

# Organo Nutritivum (Daun, Batang, dan Akar)

Dra. Tri Saptari Haryani, M.Si.



## PENDAHULUAN

---

Bentuk hidup suatu tumbuhan merupakan bentuk yang dihasilkan untuk tubuh vegetatif sebagai akibat proses kehidupan, termasuk proses-proses yang dipengaruhi oleh lingkungan selama kehidupan tumbuhan. Pada dasarnya tumbuhan tersusun atas tiga organ pokok yaitu akar (radiks), batang (kaulis), dan daun (folium), sedang bagian lain dari tubuh tumbuhan dapat dipandang sebagai turunan (derivat) dari salah satu atau dua bagian pokok tersebut yang telah mengalami perubahan bentuk, sifat, atau fungsi. Tumbuhan yang mempunyai ketiga unsur pokok tersebut dikelompokkan dalam kormofita.

Dalam modul ini, Anda akan diajak untuk melakukan kegiatan praktikum tentang organ pada tumbuhan. Dari praktikum tersebut Anda diharapkan memiliki kemampuan membedakan organ-organ tumbuhan dan melaksanakan praktikum tentang morfologi organ-organ tumbuhan, serta Anda diharapkan dapat membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasilnya berdasarkan kegiatan praktikum yang dilakukan.

Secara lebih khusus, setelah melakukan kegiatan praktikum ini, Anda diharapkan dapat:

1. membedakan organ-organ nutritivum yaitu akar, batang dan daun,
2. membedakan organ-organ reproduksi yaitu bunga, buah dan biji.

Kemampuan tersebut sangat penting bagi Anda selaku guru bidang studi Biologi. Anda akan tampil lebih percaya diri dan mantap dalam membelajarkan kegiatan tersebut terhadap siswa Anda. Siswa Anda tentu akan merasa puas belajar bersama Anda. Lebih dari itu, suasana pembelajaran tentu akan menarik, menantang, dan menyenangkan.

Untuk membantu Anda mendapatkan semua hal tersebut di atas, dalam modul ini disajikan tiga kegiatan praktik, yaitu :

- Kegiatan praktikum 1 : morfologi daun.
- Kegiatan praktikum 2 : morfologi batang,
- Kegiatan praktikum 3 : morfologi akar, modifikasi akar, batang, dan daun.

Agar Anda memperoleh hasil yang maksimal dalam mempelajari modul ini, ikuti petunjuk pembelajaran di bawah ini.

1. Pelajari terlebih dahulu dengan cermat landasan teori dari hal-hal yang akan dipraktikkan.
2. Sebelum melakukan percobaan, bacalah berkali-kali langkah kerja dari setiap kegiatan percobaan sampai Anda memahami bentuk langkah-langkah apa saja yang harus Anda lakukan.
3. Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan sebelum Anda melakukan kegiatan praktikum.
4. Catat dan gambar hasil kegiatan praktikum pada lembar kerja yang telah tersedia di belakang modul ini.
5. Lakukan semua kegiatan dengan saksama, teliti, dan hati-hati.
6. Jawablah setiap pertanyaan yang ada dengan baik dan benar.
7. Buatlah laporan kegiatan praktikum dengan baik, benar, dan ditulis tangan sendiri dengan rapih.

## KEGIATAN PRAKTIKUM 1

## Morfologi Daun

## A. LANDASAN TEORI

Daun (Lat: folium) merupakan alat tubuh yang penting bagi tumbuh-tumbuhan karena banyak proses metabolisme yang terjadi di daun misalnya proses fotosintesis menghasilkan bahan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh tumbuhan untuk kelangsungan hidupnya. Semua daun mula-mula berupa tonjolan jaringan yang kecil, yaitu primordia pada waktu ujung pucuk tumbuh, primordia daun baru mulai terbentuk menurut pola khas untuk tiap jenis tumbuhan.

Secara morfologi dan anatomi, daun merupakan organ tubuh yang paling bervariasi. Batasan secara menyeluruh dari semua tipe daun yang terlihat pada tumbuhan disebut *phyllom* (filom). Berdasarkan variasi tersebut, folium dapat digolongkan ke dalam: daun lebar, profil, katafil, hipsofil, kotiledon, dan lain-lain. Daun lebar (daun hijau) berfungsi khusus untuk melakukan fotosintesa, biasanya berbentuk pipih mendatar sehingga mudah memperoleh sinar matahari. Katafil adalah sisik pada tunas atau batang di bawah tanah, berfungsi sebagai pelindung atau tempat menyimpan cadangan makanan. Profil merupakan daun pertama yang tumbuh paling bawah di cabang lateral, pada monokotil hanya ada satu helai profil, sedang pada dikotil dijumpai dua helai profil. Hypsofil merupakan tipe-tipe *brachtea* yang bergabung dengan bunga dan berfungsi sebagai pelindung, kadang-kadang hypsofil berwarna cerah dan menyerupai mahkota bunga. Kotiledon merupakan daun pertama pada tumbuhan.

Daun tidak selamanya berbentuk helaian pipih serta melebar dan berfungsi untuk proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Daun dapat berubah bentuk maupun fungsinya, antara lain daun berbentuk benang-benang dan fungsinya untuk memanjat, atau berupa sisik berdaging pada umbi lapis, berupa daun tajam pada tanaman kaktus. Daun yang mengalami perubahan bentuk dan fungsinya tadi dinamakan daun metamorfosa (modifikasi daun), misalnya daun pembelit (sulur) pada daun kembang sungsang (*Gloria superba*) dan pada daun kacang polong (*Pisum sativum*).

Daun dibedakan menjadi daun tunggal dan daun majemuk. Daun tunggal adalah daun yang hanya mempunyai satu helai daun pada satu tangkai daun,

sedang daun majemuk merupakan daun yang jumlahnya lebih dari satu helai daun pada satu tangkai daun. Daun dikatakan sebagai daun lengkap apabila mempunyai bagian-bagian petiolus (tangkai daun), lamina (helaian daun), dan vagina (upih daun), misalnya daun pohon pinang (*Areca cathecu*), daun bambu (*Bambusa sp.*), daun pisang (*Musa paradisiaca*), dan lain-lain. Apabila daun suatu tumbuhan tidak mempunyai salah satu dari tiga bagian pokok daun seperti di atas, daun yang demikian, dinamakan daun tidak lengkap. Daun yang hanya terdiri atas tangkai daun dan helaian daun saja disebut daun bertangkai, contohnya pada daun nangka (*Artocarpus integra*), mangga (*Mangifera indica*), dan lain-lain. Apabila daun hanya terdiri dari upih dan helaian daun saja disebut daun berupih atau daun berpelepeh, dan apabila suatu daun hanya terdiri dari tangkai daun yang bermodifikasi menjadi helaian daun maka hal yang demikian disebut helaian daun semu atau disebut pula dengan filodia, contohnya pada daun Acacia (*Acacia auriculiformis*).

Bagian-bagian utama dan tambahan pada daun adalah sebagai berikut.

1. Tangkai daun (petiolus): merupakan bagian daun yang mendukung helaian dan berfungsi untuk menempatkan helaian daun pada posisi sedemikian rupa sehingga dapat memperoleh cahaya matahari sebanyak-banyaknya. Bentuk dan ukuran tangkai daun berbeda-beda menurut jenis tumbuhannya, biasanya berbentuk silinder dengan sisi atas agak pipih dan menebal pada pangkalnya. Dilihat pada penampang lintangnya ada yang bulat berongga, pipih dan tepinya melebar, bersegi, atau setengah lingkaran.
2. Helaian daun (lamina): merupakan bagian daun yang terpenting dan lekas menarik perhatian sehingga suatu sifat yang sesungguhnya hanya berlaku untuk helaian, disebut pula sebagai sifat daunnya. Suatu tumbuhan dapat memperlihatkan bentuk daun yang berlainan pada satu pohon, oleh karena itu, dikatakan memperlihatkan sifat heterofilli. Gejala heterofilli ini dapat terjadi karena umur, modifikasi, atau memang mempunyai daun yang berbeda yang diakibatkan oleh perubahan fungsinya. Sifat-sifat daun yang biasanya diberikan dalam pengenalan suatu jenis tumbuhan adalah bentuk, ukuran, ujung, pangkal, susunan urat-urat daun, tepi, warna, permukaan atas/bawah, tekstur, dan lain-lain.

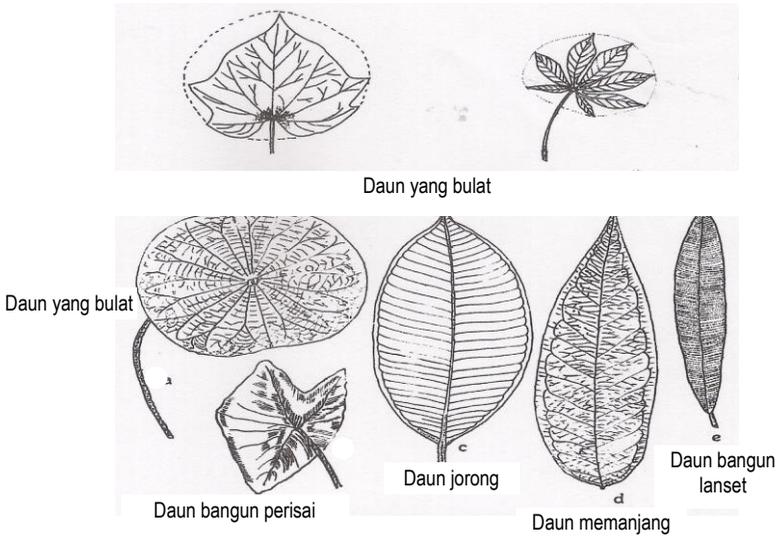
3. Pelepah/upih daun (vagina): merupakan bagian daun yang melekat atau melingkupi batang, juga mempunyai fungsi sebagai pelindung kuncup yang masih muda (misal pada daun tebu), dan memberi kekuatan pada batang tanaman (misal pada pohon pisang).
4. Daun penumpu (stipula), biasanya berupa dua helai daun yang kecil, terletak dekat pangkal tangkai daun, dan umumnya berguna melindungi kuncup yang masih muda.
5. Lidah-lidah (ligula), yaitu suatu selaput kecil yang umumnya terdapat pada batas antara upih dan helaian daun pada keluarga rumput-rumputan (Graminae). Alat ini berguna mencegah mengalirnya air hujan ke dalam ketiak antara batang dan upih daun, sehingga pembusukan dapat dihindarkan.

### **1. Bentuk/Bangun Daun**

Pada umumnya bentuk daun yang sesungguhnya adalah bentuk dari helaianya. Pemberian nama bentuk (bangun daun) menggunakan istilah-istilah yang lazim dipelajari untuk menyatakan bentuk suatu benda, misalnya bulat, segitiga, dan lain-lain, atau sering kali kita carikan persamaan bentuknya dengan bentuk benda-benda lain, misalnya tombak, perisai, jantung, dan lain sebagainya.

Bangun daun dapat digolongkan berdasarkan letak bagian yang terlebar dari daun tersebut. Oleh karena itu bangun daun dapat dibedakan menjadi 4 golongan, yaitu

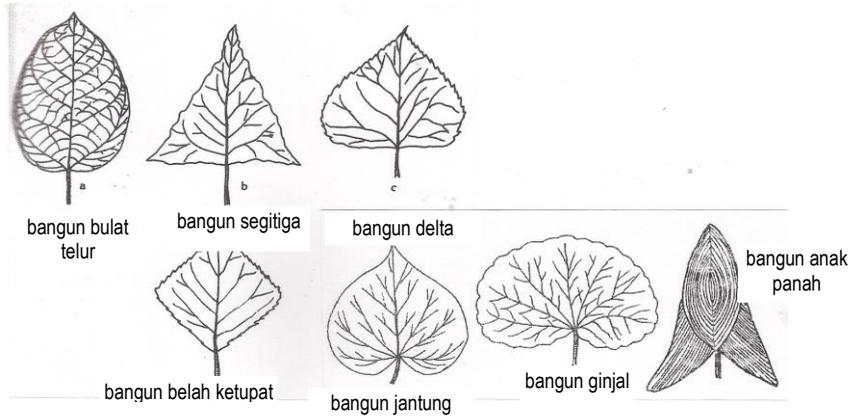
- a. Bagian yang terlebar terdapat di bagian tengah-tengah helaian daun, yaitu pada bangun daun bulat (orbicularis), perisai (peltatus), jorong (oval/ ellips), memanjang (oblongus), lanset (lanceolatus). Bentuk-bentuk daun dapat dilihat pada Gambar 1.1



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

**Gambar 1.1**  
Bentuk-bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar di tengah-tengah.

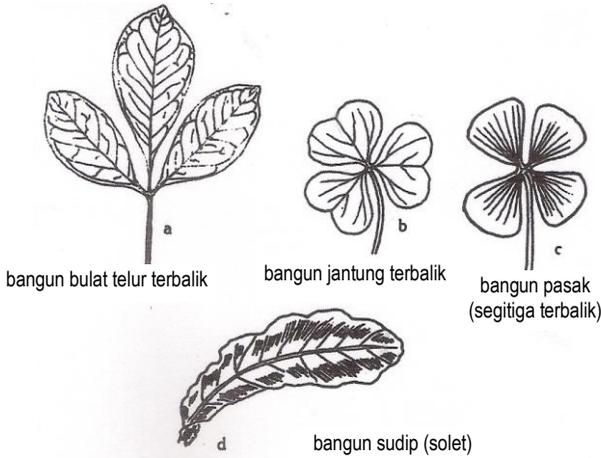
- b. Bagian yang terlebar terdapat di bawah tengah-tengah helaian daun, yaitu bangun daun bulat telur (ovatus), segitiga (triangularis), delta (deltoideus), belah ketupat (rhomboideus), jantung (cordatus), ginjal (reniformis), anak panah (sagittatus), tombak (hastatus). Bentuk-bentuk daun dapat dilihat pada Gambar 1.2.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

**Gambar 1.2**  
 Bentuk-bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar di Bawah  
 Tengah-tengah dengan Pangkal Tidak Bertoreh

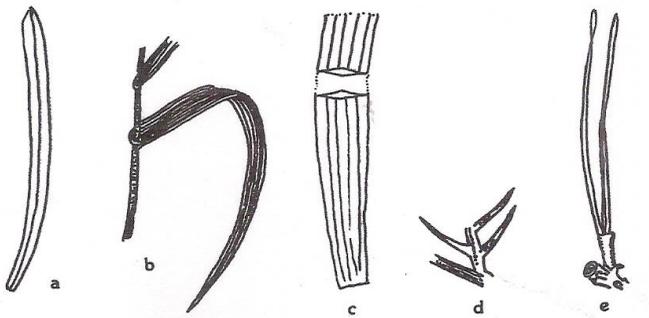
- c. Bagian yang terlebar terdapat di atas tengah-tengah helaian daun, yaitu bangun daun bulat telur sungsang (*obovatus*), jantung sungsang (*obcordatus*), segitiga terbalik (*cuneatus*), sudip/solet (*spathulatus*). Bentuk-bentuk daun dapat dilihat pada Gambar 1.3.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.3  
Bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar di Atas Tengah-tengah

d. Tidak ada bagian yang terlebar, artinya helaian daun dari pangkal ke ujung dikatakan sama lebarnya, yaitu pada bangun daun garis (linearis), pita (ligulatus), pedang (ensiformis), jarum (acerosus). Bentuk-bentuk daun dapat dilihat pada Gambar 1.4.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.4  
Bentuk Daun yang dari Pangkal ke Ujung Sama Lebarnya

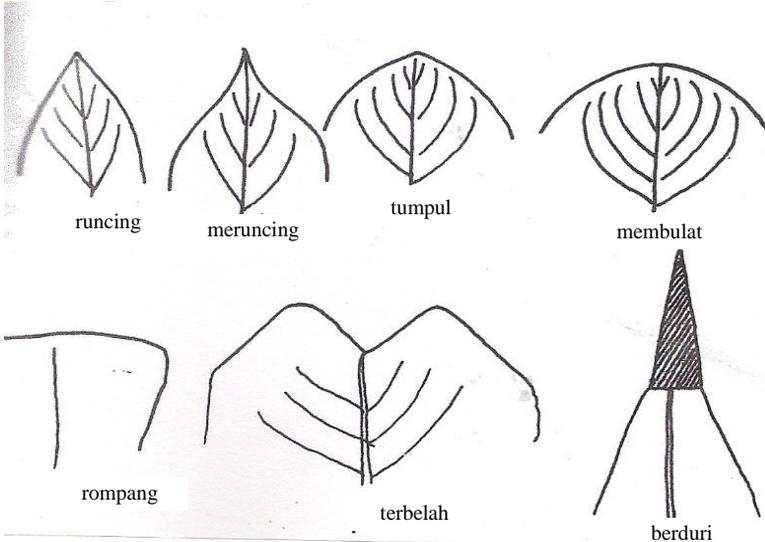
- a. bangun garis
- b. bangun pita
- c. bangun pedang
- d. bangun busur
- e. bangun jarum

## 2. Ujung dan Pangkal Daun

Ujung daun dan pangkal daun dapat memperlihatkan bentuk yang beraneka rupa. Bentuk ujung daun yang sering dijumpai pada tumbuhan antara lain :

- a. Runcing (acutus): apabila kedua tepi daun di kanan dan kiri ibu tulang daun sedikit demi sedikit menuju ke atas dan bertemu pada puncak daun dengan membentuk sudut lancip (kurang dari  $90^0$ ). Contoh ujung daun tumbuhan Oleander (*Nerium oleander*).
- b. Meruncing (acuminatus): mirip dengan ujung daun runcing, hanya pertemuan kedua tepi daunnya jauh lebih tinggi, sehingga ujung daun nampak sempit panjang dan runcing. Contohnya ujung daun tumbuhan sirsat (*Annona muricata*)
- c. Tumpul (obtusus): tepi daun yang semula agak jauh dari ibu tulang akan menuju ke suatu titik pertemuan hingga terbentuk sudut yang tumpul (lebih dari  $90^0$ ). Contoh pada ujung daun sawo kecik (*Manilkara kauki*).
- d. Membulat (rotundus): seperti pada ujung daun tumpul, tetapi tidak terbentuk sudut sama sekali hingga ujung daun merupakan semacam suatu busur. Contoh pada ujung daun tumbuhan tapak kaki kuda (*Centella asiatica*), ujung daun teratai (*Nelumbium nelumbo*).
- e. Rompang (truncates): ujung daun tampak seperti garis yang merata, misalnya ujung daun tumbuhan semanggi (*Marsilea crenata*), ujung daun tumbuhan *Anacardium occidentale*.
- f. Terbelah (retusus): ujung daun memperlihatkan suatu lekukan yang tidak begitu jelas, misalnya pada ujung daun tumbuhan bayam (*Amaranthus hybridus*).
- g. Berduri (mucronatus): jika ujung daun tertutup oleh bagian yang runcing dan mengeras dan merupakan suatu duri, misalnya pada ujung daun tumbuhan nenas sebrang (*Agave* sp)

Bentuk-bentuk ujung daun dapat dilihat pada Gambar 1.5.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.5  
Berbagai Bentuk Ujung Daun

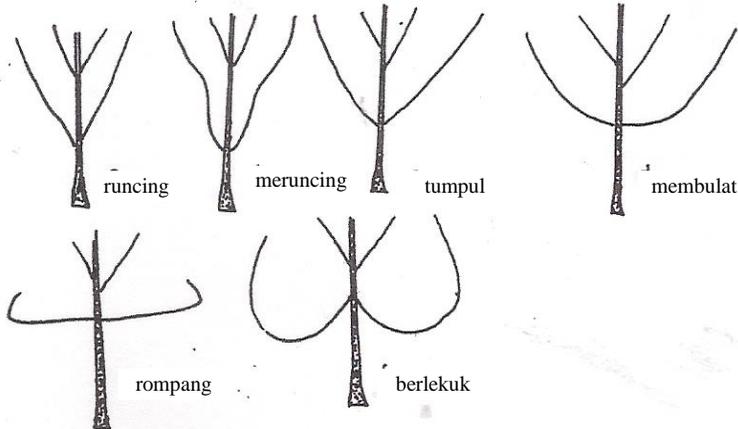
### 3. Pangkal Daun

Seperti halnya pada ujung daun, pangkal daun pun dapat memperlihatkan bentuk yang beraneka rupa, tetapi tepi daunnya ada yang bertemu dan berlekatan satu dan lainnya, ada pula yang bagian tepi daunnya tidak pernah bertemu. Bentuk-bentuk pangkal daun yang sering dijumpai pada beberapa tumbuhan yaitu sebagai berikut:

- Runcing (acutus)**: apabila tepi daun di bagian tersebut tidak pernah bertemu dan terpisah oleh pangkal ibu tulang, misalnya pada bangun daun lanset, belah ketupat, dan lainnya
- Meruncing (acuminatus)**: dapat dijumpai pada bangun daun bulat telur terbalik
- Tumpul (obtusus)**: dijumpai pada bangun daun bulat telur,
- Membulat (rotundus)**: dapat dijumpai pada bangun daun bulat, jorong, bulat telur
- Rompang (truncatus)**: dapat dijumpai pada ujung daun dengan bangun daun segitiga, delta, dan tombak

- f. Berlekuk (emarginatus): dapat dijumpai pada ujung daun dengan bangun daun jantung, ginjal, dan anak panah.

Bentuk-bentuk pangkal daun dapat dilihat pada Gambar 1.6.



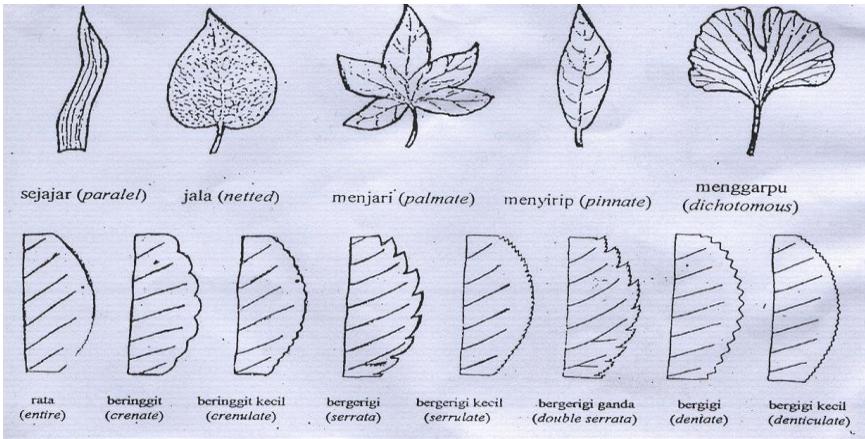
(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.6  
Berbagai Bentuk Pangkal Daun

#### 4. Susunan Tulang Daun dan Tepi Daun

Berdasarkan susunan tulangnya, susunan tulang daun dibedakan menjadi tulang daun menyirip, menjari, melengkung, dan sejajar. Tulang daun berfungsi untuk memberi kekuatan pada daun dan sebagai jalan untuk pengangkutan zat-zat makanan.

Tepi daun dibedakan menjadi tepi daun yang rata dan tepi yang bertoreh. Tepi daun yang bertoreh ada yang torehannya dangkal dan ada yang torehannya dalam. Torehan yang dalam biasanya terdapat diantara tulang-tulang daun yang besar. Gambar tipe tepi daun dapat dilihat pada Gambar 1.7.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.7  
Berbagai Tipe Tulang Daun dan Tepi Daun

## 5. Warna Daun

Walaupun telah diketahui bahwa daun umumnya berwarna hijau, tetapi tak jarang pula kita jumpai daun yang warnannya tidak hijau, lagi pula warna hijau dapat memperlihatkan banyak variasi atau nuansa. Sebagai contoh daun dikatakan berwarna antara lain:

- Permukaan atas berwarna hijau, sedang permukaan bawah berwarna ungu, misalnya daun tanaman Adam dan Eva (*Rhoeo discolor*)
- Hijau bercampur atau tertutup warna merah, misalnya macam-macam daun tanaman puring (*Codiacum variegatum*).
- Daun berbatik, bercak-bercak putih, misalnya daun *Dieffenbachia picta*.

Perlu diingat bahwa dalam menyebut warna daun sangat besar pengaruh perseorangan, mengingat mengenai warna tidak ada ukuran yang obyektif, juga warna daun suatu jenis tumbuhan dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat sekali hubungannya dengan persediaan air dan makanan serta penyinaran.

## 6. Permukaan Daun

Pada umumnya warna daun pada permukaan atas dan bawah jelas berbeda, umumnya permukaan atas tampak lebih hijau, licin, mengkilat,

dibanding dengan permukaan bawah yang lebih kasar, berambut dan tampak kusam. Perbedaan ini disebabkan karena warna hijau lebih banyak terdapat pada permukaan atas dibanding permukaan bawah. Melihat perbedaan yang tampak pada kedua permukaan daun tersebut, maka dapat dikatakan permukaan daun yang umum dijumpai, yaitu :

- a. Licin/mengkilat : umumnya dijumpai pada permukaan daun bagian atas, contoh: daun kopi (*Coffea robusta*), beringin (*Ficus benjamina* L).
- b. Kasap : dijumpai pada permukaan atas dan bawah, contoh: daun jati (*Tectona grandis* L).
- c. Berbulu : bila bulu yang dijumpai halus dan jarang-jarang, contoh : daun tembakau (*Nicotiana tobaccum* G. Don).
- d. Berbulu kasar : bila rambut yang ada kaku dan terasa kasar bila diraba, contoh : daun gadung (*Dioscorea hispida* Dennst).
- e. Bersisik : dijumpai pada permukaan bawah daun, contoh : daun durian (*Durio zibethinus* M).

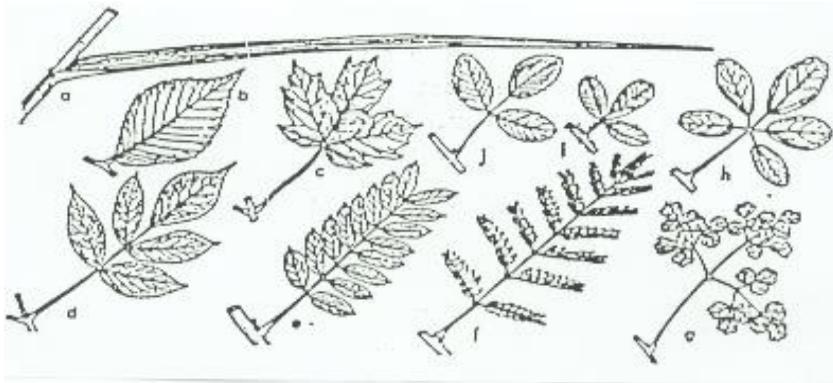
## 7. Daun Majemuk

Perbedaan antara daun tunggal dengan daun majemuk yaitu bahwa daun majemuk mempunyai tangkai yang bercabang-cabang dan pada percabangannya inilah daun-daun akan tumbuh, sehingga pada satu tangkai daun terdapat lebih dari satu helai daun. Daun dengan susunan demikian disebut daun majemuk. Pada daun majemuk dapat dibedakan bagian-bagian ibu tangkai daun (petiolus communis), tangkai anak daun (petiolulus), dan anak daun (foliolulum).

Seperti halnya daun tunggal, pada pangkal ibu tangkai daun dapat pula diketemukan daun penumpu, misal pada daun mawar (*Rosa hybrida* L), yang berupa dua daun kecil melekat pada kanan kiri pangkal ibu tangkai daun.

Menurut susunan anak daun pada ibu tangkainya, daun majemuk dibedakan menjadi daun majemuk menyirip (pinnatus) dan daun majemuk menjari (palmatus). Daun majemuk menyirip mempunyai anak-anak daun yang tersusun di kanan kiri ibu tangkai daun, sedangkan daun majemuk menjari semua anak daunnya tersusun memencar pada ujung ibu tangkai. Pada suatu daun majemuk dapat pula terlihat bahwa anak daun tidak langsung duduk pada ibu tangkainya, melainkan pada cabang ibu tangkai tadi. Dalam hal yang demikian, maka daun majemuk dikatakan daun majemuk ganda (rangkap), dan hanya daun majemuk menyiriplah yang mempunyai sifat demikian, sehingga dikenal daun majemuk ganda dua

(bipinnatus), ganda tiga (tripinnatus), dan seterusnya. Gambar tipe-tipe daun majemuk dapat dilihat pada Gambar 1.8.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.8  
Berbagai Tipe Daun Majemuk

Keterangan Gambar 1.8 Tipe-tipe daun majemuk dan bagian daun tunggal:

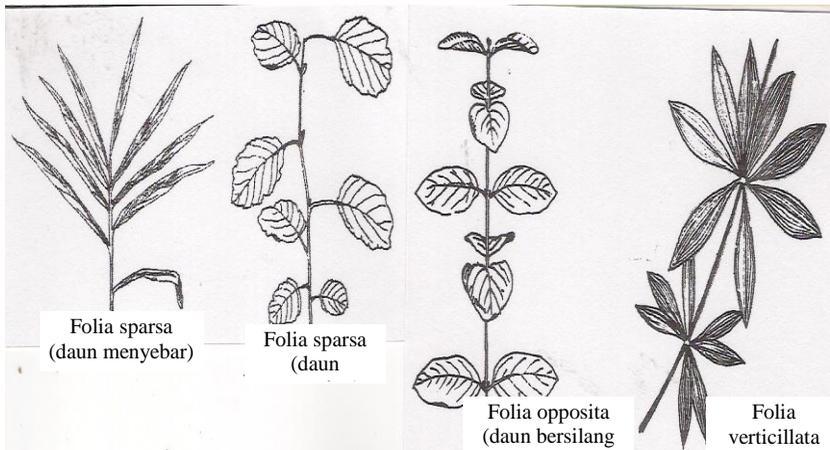
- a. Daun duduk, pertulangan sejajar
- b. Daun bertangkai, bertulang menyirip
- c. Daun bertangkai, bertulang menjari, duduk berhadapan
- d. Daun majemuk menyirip gasal
- e. Daun majemuk menyirip genap
- f. Daun majemuk menyirip ganda
- g. Daun majemuk menjari beranak daun tiga ganda
- h. Daun majemuk menjari beranak daun lima
- i. Daun majemuk menjari beranak daun tiga
- j. Daun majemuk menyirip, anak daun tiga

### 8. Tata Letak Daun pada Batang (*Phyllotaxis* atau *Dispositio Foliorum*)

Pola tata letak daun-daun satu sama lainnya pada batang disebut duduk daun (filotaksis). Tata letak daun pada setiap jenis tumbuhan biasanya sama, oleh karena itu dapat digunakan sebagai tanda pengenalan suatu tumbuhan.

Berdasarkan jumlah daun yang terdapat pada setiap buku dari batang dibedakan sebagai duduk daun tersebar, berhadapan, dan duduk daun berkarang.

Suatu daun dikatakan tersebar (*Folia sparsa*) bila pada setiap buku batang hanya terdapat satu daun saja, misal daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*). Dikatakan duduk dan berhadapan bila pada setiap buku batang terdapat dua daun yang berhadapan. Apabila pada buku berikutnya kedua daun yang terbentuk membentuk suatu silang dengan dua daun di bawahnya, sehingga dikatakan duduk daun berhadapan - bersilang (*folia opposita, folia decussata*), misal pada tanaman soka (*Ixora javanica*), mengkudu (*Morinda citrifolia*). Dikatakan sebagai duduk daun berkarang (*folia verticillata*) bila setiap buku batang terdapat lebih dari dua daun, misal oleander (*Nerium oleander* L). Gambar susunan dan tata letak pada batang dapat dilihat pada Gambar 1.9.



(Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2011)

Gambar 1.9  
Susunan dan Tata Letak Daun Pada Batang

Tata letak daun tersebar bila kita teliti benar akan memperlihatkan hal-hal yang beraturan. Bila kita pilih satu daun sembarang (sebagai titik tolak) pada batang maka akan terdapat satu daun yang letaknya terdapat pada garis

vertikal di atas daun tadi. Antara dua daun tersebut terdapat sepuluh daun yang bila diikuti secara beruntun akan mengikuti garis spiral.

Ternyata bahwa perbandingan antara banyaknya kali garis spiral itu melingkari batang dengan jumlah daun yang dilewati selama sekian kali melingkari batang tadi (daun sebagai titik tolak tidak dihitung) merupakan suatu pecahan yang nilainya tetap untuk satu jenis tumbuhan. Jika untuk mencapai daun yang tegak lurus dengan daun permulaan garis spiral tadi mengelilingi batang sebanyak (a) kali, dan jumlah daun yang dilewati selama itu adalah (b) helai maka perbandingan kedua bilangan tadi merupakan pecahan  $a/b$ , dan dinamakan rumus daun atau divergensi. Garis vertikal antara dua daun yang sejajar sumbu batang disebut ortostik, sedang garis spiral yang menghubungkan daun-daun berturut-berturut dari bawah ke atas disebut spiral genetik. Apabila garis spiral tadi diproyeksikan pada bidang datar, maka pecahan  $a/b$  dapat menerjemahkan sudut antara dua daun tersebut yaitu  $a/b \times$  besarnya lingkaran  $= a/b \times 360^\circ$ , dan disebut sudut divergensi. Apabila kita memeriksa berbagai jenis tumbuhan dengan tata letak daun tersebar, akan diperoleh bahwa pecahan  $a/b$  terdiri atas deretan pecahan-pecahan yang teratur dan tetap yaitu  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $2/5$ ,  $3/8$ ,  $5/13$  dan seterusnya. Jika kita amati dengan seksama angka-angka yang membentuk pecahan-pecahan tadi maka deretan angka tersebut masing-masing dapat merupakan rumus daun suatu jenis tumbuhan yang memperlihatkan sifat-sifat dari tumbuhan tersebut. Deretan rumus-rumus daun yang memperlihatkan sifat-sifat/ karakteristik suatu jenis tumbuhan dinamakan suatu deret Fibonacci (ditemukan oleh Fibonacci).

Pada berbagai jenis tumbuhan ruas-ruas batang yang terbentuk amatlah pendek sehingga duduk daun begitu rapat sampai berjejalan sehingga kedudukannya tampak sama tinggi dan sulit menentukan rumus daunnya. Tumbuhan dengan daun demikian disebut roset. Apabila batang amat pendek sehingga semua daun berjejalan di atas permukaan tanah, dikatakan roset akar, misal pada tumbuhan lobak (*Raphanus sativus* L), sedang apabila daun yang berjejalan terdapat pada ujung batang dinamakan roset batang, misal pada tumbuhan kelapa (*Cocos nucifera* L). Pada cabang-cabang yang mendatar atau serong ke atas, daun-daun dengan tata letak tersebar dapat teratur sedemikian rupa sehingga helaian-helaian daun terletak pada semua bidang datar dan membentuk pola seperti karpet, susunan daun yang demikian disebut mosaik daun, misal tata letak daun pada tumbuhan mawar (*Rose hybrida* L).

## 9. Modifikasi Struktur dan Bentuk Daun

Daun dapat bermodifikasi menjadi bentuk lain sesuai dengan perubahan fungsi utamanya sebagai alat untuk fotosintesa, sehingga bentuknya berbeda dengan daun biasa. Organ-organ yang merupakan modifikasi daun antara lain:

### a. Sisik pada umbi lapis (*bulbus*)

Sesuai dengan fungsinya sebagai tempat menyimpan cadangan makanan, sisik pada bagian pangkalnya menjadi tebal, lunak dan berdaging, misal pada bawang merah (*Allium cepa* L).

### b. Cabang pembelit (*sulur cabang*)

Merupakan alat pembelit yang berasal dari cabang, terletak pada ketiak daun dan seringkali masih mendukung daun-daun kecil, misal pada tanaman air mata pengantin (*Antigonon leptopus* Hook et Am), anggur (*Vitis vinifera* L).

### c. Duri (*spina*)

Duri yang terbentuk dari modifikasi daun umumnya sukar ditanggalkan, apabila ditanggalkan akan meninggalkan bekas yang dapat menyebabkan tanaman menjadi mati. Duri pada daun akan tampak dari adanya kuncup atau tunas yang keluar dari ketiaknya. Duri yang berasal dari daun disebut sebagai spina phyllogenum, misal pada kaktus (*Cactus* sp).

## B. KEGIATAN PRAKTIKUM

### 1. Judul Praktikum: daun lengkap, bentuk daun, ujung daun, pangkal daun, tepi daun dan percabangan daun.

#### a. Tujuan:

Mendeskripsikan jenis-jenis daun, bentuk daun, ujung daun, pangkal daun, tepi daun, pertulangan daun, warna daun, dan permukaan daun.

#### b. Alat dan Bahan :

- 1) Alat-alat :  
Nampan / bak preparat.
- 2) Bahan-bahan:

- a) Daun bambu (*Bambusa vulgaris*)
- b) Daun talas (*Colocasia esculenta*)
- c) Daun mangga (*Mangifera indica*)
- d) Daun akasia (*Acacia auricula formis*)
- e) Daun jagung (*Zea mays*)
- f) Daun keluwih (*Artocarpus commuris*)
- g) Daun semanggi (*Marsilea crenata*)
- h) Daun singkong (*Manihot utilisima*).

c. *Cara kerja :*

- 1) Tuliskan nama jenis dan suku dari bahan yang disediakan.
- 2) Amati daun-daun tumbuhan yang dihadapi dan tuliskan apakah daun tersebut termasuk daun lengkap atau daun tidak lengkap.
- 3) Gambarkan sehelai daun mangga (*Mangifera indica*) dan berikan keterangan yang lengkap mengenai tipe:
  - a) pangkal daun
  - b) ujung daun
  - c) tepi daun
  - d) bangun daun
  - e) pertulangan daun
  - f) permukaan daun
  - g) warna daun.
- 4) Pertanyaan: Mengapa daun talas dikatakan sebagai daun lengkap? Beri penjelasan!

## 2. Judul Praktikum: Daun Majemuk dan Phyllotaxis Daun

a. *Tujuan:*

Mengenal tipe-tipe daun majemuk, dan tata letak daun (Phyllotaxis) pada batang.

b. *Alat dan Bahan :*

- 1) Alat-alat :  
Nampan / Bak preparat.
- 2) Bahan-bahan :
  - a) Daun jeruk (*Citrus* sp)
  - b) Daun kembang merak (*Caesalpinia pulcherrima*)

- c) Daun kacang panjang (*Vigna sinensis*)
- d) Daun, batang, dan percabangan kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*)
- e) Daun, batang, dan percabangan oleander (*Nerium oleander*)
- f) Daun, batang, dan percabangan soka (*Ixora javanica*)
- g) Daun, batang, dan percabangan mawar (*Rosa* sp)

c. *Cara kerja*

- 1) Tuliskan nama jenis dan suku dari bahan yang disediakan.
- 2) Amati dan tuliskan apakah setiap daun yang diamati termasuk daun tunggal atau majemuk ?
- 3) Tuliskan tata letak daun (phyllotaxis).
- 4) Gambarkan daun majemuk kembang merak, dan beri keterangan yang lengkap !
- 5) Pertanyaan : tentukan rumus daun dan sudut divergen dari tumbuhan kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*), dan soka (*Ixora javanica*)!

**KEGIATAN PRAKTIKUM 2****Morfologi Batang****A. LANDASAN TEORI**

Batang merupakan bagian tubuh tumbuhan penting sehingga sering dikatakan sebagai sumbu tubuh tumbuhan. Batang sebagian besar tumbuhan terletak di atas tanah, namun ada pula batang yang terdapat di dalam tanah, bahkan ada tumbuhan yang tampak tidak berbatang (*planta acaulis*) walaupun sesungguhnya berbatang hanya sangat pendek sekali sehingga seolah-olah tidak berbatang.

Tumbuhan biji berkeping dua (*Dicotyledonae*) pada umumnya mempunyai batang yang di bagian bawahnya lebih besar dan semakin ke ujung semakin mengecil, bercabang atau tidak bercabang. Sebaliknya, tumbuhan biji berkeping tunggal (*Monocotyledonae*) mempunyai batang yang dari pangkal sampai ujung batang tidak menunjukkan perbedaan besarnya.

Umumnya batang pada tumbuhan mempunyai bentuk bulat, bersegi, pipih dengan permukaan batang licin, beralur bentuk bersayap, berambut, dan berduri. Batang tumbuh ke arah datangnya cahaya matahari, namun mengenai arahnya dapat memperlihatkan berbagai variasi seperti tegak lurus, menggantung (pada anggrek), menyulur berbaring (pada semangka), merunduk, memanjat (pada sirih dan fanili), dan sebagainya.

Batang suatu tumbuhan ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang. Cara percabangan batang dapat dibedakan menjadi percabangan monopodial (pada cemara), simpodial, dan dikotomi (pada paku-pakuan). Cabang yang besar dan secara langsung keluar dari batang dinamakan dahan, sedang cabang-cabang yang lebih kecil dinamakan ranting.

**B. KEGIATAN PERCOBAAN****1. Judul Praktikum: Bentuk Batang, Arah, dan Percabangan.***a. Tujuan:*

Mendeskripsikan bentuk-bentuk batang, arah tumbuh batang dan percabangan pada batang.

b. *Alat dan Bahan :*

Bahan-bahan :

- 1) Tumbuhan bayam (*Amaranthus spinosus*)
- 2) Tumbuhan teki (*Cyperus rotundus*)
- 3) Tumbuhan kaktus (*Cactus sp*)
- 4) Tumbuhan sirih (*Piper bettle*)
- 5) Tumbuhan pinus (*Pinus merhusii*)
- 6) Tumbuhan mangga (*Mangifera indica*)
- 7) Tumbuhan paku (*Gleichenia linearis*)

c. *Cara kerja*

- 1) Tulis nama jenis tumbuh-tumbuhan yang disediakan.
- 2) Gambarlah setiap jenis tumbuhan dan beri keterangan yang lengkap.
- 3) Amati dan tuliskan tiap jenis dari bahan yang tersedia dengan cara mengisi tabel tabulasi pengamatan yang tertera pada lembar kerja.
- 4) Pertanyaan: Apa yang dimaksud dengan percabangan menggarpu (dikotomi), beri contoh selain dari tanaman *Gleichenia linearis* !

**KEGIATAN PRAKTIKUM 3****Morfologi Akar dan Modifikasi Akar,  
Batang dan Daun****A. LANDASAN TEORI**

Akar merupakan bagian bawah sumbu tumbuhan dan umumnya tumbuh di dalam tanah dengan arah tumbuh ke pusat bumi dan menjauhi cahaya. Berbeda dengan batang, akar tidak berbuku, tidak beruas, dan tidak mempunyai daun atau bagian-bagian lainnya. Akar tumbuh terus pada ujungnya, bentuknya sering kali meruncing hingga mudah menembus tanah, dan warnanya keputihan atau kekuningan.

Akar dengan sistem percabangannya berfungsi untuk memperkuat berdirinya tumbuhan, menyerap air, dan zat-zat hara yang terlarut di dalam air.

**1. Bentuk dan Struktur Umum Akar**

Bentuk dan struktur akar sangat beragam. Keanekaragaman ini bertalian dengan fungsinya, misalnya sebagai akar nafas, penyimpan cadangan makanan, sebagai penghisap, penopang, dan sebagainya. Bagian-bagian yang umum terdapat pada akar antara lain :

- a. Leher akar atau pangkal akar (*collum*), yaitu bagian akar yang bersambungan dengan pangkal batang.
- b. Ujung akar (*apex radix*) yaitu bagian akar yang paling muda, terdiri atas jaringan yang masih dapat melakukan pertumbuhan.
- c. Batang akar (*corpus radix*) yaitu bagian akar yang terdapat antara leher akar dan ujungnya.
- d. Cabang-cabang akar (*radix lateralis*), yaitu bagian-bagian akar yang tidak langsung bersambungan dengan pangkal batang, tetapi keluar dari batang akar, dan masing-masing dapat mengadakan pertumbuhan lagi.
- e. Rambut-rambut akar (*pilus radicalis*), yaitu bagian akar yang sesungguhnya hanyalah penonjolan dinding luar sel-sel epidermis yang panjang, bentuknya seperti rambut. Rambut-rambut akar ini berfungsi memperluas bidang penyerapan akar sehingga lebih banyak air dan zat terlarut dalam tanah yang dapat dihisap.

- f. Tudung akar (calyptra), yaitu bagian akar yang letaknya pada ujung, terdiri atas jaringan yang berguna untuk melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah.

## 2. Sistem Akar

Pada saat tumbuhan masih kecil yaitu dalam bentuk lembaga di dalam biji, bakal akar sudah ada, dan disebut akar lembaga (radicula). Pada perkembangan selanjutnya, ketika biji mulai berkecambah sampai menjadi tumbuhan dewasa, akar lembaga dapat memperlihatkan perkembangan yang berbeda, sehingga pada tumbuhan dibedakan dua macam sistem perakaran, yaitu:

- a. Sistem perakaran tunggang : terjadi bila akar lembaga tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang-cabang menjadi akar-akar yang lebih kecil. Akar pokok demikian disebut akar tunggang (radix primaria). Susunan perakaran ini umumnya terdapat pada tumbuhan dikotil dan tumbuhan biji terbuka (Gymnospermae).
- b. Sistem perakaran serabut: terjadi bila akar lembaga dalam perkembangan selanjutnya mati atau kemudian disusul oleh berkembangnya sejumlah akar yang kurang lebih sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang. Akar-akar ini bentuknya seperti serabut, oleh karena itu, disebut akar serabut. Sistem perakaran ini umumnya terdapat pada tumbuhan yang berbiji tunggal (monokotil).

Perlu diingat bahwa akar tunggang hanya dijumpai pada tanaman yang ditanam dari biji. Walaupun termasuk ke dalam tumbuhan dikotil, suatu tumbuhan tidak akan mempunyai akar tunggang jika tidak ditanam dari biji, misalnya pada jenis-jenis tanaman budi daya yang diperbanyak dengan cangkokan atau stek.

Bentuk-bentuk akar yang menyusun sistem perakaran tunggang, antara lain:

- a. Bentuk tombak (fusiformis): pangkalnya besar meruncing ke ujung dengan serabut-serabut akar sebagai percabangan, biasanya menjadi tempat penimbunan makanan, misalnya pada wortel (*Daucus carota*), lobak (*Raphanus sativus*). Berdasarkan bentuknya akar ini disebut pula akar tombak.

- b. Bentuk gasing (napiformis) : pangkal akar besar membulat, cabang-cabang akar hanya pada ujung yang sempit meruncing, misalnya pada bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) dan bit (*Beta vulgaris*). Berdasarkan bentuk-bentuknya akar ini disebut akar gasing.

Bentuk – bentuk akar yang menyusun sistem perakaran serabut, antara lain:

- a. Bentuk benang : sistem perakaran yang menyusunnya kecil-kecil dan halus seperti benang, misal pada padi (*Oryza sativa*). Sistem perakaran yang demikian disebut dengan akar benang.
- b. Bentuk tambang : sistem perakaran yang menyusunnya kaku, keras dan cukup besar seperti tambang, misal pada pohon kelapa (*Cocos nusifera*). Sistem perakaran demikian disebut juga akar tambang.
- c. Bentuk lengan : sistem perakaran yang menyusunnya akar-akar serabut yang besar-besar dan menyerupai lengan dan tidak banyak memperlihatkan percabangan, misal pada pohon pandan (*Pandanus tectorius*).

### 3. Modifikasi Akar, Batang dan Daun.

Bagian tumbuhan yang pokok hanyalah daun, batang dan akar, bagian-bagian lain merupakan modifikasi salah satu dari ketiga bagian pokok tadi atau kombinasi dari bagian-bagian pokok tersebut. Pada berbagai jenis tumbuhan sering kita jumpai bagian-bagian yang merupakan modifikasi (penjelmaan) dari bagian-bagian akar, batang, dan daun, seperti :

#### a. Kuncup (*gemma*)

Kuncup merupakan bagian tumbuhan yang sesungguhnya adalah calon tunas, jadi terdiri atas calon batang beserta calon daun-daunnya. Menurut tempatnya kuncup dibedakan dalam tiga macam, yaitu kuncup ujung (*gemma terminalis*) yang terdapat pada ujung-ujung batang dan ujung cabang; kuncup ketiak (*gemma axillaris/ gemma lateralis*) yang terdapat di ketiak daun; kuncup liar (*gemma adventicus*) merupakan kuncup yang terletak di sembarang tempat.

#### b. Rimpang (*rhyzome*)

Rimpang merupakan batang beserta daunnya yang terdapat di dalam tanah, bercabang, tumbuh mendatar, dari ujungnya dapat tumbuh tunas yang

nantinya akan menjadi tumbuhan baru. Rimpang selain sebagai alat perkembangbiakan juga sebagai tempat penimbunan makanan cadangan.

c. *Umbi (tuber)*

Umbi merupakan suatu badan bentuk bulat, besar, tempat penimbunan makanan cadangan, dapat merupakan modifikasi batang disebut umbi batang (tuber caulogenum) atau modifikasi akar disebut umbi akar (tuber rhizogenum).

d. *Umbi lapis (bulbus)*

Merupakan modifikasi batang dan daun. Dikatakan umbi lapis karena memperlihatkan susunan yang berlapis-lapis, yaitu terdiri dari daun-daun yang telah menebal, lunak dan berdaging ; batangnya sendiri hanya merupakan bagian yang terkecil pada bagian bawah umbi lapis itu.

e. *Alat pembelit atau sulur (cirrhus)*

Sulur merupakan bagian tumbuhan yang biasanya berbentuk spiral dan berguna untuk membelit benda-benda yang disentuhnya. Umumnya sulur merupakan modifikasi dari cabang, dikatakan sulur cabang yang letaknya dapat berhadapan dengan daun atau dalam ketiak daun. Apabila merupakan modifikasi daun disebut sebagai sulur daun yang letaknya pada ujung daun, atau tangkai daun.

f. *Duri (spina)*

Duri yang merupakan modifikasi salah satu bagian pokok dari tumbuhan, biasanya sukar ditanggalkan dari batang, sehingga disebut sebagai duri sejati (*spina caulogenum*). Sedang bila hanya bersifat sementara disebut sebagai duri tempel (*spina aculeus*).

## **B. KEGIATAN PRAKTIKUM**

### **1. Judul Praktikum: Jenis dan Bentuk-bentuk Akar**

a. *Tujuan:*

Dapat mendeskripsikan jenis-jenis akar, bentuk-bentuk akar dan bagian akar.

b. *Alat dan Bahan :*

1) Alat-alat :

Bak preparat.

2) Bahan-bahan :

- a) Wortel (*Daucus carota*),
- b) Bengkuang (*Pachyrrizus erosus*)
- c) Tanaman padi lengkap dengan akar (*Oryza sativa*)
- d) Pohon Palm (*Palmae sp*), pengamatan di lapangan
- e) Tumbuhan pandan (*Pandanus tectorius*) atau Anthurium

c. *Cara Kerja*

- 1) Tuliskan nama jenis dan suku dari bahan-bahan yang tersedia.
- 2) Amati dengan seksama dan terperinci.
- 3) Gambarkan secara rinci dari bahan yang disediakan dan beri keterangan yang benar.
- 4) Pertanyaan : Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang tipe akar serabut dan akar tunggang !

## 2. **Judul Praktikum: Modifikasi akar, batang, dan daun.**

a. *Tujuan:*

Mengenal dan mempelajari bentuk-bentuk modifikasi akar, batang dan daun.

b. *Alat dan Bahan :*

1) Alat-alat :

Bak preparat.

2) Bahan-bahan :

- a) Batang dan daun bougenvil (*Bougenvilea spectabilis*).
- b) Batang mawar (*Rosa sp*).
- c) Rimpang kunyit (*Curcuma domestica*)
- d) Sulus sirih (*Piper bettle*)
- e) Umbi bawang capri (*Allium cepa*).
- f) Umbi kentang (*Solanum tuberosum*)
- g) Sulus air mata pengantin (*Antigonon leptopus*).

c. *Cara kerja*

- 1) Tuliskan nama jenis dan suku dari bahan-bahan yang tersedia.
- 2) Gambarlah dengan benar, lengkapi bagian-bagiannya.
- 3) Catat hasilnya pada lembar kerja yang tersedia.
- 4) Pertanyaan : apa yang saudara ketahui tentang modifikasi akar, batang dan daun ?

## Glosarium

1. Brachtea : daun yang tereduksi sehingga hanya berupa sisik pada tangkai bunga dan berfungsi sebagai pelindung bunga.
2. Dikotomi : sistem percabangan yang pada setiap titik percabangan selalu membentuk dua cabang.
3. Kormofita : tumbuh-tumbuhan yang sudah dapat dibedakan bagian-bagian pokok dari tubuhnya yakni daun, batang, dan akar.
4. Modifikasi : perubahan yang terjadi pada makhluk hidup atau suatu organ tumbuhan atau hewan sehingga berubah bentuk dan fungsinya.
5. Monopodial : sistem percabangan dengan satu sumbu utama yang tumbuh terus di ujung dan pada arah yang tetap sama, sedang cabang-cabangnya dibentuk dari bawah ke atas berselang-seling.
6. Primordia : bakal daun yang nantinya akan tumbuh menjadi daun.
7. Simpodial : sistem percabangan yang merupakan gabungan beberapa sumbu yang tumbuh secara berurutan dengan sumbu baru berasal dari bawah ujung dan tumbuh ke arah samping sumbu sebelumnya.
8. Tumbuhan Dikotil : tumbuhan berbunga yang bijinya mempunyai dua keping kotiledon (berkeping dua).
9. Tumbuhan Monokotil : tumbuhan berbunga yang bijinya hanya mempunyai satu keping kotiledon (berkeping tunggal).

## Daftar Pustaka

Belfield, W. and M. Dearden. 1971. *A Practical Course in Biology*. Oxford, New York: Pergamon Press Ltd.

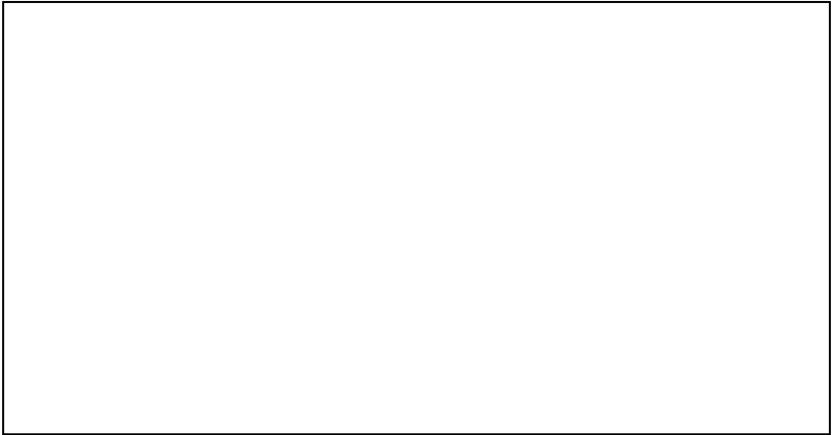
Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung.: Jurusan Biologi FMIPA – Universitas Teknologi Bandung.

Judianto, S. A. 1992. *Mengerti Morfologi Tumbuhan (Apa dan Mengapa)*. Bandung: Penerbit Tarsito.

Sumardi, I. dan A. Pudjoarianto. 1992. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Yogyakarta: Fakultas Biologi – Universitas Gadjah Mada.

Tjitrosoepomo, G. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.





Gambar 1.1  
Morfologi Daun Mangga (*Mangifera Nidiea*)

*b. Pembahasan*

*c. Kesimpulan*

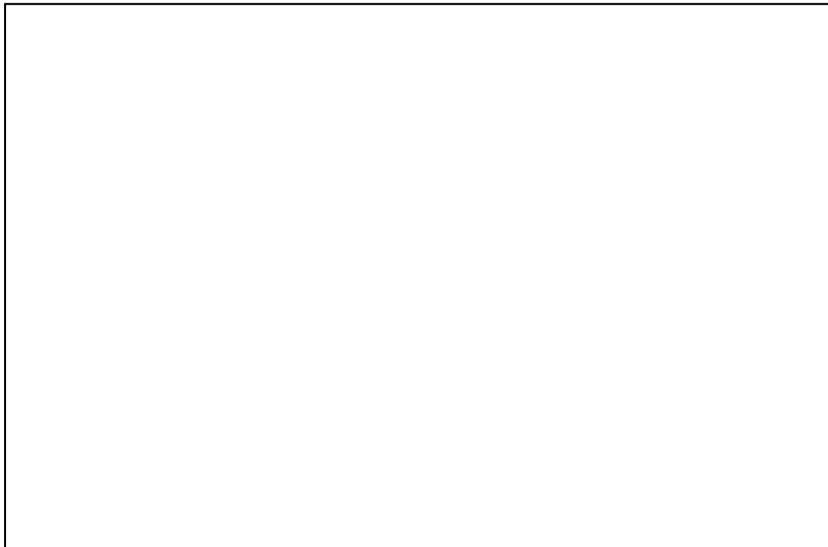
*d. Jawaban pertanyaan*

**2. Judul Praktikum: Daun Majemuk dan Phyllotaxis Daun.**

a. *Pengamatan :*

Tabel 1.2  
Tabulasi Daun Majemuk dan Phyllotaxis Daun

No.	Nama Jenis tumbuhan	Jenis Daun (Majemuk/Tunggal)	Phyllotaxis Daun
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			



Gambar 1.2  
Daun Majemuk Kembang Merak (*Caesalpinia pulcherrima*)

b. *Pembahasan*

c. *Kesimpulan*

d. *Jawaban Pertanyaan*

Rumus daun dan sudut divergen bahan yang tersedia :

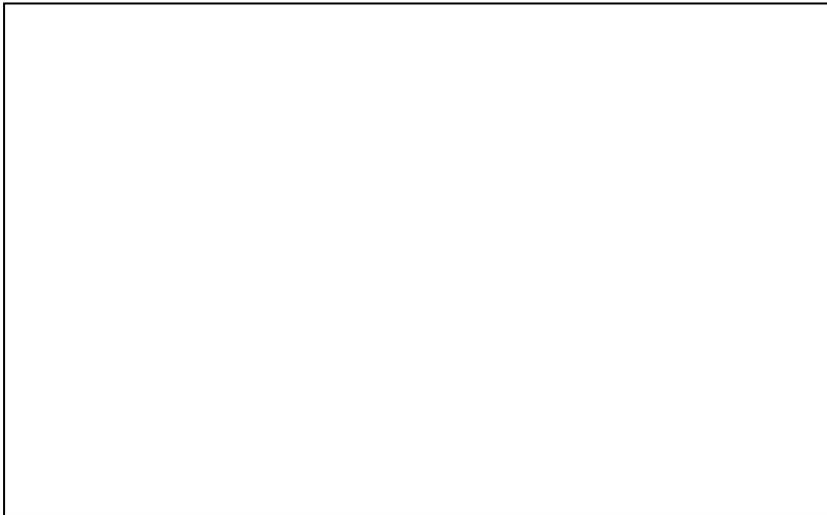
1) Rumus daun :.....  
Sudut divergen:.....

2) Rumus daun :.....  
Sudut divergen:.....

**B. KEGIATAN PRAKTIKUM 2: Morfologi Batang****1. Judul Praktikum: Bentuk Batang, Arah, dan Percabangan.***a. Pengamatan:*

Tabel 1.3  
Tabulasi Bentuk batang, Arah, dan Percabangan

No.	Nama jenis tanaman	Bentuk batang	Arah tumbuh	Percabangan
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				



Gambar 1.3  
Bentuk batang, Arah, dan Percabangan

*b. Pembahasan*

*c. Kesimpulan*

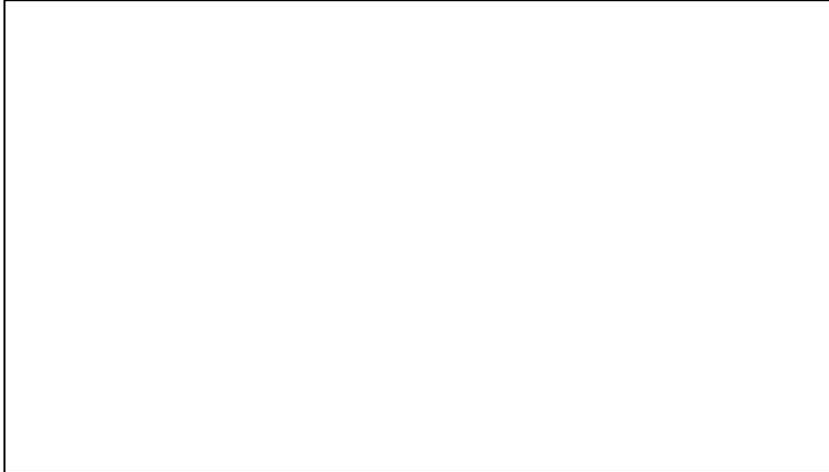
*d. Jawaban Pertanyaan*

**C. KEGIATAN PRAKTIKUM 3: Morfologi Akar, Modifikasi Akar, Batang, Dan Daun****1. Judul Praktikum: Jenis dan bentuk-bentuk akar.**

a. *Pengamatan :*

Tabel 1.4  
Tabulasi Morfologi Akar

No.	Nama Jenis Tumbuhan	Sistem Perakaran	Jenis-jenis Akar
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			



Gambar 1.4  
Morfologi Akar

*b. Pembahasan*

*c. Kesimpulan*

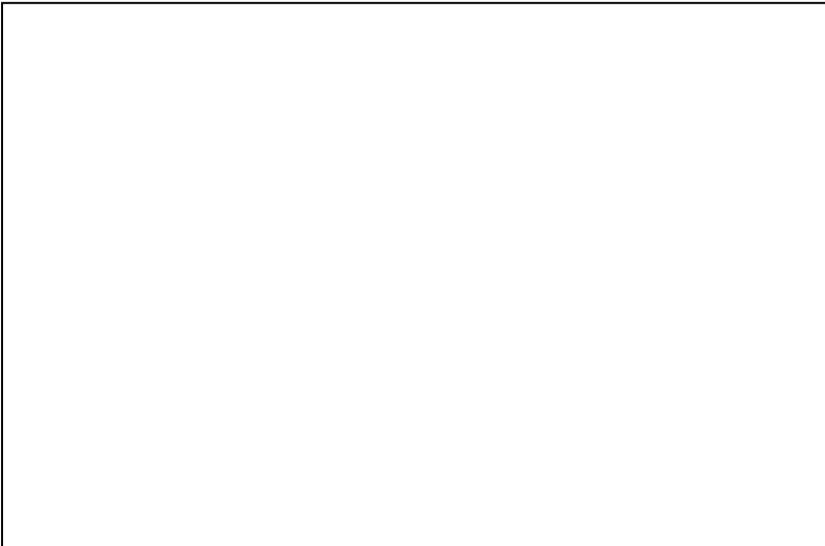
*d. Jawaban Pertanyaan :*

**2. Judul Praktikum: Modifikasi Akar, Batang, dan Daun.**

a. *Pengamatan :*

Tabel 1.5  
Tabulasi Modifikasi Akar, Batang, dan Daun

No.	Nama Jenis Tumbuhan	Asal Modifikasi	Tipe Modifikasi
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			



Gambar 1.5  
Modifikasi Akar, Batang dan Daun.

*b. Pembahasan*

*c. Kesimpulan*

*d. Jawaban Pertanyaan :*