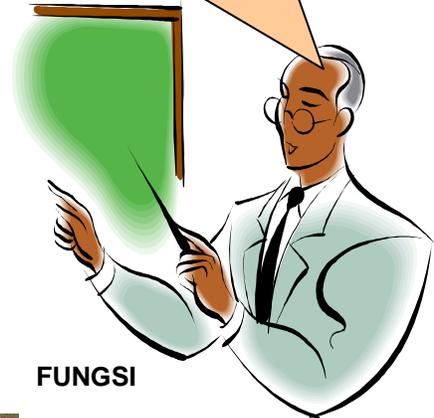
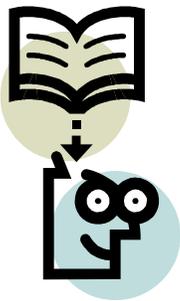


BAB VII STRUKTUR DAN FUNGSI TUBUH TUMBUHAN

Masalah apa yang akan kita bahas?

- Bagaimanakah struktur dan fungsi akar, batang, daun, bunga, dan biji?
- Dapatkah kamu membedakan letak jaringan epidermis, korteks, dan stele pada tumbuhan?
- Apa fungsi masing-masing jaringan pada tumbuhan?
- Dimanakah letak stomata?
- Apa fungsi stomata?
- Apa fungsi xylem dan floem dalam sistem pengangkutan?
- Apakah osmosis itu?
- Tahukah kamu tentang hama dan penyakit pada tumbuhan?



NAMA BAGIAN:

Bunga

Daun

Batang

Akar

FUNGSI

Untuk
Perkembangbiakan

Untuk Fotosintesis
Penguapan, respirasi

Untuk
Pengangkutan

Untuk menyerap air dan zat
hara dan untuk
menancapkan tubuh
tumbuhan



Pernahkan kamu memperhatikan tumbuh-tumbuhan di sekitarmu? Bagian tubuh tumbuhan umumnya terdiri atas dua bagian utama yaitu **akar** dan **batang**. Kedua bagian ini memiliki ciri khas. Pada batang terdapat cabang, ranting, daun-daun, bunga dan buah. Sedangkan akar memiliki cabang-cabang akar dan rambut-rambut akar. Masing-masing bagian memiliki susunan sel dan jaringan yang khas serta fungsi yang berbeda-beda. Letak jaringan pada bagian tubuh tumbuhan juga menentukan fungsinya untuk kelangsungan hidup tumbuhan.

Sistem pengangkutan dalam tubuh tumbuhan terjadi melalui proses osmosis. Kalian dapat melakukan percobaan osmosis untuk memahami bagaimana proses ini dapat berlangsung dalam tubuh tumbuhan

Pada tumbuh-tumbuhan juga sering terdapat hama dan penyakit yang mengganggu kehidupannya. Untuk mengenal lebih jauh tentang struktur dan fungsi tubuh tumbuhan, marilah kita mempelajarinya penjelasan berikut ini.

7.1. Struktur dan Fungsi bagian tubuh tumbuhan

Struktur Akar dan Fungsinya

Tanaman muda yang baru tumbuh dari keping biji memiliki akar primer atau akar pertama, kemudian dari akar primer ini akan tumbuh cabang-cabang ke arah samping yang disebut akar sekunder, sehingga terbentuklah sistem perakaran. Pada tumbuhan kita mengenal dua macam sistem perakaran yaitu akar serabut dan akar tunggang. Apa perbedaan antara kedua sistem perakaran ini? Mari kita lakukan kegiatan pengamatan berikut

Tugas Pengamatan 7-1. Membedakan akar tunggang dan akar serabut

- 1) Gunakan sekop untuk mencabut tanaman rumput, atau jagung dan tanaman liar yang daunnya menyirip (putri malu atau kacang-kacangan) yang ada di sekitar halaman sekolah atau halaman rumah
- 2) Cucilah tanaman tersebut hingga akarnya bersih
- 3) Lakukan pengamatan terhadap sistem perakarannya. Bila perlu gunakan loop
- 4) Gambarkan kedua sistem perakaran tersebut pada buku gambarmu dan tuliskan hasil pengamatanmu

Gunakan hasil pengamatanmu untuk menentukan sistem perakaran tumbuhan yang kamu amati, dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

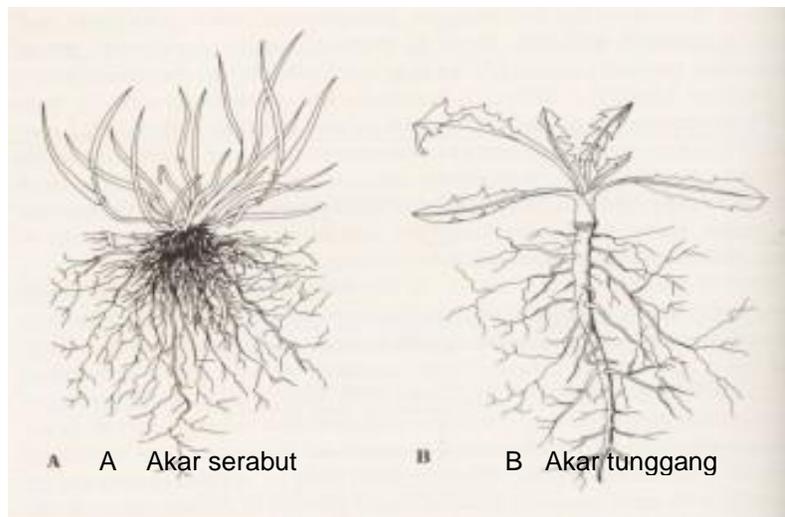
- (1). Apakah terdapat beberapa akar yang halus dan hampir sama besar?
Jika Ya.....akar serabut
Jika tidak.....(2)
- (2). Apakah terdapat satu akar yang jelas tampak berbeda, lebih besar dari akar lainnya, dan ada cabang-cabang akar yang lebih kecil dan halus?
Jika Ya..... akar tunggang

Gambarkan hasil pengamatanmu tentang perbedaan akar tunggang dan akar serabut
Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatanmu
Tentukan jenis akar pada jagung dan putri malu

Akar tumbuhan selain berfungsi untuk menyerap air dan mineral dari dalam tanah, juga berfungsi agar tumbuhan dapat tertancap pada tempat tumbuhnya. Umumnya tempat tumbuhnya adalah tanah, namun pada tumbuhan yang merambat juga terdapat sistem perakaran yang muncul dari batang agar tumbuhan dapat menempel pada permukaan yang vertikal misalnya pada batang pohon atau tembok. Akar ini tidak tertancap di tanah, tetapi menempel pada tempatnya memanjat, dan tidak termasuk pada salah satu sistem perakaran di atas. Pada tanaman jagung yang sudah besar juga terdapat akar yang muncul pada batang di atas permukaan tanah. Fungsinya untuk mengokohkan tanaman. Akar yang tumbuh di atas permukaan tanah, dari batang biasa disebut sebagai akar adventif.

Sistem perakaran pada tanaman umumnya luas. Bahkan pada pohon besar yang batangnya berkayu, sistem perakarannya sangat luas dan tidak terbayangkan oleh kita. Oleh karena itu ia tidak mudah tercerabut dari tanah. Ada pula tanaman yang akarnya tidak terlalu luas. Misalnya pada tanaman akuatik (tanaman air) dan tanaman yang hidup di tempat lembab. Akar tumbuhan umumnya menyesuaikan diri dengan kapasitasnya untuk penyerapan air, sehingga bila tumbuh di tempat yang cukup air maka akar tidak terlalu panjang, tetapi bila tumbuh di tempat yang kering, maka akar akan berusaha mencari air sehingga perakarannya menjadi luas

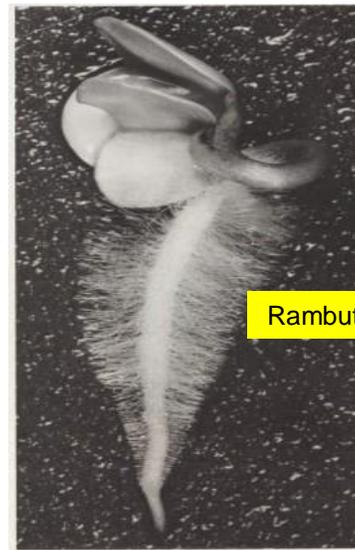
Akar juga mengembangkan kemampuan penyerapan melalui rambut-rambut akar yang tumbuh dari lapisan epidermis dan letaknya dekat ujung akar. Daerah inilah yang terbanyak menyerap air dan mineral. Panjang rambut akar bervariasi dari beberapa sentimeter hingga lebih dari satu meter pada spesies tanaman tertentu. Jumlahnya pun bervariasi, pada pohon yang besar dapat mencapai jutaan akar rambut



**Gb 7-1. Sistem perakaran
(adaptasi dari Keeton, 1980)**



Akar jagung yang tumbuh dari bagian bawah batang



rambut akar

Gb 7-2. Akar yang muncul setelah tanaman dewasa (tidak termasuk sistem perakaran) (Adaptasi dari Keeton, 1980)

Tugas percobaan 7-2

Membedakan bagian-bagian jaringan pada penampang melintang akar

- (1). Siapkan mikroskop
- (2). Cucilah akar hingga bersih, lalu buatlah irisan melintang akar dengan menggunakan silet setipis mungkin. Bila sulit gunakan gabus atau potongan wortel, dan jepitlah akar di antara dua keping gabus lalu buat irisan melintang dengan silet (yang masih baru, jangan silet bekas)
- (3). Teteskan air pada kaca preparat, letakkan irisan akar di atas air, taruhlah kaca penutup di atasnya dengan sudut 45° , lalu tutup pelan-pelan agar tidak ada gelembung udara
- (4). Amati di bawah mikroskop dengan pembesaran rendah (lensa okuler 5X, lensa obyektif 10 X)
- (5). Gambarkan hasil pengamatanmu

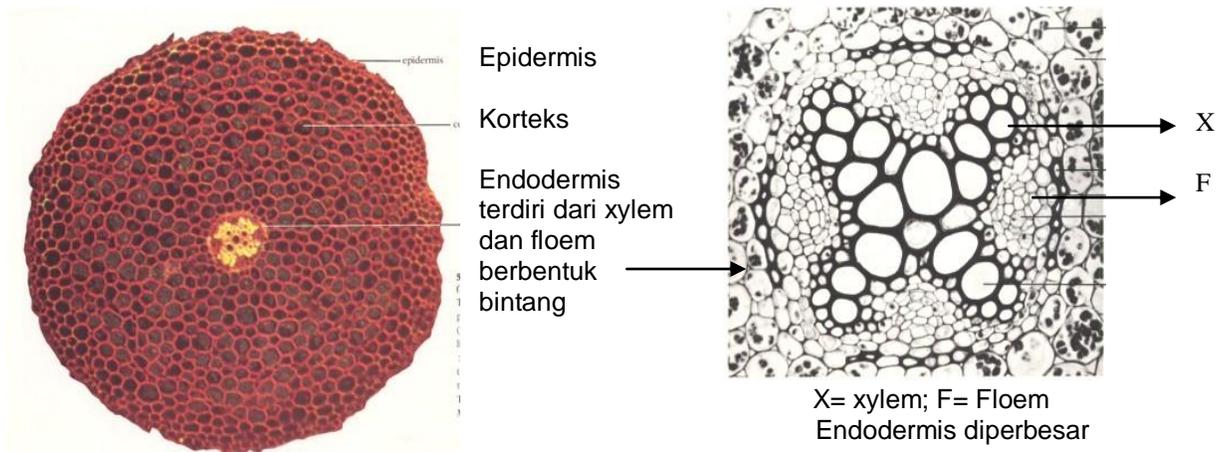
Secara umum penampang akar terdiri dari beberapa lapisan yaitu :

- a. Epidermis: lapisan terluar, tempat munculnya rambut akar di belakang titik tumbuh akar
- b. Korteks: area yang cukup luas di bawah epidermis, yang terdiri atas jaringan parenkhim, dan ruang antar sel, dan kadang-kadang

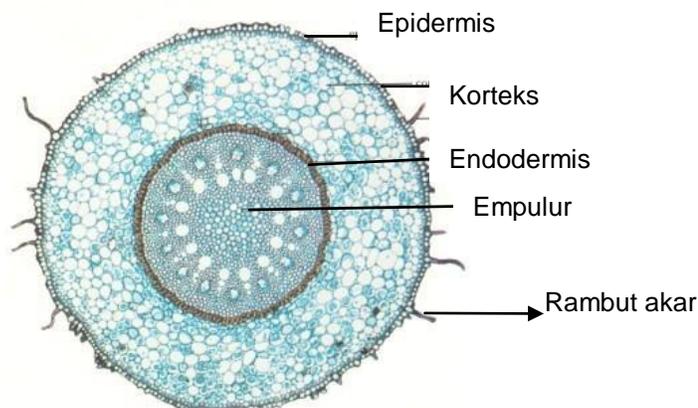
terdapat sklerenkhim yang pada bagian dekat epidermis. Sel-sel pada jaringan korteks digunakan untuk menyimpan zat tepung. Jaringan ini sangat penting pada akar yang masih muda. Pada akar tua, korteks dan epidermis berganti menjadi jaringan gabus peridermis

- c. **Endodermis:** tebalnya hanya satu lapisan sel dan memiliki "pita" yang kedap air yang disebut pita kaspari yang mengelilingi sisi dinding sel. Dinding sel dari tumbuhan yang sudah tua biasanya tebal dan berkayu.

Bagian endodermis membentuk batas dengan bagian dalam akar yang terdiri dari pembuluh angkut., Bagian ini disebut stele. Di bagian dalam endodermis terdapat selapis sel-sel berdinding tebal yang disebut perisikel, yang berfungsi untuk mengatur pembelahan sel ke arah samping



Gb 7-3. Penampang melintang akar dikotil dengan struktur bintang pada endodermis (Adaptasi dari Keeton 1980)



Gb 7-4. Penampang melintang akar monokotil (Adaptasi dari Keeton, 1980)

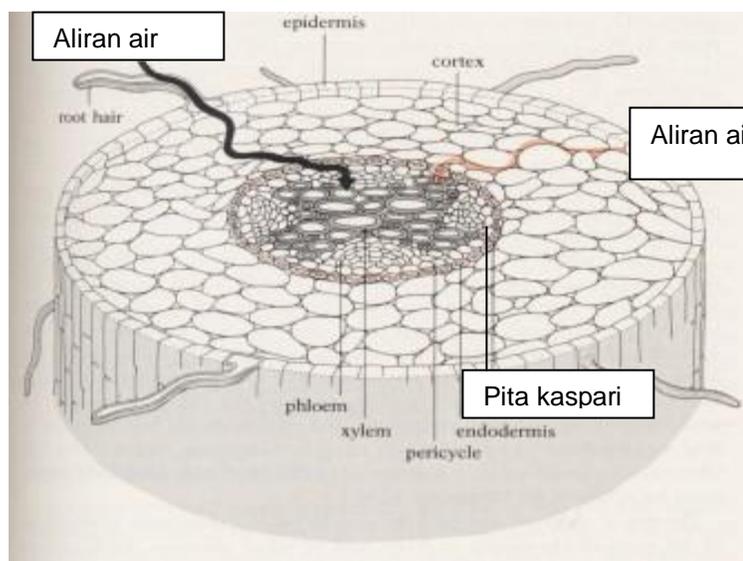
Ada perbedaan khas antara struktur pembuluh angkut di bagian endodermis akar dikotil dan monokotil. Coba simaklah tabel berikut ini:

Tabel 7-1
Perbedaan struktur xilem dan floem
Pada akar dikotil dan monokotil

Struktur xilem dan floem akar dikotil	Struktur xylem dan floem akar monokotil
<p>Pada tumbuhan berkeping dua (dikotil) di bagian dalam akar terdapat jaringan angkut yaitu Xilem dan floem yang dikelilingi oleh endodermis dan perisikel. Jaringan angkut ini membentuk <u>struktur bintang</u>. (Gb7-3)</p>	<p>Pada akar tumbuhan berkeping satu (monokotil) terdapat bagian parenkhim yang disebut "pit" atau empulur di bagian paling tengah dari stele, sehingga xilem <u>tidak membentuk struktur 'bintang'</u> seperti pada akar dikotil. (Gb 7-4)</p>

Bila hujan turun atau bila ada air yang meresap ke dalam tanah, maka air ini disebut air kapiler. Akar khususnya rambut akar tidak memiliki lapisan kutikula, sehingga air kapiler ini akan segera bergerak menuju akar baik secara osmosis atau mengalir melalui celah-celah antara ruang antar sel.

Konsentrasi zat terlarut dan zat organik lain di dalam sel epidermis lebih tinggi dari pada konsentrasi zat terlarut dalam air tanah, karena itu air tanah dan zat terlarut dapat memasuki sel-sel akar secara osmosis. Mengenai osmosis akan dijelaskan pada bagian 2. Perhatikan skema aliran air dari luar ke dalam akar pada gambar berikut ini:



Gb 7-5. Skema aliran air dari luar ke dalam akar
(Adaptasi dari Keeton 1980)

7.2. Struktur Batang dan Fungsinya

Batang tumbuhan memiliki berbagai fungsi. Batang yang berwarna hijau karena mengandung klorofil berfungsi untuk melakukan proses fotosintesis seperti yang dilakukan daun, misalnya pada tanaman kaktus. Batang berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan, misalnya pada batang tanaman kentang yang ada di dalam tanah. Di samping itu, batang juga berfungsi dalam sistem pengangkutan dan untuk mengokohkan tanaman

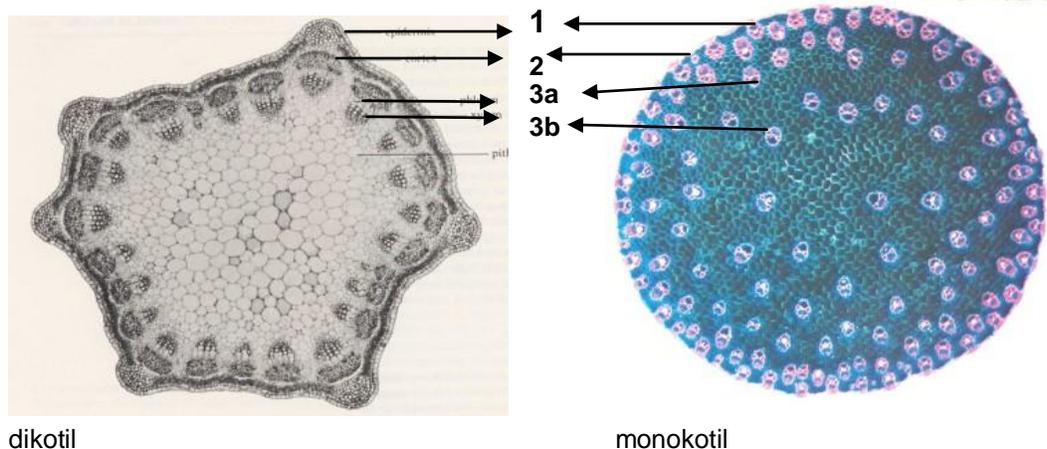
Tugas Percobaan 7-3

Membedakan bentuk jaringan yang terdapat pada batang monokotil (jagung atau rumput) dan dikotil (puteri malu atau labu siam)

- (1) Siapkan mikroskop
- (2) Buatlah irisan melintang batang setipis mungkin dengan menggunakan silet yang baru. Pilihlah batang yang muda agar tidak terlalu sulit dalam membuat irisan. Lakukan hal ini untuk batang dikotil dan monokotil. Bila sulit, gunakan kepingan gabus atau Styrofoam dan jepitlah batang di antara dua keping gabus tersebut lalu buat irisan melintangnya. Lakukan hal ini untuk batang dikotil dan monokotil.
- (3) Siapkan kaca preparat, tetesi dengan air, lalu taruhlah irisan batang pada tetesan air tersebut lalu tutup hati-hati dengan kaca penutup
- (4) Amati di bawah mikroskop dengan pembesaran rendah (Okuler 5X; obyektif 10X)
- (5) Gambarkanlah hasil pengamatanmu
- (6) Apa perbedaan utama antara batang dikotil dan monokotil?

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatanmu

Perhatikanlah perbedaan antara penampang melintang batang dikotil dan monokotil berikut ini:

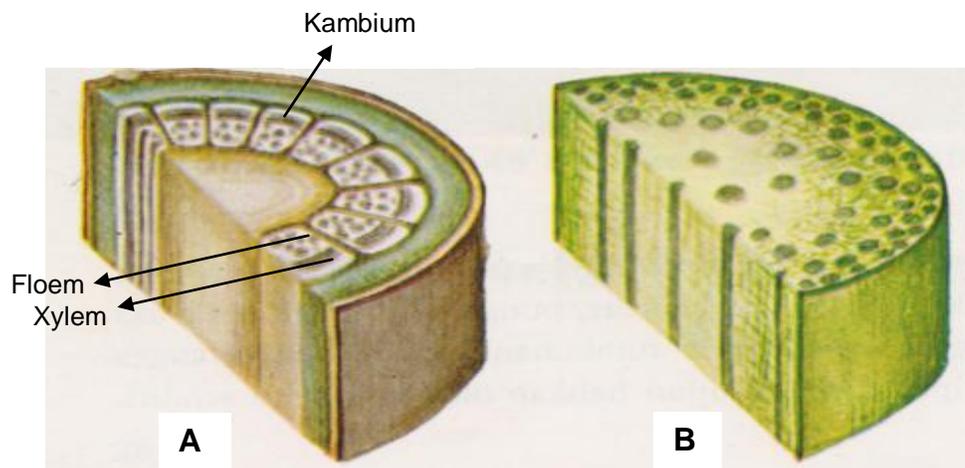


Gb. 7-6. Perbedaan antara batang dikotil dan monokotil (Adaptasi dari Keeton 1980)

Secara anatomi batang monokotil berbeda dengan batang dikotil. Namun secara umum terdapat susunan jaringan dari luar ke dalam yang sebenarnya mirip dengan susunan jaringan akar. Susunan jaringan tersebut adalah:

- (1) Epidermis: jaringan terluar dari batang
- (2) Korteks: terdiri atas dua bagian yaitu
 - a. bagian kolenkim yang berbatasan dengan epidermis
 - b. bagian parenkim yang letaknya lebih ke dalamPada tumbuhan tertentu terdapat endodermis yang letaknya di bagian dalam korteks, tetapi pada tumbuhan tertentu bagian ini sulit dibedakan
- (3) Jaringan pembuluh angkut: terdiri dari
 - a. Xilem (pembuluh kayu): berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari dalam tanah lalu diserap oleh akar kemudian menuju ke bagian tumbuhan di atas permukaan tanah
 - b. Floem (pembuluh tapis): berfungsi untuk mengangkut hasil proses fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tubuh tanaman.

Pada tumbuhan dikotil terdapat kambium yang terletak diantara xylem dan floem. Kambium merupakan jaringan yang aktif membentuk sel-sel baru ke arah dalam maupun ke arah luar. Sel-sel baru yang terbentuk ke arah luar akan berdiferensiasi menjadi floem sekunder, dan yang terbentuk ke arah dalam akan berdiferensiasi menjadi xylem sekunder. Floem dan xylem sekunder disebut sebagai pembuluh angkut sekunder dan menyebabkan batang tumbuhan dikotil dapat membesar ke samping. Oleh karena itu kambium disebut pula meristem sekunder. Pada batang monokotil tidak terdapat kambium, karena itu pembesaran ke arah samping menjadi terbatas.



**Gb 7-7 Batang Dikotil (A) mempunyai kambium
Batang monokotil (B) tak berkambium
(Sumber Pustaka Alam Life- 1985)**

Pada batang dikotil, pembuluh angkut yang terdiri atas xilem dan floem terletak dalam suatu lingkaran, sedangkan pada batang monokotil pembuluh angkut letaknya menyebar. (Gb 7-7). Oleh karena batang dikotil memiliki kambium, maka dapat membentuk floem dan xilem sekunder. Xilem sekunder, semakin lama semakin tebal sehingga pada tumbuhan berkayu yang sudah tua hampir seluruh batang terdiri dari jaringan xilem yang disebut jaringan kayu. Pembuluh angkut sekunder yang dihasilkan oleh kambium akan membentuk lingkaran, semakin tua umur pohon, jumlah lingkaran semakin banyak. Inilah yang disebut lingkaran tahun.

Susunan jaringan batang dikotil berbeda dengan susunan akar dikotil muda, terutama di bagian stele dalam dua aspek. Simaklah tabel berikut ini:

Tabel 7.2.
Perbedaan struktur **batang** dikotil dan **akar** dikotil

Batang dikotil	Akar dikotil
<ul style="list-style-type: none">• Pada batang dikotil, xilem dan floem membentuk suatu <u>lingkaran</u>• Pada batang dikotil <u>terdapat empulur (pit)</u> yang merupakan jaringan parenkim dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan	<ul style="list-style-type: none">• Pada akar yang masih muda kedua jaringan pembuluh angkut letaknya <u>berlawanan</u>• pada akar dikotil umumnya <u>tidak terdapat empulur</u>

Sekalipun terdapat perbedaan susunan, namun akar dan batang memiliki salah satu fungsi utama yaitu menyelenggarakan sistem pengangkutan dalam tubuh tanaman

7.3. Struktur Daun dan Fungsinya

Daun merupakan organ tumbuhan yang berperan penting dalam proses fotosintesis, meskipun pada beberapa jenis tumbuhan ada organ lain yang juga berperan pada proses fotosintesis. Bentuk daun sangat beragam, pada daun tanaman dikotil umumnya terdiri atas tangkai daun dan lembaran daun. Ada pula daun lengkap, yaitu daun yang memiliki tangkai daun dan hiasan tambahan yang disebut stipula. Ada pula daun tak lengkap karena tak memiliki tangkai daun dan hiasan tambahan (Gb 7-8)



Daun lengkap

Keterangan:
A. lembaran daun
B. tangkai daun
C. stipula



daun tak lengkap

Gb 7-8. daun lengkap dan tak lengkap

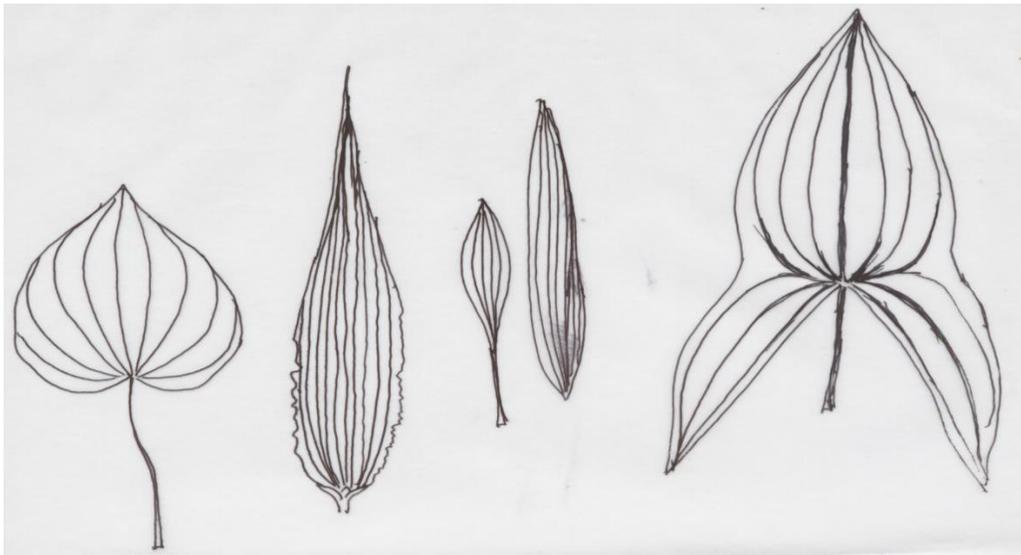
Sistem penulangan pada daun dikotil umumnya menyirip dan menjari. Daun monokotil umumnya tidak bertangkai dan disebut daun duduk karena langsung duduk pada batang dengan tulang daun sejajar. Pada beberapa jenis tanaman, daunnya kecil-kecil berbentuk duri sisik, atau seperti jarum, misalnya pada tanaman kaktus, cemara, dan pinus. Ada berbagai tipe daun yang ditentukan oleh bentuk penulangannya (venasi) dan susunan daunnya. Perhatikan ragam tipe daun berikut ini:

Penulangan daun;



Gb 7-9 a. Ragam daun bertulang menyirip, menjari

Struktur dan Fungsi Tubuh Tumbuhan



- Mengelom**
 (1) Kumpulkar
 (2) Periksalah
 (3) Kelompok

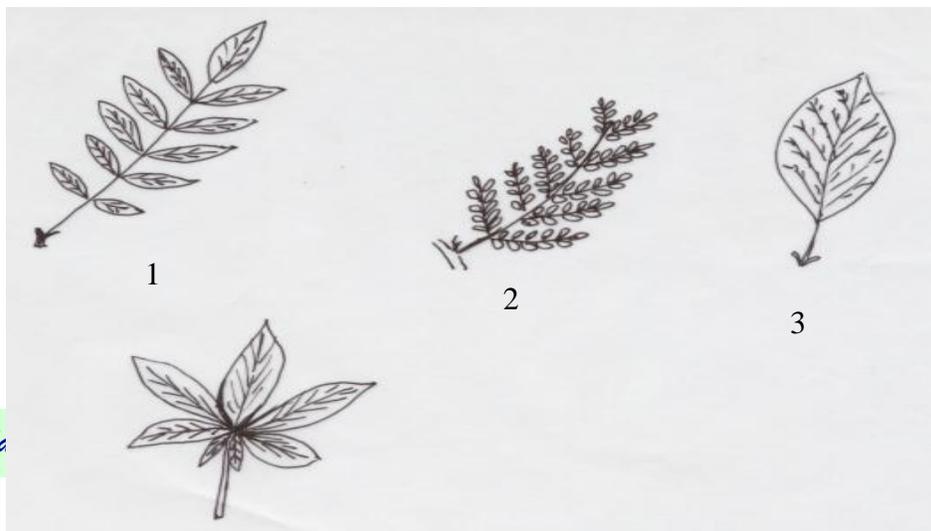
Isila
 h
 tab
 el
 beri
 kut
 ses

uai hasil pengamatanmu
 Hasil pengamatan:
 Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai

Macam Daun	Penulangan daun			Kelompok Daun monokotil/dikotil
	menyirip	menjari	sejajar	
1. singkong				
2. papaya				
3. jagung				
4. rumput				
5. keladi				
6.....				
7.....				
8.....				
9.....				
10.....				

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatanmu

Berdasarkan susunan dan rangkaiannya daun terdiri dari beberapa tipe susunan daun, yaitu:



Gb 7-10 Tipe susunan daun

Berdasarkan gambar 7-10

1. Daun bersirip ganda ganjil. Merupakan daun dengan susunan majemuk, dan terdapat 1 daun di bagian ujung
2. Daun bersirip ganda genap. Merupakan daun dengan susunan majemuk, dan terdapat 2 daun di bagian ujung
3. Daun tunggal. Tangkai daun melekat langsung pada batangnya, mempunyai stipula (gb 7-8) dan tidak membentuk rangkaian
4. Daun majemuk menjari. Susunan dari beberapa daun yang melekat pada ujung tangkai daun sehingga membentuk susunan menjari

Tugas pengamatan 7-5
Mengelompokkan daun berdasarkan susunannya

- (1) Kumpulkanlah berbagai jenis ranting yang berdaun lengkap dari bermacam-macam tanaman
- (2) Lakukan pengamatan susunan daun, lalu kelompokkanlah berdasarkan susunan daun tersebut

Untuk mengetahui apakah daun tersebut merupakan rangkaian daun atau daun tunggal, amati: adakah stipula atau bekas stipula dan tangkai daun? Bila ada, maka daun tersebut adalah daun tunggal, walaupun seolah-olah terangkai dalam satu ranting. Bila tak ada stipula maka daun tersebut merupakan daun majemuk.

Hasil pengamatan:
Berilah tanda (V) pada kolom yang sesuai

Daun tanaman	Susunan daun			
	Bersirip tunggal	Bersirip ganda ganjil	Bersirip ganda genap	Majemuk menjari
1. mangga				
2. mawar				
3. puteri malu				
4.....				
5.....				
6.....				

7..... dst				
------------	--	--	--	--

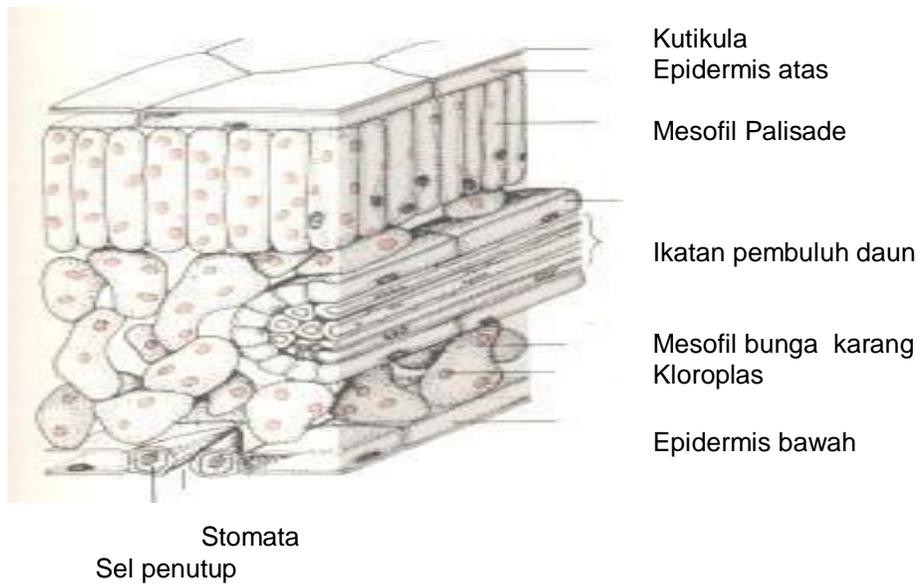
Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatanmu

Bentuk daun umumnya tipis melebar agar permukaannya dapat terpapar oleh cahaya matahari sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung. Pada tanaman kaktus, daunnya kecil-kecil seperti duri, rambut atau sisik. Dalam hal ini fungsi daun untuk menyelenggarakan proses fotosintesis diambil alih oleh batang yang berwarna hijau (berklorofil).

Jika irisan melintang daun diamati dengan mikroskop, maka akan tampak bahwa daun terdiri atas beberapa lapisan sel. Lapisan terluar adalah epidermis yang tebalnya hanya selapis sel. Epidermis sebelah atas dan bawah umumnya dilapisi oleh lapisan lilin yang disebut kutikula yang lebih tebal daripada epidermis. Fungsi epidermis adalah melindungi jaringan di dalam daun dari penguapan yang terlalu besar, dari serangan jamur, dan kerusakan mekanis. Pada sel epidermis tidak terdapat kloroplas

Lapisan dibawah epidermis adalah lapisan mesofil yang merupakan sel parenkim, dikenal pula sebagai 'daging' daun. Mesofil terdiri atas dua bagian yaitu:

- (1) Jaringan mesofil palisade atas; yang berbentuk silindris tegak, dan berbaris rapat mirip pagar, karena itu disebut juga jaringan pagar
- (2) Jaringan mesofil bunga karang: bentuk selnya tidak beraturan, dan diantara sel-selnya terdapat ruang antar sel. Ruang antar sel ini berhubungan dengan udara luar melalui lubang pada epidermis bawah yang disebut stomata (mulut daun), yang memungkinkan terjadinya pertukaran gas. Pada stomata terdapat dua buah sel penutup. Dinding sel penutup sebelah dalam lebih tebal, sehingga bila kadar air pada sel penutup naik, maka sel penutup akan membengkok, stomata membuka. Jika kadar air sel penutup berkurang maka sel penutup akan lurus sehingga stoma menutup. Jadi stomata juga berfungsi untuk mengatur kadar air di dalam sel daun, bila udara lembab, stomata membuka dan bila udara kering stomata menutup



**Gb. 7-11 Struktur anatomi daun
(Adaptasi dari Keeton, 1980)**

Di dalam mesofil juga terdapat sistem pembuluh angkut yang masuk dan bercabang ke daun yang berasal dari tangkai daun. Pembuluh ini merupakan lanjutan dari sistem pembuluh angkut batang, jadi yang terdiri atas xylem dan floem. Masing-masing jaringan dikelilingi oleh berkas pelindung yang rapat yang tersusun oleh sel-sel parenkimatis, sedemikian rapatnya sehingga hanya tersisa sedikit ruang antar sel diantaranya

Di dalam sel-sel jaringan mesofil bunga karang terdapat kloroplas yang diselubungi membran (selaput). Kloroplas mengandung pigmen klorofil dan karotenoid.

Pada epidermis daun sebelah bawah terdapat stoma atau stomata (mulut daun) yang berfungsi untuk pertukaran gas dan penguapan. Mari kita mencoba membuat preparat sromata daun. Kamu dapat menggunakan daun yang agak keras atau tebal seperti daun puring, daun mangga atau daun lainnya yang mudah ditemukan di sekitar rumah atau sekolahmu



Gb. 7-12. Cara membuat sayatan epidermis daun sebelah bawah untuk melihat stomata

Tugas Pengamatan 7-6

Mengamati stomata daun puring atau daun mangga untuk memprediksi fungsinya

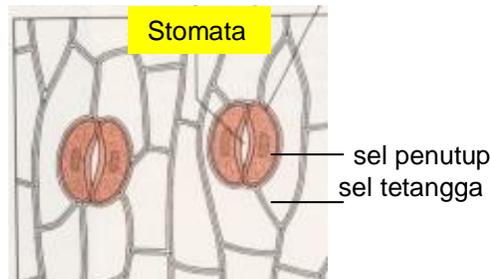
Cara Kerja:

- (1) Siapkan mikroskop
- (2) Buat irisan membujur bagian epidermis daun puring setipis mungkin (lihat Gb 1.12)
- (3) Tetesi kaca obyek dengan 1-2 tetes air, lalu taruhlah irisan membujur daun di atasnya, kemudian tutup hati-hati dengan kaca penutup.
- (4) Amati dengan mikroskop pada pembesaran rendah, dan gambarkan hasil pengamatanmu, tunjukkan bagian-bagiannya

Hasil pengamatan:

- Bagaimanakah bentuk stomata?
- Ada dua sel yang membatasi stomata, itulah sel penutup, bagaimanakah bentuknya?
- Adakah sel-sel lain di sekeliling stomata, itulah yang disebut sel tetangga, bagaimanakah bentuknya?

Gambarkan hasil pengamatanmu. Berdasarkan hasil pengamatanmu, uraikanlah fungsi stomata dengan kata-katamu sendiri. Bandingkan hasil pengamatanmu dengan gambar di bawah ini.

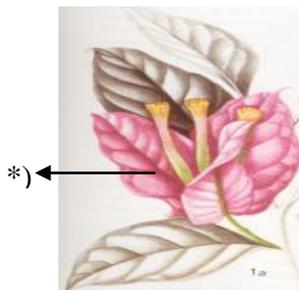


Gb 7-13. Penampang membujur bagian bawah daun yang menunjukkan adanya stomata

7.4. Struktur Bunga dan Fungsinya

Tumbuhan berbiji umumnya memiliki organ perkembangbiakan yang cukup rumit yang dikenal sebagai bunga. Ada beragam bentuk dan variasi warna serta struktur bunga. Struktur bunga berkaitan dengan perkembangan sel-sel kelamin pada tumbuhan dan secara tidak langsung mempengaruhi proses reproduksi pada tumbuhan.

Secara umum struktur bunga sempurna terdiri atas beberapa bagian pokok:



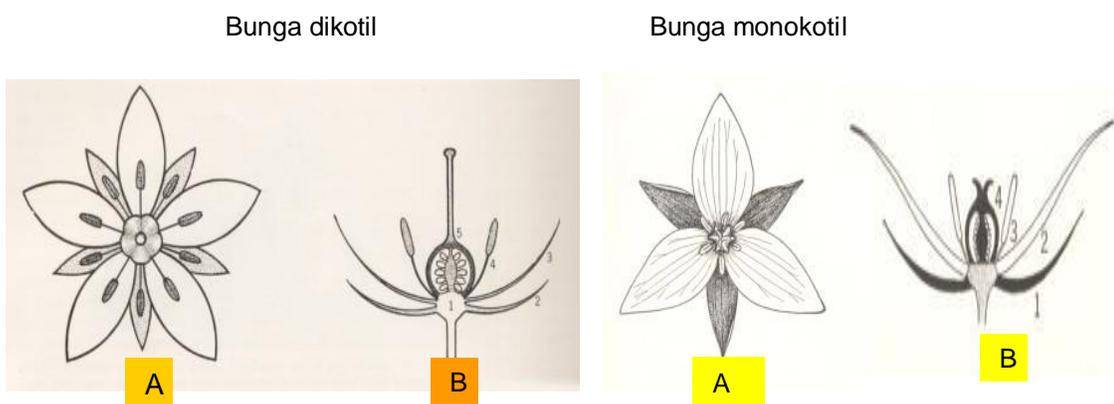
a. Tangkai bunga: fungsinya menopang bunga dalam posisi yang sesuai untuk terjadinya penyerbukan. Ada bunga tunggal, di mana satu tangkai hanya menopang satu bunga, namun ada pula tangkai bunga yang bercabang karena menopang beberapa bunga. Pada tanaman bougenvil, bunga berasal dari kuncup yang tumbuh di ujung tanaman atau pada daun yang berubah menjadi perhiasan bunga yang menarik warnanya. Daun ini disebut bractea (*)

Bunga bougenvil dengan *) bractea

- b. Calyx atau kelopak bunga: terletak pada lingkaran bunga yang terluar, umumnya berwarna hijau, fungsinya melindungi bagian bunga di sebelah dalam yang lemah dan rapuh. Pada bunga yang masih kuncup, kelopak bunga melindungi bagian bunga di dalamnya
- c. Corolla atau mahkota bunga, yang secara tidak langsung berperan dalam penyerbukan karena warna-warni yang indah, atau menghasilkan aroma wangi yang menarik perhatian hewan penyerbuk. Pada bunga tertentu di bagian dasar mahkota bunga dihasilkan nectar atau madu yang disukai serangga penyerbuk. Keberadaan serangga yang mengisap madu akan membantu proses penyerbukan, karena serbuk sari yang menempel pada kakinya, akan menyerbuki putiknya. Pada bunga monokotil, jumlah mahkota bunga adalah kelipatan 3, sedangkan pada bunga dikotil jumlahnya adalah kelipatan 4 atau 5
- d. Benang sari dan putik. Benang sari menghasilkan sel kelamin jantan yang disebut serbuk sari. Putik: menghasilkan sel telur. Benang sari dan putik melekat pada reseptakel yaitu ujung tangkai bunga yang melebar.

Bentuk dari masing-masing bagian bunga sangat beragam, mulai dari yang sederhana hingga yang rumit. Ada pula bunga yang tidak memiliki bagian-bagian tertentu dari penjelasan di atas, Bunga semacam ini disebut bunga tak sempurna. Contohnya, bunga rumput tidak memiliki mahkota bunga Ada pula letak benang sari dan putik pada bunga yang terpisah, sehingga ada bunga jantan yang hanya memiliki benang sari, dan bunga betina yang memiliki putik saja

Perhatikan gambar diagram bunga di bawah ini:



A. tampak atas B. tampak samping
(1) reseptakel (2) kelopak bunga (3) mahkota bunga (4) benang sari (5) putik

Gb 7-14. Struktur bunga monokotil dan dikotil serta bagian-bagiannya (Sinnot & Wilson, 1980)

Tugas kelompok 7-6

Tujuan: menggolongkan bunga berdasarkan strukturnya

Cara kerja:

- (1) Kumpulkanlah berbagai macam bunga yang ada di sekitar rumah atau ditempat lain yang mudah dijangkau
- (2) Amati benang sari, putik dan mahkota bunganya, hitunglah jumlah mahkota bunganya lalu kelompokkan menjadi bunga monokotil atau dikotil

Hasil pengamatan:

Nama bunga	Organ reproduksi		Warna mahkota bunga	Mahkota bunga		Tergolong pada	
	Benang sari	putik		Ada jumlahnya	Tidak ada	Bunga monokotil	Bunga dikotil
1. kembang sepatu							
2. mawar							
3. bunga rumput							
4. bunga putri malu							
.....							
.....							
.....							
.....							

Diskusikanlah hasil pengamatanmu bersama teman kelompok

- manakah yang disebut bunga sempurna?
- manakah yang disebut bunga tak sempurna?
- manakah yang disebut bunga jantan?
- manakah yang disebut bunga betina?

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatanmu

7.5. Struktur Buah dan Biji serta Fungsinya

Buah berkembang dari bakal buah yang telah masak beserta daging buah, biji, dan struktur lain yang melekat di dalamnya. Segera setelah terjadi proses penyerbukan pada bunga terjadilah perubahan pada bagian-bagian bunga. Kelopak bunga dan benang sari layu lalu gugur, bakal buah membesar, dinding selnya menebal dan membentuk perikarpa. Ukuran buah setelah masak biasanya sangat berbeda dengan ukuran bakal buah namun ada pula yang tidak terlalu berbeda. Pada buah semangka, ukuran buahnya jauh lebih besar daripada waktu masih berbentuk bakal buah. Sementara pada bunga matahari ukuran buah tidak terlalu berbeda dengan bakal buah.

Penyerbukan merupakan proses menempelnya serbuk sari di kepala putik, kemudian peristiwa ini merangsang pertumbuhan jaringan bakal buah. Bila tak ada penyerbukan maka jaringan bakal buah tidak akan berkembang menjadi buah, kecuali pada peristiwa tertentu yang disebut parthenocarpy yaitu perkembangan bakal buah menjadi buah tanpa proses penyerbukan. Namun peristiwa ini agak jarang terjadi.

Ada beberapa tipe buah yang kita kenal, ada yang *perikarpnya* (pelindung buah) kering bila sudah masak, ada yang berdaging. Jadi berdasarkan ketentuan tersebut maka ada dua tipe buah yaitu:

(1) **Kelompok Buah kering** atau **buah tak berdaging**



Buah polongan: Pernahkah kamu melihat buah polongan seperti kacang buncis, kacang merah, kacang panjang, kacang kapri, dan jenis kacang-kacangan lainnya? . Di dalam buahnya terdapat deretan biji. Buah semacam ini berkembang dari bakal buah sederhana atau tunggal. Inilah buah polongan (Leguminosae), buah akan merekah bila sudah matang,



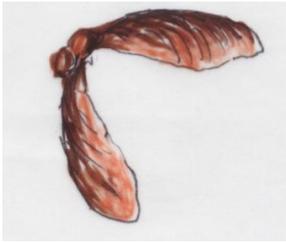
Buah achena. Pernahkah kamu melihat biji bunga matahari? Buahnya tidak merekah bila sudah masak, bijinya tunggal menempel pada perikarpa (kulit buah) di satu tempat. . Buah semacam ini disebut buah achena



Buah biji: Pernahkah kamu memperhatikan buah padi, jagung, dan buah dari jenis rumput-rumputan? Kita sering menyebutnya biji, misalnya biji jagung, biji padi. Buah semacam ini memiliki selubung dari biji tunggal yang bersatu dengan perikarpa, sehingga disebut buah biji.



Buah berkulit keras; Pernahkah kamu melihat buah kenari? Buahnya dilindungi oleh kulit yang keras seperti kayu. Pernahkah kamu makan buah kenari? Coba ceritakan bagaimana cara kamu makan buah kenari?

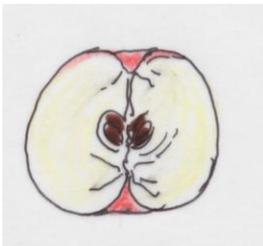


Buah bersayap: Nah, pernahkah kamu melihat pohon mahoni? Buahnya unik, ringan dan bersayap. Tipe buah ini tidak merekah

- (2) **Kelompok Buah berdaging.** Perikarpa (pelindung buah) dan bagian-bagian lainnya mengandung banyak air, sehingga kulit buahnya menjadi tipis. Lapisan tengah atau daging buah yang terbentuk akan menjadi lunak bila sudah masak, dan di dalamnya terdapat biji, Termasuk jenis buah ini adalah:



Buah berry: Tentu kamu tidak asing lagi dengan buah tomat, anggur, dan cabe merah Perikarpanya berdaging mengelilingi satu atau banyak biji. Inilah tipe buah berry. Ada pula tipe buah berry yang mengalami perubahan bentuk. Kulit buahnya keras melindungi daging buah yang lunak misalnya buah melon, dan ada pula yang kulit buahnya lentur, melindungi daging buah yang lunak, misalnya pada buah jeruk.



Buah poma atau buah apel Bagian buahnya berdaging dan membesar mengelilingi bakal buah (biji) yang membentuk sumbu selaput di bagian tengah buah, Coba perhatikan bila kamu memakan buah apel dan buah pir. Belah buahnya dan amati.



Buah strawberry Pernahkah kamu melihat strawberry? Bijinya ada di permukaan buah, karena bagian buah yang berdaging dan dapat dimakan berkembang dari dasar buah yang membesar dan berdaging. Oleh karena itulah di permukaan buahnya terdapat bij-biji yang berkembang dari putik .



Buah rangkaian: Pernahkah kamu memperhatikan buah nenas, sirsak, dan nangka? Buah ini berkembang dari kelompok bakal buah yang letaknya berdampingan pada satu rangkaian bunga. Perhatikan irisan melintang buah nenas di samping ini.

Tugas Kelompok 7-7
Mengelompokkan buah berdasarkan strukturnya

Bahan yang dibutuhkan

Aneka jenis buah yang mudah didapat di sekitar rumah, sekolah atau di pasar, baik yang dapat dimakan maupun yang tak dapat dimakan.

- Amati masing-masing buah, baik bentuk luar, maupun penampang membujurnya (buah dibelah membujur di bagian tengah)
- Kelompokkanlah buah-buahan tersebut berdasarkan struktur buah dan biji yang ada di dalamnya,
- Hasil pengamatan diisikan ke dalam tabel

Hasil pengamatan:

Nama buah	Tipe buah	
	Berdaging, jenis.....	Tidak berdaging, jenis.....
1. mangga		
2. strawberry		
3. kacang panjang		
4. kenari		
5.....		
6.....		
7.....		
8.....		
9.....		
10.....		

Di atas telah dijelaskan tentang berbagai buah. Pada buah terdapat biji yang sangat penting bagi tumbuhan untuk meneruskan keturunannya. Bila buah telah masak, daging buahnya dapat dimakan oleh hewan atau manusia, namun biji yang keras tidak dapat dimakan. Biji yang dibuang oleh hewan atau manusia ini kelak akan tumbuh menjadi tanaman muda. Inilah cara alam dalam melestarikan jenis tumbuhan.

Ada berbagai cara penyebaran biji selain yang dijelaskan di atas. Untuk penyebarannya biji memerlukan bantuan dari angin, hewan, manusia, dan air. Dengan cara ini biji dapat menyebar jauh dari tempat induknya. Untuk tujuan tersebut biji mengembangkan cara adaptasi khusus.

Biji yang menyebar dengan perantaraan angin umumnya berukuran kecil, ringan, mempunyai rambut atau sayap. Ada pula biji yang mempunyai alat perekat atau kait-kait, sehingga dapat menempel pada tubuh hewan atau manusia. Pernahkah kamu mengalami, bajumu penuh dengan biji-biji yang lengket ketika kamu berjalan di rerumputan? Nah, itu berarti tanaman tersebut memerlukan bantuanmu untuk menyebarkan bijinya

Air juga dapat membantu penyebaran. Agar buah tidak membusuk di air, maka buah dilapisi dengan kulit buah yang keras dan berlapis-lapis, sehingga bijinya terlindung dan bila mencapai daratan maka bijinya dapat tumbuh menjadi tanaman baru. Kelapa termasuk buah yang cara penyebarannya dibantu oleh air.

Pernahkah kamu melihat tanaman yang tumbuh di tembok atau bebatuan? Mengapa ia dapat tumbuh di tempat yang keras? Atau ada pula yang tumbuh pada tanaman lain misalnya benalu yang tumbuh di pohon petai. Biji dapat tumbuh karena buahnya disukai oleh burung, tetapi bijinya keras, tidak dapat ditelan karena lengket di paruhnya. Untuk mengeluarkannya maka burung mematuk-matuk agar biji dapat keluar. Bila burung mematuk di tembok atau di batang pohon, maka biji akan tumbuh di sana

Ada pula biji yang terlempar dari buahnya bila sudah matang, Kulit buah menjadi kering, berkerut lalu biji-bijinya terlempar ke luar. Misalnya pada biji bunga pacar air (*Balsamin*)

Tugas kelompok 7-8
Mengidentifikasi struktur biji dan memprediksi cara penyebarannya

- a. Kumpulkan aneka jenis biji-bijian baik yang telah terbuka maupun yang masih berada di dalam buah yang sudah masak
- b. Lakukan pengamatan terhadap tipe biji yang kamu kumpulkan, terutama pengamatan terhadap ukuran biji (kecil atau besar), berat atau ringan, lapisan pelindung buah, jumlahnya di dalam buah (banyak atau sedikit), dan alat khusus pada biji tersebut
- c. Kelompokkanlah biji-biji tersebut dan tentukanlah cara penyebarannya

Hasil pengamatan

Nama biji	Ciri khusus pada biji yang diamati					Cara penyebarannya
	Kecil, ringan	Bersayap, atau berambut	Mempunyai Alat kait	Kulit buah keras, kedap air	Biji Lengket, keras	
1. Biji rumput						
2. Biji beringin						
3 Biji pepaya						
4.....						
..5 dst						

Diskusikanlah hasil pengamatanmu bersama teman kelompokmu dan buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatanmu

7.6. Percobaan Osmosis

Sistem pembuluh angkut pada tumbuhan yang terdiri atas Xilem dan floem mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kelangsungan hidup tumbuhan. Air dan mineral diserap oleh rambut-rambut akar kemudian dengan adanya

tekanan akar dan daya hisap daun maka air dan mineral akan diangkut oleh pembuluh xylem ke seluruh bagian tubuh tanaman

Air yang ada di dalam jaringan tumbuhan kadarnya lebih tinggi daripada air tanah, sehingga air tanah dengan mineral yang terlarut di dalamnya dapat masuk ke rambut akar untuk diangkut melalui xylem. Proses yang terjadi dalam penyerapan ini disebut proses osmosis. Untuk memahami bagaimana terjadinya marilah kita melakukan percobaan berikut ini

Tugas percobaan 7-9 a

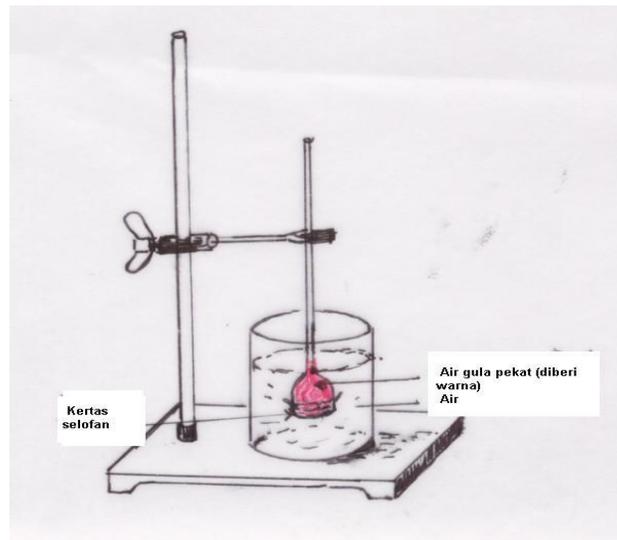
Melakukan percobaan osmosis untuk memahami proses osmosis dalam sel hidup

Alat dan Bahan

1. Corong osmosis
2. Kertas selofan, karet
3. vaselin,
4. gelas kimia berisi air
5. tiang statif & klem
6. penggaris
7. larutan gula pekat yang diberi warna merah

Cara kerja:

1. corong osmosis dibalik, bagian yang lebar di atas, lalu isilah dengan gula pekat yang berwarna merah hingga penuh
2. Tutup bagian yang lebar dengan kertas selofan, ikat dengan karet, lalu oleskan vaselin di sekeliling tepi kertas tersebut agar tidak bocor
3. Balikkan corong osmosis (bagian lebar di bawah) dengan hati-hati, periksalah apakah terjadi kebocoran atau tidak. Bila masih bocor, olesi lagi dengan vaselin
4. Isilah gelas kimia dengan air, lalu aturlah corong osmosis seperti pada gambar. Beri tanda batas cairan gula pada corong osmosis sebelum dimasukkan ke dalam gelas kimia. Setelah corong osmosis dimasukkan, beri tanda permukaan air dalam beaker glass. Lakukan pengamatan setiap 10 menit, dengan mengukur kenaikan permukaan air gula



Hasil pengamatan :

No	Waktu	Kenaikan air
1.	10 menit pertama	
2	10 menit kedua	
3	

No	Waktu	Kenaikan air
4	
5	
6	

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut:

- Apakah permukaan air gula di dalam corong osmosis tersebut naik?
- Mengapa permukaan air gula naik, apa penyebabnya?
- Bagaimana dengan permukaan air di dalam beaker glass?
- Apa guna kertas selofan dalam percobaan ini?
- Apa yang terjadi bila kertas selofan diganti plastik?

Kesimpulan apa yang dapat kamu buat tentang proses osmosis?

Osmosis adalah.....

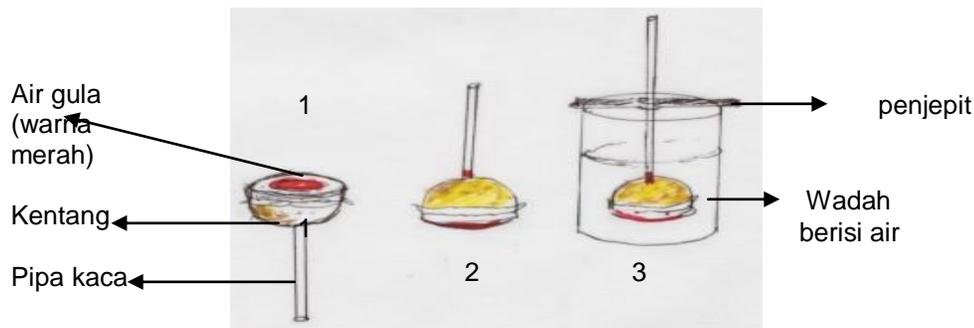
Berdasarkan percobaan tersebut, bila tidak terjadi kebocoran, maka permukaan air di dalam corong osmosis akan naik. Kertas selofan merupakan kertas yang dapat dimasuki oleh molekul air, jadi kertas ini bersifat semi permeabel, artinya dapat dilalui hanya oleh molekul air, molekul gula tidak dapat menembusnya. Air dari luar corong akan masuk ke dalam corong melalui kertas selofan, sehingga permukaan air gula di dalam corong osmosis akan bertambah. Osmosis adalah pergerakan molekul air melalui selaput yang semipermeabel

Tugas percobaan 7-9.b

Melakukan percobaan osmosis dengan menggunakan kentang

Bila di sekolahmu sulit memperoleh kertas selofan dan sekolah tidak memiliki corong osmosis, maka dapat diganti dengan kentang dan batang kaca.

- 1) Tancapkan batang kaca pada kentang yang telah dibelah dan dilubangi bagian tengahnya. Kemudian isilah kentang dengan air gula berwarna merah lalu ditutup kertas selofan, dan ikat dengan karet. Beri vaselin di bagian tepi agar tidak bocor (gb.1)
- 2) Balikkanlah kentang. (gb.2) tandailah air gula pada batang kaca
- 3) Tempatkan kentang tersebut di dalam wadah kaca berisi air seperti gambar (3) Agar tidak tenggelam, jepitlah dengan 2 penjepit bambu lalu ikat pipa kaca dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga dapat menggantung.
- 4) Amatilah kenaikan air gula setiap 5 menit
- 5) Buatlah tabel pengamatan seperti tugas percobaan 1.9b
- 6) Kesimpulan apakah yang dapat kamu peroleh dari percobaan ini

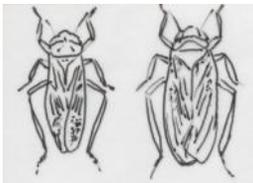


7.6. Hama dan Penyakit pada Tumbuhan

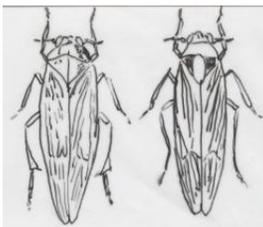
Pernahkan kamu memperhatikan tumbuh-tumbuhan yang ada di sekeliling rumah, sekolah, kebun, dan sawah? Tumbuh-tumbuhan tidak selamanya sehat, sama dengan manusia. Pernahkan kamu mendengar tentang hama wereng yang menyerang padi, atau virus mozaik yang menyerang tanaman tembakau. Nah marilah kita mempelajari tentang beberapa jenis hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman.

Hama umumnya adalah jenis serangga atau ulat, sedangkan penyakit tanaman umumnya disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur. Ada serangga yang menguntungkan dan ada serangga yang merugikan pertanian. Kupu-kupu dan lebah adalah contoh serangga yang menguntungkan pertanian. Mengapa?

Tetapi ada serangga yang merugikan pertanian karena merupakan hama. Beberapa serangga yang merugikan pertanian diantaranya adalah:



(1). Hama wereng hijau. Hama ini dapat menjadi vektor (perantara) berbagai penyakit tanaman. Tanaman yang diserang hama ini akan menjadi kerdil dan keriting, daun bercak-bercak putih/kuning, kecoklatan lalu mati. Hama ini menyerang berbagai jenis tanaman, merusak daun, dengan cara mengisap cairan daun.



(2) Hama wereng coklat. Umumnya menyerang tanaman padi atau golongan rumput-rumputan, berwarna coklat. Tanaman yang terserang hama ini menjadi seperti terbakar, berwarna kuning kemerahan, lalu mati. Hama ini sangat merugikan pertanian karena menyerang tanaman padi



(3) Kutu loncat. Merupakan hama tanaman budidaya, memakan pucuk, kuncup dan daun-daun muda, Tanaman menjadi kerdil dan daunnya menguning. Hama ini sering menyerang tanaman lamtoro (turi).



(4) Kutu putih. Tubuh berukuran kecil (2-3 mm), warna putih, badan seperti ditutupi tepung, bersayap. Hama ini menyerang tanaman buah, tembakau, palawija dan tanaman bunga.



(5) Kutu aphids. Tubuhnya lunak , berbentuk buah pir, tertutup tepung, seperti mengandung lilin, ukuran kecil (4-8 mm). Badan berwarna kehijauan. Kutu ini menghasilkan embun madu yang mengundang semut, semut mendapatkan embun madu, dan kutu terlindungi dari musuh-musuhnya. Kutu ini menyerang berbagai jenis tanaman budidaya.. Bila jumlahnya banyak maka tampak menutupi seluruh permukaan tanaman. Biasanya menyerang tanaman hias



(6) Belalang. Ada berbagai jenis belalang yang merugikan pertanian, belalang *Locusta* atau belalang padang sering menyerang tanaman padi. Ada belalang tanduk yang dikenal sebagai hama *Sexava*. umumnya menyerang tanaman kelapa



(7) Kumbang badak (wangwung) menyerang tanaman kelapa, sagu, dan kakao.

Masih banyak jenis hama lainnya yang merugikan pertanian. Pada fase ulat dari jenis kupu-kupu, seringkali merugikan pertanian karena memakan daun-daun dan bunga dari berbagai jenis tanaman. Ulat juga termasuk hama tanaman.

Penyakit pada tumbuhan umumnya disebabkan oleh virus atau bakteri yang disebarkan oleh hama tanaman. Di antaranya yang dikenal merugikan tanaman pertanian adalah: Virus mozaik tembakau, Virus pada tanaman kol, tomat, kentang, dan jeruk. Jelaslah virus ini merugikan petani. Daun yang

diserang virus umumnya menunjukkan gejala yang hampir sama, ada bercak-bercak kekuningan, kehitaman, atau seperti terbakar, daunnya keriting, tanaman menjadi kerdil, dan tentu saja bila dibiarkan tanaman akan mati.

Penyakit akibat bakteri misalnya penyakit busuk pada umbi kentang. Penyakit akibat jamur misalnya yang jamur merusak daun tebu yang dikenal sebagai jamur karat, karena daunnya bercak-bercak coklat seperti warna besi berkarat.

Rangkuman

Setelah mempelajari struktur dan fungsi bagian tubuh tumbuhan, marilah kita membuat rangkuman dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Apa fungsi akar dan batang bagi tumbuhan?
2. Sebutkan dua macam sistem perakaran!
3. Bagaimanakah struktur akar secara umum?
4. Apa yang dimaksud dengan akar adventif, dan mengapa tidak termasuk dalam sistem perakaran?
5. Apa perbedaan antara struktur akar dikotil dan monokotil?
6. Apa perbedaan antara penampang melintang batang dikotil dan monokotil?
7. Apa fungsi stomata pada daun?
8. Jelaskan macam tipe penulangan pada daun
9. Ada berapa macam tipe susunan daun?
10. Apa perbedaan antara bunga sempurna dan bunga tak sempurna
11. Apa yang dimaksud dengan bunga jantan dan bunga betina?
12. Bagaimanakah membedakan tumbuhan dikotil dan monokotil berdasarkan struktur bunga, daun, anatomi batang, dan system perakaran
13. Bagaimanakah terjadinya penyerapan air dan mineral pada akar tumbuhan?
14. Apa yang dimaksud dengan hama pada tumbuhan? Berikan contohnya
15. Apa yang dimaksud dengan penyakit pada tumbuhan? Berikan contohnya

Soal-Soal Untuk Latihan

Soal Pilihan Ganda

1. Pernyataan yang benar tentang perbedaan antara sistem akar tunggang dan akar serabut adalah.....

	Akar tunggang	Akar serabut
a	Terdapat akar utama yang tampak lebih besar, dan cabang akar lainnya kecil dan halus	Terdapat beberapa akar yang muncul dari satu titik, semuanya hampir sama besar dan halus
b	Terdapat beberapa akar yang bercabang ke samping	Semua akar tidak bercabang tetapi tumbuh lurus berserabut
c	Ada akar yang besar dan ada akar lainnya yang halus dan bercabang	Akar bercabang dan berserabut ke arah yang sama dan tidak bercabang
d	Akar tumbuh lurus ke bawah dan tidak bercabang	Akar tumbuh ke arah samping, menyerupai serabut

2. Berkas pembuluh angkut pada akar dikotil berbeda dengan akar monokotil karena....
- Pada akar monokotil terdapat pembuluh angkut dengan struktur bintang
 - Pada akar monokotil terdapat struktur empulur yang berbentuk bintang
 - Pada akar dikotil susunan pembuluh angkut membentuk struktur bintang
 - Pada akar dikotil berkas pembuluh angkut tersusun dalam suatu lingkaran
3. Xilem dan floem akar terdapat pada jaringan...
- Epidermis
 - Korteks
 - Kutikula
 - Endodermis
4. Batang tumbuhan dikotil dapat membesar ke samping karena ...
- memiliki kambium yang terletak diantara xilem dan floem
 - memiliki jaringan endodermis yang dapat membesar
 - memiliki lingkaran tahun yang senantiasa bertambah banyak
 - memiliki xilem dan floem sekunder pada bagian akar dan batang
5. Manakah yang benar tentang fungsi xilem dan floem sebagai bagian dari berkas pembuluh angkut pada pernyataan di bawah ini?

	Fungsi xilem	Fungsi floem
a	Melakukan proses pertukaran air dan gas-gas	Melakukan proses pengangkutan hasil fotosintesis
b	Mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tanaman	Mengangkut air dan mineral dari akar ke tubuh tanaman
c	Mengangkut air dan mineral dari	Mengangkut hasil fotosintesis dari

	akar ke tubuh tanaman	daun ke seluruh tubuh tanaman
e	Sebagai pembuluh kayu untuk tumbuh ke samping	Sebagai pembuluh tapis untuk mengokohkan batang

6. Pohon besar umumnya berbatang keras dan kuat karena...
 - a. Sebagian besar xilem berubah menjadi zat kayu
 - b. Epidermis berubah menjadi zat kayu
 - c. Sebagian besar floem berubah menjadi zat kayu
 - d. Sebagian kambium berubah menjadi zat kayu
7. Daun merupakan bagian penting bagi kelangsungan hidup tanaman karena memiliki ...
 - a. Jaringan mesofil untuk proses fotosintesis
 - b. Jaringan kutikula sebagai pelindung daun
 - c. Kloroplas sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis
 - d. Jaringan palisade untuk berlangsungnya fotosintesis
8. Proses pertukaran gas pada daun terjadi pada...
 - a. stomata
 - b. jaringan palisade
 - c. kutikula
 - d. epidermis
9. Bunga mempunyai fungsi sebagai alat perkembangbiakan karena memiliki...
 - a. Mahkota bunga yang indah
 - b. Benang sari dan putik
 - c. Reseptakel dan bakal buah
 - d. Kelopak bunga yang melindungi kuncup
10. Bila proses penyerbukan bunga berhasil, maka tanda yang tampak adalah...
 - a. putik dan kelopak bunga menjadi layu
 - b. kelopak bunga dan benang sari akan gugur
 - c. mahkota bunga gugur dan benang sari layu
 - d. bunga layu dan mahkota bunga gugur

B. Soal Uraian

11. Apa yang dimaksud dengan proses osmosis?
12. Apa perbedaan antara hama dan penyakit pada tumbuhan?
13. Berikan beberapa contoh hama yang merugikan pertanian
14. Berikan beberapa contoh penyakit tanaman yang disebabkan oleh virus
15. Mengapa serangga disebut sebagai vektor penyakit pada tumbuhan?
16. Mengapa buah kelapa dilindungi oleh kulit buah yang tebal kuat dan berlapis-lapis?
17. Kamu telah mempelajari tentang fungsi stomata pada daun, menurutmu, bagaimanakah keadaan stomata pada pagi hari, siang yang panas dan malam hari? (membuka atau menutup) Beri penjelasan

18. Pernahkan kamu melihat akar yang muncul dipermukaan tanah dari batang tanaman jagung yang hampir berbuah? Mengapa akar ini tidak termasuk akar tunggang maupun akar serabut?
19. Pada umumnya biji terdapat di dalam daging buah, namun pada Strawberry, biji terdapat di bagian luar. Berikan penjelasanmu
20. Bagaimanakah air dan mineral yang terlarut di dalamnya dapat diserap oleh akar?

Tugas untuk proyek

Perhatikanlah tanaman air yang tumbuh di sawah atau kolam, lakukanlah pengamatan yang teliti mengenai bentuk dan struktur daun, batang, dan akarnya. Bandingkanlah dengan jenis tanaman kaktus. Buatlah laporan singkat untuk didiskusikan di kelas.