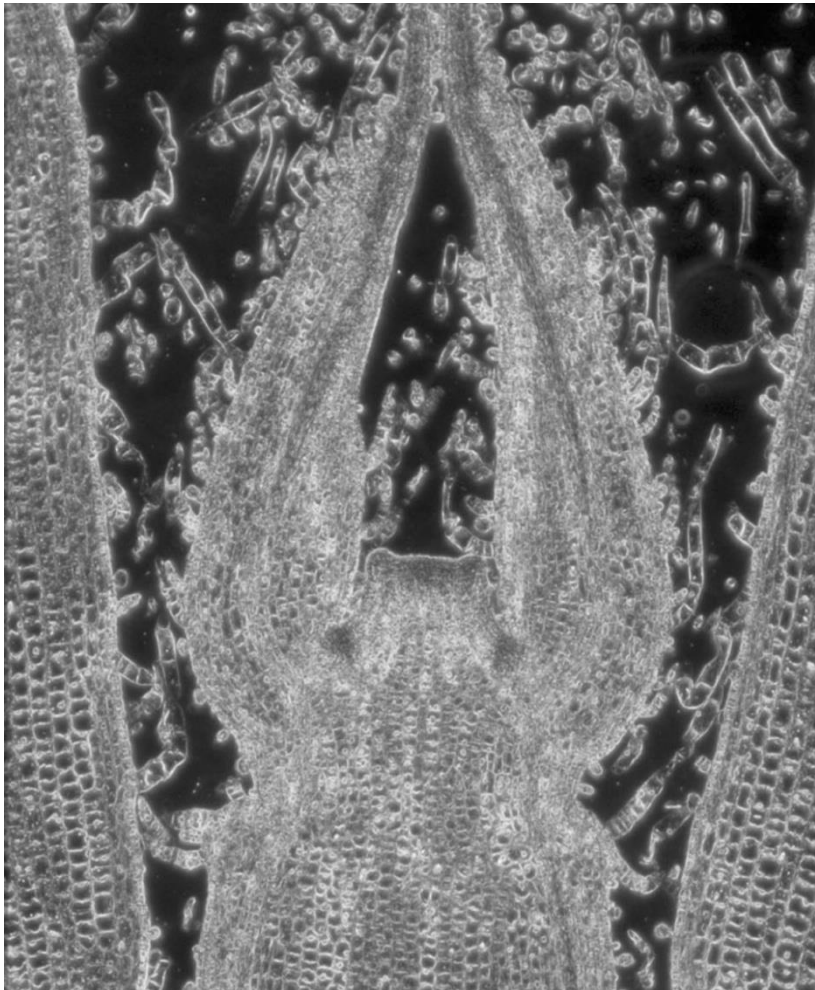


BAB 2

JARINGAN TUMBUHAN DAN HEWAN



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, siswa diharapkan dapat:

- Membedakan jaringan (epitel, otot, tulang, saraf, dan ikat) pada pembentukan organ hewan.
- Menjelaskan fungsi masing-masing jaringan pada hewan.
- Membedakan berbagai jaringan (epidermis, kolenkim, sklerenkim, parenkim, xilem, floem, dan kambium) pada tumbuhan.
- Menunjukkan letak epidermis, korteks, dan stele (silinder pusat).
- Mendeskripsikan fungsi masing-masing jaringan tumbuhan.

Bibit Pisang Kultur Jaringan

- Bibit pisang kultur jaringan adalah bibit yang dihasilkan melalui biakan jaringan pada media buatan dalam laboratorium (*in vitro*).
- Dalam ruang steril, meristem membentuk kalus dan bertunas banyak. Tunas yang bergerombol dipisahkan menjadi satu-satu atau dua-dua.
- Tunas ditumbuhkan dalam botol medium secara terpisah agar tumbuh tunas baru. Tunas tersebut ditumbuhkan dalam medium baru ditambah dengan arang kayu dan gula untuk mempercepat pertumbuhan.

STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN

1. Meristem

Jaringan meristem terdiri dari sekelompok sel yang tetap berada dalam fase pembelahan.

Berdasarkan posisinya,

- a. *Meristem apikal*; terdapat di ujung pucuk utama dan pucuk lateral serta ujung akar.
- b. *Meristem interkalar*; terdapat di antara jaringan dewasa.
- c. *Meristem lateral*; terletak sejajar dengan permukaan organ tempat ditemukannya.

Berdasarkan asal-usulnya,

- a. *Meristem primer*;
- b. *Meristem sekunder*;

2. Jaringan Dewasa

Sifat-sifat jaringan dewasa:

- a. tidak mempunyai aktivitas untuk memperbanyak diri
- b. mempunyai ukuran yang relatif besar dibanding sel-sel meristem
- c. mempunyai vakuola besar, sehingga plasma sel sedikit dan merupakan selaput yang menempel pada dinding sel
- d. kadang-kadang selnya telah mati
- f. selnya telah mengalami penebalan dinding sesuai dengan fungsinya
- g. di antara sel-selnya dijumpai ruang antarsel

Jaringan dewasa penyusun organ tumbuhan tingkat tinggi antara lain.

a. Jaringan Pelindung (Epidermis)

Pada permukaan organ primer tumbuhan, seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah.

Berfungsi melindungi bagian dalam tumbuhan disebut jaringan pelindung.

Sel-sel epidermis berkembang menjadi alat tambahan atau derivat epidermis.

1. *Stoma*

Stoma adalah lubang atau celah yang terdapat pada epidermis organ tumbuhan yang dibatasi oleh sel khusus yang disebut sel penutup.

2. *Trikoma*

Trikoma berasal dari sel-sel epidermis.

3. *Sel kipas*

Tersusun dari beberapa sel berdinding tipis ukuran yang lebih besar dibandingkan sel-sel epidermis di sekitarnya.

4. *Epidermis ganda*

Moraceae, Piperaceae, Begoniaceae, dan Malvaceae terdapat lebih dari satu lapis sel di bawah epidermis.

b. Jaringan Dasar (Parenkim)

- Parenkim dijumpai di antara epidermis dan pembuluh angkut pada akar dan batang sebagai korteks.
- Parenkim dapat dijumpai sebagai empulur batang.
- Pada daun, parenkim merupakan mesofil daun.

c. Jaringan Penyokong (Penguat)

Jaringan penyokong dibedakan menjadi jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim.

1. *Jaringan Kolenkim*

- Mempunyai protoplas tidak mempunyai dinding sekunder, tetapi mempunyai sel primer yang lebih tebal daripada sel-sel parenkim.
- Membantu mengokohkan bagian tumbuhan yang masih muda.
- Tidak memiliki dinding sekunder dan bahan penguat (lignin), biasanya berkelompok dalam bentuk untaian atau silinder.

2. Jaringan Sklerenkim

Jaringan sklerenkim tersusun oleh sel–sel mati seluruh bagian dindingnya mengalami penebalan sehingga memiliki sifat kuat.

Jaringan sklerenkim terdiri atas:

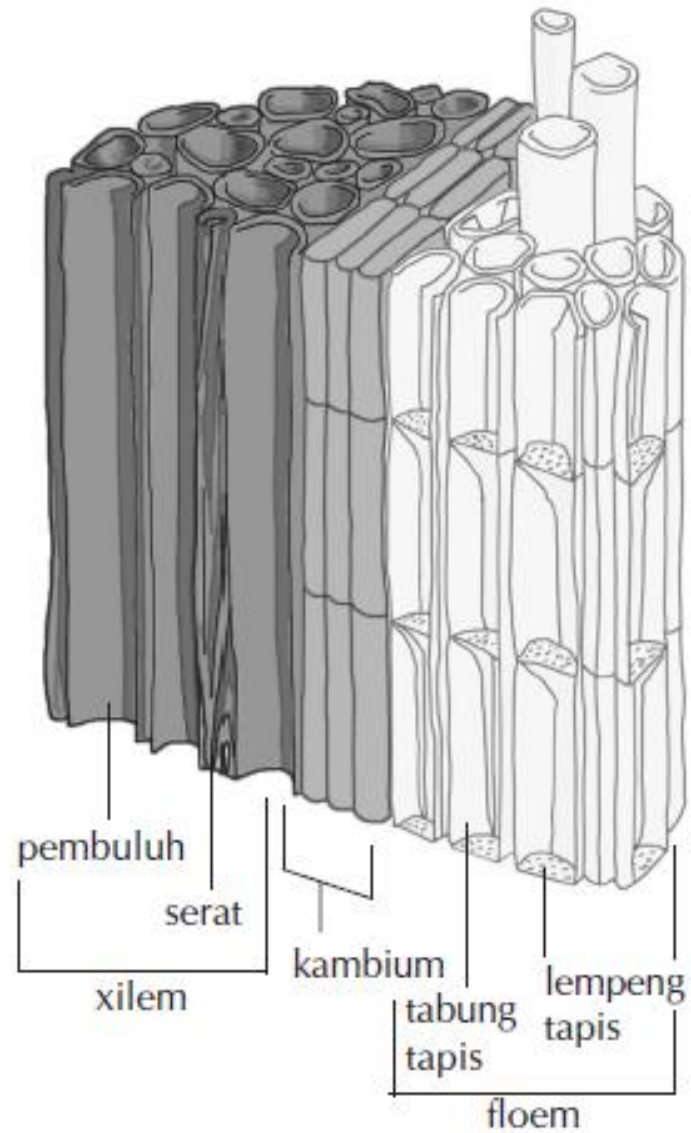
a. Serabut (Serat)

Pada umumnya terdapat dalam bentuk untaian atau dalam bentuk lingkaran.

b. Sklereid

Sklereid lebih pendek daripada serat, terutama di dalam kulit kayu, pembuluh tapis, dan dalam buah atau biji.

d. Jaringan Pengangkut (Vaskuler)



1. *Xilem*

- Untuk sirkulasi air dan mineral dari akar.
- Penyusun xilem merupakan sel mati dengan dinding yang sangat tebal tersusun dari zat lignin, sehingga xilem berfungsi sebagai jaringan penguat.
- Unsur-unsur xilem terdiri dari unsur trakeal, serabut xilem, dan parenkim xilem.

a. Unsur trakeal

Unsur trakeal terdiri dari trakea dan trakeid. Trakea tersusun oleh sel-sel berbentuk tabung yang berhubungan pada ujungujungnya. Trakeid berupa sel lancip dan panjang dengan dinding sel yang berlubang-lubang noktah.

b. Serabut xilem

Berdinding tebal dan memiliki noktah yang lebih sempit daripada noktah trakeid.

c. Parenkim xilem

Tersusun dari sel-sel yang masih hidup berfungsi sebagai tempat cadangan makanan.

2. *Floem*

a. Unsur-unsur tapis

Sel-sel tapis berbentuk tabung dengan bagian ujung berlubang-lubang (pori-pori).

b. Sel pengiring

Sel pengiring berhubungan erat dengan pembuluh tapis, berbentuk silinder, dan lebih besar daripada sel-sel tapis.

c. Serabut floem

Serabut floem berbentuk panjang dengan ujung-ujung yang saling berimpit.

d. Parenkim floem

Sel hidup yang memiliki dinding primer dengan lubang kecil yang disebut noktah.

Tipe-tipe berkas pengangkut

1. Tipe kolateral

Berkas pengangkut di mana xilem dan floem terletak berdampingan.

- a. Tipe kolateral* terbuka, jika antara xilem dan floem terdapat kambium.
- b. Tipe kolateral* tertutup, jika antara xilem dan floem tidak dijumpai kambium.

2. Tipe konsentris

Xilem dikelilingi floem atau sebaliknya.

a. *Tipe konsentris amfikibral*, xilem berada di tengah.

b. *Tipe konsentris amfivasal*, floem di tengah.

3. Tipe radial

Berkas pengangkut xilem dan floem letaknya bergantian menurut jari-jari lingkaran.

e. Jaringan Sekretoris

1. Sel kelenjar

- Berasal dari parenkim dasar yang mengalami diferensiasi dan mengandung senyawa hasil metabolisme.
- Sel kelenjar disebut *idioblas* kalau bentuknya berbeda dengan sel-sel di sekitarnya.
- Contohnya, biji kacang (*Arachis*), kulit kayu manis (*Cinnamon*), atau dalam rizoma jahe (*Zingiber officinale*).

2. *Saluran kelenjar*

Terdiri dari sekelompok sel yang berdinding tipis, dengan protoplas yang kental mengelilingi suatu ruang yang berisi senyawa yang dihasilkan oleh sel-sel tersebut. Misalnya adalah saluran kelenjar pada daun jeruk (*Citrus* sp.)

3. *Saluran getah*

Terdiri dari sel-sel yang mengalami fusi membentuk suatu sistem jaringan yang menembus jaringan-jaringan lain dalam tubuh

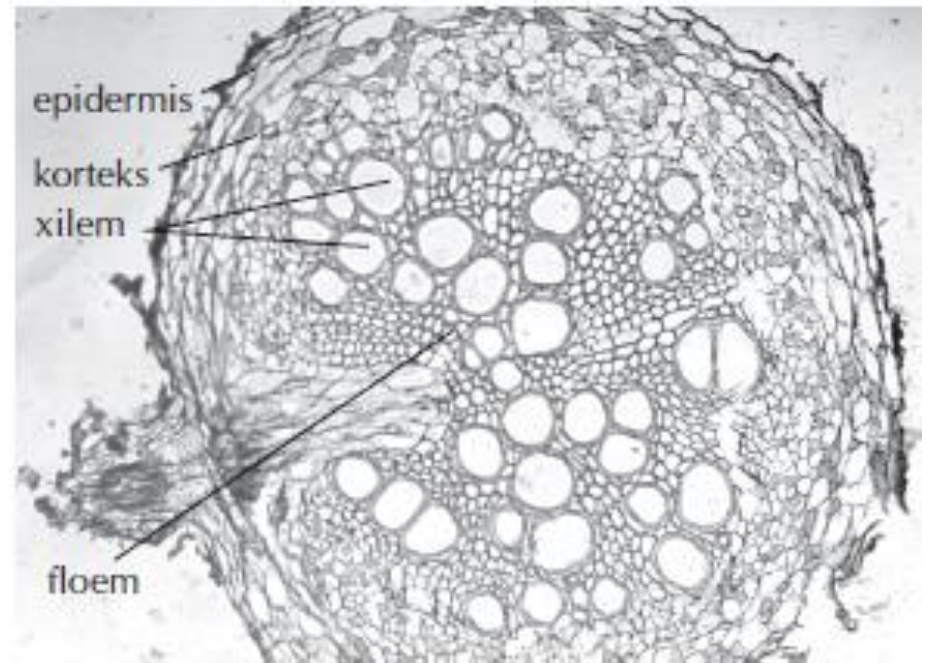
ORGAN PADA TUMBUHAN

1. Akar

Berdasarkan asalnya, akar tumbuhan dibagi dua kategori, yaitu *akar primer* dan *akar liar*.

Akar mampu menerobos lapisan tanah.

Pada bagian ujung akar terdapat *tudung akar (kaliptra)* berfungsi sebagai sarung pelindung akar.



a. Epidermis

- Epidermis akar terdiri atas satu lapis sel yang tersusun rapat.
- Memiliki rambut akar hasil aktivitas sel-sel di belakang titik tumbuh.
- Rambut akar berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan.
- Tidak memiliki kutikula.
- Epidermis akar yang menggantung pada tanaman anggrek dapat berkembang menjadi velamen.

b. Korteks

- Tersusun dari beragam sel yang membentuk beberapa lapis sel.
- Dinding selnya tipis mempunyai banyak ruang antarsel.
- Pada korteks terdapat parenkim, kolenkim, dan sklerenkim.

c. Endodermis

- Terletak di sebelah dalam korteks.
- Dinding sel endodermis mengalami penebalan gabus.
- Satu sel endodermis dengan penebalan sel gabus.
- Air masuk melalui sel endodermis yang dindingnya tidak menebal
- Lapisan endodermis merupakan pemisah yang jelas antara korteks dan stele.

d. Stele (Silinder Pusat)

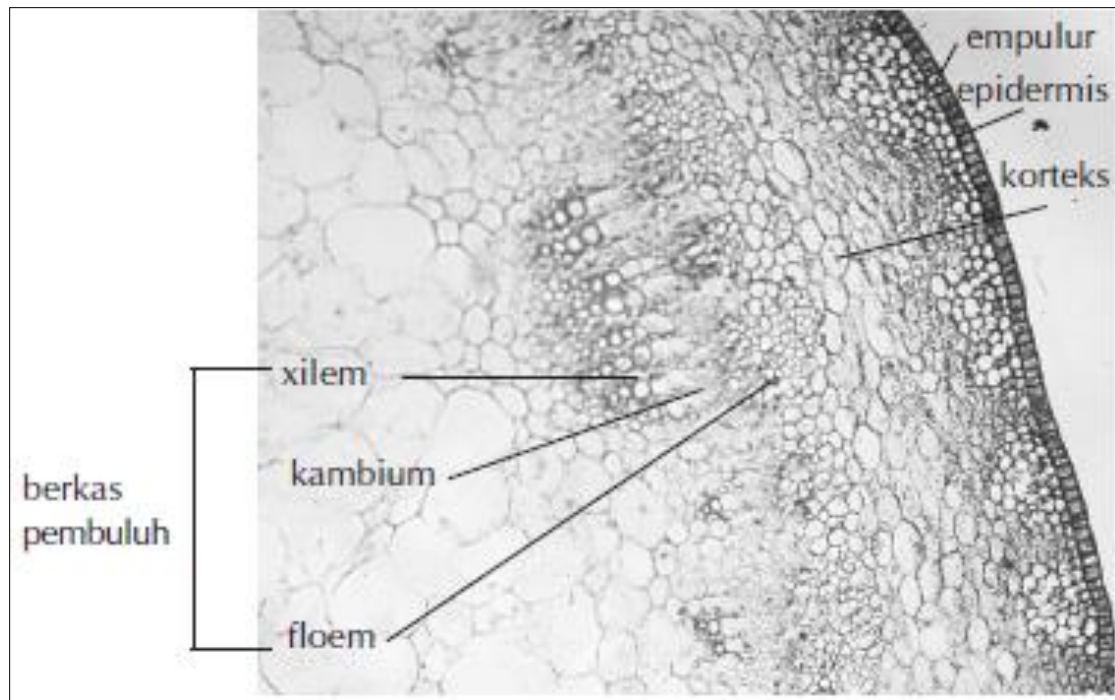
- Di stele terdapat berkas pengangkut serta jaringan-jaringan lainnya.
- Di lapisan terluar dari silinder pusat terdapat perisikel atau perikambium.
- Aktivitas perisikel membentuk cabang-cabang akar.
- Pada akar tumbuhan monokotil, letak xilem dan floem berselang-seling membentuk lingkaran.
- Pada akar dikotil, xilem berbentuk bintang dan berada di pusat akar.

2. Batang

Perbedaan morfologi batang dan akar

Organ	Batang	Akar
Ruas	ada	tidak ada
Daun	ada	tidak ada
Bulu	tidak ada	ada
Tudung	tidak ada	ada
Cabang	ada	ada

Struktur Anatomi Batang



Berkaitan dengan aktivitas titik tumbuh batang.

Ada dua teori titik tumbuh:

- a. teori histogen dari **Hanstein**
- b. teori tunika korpus dari **Schmidt**.

a. Teori Histogen

1. Lapisan luar pembentuk epidermis, disebut *dermatogen*.
2. Lapisan tengah pembentuk korteks, disebut *periblem*.
3. Bagian tengah pembentuk stele disebut *plerom*.

b. Teori Tunika Korpus

1. Lapisan tepi; terdiri dari sel-sel yang aktif membelah sehingga memperluas titik tumbuh, disebut *tunika*.
2. Bagian dalam; terdiri dari sel-sel yang membelah ke segala arah dan berdiferensiasi, disebut *korpus*. Terletak di sebelah dalam tunika.

Lapisan Penyusun Batang

a. *Epidermis*

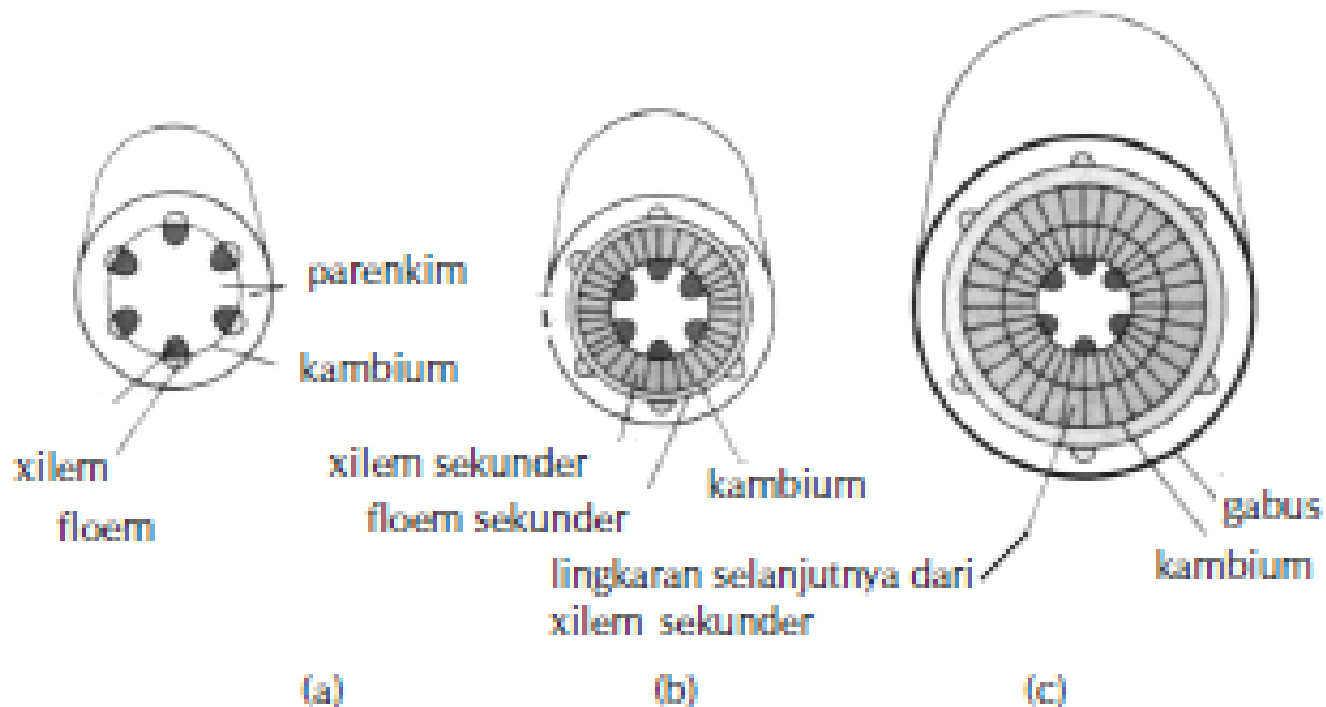
- Tersusun oleh selapis sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel.
- Dinding sel sebelah luar dilengkapi kutikula yang berfungsi untuk melindungi batang dari kekeringan.
- Pada tumbuhan kayu yang telah tua terdapat *kambium gabus* dapat membentuk derivat.

b. Korteks

- Korteks batang tersusun oleh sel-sel yang berdinding tipis. Letak tidak teratur sehingga terbentuk ruang antarsel.
- Tersusun atas kolenkim dan sklerenkim yang berfungsi menyokong dan memperkuat tubuh.
- Mengandung amilum.

c. *Stele (Silinder Pusat)*

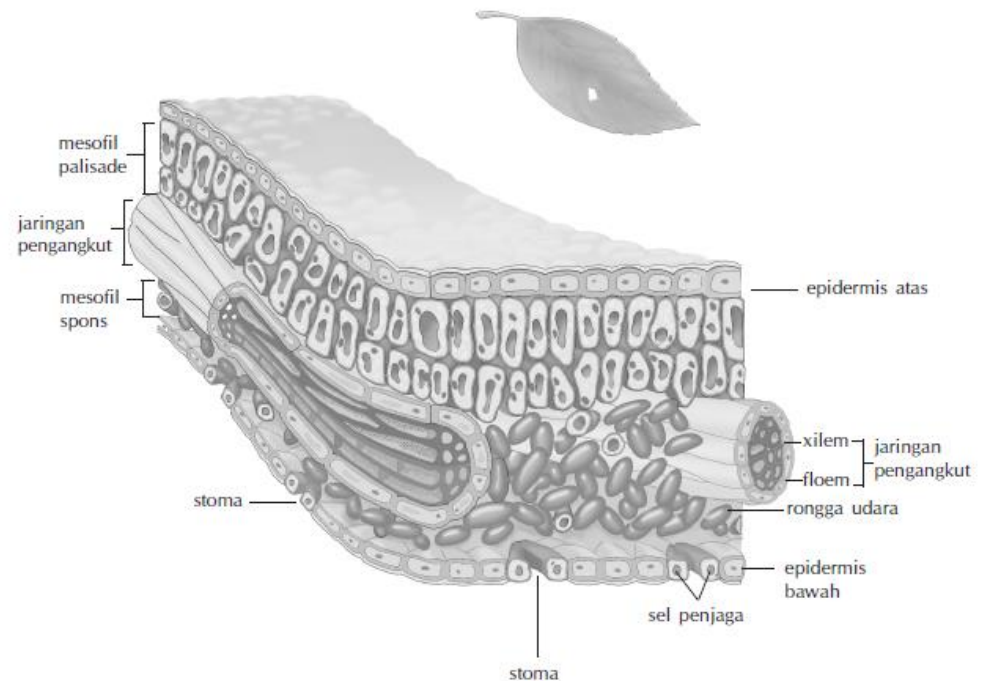
- Terletak di sebelah dalam batang.
- Lapisan terluar disebut *perisikel*.
- Di dalam stele terdapat sel parenkim dan berkas pengangkut.
- Pada tumbuhan dikotil, bagian tepi stele dibatasi oleh kambium.



3. Daun

Daun tersusun oleh:

- a. jaringan pelindung (epidermis atas, epidermis bawah, dan derivatnya)
- b. jaringan dasar (mesofil)
- c. jaringan pengangkut
- d. jaringan penguat
- e. jaringan sekretori.



Struktur anatomi daun

a. Epidermis daun

- Terdapat di permukaan atas maupun bawah, terdiri dari satu lapis sel yang dinding selnya mengalami penebalan dari kitin (kutikula) atau lignin.
- Terdapat celah yang diapit oleh dua sel penutup, celah ini disebut *stomata*.
- Pada tumbuhan misalnya teratai, stomata terdapat di permukaan atas.

b. Mesofil

- Terletak di antara epidermis atas dan epidermis bawah.
- Pada tumbuhan Dicotyledoneae, mesofil berdiferensiasi menjadi *jaringan tiang (palisade)* dan *jaringan bunga karang (spons)*.
- Pada rumput-rumputan dan Monocotyledoneae lainnya, mesofil tidak berdiferensiasi.

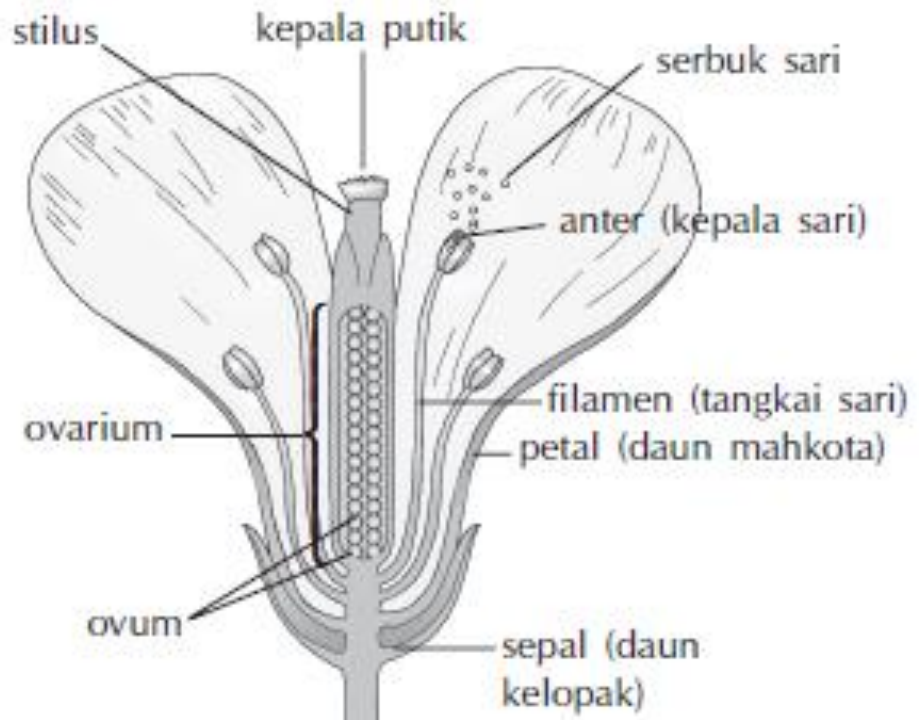
c. Jaringan pengangkut

- Pada daun membentuk bangunan kompleks yang disebut tulang daun.
- Tumbuhan Dicotyledoneae mempunyai satu ibu tulang daun dan cabang-cabang yang membentuk jala.
- Tumbuhan Monocotyledoneae memiliki tulang daun berderet sejajar sumbu daun dan dihubungkan oleh berkasberkas pengangkut kecil.
- Berfungsi untuk mengangkut air serta zat hara dari tanah dan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tubuh yang lain.

4. Bunga

Struktur bunga sempurna terdiri atas:

- Dasar bunga (reseptakel)
- Per hiasan bunga (periantium) meliputi kelopak (*calyx*) dan mahkota (*corolla*)
- Benang sari (stamen)
- Putik (pistilum).



Berbagai Tipe Bunga

Tipe bunga	Kelopak	Mahkota	Benang sari	Putik
<i>Bunga lengkap</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>
<i>Bunga sempurna</i>	<i>ada/tidak ada</i>	<i>ada/tidak ada</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>
<i>Bunga jantan</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>	<i>tidak ada</i>
<i>Bunga betina</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>	<i>tidak ada</i>	<i>ada</i>
<i>Bunga telanjang</i>	<i>tidak ada</i>	<i>tidak ada</i>	<i>ada</i>	<i>ada</i>

SIFAT TOTIPOTENSI

Sifat totipotensi pada jaringan tanaman dimanfaatkan untuk memperoleh anakan seragam dalam jumlah banyak dan cepat.

Floem akar tanaman wortel → Dipotong kecil-kecil masing-masing 2 mg → Ditumbuhkan pada media bernutrien → Sel-sel membelah, terbentuk kalus (jaringan yang belum terdeferensiasi) → Kalus dipisahkan dalam media nutrisi → Kalus membelah diri membentuk embrio → Terbentuk tanaman baru.

Keuntungan penggunaan teknik kultur:

1. Bebas menentukan bagian tumbuhan yang akan dikultur.
2. Waktu yang dibutuhkan relatif singkat
3. Tidak membutuhkan ruang yang luas
4. Cepat menghasilkan sejumlah tanaman baru dari satu jenis tanaman.

STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN HEWAN

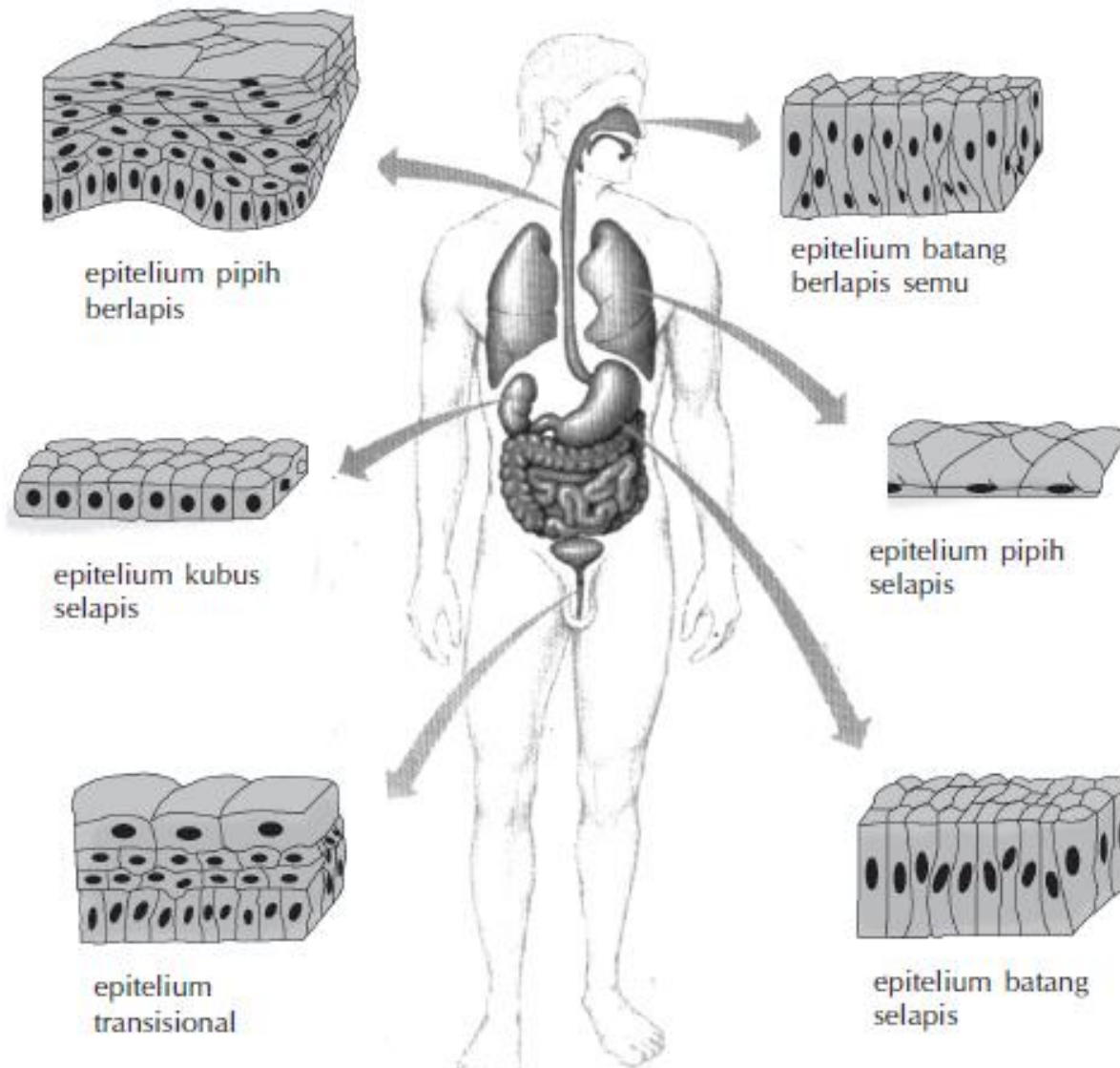
1. Jaringan Epitelium

- Adalah jaringan pembatas dan pelapis yang menyelubungi atau melapisi permukaan organ, rongga, dan saluran, baik di luar maupun di dalam tubuh.
- Jaringan epitelium yang melapisi lapisan luar tubuh disebut *epidermis*.
- Jaringan epitelium yang membatasi organ dalam disebut *endotelium*.
- Jaringan epitelium yang membatasi rongga disebut *mesotelium*.

Ciri-ciri jaringan epitelium

1. Tersusun rapat sehingga hampir tidak ada ruang antarsel.
2. Tidak mengandung pembuluh darah. Sel epitelium mendapat makanan dari kapiler darah yang terdapat pada jaringan ikat.
3. Memiliki kemampuan regenerasi cukup tinggi.

Klasifikasi epitelium



a. Epitelium selapis

1. Epitelium pipih selapis

- Terdiri atas selapis sel berbentuk pipih. Tipe ini tipis dan bersifat permeabel.
- Peranannya adalah dalam proses difusi O_2 maupun CO_2 serta filtrasi darah pada proses pembentukan urin.
- Terdapat pada dinding kapiler tempat terjadinya proses pertukaran nutrisi dan zat sisa antara darah dan jaringan tubuh.
- Terdapat pada alveolus, tempat terjadinya pertukaran gas.

2. *Epitelium kubus selapis*

- Terdiri atas selapis sel berbentuk kubus.
- Terdapat pada saluran kelenjar ludah, kelenjar keringat, dan saluran pada ginjal.
- Berperan dalam sekresi dan absorpsi.

3. *Epitelium batang selapis*

- Terdiri atas selapis sel berbentuk memanjang. Berfungsi dalam gerakan aktif molekul.
- melapisi saluran pencernaan mulai dari lambung sampai anus, serta pada kelenjar dan diselingi *sel goblet*.
- Ada yang memiliki silia, misalnya yang terdapat pada lapisan sebelah dalam saluran rahim.

4. *Epitelium batang berlapis semu*

- Melekat pada membran dasar,
- Nukleus sel terdapat pada ketinggian yang berbeda,
- Terdapat misalnya pada bagian dalam saluran pernapasan, berfungsi mengeluarkan debu yang terperangkap pada lendir dari paru-paru.

b. Epitelium berlapis

1. Epitelium pipih berlapis

Terdiri dari banyak lapisan sel dan sel di permukaannya berbentuk pipih.

Epitelium pipih berlapislah yang paling tebal dan paling sesuai untuk fungsi perlindungan.

Membentuk epidermis kulit, bagian dalam mulut, esofagus, dan vagina.

2. *Epitelium kubus dan batang berlapis*

Jarang terdapat pada tubuh hanya ada di saluran besar misalnya.

Kelenjar susu, kelenjar ludah, pangkal esofagus, dan berperan dalam sekresi

3. Epitelium transisional

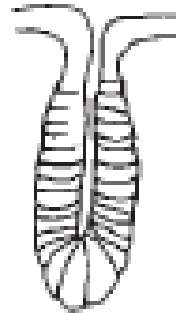
Terdapat pada organ urinari, misalnya ureter dan bagian dalam ginjal.

Membentuk penghalang impermeabel (tidak dapat ditembus) sehingga urin tidak menembus dinding kantong kemih.

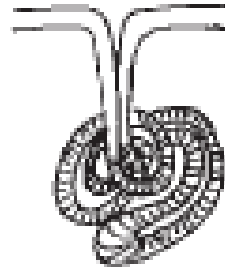
4. *Epitelium kelenjar*

- Pada kelenjar endokrin, sel epitelium yang menghubungkan antara kelenjar dan permukaan epitelium menghilang. Contohnya adalah kelenjar tiroid.
- Hasil sekresi kelenjar eksokrin langsung menuju permukaan epitelium.
- Kelenjar eksokrin multiselular memiliki saluran untuk menyalurkan hasil sekresi ke permukaan epitelium.

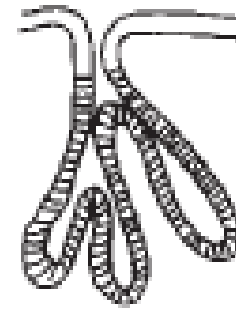
Berdasarkan bentuk dan strukturnya, kelenjar eksokrin dapat diklasifikasikan sebagai berikut.



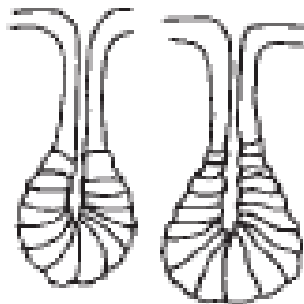
tubular



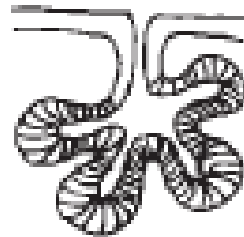
tubular
bergulung



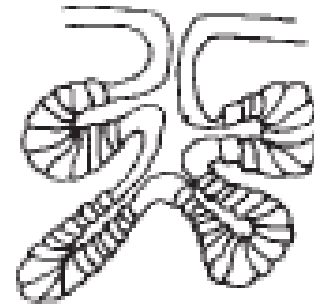
tubular
bercabang



alveolar



alveolar
bercabang



tubular-alveolar

2. Jaringan Ikat

Sel-sel Jaringan Ikat

- a. Fibroblas* berfungsi mensekresikan protein.
- b. Makrofag* berbentuk tidak teratur dan khusus terdapat di dekat pembuluh darah.
- c. Sel tiang* berfungsi menghasilkan substansi heparin dan histamin.
- d. Sel lemak* adalah sel yang terspesialisasi khusus untuk menyimpan lemak.
- e. Sel darah putih*, berfungsi melawan patogen.

a. Jaringan Ikat Longgar

Fungsi jaringan ikat longgar adalah

1. Memberi bentuk organ dalam, misalnya kelenjar limfa,
2. Menyokong, mengelilingi, dan menghubungkan elemen dari seluruh jaringan lain, misalnya:
 - a. menyelubungi serat otot
 - b. melekatkan jaringan di bawah kulit
 - c. membentuk membran yang membatasi jantung dan rongga perut
 - d. membentuk membran yang disebut *mesenteris*

b. Jaringan Ikat Padat

Jaringan ikat padat dibagi menjadi dua jenis:

1. Jaringan ikat padat tak teratur mempunyai pola yang tidak teratur. Terdapat pada bagian dermis kulit dan pembungkus tulang.
2. Jaringan ikat padat teratur mempunyai pola yang teratur. Terdapat pada tendon yang menghubungkan otot dengan tulang

c. Tulang rawan (kartilago)

Merupakan hasil spesialisasi dari jaringan ikat berserat dengan matriks elastis.

Ada tiga jenis tulang rawan:

1. Tulang rawan hialin

Matriksnya memiliki serat kolagen yang tersebar dalam bentuk anyaman halus dan rapat.

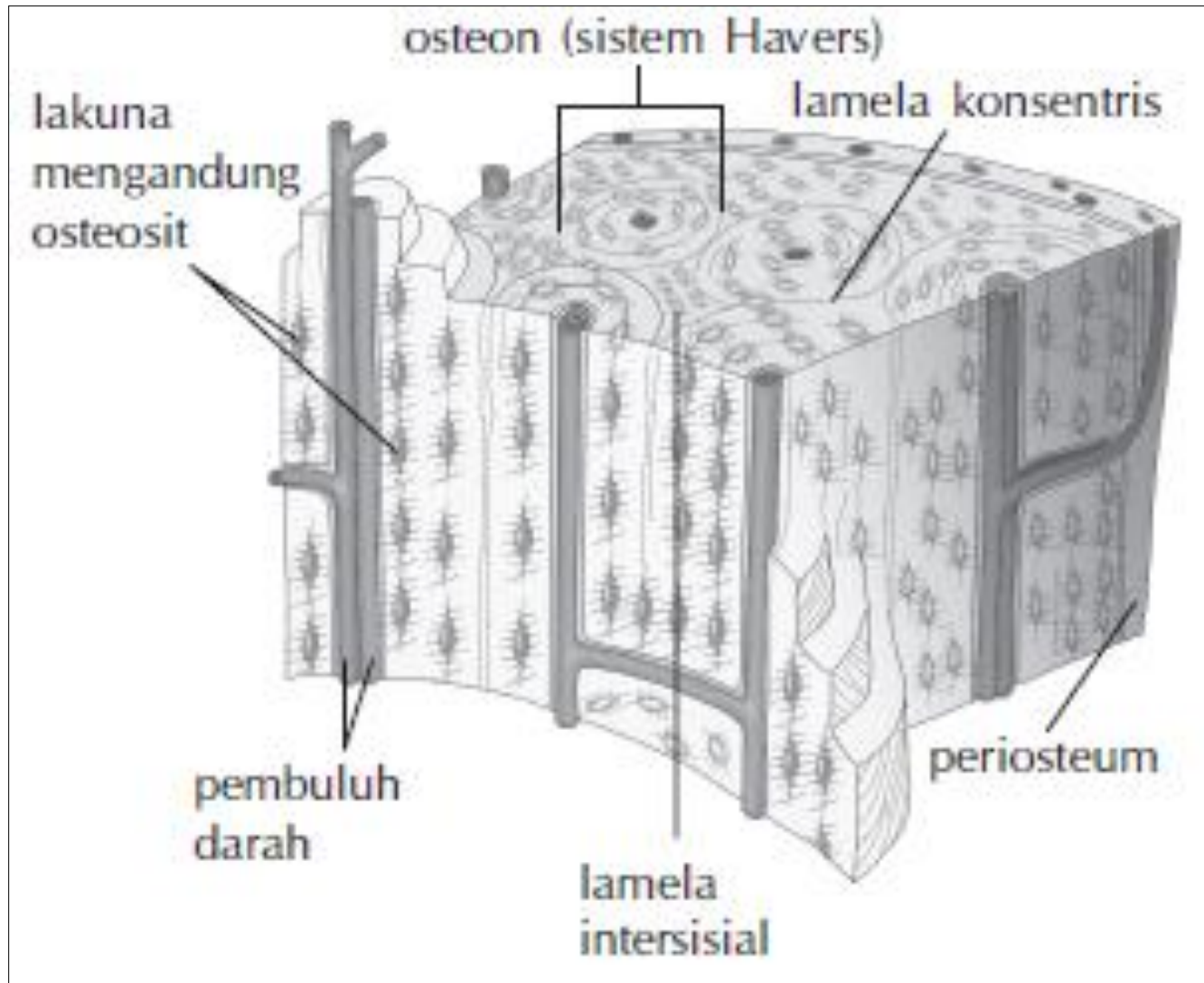
2. Tulang rawan elastik

Serat kolagen tulang rawan elastik tidak tersebar dan nyata seperti pada tulang rawan hialin.

3. Tulang rawan fibrosa

Lakuna-lakunanya bulat atau bulat telur dan berisi sel-sel (kondrosit).

d. Tulang (osteon)

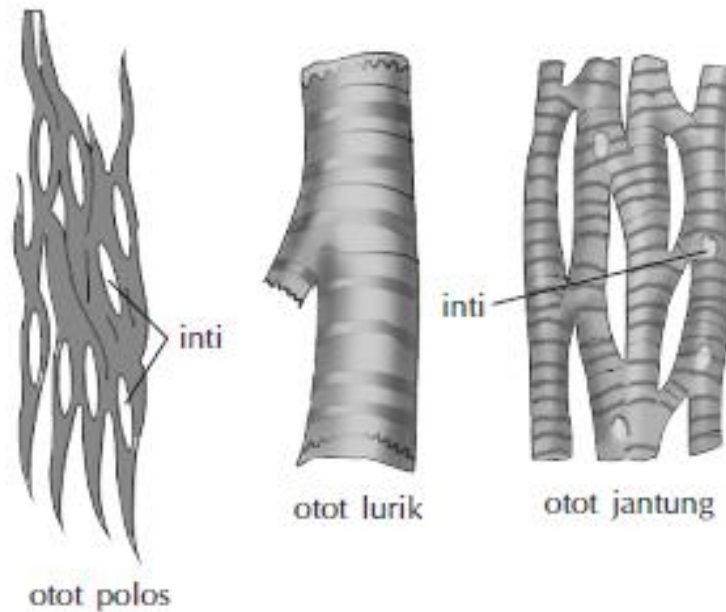


Irisan melintang tulang

3. Jaringan Otot

Serat otot mengandung filamen *aktin* dan *miosin* sebagai alat gerak aktif.

Jaringan otot tersusun atas sel-sel membujur dan miofibril.



a. Otot Polos

- Terdiri atas sel-sel berbentuk seperti gelendong panjangnya antara 30-200 milimikron.
- Memiliki satu inti yang terletak di bagian tengah sel.
- Kontraksi sel otot polos tidak di bawah pengaruh kesadaran disebut *otot involunter*.
- Aktivitas otot polos tidak menimbulkan kelelahan
- Otot polos terdapat pada rongga tubuh seperti saluran pencernaan makanan.

b. Otot Lurik

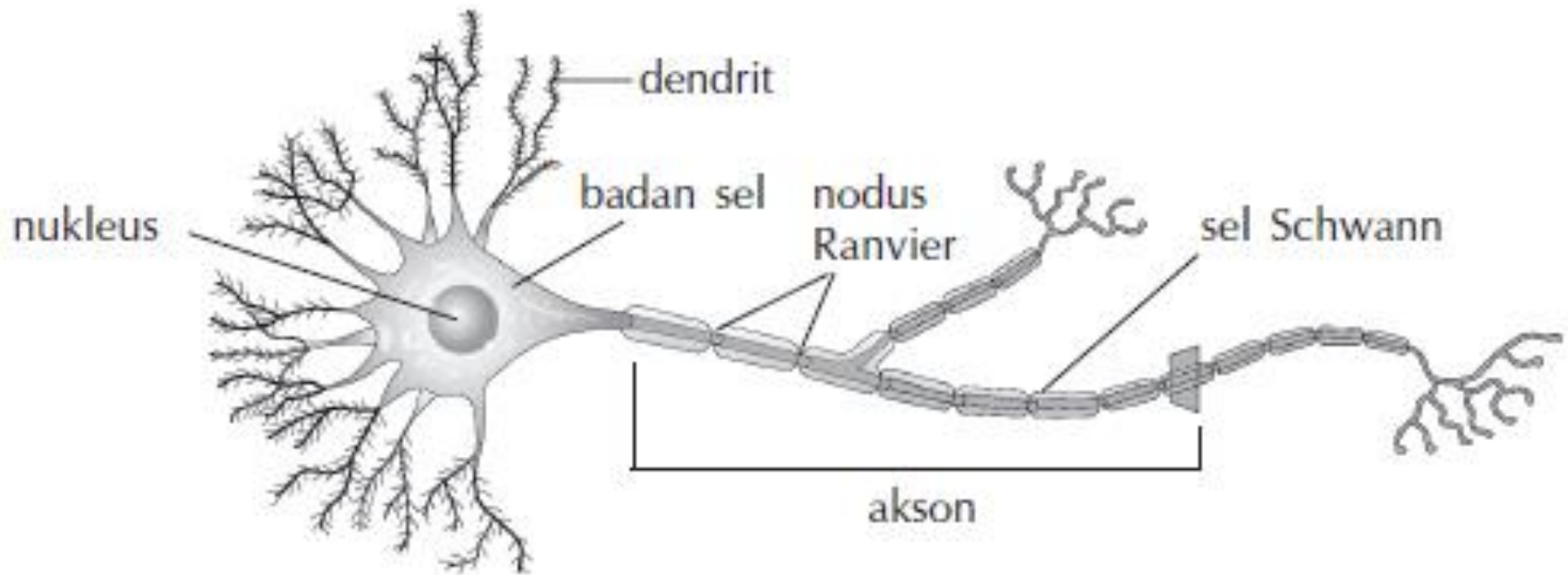
- Berbentuk silinder yang panjang dan tidak bercabang.
- Panjang sel bervariasi antara 3-4 cm.
- Memiliki banyak inti sel yang terletak di bagian tepi sel.
- Kontraksi otot lurik di bawah kesadaran.
- Kontraksi otot lurik cepat dan kuat serta dapat menimbulkan kelelahan.
- Otot lurik melekat di bagian rangka.

c. *Otot Jantung*

- Struktur otot jantung menyerupai otot lurik.
- Sel-sel otot jantung membentuk rantai dan sering bercabang dua atau lebih membentuk *sinusitium*.
- Memiliki satu atau dua inti sel yang terletak di bagian tengah sel.
- Sel otot jantung dipersarafi oleh sistem saraf
- autonom.
- Kontraksi tidak di bawah pengaruh kesadaran (involunter) dan tidak menimbulkan kelelahan.

4. Jaringan Saraf

a. Struktur Sel Saraf (Neuron)



b. Jenis Sel Saraf

1. Neuron sensori (neuron aferen)

Menyampaikan rangsangan dari organ penerima rangsang (reseptor) kepada sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang).

2. Neuron intermediet (interneuron)

Membentuk mata rantai dan terdapat di dalam sistem saraf pusat. Dirangsang oleh impuls dari neuron sensori atau dari neuron intermediet lain.

3. *Neuron motor (neuron eferen)*

Berfungsi mengirimkan impuls dari sistem saraf pusat ke otot dan kelenjar yang akan melakukan respons tubuh.

ORGAN PADA HEWAN

- Merupakan bagian tubuh yang tersusun oleh beberapa jenis jaringan yang terorganisir dan saling berkaitan satu dengan yang lainnya.
- Dinding lambung tersusun dari jaringan otot, jaringan saraf, jaringan ikat, pembuluh darah, dan beberapa jenis epitel, membentuk sistem yang kompleks dan berkaitan.
- Struktur kompleks lambung berfungsi untuk menyimpan dan memproses makanan

KANKER

Merupakan jaringan yang tumbuh tak terkendali akibat adanya faktor pencetus yang mengganggu kegiatan metabolisme.

1. Penyebab kanker

a. Faktor genetik

Sel kanker diwariskan ke generasi berikutnya pada setiap mitosis

b. Karsinogen

Zat kimia bersifat karsinogenik karena berinteraksi langsung dengan molekul DNA dan menyebabkan mutasi.

2. Resistensi bawaan

Manusia mempunyai resistensi bawaan terhadap berbagai faktor yang menyebabkan kanker.