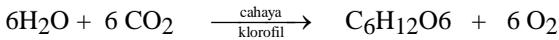


Kegiatan Belajar 2

Bagian dan Bentuk Daun

Daun merupakan organ vegetatif tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis, air dan karbondioksida diubah menjadi glukosa dan oksigen, seperti pada reaksi berikut ini.



Proses fotosintesis terjadi pada sel-sel yang berklorofil. Adanya klorofil dalam sel-sel mesofil menyebabkan daun pada umumnya berwarna hijau.

Daun pada umumnya berbentuk pipih dan lebar. Bentuk daun yang demikian lebih efisien dalam menangkap cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis.

Sebagai organ vegetatif, daun lebih mudah dijumpai dibanding dengan organ reproduksi (bunga, buah dan biji). Oleh karena itu, daun sering kali digunakan untuk mengenali jenis tumbuhan. Agar memudahkan kita dalam mengidentifikasi jenis tumbuhan maka kita perlu mengetahui bagian-bagian daun, bentuk daun, dan warna daun.

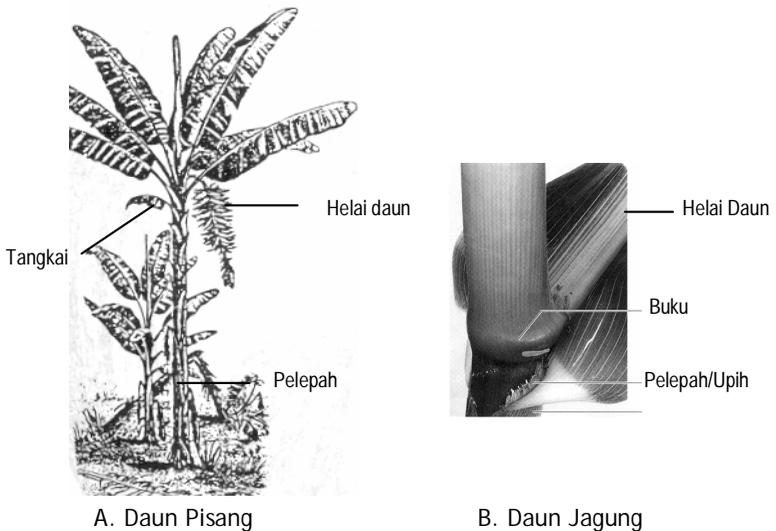
A. BAGIAN-BAGIAN DAUN

Marilah kita amati daun pisang (*Musa* spp.) yang banyak dijumpai di sekitar kita. Bagian-bagian daun pisang dapat kita bedakan ke dalam beberapa bagian berikut ini.

1. Pelepah daun.
2. Tangkai daun.
3. Helai daun.

Tumbuhan yang mempunyai ketiga bagian daun tersebut sekaligus disebut **berdaun lengkap** (Gambar 1.10.A). Contoh tumbuhan berdaun lengkap lainnya adalah bambu (*Bambusa* sp.). Dapatkah Anda memberi contoh tumbuhan yang mempunyai daun lengkap, seperti pada daun pisang dan bambu?

Ternyata tidak semua daun mempunyai ketiga bagian daun (pelepah, tangkai, dan helai daun). Marilah kita ambil contoh, misalnya daun tanaman jagung (*Zea mays* L.), daun mangga (*Mangifera indica* L.), tempuyung (*Sonchus oleraceus* L.) dan akasia (*Acacia auriculiformis*). Daun jagung ternyata tidak bertangkai, pelepahnya langsung berhubungan dengan helai daun. Daun mangga tidak berpelepah, hanya terdiri dari tangkai dan helai daun. Daun tempuyung hanya terdiri dari helai daun, dan tidak mempunyai pelepah maupun tangkai daun, sedangkan tanaman akasia tidak mempunyai pelepah dan helai daun karena helai daunnya tereduksi. Bagian daun akasia yang tampak melebar, seperti helai daun sebenarnya merupakan tangkai daun yang melebar. Daun yang tidak mempunyai salah satu bagian daun disebut **daun tidak lengkap**. Pada umumnya tumbuhan mempunyai daun yang tidak lengkap karena tidak mempunyai salah satu atau kedua dari tiga bagian pelepah daun, tangkai daun, dan helai daun.



Gambar 1.10.

Daun Lengkap dan Daun Tidak Lengkap (Sudarnadi, 1996; Raven, 1991)

1. Pelepah Daun

Pelepah daun adalah bagian pangkal daun yang melebar. Pelepah daun disebut juga upih daun, dan biasanya membungkus bagian batang. Pelepah

daun umumnya dijumpai pada tumbuhan monokotil, misalnya pada anggota dari famili Musaceae, Graminae, Cyperaceae, dll.

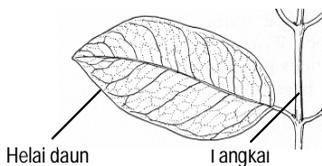
Pada tanaman jagung terdapat pelepah daun dan helai daun, tetapi tidak mempunyai tangkai daun. Daun yang demikian dinamakan **daun berupih** (Gambar 1.10. B) Daun berupih, antara lain dijumpai pada daun jagung, padi (*Oryza sativa* L.)

Pada tumbuhan jagung, padi, dan anggota famili Graminae lainnya, pada bagian pertemuan antara pelepah daun dan helai daun terdapat struktur tambahan berupa rambut-rambut yang dinamakan lidah daun (ligula) lihat Gambar 1.10B. Ligula berfungsi mencegah air agar tidak masuk ke dalam ketiak daun sehingga tidak terjadi pembusukan.

Pelepah daun tidak dijumpai pada tumbuhan dikotil dan Gymnospermae. Oleh karena itu, tangkai daun pada tanaman tersebut langsung menempel pada bagian buku-buku batang.

2. Tangkai Daun

Daun mangga, daun melinjo (*Gnetum gnemon*), singkong (*Manihot utilissima* Pohl.), pepaya (*Carica papaya* L.), mawar (*Rosa* sp.), dan lain-lain tidak dijumpai pelepah daun. Bagian pangkal daun pada tumbuhan tersebut tidak melebar, melainkan membengkak membentuk persendian. Daun-daun yang tidak mempunyai pelepah daun dan hanya mempunyai tangkai daun dan helai daun disebut **daun bertangkai** (Gambar 1.11)



A. Daun Melinjo (Bertangkai)

B. Daun Tempurung (Daun Duduk)

Gambar 1.11
Daun Bertangkai dan Daun Duduk
(Foster and Gifford, Jr., 1974; Raven, 1991)

Tangkai daun merupakan bagian daun yang mendukung helai daun. Pada daun lengkap, tangkai daun menghubungkan pelepah daun dengan helai daun (Gambar 1.10A), sedangkan pada daun bertangkai, tangkai daun menempel langsung pada bagian buku-buku batang (Gambar 1.11A).

Pada daun tunggal, tangkai daun mendukung satu helai daun, sedangkan pada daun majemuk, tangkai daunnya dapat bercabang-cabang membentuk anak tangkai daun yang mendukung anak-anak daun.

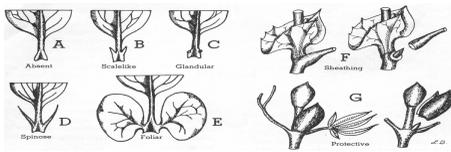
Tangkai daun biasanya berbentuk bulat panjang dan masif, misalnya pada daun mangga, melinjo, dan singkong. Pada tanaman pepaya, tangkai daunnya bulat panjang tidak masif, tetapi bagian dalamnya berongga sehingga seperti pipa. Pada tanaman pisang bagian tangkai daunnya tidak bulat, melainkan membentuk lekukan setengah lingkaran di bagian sisi bawah dengan bagian tepi di sisi atasnya menipis. Pada kelompok pisang yang termasuk jenis *Musa acuminata*, misalnya pisang mas bagian sisi atas tangkai daunnya terbuka, sedangkan pada pisang yang termasuk *Musa balbisiana*, misalnya pisang klutuk, bagian sisi atas tangkai daunnya melengkung sehingga tertutup.

Bagian pangkal tangkai daun yang tidak berupih (tumbuhan dikotil dan Gymnospermae) umumnya membesar membentuk persendian. Pada tanaman daun kupu-kupu (*Bauhinia purpurea* L.), selain pada bagian pangkal, bagian ujung tangkai daunnya juga membentuk persendian.

Pohon akasia (*Acacia auriculiformis* A. Cunn.), tangkai daunnya melebar membentuk **filodium**. Hal ini dikarenakan bagian helai daun pada akasia mengalami reduksi sehingga tangkai daun tersebut menggantikan fungsi helai daun sebagai tempat fotosintesis.

Pada tanaman tempuyung, daunnya tidak berupih dan tidak bertangkai. Helai daunnya langsung berlekatan dengan batang. Daun demikian disebut **daun duduk** (*sesile*) (Gambar 1.11B).

Pada tumbuhan dikotil di bagian pangkal tangkai daunnya, yakni di sebelah kiri dan kanannya terdapat struktur serupa daun kecil (Gambar 1.12B) yang dinamakan daun penumpu (*stipula*). *Stipula* berfungsi melindungi kuncup yang masih muda (Gambar 1.12. G). Pada tumbuhan kapri, *stipula* berukuran besar sehingga berfungsi sebagai tempat melakukan proses fotosintesis (Gambar 1.12E). *Stipula* lainnya ada yang berbentuk duri, berketeljang, berpelepah (Gambar 1.12.)



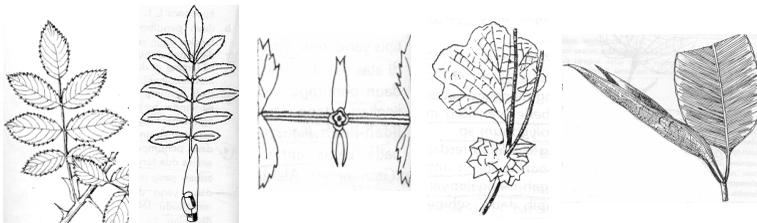
Keterangan:

- A. Tanpa stipula.
- B. Stipula, seperti sisik.
- C. Stipula berkelenjar.
- D. Stipula berduri.
- E. Stipula berdaun.
- F. Stipula berpelelah.
- G. Stipula sebagai pelindung.

Gambar 1.12
Bentuk Stipula (Benson, 1957)

Berdasarkan letaknya, stipula dapat dibedakan ke dalam beberapa tipe, yaitu sebagai berikut.

- a. Stipula bebas, terdapat di sebelah kiri dan kanan pangkal daun, misalnya pada daun kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).
- b. Stipula adnata, melekat di kiri kanan pangkal daun, misalnya pada bunga mawar.
- c. Stipula intrapetiolar, terdapat di ketiak daun.
- d. Stipula antidroma, melekat dan terletak berhadapan dengan tangkai daun.
- e. Stipula interpetiolar, terletak di antara dua tangkai daun yang berhadapan, misalnya pada tanaman kopi (*Coffea* sp), pace/mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).
- f. Okrea, stipula berupa selaput tipis yang kedua sisinya saling berlekatan melingkari batang, terdapat di atas pangkal daun.



A. adnata B. intrapetiolar C. interpetiolar D. antidroma E. okrea

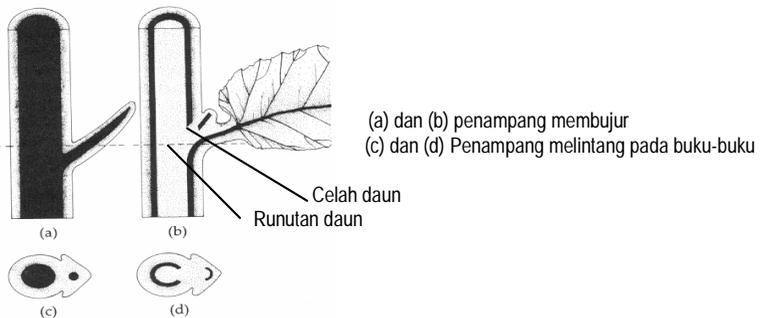
Gambar 1.13
Letak stipula (Tjitrosoepomo, 2003)

3. Helai Daun

Helai daun berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Pada paku-pakuan helai daun dapat berfungsi sebagai pembawa spora. Daun pembawa spora disebut sporofil (*sporophyll*).

Helai daun sangat bervariasi, baik ukuran, bentuk maupun warnanya. Adanya variasi tersebut banyak digunakan untuk membantu mengidentifikasi tumbuhan.

Berdasarkan ada tidaknya celah daun maka daun dapat dibedakan ke dalam mikrofil (*microphyll*) dan megafil (*megaphyll*). Mikrofil dijumpai pada tanaman paku-pakuan yang tidak bercelah daun (*leaf gap*). Helai daun pada mikrofil berukuran kecil, kurang dari satu cm. Hal ini disebabkan karena sedikit atau tidak ada runutan daun (*leaf trace*), yakni berkas pembuluh yang membelok dari batang ke tangkai daun sehingga transportasi air dan garam-garaman dari batang ke daun umumnya berlangsung secara difusi. Megafil terdapat pada tumbuhan yang bercelah daun. Celah daun terdiri dari jaringan parenkim. Hal ini terjadi karena adanya berkas pembuluh yang membelok ke arah daun. Transportasi dari batang ke daun berjalan melalui berkas pembuluh sehingga daunnya berukuran besar (Gambar 1.14). Megafil dijumpai pada paku berdaun lebar (Filicinae), tumbuhan Gymnospermae dan Angiospermae. Megafil ada yang lebar, seperti pada tanaman teratai besar (*Nelumbium nelumbo* Druce), pisang, dll. Ada pula yang relatif kecil, seperti pada daun beringin (*Ficus benjamina* L.). Pada tanaman tusam/pinus (*Pinus merkusii* Jungh. & De Vr.), daunnya bulat kecil berbentuk jarum. Ukuran helai daun ini berhubungan erat dengan adaptasi ekologis.



Gambar 1.14.
Mikrofil (a dan c) dan Megafil (b dan d) (Raven, *et al.* 1990)

B. BENTUK DAUN

1. Bentuk umum

Bentuk daun sangat bervariasi. Sepintas kita dapat mengamati bahwa bentuk daun ada yang bulat, bulat telur, panjang, seperti pita dan ada juga yang berbentuk segitiga, runcing, seperti tombak, jantung, ginjal, dan lain-lain. Bagian tepinya ada yang rata dan ada yang berlekuk.

Dalam menentukan bentuk daun, pertama kita abaikan dulu adanya lekukan atau torehan. Jadi, harus kita bayangkan bentuk utuh daun tanpa lekukan. Selanjutnya kita tentukan letak bagian helai daun yang terlebar. Perbandingan antara panjang dan lebar daun juga harus kita perhatikan. Selain itu, kita harus mengamati letak tangkai daun, apakah menempel di bagian tepi helai daun atau tertanam di bagian tengah helai daun, seperti pada daun talas.

Berdasarkan letak bagian daun yang terlebar maka dapat kita bedakan ke dalam 4 golongan sebagai berikut.

- a. Bagian daun terlebar berada di tengah-tengah helai daun.
- b. Bagian daun terlebar terletak di bagian bawah, antara tengah daun dan pangkal daun.
- c. Bagian daun terlebar terletak di bagian atas, antara tengah daun dan ujung daun.
- d. Bagian daun merata, tidak ada bagian daun yang terlebar.

a. *Bagian daun terlebar berada di tengah-tengah helai daun*

Daun dengan bagian daun terlebar berada di tengah-tengah helai daun, dapat kita jumpai pada daun teratai, jarak (*Ricinus communis* L.), nangka (*Artocarpus integra* Merr.), srikaya (*Annona squamosa* L.), kamboja (*Plumiera acuminata* Ait.), dll. Sekarang cobalah Anda amati secara saksama daun-daun tersebut. Ukurlah panjang dan lebar daunnya, buatlah perbandingan panjang dan lebar daun tersebut.

Bentuk daun disebut **bulat (orbiculate)** jika perbandingan panjang : lebar = 1 : 1. Tangkai daunnya terdapat di bagian tepi, tidak tertanam pada bagian helai daun. Daun teratai termasuk dalam kategori ini berbentuk bulat, seperti tampah.

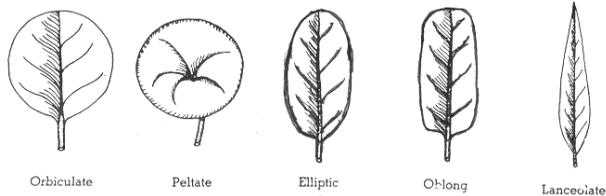
Daun berbentuk **perisai (peltate)** jika helai daunnya bulat dan tangkai daunnya tertanam di bagian tengah helai daun. Oleh karena daun jarak

mempunyai ukuran panjang yang kurang lebih sama dengan lebarnya dan tangkai daunnya tertanam di bagian tengah helai daun maka daun jarak termasuk berbentuk perisai

Daun dikatakan berbentuk **jorong (elliptic)** jika bagian daun terlebar berada di tengah helai daun dan perbandingan panjang : lebar = 1.5 sampai 2. Daun nangka termasuk berbentuk jorong.

Daun dikatakan berbentuk **memanjang (oblong)** jika bagian daun terlebar berada di tengah helai daun dan perbandingan panjang : lebar = 2.5 sampai 3. Daun srikaya termasuk berbentuk memanjang.

Daun dikatakan berbentuk lanset jika bagian daun terlebar berada di tengah helai daun dan perbandingan panjang dan lebar = 3 sampai 5. Daun kamboja termasuk dalam kriteria yang berbentuk **lanset (lanceolate)**



Gambar 1.15.

Bentuk Daun dengan Bagian Terlebar Berada di Tengah (Benson, 1957)

Daun dengan bagian terlebar berada di tengah-tengah helai daun dapat berbentuk bulat, perisai, jorong, memanjang atau lanset. Bentuk-bentuk peralihan dari bentuk tersebut dapat kita jumpai, misalnya bentuk bulat-jorong, jorong-memanjang atau memanjang-lanset.

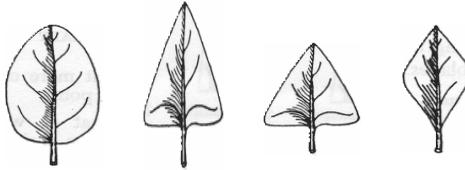
b. Bagian daun terlebar terletak di bagian bawah, antara tengah daun - pangkal daun

Sekarang kita cari daun-daun yang bagian terlebarnya berada di bagian bawah. Daun yang demikian dapat kita jumpai pada daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.), daun air mata pengantin (*Antigonon leptopus* Hook. et Arn.), anak daun bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.), daun pagagan (*Centela asiatica* Urb.), daun eceng, dan lain-lain. Ternyata daun-daun tersebut, bagian pangkalnya ada yang rata dan ada yang berlekuk/bertoreh. Oleh karena itu, bentuk daunnya dapat digolongkan sebagai berikut.

- 1) Bagian daun terlebar di bagian bawah, pangkal daun **tidak bertoreh/berlekuk**.

Daun yang termasuk golongan ini berbentuk, seperti berikut.

- Bulat telur (ovate), misalnya pada daun kembang sepatu.
- Segitiga (triangulate), misalnya bunga pukul empat.
- Delta (deltoid), misalnya pada bunga air mata pengantin.
- Belah ketupat (rombhic), misalnya pada anak daun bengkuang.

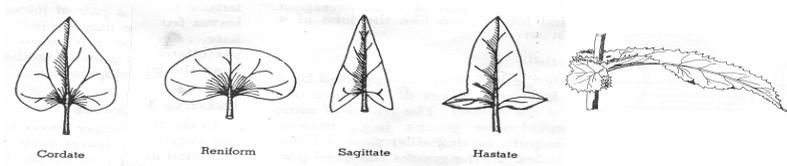


Gambar 1.16.

Bentuk Daun dengan Bagian Terlebar di Bagian Bawah Pangkal Daun tidak Bertoreh (Benson, 1957)

- 2) Bagian daun terlebar di bagian bawah, pangkal daun **bertoreh/berlekuk**
Daun yang termasuk golongan ini berbentuk, seperti berikut.

- Jantung (cordate), berbentuk bulat telur dengan ujung lancip dan pangkal daun berlekuk, misalnya pada daun waru.
- ginjal (reniform), daun dengan ujung daun tumpul, pangkal berlekuk, seperti ginjal, misalnya pada daun pagagan/tapal kuda.
- Anak panah (sagittate), bagian ujung daun lancip, bagian pangkal dengan lekukan yang lancip, misalnya pada daun eceng (*Sagittaria sagittifolia* L.).
- Tombak (hastate), bagian ujung daun runcing, sedangkan bagian pangkalnya mendatar, misalnya pada daun wewehan (*Monochoria hastata* Solms).
- Bertelinga (auriculate), seperti bentuk tombak, tetapi pangkal daun di sebelah kiri dan kanan membulat, misalnya pada daun tempuyung.

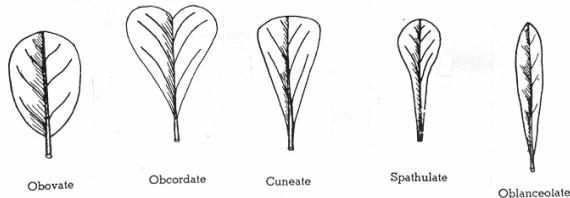


Gambar 1.17.

Bentuk Daun dengan Bagian Terlebar di Bawah dengan Pangkal Bertoreh
(Benson 1957, Tjitrosoepomo, 2003)

c. *Bagian daun terlebar terletak di bagian atas, antara tengah daun - ujung daun*

Daun dengan bagian helai daun terlebar di bagian atas tengah-tengah helai daun, antara lain terdapat pada daun sawo kecil, daun semanggi gunung, semanggi, tapak liman. Pada sawo kecil, daunnya berbentuk **bulat telur terbalik (obovate)**. Pada semanggi gunung anak daunnya berbentuk **jantung terbalik (obcordate)**. Pada semanggi, anak daunnya berbentuk **segitiga terbalik**, sedangkan pada tapak liman, daunnya berbentuk, seperti **sudip (spathulate)**. Bentuk lainnya adalah lanset terbalik (**oblanceolate**)



Gambar 1.18.

Bentuk Daun dengan Bagian Terlebar di Atas (Benson, 1957).

d. *Bagian daun merata, tidak ada bagian daun yang terlebar*

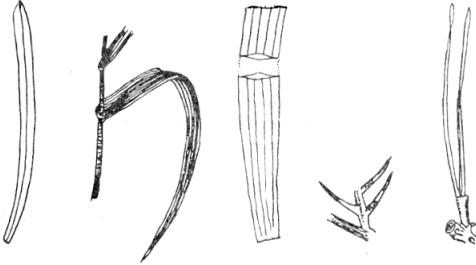
Bentuk daun yang mempunyai helai daun dari bagian pangkal hingga ke ujung lebarnya sama atau merata umum dijumpai pada tumbuhan monokotil.

Marilah kita amati daun tanaman tebu atau jagung. Daunnya mempunyai helaian daun yang tipis dan merata lebarnya. Daun semacam ini disebut **daun pita (ligulatus)**.

Berbeda dengan daun di atas, tanaman agave mempunyai daun berbentuk **pedang (ensiformis)**. Daunnya kaku dan panjang dengan lebar

daun yang merata, bagian tengahnya menebal, sedangkan bagian tepinya menipis, seperti pedang.

Pada tanaman *Araucaria cunninghamii* Ait, daunnya agak silindris, kaku, dan ujungnya runcing, seperti bentuk **paku** (*subulatus*), sedangkan pada tanaman tusam/pinus, daunnya panjang dan silindris dengan diameter yang berukuran kecil sehingga bentuknya, seperti bentuk **jarum** (*acerasus*).



Gambar 1.19.

Bentuk Daun dengan Bagian Daun Merata Tidak Ada yang Lebar
(Tjitrosoepomo, 2003)

2. Variasi Bagian Daun

Jika kita perhatikan lebih saksama bagian dari helai daun, ternyata variasi dapat dijumpai pada bagian ujung daun, pangkal daun, susunan tulang daun, tepi daun, dan daging daun.

a. Ujung daun

Jika Anda mengamati bagian ujung daun maka terlihat adanya bentuk ujung daun yang beraneka ragam. Ada yang ujungnya runcing, meruncing, tumpul, membulat, rompong, terbelah, dan berduri.

Ujung daun dikatakan **runcing** apabila kedua tepi daun bertemu di ujung membentuk sudut lancip ($<90^{\circ}$). Ujung daun runcing dapat kita jumpai pada daun-daun yang berbentuk bulat memanjang, lancet, segitiga, dll. Ujung daun yang **meruncing** dan tepi daunnya membentuk sudut $<90^{\circ}$ (runcing), tetapi memanjang.

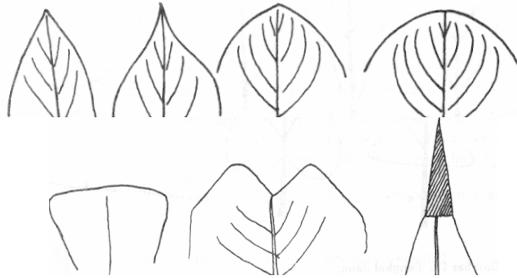
Apabila kedua tepi daun membentuk sudut tumpul ($>90^{\circ}$) maka ujung daunnya dikatakan **tumpul**. Ujung daun tumpul dijumpai pada daun yang berbentuk bulat telur terbalik atau pada daun berbentuk sudip.

Daun yang berbentuk bulat, jorong, dan ginjal mempunyai ujung daun yang **membulat**. Daun dengan ujung daun membulat tidak membentuk sudut melainkan permukaan ujung daun, seperti busur.

Ujung daun dikatakan **rompang/rata** (*truncatus*) apabila ujung daun rata, seperti garis. Ujung daun rompang dapat Anda amati pada daun jambu monyet.

Ujung daun yang **berbelah** dapat diamati pada daun kupu-kupu (*Bauhinia*), dan sidaguri. Daun pada tanaman tersebut, bagian ujungnya melekuk ke bagian dalam.

Pada tanaman Agave, ujung daunnya bulat runcing membentuk **duri**. Agar anak-anak tidak tertusuk oleh duri tersebut, sering kali ibu-ibu menutupinya dengan cangkang telur.



Gambar 1.20.
Bentuk Ujung Daun (Tjitrosoepomo, 2003)

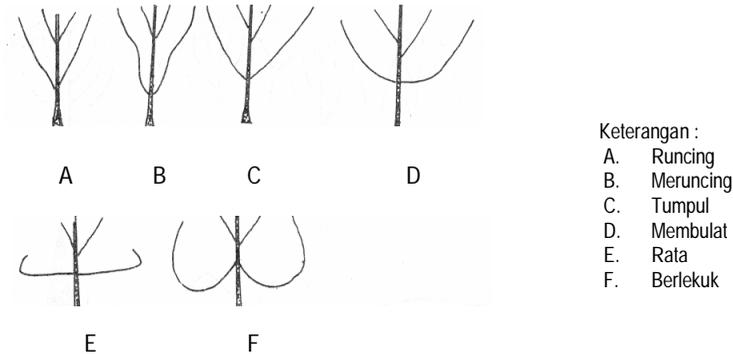
b. Pangkal daun

Bentuk-bentuk runcing, meruncing, tumpul, membulat, rompang, berlekuk juga dapat dijumpai pada bagian pangkal daun. Pangkal daun yang **runcing** dapat dijumpai pada daun yang berbentuk memanjang, lanset, dll. Pangkal daun yang **meruncing** dapat dijumpai pada daun yang berbentuk bulat telur terbalik, dan daun sudip.

Pangkal daun yang **tumpul** dapat dijumpai pada daun yang berbentuk bulat dan bentuk jorong. Pangkal daun yang membulat dapat dijumpai pada daun yang berbentuk bulat, jorong dan bulat telur.

Pangkal daun yang **rompang/rata** dapat dijumpai pada daun yang berbentuk segitiga dan bentuk tombak, sedangkan pangkal daun yang

berlekuk dapat dijumpai pada daun yang berbentuk jantung, ginjal, dan anak panah.



Keterangan :

- A. Runcing
- B. Meruncing
- C. Tumpul
- D. Membulat
- E. Rata
- F. Berlekuk

Gambar 1.21.
Bentuk Pangkal Daun (Tjitrosoepomo, 2003)

c. Susunan pertulangan daun

Tulang daun terdiri dari ikatan pembuluh yang disusun oleh xilem dan floem. Xilem berfungsi sebagai jalur transportasi air dan garam-garaman yang berasal dari akar, melalui batang menuju ke daun, dan selanjutnya didistribusikan ke seluruh jaringan yang terdapat dalam mesofil pada helai daun. Floem berfungsi mengangkut hasil fotosintesis yang terjadi dalam mesofil daun menuju ke batang dan akar tumbuhan. Selain itu tulang daun juga berfungsi sebagai kerangka yang memberikan kekuatan dan bentuk helai daun.

Berdasarkan ukurannya maka tulang daun dapat dibedakan ke dalam **ibu tulang**, **tulang cabang**, dan **urat daun**. Ibu tulang merupakan tulang besar kepanjangan dari ikatan pembuluh pada tangkai daun. Ibu tulang ini dapat bercabang-cabang membentuk tulang cabang. Tulang cabang dapat bercabang lagi hingga mencapai ukuran kecil yang dinamakan urat daun.

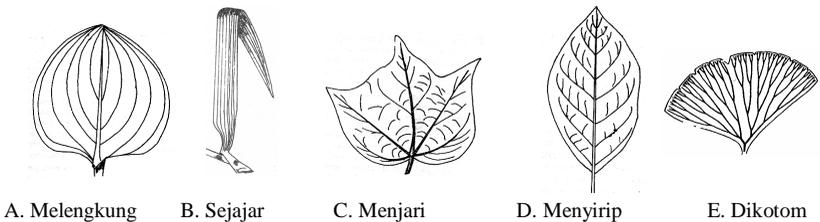
Ibu tulang daun dapat berada di tengah-tengah helai daun sehingga daunnya simetris atau berada tidak di tengah-tengah helai daun sehingga daunnya tidak simetris (asimetri). Ibu tulang daun dapat bercabang membentuk tulang cabang ordo/tingkat 1 yang selanjutnya dapat bercabang

lagi membentuk tulang daun tingkat 2, dan seterusnya. Bagian tulang daun yang terkecil disebut urat daun.

Tulang daun tingkat 1 tumbuh menuju ke bagian tepi daun, ada yang dapat mencapai tepi daun dan ada yang tidak mencapai tepi daun. Tulang cabang yang tidak mencapai tepi daun, ada yang berhenti bebas tidak berhubungan satu dengan lainnya, dan ada yang melengkung ke atas sehingga berhubungan dengan tulang cabang di atasnya sehingga membentuk tulang pinggir.

Ada beberapa susunan pertulangan daun, yaitu:

- 1) pertulangan daun menyirip, ibu tulang daun bercabang ke kiri dan ke kanan sehingga mirip dengan tulang ikan;
- 2) pertulangan daun menjari, beberapa tulang cabang besar bermuara/bertemu pada ujung tangkai daun;
- 3) pertulangan daun melengkung, beberapa tulang cabang memanjang dan melengkung menuju ujung daun;
- 4) pertulangan daun sejajar, ada tulang-tulang daun kecil yang sejajar (dari pangkal sampai ujung) dengan tulang tengah daun yang besar;
- 5) pertulangan daun dikotom, tulang cabang daun bercabang dua, dan cabang tersebut dapat bercabang dua lagi, dst.



Gambar 1.22.
Bentuk-bentuk Pertulangan Daun (Foster & Gifford, 1974)

Tumbuhan dikotil umumnya mempunyai pertulangan daun menyirip atau menjari. Tumbuhan monokotil umumnya mempunyai pertulangan daun yang sejajar atau melengkung, pertulangan daun dikotom umum dijumpai pada paku-pakuan

d. *Tepi daun*

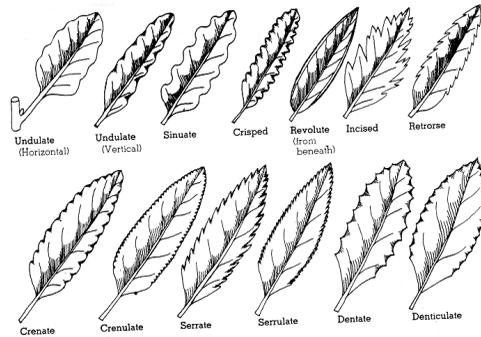
Secara umum tepi daun ada yang rata dan ada yang bertoreh. Torehan tersebut ada yang kecil dan dangkal sehingga tidak banyak berpengaruh terhadap bentuk daun dan ada yang besar dan dalam sehingga berpengaruh terhadap bentuk daun. Bentuk torehan (sinus) ada yang lancip dan ada yang tumpul. Demikian juga bagian yang menonjol (angulus) ada yang runcing dan ada yang tumpul.

Daun dengan torehan kecil dan dangkal, mempunyai bentuk tepi daun sebagai berikut.

- 1) Tepi daun bergerigi (**serrate**) jika torehan dan tonjolan membentuk sudut lancip.
- 2) Tepi daun bergerigi ganda (**incised**) jika tepi daun yang bergerigi dengan tonjolan yang tepinya bergerigi lagi.
- 3) Bergigi (**dentate**) jika torehan tumpul, sedangkan tonjolannya lancip.
- 4) Beringgit (**crenate**) jika torehan lancip, sedangkan tonjolan tumpul.
- 5) Berombak (**undulate**) jika torehan dan tonjolannya sama-sama tumpul.

Daun dengan torehan besar dan dalam, biasanya bagian tonjolannya mengikuti ujung tulang daun, sedangkan bagian yang bertoreh terdapat di antara tulang daun. Berdasarkan dalam torehannya maka dapat dibedakan ke dalam:

- 1) berlekuk jika dalamnya torehan kurang dari setengah panjang tulang daun yang ada di kiri-kanannya. Berdasarkan bentuk pertulangan daunnya maka kita mengenal adanya tepi daun berlekuk menyirip dan berlekuk menjari;
- 2) bercangap jika dalamnya torehan kurang lebih setengah panjang tulang daun yang ada di kiri-kanannya. Berdasarkan bentuk pertulangan daunnya maka kita mengenal adanya tepi daun bercangap menyirip dan bercangap menjari;
- 3) berbagi jika dalamnya torehan lebih dari setengah panjang tulang daun yang ada di kiri-kanannya. Berdasarkan bentuk pertulangan daunnya maka kita mengenal adanya tepi daun berbagi menyirip dan berbagi menjari.



Gambar 1.23.
Bentuk-bentuk Tepi Daun (Benson, 1957)

e. Daging daun

Daging daun merupakan bagian helai daun yang terdapat di antara sistem pertulangan daun. Bagian ini disusun oleh jaringan epidermis dan mesofil. Mesofil yang terdiri dari jaringan parenkima, selain berfungsi sebagai tempat fotosintesis juga dapat berfungsi sebagai tempat menyimpan air maupun tempat menyimpan cadangan makanan. Pada mesofil dapat dijumpai tulang daun, maupun jaringan penguat.

Tebal tipisnya bagian helai daun bergantung pada tebal tipisnya jaringan mesofil. Semakin tebal lapisan mesofil akan menyebabkan daun berair dan menjadi lunak. Semakin banyak tulang daun dan serat sklerenkima akan menyebabkan daun menjadi kaku. Berdasarkan sifatnya, daun dapat dibedakan ke dalam tipis, seperti selaput, tipis, seperti kertas, tipis dan lunak, tipis dan kaku, seperti perkamen, tebal dan kaku, seperti kulit, dan tebal berair, seperti daging. Daun yang lunak, misalnya dijumpai pada berbagai jenis sayuran, seperti selada air (*Nasturtium officinale* R. Br.), dan kubis (*Brassica oleracea*). Daun yang tebal dan banyak mengandung air, misalnya dapat kita jumpai pada daun lidah buaya (*Aloe* sp). Daun yang kaku dapat kita jumpai pada daun kelapa, daun *Ficus* sp, daun *Nerium olender*, dll.

C. WARNA DAUN

Warna daun terutama ditentukan oleh pigmen/zat warna yang terdapat pada sel-sel dalam daun. Plastid yang terdapat dalam sel-sel daun dapat

mengandung pigmen hijau (klorofil), kuning (xanthofil), merah (likopen) atau jingga (karoten). Warna daun bergantung pada pigmen yang dominan. Daun umumnya berwarna hijau karena jumlah klorofil jauh lebih banyak dari pigmen lainnya.

Pada daun kestuba (*Euphorbia pulcherrima*) daun yang masih muda berwarna merah (Gambar 1.24A). Setelah daun-daun menjadi dewasa akan berwarna hijau karena terbentuk klorofil. Sebaliknya pada tanaman ketapang (*Terminalia catapa*) yang berwarna hijau, setelah tua klorofilnya rusak sehingga akan berubah warna menjadi merah.

A. *Euphorbia pulcherrima*B. *Coleus* spC. Daun *Zebrina* sp.

D. Perubahan warna daun pada musim gugur

Gambar 1.24.

Keanekaragaman Warna Daun (Raven, 1991; Greenaway, 1997)

Perubahan warna daun dapat kita amati terutama pada musim gugur di daerah subtropis (Gambar 1.24D). Warna daun secara gradual berubah dari hijau, menjadi kuning, dan merah hingga coklat dan gugur.

Selain dalam plastid, ada juga pigmen yang terdapat dalam vakuola, misalnya antosianin. Pigmen ini berwarna merah pada suasana asam atau biru pada suasana basa. Adanya antosian pada vakuola sel-sel epidermis akan menutupi warna klorofil pada mesofil daun sehingga dapat menyebabkan warna daun menjadi merah keunguan, misalnya pada daun *Rhoeo discolor*, *Zebrina* sp., *Coleus* sp. (Gambar 1.24B dan C) atau daun bayam merah.

Berbagai macam warna dapat dijumpai pada helai daun yang sama, misalnya pada daun puring (*Codiaeum variegatum* Bl.), jawer kotok (*Coleus*

sp.), dan daun *Acalypha* sp. Hal ini karena adanya variasi sel-sel daun (bersifat genetik), dan warna tersebut ditentukan oleh pigmen-pigmen yang telah disebutkan di atas, bergantung pada selnya.

Trikoma, selain menyebabkan permukaan daun menjadi kasar juga ikut berpengaruh terhadap warna daun. Adanya trikoma yang kering dapat menyebabkan warna daun menjadi agak kelabu.

Diferensiasi sel-sel mesofil menjadi parenkima pagar dan parenkima bunga karang akan menyebabkan permukaan yang mengandung parenkima pagar lebih hijau dibanding sisi daun yang tersusun oleh parenkima bunga karang. Hal ini disebabkan parenkima pagar mengandung klorofil lebih banyak dibanding yang terdapat pada parenkima bunga karang. Umumnya parenkima pagar dijumpai pada permukaan atas daun.



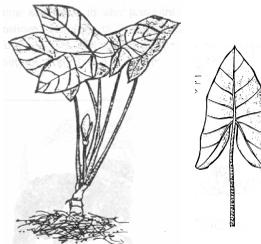
LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Cobalah Anda amati daun talas (*Colocasia esculenta*) dan sente (*Alocasia* sp.). Apakah bentuk daun kedua tumbuhan tersebut sama atau berbeda? Sebutkan bentuk daunnya!



Colocasia sp.



Alocasia sp.

- 2) Amatilah daun tebu yang ada di sekitar rumah Anda. Apakah daun tersebut termasuk daun lengkap? Adakah stipula atau ligula pada daun

tersebut? Bagaimana susunan pertulangan daun pada tanaman ini? Dapatkah Anda menentukan bentuk daun tersebut.

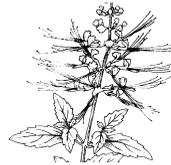
- 3) Amati pohon pinang yang ada di halaman. Apakah daunnya termasuk daun lengkap, berupih, bertangkai atau daun duduk?
- 4) Amati daun bunga soka (*Ixora* sp.) Bagaimana bentuk daunnya, apakah daun soka tersebut mempunyai stipula jika ya termasuk tipe stipula yang bagaimana? Bagaimana susunan pertulangan daunnya?
- 5) Amati daun andawali/brotowali (*Tinospora crispa*), daun cocor bebek (*Kalanchoe pinnata*) dan daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*). Tentukan bentuk ujung daun, tepi daun dan pangkal daunnya!



A. Brotowali



B. cocor bebek



C. kumis kucing

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Anda harus hati-hati dalam mengerjakan. Coba Anda perhatikan letak ujung tangkainya, kemudian tentukan bagian mana yang terlebar. Perhatikan adanya torehan.
- 2) Pertama Anda harus ingat kembali bagian-bagian dari daun. Apakah ketiga bagian daun tersebut lengkap atau tidak. Selanjutnya Anda ingat kembali, apa yang dinamakan stipula, dan di mana biasanya dijumpai? Anda juga harus ingat apa yang dimaksud dengan ligula, dan tempat ligula tersebut. Selanjutnya perhatikan susunan tulang daun. Apakah daunnya lebar di salah satu bagian tertentu atau kurang lebih sama. Helai daunnya keras atau tidak.
- 3) Pertama Anda harus mengerti bagian-bagian dari daun. Selanjutnya amati daun pinang tersebut, apakah semua komponen daun tersebut ada atau tidak. Pahami kembali pengertian daun lengkap, daun berupih dan daun bertangkai atau daun duduk.

- 4) Anda tentu tahu tanaman bunga soka bukan? Untuk mengamati bentuk daunnya, Anda harus mengukur lebar dan panjang helai daun, serta tentukan letak bagian daun yang terlebar apakah berada di tengah, bagian ujung atau di bagian pangkal. Buatlah perbandingan antara lebar daun terhadap panjang daun tersebut. Selanjutnya tentukan bentuk daun berdasarkan kriteria yang telah Anda pelajari pada modul ini. Untuk mencari stipula carilah pada bagian pangkal tangkai daun pada buku batang. Apakah Anda menjumpai struktur, seperti daun kecil atau seperti rambut pada bagian tersebut. Jika ya, apakah stipula tersebut letaknya di sebelah kiri kanan tangkai daun atau di antara dua daun yang berhadapan? Amati pertulangan daunnya, apakah menyirip, melengkung, sejajar atau dikotom (Bandingkan dengan Gambar 1.22)
- 5) Anda harus paham dulu tentang bentuk-bentuk ujung daun, pangkal daun dan tepi daun (Gambar 1.24, Gambar 1.21, dan Gambar 1.23). Setelah Anda mendapatkan ketiga jenis daun-daun tersebut, bandingkan dengan gambar atau batasan yang terdapat pada bab tersebut.



RANGKUMAN

Daun merupakan tempat proses fotosintesis sehingga pada umumnya pipih dan melebar. Daun lengkap terdiri dari bagian pelepah daun, tangkai daun, dan helai daun. Jika tidak mempunyai salah satu atau kedua bagian tersebut maka disebut daun tidak lengkap. Umumnya tumbuhan berdaun tidak lengkap, dapat berupih, bertangkai atau duduk langsung pada batang.

Bentuk daun beraneka ragam sehingga sering digunakan untuk mengenali jenis tumbuhan. Bentuk umum daun ditentukan berdasarkan letak bagian daun yang terlebar, perbandingan lebar dengan panjang helai daun, dan pertemuan antara helai daun dengan tangkai daun, bentuk pangkal, ujung dan tepi daun.

Keragaman daun juga dapat dilihat pada susunan pertulangan daun, ketebalan helai daun, dan warna serta bagian permukaannya.

TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Daun lengkap dijumpai pada tanaman
 - A. jagung
 - B. mawar
 - C. pinang
 - D. kembang sepatu

- 2) Mikrofil terdapat pada tumbuhan
 - A. lycopodium
 - B. beringin
 - C. bauhinia
 - D. kelor

- 3) Daun duduk dapat dijumpai pada tanaman
 - A. akasia
 - B. tempuyung
 - C. kembang sepatu
 - D. pisang

- 4) Dalam suatu pengukuran daun tanaman diperoleh data sebagai berikut. Bagian daun terlebar adalah 10 cm terdapat pada jarak 9 cm dari pangkal helai daun. Panjang helai daun tersebut adalah 18 cm. Daun tersebut termasuk berbentuk
 - A. lancet
 - B. memanjang
 - C. jorong
 - D. bulat telur

- 5) Bagian helai daun terlebar berada di bagian bawah, bulat telur dengan pangkal daun berlekuk dan ujungnya lancip. Daun tersebut termasuk berbentuk
 - A. panah
 - B. tombak
 - C. memanjang
 - D. jantung

- 6) Ciri-ciri daun sirih adalah
- bentuk jantung dengan pertulangan daun menjari
 - bentuk perisai dengan pertulangan daun menjari
 - bentuk jantung dengan pertulangan daun melengkung
 - bentuk tombak dengan pertulangan daun melengkung
- 7) Gambar berikut ini menunjukkan bagian tepi daunnya



- bergigi
 - bergerigi
 - berombak
 - beringgit
- 8) Ketika seorang ibu merebus sayur bayam merah, air rebusannya berwarna merah dan bayamnya berwarna hijau. Warna air rebusan tersebut disebabkan oleh larutnya pigmen
- karoten
 - antosian
 - xantofil
 - likopen
- 9) Pertulangan daun dikotom umum dijumpai pada tumbuhan
- paku-pakuan
 - dikotil
 - monokotil
 - berbiji tertutup
- 10) Jika tepi daun mempunyai torehan (sinus) tumpul, sedangkan tonjolannya (angulus) lancip maka tepi daun, seperti ini dinamakan
- berombak
 - bergerigi
 - beringgit
 - bergigi

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.