

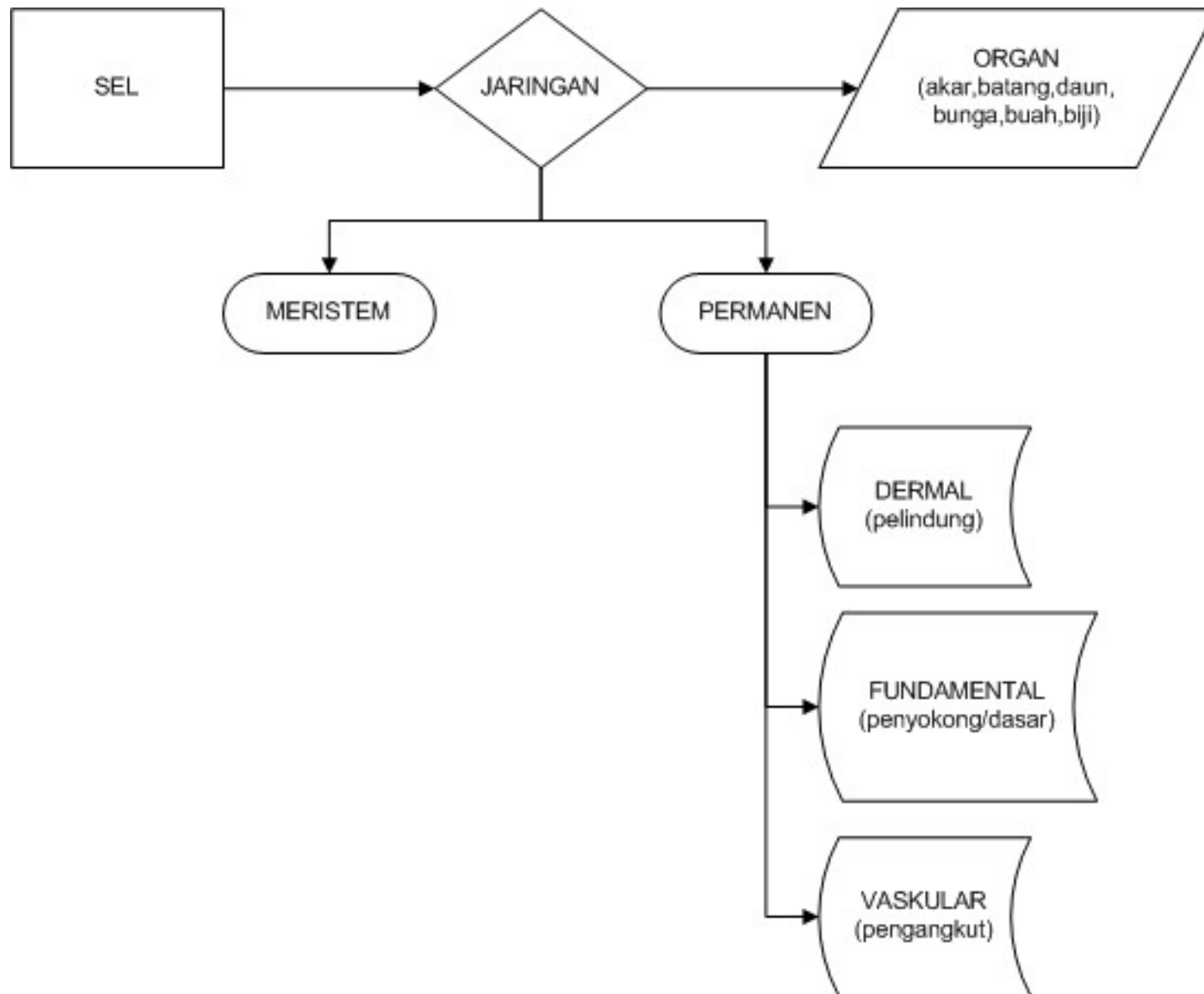


JARINGAN PADA TUMBUHAN

MK BOTANI FARMASI

Pertemuan ke-9 (22 Nopember 2023)

Struktur Tumbuhan



JARINGAN TUMBUHAN

- **Sel** adalah bagian terkecil dari tubuh makhluk hidup
- **Jaringan** adalah sekumpulan sel yang memiliki bentuk serta fungsi yang sama.
- **Jaringan meristem/embrional** : pembelahan sel aktif dan belum mengalami diferensiasi
- **Jaringan permanen/dewasa** : bagian lain yang tidak mengalami pembelahan dan telah mengalami diferensiasi

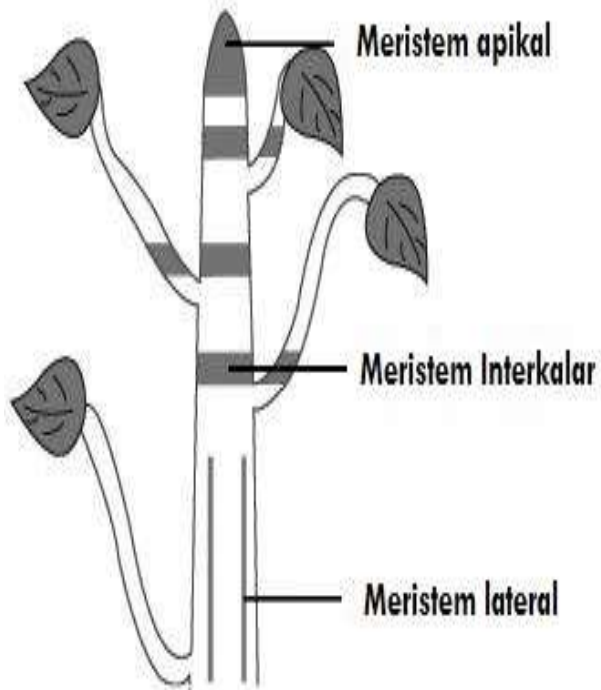
1. Jaringan Meristem / Embrional

Jaringan meristem adalah jaringan yang sel penyusunnya bersifat **embrional** artinya mampu **terus-menerus membelah**

Ciri-ciri jaringan meristem:

1. Sel-selnya selalu membelah
2. Bentuk dan ukuran sel sama
3. Kaya protoplasma
4. Dinding sel tipis
5. Isi sel tidak mengandung kristal dan cadangan makanan
6. Vakuola/rongga sel belum ada/sangat kecil

Jaringan Meristem



Berdasarkan letaknya

Apikal

Lateral

Interkalar

Berdasarkan asalnya

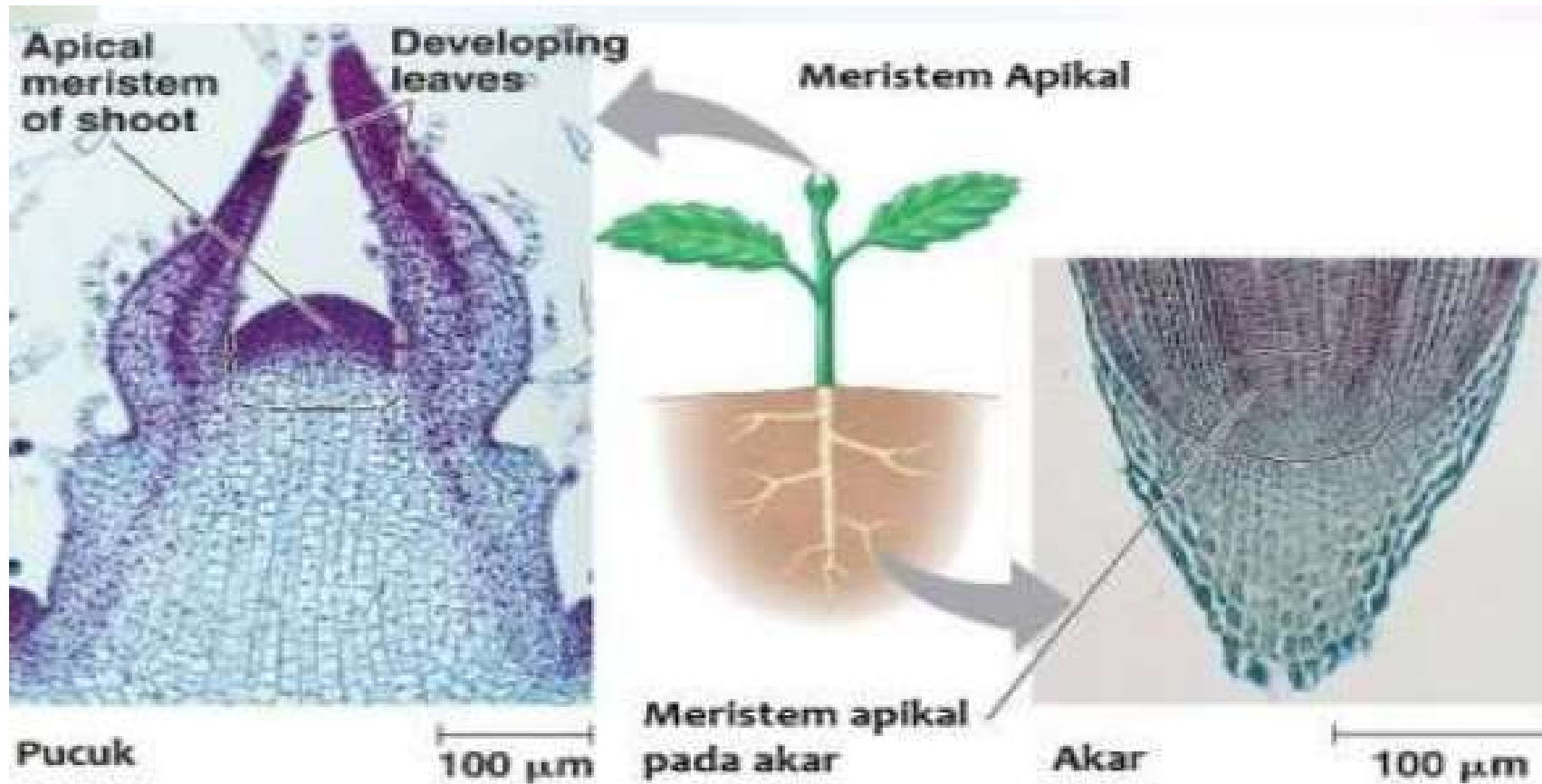
Promeristem

Meristem primer

Meristem sekunder

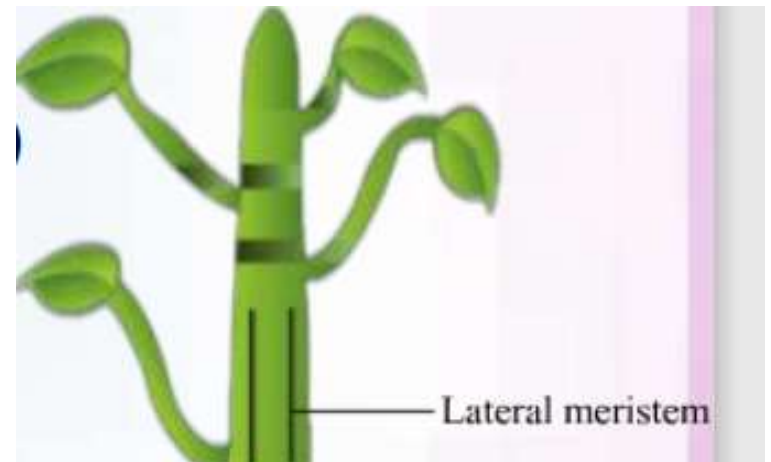
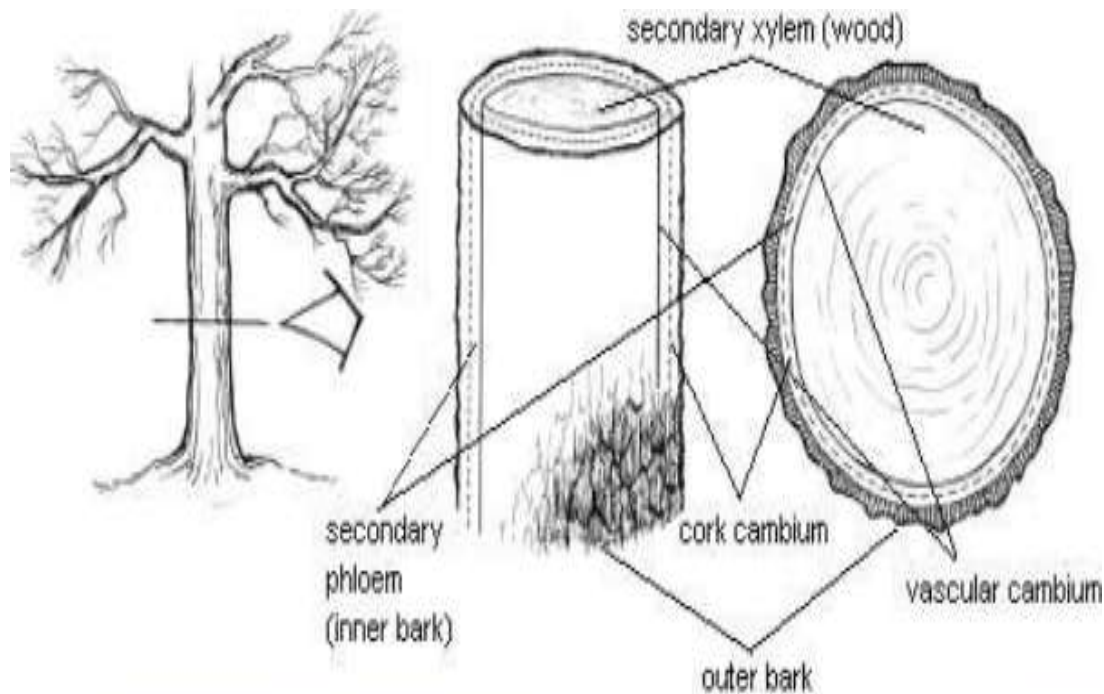
Jaringan Meristem Apikal

- Terdapat di ujung akar dan batang
- Membuat akar dan batang menjadi panjang



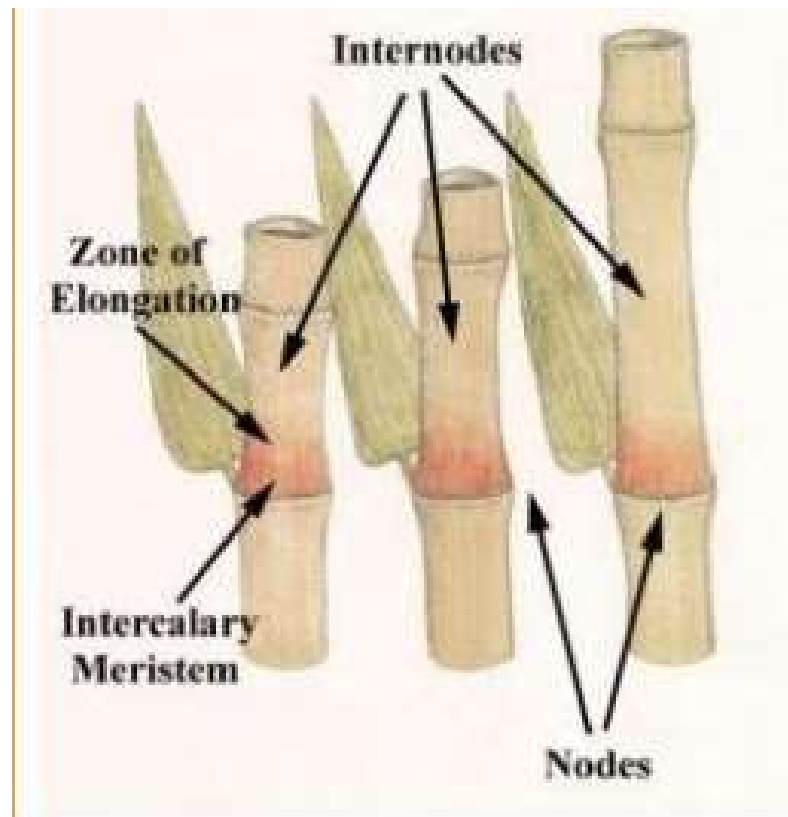
Jaringan Meristem Lateral (samping)

- Terdapat di kambium
- Membuat batang menjadi lebar pada tumbuhan dikotil



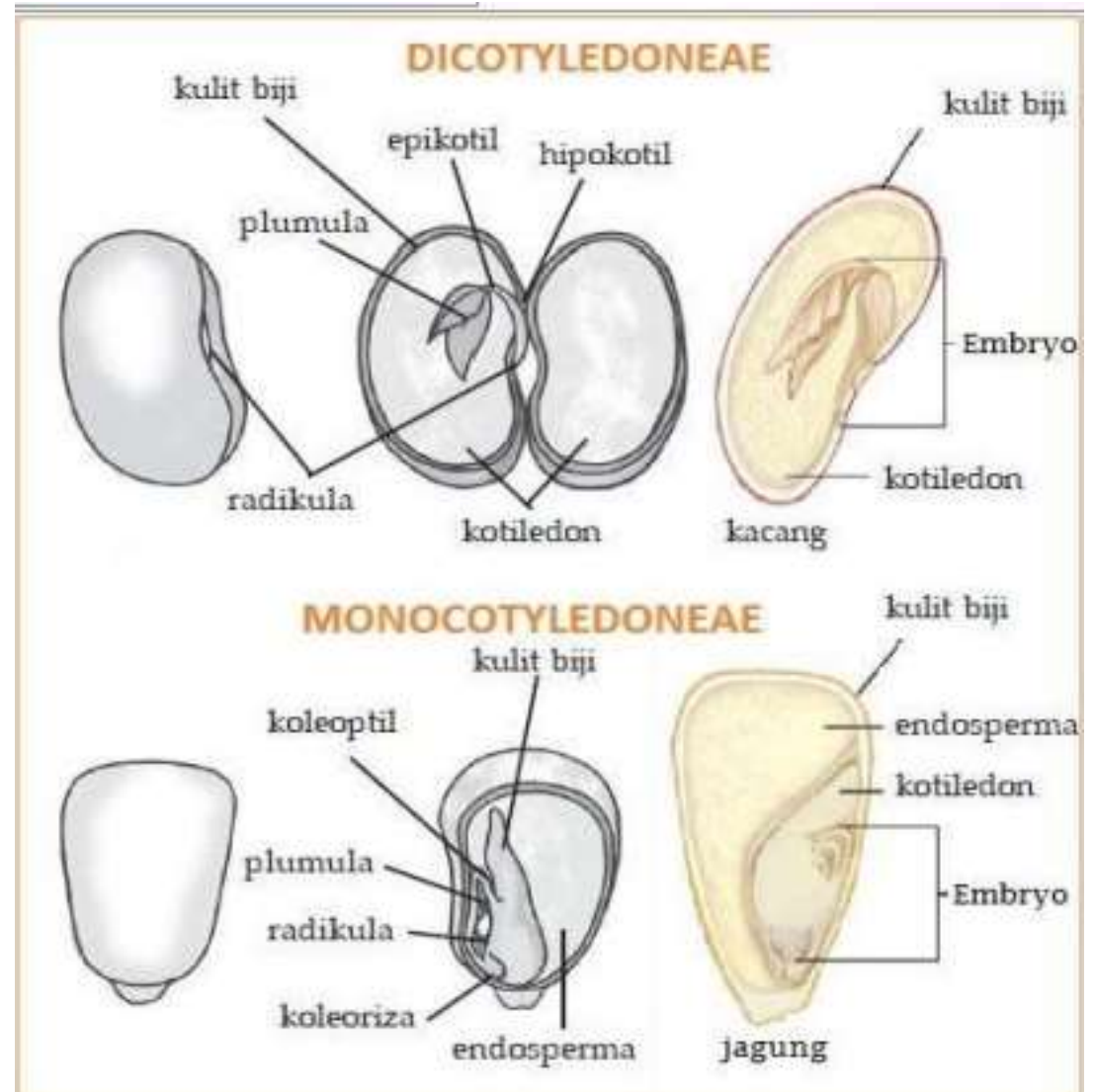
Jaringan Meristem Interkalar (antara)

- Terdapat di pangkal ruas batang jaringan dewasa
- Contoh : batang rumput (tebu, bambu)



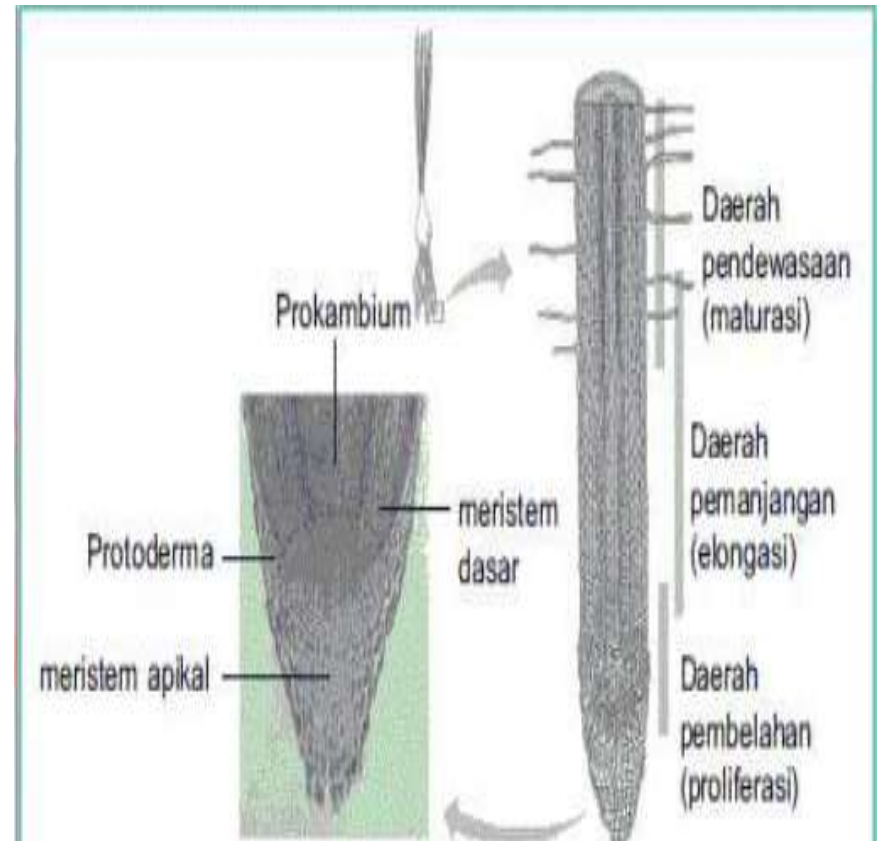
Jaringan Promeristem

Jaringan yg sudah ada ketika tumbuhan masih di tingkat embrio



Jaringan Meristem Primer

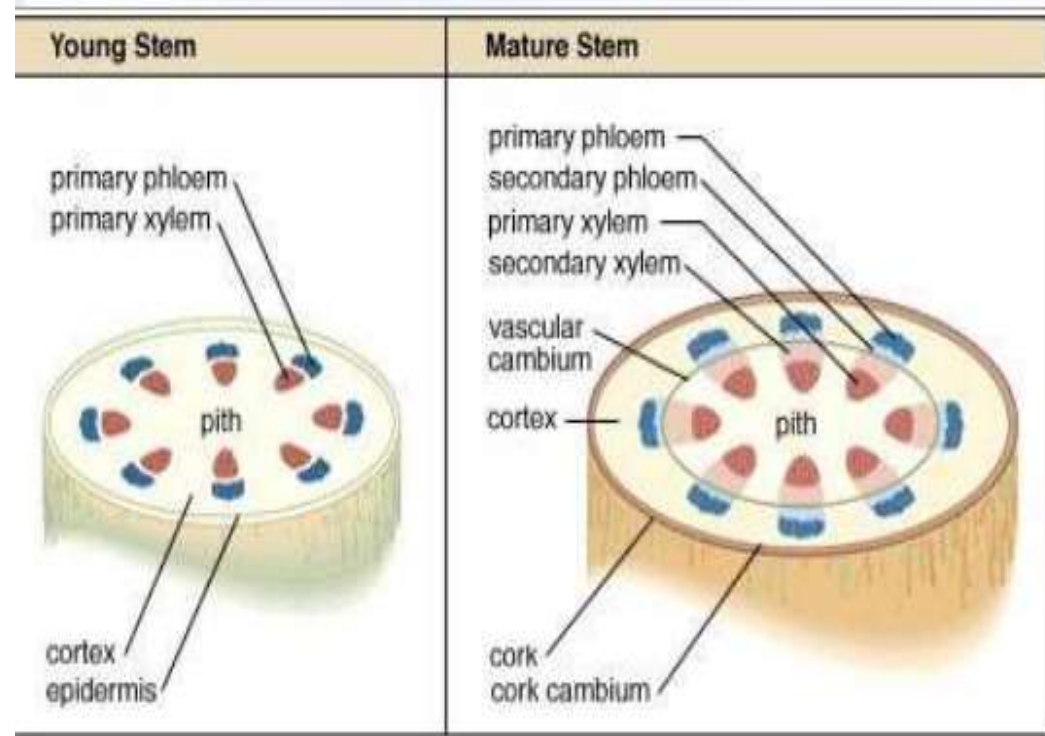
- Kelanjutan dari perkembangan dan pertumbuhan embrio
- Terdapat di ujung batang dan akar
- Meliputi :
 - ✓ Protoderma : membentuk epidermis
 - ✓ Prokambium : membentuk xilem primer dan floem primer
 - ✓ Meristem dasar : membentuk parenkim



- **Berasal langsung dari sel-sel embrional.**
- **Contohnya : meristem di ujung akar dan ujung batang, yang biasa disebut meristem apikal.**
- **Meristem primer akan menyebabkan pertumbuhan primer.**
- **Jaringan yang terbentuk dari meristem primer disebut jaringan primer.**

Jaringan Meristem Sekunder

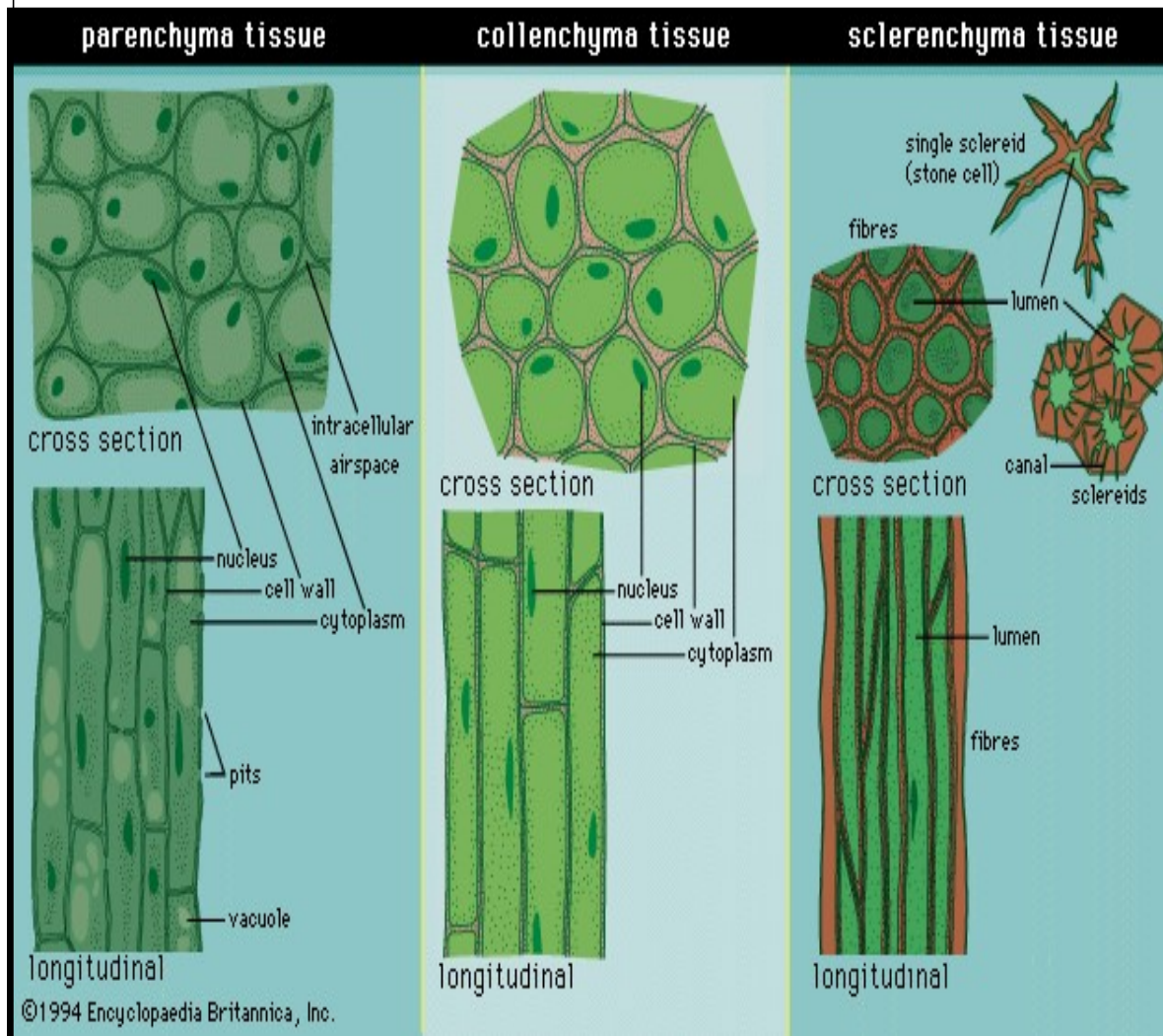
- Berasal dari jaringan dewasa yg telah berhenti pertumbuhannya, tetapi menjadi embrional kembali
- Contoh : kambium



- Berasal dari jaringan dewasa yang telah mengadakan diferensiasi dan berubah sifat jadi meristem. Misalnya jaringan parenkim dan kolenkim
- Contohnya : Kambium dan kambium gabus.
- Meristem sekunder akan menyebabkan pertumbuhan sekunder.
- Jaringan yang terbentuk dari meristem sekunder disebut jaringan sekunder.
 - Kambium akan menghasilkan Xylem dan Floem
 - Kambium gabus akan menghasilkan gabus

2. Jaringan Permanen / Dewasa

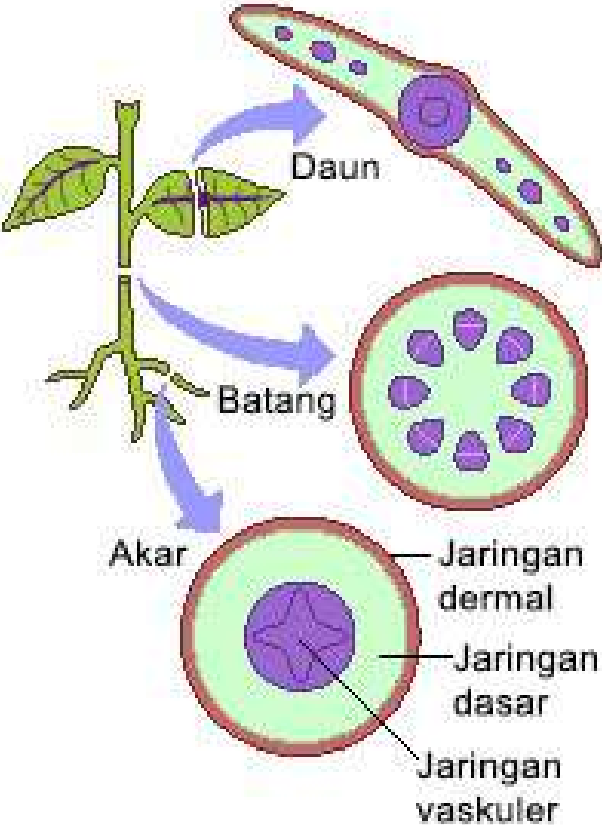
merupakan jaringan yang terbentuk dari hasil diferensiasi dan spesialisasi dari sel-sel hasil pembelahan jaringan meristem.



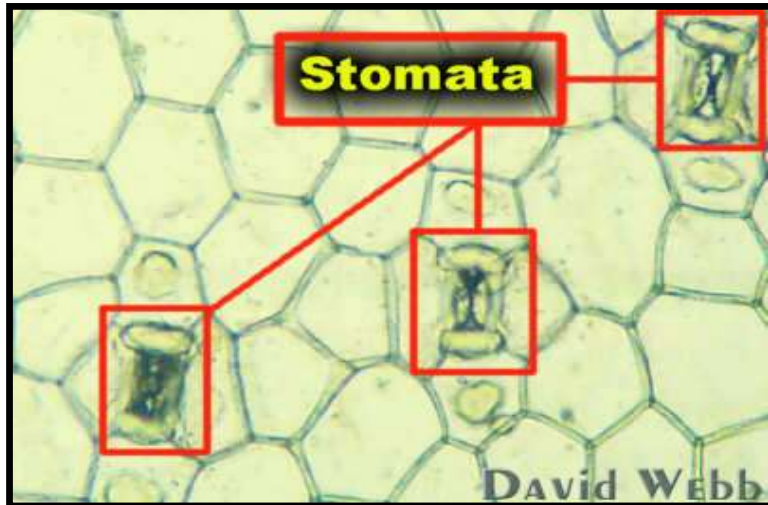
CIRI KHAS :

1. Telah mengalami diferensiasi
2. Pada umumnya tidak membelah lagi
3. Bentuk permanen, rongga sel besar, dinding sel sudah mengalami penebalan

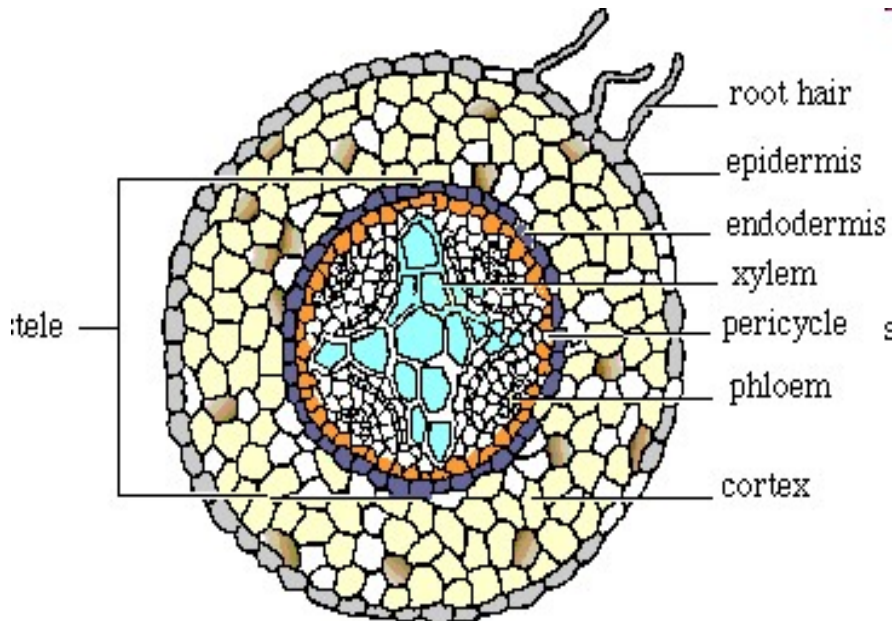
Jaringan Permanen / Dewasa

Sistem jaringan dan fungsinya	Komponen jaringan	Lokasi sistem jaringan
<p>Jaringan dermal</p> <p>Perlindungan</p> <p>Mencegah kehilangan air</p>	<p>Epidermis</p> <p>Periderm (pada batang dan akar dewasa)</p>	 <p>The diagram illustrates the location of permanent tissues in a plant. It shows a whole plant with arrows pointing to three cross-sectional views: a leaf (Daun), a stem (Batang), and a root (Akar). The leaf cross-section shows the epidermis and mesophyll. The stem cross-section shows the epidermis, cortex, vascular bundles, and pith. The root cross-section shows the epidermis, cortex, vascular cylinder, and pith. Labels for the root cross-section include Jaringan dermal, Jaringan dasar, and Jaringan vaskuler.</p>
<p>Jaringan dasar</p> <p>Fotosintesis</p> <p>Cadangan makanan</p> <p>Regenerasi</p> <p>Penguat</p> <p>Perlindungan</p>	<p>Jaringan parenkim</p> <p>Jaringan kolenkim</p> <p>Jaringan sklerenkim</p>	
<p>Jaringan vaskuler</p> <p>Transportasi air dan mineral</p> <p>Transportasi makanan</p>	<p>Jaringan xilem</p> <p>Jaringan floem</p>	

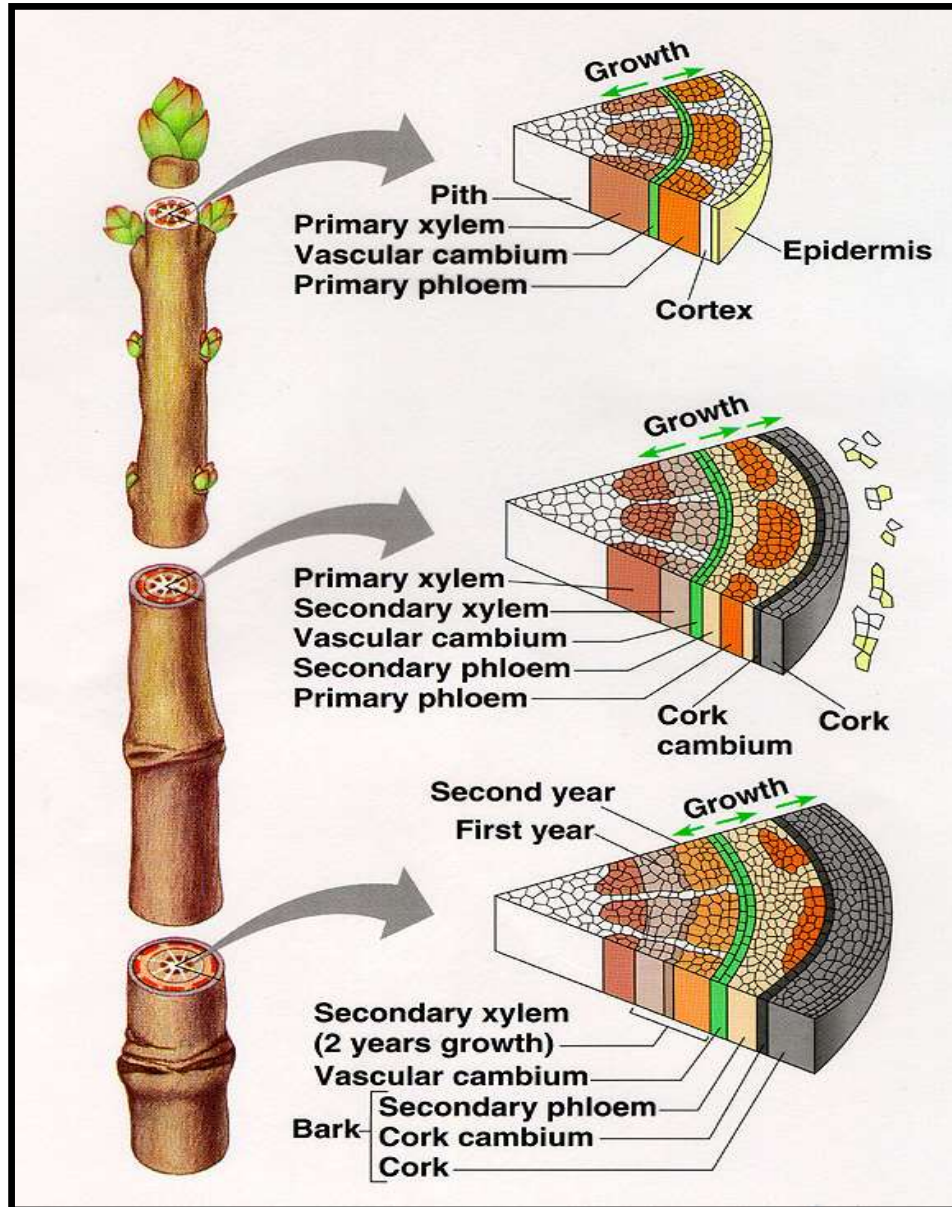
A. Epidermis



- merupakan jaringan yang menutupi permukaan tumbuhan.
- Ciri/karakteristik :
 - ✓ Bentuk sel spt balok
 - ✓ Tersusun berlapis tunggal, rapat, tdk ada ruang antar sel
 - ✓ Tidak memiliki klorofil
 - ✓ Modifikasi sesuai dg letak dan fungsi

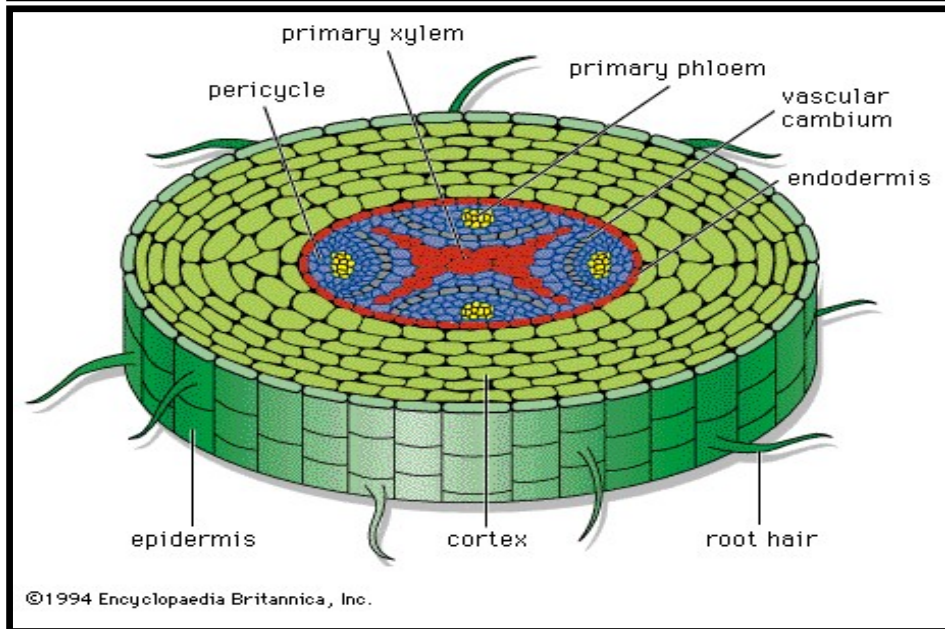
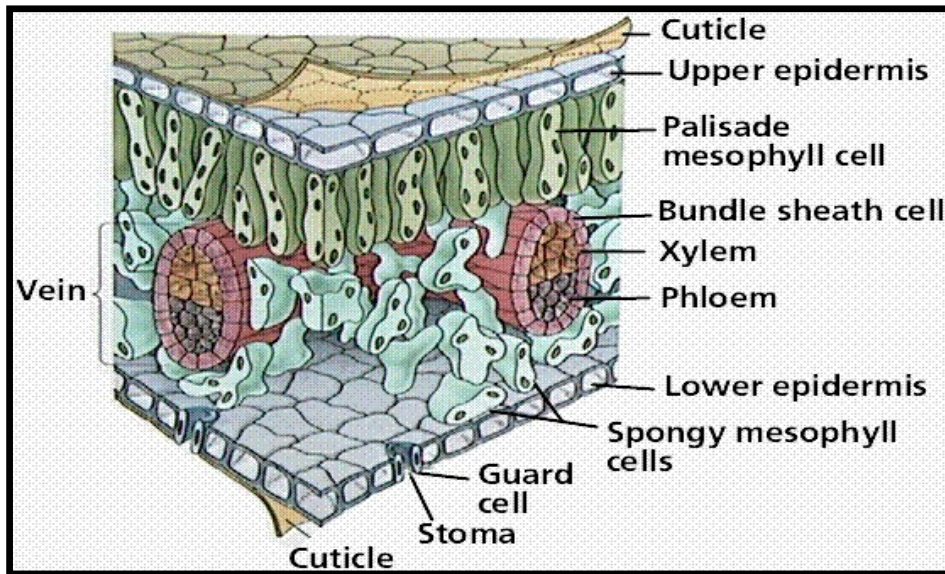


B. Gabus



- Fungsi sebagai pelindung menggantikan epidermis yang sudah rusak (menebal)
- Dibentuk oleh kambium gabus (felogen)
- Felogen akan membentuk **felem** keluar dan **feloderm** ke dalam

Jaringan Dasar (Fundamental)



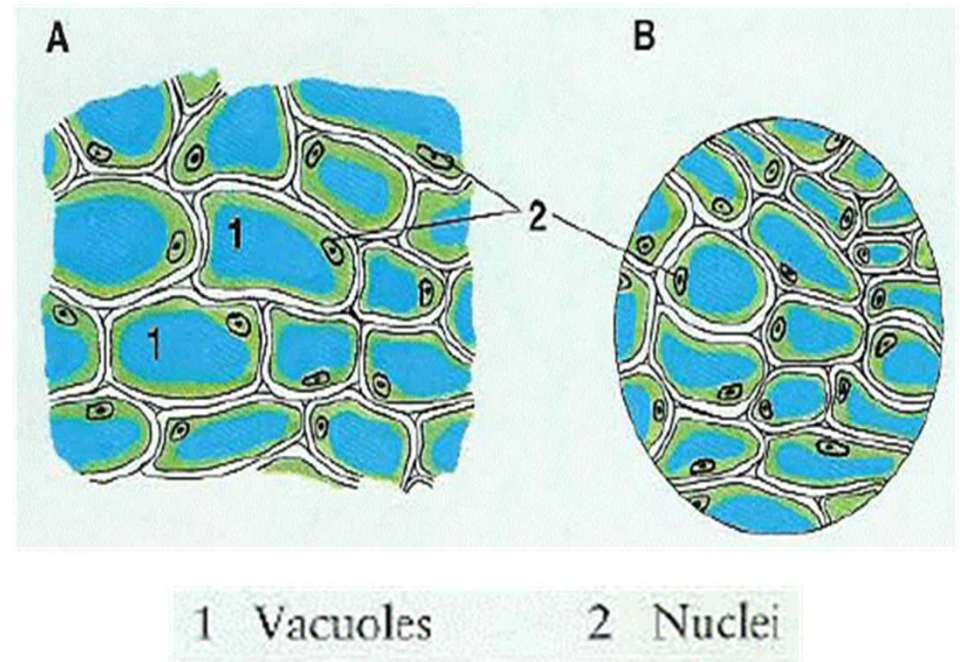
- Jaringan dasar pada tumbuhan adalah jaringan yang mengisi sebagian besar tumbuh tumbuhan.
- Fungsi utamanya adalah mengisi biomassa, menjalankan berbagai fungsi fisiologi, dan menopang serta memberi bentuk tubuh tumbuhan
- Jaringan dasar terdiri atas dua bagian yaitu pengisi (parenkim) dan penyokong (kolenkim dan sklerenkim)

1. PARENKIM

- Parenkima adalah jaringan dasar yang utama.
- Sel-sel parenkim ditemukan pada akar dan batang terutama sebagai pengisi bagian korteks batang, daun, bunga, buah, dan biji.
- Tempat utama berlangsungnya aktivitas penting: fotosintesa, asimilasi, respirasi, penimbunan zat² makanan cadangan, sekresi, ekskresi => tergantung pada protoplas penyusunnya.
- Jaringan yang tersusun oleh sel-sel parenkim:
 1. empulur
 2. korteks batang dan akar
 3. mesofil daun
 4. endosperm biji
 5. daging buah
 6. jaringan empulur
 7. jaringan yang terdapat di antara berkas xylem dan floem (baik primer maupun sekunder)

Ciri-Ciri dan Sifat Jaringan Parenkim

1. Sel berbentuk segi enam.
2. Terdapat banyak vakuola.
3. Berdinding sel tipis.
4. Ukuran sel besar dan hidup.
5. Banyak terdapat ruang diantara sel.
6. Dapat membelah secara meristematik dan secara embrional.



Struktur Dan Isi Sel Jaringan Perenkim

Struktur internal parenkim beragam yang sesuai dengan fungsinya. Contohnya sel parenkim yang berperan dalam fotosintesis dengan mengandung **kloroplas** dan membentuk jaringan **klorengkim** (pada mesofildaun, korteks batang, empulur).

Bentuk Dan Susunan Sel Parenkim

Sel parenkim pada umumnya memiliki bentuk **sidoiametris** akan tetapi ada juga yang berbentuk lain yaitu :

1. Perismatis, memanjang atau silindris yang terdapat di parenkim palisade mesofil daun dikotil.
2. Bercabang-cabang seperti parenkim bintang atau aktinenkim pada mesofil daun *canna* sp dan *juncus* sp.
3. Parenkim dengan ruang antar sel yang besar contoh : aerenkim pada alat pengapung tumbuhan air (*Eichornia crassiper*).
4. Parenkim dengan bentuk yang tidak teratur dan memiliki banyak ruang antar sel, terdapat di mesofil daun (parenkim spons atau parenkim bunga karang).
5. Parenkim dengan dinding yang melekok-lekok kearah dalam yaitu berupa parenkim lipatan seperti daun pinus merkusi. *Oryza sativa*. *Bambusa* sp.

Klasifikasi Jaringan Perenkim

Berdasarkan Fungsinya

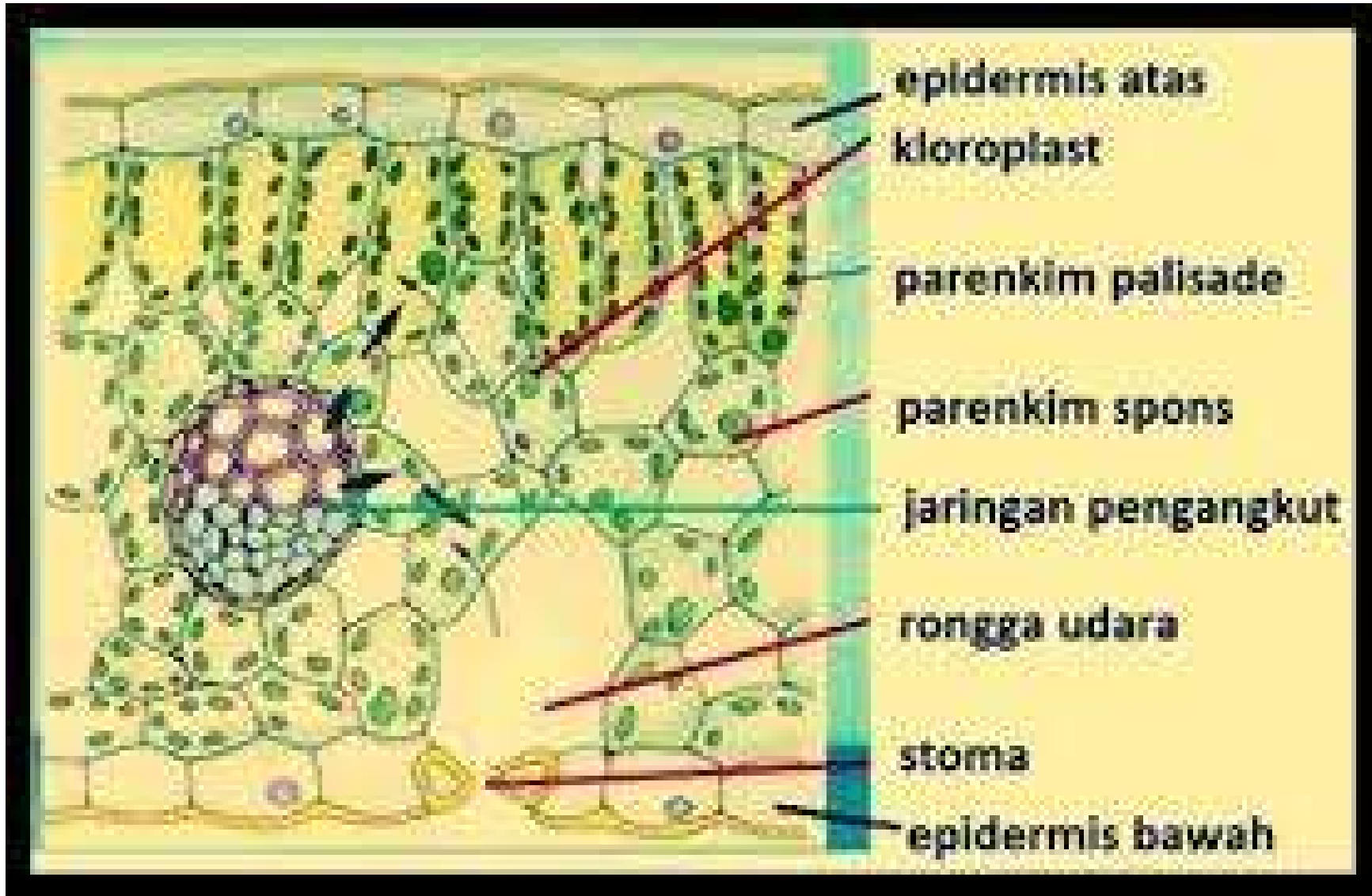
1. **Parenkim Asimilasi.** Parenkim asimilasi yaitu sebagai pembuat zat makanan bagi tumbuhan yang diproses dari fotosintesa di daun. Berperan penting sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis,
2. **Parenkim penimbun,** berfungsi dalam menyimpan cadangan makanan bagi tumbuhan berupa hasil fotosintesa, seperti protein, amilum, gula tepung, atau lemak.
3. **Parenkim air,** berfungsi sebagai tempat menyimpan air pada tumbuhan xerofit /epifit (sedikit air) untuk menghadapi kemarau misalnya pada tumbuhan kaktus dan lidah buaya
4. **Parenkim udara** (aerenkim) adalah jaringan parenkim yang mampu menyimpan udara karena mempunyai ruang antar sel yang besar. misalnya parenkim pada tangkai daun tumbuhan enceng gondok.

Berdasarkan bentuk

1. Parenkim palisade → Bentuk silindris/prismatis memanjang. Terdapat pada palisade tumbuhan dicotyledoneae pada umumnya.
2. Parenkim bunga karang/spons parenkim → Bentuk tidak teratur, banyak ruang antar sel. Terdapat pada mesofil tumbuhan Monocotyledoneae dan spons parenkim Dicotyledoneae.
3. Parenkim bintang/aktinenkim → Sel parenkim mempunyai lengan- lengan sehingga r.a.s banyak dan besar- besar fungsi untuk menyimpan udara. Menurut fungsi disebut aerenkim. Misal : pada *Canna* sp, *Juncus*.
4. Parenkim lipatan → Sel parenkim dengan dinding sel melipat-lipat ke arah dalam dan di dalam sel banyak mengandung kloroplast dapat melakukan fotosintesa menurut fungsi termasuk parenkim asimilasi. Misal : pada *Pinus merkusii* (daun) *Oryza sativa*, *Bambusa* sp.

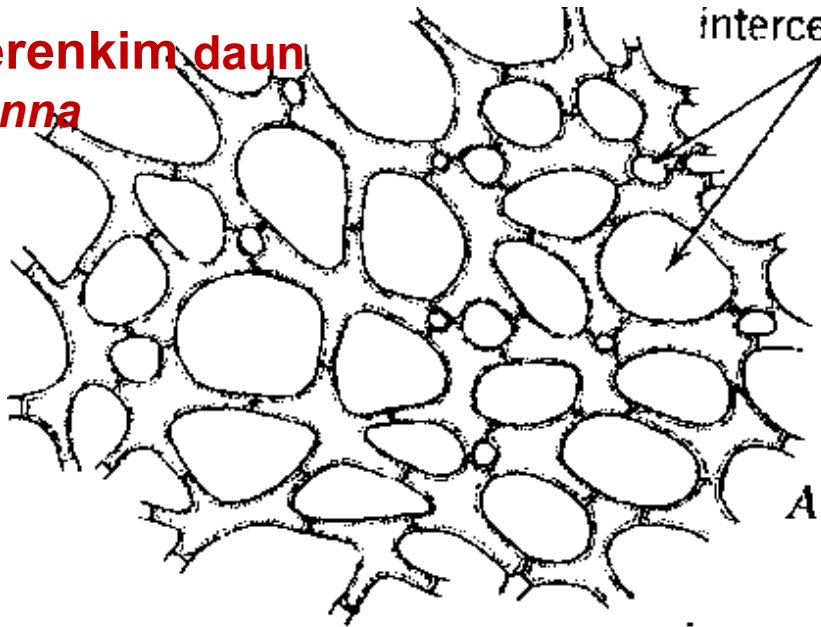
Macam-Macam Jaringan Parenkim berdasarkan fungsinya

1. **Jaringan epidermis**, melindungi jaringan yang berada didalamnya.
2. **Jaringan parenkim palisade**, tempat penyelenggara fotosintesis.
3. **Jaringan parenkim spons**, selain sebagai tempat fotosintesis juga tempat penyimpan hasil fotosintesis.
4. **Jaringan kolenkim**, jaringan penguat pada organ tubuh tumbuhan yang muda.
5. **Berkas pembuluh** atau berkas vaskuler daun yaitu floem dan xilem terdapat pada ibu tulang daun.
6. **Xilem** , mengangkut air dan mineral dari dalam tanah melalui akar sampai daun.
7. **Floem**, mengangkut hasil fotosintesis dari daun keseluruh tubuh tumbuhan.

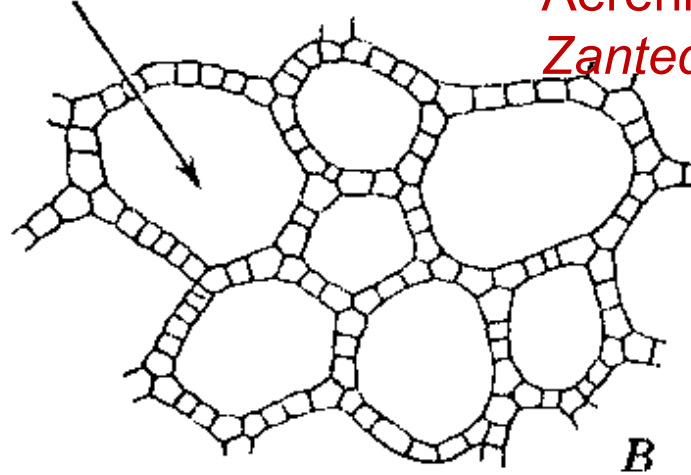


Bentuk parenkim di beberapa tanaman

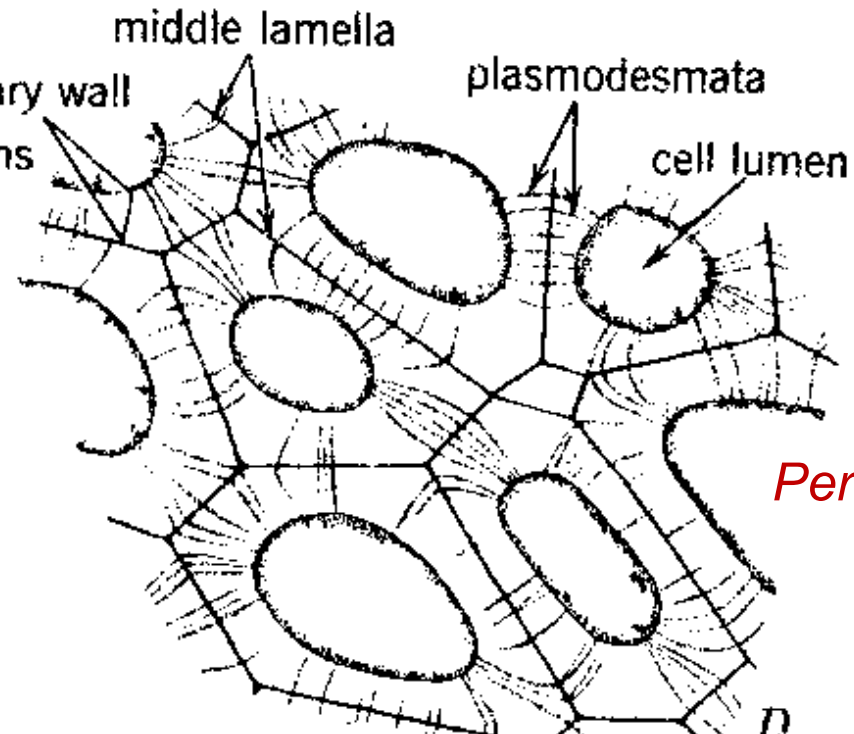
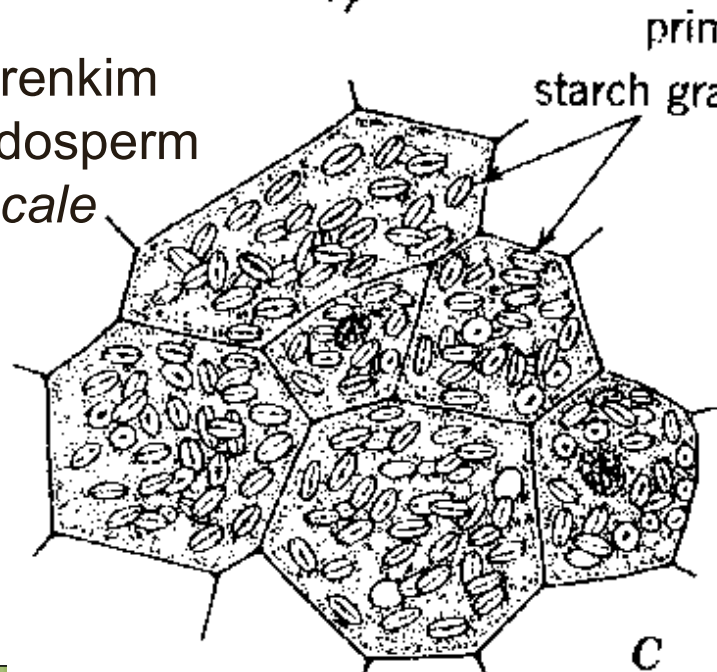
Aerenkim daun
Canna



Aerenkim petiolus
Zantedeschia



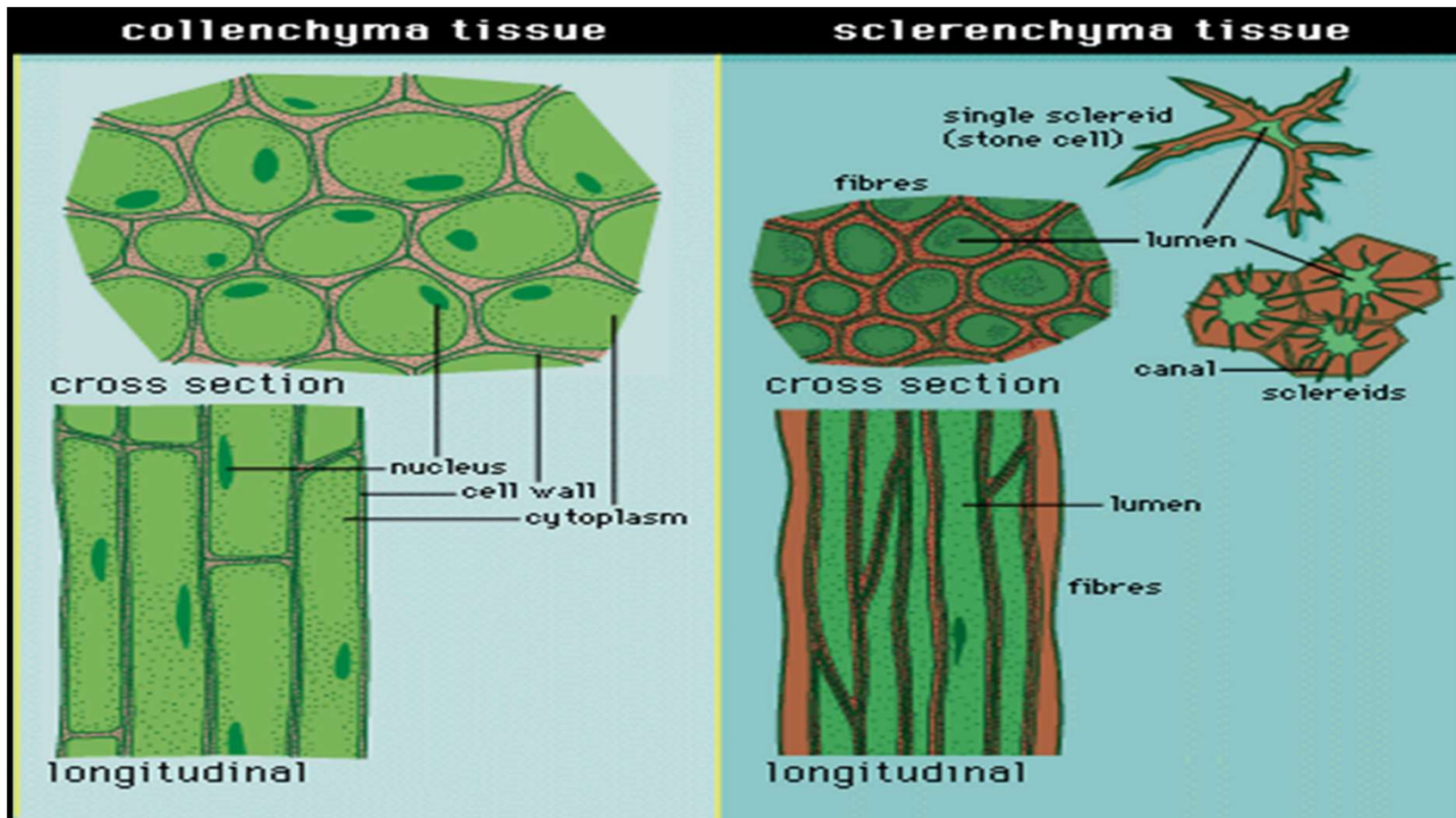
Parenkim endosperm
Secale



Persimmon

Jaringan Dasar

Jaringan **penguat** nama lainnya yaitu **stereon**. Fungsinya untuk menguatkan bagian tubuh tumbuhan. Terdiri dari kolenkim dan sklerenkim.

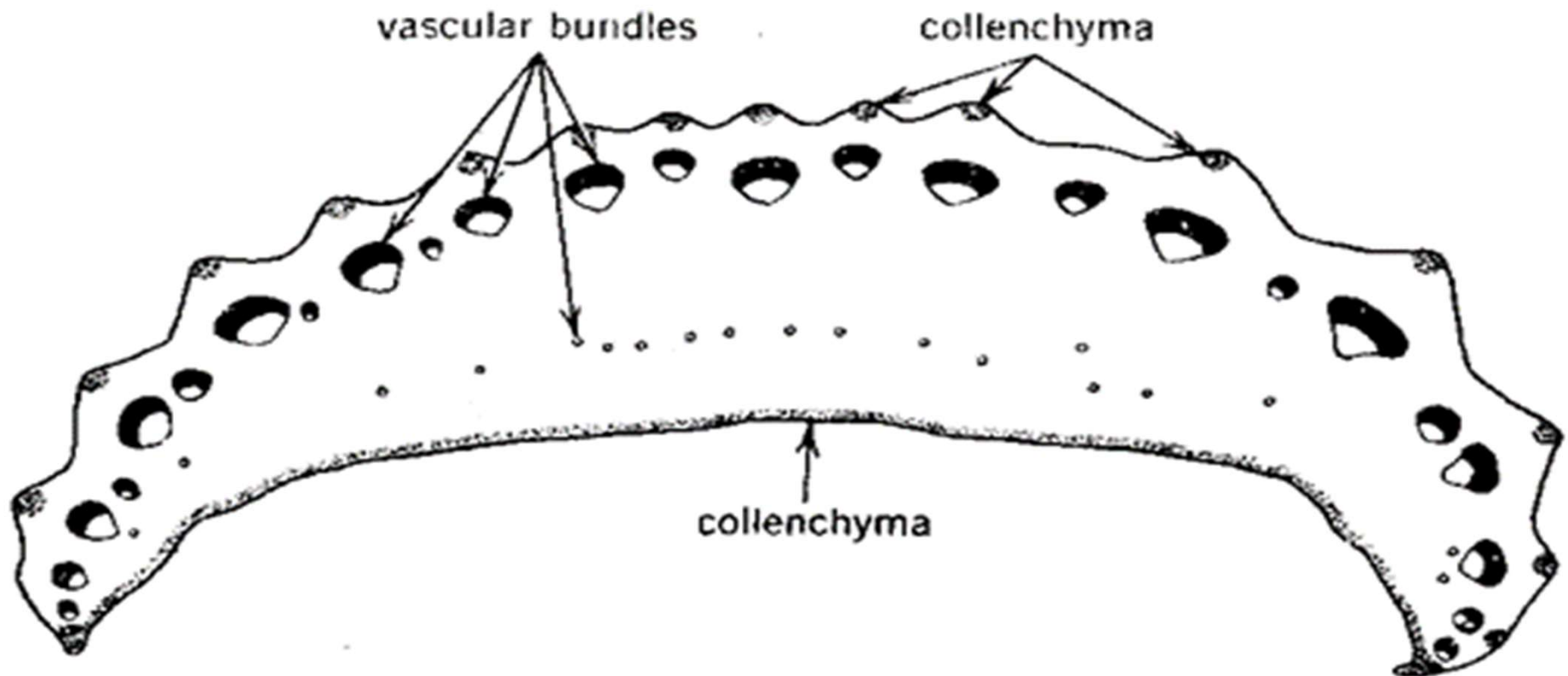


2. KOLENKIM

- Merupakan **jaringan mekanik** yg bertugas menyokong tumbuhan yg sedang tumbuh
- Berasal dari sel memanjang seperti prokambium & berkembang dalam stadium awal perkembangan (promeristem)
- Terdiri atas **sel-sel** hidup dan mempunyai dinding yg menebal tidak rata
- Dapat juga berlignin dan tebal → dinding selnya dapat menjadi tipis lagi & sel bersifat meristematik
- Bersifat **plastis** (sel dewasa < plastis) dan regangannya **irreversibel**
- Mengandung **kloroplas**

Lokasi Kolenkim pd Tumbuhan

- Terdapat di batang, daun, bunga, buah dan akar
- Biasanya dibentuk tepat di bawah epidermis
- Pada batang : silinder pembuluh/jalur2 membujur
- Pada daun : di salah satu/dua sisi tulang daun & pinggir daun



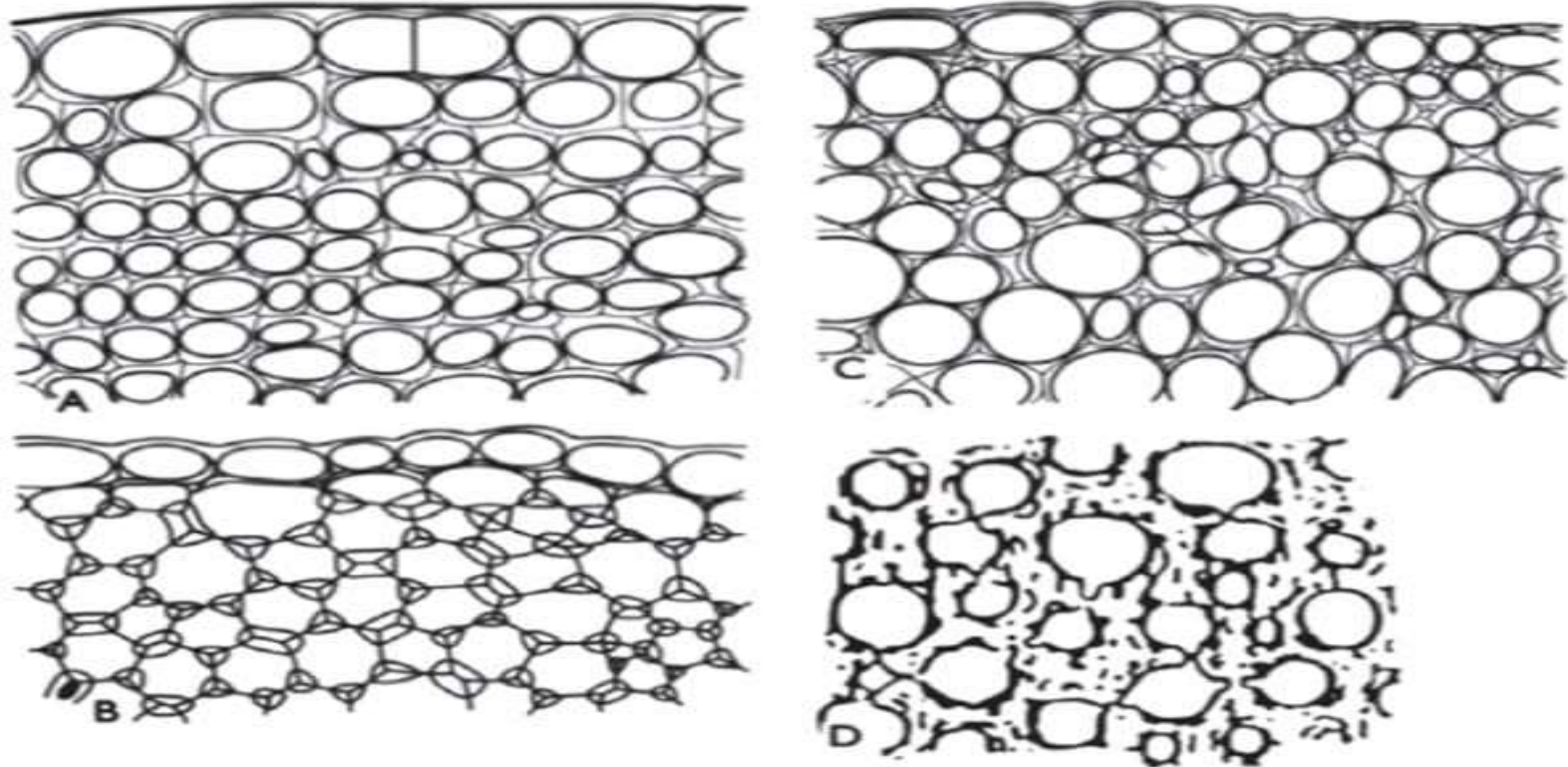
Struktur & Susunan Sel Kolenkim

- Ukuran dan bentuk sel beragam
- Dapat berupa prisma pendek atau panjang seperti serat → tidak terdapat bentuk peralihan
- Teradaptasi untuk menyokong batang dan daun yg sedang tumbuh
- Kolenkim dewasa bersifat kurang lentur, lebih keras & lebih rapuh
- Pada tanaman tua, dinding sel mengeras atau berlignin serta dapat berubah mjd sel sklerenkim
- Penebalan dengan intususepsi mikrofibril selulosa menjadi dinding sel

Ciri Ciri Jaringan Kolenkim

1. Sel-selnya hidup dengan protoplasma aktif, bentuk sel sedikit memanjang
2. Umumnya memiliki dinding dengan penebalan tidak teratur
3. Tidak memiliki dinding sel sekunder tetapi memiliki dinding primer yang lebih tebal daripada sel-sel parenkim
4. Lunak, lentur dan tidak berlignin.
5. Isi sel dapat mengandung kloroplas makin sederhana diferensiasinya semakin banyak kloroplasnya, sehingga menyerupai parenkim, juga dapat mengandung tanin.

Jenis Kolenkim berdasarkan penebalan dindingnya



- A. Tipe lempeng (lameler) pada batang *Sambucus* sp.
- B. Tipe sudut (anguler) pada *Cucurbita* sp.
- C. Tipe tubular pada *Lactuca* sp.
- D. Tipe cincin pada ibu tangkai daun *Nereum oleandra* (Fahn, 1984)

1. **Kolenkim sudut** atau kolenkim anguler. dengan penebalan memanjang pada sudut sel. Pada penampang melintang, penebalan sudut terlihat di tempat pertemuan tiga sel atau lebih. Contohnya pada batang *Solanum tuberosum* dan pada *Salvia*.
2. **Kolenkim lempeng** atau papan, dengan penebalan terutama pada dinding tangensial. Contohnya pada korteks batang *Sambucus nigra*
3. **Kolenkim lakuner**, yang mirip kolenkim sudut, namun banyak mengandung ruang antarsel yang disekitarnya terjadi penebalan dinding. Contohnya pada batang *Ambrosia*.
4. **Kolenkim cincin (annuler)** Pada penampang lintang lumen sel berbentuk lingkaran. Pada waktu menjelang dewasa terlihat bahwa karena pada tipe sudut penebalan bersambungan pada dinding sel, maka lumen tidak menyudut lagi.

3. SKLERENKIM

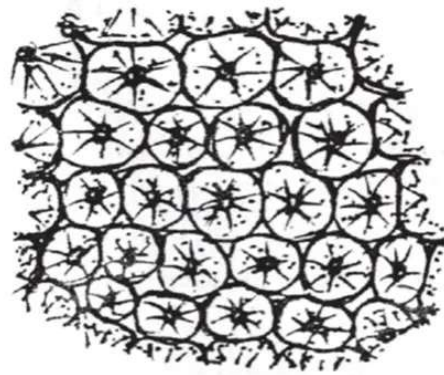
- Merupakan jar yg tjd dr sel-sel dg penebalan dd sekunder yg dpt berlignin atau tdk
- Fungsi utama sbg penyokong dan pelindung
- Bersifat **elastis**
- Dapat berbeda : bentuk, struktur, asal dan perkembangannya
- Dijumpai bentuk-bentuk transisi
- Terdiri atas **serat** dan **sklereid**

Serat : berkembang dr sel meristematis, jadi telah ditentukan asalnya

Sklereid : dibentuk dr sel parenkim yg dindingnya mengalami penebalan

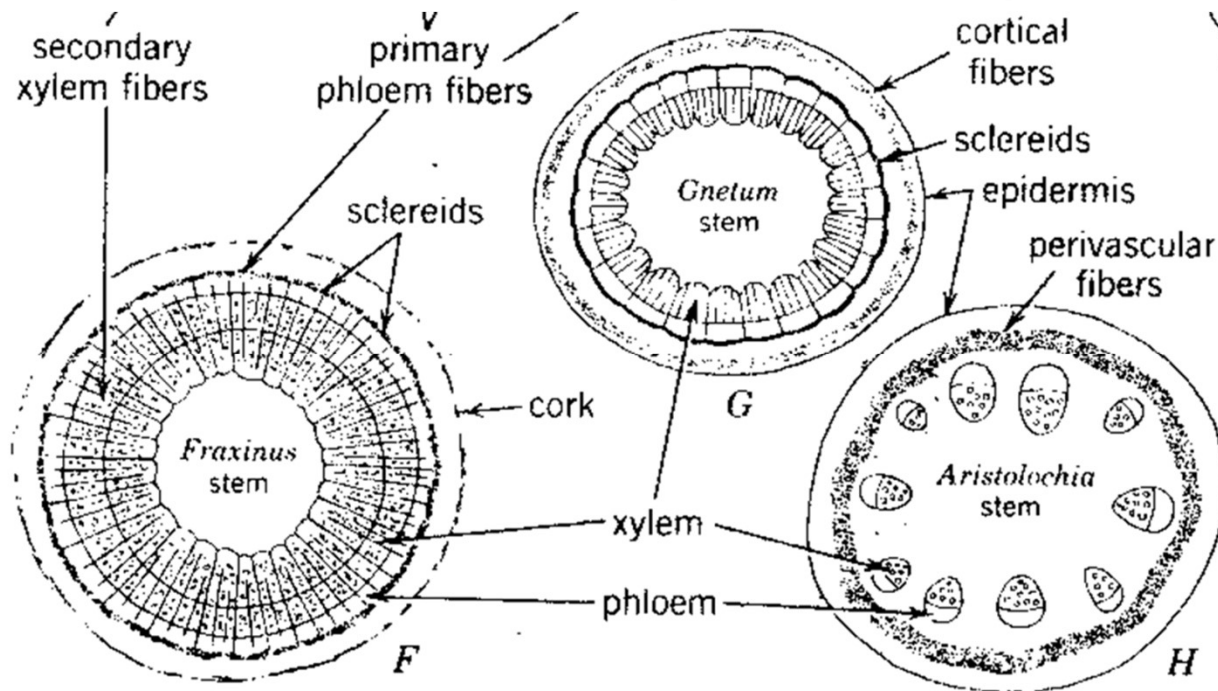
Ciri ciri sel pada jaringan sklerenkim

- Sel-selnya telah mati dengan dinding sel yang tebal
- Dinding sekunder yang tebal, umumnya terdiri dari zat lignin
- Bersifat kenyal, pada umumnya tidak lagi mengandung kloroplas
- Sel-selnya lebih kaku daripada kolenkim, sel sklerekim tidak dapat memanjang



Serat

- Terdapat di berbagai tempat dalam tubuh tumbuhan
- Dapat ditemukan dalam bentuk tunggal & berkas, jalinan atau silinder berongga
- Berdasarkan letaknya dpt dibedakan
 1. serat **xiler** (xilem)
 2. serat **ekstraxiler** (luar xilem)



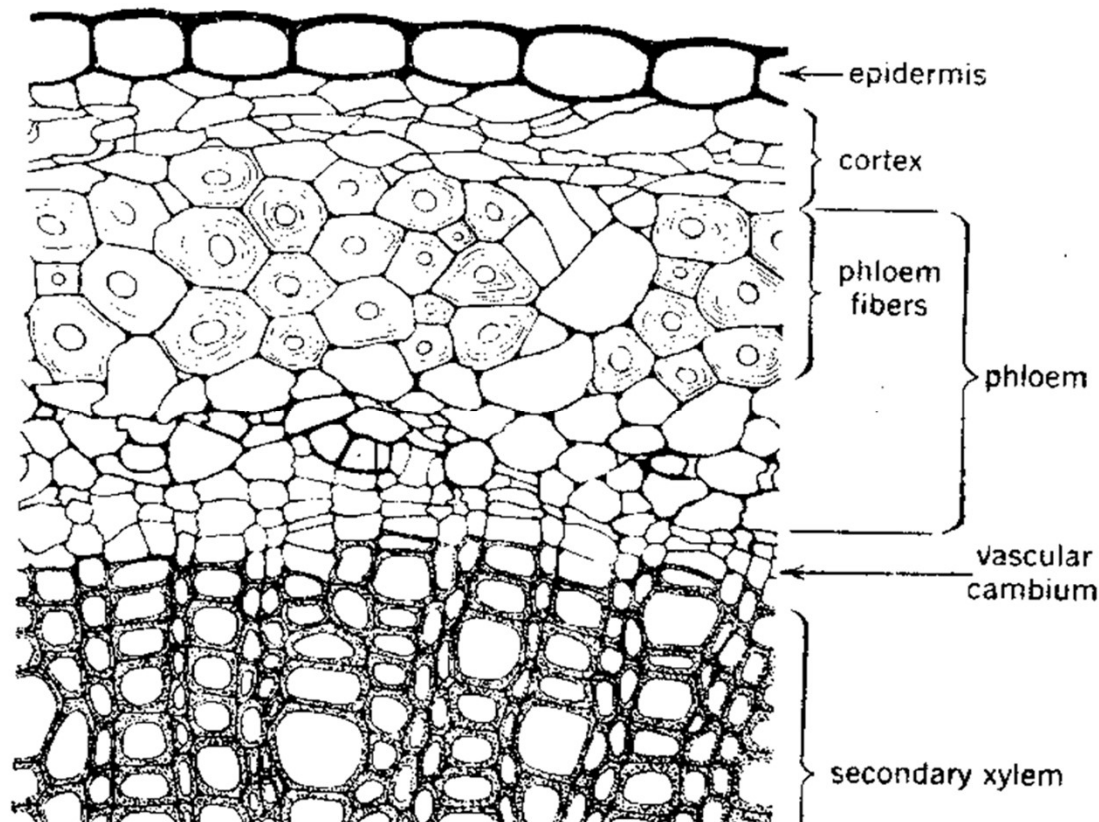
1. Serat xilem

- Bagian jaringan pembuluh → dari prokambium
- Bentuk bervariasi
- Ada 2 tipe utama berdasarkan tebal dinding, tipe dan jumlah noktah :
 1. Serat libriform
 2. Serat trakeid

2. Serat ekstra xilem

- Terdapat diluar xilem
- Pada monokotil berbentuk seludang
- Pada batang memanjat, ditemukan pd bagian korteks paling dalam, serta tepi dalam silinder pusat → serat perisikel
- Serat bersekat → pada xilem & floem *Vitis*, kaya protoplas

- Secara ontogeni, serat berkembang dari meristem yg berbeda (kambium, prokambium, meristem, dasar, atau protoderm).
- Pertumbuhan serat pd tubuh primer dan tubuh sekunder berbeda.

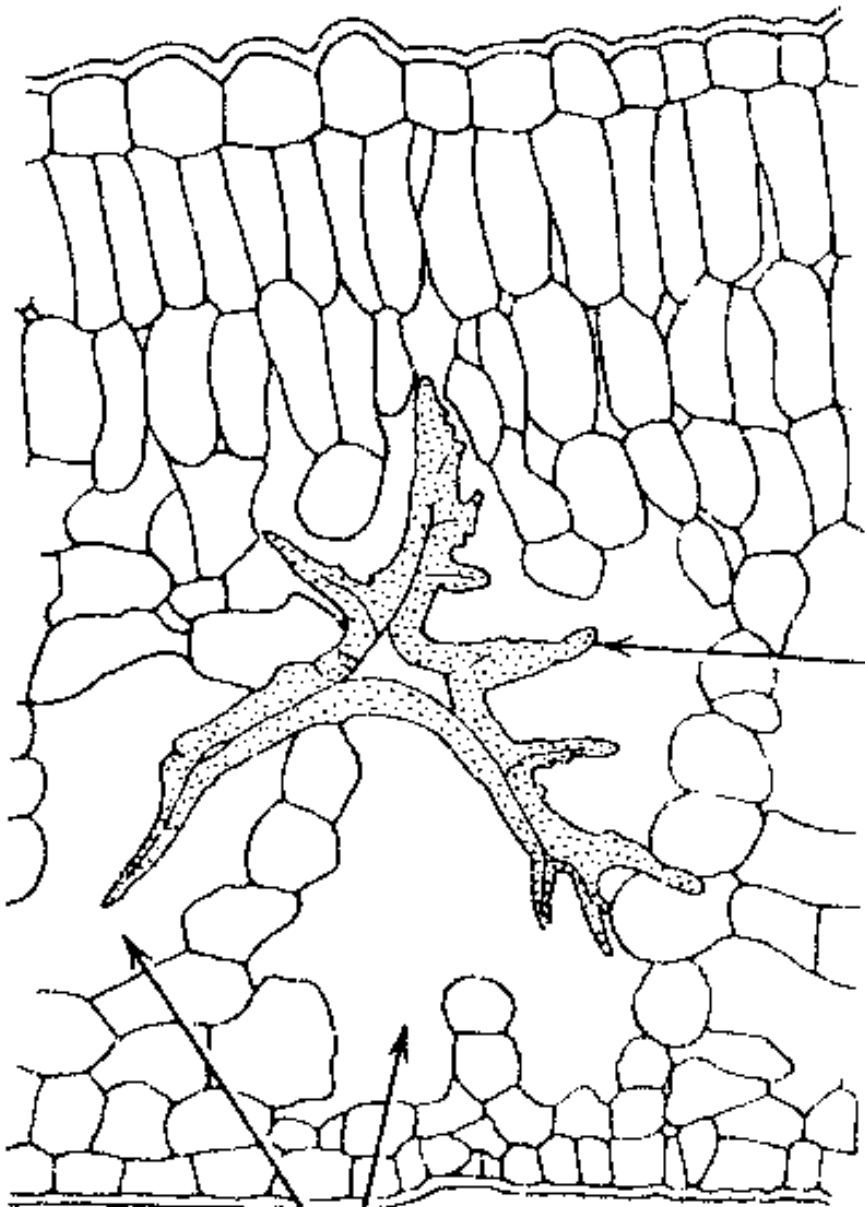


Sklereid

- Terbentuk di berbagai tempat yg berbeda sbg kumpulan sel yg padat, contoh : tempurung kelapa, kulit kenari
- Sering terdapat sbg idioblas
 - * **Idioblas** : sel yg memiliki isi yg berbeda dr sel sekitarnya

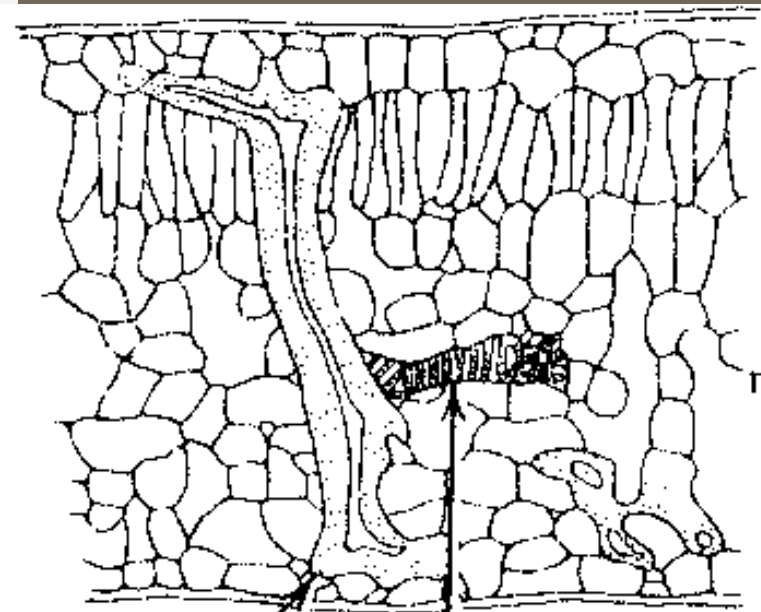
Tschirch (1889) membagi sklereid menjadi 5:

1. Brakisklereid/sel batu → Bentuk isodiametrik → pd floem kulit kayu pohon, daging buah tertentu
2. Makrosklereid → Sklereid bentuk tongkat → membentuk lapisan kontinyu dlm testa biji Leguminosae
3. Osteosklereid → Kumparan/tulang, ujung membesar, bercuping & kadang bercabang dalam kulit biji & daun dikotil tertentu
4. Asterosklereid → Bentuk bintang & bercabang banyak, dalam organ daun
5. Trikosklereid (Bloch, 1946) → Bentuk memanjang, spt rambut



A

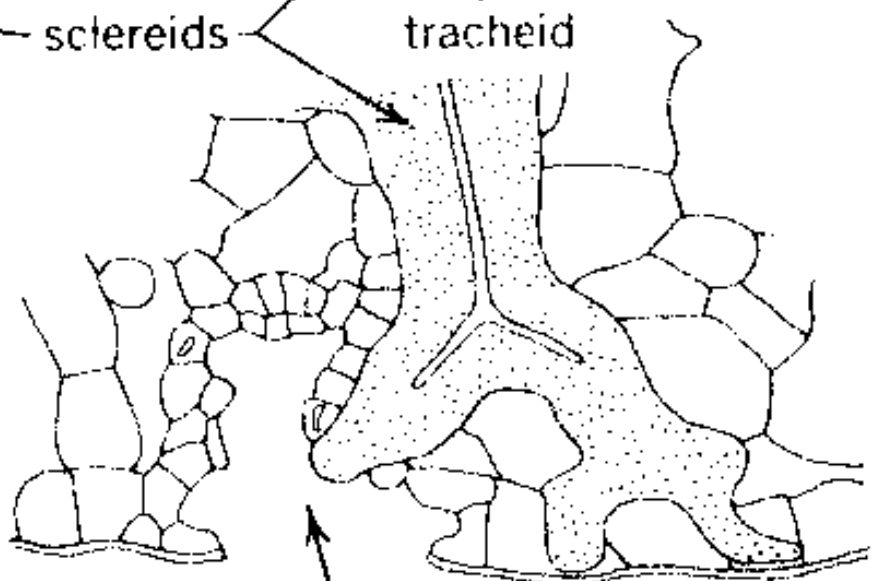
intercellular spaces



B

sclereids

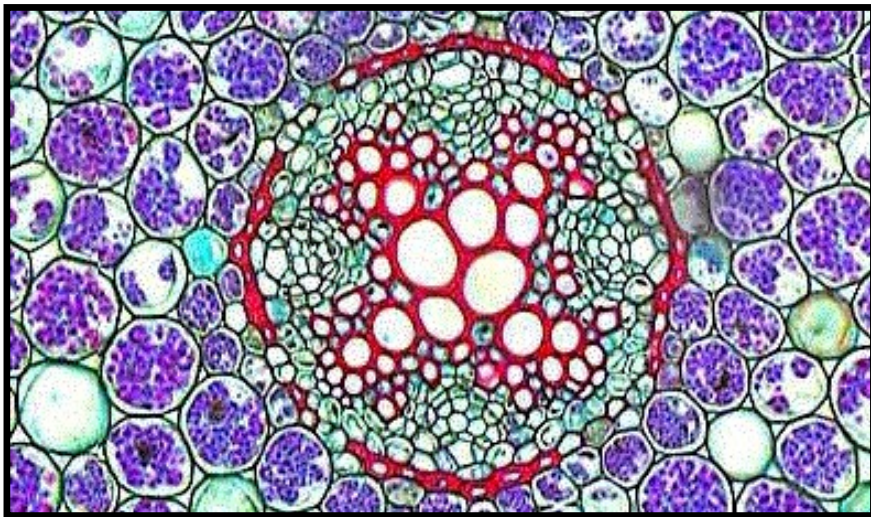
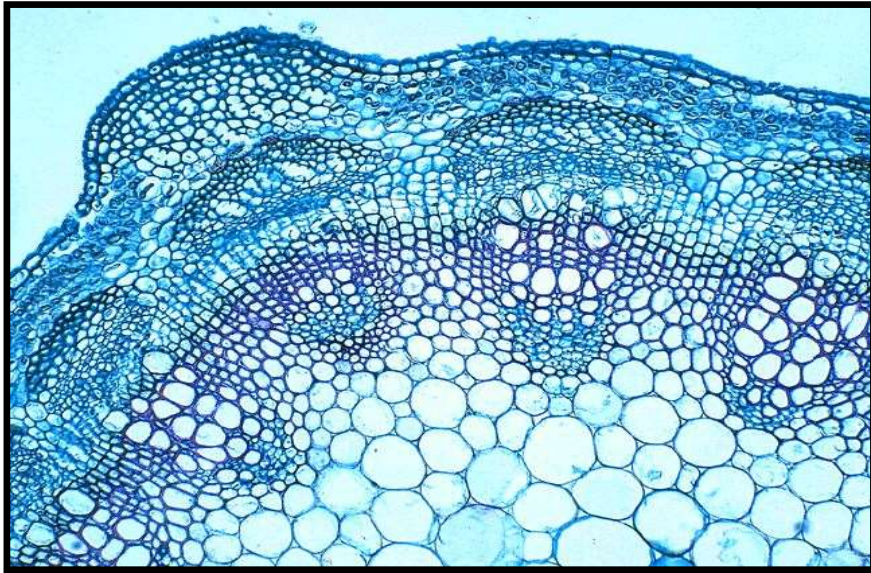
tracheid



C

stomatal crypt

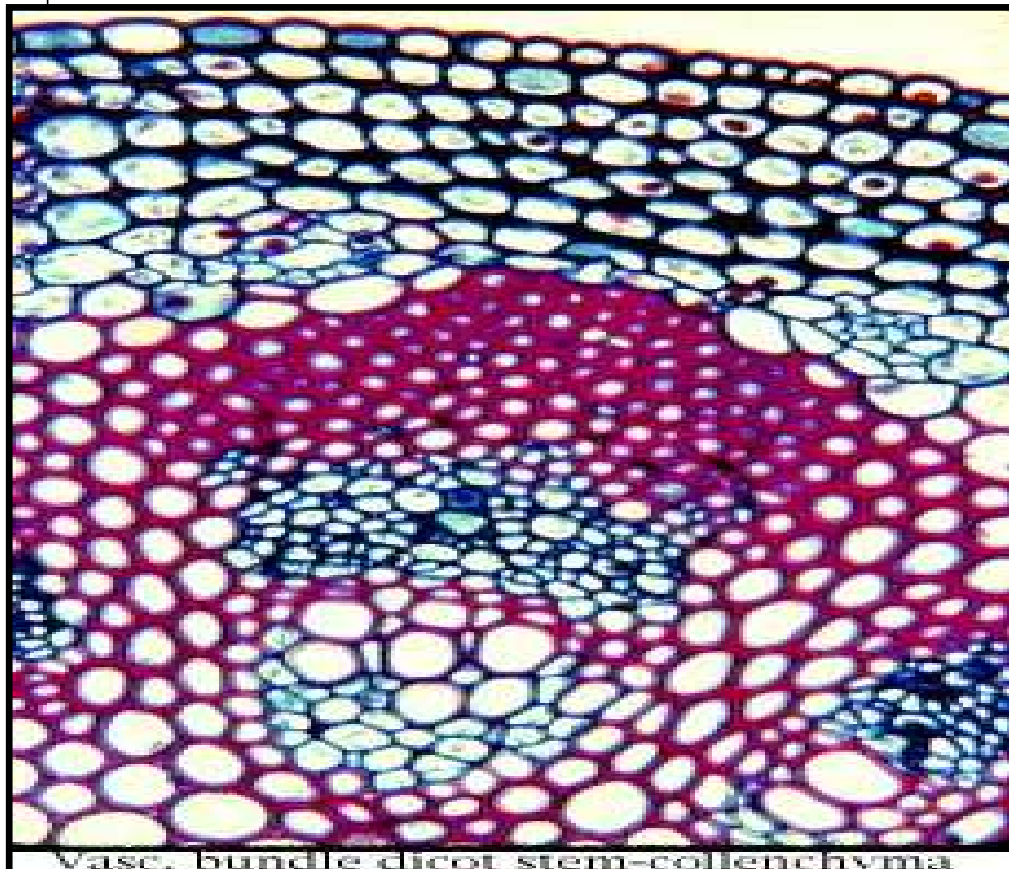
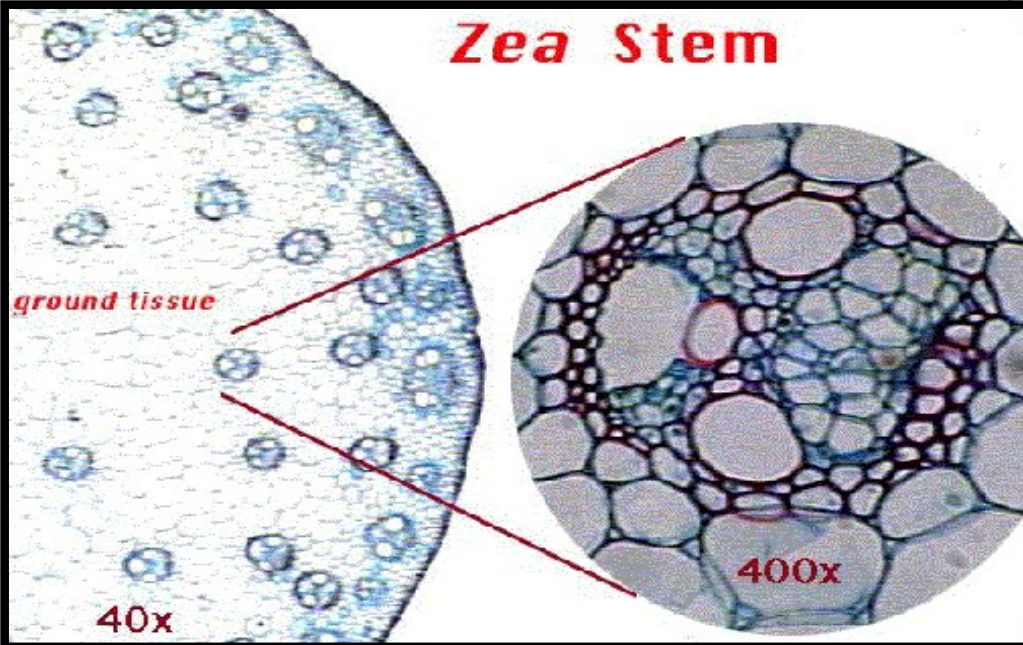
Jaringan Vaskuler / Pengangkut



Xilem

- ✓ Xilem berfungsi menyalurkan air dan mineral dari akar ke daun.
- ✓ Jaringan xilem mengandung sel-sel parenkim dan serabut xilem yang fungsinya seperti pada serabut floem.

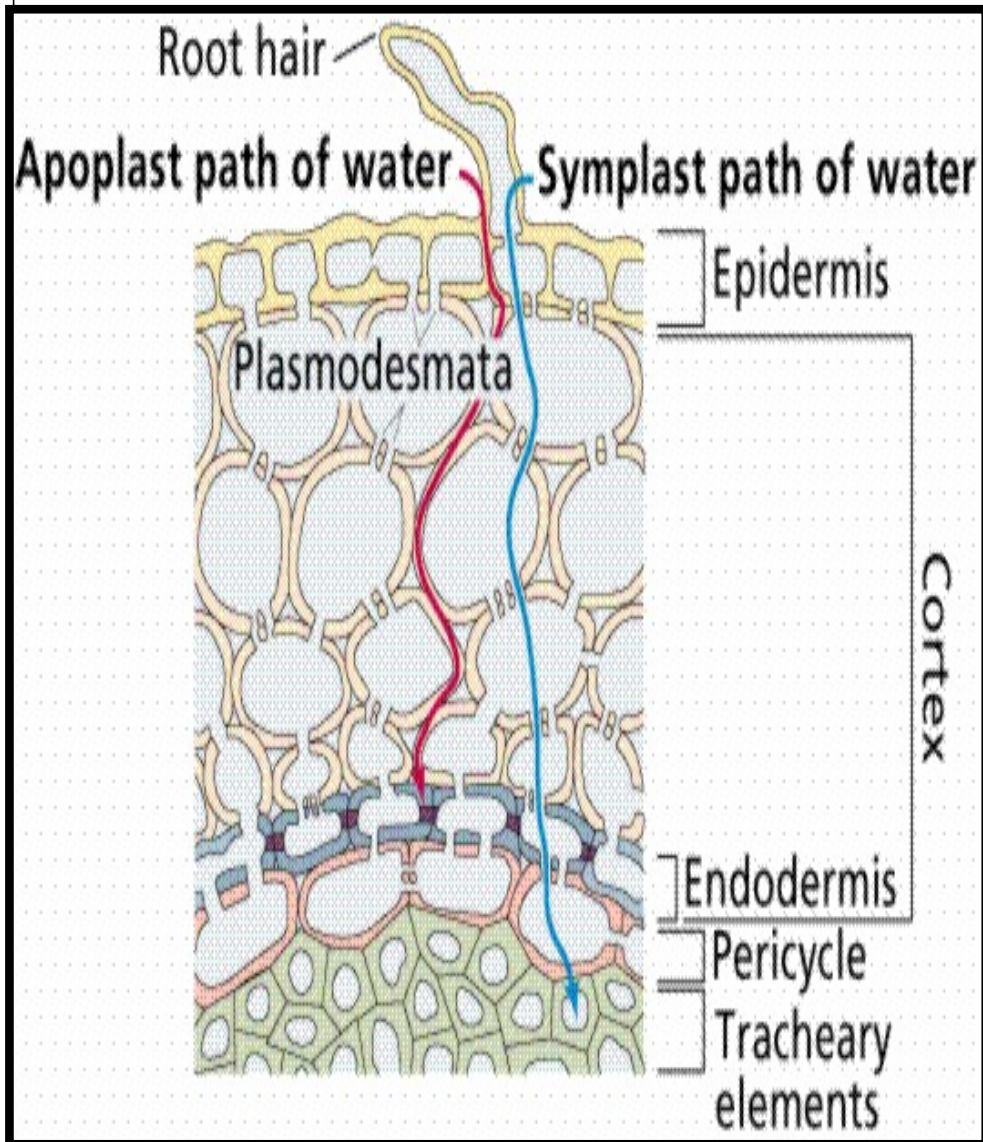
Zea Stem



Floem

- ✓ Floem berfungsi menyalurkan zat makanan hasil fotosintesis dari daun keseluruh bagian tumbuhan.
- ✓ Diantara pembuluh floem terdapat jaringan parenkim yang disebut parenkima floem

Pengangkutan air dan mineral



Dibedakan menjadi 2

1. Ekstravaskular

a. Apoplas

b. Simplas

2. Intravaskular,
melalui xylem