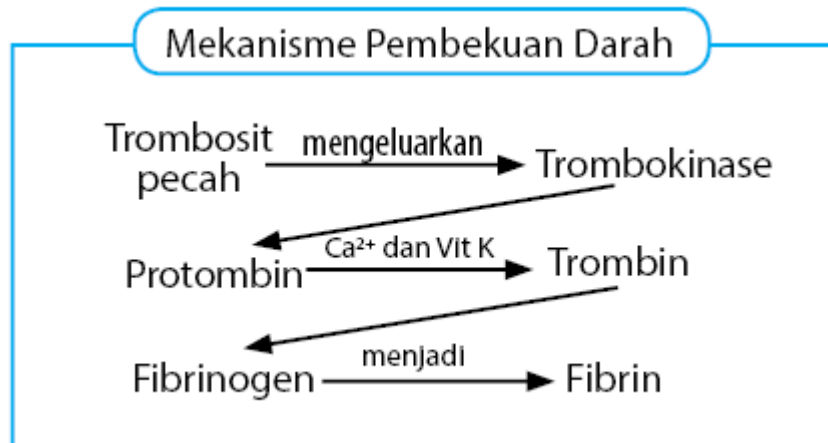
No.	Lokasi	Enzim	Substrat	Hasil
1.	Kelenjar ludah	Amilase/ptialin	Amilum, glikogen	Disakarida (termasuk maltosa)
2.	Lambung	Pepsin	Protein	Polipeptida rantai pendek
3.	Usus halus	Peptidase Nuklease Laktase, maltase, sukrase	Polipeptida rantai pendek DNA, RNA Disakarida	Asam amino Gula, basa asam nukleat Monosakarida
4.	Pankreas	Lipase Tripsin, kimotripsin DNAase RNAase	Trigliserida Protein DNA RNA	Asam lemak, gliserol Polipeptida rantai pendek Nukleotida Nukleotida

28. NEFRON DAN PROSES PEMBENTUKAN URINE

Proses	Tempat	Hasil
Filtrasi	Badan malphigi - Glomerulus - Kapsula bowman	Urine primer (filtrat glomerulus)
Reab-sorpsi	Tubuluskontortus proksimal	Urine sekunder (filtrat tubulus)
Augmen-tasi	Tubulus kontortus distal	Urine sesungguhnya



29. PERANAN THROMBOSIT

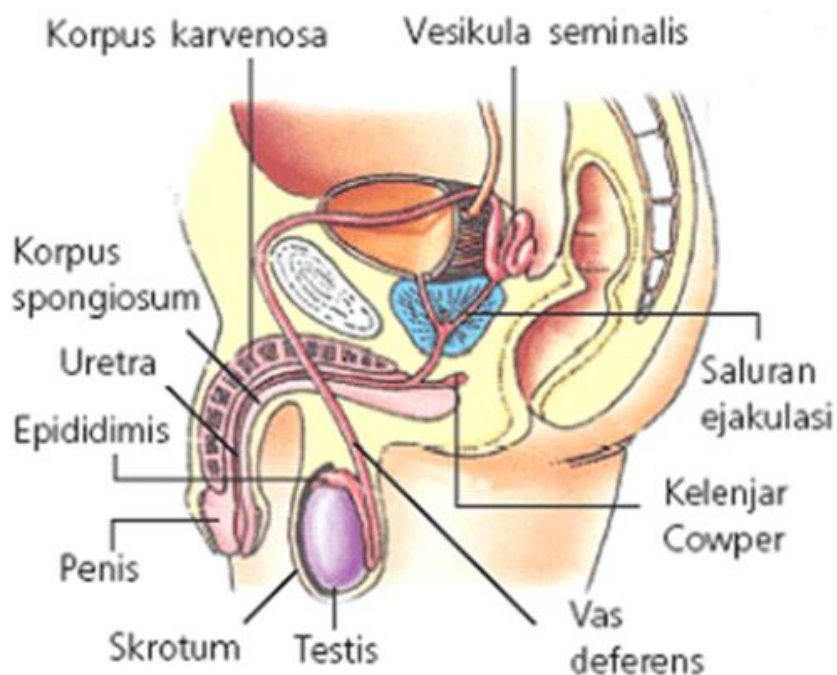


30. PENYAKIT DARAH

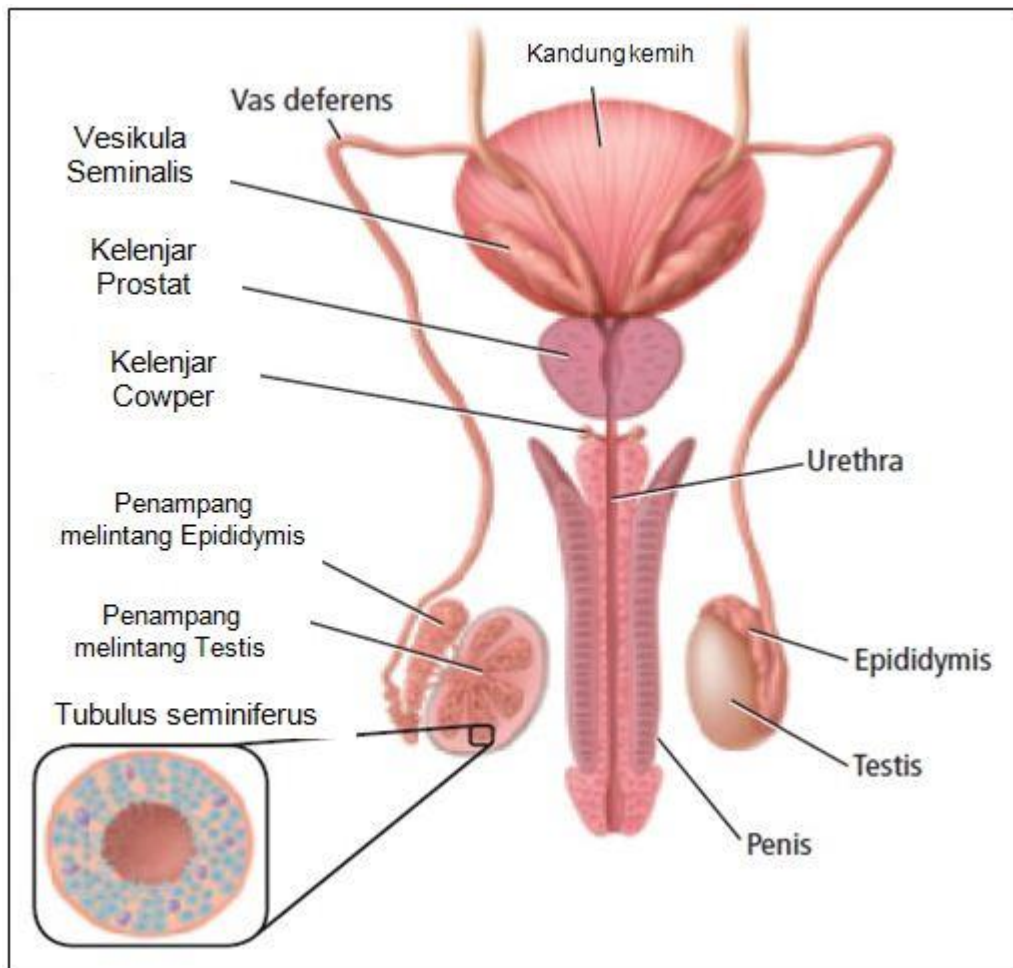
- Anemia
 - Leukemia
 - Hemofili
 - Jantung koroner
 - Trombus
 - Embolus
 - dll
-
- **ANEMIA**
Anemia. Kurang **darah** atau **anemia** adalah kondisi ketika tubuh kekurangan sel **darah** merah yang sehat atau ketika sel **darah** merah tidak berfungsi dengan baik(kurang Hb). Akibatnya, organ tubuh tidak mendapat cukup oksigen, sehingga membuat penderita **anemia** pucat dan mudah lelah.
 - **LEUKEMIA**
Penyakit leukimia atau lebih tepatnya **leukemia** adalah kanker **darah** akibat tubuh terlalu banyak memproduksi sel **darah** putih abnormal. **Leukemia** dapat terjadi pada orang dewasa dan anak-anak. Sel **darah** putih merupakan bagian dari sistem kekebalan tubuh yang diproduksi di dalam sumsum tulang.
 - **HEMOFILI**
Hemofilia. **Hemofilia** adalah suatu **penyakit** yang menyebabkan gangguan perdarahan karena kekurangan faktor pembekuan **darah**. Akibatnya, perdarahan berlangsung lebih lama saat tubuh mengalami luka. **Hemofilia** merupakan **penyakit** bawaan yang dialami pria
 - **JANTUNG KORONER**
Penyakit jantung koroner (PJK) adalah kondisi ketika pembuluh **darah jantung** (arteri **koroner**) tersumbat oleh timbunan lemak. Bila lemak makin menumpuk, maka arteri akan makin menyempit, dan membuat aliran **darah** ke **jantung** berkurang.
Arteri koroner adalah pembuluh **darah** yang mengalirkan **darah** kaya oksigen ke **jantung**

- **TROMBUS**
Pengertian **trombosis** sendiri merupakan suatu **penyakit** yang terjadi akibat terbentuknya gumpalan **darah (trombus)** dalam pembuluh **darah**. Pada saat pembuluh arteri mengalami penyumbatan, jaringan yang membutuhkan aliran **darah** dari pembuluh arteri tersebut akan mengalami kerusakan dan kematian
- **EMBOLUS**
Emboli adalah kondisi di mana benda atau zat asing seperti gumpalan **darah** atau gelembung gas tersangkut dalam pembuluh **darah** dan menyebabkan penyumbatan pada aliran **darah**.
Pada dasarnya tubuh memiliki tiga tipe pembuluh **darah** yang terdapat di seluruh organ tubuh, yakni arteri, vena, dan kapiler
- **ATEROSKLEROSIS**
Aterosklerosis adalah penyempitan dan penebalan arteri karena penumpukan plak pada dinding arteri. Penumpukan plak tersebut terjadi saat lapisan sel pada dinding dalam arteri (endothelium) yang bertugas menjaga kelancaran aliran **darah** mengalami kerusakan
- **ARTERIOSKLEROSIS**
Arteriosklerosis adalah suatu keadaan yang ditandai dengan hilangnya elastisitas dari arteri atau terjadi pengerasan arteri karena penebalan dinding pembuluh nadi yang akan menyebabkan **penyakit** jantung degeneratif, stroke, dan **penyakit** arteri lainnya

31. Organ Reproduksi pada pria



(gambar tampak samping)



(gambar tampak depan)

1. Penis

Penis terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- Akar atau basis. Bagian ini menempel pada dinding perut bagian bawah.
- Batang penis.
- Kepala penis. Bagian ini ditutupi oleh lapisan kulit, yang akan dihilangkan saat menjalani sunat.

2. Skrotum

Skrotum merupakan bagian yang terlihat berbentuk seperti kantung. Letaknya berada di belakang penis, dan merupakan tempat dari testikel, yang biasa disebut dengan testis.

3. Testis

Organ berbentuk oval dengan ukuran sebesar biji zaitun ini terletak di dalam skrotum. Pada umumnya, setiap pria masing-masing memiliki dua testis. Testis berfungsi untuk menghasilkan testosteron, yang merupakan hormon seks pada pria. Selain itu, organ ini juga berfungsi untuk memproduksi sperma.

4. Epididimis

Epididimis merupakan saluran panjang, yang terletak di belakang testis. Organ ini berfungsi untuk pematangan, dan menyimpan sel sperma yang telah diproduksi di testis.

6 Organ reproduksi laki-laki bagian internal

1. Vas deferens

Vas deferens berfungsi mengantar sperma matang ke uretra, sebagai persiapan ejakulasi.

2. Vesikula seminalis

Organ ini berguna dalam memproduksi cairan, yang berguna sebagai pemberi energi untuk sperma bergerak.

3. Saluran ejakulasi

Saluran ini terbentuk dari gabungan vas deferens dan vesikula seminalis.

4. Saluran kemih (Uretra)

Organ ini disebut juga sebagai uretra, dan berfungsi untuk membawa urine dari kandung kemih ke luar tubuh.

5. Kelenjar prostat

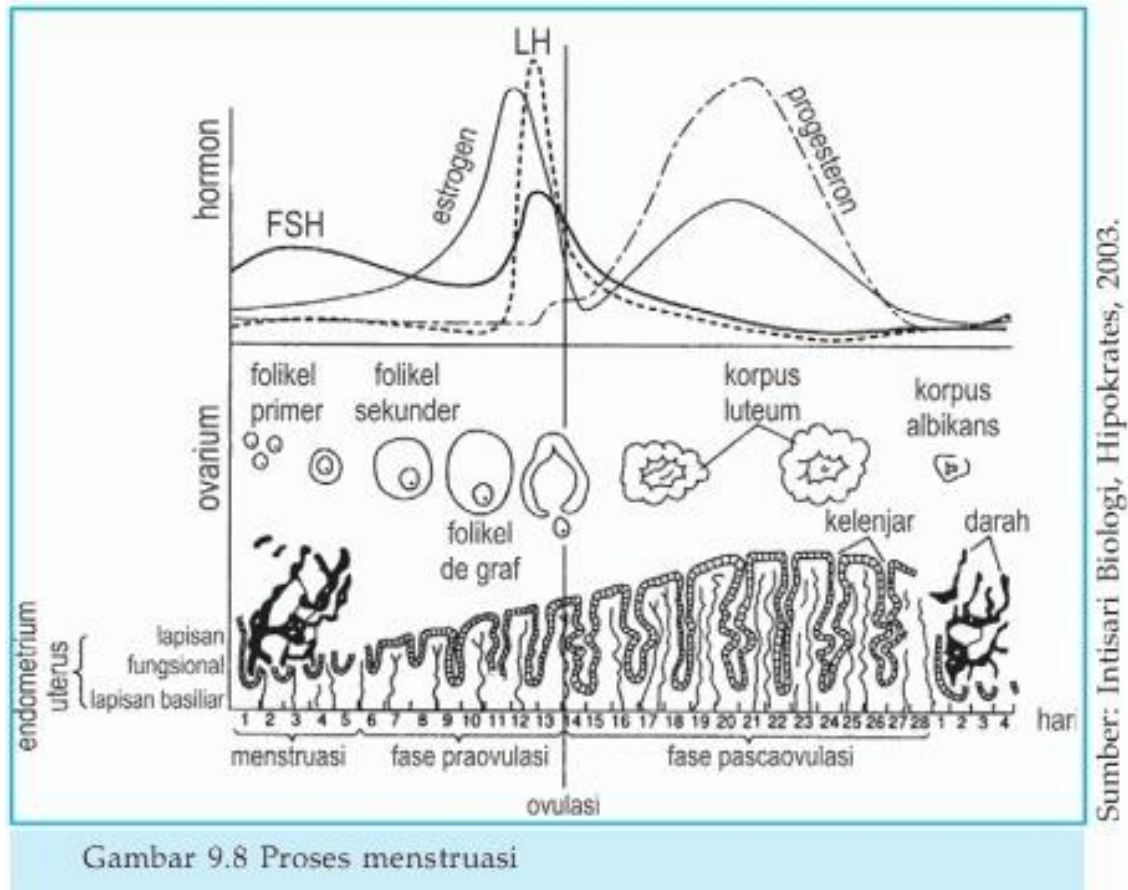
Kelenjar ini berfungsi menambahkan cairan yang membantu sperma, saat terjadi ejakulasi, dan membantu menjaga sperma tetap sehat.

6. Kelenjar bulbourethral

Disebut juga sebagai kelenjar cowper, organ ini berfungsi untuk memproduksi cairan yang melicinkan saluran kemih. Selain itu, organ ini juga membantu menetralkan keasaman di saluran kemih, yang terbentuk akibat sisa urine.

Fungsi reproduksi pria dimulai saat masa puber

32. PROSES MENSTRUASI



Hormon yang Memengaruhi Fase-fase dalam Siklus Menstruasi

Pada dasarnya, siklus menstruasi dibagi menjadi beberapa fase yang diatur oleh lima hormon di dalam tubuh. Hormon yang dimaksud antara lain:

- **Estrogen**

Diproduksi ovarium. Hormon estrogen berperan pada perubahan tubuh remaja dalam masa pubertas serta terlibat dalam pembentukan kembali lapisan rahim setelah periode menstruasi.

- **Progesteron**

Diproduksi di ovarium (korpus luteum). progesteron berperan dalam penebalan dinding rahim agar siap menerima embrio

- **Hormon pelepas gonadotropin (*Gonadotrophin-releasing hormone-GnRh*)**

Diproduksi oleh otak, hormon ini membantu memberikan rangsangan pada tubuh untuk menghasilkan hormon perangsang folikel dan hormon pelutein.

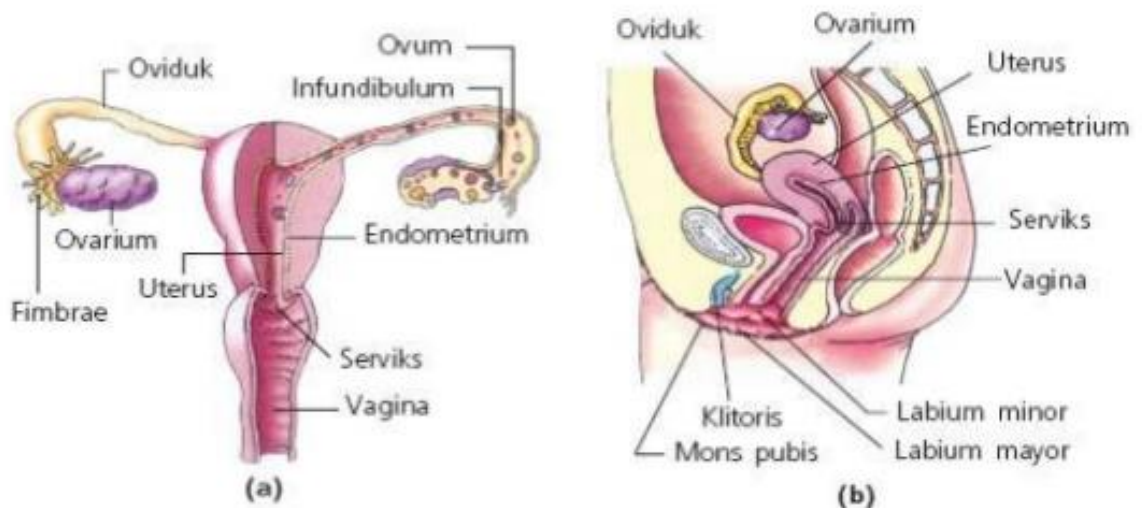
- **Hormon perangsang folikel (*Follicle stimulating hormone-FSH*)**

Hormon ini berfungsi membantu sel telur di dalam ovarium matang dan siap untuk dilepaskan. Hormon ini diproduksi di **kelenjar pituitari** pada bagian bawah otak.

- **Hormon Pelutein (*Luteinizing hormone-LH*)**

Merangsang Ovulasi sel ovum dari folikel

33. ORGAN REPRODUKSI PEREMPUAN



FUNGSI: (organ dalam)

1. Vagina

Vagina merupakan organ reproduksi yang berbentuk tabung dengan panjang mencapai 8-10 cm. Dalam sistem reproduksi, vagina berperan sebagai jalan masuk serta jalan keluar zat dari rahim. Diantaranya fungsinya yakni sebagai saluran masuk sperma, jalan keluar bagi bayi ketika dilahirkan, serta sebagai saluran keluar cairan atau darah saat menstruasi.

2. Uterus

Uterus atau rahim adalah tempat menempelnya embrio hasil pembuahan hingga tumbuh dan berkembang menjadi janin yang siap dilahirkan. Pada kondisi dewasa normal atau tidak sedang terjadi kehamilan, uterus memiliki bentuk menyerupai buah pir dengan massa kurang lebih 30 gram. Struktur penyusun uterus terdiri dari lapisan-lapisan otot yang kuat dan elastis sehingga mampu menyesuaikan diri ketika terjadi kehamilan. Selain lapisan otot, pada uterus juga terdapat jaringan ikat serta ligamen yang berguna untuk mempertahankan posisinya.

Berikut adalah tiga lapisan yang menyusun dinding uterus:

- Lapisan Endometrium, yakni bagian uterus yang berhubungan dengan rongga uterus. Endometrium yang mengandung banyak pembuluh darah serta lapisan epitel yang akan menebal ketika terjadi ovulasi, sebaliknya akan meluruh saat tidak ada pembuahan atau menstruasi. Penebalan ini terjadi dalam rangka mempersiapkan diri untuk mendukung tumbuh dan berkembangnya embrio yang tertanam di dalam endometrium selama proses kehamilan.

3. Oviduk

Organ reproduksi bagian dalam selanjutnya yaitu oviduk (Tuba fallopi). Oviduk merupakan sepasang saluran yang menghubungkan antara ovarium dengan uterus. Oviduk mempunyai beberapa fungsi. Pertama yaitu untuk menangkap telur hasil ovulasi, selanjutnya sebagai saluran sperma dan ovum hingga terjadi fertilisasi dan terakhir sebagai tempat pertumbuhan embrio sementara sebelum akhirnya melekat pada endometrium.

4. Ovarium

Ovarium adalah organ penghasil sel kelamin pada wanita. Organ ini berjumlah dua buah dan terletak di sisi kanan dan kiri. Ovarium berbentuk bulat lonjong.

Selain menghasilkan ovum, ovarium juga memproduksi hormon sehingga tergolong juga ke dalam kelenjar endokrin. Berikut penjelasan mengenai hormone ovarial;

34. SEL IMUNITAS LIMFOSIT

Limfosit adalah salah satu dari beberapa jenis leukosit yang berukuran kecil dan memiliki fungsi terkait reaksi imunitas. Jumlah limfosit adalah 20-25% dari keseluruhan leukosit (sel darah putih). Sel-sel limfosit dibentuk di sumsum tulang.

Ini beberapa fungsi limfosit:

1. Melindungi tubuh agar tidak sakit
2. Menjaga imunitas tubuh
3. Mengenali adanya antigen yang masuk ke tubuh
4. Mencari sel-sel tubuh yang terinfeksi antigen
5. Menghancurkan antigen dengan bahan kimia beracun
6. Menghasilkan antibodi
7. Membentuk sel memori sebagai reaksi imun sekunder
8. Melawan infeksi, peradangan, dan kanker

Jenis Limfosit : Limfosit T dan Limfosit B

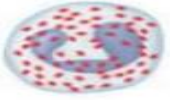




- Limfosit T
 - 1) T-pembantu
helper T Cell akan memproduksi bahan kimia. Bahan kimia tersebut merangsang reaksi imun pada limfosit B (sel B).
 - 2) T-killer
Saat antigen masuk ke dalam tubuh, maka sel T (limfosit T) akan mengenali adanya molekul asing di dalam tubuh. Setelah itu, bagian limfosit T yaitu *killer T Cell* akan mencari sel-sel tubuh yang terinfeksi antigen.
 - 3) T-sitotoksik
Menghasilkan zat sitotoksin yang berfungsi dalam penghancuran langsung sel-sel yang telah menjadi kanker atau terinfeksi virus.
 - 4) T-supresor
menekan respon sel B dan sel T lainnya terhadap antigen. Penekanan ini diperlukan agar respon imun tidak berlanjut begitu tidak lagi dibutuhkan. Cacat pada sel T regulator dapat menyebabkan perkembangan penyakit autoimun

- Limfosit B

Sel B pun akan menyebar dan membentuk sel plasma dan sel memori.

 - ✓ Sel plasma dari limfosit B akan menghasilkan antibodi. Antibodi tersebut akan bekerja melawan mikroorganisme atau zat asing yang masuk ke dalam tubuh. Antibodi tersebut akan berperang melawan antigen dalam beberapa hari hingga beberapa minggu.
 - ✓ Sel memori : mengingat jenis antigen/mikroorganisme yang menginfeksi tubuh

35. SEL DARAH PUTIH DAN FUNGSI IMUNITAS

Jenis Sel Darah Putih		Bentuk Sel	Karakteristik
Granulosit	Eosinofil		Mengandung granula berwarna merah. Berfungsi pada reaksi alergi, terutama infeksi cacing.
	Basofil		Mengandung granula berwarna biru. Berfungsi pada reaksi alergi.
	Netrofil		Disebut juga sel-sel PMN (<i>Poly Morpho Nuclear</i>). Berfungsi sebagai fagosit (menyerang patogen).
Agranulosit	Limfosit		Ada dua jenis, sel T dan sel B. Keduanya berfungsi untuk imunitas dan kekebalan tubuh.
	Monosit		Leukosit yang berukuran paling besar. Berfungsi mencerna sel-sel yang mati atau rusak dan membantu sistem kekebalan tubuh.

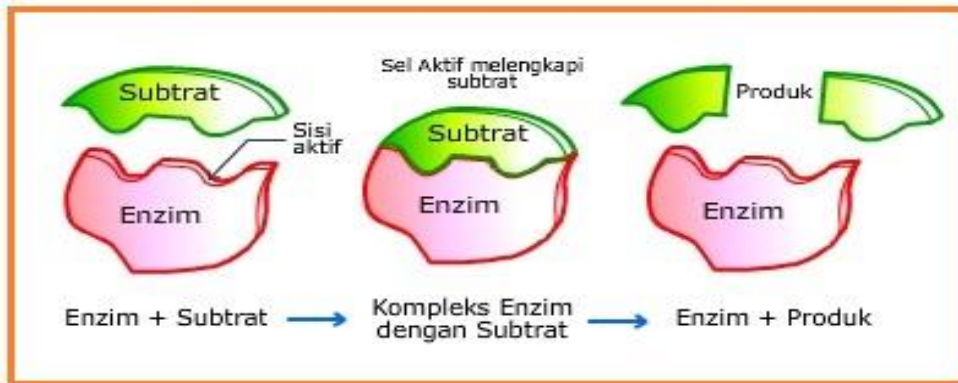
36. KOMPONEN ENZIM DAN FAKTOR ENZIM

Enzim ini adalah Senyawa yang tersusun atas Protein (*Apoenzim*), Non Protein (*Cofactor*), dan Sifat Katalik yang membedakan antara Enzim dengan Protein lain-lainnya. Sifat Katalik yang dimiliki oleh Enzim tersebut, didapatkan dari Gugus Cofactor yang berupa Senyawa Organik (*Koenzim* dan *Gugus Prostetic*) / Senyawa Anorganik (*Ion Logam*)

GAMBAR

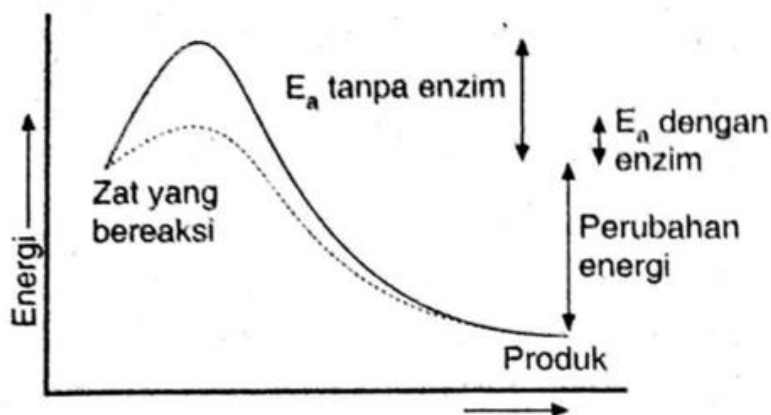


MEKANISME KERJA ENZIM



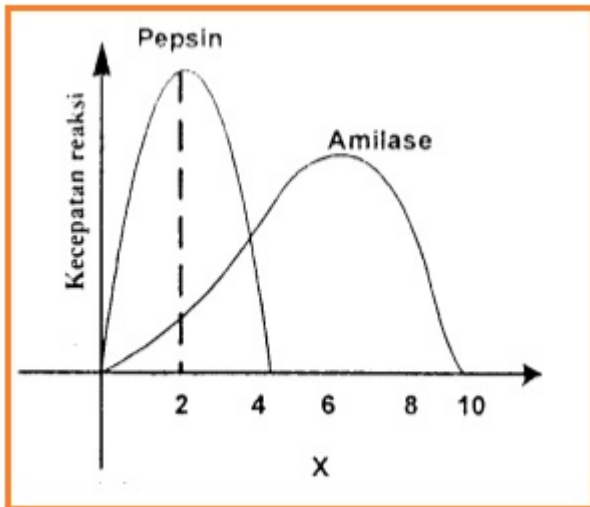
(mekanisme gembok dan kunci)

Enzim merupakan biokatalisator, menurunkan kebutuhan energi aktivasi reaksi. Grafik:

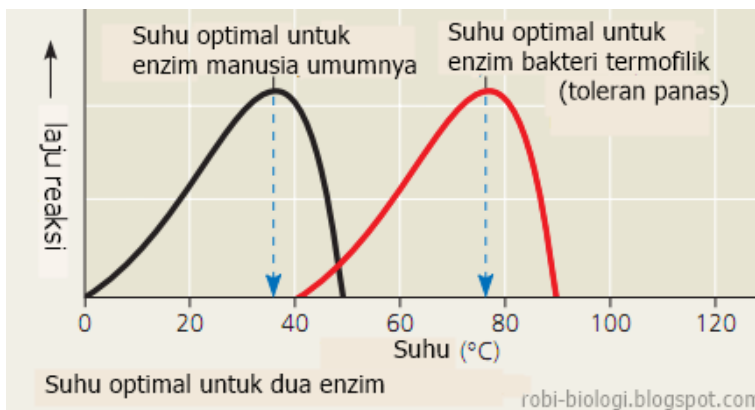


FAKTOR PADA ENZIM

- ✓ Suhu
- ✓ pH
- ✓ Kadar enzim dan substrat
- ✓ Zat penghambat enzim (inhibitor)



Pengaruh pH terhadap enzim. Setiap enzim memerlukan kisaran pH tertentu.



Pengaruh suhu pada enzim. Setiap enzim memerlukan kisaran pH tertentu

37. PERTUMBUHAN PADA TANAMAN



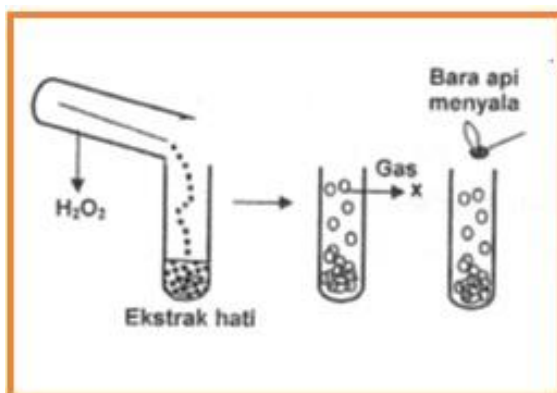
Pertumbuhan adalah perubahan ukuran tubuh yang irreversible. Dipengaruhi faktor eksternal dan faktor internal (hormon)

Zat pengatur tumbuh berinteraksi sangat kompleks & bekerja pada tingkat sel.

Zpt	Fungsi	Tempat diproduksi
Auksin	Pemanjangan batang, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme.	Meristem apikal, daun muda, embrio.
Sitokinin	Pembelahan sel, perkecambahan, pembungaan, penundaan <i>aging</i> .	Disintesis di akar & didistribusikan ke seluruh bagian tumbuhan.
Giberelin	Pemanjangan batang, perkecambahan biji.	Meristem apikal (tunas dan akar), daun muda, embrio.
ABA	Absisi daun/buah, menghambat pertumbuhan, penutupan stomata, dormansi.	Daun, batang, buah muda.
Etilen	Pematangan buah, gugur daun/ bunga/ buah.	Buah masak, buku, daun muda.

- ✓ Asam traumalin : merangsang pemulihan luka pada tanaman
- ✓ Kalin : merangsang pembentukan organ tanaman (akar, batang, daun)
 - Berdasarkan organ yang dipengaruhi, kalin dibedakan atas:
 - Rhizokalin, mempengaruhi pembentukan akar.
 - Kaulokalin, mempengaruhi pembentukan batang.
 - Filokalin, mempengaruhi pembentukan daun.
 - Antokalin, mempengaruhi pembentukan bunga dan buah.

38. PERCOBAAN ENZIM



- Enzim katalase (pengurai)
- Enzim peroksidase menguraiak H₂O₂ menjadi air dan gas oksigen
- Perlakuan percobaan:
 - ✓ Suhu
 - ✓ pH
 - ✓ kontrol

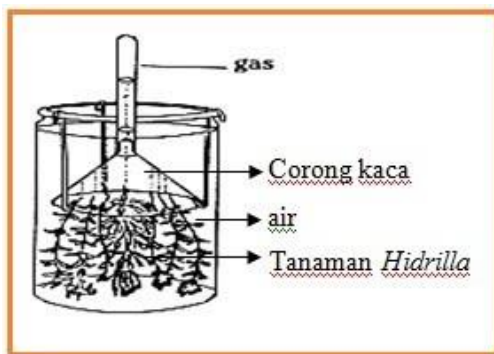
Data:

	<u>Perlakuan (+)</u>	<u>Gelembung</u>
1	H ₂ O ₂	-
2	H ₂ O ₂ + hati	+++
3	H ₂ O ₂ + hati + NaOH	++
4	H ₂ O ₂ + hati + HCL	+

+ = ada gelembung

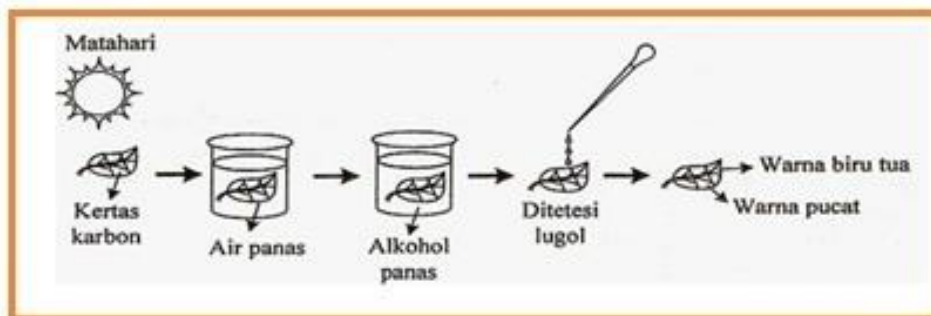
- = tidak ada gelembung

39. PERCOBAAN FOTOSINTESIS



Percobaan Ingenhouze

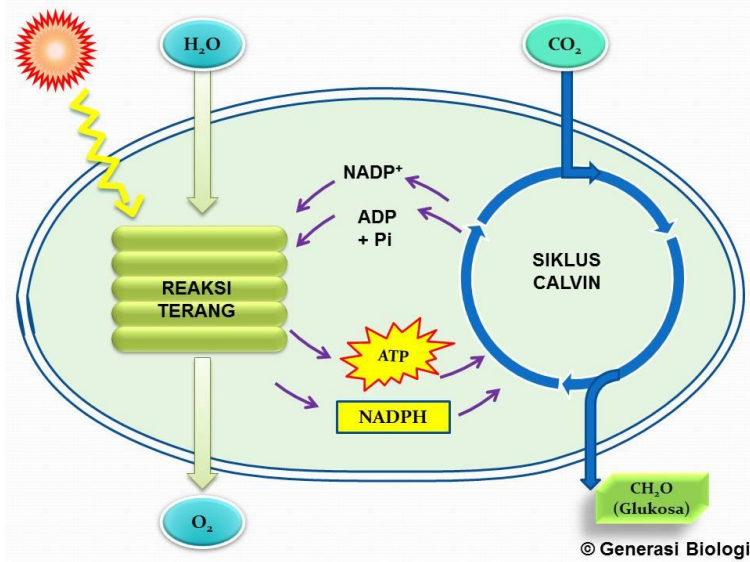
- ✓ Hidrilla : ganggang, memiliki klorofil , mampu fotosintesis
- ✓ Air, sebagai bahan dasar fotosintesis (sumber Hidrogen)
- ✓ Cahaya, menjadi sumber energi
- ✓ Gas : terbentuk gas oksigen



Percobaan Sacch.

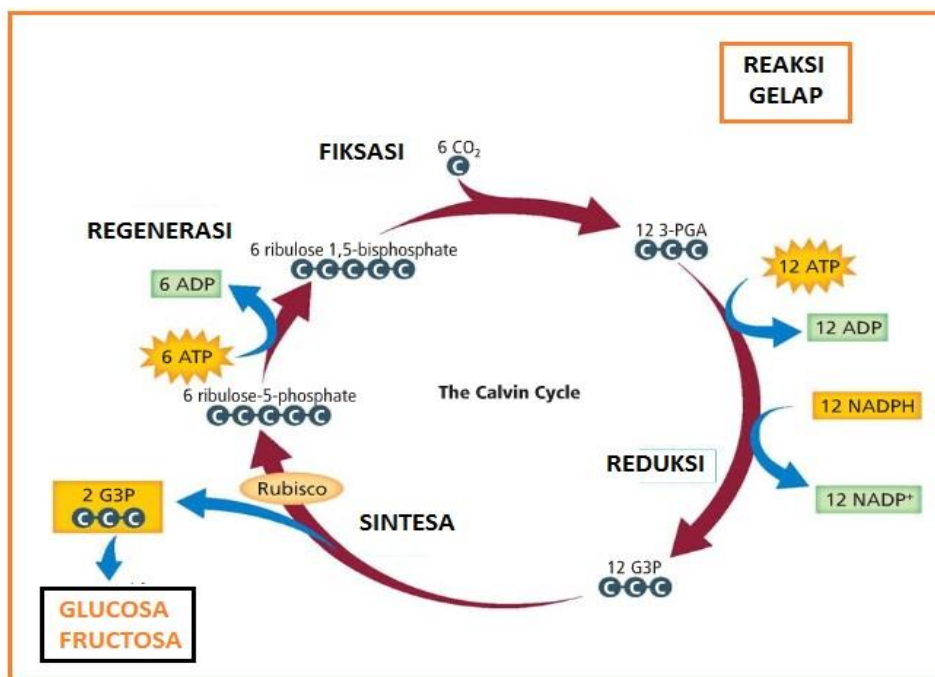
- ✓ Cahaya matahari, sebagai sumber energi
- ✓ Kertas karbon, untuk membedakan perlakuan. Yang ditutup kertas tidak terjadi fotosintesis
- ✓ Air panas, untuk melunakkan sel
- ✓ Alkohol panas, untuk melarutkan klorofil. Agar pengamatan warna amilum dapat dilakukan dengan jelas
- ✓ Lugol, menguji adanya amilum:
 - Yang terkena cahaya terjadi fotosintesis. Terbentuk warna biru nila (ada amilum hasil fotosintesis)

40. TAHAP FOTOSINTESIS:



- **Reaksi terang**
 - 1) Fotolisis air, menjadi ion hidrogen dan gas oksigen. Membebaskan elektron yang diterima oleh klorofil
 - 2) Klorofil terkena cahaya, membebaskan elektron. Elektron digunakan untuk proses pembentukan ATP di kompleks sitrokrom kloroplas
 - 3) Menghasilkan senyawa NADPH untuk membawa hidrogen ke reaksi gelap.

- **Reaksi gelap**
 - 1) Fiksasi karbon dioksida, menghasilkan PGA
 - 2) Reduksi : $PGA + NADPH + ATP$, menghasilkan PGAL
 - 3) Sintesis gula dan regenerasi RuBP



41. TAHAP RESPIRASI AEROB

Tahapan	Tempat Terjadi	Hasil
Glikolisis	Sitoplasma	2 ATP, 2 NADH, dan 2 Asam Piruvat
Reaksi antara	Mitokondria	2 NADH dan 2 Asetil Ko-A
Siklus Krebs	Mitokondria	2 ATP, 6 NADH, 2 FADH dan CO ₂
Transpor elektron	Mitokondria	34 ATP dan H ₂ O

- ✓ Reaksi antara = dekarboksilasi oksidatif. Berlangsung di matriks mitokondria
- ✓ Siklus Krebs, berlangsung di matriks mitokondria
- ✓ RTE, berlangsung di krista mitokondria (membran mitokondria)

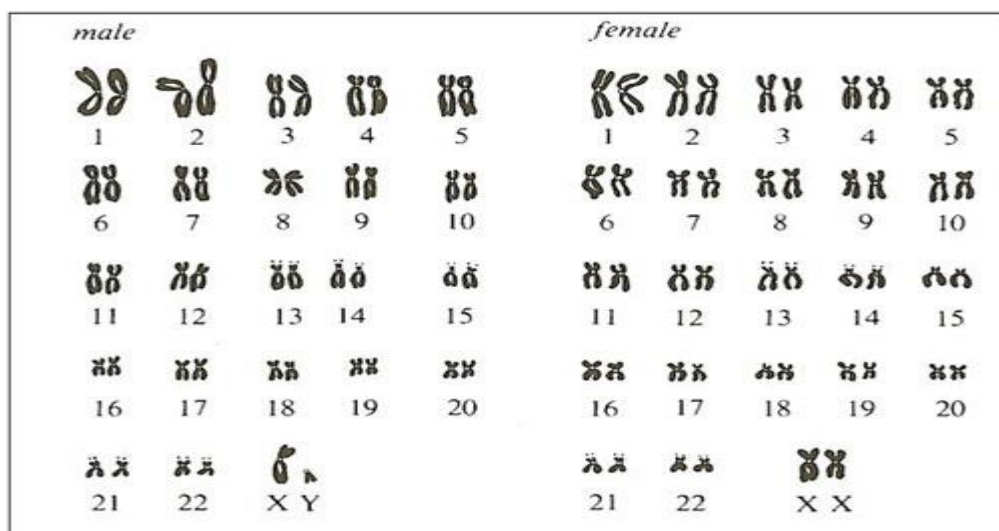
42. Struktur DNA dan RNA

No	Objek	DNA	RNA
1	Letak	Inti sel	Inti sel, sitoplasma, ribosom
2	Bentuk	Pita spiral ganda	Pita tunggal
3	Komponen gula	Deoksiribosa	Ribosa
4	Ukuran	Sangat panjang	Pendek
5	Basa nitrogen	Purin : Adenin, Guanin Pirimidin : Sitosin, Timin	Purin : Adenin, Guanin Pirimidin : Sitosin, Urasil
6	Kadar	Tidak dipengaruhi oleh kecepatan sintesis protein	Berubah-ubah menurut kecepatan sintesis protein
7	Fungsi	Mengendalikan faktor keturunan dan sintesis protein	Sintesis protein

ilmuwiki.com

43. Kariotipe kromosom manusia

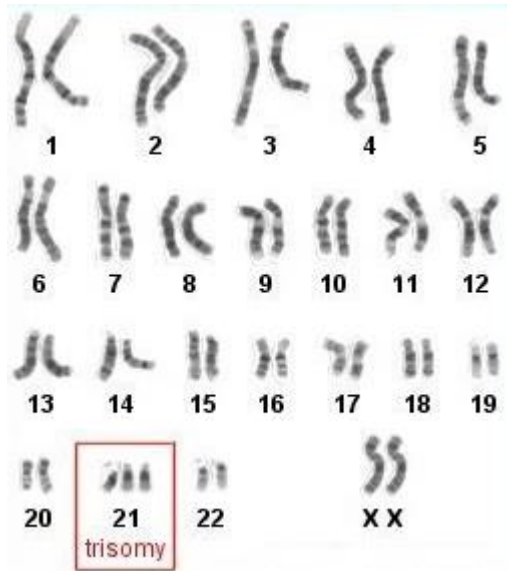
- ✓ Laki-laki 44 A + XY (22A, XY)
- ✓ Perempuan 44 A + XX (22A, XX)



- ✓ Setiap kromosom memiliki pasangan (pasangan kromosom homolog)
- ✓ Kromosom no. 1- no. 22 adalah autosom (kromosom A)
- ✓ Kromosom no. 23 adalah kromosom seks (Gonosom, XX dan XY)

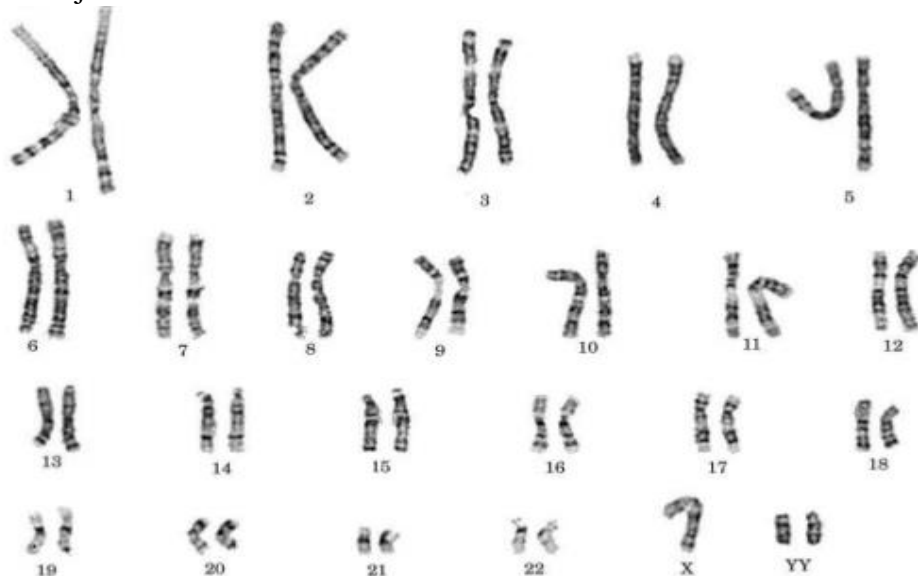
Kariotipe kromosom cacat:

- Sindrom down



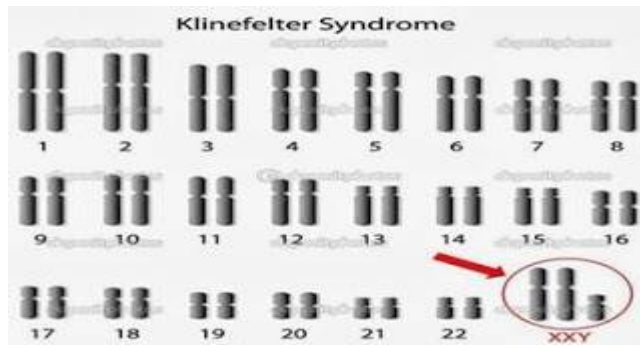
- ✓ 45 A, XX (perempuan), trisomi-21
- ✓ 45 A, XY (laki-laki), trisomi-21

- Sindrom jacobson



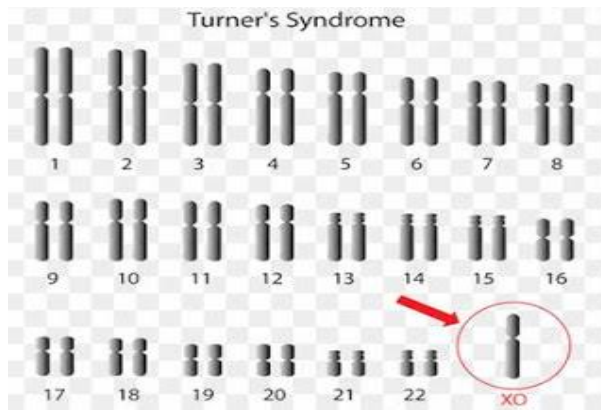
- ✓ 44 A, XYY

- Sindrom klinefelter



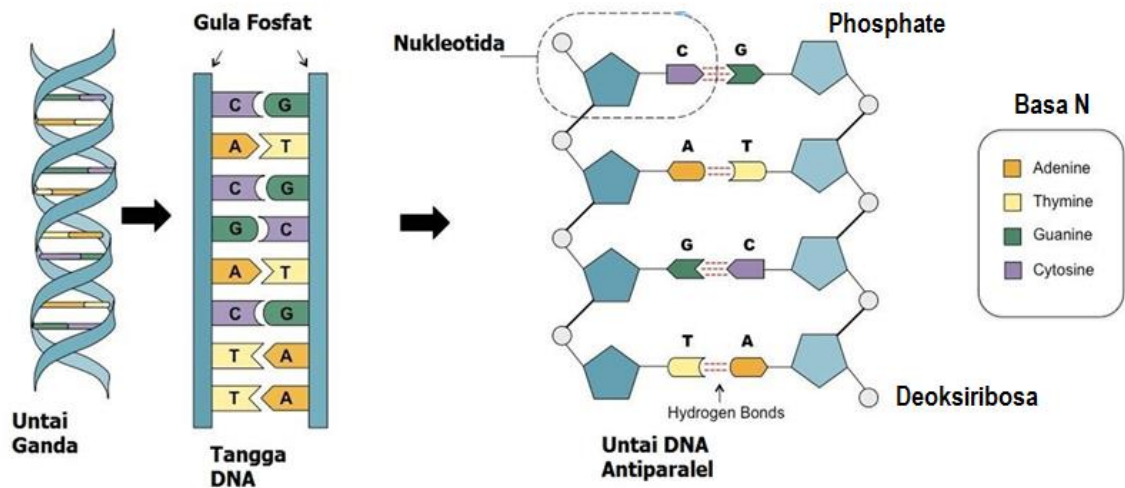
- 22 AA, XXY

- Sindrom turner

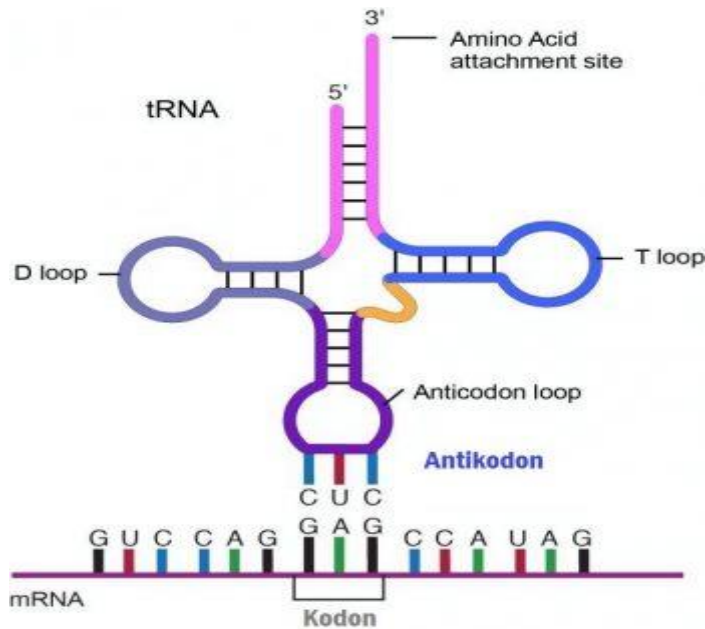


- 22A, XO

44. Gambar DNA dan RNA

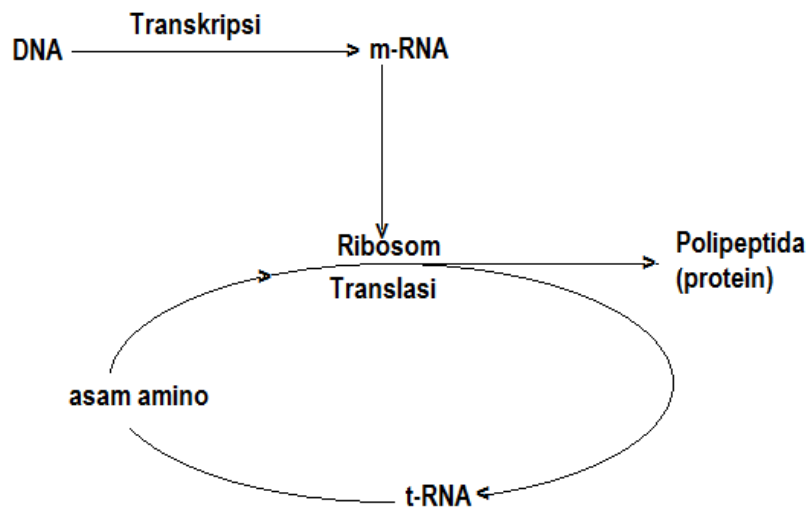


- STRUKTUR DNA



▪ STRUKTUR RNA

45. BAGAN TAHAP SINTESIS PROTEIN



TRANSKRIPSI

- DNA membuka
- DNA sense membentuk m-RNA (yang mengandung kodon)
- m-RNA meninggalkan nukleus menuju sitoplasma /ribosom)

TRANSLASI

- t-RNA membawa asam amino sesuai kodon
- antikodon t-RNA berikatan dengan kodon di ribosom
- terjadi perkaitan polipeptida

46. Tabel kodon

- Ada kodon asam amino
- Ada kodon start
- Ada kodon terminasi (stop)

		Second letter				
		U	C	A	G	
First letter	U	UUU UUC	UCU UCC UCA UCG	UAU UAC	UGU UGC	U C
		UUA UUG		UAA UAG	UGA UGG	A G
	C	CUU CUC CUA CUG	CCU CCC CCA CCG	CAU CAC	CGU CGC CGA CGG	U C A G
		AAU AUC AUA	ACU ACC ACA ACG	AAU AAC	AGU AGC	U C A G
A	AUG		AAA AAG	AGA AGG	A G	
	G	GUU GUC GUA GUG	GCU GCC GCA GCG	GAU GAC	GGU GGC GGA GGG	U C A G

- Perhatikan kodogen (basa N pada DNA sense)
- m-RNA dibentuk dengan cara pemasangan
- RNA tidak mengandung Timin (T), diganti urasil (U)
- Asam amino ditentukan oleh kodon
- Perhatikan bahwa banyak asam amino tedapat kodon yang artinya sama

47. Hukum genetika Menurut Gregore mendel

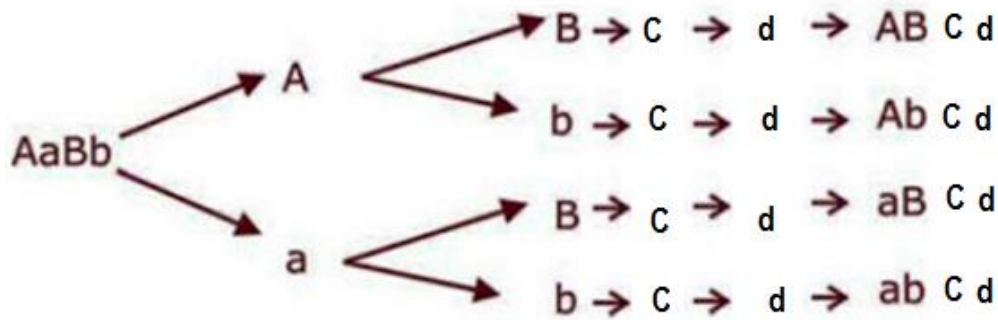
Meenntukan macam gamet:

Jumlah Sifat Beda	Jumlah Macam Gamet	Kemungkinan Kombinasi F ₂	Kemungkinan Jumlah Genotip	Kemungkinan Jumlah Fenotip
1	2 ¹ = 2	(2 × 1) ² = 4	3 ¹ = 3	2 ¹ = 2
2	2 ² = 4	(2 × 2) ² = 16	3 ² = 9	2 ² = 4
n	2 ⁿ =	(2n) ² =	2 ⁿ =	2 ⁿ =

Contoh : Aa Bb CC dd yang beda adalah Aa dan Bb (2 beda sifat)

Macam gamet : 2² = 4 macam

Cara garpu:



- 4 macam gamet (ABCd, aBCd, aBCd, abCd)

Persilangan Monohybrid

P₁ (parental) : mawar merah x mawar putih
 genotif : MM mm
 G (gamet) : M m
 F₁ (filial) : Mm (fenotif merah 100%)

P₂ : F₁ x F₁
 Mm x Mm
 G : M dan m M dan m
 F₂ :

	M	m
M	MM	Mm
m	Mm	mm

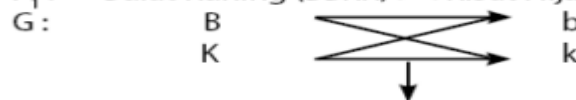
Keterangan:
 MM = merah
 Mm = merah
 mm = putih

Rasio fenotif dan rasio genotif pada F₂

Rasio fenotif F ₂ = merah : putih
3 1
Rasio genotif F ₂ = MM : Mm : mm
1 2 1

Persilangan Dihibrid

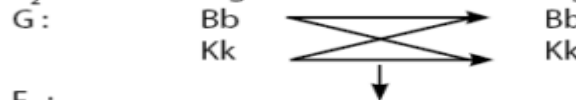
P₁ : Bulat Kuning (BBKK) >< Kisut Hijau (bbkk)



F₁ : BbKk (bulat kuning) → 100%

Persilangan antara F₁ dan F₁:

P₂ : Bulat Kuning (BbKk) >< Bulat Kuning (BbKk)



F₂ :

Gamet	BK	Bk	bK	bk
BK	BBKK	BBKk	BbKK	Bbkk
Bk	BBKk	BBkk	BbKk	Bbkk
bK	BbKK	BbKk	bbKK	bbKk
bk	BbKk	Bbkk	bbKk	Bbkk

- 9 B-K- (Bulat, Kuning)
- 3 bb K- (kisut, kuning)
- 3 B- kk (bulat, hijau)
- 1 bb kk (kisut, hijau)

Persilangan Galur murni (HIBRIDISASI)

P ₁ (parental)	:	mawar merah	x	mawar putih
genotif	:	MM		mm
G (gamet)	:	M		m
F ₁ (filial)	:	Mm (fenotif merah muda 100%)		

Persilangan Back-Cross (UJI BALIK)

Persilangan Fenotip F1 untuk menguji jenis genotipnya. Disilangkan dengan induk galur murni.

- Jika keturunan semua memiliki fenotip yang sama, fenotip F1 tersebut homozigot
- Jika disilangkan dengan induk yang resesif menghasilkan F2 dengan perbandingan 1: 1, F1 merupakan individu hibrida (heterozigot)

1) : Marmot hitam disilangkan dengan induknya yang homozigot resesif (bb), menghasilkan keturunan 50% marmot hitam dan 50% albino.

P1	:	jantan (□)	><	betina bb
Fenotip	:	Bulat		keriput
Gamet	:		b, b
F1		Bb : 50% biji bulat bb : 50% biji keriput		

Berarti individu tersebut bersifat heterozigot (Bb).

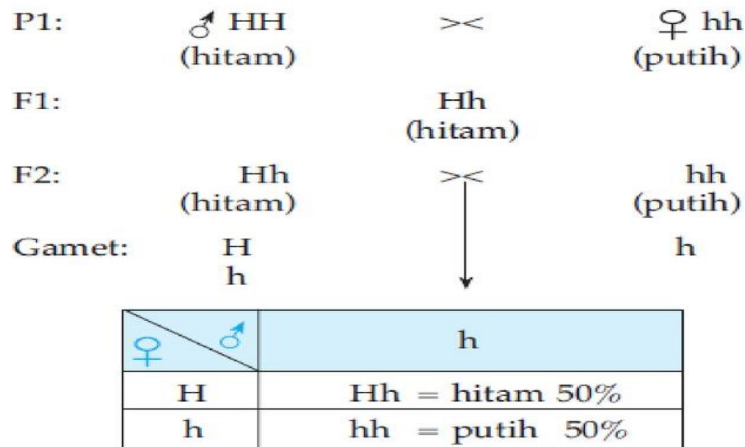
2) : Marmot hitam disilangkan dengan induk resesif albino. Keturunannya ternyata 100% bulat.

P1	:	jantan (□)	><	betina bb
Fenotip	:	Bulat		keriput
Gamet	:	B		b, b
F1		Bb : 100% biji bulat		

Berarti, individu tersebut bersifat homozigot dominan (BB)

Persilangan Test-Cross (UJI SILANG)

Persilangan Fenotip untuk menguji jenis genotipnya. Disilangkan dengan induk resesif.



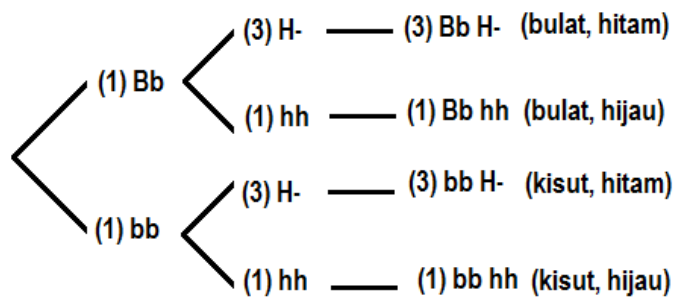
Hasilnya 1: 1 (Hh : hh)

48. Berlaku sifat dominan dan resesif. Dilakukan persilangan antara kacang kapri /ercis (*Pisum sativum*). Genotip galur murni dominan biji bulat warna hitam disilangkan dengan biji kisut warna hijau. F1 disilang dengan bbHh (kisut, warna hitam).

P : kapri bulat hitam x kapri kisut hijau
BBHH bbhh

F1 : BbHh : bulat hitam (100%)

P2 : BbHh (Bulat hitam) x bbHh ((kisut, warna hitam).



Perbandingan Bulat hitam : Bulat hijau: kisut hitam : kisut hijau
3:1:3:1

