

PERTEMUAN X: STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN



Program Tingkat Persiapan Bersama IPB
2011

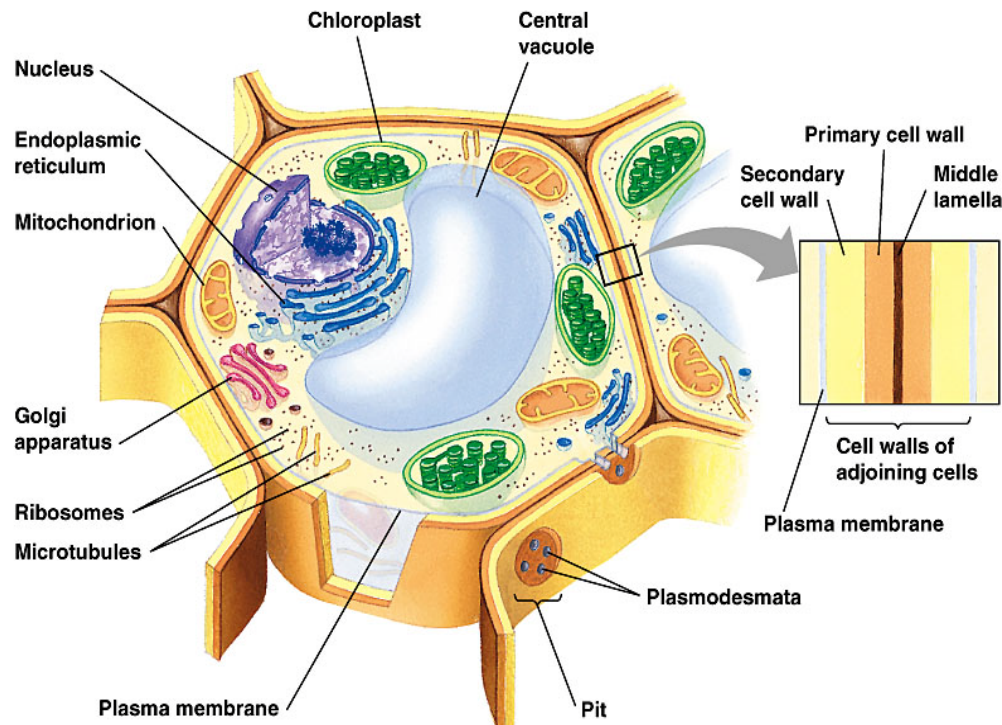
Topik Bahasan:

- Sel, Jaringan, dan Organ
- Transport Air dan Nutrisi
- Pertumbuhan dan Perkembangan

Sel, Jaringan, dan Organ

Sel Tumbuhan:

- Eukariot, multiselular, berkloroplas, autotrof (fotosintesis)
- Dinding sel:
 - lamela tengah: kalsium pektat
 - dinding primer: selulosa
 - dinding sekunder: lignin
- Sel dewasa: vakuola tunggal, besar



Jaringan Tumbuhan

- **Jaringan:** kumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama.
- Berdasarkan penyusunnya (jumlah dan tipe sel):
 - **jaringan sederhana** → satu tipe sel
 - **jaringan kompleks** → lebih dari satu tipe sel

1. Jaringan Parenkima
2. Jaringan Kolenkima
3. Jaringan Sklerenkima
4. Jaringan Xilem
5. Jaringan Floem
6. Jaringan Epidermis



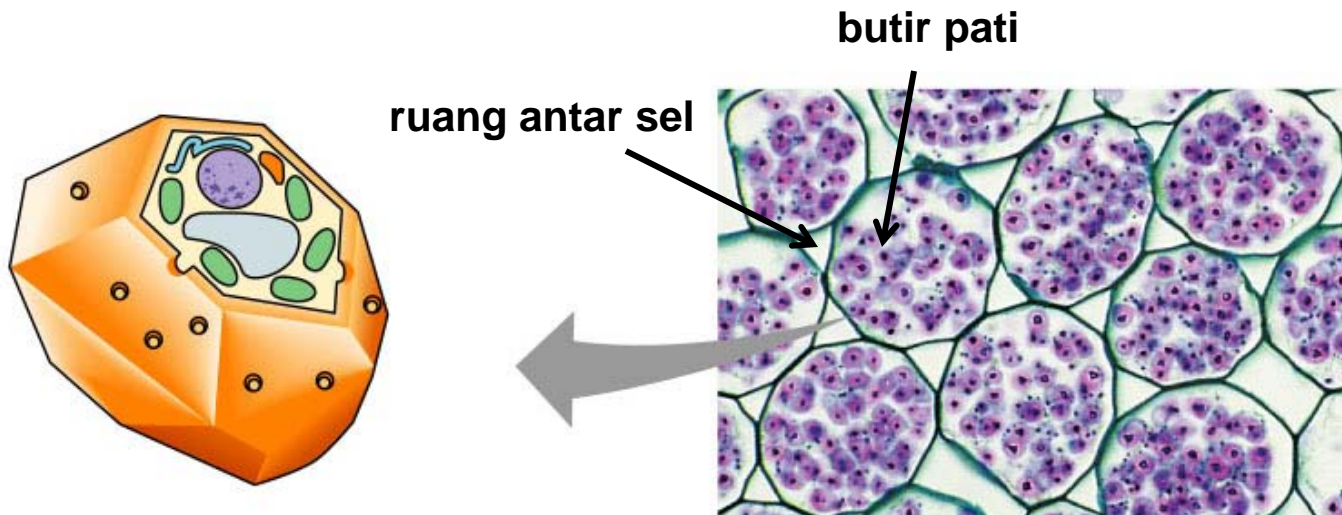
Jaringan sederhana

Jaringan kompleks

Jaringan Parenkima

Jaringan Parenkim (*ground tissue system*):

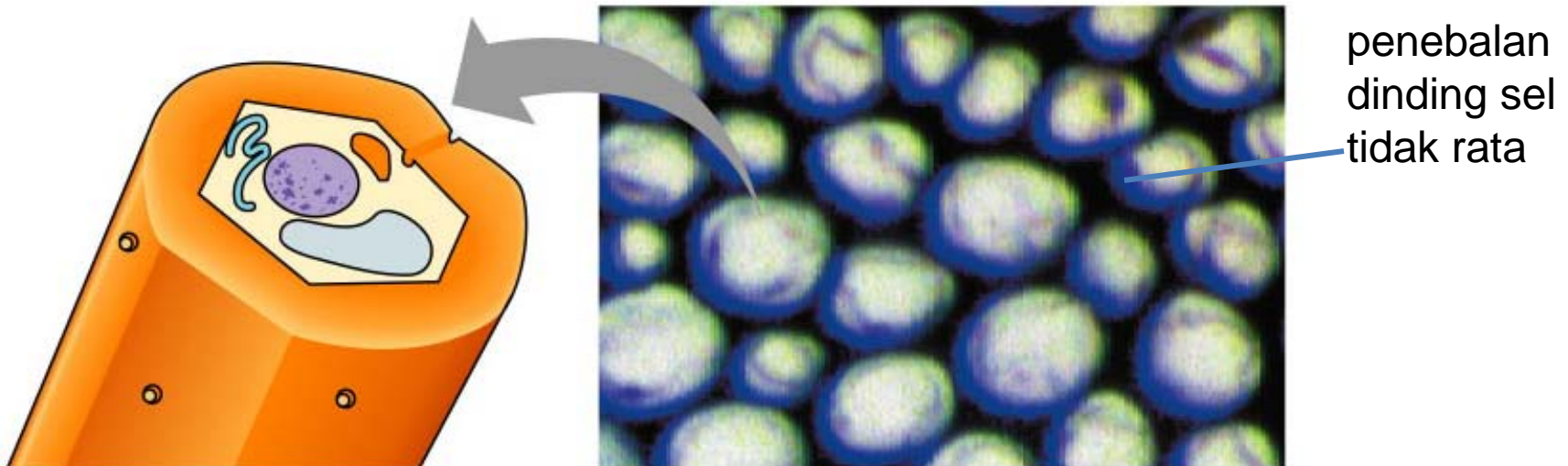
- Termasuk jaringan sederhana
- Sel hidup, mampu membelah, bentuk polihedral, dinding tipis, terdapat ruang antar sel
- Ditemukan pada korteks, empulur, mesofil, jejari, xilem, floem
- Tempat terjadinya fotosintesis, penyimpanan (pati, air, udara), penyembuhan luka



Jaringan Kolenkima

Jaringan Kolenkim:

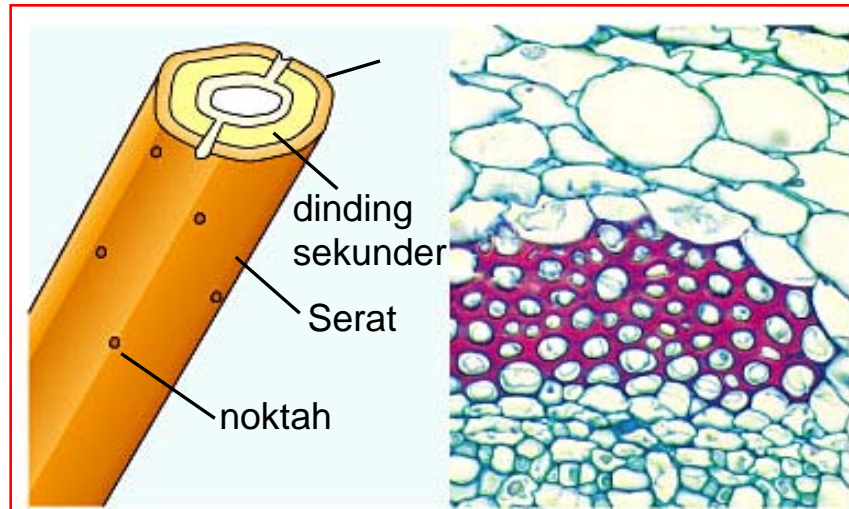
- Jaringan sederhana, sel hidup
- Penebalan dinding sel tidak rata (bagian sudut)
- Letak di bawah epidermis
- Fungsi: penguat pada bagian tumbuhan yang sedang tumbuh, atau pada tumbuhan herba



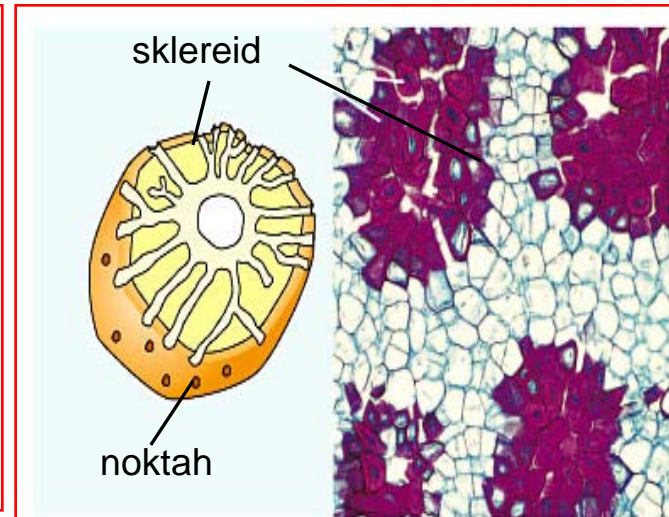
Jaringan Sklerenkima

Jaringan Sklerenkim:

- Termasuk jaringan sederhana, sel-sel mati
- Bentuk memanjang (serat), membulat (sel batu/sklereid)
- Penebalan dinding sekunder merata
- Dinding sel dengan zat kayu (lignin)
- Letak: di bawah epidermis, bagian luar floem, biji, buah
- Fungsi: penguat pada tumbuhan berkayu (tumbuhan tua)



serat

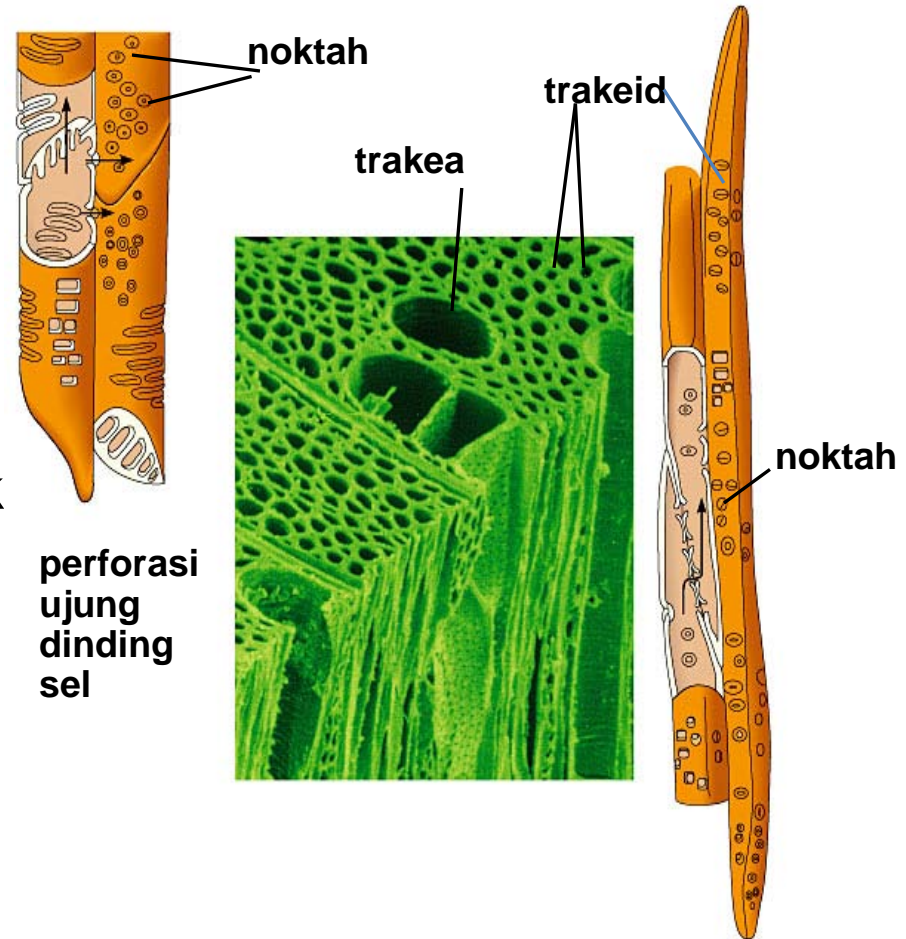


sklereid (sel batu)

Jaringan Xilem

Jaringan Xilem:

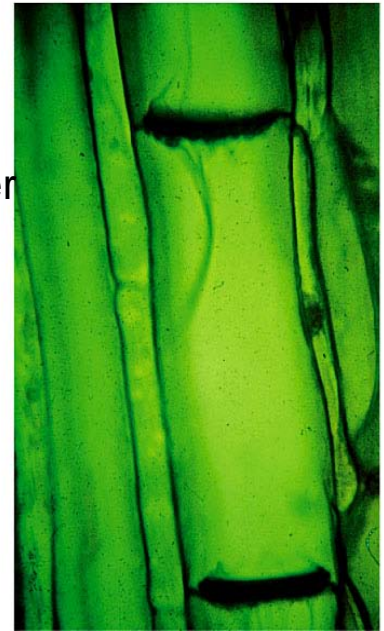
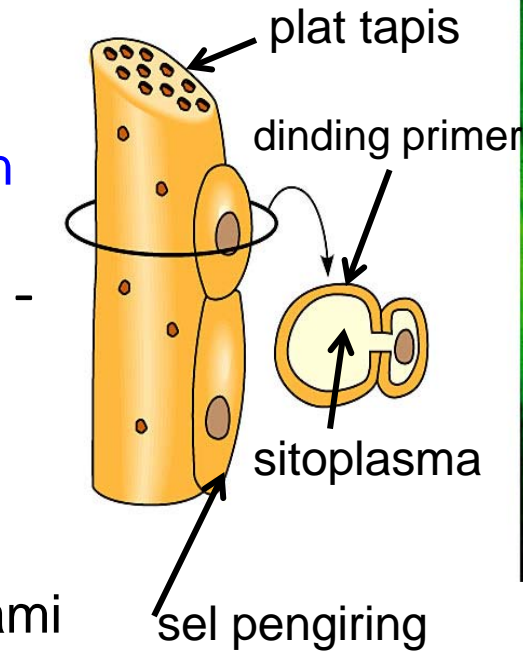
- Termasuk jaringan kompleks
- **Sel-sel penyusun** berupa trakea (pembuluh kayu) terdiri atas trakeid, serat, parenkima
- Trakea atau trakeid membentuk tabung
- **Fungsi:** mengangkut air dan garam mineral terlarut dari akar - batang - daun



Jaringan Floem

Jaringan Floem:

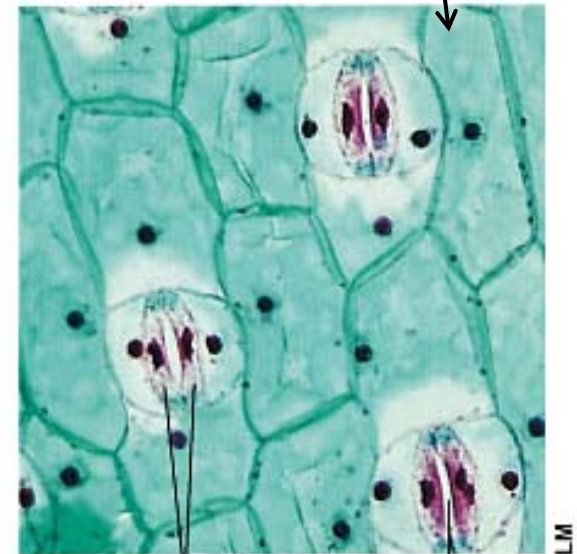
- Termasuk jaringan kompleks
- Penyusun:
 - pembuluh tapis atau sel tapis
 - sel pengiring atau sel albumin
 - serat
 - jaringan parenkima
- Unsur pembuluh tapis tersusun berderet membentuk tabung
- Dinding sel bagian ujung mengalami perforasi → **plat tapis**
- Fungsi: mengangkut fotosintat dalam bentuk gula, atau senyawa lain, dan beberapa ion



Jaringan Epidermis

Jaringan Epidermis:

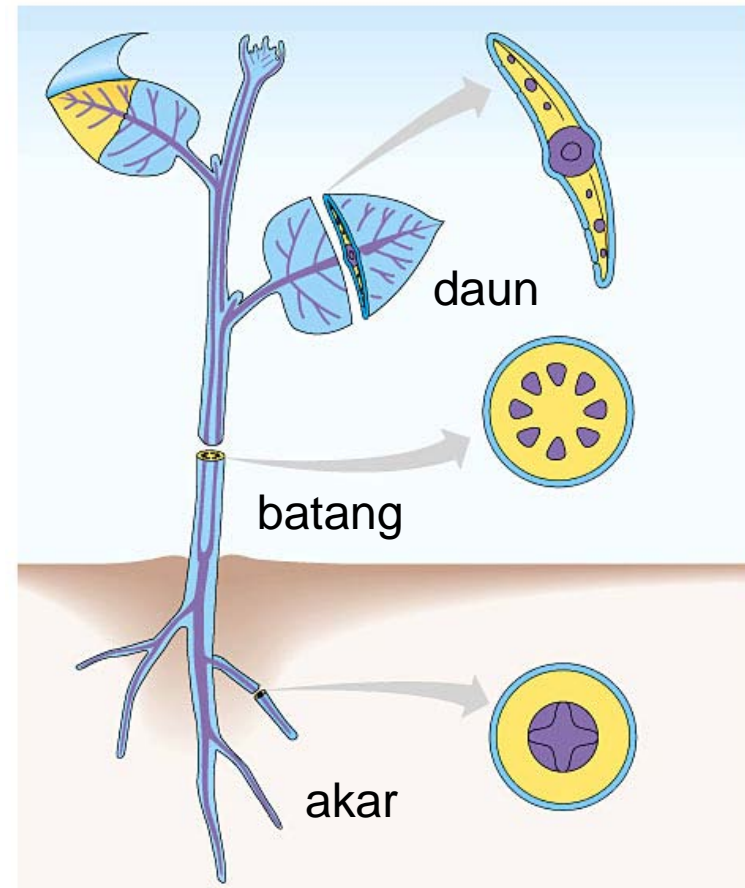
- Satu lapisan terluar tubuh tumbuhan
- Jaringan tersusun rapat, tanpa ruang antar sel
- Pada tajuk, jaringan ini dilapisi kutikula dan lilin
- Untuk mengurangi penguapan air (transpirasi) epidermis
- Fungsi: melindungi jaringan di dalamnya
- Modifikasi epidermis:
 - trikoma (tonjolan)
 - rambut akar (tanpa kutikula)
 - stoma(ta)



stoma

Organ

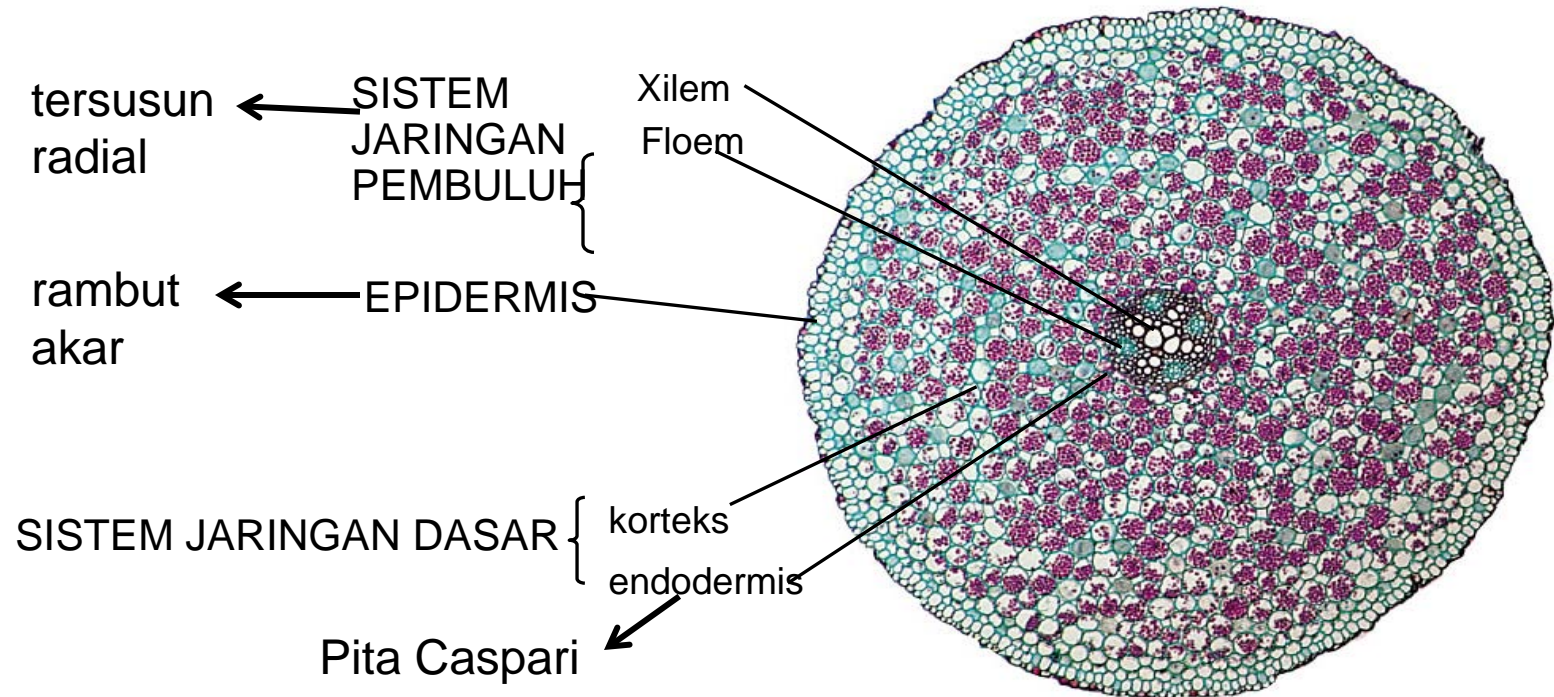
- Organ disusun oleh beberapa jaringan menjadi satu kesatuan struktur & fungsi.
- Organ akar, batang, dan daun tersusun 3 sistem jaringan:
 - epidermis
 - sistem jaringan dasar
 - sistem jaringan pembuluh



Akar

Fungsi akar:

- Absorpsi nutrisi (akar – batang- daun)
- Organ pelekat (jangkar)
- Tempat menyimpan cadangan makanan



Batang

Batang:

- Bagian tumbuhan diatas permukaan tanah
- Dapat termodifikasi dan tumbuh di bawah permukaan tanah.
- Fungsi: penyokong, tempat melekatnya daun, perkembangan bagian tumbuhan di atas permukaan tanah, transpor nutrisi, air, fotosintat, penyimpan cadangan makanan

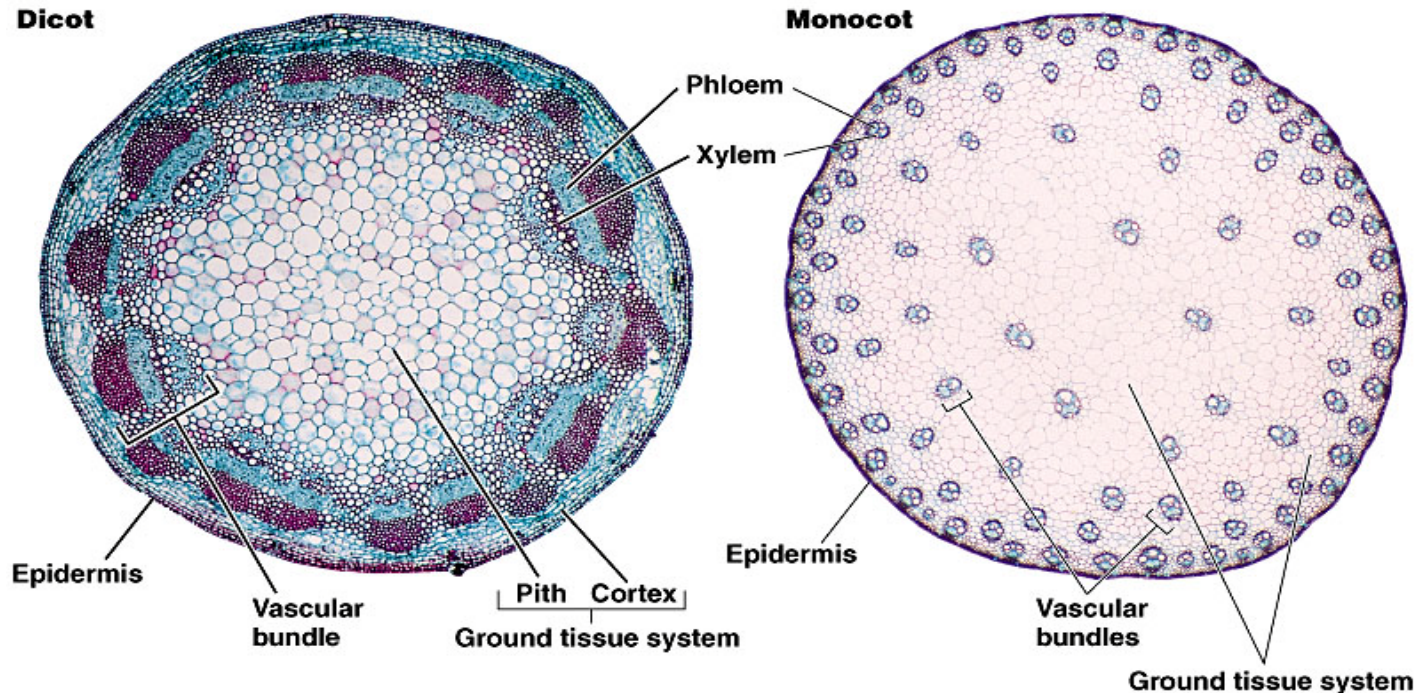
Batang Monokotil dan Dikotil

Batang Dikotil:

- Berkas pembuluh tersusun dalam lingkaran
- Berkas pembuluh membagi jaringan dasar menjadi: korteks, empulur, jari-jari empulur

Batang Monokotil:

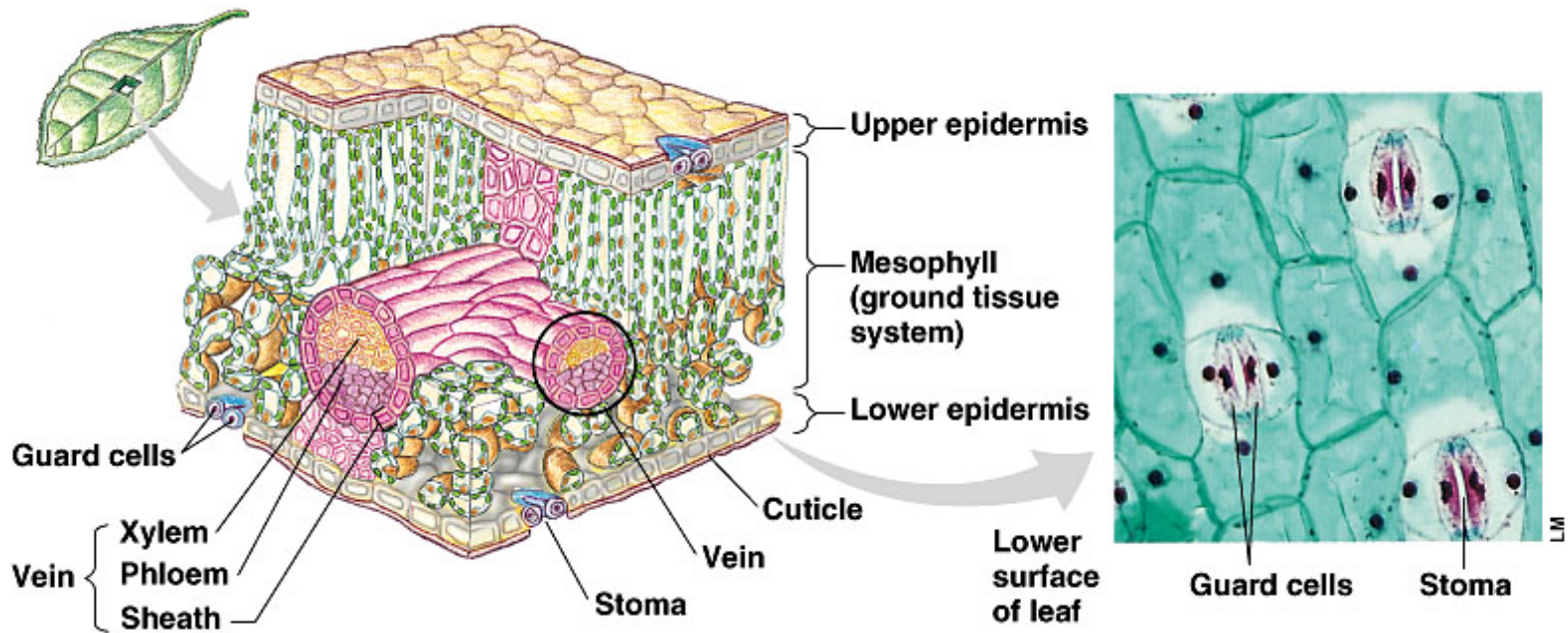
- Berkas pembuluh tersebar dalam jaringan.
- Tidak ada perbedaan antara korteks dan empulur



Daun

Daun:

- **Epidermis** dengan stoma(ta) untuk transpirasi dan pertukaran gas
- **Jaringan dasar** (parenkima): mesofil tempat fotosintesis
- **Jaringan pembuluh**: xilem & floem (penyusun tulang daun)
- **Tulang daun**: menyirip (dikotil), sejajar (monokotil)
- **Fungsi**: tempat berlangsungnya fotosintesis

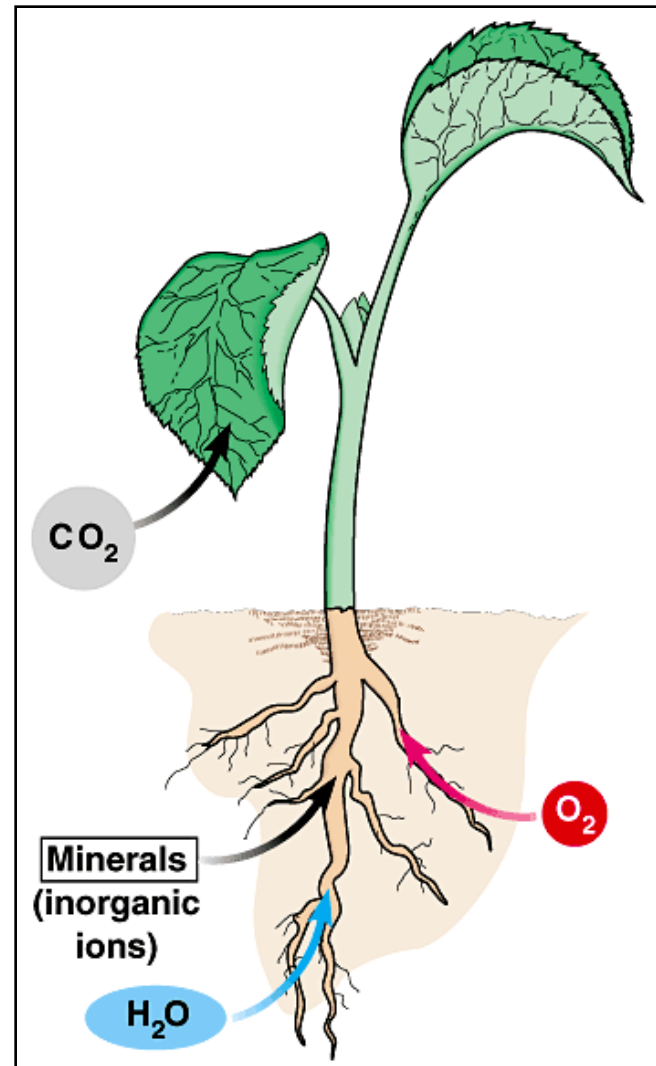


Transpor Air dan Nutrisi



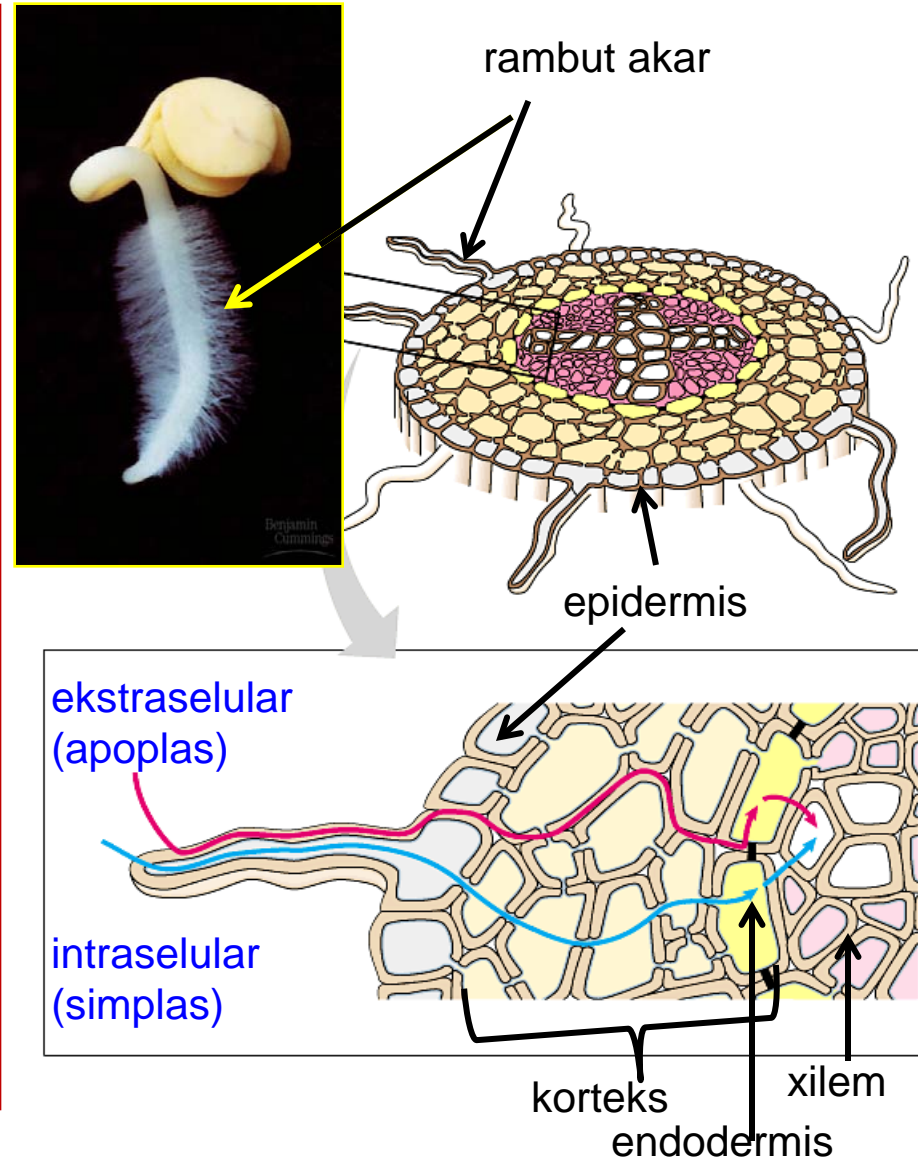
Transpor Air dan Nutrisi

- Nutrisi tumbuhan berasal dari air, tanah, dan udara
- CO_2 dan H_2O utk fotosintesis
- N dan Mg: komponen klorofil
- P: komponen asam nukleat, fosfolipid, ATP
- Fe, Zn, Cu (mikronutrisi sebagai kofaktor enzim) dll
- Humus: memperbaiki sifat fisik dan meningkatkan kesuburan tanah



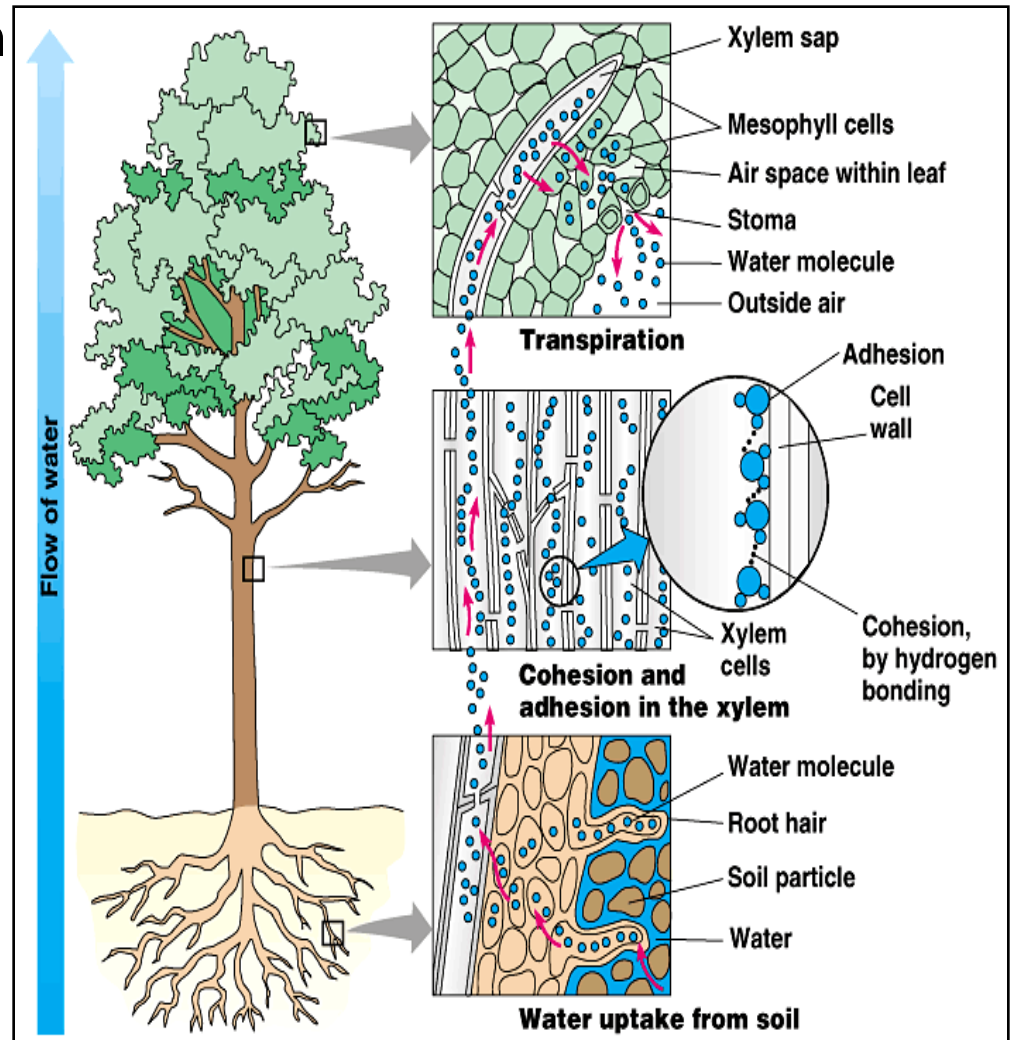
Transpor Air dan Nutrisi

- Nutrisi: umumnya berupa ion terlarut dalam air (solut)
- Membran plasma sel akar mengontrol pengambilan solut.
- Air dan solut masuk ke epidermis/rambut akar (secara **ekstraselular** dan **intraselular**) → korteks → endodermis → xilem.
- Rambut akar meningkatkan efisiensi absorpsi
- **Pita Caspari** pada endodermis, memaksa air dan solut masuk ke sel.



Mekanisme Pengangkutan Air dan Solut

- Tekanan akar menekan cairan xilem (ketinggian terbatas)
- Penguapan air melalui stomata menarik cairan ke atas melalui
 - Kohesi: molekul-molekul air berikatan
 - Adhesi: (air dgn dinding sel) mengatasi gaya gravitasi



Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

Pertumbuhan:

- Pertambahan volume yang *irreversible*
- Sifat tidak terbatas (akar dan batang) hingga ukuran tertentu
- Terjadi pembelahan dan pembesaran sel
- Terjadi pada jaringan meristem (primer, sekunder)

Perkembangan :

- Melibatkan perubahan struktur
- Perkembangan pollen dan ovul → fertilisasi
- Perkembangan ovul menjadi biji
- Perkembangan ovarium menjadi buah

Pertumbuhan

Meristem primer:

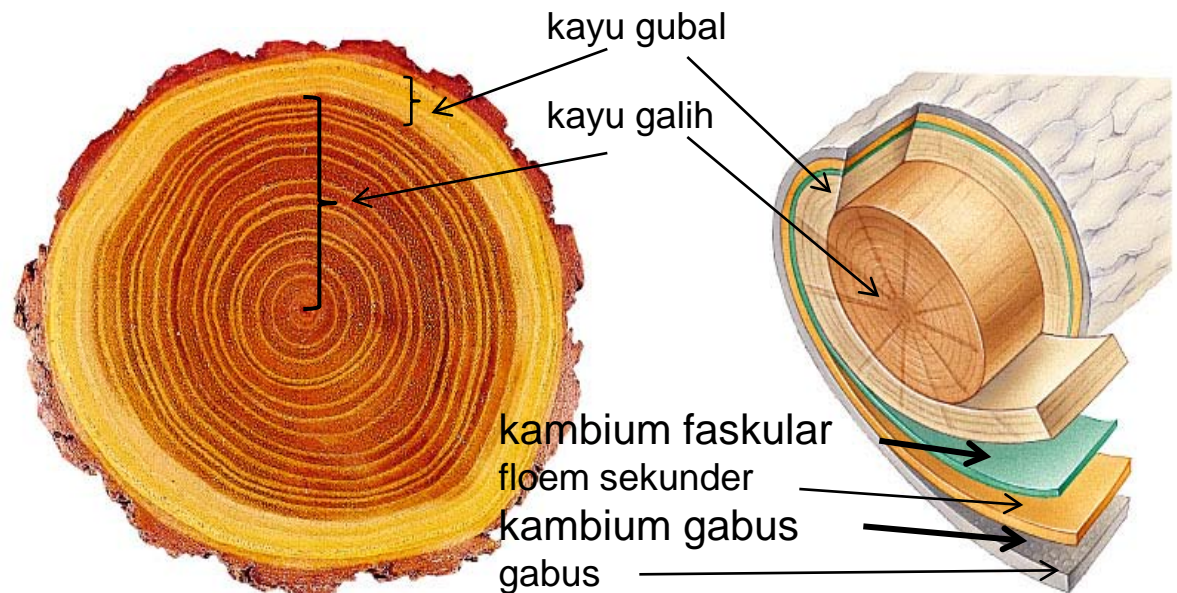
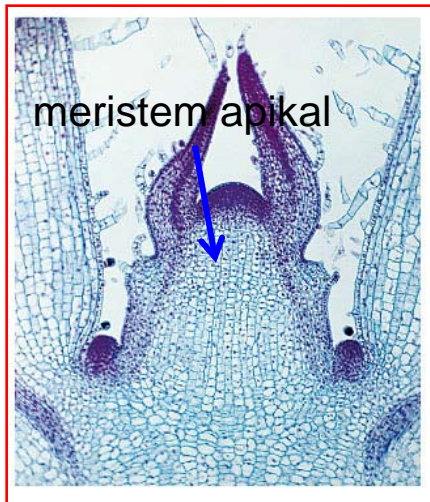
Meristem apikal

- Letak di ujung akar dan ujung batang/cabang
- Pertambahan panjang akar & batang
- Pertumbuhan primer

Meristem sekunder:

Kambium pembuluh/vaskular & kambium gabus

- Letak sejajar sumbu akar & batang (lateral)
- Pertambahan akar dan batang
- Pertumbuhan sekunder



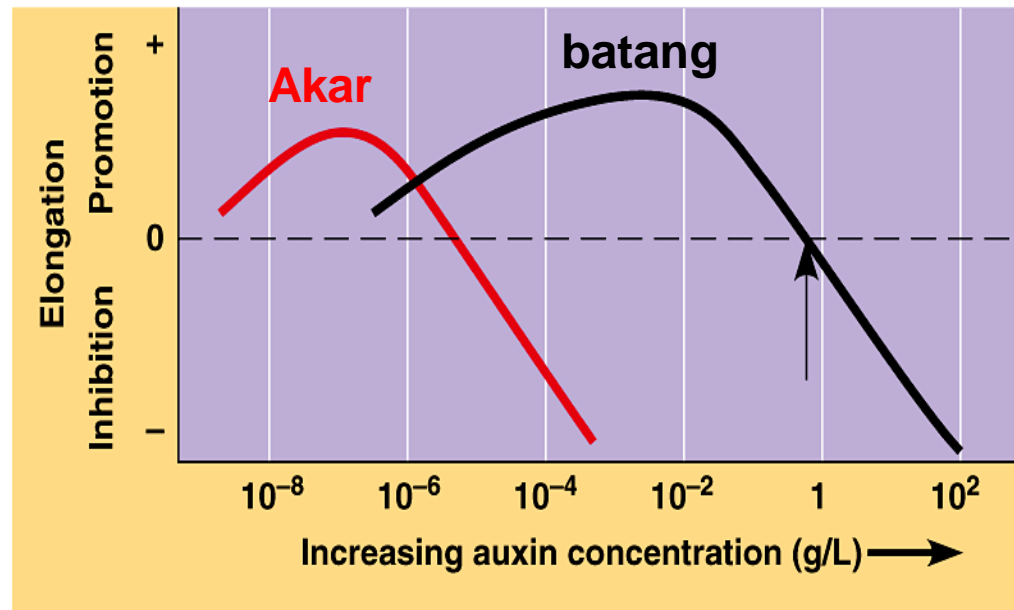
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Faktor internal: zat pengatur tumbuh dan (hormon) fitokrom

Faktor eksternal: suhu, cahaya, gravitasi, panjang hari

Zat Pengatur tumbuh (ZPT)

- Kompleks, bekerja pada tingkat selular
- Mempengaruhi pembelahan , pemanjangan, diferensiasi sel
- Pengaruhnya bergantung tempat dan konsentrasi
- Lima kelompok hormon:
 - auksin
 - sitokinin
 - giberelin
 - asam Absisat (ABA)
 - etilen



Auksin

Auksin:

- Disintesis di meristem apikal tajuk, daun, embrio
- Fungsi:
 - Pemanjangan batang
 - Dominansi apikal: meristem apikal menghambat pertumbuhan tunas samping
- Fototropisme, geotropisme
- Herbisida 2, 4,-D merupakan auksin sintetik

Sitokinin

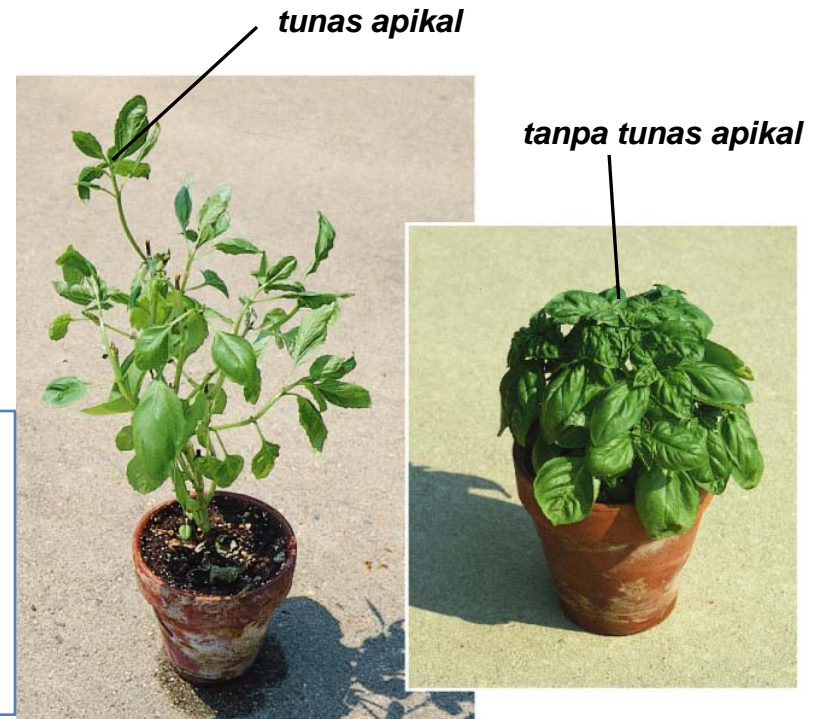
Sitokinin:

Disintesis di akar, embrio dan buah
Didistribusikan ke seluruh bagian tubuh

Fungsi:

- pembelahan sel
- perkecambahan,
- pembungaan,
- penundaan *aging*

Sitokinin dari akar menyeimbangkan pengaruh auksin dari tunas apikal dengan mengaktifkan tunas lateral membentuk cabang.



Giberelin

Giberelin:

- Merangsang **pemanjangan** dan **pembelahan sel**
- Bersama auksin **mempengaruhi pembentukan buah**
- Penyemprotan giberelin dan auksin menyebabkan pembentukan buah apel dan terung, tanpa pembuahan/fertilisasi (partenokarpi)
- Giberelin dari embrio berperan dalam **perkecambahan biji**.



Asam Absisat (ABA)

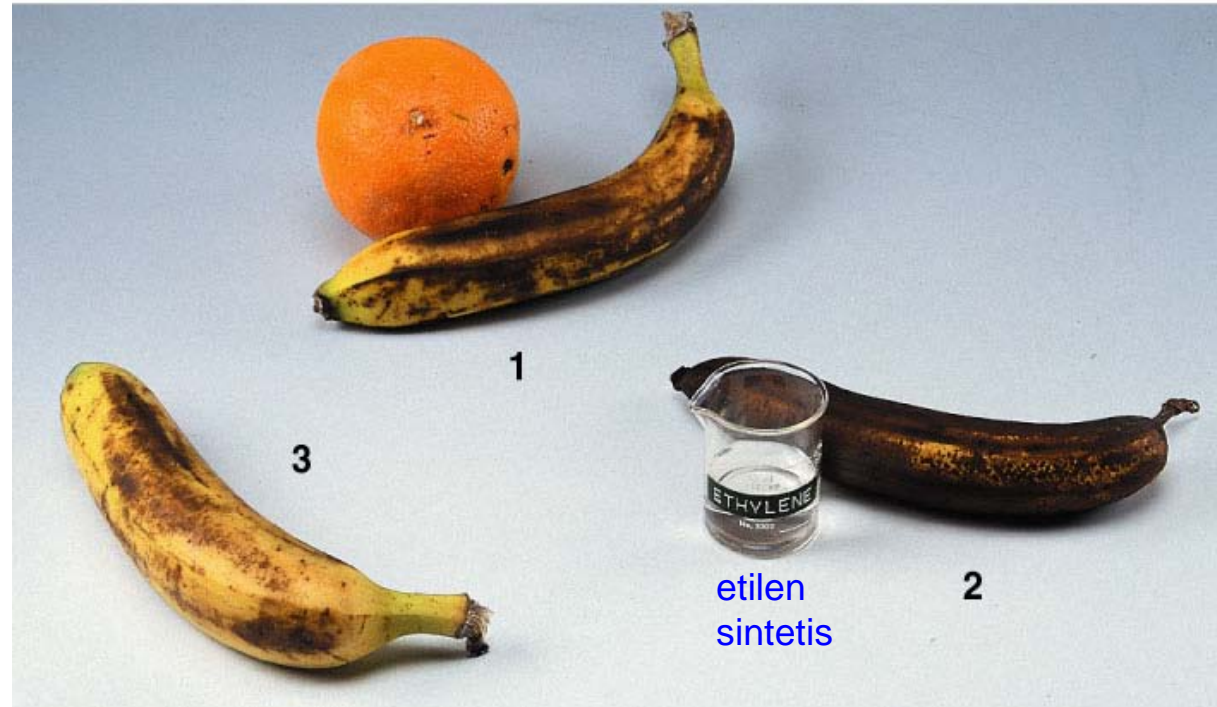
Asam Absisat:

- Menghambat perkecambahan biji
- Ratio ABA/Giberelin menentukan perkecambahan biji.
- Mempertahankan biji tetap dorman (biji akan berkecambah bila ABA inaktif atau tercuci)
- ABA dikenal sebagai “**hormon stress**”
- Dapat menyebabkan stomata menutup, sehingga mengurangi dehidrasi dan transpirasi.

Etilen

Etilen berbentuk gas dan memicu pemasakan buah

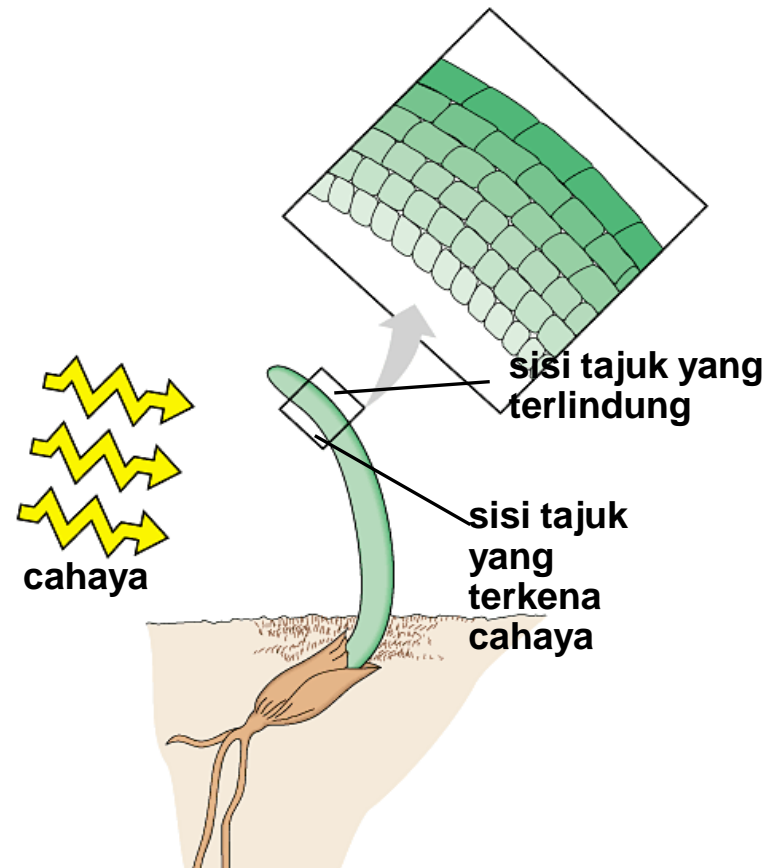
1. Buah pisang matang adanya etilen dari jeruk
2. Buah pisang matang dengan adanya etilen sintetis
3. Kontrol



Respon Pertumbuhan dan Ritme Biologi Pada Tumbuhan

- **Tropisme** : respon pertumbuhan terhadap suatu stimulus (fototropisme, geotropisme, tigmotropisme)
- **Fototropisme**: respon tumbuhan terhadap cahaya

Pertumbuhan bagian pucuk yang terkena cahaya, lebih lambat dibandingkan bagian yang terlindung



Geotropisme

Geotropisme: respon pertumbuhan terhadap gaya tarik bumi



Akar tumbuh ke pusat bumi (**geotropisme positif**)

Tigmotropisme

Tigmotropisme:

- Respon tumbuhan terhadap sentuhan
- Setelah menyentuh penyangga/objek lainnya, sulur akan membelit penyangga tersebut
- Memungkinkan tumbuhan memanfaatkan objek lain untuk mendukung pertumbuhan ke arah cahaya

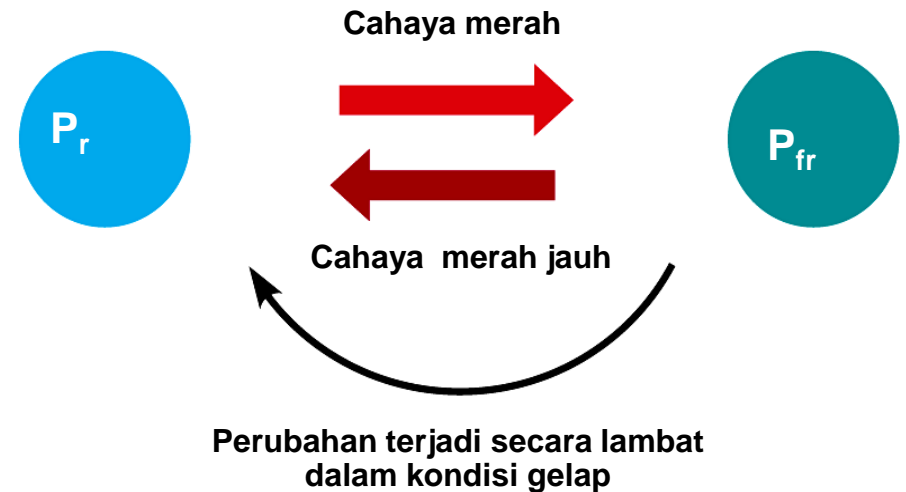


Sulur tanaman membelit pada batang

Fitokrom

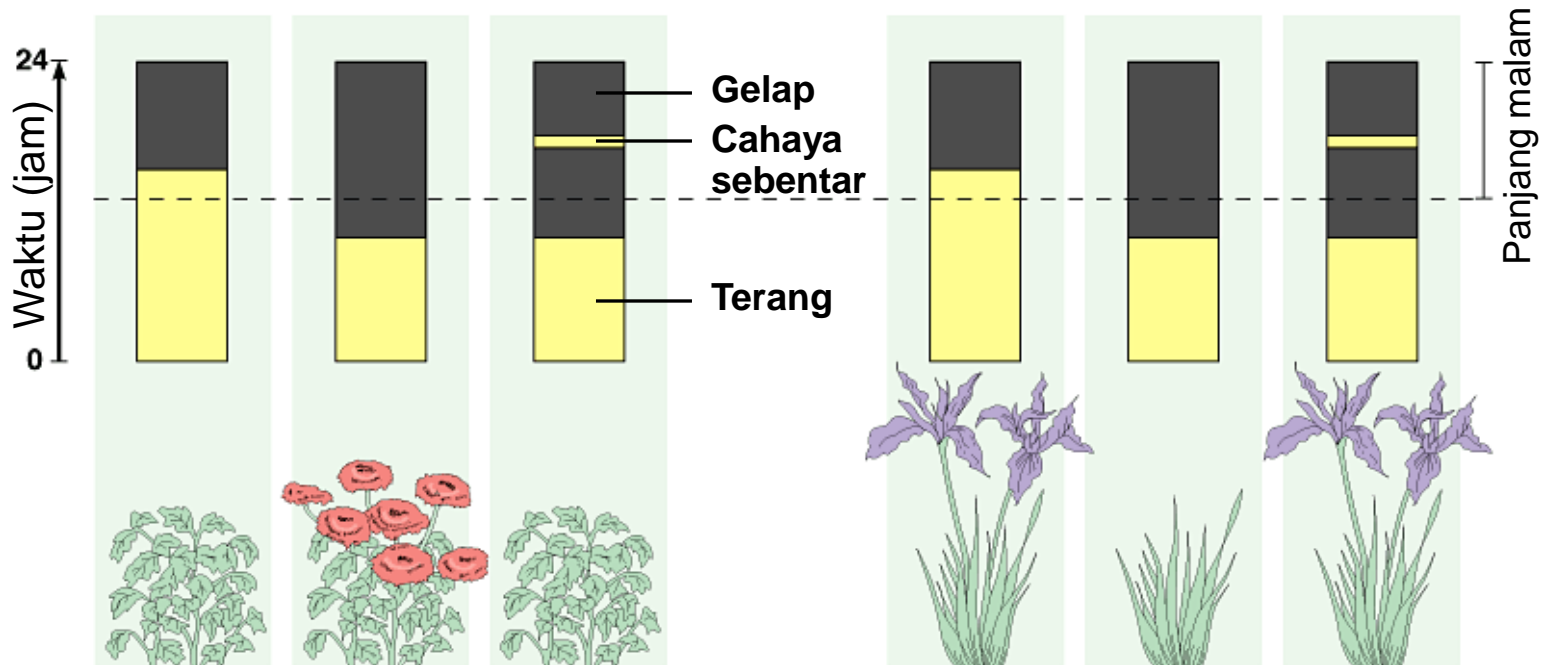
Fitokrom:

- Merupakan **protein** pengabsorpsi cahaya
 - Mempengaruhi perkecambahan biji, jam biologi, fotoperiodisme
 - Dapat berubah dari **Pr** menjadi **Pfr** atau sebaliknya.
-
- **Cahaya merah** (R, 660 nm) efektif meningkatkan perkecambahan biji
 - **Cahaya merah jauh** (FR, 730 nm) menghambat perkecambahan biji



Fotoperiodisme

- **Tumbuhan hari pendek**, berbunga ketika malam lebih panjang dari panjang malam kritis
- **Tumbuhan hari panjang**, berbunga ketika malam lebih pendek dari panjang malam kritis



Tumbuhan hari pendek (malam panjang)

Tumbuhan hari panjang (malam pendek)

terima kasih

