

# **PENUNTUN PRAKTIKUM STRUKTUR PERKEMBANGAN TUMBUHAN**



## **SEMESTER GANJIL**

biologi.fst.uinjambi   
Program Studi Biologi 

## TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan harus datang tepat waktu atau 15 menit sebelumnya, sehingga pada waktu praktikum dimulai semuanya sudah hadir di laboratorium. Bagi yang berhalangan harus memberi keterangan tertulis sehari sebelum praktikum dilaksanakan.
2. Sebelum menjalankan praktikum, praktikan harus mempelajari dan mempersiapkan diri dengan materi yang berhubungan dengan acara yang akan dipraktikumkan.
3. Sebelum praktikum dimulai, diadakan **pre-test** yang berhubungan dengan acara praktikum.
4. Setiap kali praktikum, para praktikan harus:
  - a. Mengenakan jas praktikum
  - b. Membawa alat dan bahan perlengkapan praktikum
  - c. Membawa petunjuk praktikum dan buku praktikum
  - d. Membawa pensil hitam dan warna
  - e. Membawa karet penghapus/setip
  - f. Membawa ballpoint, penggaris
5. Buku praktikum di isi ketika pelaksanaan praktikum dan disahkan oleh asisten/dosen di buku praktikum.
6. Laporan praktikum disusun setiap selesai acara praktikum sesuai dengan format yang sudah di tentukan.
7. Responsi diadakan setelah seluruh acara praktikum selesai.
8. Bagi praktikan yang merusakkan/memecahkan preparat diharuskan lapor pada asisten/petugas jaga (harus mengganti Rp 100.000/preparat).
9. Selama praktikum, semua praktikan harus menjaga ketenangan dan ketertiban laboratorium serta menghindarkan diri dari hal- hal yang tidak diinginkan.

# ACARA I

## MORFOLOGI DAUN TUNGGAL DAN DAUN MAJEMUK (FOLIUM SIMPLEX DAN FOLIUM COMPOSITUM)

### KOMPETENSI DASAR

Setelah mengikuti praktikum acara ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami konsep dasar morfologi daun tunggal dan daun majemuk
2. Mampu mengidentifikasi karakteristik morfologi daun tunggal dan daun majemuk
3. Mampu membedakan antara daun tunggal dan daun majemuk berdasarkan ciri-ciri morfologinya
4. Mampu menjelaskan fungsi dari struktur morfologi daun tunggal dan daun majemuk
5. Mampu menggunakan alat-alat dan teknik yang tepat untuk pengamatan morfologi daun tunggal dan daun majemuk
6. Mampu menggambar dan mendokumentasikan ciri-ciri morfologi daun tunggal dan daun majemuk dengan akurat
7. Mampu menganalisis perbedaan morfologi daun tunggal dan daun majemuk dalam konteks evolusi dan adaptasi tumbuhan
8. Mampu menjelaskan pentingnya pemahaman morfologi daun tunggal dan daun majemuk dalam bidang botani dan aplikasinya dalam penelitian dan praktikum lanjutan

### DASAR TEORI

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh dari batang, umumnya berwarna hijau dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari melalui fotosintesis. Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrof, ia harus memasok kebutuhan energinya sendiri melalui konversi energi cahaya menjadi energi kimia.

Fungsi Daun bagi tumbuhan antara lain sebagai tempat fotosintesis , sebagai tempat respirasi , sebagai tempat transpirasi dan sebagai alat perkembangbiakan vegetatif . Pada tumbuhan daun mempunyai umur yang terbatas, dan akhirnya akan runtuh dan meninggalkan bekas pada batang. Pada tumbuhan tertentu sering kita melihat bahwa daun akan runtuh pada musim kering dan tumbuh kembali (meranggas) di awal dan selama musim hujan. Tumbuhan seperti ini misalnya dapat dijumpai pada tumbuhan kedondong (*Spondias dulcis* Forst); randu (*Ceiba pentandra*), jati (*Tectona grandis*).

Pada umumnya daun mempunyai bagian-bagian yang disebut upih atau pelepah daun (vagina); tangkai daun (petiolus) dan helaian daun (lamina), tumbuhan yang mempunyai daun seperti ini dinamakan daun lengkap misalnya daun tumbuhan pisang (*Musa paradisiaca*), bambu (*Bambusa* sp) dan pinang (*Areca catechu*), sering disebut dengan ` daun yang lengkap. Tumbuhan biasanya akan memiliki daun yang kehilangan salah satu atau lebih bagian pokok tadi.

## **BANGUN / BENTUK DAUN (Circumscriptio)**

Berdasarkan letak bagian daun yang terlebar maka daun dapat dibedakan dalam empat golongan, yaitu:

**1. Bagian yang terlebar kira-kira di tengah-tengah helaian daun :** Kemungkinan bangun daunnya adalah bulat atau bundar (*orbicularis*), bangun perisai (*peltatus*), jorong (*ovalis* atau *ellipticus*), memanjang (*oblongus*) dan bangun lanset (*lanceolatus*).

**2. Bagian yang terlebar terletak di bawah tengah-tengah helaian daun.** Dibedakan dalam dua golongan:

a. Pangkal daunnya tidak bertoreh

Dalam golongan ini didapat bentuk daun seperti: bangun bulat telur (*ovatus*), bangun segitiga (*triangularis*), bangun delta (*deltoideus*), bangun belah ketupat (*rhomboideus*)

b. Pangkal daun bertoreh atau berlekuk

Dalam golongan ini didapat bentuk daun seperti: bangun jantung (*cordatus*), bangun ginjal atau ginjal (*reniformis*), bangun anak panah (*sagittatus*), bangun tombak (*hastatus*) dan bangun bertelinga (*auriculatus*)

**3. Bagian yang terlebar terletak di atas tengah-tengah helaian daun:** Kemungkinan bangun daunnya adalah bangun bulat telur sungsang (*abovatus*), bangun jantung sungsang (*obcordatus*), bangun segitiga terbalik atau pasak (*cuneatus*), bangun sudip atau bangun spatel atau solet (*spathulatus*)

**4. Tidak ada bagian yang terlebar atau dari pangkal ke ujung dapat dikatakan sama lebarnya:** Pada umumnya bentuk daun seperti ini terdapat pada bangun garis (*linearis*), bangun pita (*ligulatus*), bangun pedang (*ensiformis*), bangun paku atau dabus (*subulatus*), dan bangun jarum (*acerosus*)

## **UJUNG DAUN (APEX FOLLI) DAN PANGKAL DAUN (BASIS FOLLI)**

Ujung dan pangkal daun dapat memperlihatkan bentuk yang beranekaragam, ada tujuh bentuk dari ujung daun yang kita temui yaitu runcing (*acutus*), meruncing (*acuminatus*), tumpul (*obtusus*), membulat (*rotundatus*), rompang (*truncatus*), terbelah (*retusus*), berduri (*mucronatus*).

## **SUSUNAN TULANG DAUN (NERVATIO ATAU NEVATIO)**

Tulang-tulang daun adalah bagian daun yang berfungsi untuk memberikekuatan pada daun atau sebagai penguat dan sebagai jalan pengangkutan zat-zat. Menurut besar kecilnya tulang-tulang daun dibedakan dalam tiga macam, yaitu ibu tulang daun (*costa*), tulang-tulang cabang (*nervus lateralis*), dan urat-urat daun (*vena*). Berdasarkan arah tulang-tulang cabang yang besar pada helaian daun dapat dibedakan beberapa macam susunan tulangnya, yaitu daun-daun yang

bertulang menyirip (penninervis), bertulang menjari (palminervis) dan bertulang sejajar (rectinervis).

### **TEPI DAUN (MARGO FOLLI)**

Secara garis besar tepi daun dapat dibedakan dua macam, yaitu rata (integer) dan bertoreh (divisus). Toreh-toreh pada tepi daun sangat beranekaragam sifatnya. Biasanya toreh-toreh pada tepi daun dibedakan dalam dua golongan, yaitu:

#### **1. Tepi daun dengan toreh merdeka**

Tepi daun yang bertoreh merdeka banyak ragamnya, yang sering dijumpai adalah tepi daun bergerigi (serratus), bergerigi ganda (biserratus), bergigi (dentatus), beringgit (crenatus) dan berombak (repandus).

#### **2. Tepi daun dengan toreh-toreh berpengaruh**

Berdasarkan dalamnya torehan pada tepi daun dibedakan menjadi tiga macam, yaitu: berlekuk (lobatus), bercangap (fissus) dan berbagi (partitus).

### **DAGING DAUN (INTERVENUM)**

Daging daun adalah bagian daun yang terdapat diantara tulang-tulang daun dan urat-urat daun. Dibagian ini zat-zat yang diambil dari luar tubuh menjadi zat-zat yang sesuai dengan keperluan kehidupan tumbuhan. Tebal tipisnya helaian daun tergantung tebal tipisnya daging daun. Oleh karena itu daging daun dapat berifat seperti selaput (membranceus), seperti kertas (papyraceus) atau (chartaceus), seperti perkamen (parkamenteus), seperti kulit (coriaceus) dan berdaging (carnoss).

### **WARNA DAUN**

Secara umum kita ketahui bahwa warna daun adalah hijau, namun tidak jarang kita menemui warna daun tidak hijau. Selain itu warna hijau pada daun dapat memperlihatkan banyak variasi atau nuansa, misalnya merah, hijau bercampur atau tertutup merah, atau hijau kekuningan.

### **PEMUKAAN DAUN**

Pada umumnya warna daun pada sisi atas dan bawah daun berbeda, biasanya sisi atas lebih hijau, licin atau mengkilat dibandingkan dengan sisi bawah. Kadang-kadang pada permukaan daun terdapat alat-alat tambahan yang berupa sisik, rambut, duri dan lain-lain. Oleh karena itu orang membedakan permukaan daun ada yang licin (laeis), gundul (glaber), kasap (scaber), berkerut (rugosus), berbingkul-bingkul (bullatus), berbulu (pilosus), berbulu halus dan rapat (villosus), berbulu kasar (hispidus) dan bersisik (lepidus).

## **TIPE DAUN**

Daun berdasarkan jumlahnya dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Pada tangkai daun, hanya terdapat satu helaian daun saja, disebut **daun tunggal (Folium simplex)**
2. Tangkainya bercabang – cabang dan baru pada tangkai ini terdapat helaian daunnya, sehingga disisi pada satu tangkai terdapat lebih dari satu helaian daun, disebut **daun majemuk (Folium compositum)**

Bagian-bagian dari daun majemuk

- Ibu tangkai daun (Petiolus Communis) bagian daun majemuk yang menjadi tempat duduknya helaian daun (anak daun)
- Tangkai anak daun (Petiololus) cabang ibu tangkai yang mendukung anak daun
- Anak daun (Foliolum) bagian helaian daun yang karena dalam dan besarnya toreh menjadi terpisah-pisah
- Upih daun (Vagina)

Berdasarkan susunan anak daun pada tangkainya, daun majemuk digolongkan dalam :

1. Daun majemuk menyirip (pinnatus) yaitu daun majemuk yang anak daunnya terdapat di kanan kiri ibu tangkai daun, tersusun seperti sirip ikan.  
Dibedakan atas : menyirip beranak satu, menyirip genap dan menyirip gasal.
2. Daun majemuk menjari (palmatus) yaitu daun majemuk yang semua anak daunnya tersusun memencar pada ujung ibu tangkai seperti letaknya jari-jari pada tangan.
3. Daun majemuk bangun kaki (pedatus) yaitu susunan daunnya seperti daun majemuk menjari, tetapi dua anak daun yang paling pinggir tidak duduk pada ibu tangkai, melainkan pada tangkai anak daun disampingnya.
4. Daun majemuk campuran (digitato pinnatus) yaitu suatu daun majemuk ganda yang mempunyai cabang ibu tangkai memencar seperti jari dan terdapat pada ujung ibu tangkai daun, tetapi pada cabang – cabang ibu tangkai ini terdapat anak-anak daun yang tersusun menyirip. Jadi daun campuran adalah campuran susunan yang menjari dan menyirip

## **BAHAN PRAKTIKUM**

### **Daun Tunggal**

1. Daun teki (*Cyperus rotundus*)
2. Daun bayam (*Amaranthus spinosus*)
3. Daun jarak (*Jatropha curcas*)
4. Daun singkong (*Manihot utilisima*)

### **Daun Majemuk**

1. Daun ketela pohon (*Manihot utilissima*)
2. Daun jeruk nipis (*Citrus sp*)

3. Daun kembang merak (*Caesalpinia pulcherrima*)
4. Daun putri malu (*Mimosa pudica*)

### **CARA PRAKTIKUM**

1. Tulis nama tanaman yang digunakan untuk praktikum (nama latin dan nama lokal)
2. Gambar bahan yang digunakan (daun) dan beri keterangan bagian-bagiannya
3. Buatlah deskripsi daun berdasarkan morfologi dari bahan praktikum

## ACARA 2

### MORFOLOGI BATANG (*CAULIS*)

#### KOMPETENSI DASAR

Setelah mengikuti praktikum acara ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami konsep dasar morfologi batang
2. Mampu mengidentifikasi karakteristik morfologi batang suatu tumbuhan
3. Mampu menjelaskan fungsi dari struktur morfologi batang
4. Mampu menggunakan alat-alat dan teknik yang tepat untuk pengamatan morfologi batang
5. Mampu menggambar dan mendokumentasikan ciri-ciri morfologi batang dengan akurat
6. Mampu menjelaskan pentingnya pemahaman morfologi batang dalam bidang botani dan aplikasinya dalam penelitian dan praktikum lanjutan

#### DASAR TEORI

Batang merupakan organ tumbuhan yang berasal dari koleoptil. Secara morfologi terkadang batang sulit dibedakan dengan akar. Berikut ini merupakan sifat umum batang:

- Biasanya berbentuk silinder atau bersegi
- Mempunyai ruas yang dibatasi oleh buku-buku dan pada buku ini terdapat daun
- Tumbuh biasanya ke atas (heliotropisme) dan menuju arah cahaya (fototropisme)
- Pertumbuhannya tidak terbatas
- Mengadakan percabangan
- Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali saat muda dan tanaman yang berumur pendek/semusim

Dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan batang memiliki fungsi sebagai berikut:

- Mendukung bagian tanaman yang ada dipermukaan tanah seperti daun, bunga, buah, biji, dan daun.
- Memperluas bidang asimilasi melalui percabangan
- Sebagai wadah transportasi air dan unsur hara serta hasil asimilasi
- Tempat penimbunan zat makanan
- Kadang-kadang bisa sebagai alat perkembang biakan

Berdasarkan strukturnya batang dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Tumbuhan tidak berbatang (*Planta acaulis*) : merupakan tumbuhan yang tampaknya tidak mempunyai batang (batangnya tidak terlihat jelas), karena sangat pendek, daun seakan-akan keluar dari bagian atas akar dan tersusun rapat satu sama lain merupakan suatu roset (rosula)  
Ex : Lobak (*Raphanus sativus*), Sawi (*Brassica juncea* L.)
2. Tumbuhan berbatang (*Planta caulis*) : merupakan tumbuhan yang mempunyai batang yang tampak secara jelas. Cabang dan daun keluar dari batang di bagian atas permukaan tanah.

Ex : Bayam (*Amaranthus spinosus* L.), : Mangga (*Mangifera indica*)

Tumbuhan berbatang jelas dibedakan :

- Batang basah (herbaceus) lunak dan berair  
Contoh: bayam (*Amaranthus* sp.)
- Batang berkayu (lignosus) keras dan kuat  
Contoh: durian (*Durio zibethinus*)
- Batang rumput (calmus) tidak keras, punya ruas-ruas yang nyata, sering berongga.  
Contoh: padi (*Oriza sativa*)
- Batang mendong (calamus) seperti batang rumput tetapi ruas-ruasnya lebih panjang.  
Contoh: rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Tumbuhan dikotil memiliki batang dengan bagian pangkal besar dan ke ujung semakin kecil. Seperti pada batang durian (*Durio zibethinus*) dan manggis (*Garcinia mangostana*). Sedangkan tumbuhan monokotil memiliki batang dengan bagian pangkal sampai keujung hampir/relatif sama besar. Seperti pada batang kelapa (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*).

Bentuk batang pada tumbuhan juga sangat bervariasi antara satu species dengan species lainnya dan terkadang digunakan sebagai ciri utama dalam pengelompokan atau klasifikasi tumbuhan. Bentuk batang ini didasarkan pada bentuk morfologi ketika batang tumbuhan dipotong atau disayat secara melintang. Walaupun demikian terkadang bentuk batang bervariasi antar bagian batang yang masih muda dan batang yang sudah tua.

Berdasarkan bentuk penampang melintang batang dibedakan :

- Bulat (teres)  
Contoh: bambu (*Bambusa* sp.), kelapa (*Cocos nucifera*)
- Bersegi (angularis), yang dibedakan menjadi:
  - Segi tiga (triangularis)  
Contoh: Teki (*Cyperus rotundus*)
  - Segi empat (quadrangularis)  
Contoh: Markisah (*Passiflora edulis*)
- Pipih, biasanya menyerupai daun. Bentuk batang seperti ini dibedakan menjadi:
  - Filokladia : sangat pipih. Misalnya pada Jakang
  - Klododia : masih tumbuh terus dan mengadakan percabangan. Misalnya kaktus (*Opuntia* sp.)

Salah satu ciri yang dapat digunakan untuk membedakan batang tumbuhan adalah permukaan batangnya. Permukaan batang merupakan bagian terluar dari batang yang menutupi seluruh permukaan batang. Berdasarkan permukaan batang dibedakan menjadi:

- Licin (leavis): Misalnya pada jagung (*Zea mays*)

- Berusuk (*costatus*) permukaan ada rigi-rigi yang membujur: Misalnya pada iler
- Beralur (*sulcatus*), terdapat alur-alur : Misalnya pada *Cereus peruvianus*
- Bersayap (*alutus*), pada batang yang bersegi, sudut-sudut terdapat pelebaran yang tipis: Misalnya pada markisah (*Passiflora edulis*)
- Berambut (*pilosus*): Misalnya pada tembakau (*Nicotiana tabacum*)
- Berduri (*spinus*): Misalnya pada mawar (*Rosa sp.*), jeruk nipis (*Citrus x aurantium*)
- Memperllihatkan berkas daun: Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Memperllihatkan berkas daun penumpu: Misalnya pada nangka (*Artocarpus heterophylla*)
- Memperllihatkan banyak lenti sel: Misalnya pada sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen)
- Memperllihatkan lepasnya kerak: Misalnya pada jambu biji (*Psidium guajava*)

Batang tumbuhan pada umumnya bergerak menuju cahaya, walaupun demikian terdapat variasi arah tumbuh batang. Arah tumbuh batang merupakan posisi arah pertumbuhan batang terhadap permukaan tanah.

Berdasarkan arah tumbuh batang tumbuhan dibedakan menjadi:

- Tegak lurus (*erectus*): Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Mengantung (*dependens*), yang tumbuh di lereng, sebagai epifit: Misalnya pada anggrek (*Dendrobium sp.*)
- Berbaring (*humifusus*) terletak dipermukaan tanah ujung saja yang ke atas Misalnya pada semangka (*Cucumis melo*)
- Menjalar/merayap (*respen*), batang diatas permukaan tanah, setiap buku keluar akar: Misalnya pada ubi jalar (*Ipomoea batatas*); kacang tanah (*Arachis hypogea*)
- Mengangguk (*nutans*), batang tumbuh tegak lurus keatas tetapi ujungnya membekok lagi kebawah: Misalnya pada bunga matahari (*Helianthus annuus*)
- Memanjat (*scandens*). Pelekatan batang dibantu oleh:
  - Akar lekat: Misalnya pada sirih (*Piper betle*)
  - Akar pembelit: Misalnya pada vanili (*Vanilli planifolia*)
  - Cabang pembelit: Misalnya pada anggur (*Vitis sp*)
  - Daun pembelit: Misalnya pada kembang sungsang (*Gloriosa superba*)
  - Tangkai pembelit: Misalnya pada kapri (*Pisum sativum*)
  - Duri daun: Misalnya pada rotan (*Calamus sp.*)
  - Kait: Misalnya pada gambir (*Uncaria gambir*)
- Membelit (*volubillis*), batang sendiri naik dengan melilit tiang panjat. Arah lilitan pada batang tumbuhan bervariasi yaitu ada yang melilit searah dengan jarum jam atau membelit ke kanan. Misalnya pada gadung (*Dioscorea hispida*). Disisi lain ada tumbuhan yang membelit kekiri, berlawanan dengan arah jarum jam. Misalnya pada kembang telang (*Clitorea alterna*)

## **BAHAN PRAKTIKUM**

### **Batang**

1. Sawi (*Brassica juncea* L.)
2. Batang Kangkung (*Ipomoea aquatica*)
3. Batang Bunga Kertas (*Bougainvillea* sp)
4. Batang Rumput teki (*Cyperus rotundus*)
5. Batang Ciplukan (*Physalis angulata*)
6. Batang Iler (*Coleus scutellarioides*)
7. Cabang jambu biji (*Psidium javanica*)
8. Cabang nangka (*Artocarpus integra*)

### **CARA PRAKTIKUM**

1. Tulis nama dan klasifikasi tanaman yang digunakan untuk praktikum (nama latin dan nama lokal)
2. Gambar bahan yang digunakan dan beri keterangan bagian-bagiannya
3. Buatlah deskripsi daun berdasarkan morfologi dari bahan praktikum

## ACARA 3

### TATA LETAK DAUN (FILOTAKSIS): BAGAN DAN DIAGRAM DUDUK DAUN

#### KOMPETENSI DASAR

Setelah mengikuti praktikum acara ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Menganalisis dan mendiskripsikan langkah dalam menggambarkan bagan dan diagram duduk daun suatu tumbuhan.
2. Menganalisis tahap pembuatan karakteristik suatu tumbuhan berdasarkan diagram duduk daun suatu tumbuhan
3. Menggambarkan dan membedakan antara diagram dan bagan suatu duduk daun pada tumbuhan.

#### DASAR TEORI

Batang merupakan organ tumbuhan yang berasal dari koleoptil. Secara morfologi terkadang batang sulit dibedakan dengan akar. Berikut ini merupakan sifat umum batang:

- Biasanya berbentuk silinder atau bersegi
- Mempunyai ruas yang dibatasi oleh buku-buku dan pada buku ini terdapat daun
- Tumbuh biasanya ke atas (heliotropisme) dan menuju arah cahaya (fototropisme)
- Pertumbuhannya tidak terbatas
- Mengadakan percabangan
- Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali saat muda dan tanaman yang berumur pendek/semusim

Dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan batang memiliki fungsi sebagai berikut:

- Mendukung bagian tanaman yang ada dipermukaan tanah seperti daun, bunga, buah, biji, dan daun.
- Memperluas bidang asimilasi melalui percabangan
- Sebagai wadah transportasi air dan unsur hara serta hasil asimilasi
- Tempat penimbunan zat makanan
- Kadang-kadang bisa sebagai alat perkembang biakan

Berdasarkan strukturnya batang dibedakan menjadi 2 yaitu:

3. Tumbuhan tidak berbatang (*Planta acaulis*) : merupakan tumbuhan yang tampaknya tidak mempunyai batang (batangnya tidak terlihat jelas), karena sangat pendek, daun seakan-akan keluar dari bagian atas akar dan tersusun rapat satu sama lain merupakan suatu roset (rosula)  
Ex : Lobak (*Raphanus sativus*), Sawi (*Brassica juncea* L.)
4. Tumbuhan berbatang (*Planta caulis*) : merupakan tumbuhan yang mempunyai batang yang tampak secara jelas. Cabang dan daun keluar dari batang di bagian atas permukaan tanah.

Ex : Bayam (*Amaranthus spinosus* L.), : Mangga (*Mangifera indica*)

Tumbuhan berbatang jelas dibedakan :

- Batang basah (herbaceus) lunak dan berair  
Contoh: bayam (*Amaranthus* sp.)
- Batang berkayu (lignosus) keras dan kuat  
Contoh: durian (*Durio zibethinus*)
- Batang rumput (calmus) tidak keras, punya ruas-ruas yang nyata, sering berongga.  
Contoh: padi (*Oriza sativa*)
- Batang mendong (calamus) seperti batang rumput tetapi ruas-ruasnya lebih panjang.  
Contoh: rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Tumbuhan dikotil memiliki batang dengan bagian pangkal besar dan ke ujung semakin kecil. Seperti pada batang durian (*Durio zibethinus*) dan manggis (*Garcinia mangostana*). Sedangkan tumbuhan monokotil memiliki batang dengan bagian pangkal sampai keujung hampir/relatif sama besar. Seperti pada batang kelapa (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*).

Bentuk batang pada tumbuhan juga sangat bervariasi antara satu species dengan species lainnya dan terkadang digunakan sebagai ciri utama dalam pengelompokan atau klasifikasi tumbuhan. Bentuk batang ini didasarkan pada bentuk morfologi ketika batang tumbuhan dipotong atau disayat secara melintang. Walaupun demikian terkadang bentuk batang bervariasi antar bagian batang yang masih muda dan batang yang sudah tua.

Berdasarkan bentuk penampang melintang batang dibedakan :

- Bulat (teres)  
Contoh: bambu (*Bambusa* sp.), kelapa (*Cocos nucifera*)
- Bersegi (angularis), yang dibedakan menjadi:
  - Segi tiga (triangularis)  
Contoh: Teki (*Cyperus rotundus*)
  - Segi empat (quadrangularis)  
Contoh: Markisah (*Passiflora edulis*)
- Pipih, biasanya menyerupai daun. Bentuk batang seperti ini dibedakan menjadi:
  - Filokladia : sangat pipih. Misalnya pada Jakang
  - Kladodia : masih tumbuh terus dan mengadakan percabangan. Misalnya kaktus (*Opuntia* sp.)

Salah satu ciri yang dapat digunakan untuk membedakan batang tumbuhan adalah permukaan batangnya. Permukaan batang merupakan bagian terluar dari batang yang menutupi seluruh permukaan batang. Berdasarkan permukaan batang dibedakan menjadi:

- Licin (leavis): Misalnya pada jagung (*Zea mays*)

- Berusuk (*costatus*) permukaan ada rigi-rigi yang membujur: Misalnya pada iler
- Beralur (*sulcatus*), terdapat alur-alur : Misalnya pada *Cereus peruvianus*
- Bersayap (*alutus*), pada batang yang bersegi, sudut-sudut terdapat pelebaran yang tipis: Misalnya pada markisah (*Passiflora edulis*)
- Berambut (*pilosus*): Misalnya pada tembakau (*Nicotiana tabacum*)
- Berduri (*spinosis*): Misalnya pada mawar (*Rosa sp.*), jeruk nipis (*Citrus x aurantium*)
- Memperllihatkan berkas daun: Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Memperllihatkan berkas daun penumpu: Misalnya pada nangka (*Artocarpus heterophylla*)
- Memperllihatkan banyak lenti sel: Misalnya pada sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen)
- Memperllihatkan lepasnya kerak: Misalnya pada jambu biji (*Psidium guajava*)

Batang tumbuhan pada umumnya bergerak menuju cahaya, walaupun demikian terdapat variasi arah tumbuh batang. Arah tumbuh batang merupakan posisi arah pertumbuhan batang terhadap permukaan tanah.

Berdasarkan arah tumbuh batang tumbuhan dibedakan menjadi:

- Tegak lurus (*erectus*): Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Mengantung (*dependens*), yang tumbuh di lereng, sebagai epifit: Misalnya pada anggrek (*Dendrobium sp.*)
- Berbaring (*humifusus*) terletak dipermukaan tanah ujung saja yang ke atas Misalnya pada semangka (*Cucumis melo*)
- Menjalar/merayap (*respen*), batang diatas permukaan tanah, setiap buku keluar akar: Misalnya pada ubi jalar (*Ipomoea batatas*); kacang tanah (*Arachis hypogea*)
- Mengangguk (*nutans*), batang tumbuh tegak lurus keatas tetapi ujungnya membekok lagi kebawah: Misalnya pada bunga matahari (*Helianthus annuus*)
- Memanjat (*scandens*). Pelekatan batang dibantu oleh:
  - Akar lekat: Misalnya pada sirih (*Piper betle*)
  - Akar pembelit: Misalnya pada vanili (*Vanilli planifolia*)
  - Cabang pembelit: Misalnya pada anggur (*Vitis sp*)
  - Daun pembelit: Misalnya pada kembang sungsang (*Gloriosa superba*)
  - Tangkai pembelit: Misalnya pada kapri (*Pisum sativum*)
  - Duri daun: Misalnya pada rotan (*Calamus sp.*)
  - Kait: Misalnya pada gambir (*Uncaria gambir*)
- Membelit (*volubillis*), batang sendiri naik dengan melilit tiang panjat. Arah lilitan pada batang tumbuhan bervariasi yaitu ada yang melilit searah dengan jarum jam atau membelit ke kanan. Misalnya pada gadung (*Dioscorea hispida*). Disisi lain ada tumbuhan yang membelit kekiri, berlawanan dengan arah jarum jam. Misalnya pada kembang telang (*Clitorea alterna*)

## **BAHAN PRAKTIKUM**

### **Batang**

1. Sawi (*Brassica juncea* L.)
2. Batang Kangkung (*Ipomoea aquatica*)
3. Batang Bunga Kertas (*Bougainvillea* sp)
4. Batang Rumput teki (*Cyperus rotundus*)
5. Batang Ciplukan (*Physalis angulata*)
6. Batang Iler (*Coleus scutellarioides*)
7. Cabang jambu biji (*Psidium javanica*)
8. Cabang nangka (*Artocarpus integrata*)

## **CARA PRAKTIKUM**

1. Tulis nama dan klasifikasi tanaman yang digunakan untuk praktikum (nama latin dan nama lokal)
2. Gambar bahan yang digunakan dan beri keterangan bagian-bagiannya
3. Buatlah deskripsi daun berdasarkan morfologi dari bahan praktikum

## ACARA 4 AKAR (RADIX)

### KOMPETENSI DASAR

Setelah mengikuti praktikum acara ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami konsep dasar morfologi akar
2. Mampu mengidentifikasi karakteristik morfologi akar
3. Mampu membedakan antara akar tunggang dan akar serabut beserta ciri-ciri morfologinya
4. Mampu menjelaskan fungsi dari struktur morfologi akar tunggang dan akar serabut
5. Mampu menggunakan alat-alat dan teknik yang tepat untuk pengamatan morfologi akar
6. Mampu menggambar dan mendokumentasikan ciri-ciri morfologi akar
7. Mampu menganalisis perbedaan morfologi akar tunggang dan akar serabut dalam konteks evolusi dan adaptasi tumbuhan
8. Mampu menjelaskan pentingnya pemahaman morfologi akar dalam bidang botani dan aplikasinya dalam penelitian dan praktikum lanjutan

### DASAR TEORI

Akar merupakan organ tumbuhan yang paling sederhana yang berasal dari radikula. Radikula berasal dari biji strukturnya halus dan bergerak menembus tanah. Radikula dari biji akar berkembang menjadi akar utama atau sering disebut dengan akar tunggang. Berikut ini merupakan beberapa karakter atau ciri dari akar:

- Akar umumnya tidak berwarna hijau dan berada di dalam tanah dan bersifat: (+) geotropik, (-) fototropik, and (+) hidrotropik.
- Tidak memiliki mata tunas.
- Tidak memiliki nodus dan internodus.
- Akar memiliki rambut-rambut akar yang bersifat uniseluler.

Berikut ini merupakan fungsi dari akar:

- Menentukan posisi tanaman
- Absorpsi air dan garam-garam mineral
- Tempat penyimpanan makanan
- Membawa air dari dalam tanah menuju batang
- Pada beberapa tanaman sebagian berfungsi untuk fotosintesis maupun respirasi.

Bagian-bagian akar yaitu:

1. Leher akar atau pangkal akar (*Collum*): bagian akar yang bersambungan dengan pangkal batang.
2. Ujung akar (*Apex Radicis*): bagian akar yang paling muda, terdiri atas jaringan-jaringan yang masih dapat mengadakan pertumbuhan.
3. Batang akar (*Carpus Radicis*): bagian akar yang terdapat antara leher akar dan ujungnya.

4. Cabang-cabang akar (*Radix Lateralis*): bagian-bagian akar yang tak langsung bersambungan dengan pangkal batang, tetapi keluar dari akar pokok, dan masing-masing dapat mengadakan percabangan lagi.
5. Serabut akar (*Fibrilla Radicalis*): cabang-cabang akar yang halus-halus dan berbentuk serabut.
6. Rambut-rambut akar atau bulu-bulu akar (*Filus Radicalis*): bagian akar yang sesungguhnya hanyalah merupakan penonjolan-penonjolan sel-sel kulit luar akar yang panjang.
7. Tudung akar (*Calyptra*), yaitu bagian akar yang letaknya paling ujung, terdiri atas jaringan yang berguna untuk melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah.
8. Daerah pembelahan (*Meristematic Zone*) merupakan bagian akar tempat pembelahan sel. Daerah ini ditandai dengan sel-sel yang kecil-kecil dan dinding sel yang tipis. Sel-sel dibagian ini membelah secara berulang-ulang sehingga meningkatkan jumlah sel-sel.
9. Daerah pemanjangan (*Elongation Region*) berada disebelah atas dari zona meristematik. Pada bagian ini sel-sel mengalami pertumbuhan dan pemanjangan maupun perbesaran sehingga bertanggung jawab untuk pertumbuhan akar.
10. Daerah diferensiasi / pematangan (*Maturation Region*) berada pada bagian atas zona pemanjangan. Pada bagian ini sel-sel berdiferensiasi menjadi sel-sel dewasa

Sistem perakaran dibedakan menjadi dua yaitu akar tunggang dan akar serabut:

**Akar Tunggang:** Akar tunggang (*tap roots*) merupakan akar lembaga (*radicula*) yang tumbuh terus menjadi akar utama dan bercabang-cabang lebih kecil. Berdasarkan percabangan dan bentuknya, akar tunggang dibedakan menjadi

9. Akar tunggang tidak bercabang : Cabang hanya berupa serabut akar yang sangat halus. Dapat dianggap tidak merupakan cabang karena berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara. Akar tunggang tersebut berfungsi sebagai tempat penimbun zat cadangan makanan.

Akar tunggang tidak bercabang dibedakan:

- ✓ Berbentuk tombak , pangkal besar meruncing ke ujung, seperti terlihat pada wortel (*Daucus carota*).
  - ✓ Berbentuk gasing pangkal besar membulat, seperti pada benkuang.
  - ✓ Berbentuk benang, akar tunggang seperti akar serabut, seperti pada kratok.
10. Akar tunggang yang bercabang : Akar tunggang ini berbentuk kerucut panjang, tumbuh ke bawah, bercabang-cabang banyak dan cabangnya bercabang lagi, sehingga memperluas daerah perakaran yang dapat menyerap air dan unsur hara.

**Akar Serabut:** Akar serabut (*adventitious roots*) merupakan akar lembaga yang dalam perkembangan selanjutnya tidak berkembang, tetapi pada pangkal batang keluar akar yang banyak dengan ukuran relatif sama.

Akar serabut dibedakan menjadi:

- ✓ Tanaman akar tersusun dari akar serabut kecil-kecil berbentuk benang. Contoh: padi (*Oryza sativa*)

- ✓ Tanaman akar tersusun dari akar serabut agak besar dan kaku Contoh: kelapa (*Cocos nucifera*)
- ✓ Tanaman akar tersusun dari akar serabut agak besar, masing-masing tidak banyak cabang. Contoh: pandan buah merah (*Pandanus conoideus*)

Berdasarkan cara hidupnya, tumbuhan memiliki berbagai akar mempunyai sifat dan tugas khusus sebagai berikut :

- Akar udara/gantung, tumbuh ke arah tanah, keluar dari bagian di atas tanah. Punya vilamen untuk menyimpan air dan udara. Anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*)
- Akar udara/gantung yang setelah mencapai tanah berfungsi menyerap dan unsur hara dari tanah, bagian yang ada diatas tanah berubah menjadi batang. Contoh: Beringin (*Ficus benjamina*)
- Akar penggerek/pengisap, ada pada tumbuhan yang hidup sebagai parasit, untuk mengambil air dan hara dari tanaman inang. Contoh: Benalu (*Loranthus sp.*)
- Akar pelekat, keluar dari buku-buku batang tumbuhan memanjat, untuk menempel pada tiang panjat. Contoh: Lada (*Piper nigrum*).
- Akar pembelit, juga untuk memanjat, tetapi dengan memeluk tiang panjatnya. Contoh: Vanili (*Vanilli panifolia*)
- Akar napas, cabang-cabang akar tumbuh tegak lurus ke atas, sehingga muncul dari permukaan tanah.akar ini banyak mempunyai celah untuk masuknya udara. Contoh: Kayu api (*Sonneratia sp.*)
- Akar tunjang, akar yang tumbuh dari bagian bawah batang menuju segala arah & seolah-olah menopang batang agar tidak mudah rebah. Contoh: Pandan (*Pandanus conoideus*)
- Akar lutut, bagian akar yang tumbuh keatas, kemudian membengkok lagi ke dalam tanah. Contoh: Pohon tanjang
- Akar banir, berbentuk seperti papan-papan yang disusun miring untuk memperkuat batangnya. Contoh: Sukun (*Arhtocarpus sp.*) dan kenari (*Canarium ovatum*)

Akar pada berbagai jenis tumbuhan terkadang mengalami perubahan bentuk atau mengalami perubahan fungsi yang dikenal dengan modifikasi akar. Berikut ini merupakan modifikasi dari akar tunggang.

- Fusiform roots: merupakan akar yang sangat tebal di bagian tengah hingga ke ujung akar. Pada tipe akar ini hipokotil dan akar berfungsi sebagai penyimpanan cadangan makanan. Sebagai contoh lobak (*Raphanus sativus*).
- Conical roots: merupakan akar yang memiliki ketebalan paling besar dibagian atar dan makin kecil kebagian ujung. Sebagai contoh pada wortel (*Daucus carota*).
- Napiform : merupakan akar yang menggelembung dibagian tengah dan sangat besar dan sangat kecil dibagian ujung. Sebagai contoh Turnip (*Brassica rapa*), Sugarbeet.
- Tuberous root : akar yang tidak memiliki bentuk yang tetap dan dapat membesar atau mengembang pada beberapa bagian akar.

Selain akar tunggang ternyata akar serabut atau akar adventif dapat juga mengalami modifikasi. Berikut ini modifikasi dari akar adventif yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan.

- Umbi akar: ketika cadangan makanan disimpan di dalam akar maka akar menjadi membesar (swollen) dan membentuk kumpulan seperti pada ubi jalar/sweet potato (*Ipomea batata*).
- Fasciculated : akar-akar bergelombol membentuk cluster dari sebelah bawah nodus batang dan berdaging seperti pada Dahlia, Asparagus.
- Nodulose : pada tipe ini ujung dari akar mebgembang ke arah atas seperti pada Melilotus, *Curcuma amoda*.
- Beaded atau moniliform: akar mengembang ke arah atas seperti kancing pada tempat-tempat yang berbeda pada interval yang teratur. Seperti pada Vitis, Momordica (pare), Portulaca.
- Annulated : akar memiliki serangkaian cincin yang memgenbang seperti pada Psychrotia

### **BAHAN PRAKTIKUM**

1. Akar Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*)
2. Akar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*)
3. Akar Jagung (*Zea mays*)
4. Akar Bawang Merah (*Allium cepa*)
5. Umbi Wortel (*Daucus carota*)
6. Akar tanaman Benalu (*Loranthus sp.*)

### **CARA PRAKTIKUM**

1. Tulis nama dan klasifikasi tanaman yang digunakan untuk praktikum (nama latin dan nama lokal)
2. Gambar bahan yang digunakan dan beri keterangan bagian-bagiannya
3. Buatlah deskripsi daun berdasarkan morfologi dari bahan praktikum

**ACARA 5**  
**BUNGA (FLOS)**  
**BUNGA TUNGGAL DAN BUNGA MAJEMUK**

**KOMPETENSI DASAR**

Setelah mengikuti praktikum acara ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami konsep dasar morfologi bunga
2. Mampu mengidentifikasi karakteristik morfologi bunga
3. Mampu membedakan antara bunga tunggal dan bunga majemuk beserta ciri-ciri morfologinya
4. Mampu menjelaskan fungsi dari struktur morfologi bunga tunggal dan bunga majemuk
5. Mampu menggunakan alat-alat dan teknik yang tepat untuk pengamatan morfologi bunga
6. Mampu menggambar dan mendokumentasikan ciri-ciri morfologi bunga
7. Mampu menganalisis perbedaan morfologi bunga tunggal dan bunga majemuk dalam konteks evolusi dan adaptasi tumbuhan
8. Mampu menjelaskan pentingnya pemahaman morfologi bunga dalam bidang botani dan aplikasinya dalam penelitian dan praktikum lanjutan

**DASAR TEORI**

Bunga (*flos*) adalah salah satu organ yang memiliki peran penting dalam kelangsungan suatu tumbuhan, terutama dalam perbanyakan dan perkembangbiakan tumbuhan tersebut, hal ini menyebabkan bunga termasuk dalam *organa reproductivum* yaitu organ tumbuhan yang bertanggungjawab untuk kelangsungan hidup tumbuhan dalam hal perkembangbiakan tumbuhan tersebut.

Alat perkembangbiakan dalam tumbuhan sebetulnya ada dua golongan yaitu:

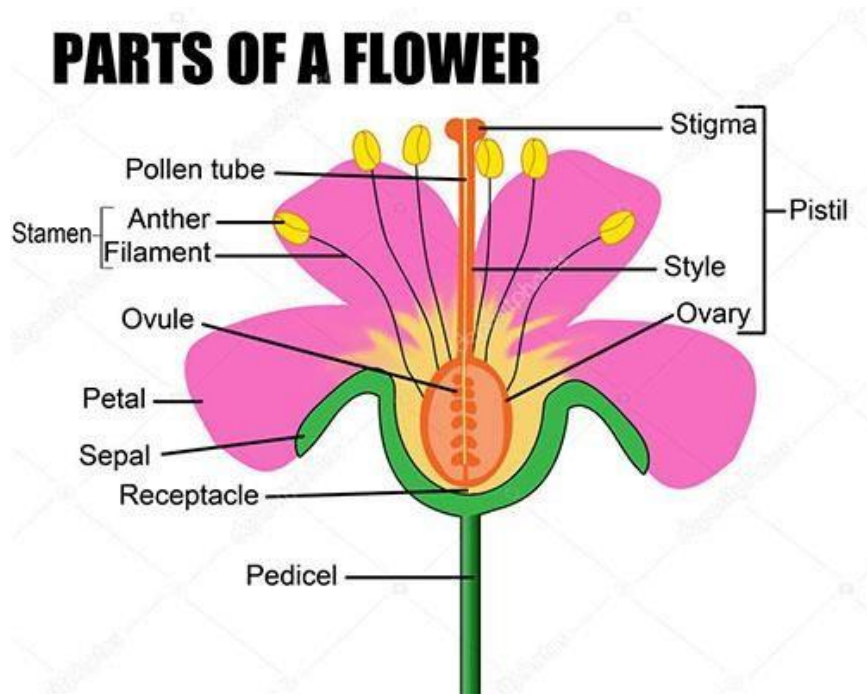
1. Alat perkembangbiakan secara vegetatif atau aseksual, yaitu bagian tubuh tumbuhan yang dapat berkembang menjadi tumbuhan yang baru, tanpa didahului dengan peristiwa peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina.
2. Alat perkembangbiakan secara generatif atau seksual, yaitu alat perkembangbiakan yang terjadi karena peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina dalam suatu peristiwa perkawinan.

Alat perkembangbiakan generatif berbeda-beda bentuk dan susunannya secara morfologis tergantung pada jenis tumbuhan, akan tetapi pada tumbuhan Spermatophyta atau tumbuhan berbiji alat perkembangbiakan generatif dikenal sebagai bunga.

**Bagian - Bagian Bunga:**

1. Tangkai bunga (*pedicellus*): bagian bunga yang masih jelas bersifat batang
2. Dasar bunga (*receptaculum*): ujung tangkai yang seringkali melebar.

3. Hiasan bunga (*perianthium*) : bagian bunga yang merupakan penjelmaan daun yang masih tampak berbentuk lembaran dengan tulang-tulang atau urat-urat yang masih jelas.
  - Hiasan bunga dibedakan dalam dua bagian yang umumnya tersusun dalam dua lingkaran :
    1. Kelopak (*kalix*): bagian hiasan bunga yang merupakan lingkaran luar, biasanya berwarna hijau, terdiri atas beberapa daun kelopak (*sepal*).
    2. Tajuk bunga atau mahkota bunga (*corolla*): bagian hiasan bunga yang terdapat pada lingkaran dalam, biasanya tidak berwarna hijau lagi, warna bagian inilah yang lazimnya merupakan warna bunga. Terdiri atas sejumlah daun mahkota (*petala*).
  - Bunga yang tidak memiliki hiasan bunga dinamakan bunga telanjang (*flos nudus*).
  - Bunga yang tidak bisa dibedakan antara kelopak dan mahkotanya dinamakan tenda bunga (*perigonium*), yang terdiri atas sejumlah daun tenda bunga (*tepala*).
4. Alat-alat kelamin jantan (*androecium*): merupakan metamorfosis daun yang menghasilkan serbuk sari. Terdiri atas sejumlah benang sari (*stamen*).
5. Alat-alat kelamin betina (*gynaecium*): merupakan bagian yang biasanya disebut putik (*pistillum*). Terdiri atas metamorfosis daun yang disebut daun buah (*carpella*).



### Bunga Tunggal

Bunga tunggal dapat dibedakan dalam :

1. Bunga lengkap atau bunga sempurna (*flos completus*), yang dapat terdiri atas 1 lingkaran daun-daun kelopak, 1 lingkaran daun-daun mahkota, 1 atau 2 lingkaran benang sari dan 1

lingkaran daun-daun buah. Bunga yang bagian-bagiannya tersusun dalam 4 lingkaran dikatakan bersifat *tetrasiklik*, dan jika tersusun dalam 5 lingkaran *pentasiklik*.

2. Bunga tidak lengkap atau bunga tidak sempurna (*flos incompletus*), jika salah satu bagian hiasan bunga atau salah satu alat kelaminnya tidak ada. Jika tidak mempunyai hiasan bunga disebut telanjang (*nudus*), jika hanya mempunyai salah satu dari kedua macam alat kelaminnya dinamakan berkelamin tunggal (*unisexualis*).

Berdasarkan alat-alat kelamin yang terdapat pada masing-masing bunga dapat dibedakan :

- a. Bunga banci atau berkelamin dua (*hermaphroditus*), terdapat benang sari (alat kelamin jantan) maupun putik (alat kelamin betina), sering dinamakan bunga sempurna atau bunga lengkap.
- b. Bunga berkelamin tunggal (*unisexualis*), hanya terdapat salah satu dari kedua macam alat kelamin, dapat dibedakan lagi dalam :
  11. Bunga jantan (*flos masculus*), jika pada bunga hanya terdapat benang sari tanpa putik.
  12. Bunga betina (*flos femineus*), jika pada bunga hanya terdapat putik tanpa benang sari.
- c. Bunga mandul atau tidak berkelamin, jika tidak terdapat baik putik maupun benang sari, misalnya bunga pinggir (bunga pita) pada bunga matahari (*helianthus annuus* L.)

Bertalian dengan kelamin bunga yang terdapat pada tumbuhan, dapat dibedakan tumbuhan yang :

- a. Berumah satu (*monoecus*), yaitu tumbuhan yang mempunyai bunga jantan dan bunga betina pada satu individu (satu batang tumbuhan), misalnya jagung (*Zea mays* L.).
- b. Berumah dua (*dioecus*), jika bunga jantan dan bunga betina terpisah tempatnya, misalnya salak (*zalacca edulis* Reinw.)
- c. Poligam (*polygamus*), jika pada satu tumbuhan terdapat bunga jantan, bunga betina, dan bunga banci bersama-sama, misalnya pada pepaya (*Carica papaya* L.). Suatu jenis tumbuhan bersifat :
  - *Gynodioecus*, jika pada suatu individu tumbuhan hanya terdapat bunga betina saja sedang pada individu lain bunga banci.
  - *Androdiecus*, jika pada individu yang satu hanya terdapat bunga jantan saja, sedang pada yang lain terdapat bunga banci.
  - *Monoeco-polygamus*, jika pada satu individu terdapat bunga-bunga jantan, betina, dan banci bersama-sama.
  - *Gynomonoecusi*, jika pada satu individu terdapat bunga betina dan bunga banci bersama-sama.
  - *Trioecus* atau *trioeco-polygamus*, jika bunga jantan, bunga betina dan bunga banci masing-masing terdapat terpisah pada individu yang berlainan.

Bagian-bagian bunga yang merupakan metamorfosis daun (kelopak, mahkota, benang sari, dan daun buah) dapat dijumpai dalam susunan yang berbeda-beda :

- Terpencaar, tersebar, atau menurut suatu spiral (*acyclis*), misalnya bunga cempaka (*Michelia champaca* L.)
- Berkarang, melingkar (*cyclis*), jika daun-daun kelopak, benang-benang sari, dan daun-daun buah, masing-masing tersusun dalam suatu lingkaran, misalnya bunga terung (*Solanum melongena* L.)
- Campuran (*hemicyclis*), jika bagian-bagian bunga ada yang duduk berkarang, ada yang terpencaar, misalnya bunga sirsak (*Annona muricata* L.)

Jika bagian-bagian bunga duduknya berkarang dan setiap lingkaran memuat bagian bunga yang sama jumlahnya, maka letaknya ada yang :

- Berseling (*alternatio*), jika bagian-bagian suatu lingkaran terletak di antara dua bagian lingkaran di bawahnya atau di atasnya.
- Berhadapan atau tumpang tindih (*superpositio*), jika masing-masing bagian dalam setiap lingkaran berhadapan satu sama lain.

### **Bunga Majemuk**

Bunga majemuk dapat dibedakan bagian-bagian berikut :

1. Bagian yang bersifat seperti batang atau cabang, yaitu :
  - a. Ibu tangkai bunga (*pedunculus*, *pedunculus communis*, atau *rhachis*), yaitu bagian yang merupakan terusan batang atau cabang yang mendukung bunga majemuk, dapat bercabang atau tidak bercabang.
  - b. Tangkai bunga (*pedicellus*), yaitu cabang ibu tangkai yang mendukung bunganya.
  - c. Dasar bunga (*receptaculum*), yaitu ujung tangkai bunga yang mendukung bagian-bagian bunga lainnya.
2. Bagian yang bersifat seperti daun, antara lain
  - a. Daun-daun pelindung (*bractea*), yaitu bagian-bagian serupa daun yang dari ketiaknyanya muncul cabang-cabang ibu tangkai atau tangkai bunganya.
  - b. Daun tangkai (*bracteola*), yaitu satu atau dua daun kecil yang terdapat pada tangkai bunga.
  - c. Seludang bunga (*spatha*), yaitu daun pelindung yang besar, seringkali menyelubungi seluruh bunga majemuk waktu belum mekar.
  - d. Daun pembalut (*bractea involucralis*, *involucrum*), yaitu sejumlah daun pelindung yang tersusun dalam suatu lingkaran.
  - e. Kelopak tambahan (*epicalyx*), yaitu bagian serupa daun yang berwarna hijau, tersusun dalam lingkaran dan terdapat di bawah kelopak.
  - f. Daun kelopak (*sepalae*).
  - g. Daun mahkota atau daun tajuk (*petalae*).
  - h. Daun tenda bunga (*tepala*), jika kelopak dan mahkota sama bentuk dan warnanya.
  - i. Benang sari (*stamina*).

j. Daun buah (*carpella*).

Ibu tangkai bunga yang tidak bercabang dan tidak berdaun dinamakan sumbu bunga (*scapus*). Ibu tangkai yang bercabang memperlihatkan cara percabangan yang bermacam-macam. Jumlah cabang, panjangnya dibandingkan dengan ibu tangkai serta susunan cabang-cabang, berpengaruh pula terhadap urutan mekarnya masing-masing bunga pada suatu bunga majemuk. Bertalian dengan sifat-sifat itu bunga majemuk dibedakan dalam 3 golongan :

1. **Bunga majemuk tak terbatas** (*inflorescentia racemosa*, *inflorescentia botryoides* atau *inflorescentia centripetala*), yaitu bunga majemuk yang ibu tangkainya dapat tumbuh terus, dengan cabang-cabang yang dapat bercabang lagi atau tidak, dan mempunyai susunan *acropetal* (semakin muda semakin dekat dengan ujung ibu tangkai), dan bunganya mekar berturut-turut dari bawah ke atas.

Golongan bunga majemuk ini dapat dibedakan lagi :

a. **Ibu tangkainya tidak bercabang-cabang, sehingga bunga bertangkai atau tidak langsung terdapat pada ibu tangkainya.**

1. Tandan (*racemus* atau *botrys*), jika bunga bertangkai nyata, duduk pada ibu tangkainya, atau ibu tangkai bercabang, dan cabang-cabangnya masing-masing mendukung satu bunga pada ujungnya, misalnya pada kembang merak (*Caecalpinia pulcherrima* Swartz.).
2. Bulir (*spica*), seperti tandan tetapi bunga tidak bertangkai, misalnya bunga jarong (*Stachytarpheta jamaicensis* Vahl.).
3. Untai atau bunga lada (*amentum*), seperti bulir, tetapi ibu tangkai hanya mendukung bunga-bunga yang berkelamin tunggal, dan runtuh seluruhnya (bunga majemuk yang mendukung bunga jantan, yang betina menjadi buah), terdapat pada sirih (*Piper betle* L.).
4. Tongkol (*spadix*), seperti bulir, tetapi ibu tangkai besar, tebal, dan seringkali berdaging, misalnya pada jagung (*Zea mays* L.), tetapi hanya bunga yang betina.
5. Bunga payung (*umbella*), yaitu suatu bunga majemuk tak terbatas, yang dari ujung ibu tangkainya mengeluarkan cabang-cabang yang sama panjangnya. Masing-masing cabang mempunyai suatu daun pelindung pada pangkalnya, dan karena pangkal daun sama tinggi letaknya, maka tampak seakan-akan pada pangkal cabang-cabang tadi seperti terdapat daun-daun pembalut (*involucrum*), misalnya terdapat pada tumbuhan *Umbelliferae*, misalnya daun kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.)
6. Bunga cawan (*corymbus* atau *anthodium*), yaitu suatu bunga majemuk yang ujung ibu tangkainya lalu melebar dan merata, sehingga mencapai bentuk seperti cawan, dan pada bagian itulah tersusun bunga-bunganya. Pada bunga cawan ini ada dua macam bunga :

- Bunga pita, bunga yang mandul, terdapat sepanjang tepi cawan, sehingga dinamakan bunga pinggir (*flos marginalis*), yang seringkali mempunyai mahkota berbentuk pita, sehingga dinamakan pula bunga pita (*flos ligulatus*).
- Bunga tabung, bunga-bunga yang terdapat di atas cawannya sendiri (*flos disci*), seringkali kecil dan berbentuk tabung, sehingga dinamakan bunga tabung. Bunga ini mempunyai kedua macam alat kelamin (benang sari dan putik) dan dapat menghasilkan buah.

Bunga cawan dengan bagian-bagian yang lengkap seperti diuraikan di atas terdapat misalnya pada bunga matahari (*Helianthus annuus* L.).

7. Bunga bongkol (*capitulum*), suatu bunga majemuk yang menyerupai bunga cawan, tetapi tanpa daun-daun pembalut, dan ujung ibu tangkai biasanya membengkak, sehingga bunga majemuk seluruhnya berbentuk seperti bola. Bunga-bunga yang duduk di bagian yang membengkak tadi seringkali mempunyai sisik (*palea*) pada pangkal, jadi sisik itu terletak pada bongkolnya (ujung ibu tangkai yang membengkak tadi). Terdapat pada tumbuhan suku *Mimosaceae*.
8. Bunga periuk (*hypanthodium*), dapat dibedakan dalam dua bentuk, yaitu :
  - a. Ujung ibu tangkai menebal, berdaging, berbebtuk seperti gada, dan bunga bunganya meliputi seluruh bagian yang menebal, sehingga berbentuk bulat atau silinder, tidak ada daun pembalut. Terdapat pada nangka (*Artocarpus integra* Merr.).
  - b. Ujung ibu tangkai menebal berdaging, membentuk badan menyerupai periuk, sehingga bunga-bunga terdapat di dalam periuk, dan tidak tampak dari luar, misalnya pada marga lo (*Ficus* sp.) umumnya.

**b. Ibu tangkai bercabang-cabang, dan cabang-cabangnya dapat bercabang lagi, sehingga bunga-bunga tidak terdapat pada ibu tangkainya.**

1. Malai (*panicula*), ibu tangkainya mengadakan percabangan secara monopodial, demikian pula cabang-cabangnya, sehingga suatu malai dapat disamakan dengan suatu tandan majemuk. Secara keseluruhan seringkali memperlihatkan bentuk sebagai kerucut atau limas, misalnya bunga mangga (*Mangifera indica* L.).
2. Malai rata (*corymbus ramosus*), ibu tangkai mengadakan percabangan, demikian pula seterusnya cabangnya, tetapi cabang-cabang tadi mempunyai sifat sedemikian rupa sehingga seakan-akan semua bunga pada bunga majemuk ini terdapat pada suatu bidang datar atau agak melengkung, misalnya bunga soka (*Ixora grandiflora* Zoll.et Mor).
3. Bunga payung majemuk (*umbella composita*), yaitu suatu bunga payung yang bersusun, dapat dikatakan sebagai bunga payung, yang bagian-bagiannya berupa suatu payung kecil (*umbellula*). Pada pangkal percabangan yang pertama terdapat daun-daun pembalut (*involucrum*), demikian pula pada pangkal percabangan yang

berikutnya, hanya daun-daunnya lebih kecil (*involucellum*), misalnya pada wortel (*Daucus carota* L.).

4. Bunga tongkol majemuk, yaitu bunga tongkol yang ibu tangkainya bercabang-cabang dan masing-masing cabang merupakan bagian bagian dengan susunan seperti tongkol pula, terdapat misalnya pada kelapa (*Cocos nucifera* L.).
5. Bulir majemuk, jika ibu tangkai bunga bercabang-cabang dan masing-masing cabang mendukung bunga-bunga dengan susunan seperti bulir, misalnya bunga jagung (*Zea mays* L.) yang jantan, dan bunga berbagai jenis rumput (*Gramineae*).

**2. Bunga majemuk berbatas (*inflorescentia cymosa* atau *inflorescentia centrifuga*, *inflorescentia definita*), yaitu bunga majemuk yang ujung ibu tangkainya selalu ditutup dengan suatu bunga, jadi ibu tangkai mempunyai pertumbuhan yang terbatas**

Berdasarkan jumlah cabang pada ibu tangkai, bunga majemuk berbatas dibedakan:

- a. Monochasial, jika ibu tangkai hanya mempunyai satu cabang atau ada kalanya dua cabang, tetapi tidak pernah berhadapan dan yang satu lebih besar daripada yang lainnya, misalnya pada *Monocotyledoneae*, kapas (*Gossypium* sp.).
- b. Dichasial, jika dari ibu tangkai keluar dua cabang yang berhadapan, terdapat pada tumbuhan *Labiatae*, dll.
- c. Pleiochasial, jika dari ibu tangkai keluar lebih dari dua cabang pada suatu tempat yang sama tingginya pada ibu tangkai tadi, misalnya pada bunga oleander (*Nerium oleander* L.).

Golongan ini dapat dibedakan pula :

1. Anak payung menggarpu (*dichasium*), pada ujung ibu tangkai terdapat satu bunga, di bawahnya terdapat dua cabang yang sama panjangnya, masing- masing mendukung satu bunga pada ujungnya., misalnya pada bunga melati (*Jasminum sambac* Alt.).
2. Bunga tangga atau bunga bercabang seling (*cincinnus*), yaitu suatu bunga majemuk yang ibu tangkainya bercabang dan cabang-cabangnya bercabang lagi, tetapi setiap kali bercabang hanya terbentuk satu cabang saja, yang arahnya berganti-ganti ke kiri dan ke kanan., misalnya pada bunga buntut tikus (*Heliotropium indicum* L.).
3. Bunga sekrap (*bostryx*), ibu tangkai bercabang-cabang, tetapi setiap kali bercabang hanya terbentuk satu cabang yang semuanya terbentuk ke kiri atau ke kanan dan cabang yang satu berturut-turut membentuk sudut sebesar 90°, sehingga jika mengikuti percabangan seperti gerakan sekrap atau spiral, misalnya bunga kenari (*Canarium commune* L.).

4. Bunga sabit (*drepanium*), seperti bunga sekrup tetapi percabangan terletak pada satu bidang, sehingga bunga seluruhnya menampakkan bentuk seperti sabit, terdapat pada suku *Juncaceae*.
  5. Bunga kipas (*rhipidium*), seperti bunga bercabang seling, semua percabangan terletak pada satu bidang dan cabang tidak sama panjang, sehingga semua bunga pada bunga majemuk itu terdapat pada tempat yang sama tingginya, terdapat antara lain pada tumbuhan suku *Iridaceae*.
- 3. Bunga majemuk campuran (*inflorescentia mixta*),** yaitu bunga majemuk yang memperlihatkan baik sifat-sifat bunga majemuk berbatas maupun sifat bunga majemuk tak berbatas. Bunga soka, seluruhnya merupakan suatu malai rata tetapi bagian-bagiannya berupa anak payung menggarpu. Bunga kenari mempunyai susunan seperti malai tetapi ujungnya berupa sekrup.
- 4. Lain-lain tipe bunga majemuk.**
1. Gubahan semu atau karangan semu (*verticillaster*), tampak ibu tangkai bunganya berbuku-buku dan pada buku-bukunya terdapat sejumlah bunga yang tersusun berkarang (melingkari buku-buku), tetapi sesungguhnya pada tempat di ibu tangkai yang sama tinggi ada beberapa cabang yang masing-masing cabang itu merupakan suatu anak payung, misalnya pada remujung (*Orthosiphon stamineus* Benth.) dan tumbuhan suku *Labiatae* umumnya.
  2. Lembing (*anthela*), jika cabang-cabang ibu tangkai yang sebelah bawah jauh lebih panjang daripada ibu tangkai dan cabang-cabang di atasnya, terdapat pada *Juncus* dan *Luzula*.
  3. Tukul (*glomerulus*), suatu bunga majemuk yang biasanya bersifat berbatas (*cymosus*), terdiri atas kelompok bunga-bunga kecil tidak bertangkai, yang tersusun rapat pada cabang-cabang bunga majemuknya, misalnya pada rami (*Boehmeria nivea* Gaud.)
  4. Berkas (*fasciculus*), umumnya bersifat berbatas (*cymosus*) dengan ibu tangkai yang pendek, bunga lebih besar daripada bunga pada tukul, mempunyai tangkai yang tidak sama panjang, seringkali dengan warna yang menarik, misalnya pada jadam (*Rhoeo discolor* Hance).

## **BAHAN PRAKTIKUM**

1. Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)
2. Bunga Mawar (*Rosa sp*)
3. Bunga Kembang merak (*Cesalpinia pulcherrima* Swartz)
4. Bunga Soka (*Ixora palludoza*)
5. Bunga Pepaya (*Carica papaya*)

## **CARA PRAKTIKUM**

4. Tulis nama dan klasifikasi tanaman yang digunakan untuk praktikum (nama latin dan nama lokal)
5. Gambar bahan yang digunakan dan beri keterangan bagian-bagiannya
6. Buatlah deskripsi daun berdasarkan morfologi dari bahan praktikum

## ACARA 6

### RUMUS DAN DIAGRAM BUNGA

#### KOMPETENSI DASAR

Setelah mengikuti praktikum acara ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami konsep dasar morfologi batang
2. Mampu mengidentifikasi karakteristik morfologi batang suatu tumbuhan
3. Mampu menjelaskan fungsi dari struktur morfologi batang
4. Mampu menggunakan alat-alat dan teknik yang tepat untuk pengamatan morfologi batang
5. Mampu menggambar dan mendokumentasikan ciri-ciri morfologi batang dengan akurat
6. Mampu menjelaskan pentingnya pemahaman morfologi batang dalam bidang botani dan aplikasinya dalam penelitian dan praktikum lanjutan

#### DASAR TEORI

Batang merupakan organ tumbuhan yang berasal dari koleoptil. Secara morfologi terkadang batang sulit dibedakan dengan akar. Berikut ini merupakan sifat umum batang:

- Biasanya berbentuk silinder atau bersegi
- Mempunyai ruas yang dibatasi oleh buku-buku dan pada buku ini terdapat daun
- Tumbuh biasanya ke atas (heliotropisme) dan menuju arah cahaya (fototropisme)
- Pertumbuhannya tidak terbatas
- Mengadakan percabangan
- Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali saat muda dan tanaman yang berumur pendek/semusim

Dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan batang memiliki fungsi sebagai berikut:

- Mendukung bagian tanaman yang ada dipermukaan tanah seperti daun, bunga, buah, biji, dan daun.
- Memperluas bidang asimilasi melalui percabangan
- Sebagai wadah transportasi air dan unsur hara serta hasil asimilasi
- Tempat penimbunan zat makanan
- Kadang-kadang bisa sebagai alat perkembang biakan

Berdasarkan strukturnya batang dibedakan menjadi 2 yaitu:

5. Tumbuhan tidak berbatang (*Planta acaulis*) : merupakan tumbuhan yang tampaknya tidak mempunyai batang (batangnya tidak terlihat jelas), karena sangat pendek, daun seakan-akan keluar dari bagian atas akar dan tersusun rapat satu sama lain merupakan suatu roset (rosula)  
Ex : Lobak (*Raphanus sativus*), Sawi (*Brassica juncea* L.)
6. Tumbuhan berbatang (*Planta caulis*) : merupakan tumbuhan yang mempunyai batang yang tampak secara jelas. Cabang dan daun keluar dari batang di bagian atas permukaan tanah.

Ex : Bayam (*Amaranthus spinosus* L.), : Mangga (*Mangifera indica*)

Tumbuhan berbatang jelas dibedakan :

- Batang basah (herbaceus) lunak dan berair  
Contoh: bayam (*Amaranthus* sp.)
- Batang berkayu (lignosus) keras dan kuat  
Contoh: durian (*Durio zibethinus*)
- Batang rumput (calmus) tidak keras, punya ruas-ruas yang nyata, sering berongga.  
Contoh: padi (*Oriza sativa*)
- Batang mendong (calamus) seperti batang rumput tetapi ruas-ruasnya lebih panjang.  
Contoh: rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Tumbuhan dikotil memiliki batang dengan bagian pangkal besar dan ke ujung semakin kecil. Seperti pada batang durian (*Durio zibethinus*) dan manggis (*Garcinia mangostana*). Sedangkan tumbuhan monokotil memiliki batang dengan bagian pangkal sampai keujung hampir/relatif sama besar. Seperti pada batang kelapa (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*).

Bentuk batang pada tumbuhan juga sangat bervariasi antara satu species dengan species lainnya dan terkadang digunakan sebagai ciri utama dalam pengelompokan atau klasifikasi tumbuhan. Bentuk batang ini didasarkan pada bentuk morfologi ketika batang tumbuhan dipotong atau disayat secara melintang. Walaupun demikian terkadang bentuk batang bervariasi antar bagian batang yang masih muda dan batang yang sudah tua.

Berdasarkan bentuk penampang melintang batang dibedakan :

- Bulat (teres)  
Contoh: bambu (*Bambusa* sp.), kelapa (*Cocos nucifera*)
- Bersegi (angularis), yang dibedakan menjadi:
  - Segi tiga (triangularis)  
Contoh: Teki (*Cyperus rotundus*)
  - Segi empat (quadrangularis)  
Contoh: Markisah (*Passiflora edulis*)
- Pipih, biasanya menyerupai daun. Bentuk batang seperti ini dibedakan menjadi:
  - Filokladia : sangat pipih. Misalnya pada Jakang
  - Kladodia : masih tumbuh terus dan mengadakan percabangan. Misalnya kaktus (*Opuntia* sp.)

Salah satu ciri yang dapat digunakan untuk membedakan batang tumbuhan adalah permukaan batangnya. Permukaan batang merupakan bagian terluar dari batang yang menutupi seluruh permukaan batang. Berdasarkan permukaan batang dibedakan menjadi:

- Licin (leavis): Misalnya pada jagung (*Zea mays*)

- Berusuk (*costatus*) permukaan ada rigi-rigi yang membujur: Misalnya pada iler
- Beralur (*sulcatus*), terdapat alur-alur : Misalnya pada *Cereus peruvianus*
- Bersayap (*alutus*), pada batang yang bersegi, sudut-sudut terdapat pelebaran yang tipis: Misalnya pada markisah (*Passiflora edulis*)
- Berambut (*pilosus*): Misalnya pada tembakau (*Nicotiana tabacum*)
- Berduri (*spinosis*): Misalnya pada mawar (*Rosa sp.*), jeruk nipis (*Citrus x aurantium*)
- Memperllihatkan berkas daun: Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Memperllihatkan berkas daun penumpu: Misalnya pada nangka (*Artocarpus heterophylla*)
- Memperllihatkan banyak lenti sel: Misalnya pada sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen)
- Memperllihatkan lepasnya kerak: Misalnya pada jambu biji (*Psidium guajava*)

Batang tumbuhan pada umumnya bergerak menuju cahaya, walaupun demikian terdapat variasi arah tumbuh batang. Arah tumbuh batang merupakan posisi arah pertumbuhan batang terhadap permukaan tanah.

Berdasarkan arah tumbuh batang tumbuhan dibedakan menjadi:

- Tegak lurus (*erectus*): Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Mengantung (*dependens*), yang tumbuh di lereng, sebagai epifit: Misalnya pada anggrek (*Dendrobium sp.*)
- Berbaring (*humifusus*) terletak dipermukaan tanah ujung saja yang ke atas Misalnya pada semangka (*Cucumis melo*)
- Menjalar/merayap (*respen*), batang diatas permukaan tanah, setiap buku keluar akar: Misalnya pada ubi jalar (*Ipomoea batatas*); kacang tanah (*Arachis hypogea*)
- Mengangguk (*nutans*), batang tumbuh tegak lurus keatas tetapi ujungnya membekok lagi kebawah: Misalnya pada bunga matahari (*Helianthus annuus*)
- Memanjat (*scandens*). Pelekatan batang dibantu oleh:
  - Akar lekat: Misalnya pada sirih (*Piper betle*)
  - Akar pembelit: Misalnya pada vanili (*Vanilli planifolia*)
  - Cabang pembelit: Misalnya pada anggur (*Vitis sp*)
  - Daun pembelit: Misalnya pada kembang sungsang (*Gloriosa superba*)
  - Tangkai pembelit: Misalnya pada kapri (*Pisum sativum*)
  - Duri daun: Misalnya pada rotan (*Calamus sp.*)
  - Kait: Misalnya pada gambir (*Uncaria gambir*)
- Membelit (*volubillis*), batang sendiri naik dengan melilit tiang panjat. Arah lilitan pada batang tumbuhan bervariasi yaitu ada yang melilit searah dengan jarum jam atau membelit ke kanan. Misalnya pada gadung (*Dioscorea hispida*). Disisi lain ada tumbuhan yang membelit kekiri, berlawanan dengan arah jarum jam. Misalnya pada kembang telang (*Clitorea alterna*)

## **BAHAN PRAKTIKUM**

### **Batang**

1. Sawi (*Brassica juncea* L.)
2. Batang Kangkung (*Ipomoea aquatica*)
3. Batang Bunga Kertas (*Bougainvillea* sp)
4. Batang Rumput teki (*Cyperus rotundus*)
5. Batang Ciplukan (*Physalis angulata*)
6. Batang Iler (*Coleus scutellarioides*)
7. Cabang jambu biji (*Psidium javanica*)
8. Cabang nangka (*Artocarpus integrata*)

## **CARA PRAKTIKUM**

1. Tulis nama dan klasifikasi tanaman yang digunakan untuk praktikum (nama latin dan nama lokal)
2. Gambar bahan yang digunakan dan beri keterangan bagian-bagiannya
3. Buatlah deskripsi daun berdasarkan morfologi dari bahan praktikum