

PENUNTUN PRAKTIKUM MORFOLOGI TUMBUHAN



Disusun oleh
**MARINA SILALAH
FAJAR ADINUGRAHA**

UKI PRESS
Pusat Penerbitan dan Publikasi Universitas Kristen Indonesia
Jl. Mayjen Sutoyo No. 2. Cawang Jakarta Timur

Diterbitkan oleh:

UKI PRESS

Pusat Penerbitan dan Publikasi Universitas Kristen Indonesia

Jl. Mayjen Sutoyo No. 2. Cawang Jakarta Timur

13630-Indonesia

021-8092425

**PENUNTUN PRAKTIKUM
MORFOLOGI TUMBUHAN**

oleh Marina Silalahi dan Fajar Adinugraha

ISBN 978-623-7256-36-6

Editor Naskah
Hotmaulina Sihotang
Indri Jatmoko

Dicetak di Jakarta 2019

ISBN 978-623-7256-36-6



Foto halaman sampul pembungaan *Etilingera elatior* (Zingiberaceae)

KATA PENGANTAR

Praktikum Morfologi Tumbuhan ini diberikan kepada mahasiswa agar dapat memperluas wawasannya terhadap keanekaragaman tumbuhan berdasarkan ciri ciri morfologi dan modifikasinya. Berdasarkan pengetahuan tentang ciri morfologi organ tumbuhan dan modifikasinya tersebut, diharapkan mahasiswa dapat mengidentifikasi jenis suatu tumbuhan.

Materi pada praktikum ini terutama dititikberatkan pada tumbuhan berbiji. Kegiatan praktikum ini mencakup bagian organ vegetatif tumbuhan (akar, batang, daun) dan modifikasinya, serta organ reproduktif tumbuhan (bunga, buah, dan biji). Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa dapat memahami seluruh materi yang tersaji pada mata kuliah Morfologi Tumbuhan. Mahasiswa diharapkan melakukan semua kegiatan yang terdapat dalam penuntun praktikum ini. Selain itu hendaknya Mahasiswa diminta belajar secara jujur dan untuk mengukur sejauh mana pemahaman Mahasiswa terhadap kegiatan praktikum ini.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
KEGIATAN I AKAR.....	1
KEGIATAN II BATANG.....	9
KEGIATAN III DAUN I	20
KEGIATAN IV DAUN II.....	29
KEGIATAN V BUNGA I.....	42
KEGIATAN VI BUNGA II.....	57
KEGIATAN VII BUAH DAN BIJI.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Hal
1.1.	Modifikasi akar adventif.....	5
3.1	Daun berdasarkan jumlah anak daun pada tumbuhan.....	23
4.1.	Bentuk daun yang sering ditemukan pada tumbuhan.....	32
4.2.	Bentuk-bentuk daun (tambahan).....	33
4.3.	Bentuk-bentuk ujung daun.....	34
5.1	Tipe-tipe pembungan racemosa pada tumbuhan.....	46
5.2	Tipe pembungan cymosa pada tumbuhan.....	47
5.3	Berbagai tipe pembungan khusus pada tumbuhan.....	48
5.4	Bagian-bagian dari bunga.....	49
5.5	Bentuk-bentuk corolla pada bunga....	51
5.6	Sketsa bunga papilionaceus.....	52
5.7	Corolla zygomorphic gamopetalous pada tanaman.....	52
6.1	Rumus dan digaram bungan Brassicaceae.....	58
6.2	Rumus dan diagram bunga famili Papilionaceae.....	59
6.3	Rumus dan diagram bunga Compositae atau Asteraceae...	60
6.4	Rumus dan diagram bunga Solanaceae.....	61
6.5	Rumus dan diagram bunga Liliaceae.....	63
6.6	Rumus dan diagram bunga Poaceae.....	64
7.1	Jenis-jenis dan bagian-bagian buah berdaging pada tumbuhan.....	71
7.2	Bagian-bagian buah berdaging.....	72
7.3	Jenis-jenis buah kering.....	73
7.4	Bagian-bagian dari kulit buah kering.....	74
7.5	Jenis-jenis buah kering.....	77
7.6	Jenis-jenis buah majemuk.....	78

7.7	Buah ganda semu.....	79
-----	----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
7.1.	Beberapa jenis buah dan bagian yang dapat dimakan.....	79

KEGIATAN I

AKAR

A. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan bagian-bagian radikula
- b. Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan struktur morfologi akar berdasarkan percabangannya.
- c. Mahasiswa dapat menjelaskan modifikasi akar pada tumbuhan.

B. LANDASAN 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 bewarna 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.

Sistem perakaran dibedakan menjadi dua yaitu akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang (*tap roots*) merupakan akar lembaga (*radicula*) yang tumbuh terus menjadi akar utama dan bercabang-cabang lebih kecil. 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.

Berdasarkan percabangan dan bentuknya, akar tunggang dibedakan menjadi akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tidak bercabang biasanya 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 tempaan penimbun zat cadangan makanan. Akar tunggang tidak bercabang dibedakan menjadi:

- ✓ 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.

Akar tunggang yang bercabang merupakan akar tunggang yang memiliki banyak percabangan, namun biasanya cabangnya memiliki ukuran yang lebih kecil dari akar utama. 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.

Berbagai memiliki akar serabut atau dikenal juga dengan akar adventif. Akar ini merupakan akar yang berasal bukan dari radikula. Sistem 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*)

- ✓ Setelah mencapai tanah berfungsi menyerap dan unsur hara dari tanah, bagian yang ada di atas tanah berubah menjadi batang.

Contoh: Beringin (*Ficus benjamina*)

- ✓ Akar penggerak/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 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.)

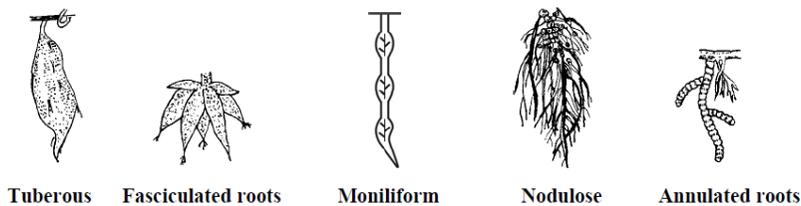
- ✓ Akar tunjang, akar yang tumbuh dari bagian bawah batang menuju segala arah & seolah-olah menopang batang agar tidak mudah rebah.
Contoh: Pandan (*Pandanus conoideus*)
- ✓ Akar lutut, bagian akar yang tumbuh keatas, kemudian membengkok lagi ke dalam tanah.
Contoh: Pohon tanjang
- ✓ Akar banir, berbentuk 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 mengembang 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 memengembang seperti pada *Psychrotia*



Gambar 1.1. Modifikasi akar adventif.

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Kapas
- ✓ Cawan petri
- ✓ Air
- ✓ Biji kacang merah (*Phaseolus radiatus*)
- ✓ Akar tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea*)
- ✓ Akar tanaman jagung (*Zea mays*)
- ✓ Umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas*)
- ✓ Umbi dahlia
- ✓ Akar portulaca

- ✓ Umbi wortel (*Daucus carota*)
- ✓ Umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)
- ✓ Benalu yang masih menempel ditanaman inang
- ✓ Batang anggrek kalajengking yang telah memiliki akar (*Arachis flos-aeris*)

D. CARA KERJA

- a. Ambil biji kacang merah kemudian kecambahkan di dalam cawan petri yang telah diisi dengan kapas yang basah. Amati hingga terjadi perkecambahan. Gambar hasil pengamatan kamu dan tentukan bagian-bagian dari radikula.
- b. Ambil tanaman kacang tanah lengkap dengan akarnya. Kemudian amati bagian akarnya. Gambar hasil pengamatan kamu dan tentukan bagian-bagian dari akar kacang tanah.
- c. Lakukan hal yang sama untuk spesiemen yang lain.

E. HASIL PENGAMATAN

<p>Gambar radikula kacang merah dan bagian-bagiannya.</p>	<p>Gambar struktur morfologi akar kacang tanah</p>
---	--

<p>Gambar struktur morfologi akar Jagung</p>	<p>Gambar struktur morfologi modifikasi akar umbi ubi jalar</p>
<p>Gambar struktur morfologi modifikasi akar umbi dahlia</p>	<p>Gambar struktur morfologi akar <i>Portulaca</i></p>
<p>Gambar struktur morfologi akar umbi wortel</p>	<p>Gambar struktur morfologi modifikasi akar umbi bengkuang</p>

<p>Gambar struktur morfologi akar Benalu</p>	<p>Gambar struktur morfologi akar anggrek kalajengking</p>
--	--

F. PERTANYAAN

1. Jelaskan perbedaan struktur morfologi akar tumbuhan dikotil dan monokotil
2. Jelaskan perbedaan struktur antara radikula dan akar dewasa.
3. Jelaskan bentuk-bentuk modifikasi akar yang kamu temukan dalam praktikum ini.
4. Jelaskan perbedaan stuktur akar tumbuhan parasit, epifit, maupun akar pada tumbuhan secara umum (biasa).

G. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN II

BATANG

A. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan struktur morfologi dari berbagai batang tumbuhan.
- b. Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan antara taksonomi, klasifikasi, identifikasi, dan nomenklatur.
- c. Mahasiswa dapat menjelaskan tata cara penulisan nama ilmiah tumbuhan.

B. LANDASAN 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 menuju arah cahaya disebut juga dengan fototropisme
- ✓ Memiliki banyak percabangan (kelas dikotil)
- ✓ 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

Salah satu ciri utama batang adalah memiliki buku dan ruas, namun beberapa tumbuhan tidak berbatang jelas merupakan tumbuhan yang tidak mempunyai batang sesungguhnya, karena sangat pendek, daun seakan-akan keluar dari bagian atas akar. Contoh: lobak (*Raphanus sativus*), tapak liman (*Elephantopus scaber*).

Walaupun tumbuhan ada yang berbatang tidak jelas, namun sebagian besar tumbuhan berbatang jelas sehingga dikelompokkan menjadi tumbuhan yang mempunyai batang sesungguhnya. Cabang dan daun keluar dari batang di bagian atas permukaan tanah. 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*)

Pada tumbuhan dikotil memiliki bagian pangkal besar dan ke ujung semakin kecil. Seperti pada batang durian (*Durio zibethinus*) dan manggis (*Garcinia mangostana*). Tumbuhan monokotil memiliki bagian pangkal sampai keujung hampir/relatif sama besar. Bentuk batang terlihat pada batang jagung (*Zea mays*), 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 ketika 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):
Misalnya pada Teki (*Cyperus rotundus*)
 - Segi empat (quadrangularis)
Misalnya pada 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 (spinosus)
Misalnya pada mawar (*Rosa sp.*), jeruk nipis (*Citrus x aurantium*)
- ✓ Memperlihatkan berkas daun
Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- ✓ Memperlihatkan berkas daun penumpu
Misalnya pada nangka (*Artocarpus heterophylla*)
- ✓ Memperlihatkan banyak lenti sel
Misalnya pada sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen)
- ✓ Memperlihatkan 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:

- a. Akar lekat

Misalnya pada sirih (*Piper betle*)

- b. Akar pembelit

Misalnya pada vanili (*Vanilli planifolia*)

- c. Cabang pembelit

Misalnya pada anggur (*Vitis* sp)

- d. Daun pembelit

Misalnya pada kembang sungsang (*Gloriosa superba*)

- e. Tangkai pembelit

Misalnya pada kapri (*Pisum sativum*)

- f. Duri daun

Misalnya pada rotan (*Calamus* sp.)

- g. 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 ke kiri, berlawanan dengan arah jarum jam. Misalnya pada kembang telang (*Clitorea alterna*)

Batang pada tumbuhan dapat mengalami perubahan bentuk ataupun fungsi yang dikenal dengan modifikasi batang. Modifikasi batang seperti ini

umumnya berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan dan alat perbanyak vegetatif.

- ✓ Umbi (*tuber*): merupakan ujung batang yang berada di bawah permukaan tanah yang membesar. Pada umbi seperti ini biasanya ditemukan mata tunas yang merupakan tunas aksiler yang ditutup dengan sisik daun. Seperti terdapat pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum*), *Helianthus tuberosus*.
- ✓ Rhizome atau dikenal dengan rimpang merupakan batang berdaging dan tumbuhnya horizontal dibawah permukaan tanah. Nodus kecil dan internodus ditemukan yang ditutup dengan sisik-sisik daun. Ditemukan seperti pada Zingiberaceae seperti pada jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma domestica*), gayong (*Canna hybrida*), teratai (*Lotus sp*).
- ✓ Corm merupakan batang yang terkondensasi yang tumbuhnya vertikal di bawah permukaan tanah. Batang seperti ini memiliki nodus dan internodus sperikal seperti terdapat pada: *Colocasia*, *Alocasia*, *Saffron*, dan *Gladiolus*.
- ✓ Umbi lapis (bulb) merupakan batang yang tereduksi dan memiliki lempeng dan dikelilingi oleh sisik-sisik daun. Baberapa akar terkadang muncul dari batang-batang seperti ini. Cadangan makanan disimpan dalam daun yang berdaging seperti terdapat pada bawang merah (*Allium cepa*) dan bawang putih (*Allium sativum*).

Sebgian tumbuhan memiliki batang dengan modifikasi khusus yang dibedakan menjadi.

- ✓ *Phylloclade* merupakan batang bewarna hijau, berbentuk pipih dan sukulen, dengan daun yang temodifikasi menjadi duri. Batang seperti ini umumnya ditemukan *Opuntia*, *Casuarina*, *Euphorbia*, dan *Cactus*.

- ✓ Duri (thorn) merupakan modifikasi dari batang dari tunas aksiler seperti terdapat pada tanaman *Bougainvillea* dan *Citrus maxima*.
- ✓ Cladode merupakan phylloclade yang biasanya memiliki satu atau dua internodus yang panjang dan sukulen disebut cladode. Cladode ditemukan *Asparagus*.
- ✓ Sulus batang (tendrill) merupakan batang yang tidak memiliki daun, membentuk spiral dan digunakan untuk memanjat. Sulus seperti ini merupakan modifikasi dari tunas aksiler seperti terdapat *Passiflora*, atau modifikasai dari tunas ujung seperti terdapat pada *Vitis*.
- ✓ Bulbils merupakan batang yang terkondensasi dan tunas ketiak yang berdaging. Batang seperti ini berfungsi sebagai organ reproduksi vegetatif seperti terdapat pada *Dioscorea*, *Globba*, *Agave*, *Oxalis*.

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Lobak yang masih memiliki daun (*Raphanus sativus*)
- ✓ Batang yang memiliki duri *Bougenvillea*
- ✓ *Aspharagus* sp
- ✓ Batang anggur yang masih memiliki sulur (*Vitis* sp)
- ✓ Batang rumput teki (*Cyperus rotundus*)
- ✓ Batang ciplukan (*Physialis angulata*)
- ✓ Batang bambu (*Bambusa* sp)
- ✓ Batang kaktus (*Opuntia* sp)
- ✓ Rhizoma kunyit (*Curcuma longa*)
- ✓ Batang *Centella asiatica*
- ✓ Cabang jambu biji (*Psidium javanica*)
- ✓ Cabang nangka (*Artocarpus integra*)

D. CARA KERJA

- a. Ambil spesiemen lobak yang masih memiliki daun dan batang. Amati bagian batangnya yang berbentuk roset. Kemudian gambar hasil pengamatan kamu.
- b. Ambil spesimen batang anggur yang memiliki anggur. Perhtikan struktur sulur pada anggur dan munculnya sulur pada batang anggur. Gambar hasil pengamatan kamu.
- c. Ambil batang rumput teki, kemudian potong ruasnya. Amati bentuk potongan ruas tadi, kemudian tentukan bentukan batang rumput teki. Gambar hasil pengamatanmu.
- d. Lakukan hal yang sama seperti nomor c pada batang tanaman bambu dan ciplukan.
- e. Ambil spesimen batang *Bougenvillea*. Perhatika duri yang terdapat pada batang. Kemudian buang kulit durinya. Amati bagaimana pembentukan duri bougenvillea. Gambar hasil pengamatan kamu.
- f. Ambil spesimen batang nangka. Kemudian perhatikan bagian batang yang merupakan bekas letak tangkai daun. Gambar hasil pengamatan kamu.
- g. Ambil spesimen rhizoma jahe/kunyit. Perhatikan ruas-ruas, daun sisik, mata tunas yang terdapat pada rhizoma. Gambar hasil pengamatan kamu.
- h. Ambil spesimen batang jambu biji. Perhatikan struktur permukaan batang kemudian raba. Kemudian gambar hasil pengamatan kamu.
- i. Ambil spesimen asparagus dan kaktus. Kemudian amati sisik atau duri yang terdapat pada batang masing-masing tanaman dan gambar hasil pengamatan kamu.
- j. Ambil spesimen centella asiatica. Perhatikan arah tumbuhnya batang (stolon), ruas, dan muculnya daun. Gabar hasil pengamatan kamu.

E. HASIL PENGAMATAN

Gambar struktur roset batang lobak.	Gambar struktur modifikasi batang pada kembang kertas.
Gambar struktur modifikasi batang pada asparagus	Gambar struktur morfologi modifikasi batang anggur
Gambar struktur bentuk morfologi batang rumput teki	Gambar struktur bentuk morfologi batang ciplukan

<p>Gambar struktur bentuk morfologi batang bambu</p>	<p>Gambar struktur modifikasi batang pada kaktus</p>
<p>Gambar struktur modifikasi batang pada jahe</p>	<p>Gambar struktur morfologi stolon <i>Centella asiatica</i></p>
<p>Gambar struktur permukaan batang jambu biji</p>	<p>Gambar struktur permukaan batang nangka</p>

F. PERTANYAAN

1. Jelaskan bentuk-bentuk modifikasi batang yang ditemukan pada hasil pengamatan kamu dan fungsinya.
2. Bagaimana cara menentukan suatu organ merupakan modifikasi batang atau daun.
3. Batang merupakan salah satu ciri penting yang digunakan oleh ahli taksonomi untuk menentukan takson tertentu. Jelaskan minimal 3 famili tumbuhan yang dikelompokkan berdasarkan struktur batangnya.

2. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN III

DAUN I

A. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan bagian-bagian dari daun lengkap dan tidak lengkap.
- b. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan bagian-bagian dari daun lengkap dan tidak lengkap
- c. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan daun majemuk dan daun tunggal.

B. LANDASAN TEORI

Daun merupakan organ tumbuhan yang sangat penting dan pada umumnya merupakan bagian yang terbanyak pada tumbuhan. Daun terdapat pada batang. Bagian batang tempat duduknya daun atau tempat melekatnya daun disebut dengan buku-buku (*nodus*) batang, dan tempat di atasnya daun merupakan sudut antara batang dengan tangkai daun disebut dengan ketiak daun (*axilla*).

Daun biasanya pipih, lebar, berwarna hijau dan memiliki bentuk paling beragam dibandingkan dengan organ tumbuhan yang lain. Daun pada umumnya memiliki umur yang terbatas sehingga pada saat tertentu akan gugur dan pada beberapa jenis tanaman meninggal bekas yang mat jelas seperti pada nangka (*Artocarpus heterophylla*) dan singkong (*Manihot utilisima*). Sepanjang perjalanan daun mengalami perubahan warna yang pada saat muda berwarna hijau muda, saat dewasa berwarna hijau tua, namun menjelang gugur akan berubah warna menjadi pucat atau kekuningan. Pada tumbuhan tertentu daun dewasa tidak berwarna hijau tetapi merah atau kuning seperti pada tanaman puring (*Puring variegatum*).

Daun yang gugur akan digantikan dengan munculnya daun baru pada tunas terminal (tunas utama) atau tunas ketiak. Pada umumnya daun yang baru muncul jauh lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan daun yang gugur. Pada tanaman tertentu pada musim kemarau sering menggugurkan daun seperti pada tanaman ketapang (*Terminalia catappa*), namun pada tumbuhan yang hidup didaerah temperata hampir setiap tanaman menggugurkan daunnya menjelang musim gugur. Hal tersebut dilakukan sebagai efisiensi terhadap pengurangan penguapan atau adaptasi terhadap kekurangan air. Pada tanaman ketapang, sebelum daun gugur didahului dengan perubahan warna daun menjadi kuning kemerahan.

Secara umum daun merupakan organ yang berperan sebagai penyerap, pengangkut, pengolahan dan penimbunan zat-zat makanan. Berikut ini merupakan fungsi daun secara umum:

- ✓ Menyimpan cadangan makanan misalnya pada umbi lapis bawang merah (*Allium cepa*)
- ✓ Mengambil zat-zat makanan (absorpsi)
- ✓ Pengolahan zat-zat makanan (fotosintesis)
- ✓ Penguapan (transpirasi)
- ✓ Pernapasan (respirasi)

Tumbuhan memiliki daun yang sangat beragam. Bagian-bagian daun dibedakan menjadi:

- ✓ Upih/pelepah daun (*vagina*)
- ✓ Tangkai daun (*petiolus*)
- ✓ Helaihan daun (*lamina*)

Daun lengkap umumnya banyak ditemukan pada tumbuhan monokotil (*Liliopsida*) seperti pada pisang (*Musa paradisiaca*), pinang (*Areca catechu*), tebu (*Saccharum officinarum*). Walaupun demikian bila dilihat dari jumlah spesies tumbuhan yang memiliki daun lengkap jumlahnya

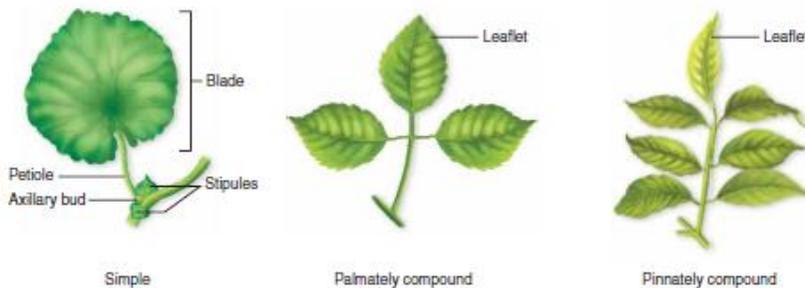
jauh lebih kecil dibandingkan dengan jenis lainnya. Sebagian besar tumbuhan kehilangan salah satu bagian daunnya seperti upih atau tangkai, namun paling banyak yang mengalami kehilangan upih. Daun tersebut disebut dengan daun tidak lengkap. Daun tidak lengkap ditemukan pada terong (*Solanum melogena*), singkong (*manihot utilissima*), dan durian (*Durio zibethinus*).

Daun yang tidak lengkap akan memiliki beberapa kemungkinan seperti:

- ✓ Hanya memiliki tangkai dan helaian daun saja sehingga sering disebut sebagai daun bertangkai. Susunan daun seperti ini merupakan yang paling banyak ditemukan. Seperti pada tanaman mangga (*Mangifera indica*), cabe (*Capsicum annum*), ketapang (*Terminalia catappa*).
- ✓ Daun yang terdiri dari upih dan helaian saja sehingga disebut daun berupih atau daun berpelelah. Daun seperti ini banyak ditemukan pada tanaman dari famili *Poaceae* (rumput-rumputan) dan *Cyperaceae* (teki-teki). Sebagai contoh pada tanaman jagung (*Zea mays*), padi (*Oriza sativa*), tebu (*Sacharum officinarum*), rumput teki (*Cyperus rotundus*), sanggar (*Paspalum conjugatum*).
- ✓ Hanya terdiri dari helaian saja tanpa upih atau tangkai, setelah helaian daun kelihata seperti memeluk batang. Daun yang demikian disebut dengan daun duduk (sessilis) seperti pada *Sonchus arvensis*, biduri (*Calotropis gigantea*). Daun yang memiliki helaian saja memiliki bagian basal daun jauh lebih lebar dibandingkan bagian apeksnya. Daun seperti ini bisanya akan memeluk batang sehingga disebut daun memeluk batang (*amplexicaulis*).
- ✓ Daun yang hanya terdiri dari tangkai saja. Pada tanaman seperti ini tangkai daun menjadi pipih sehingga menyerupai helain daun sehingga merupakan suatu helaian semu atau palsu yang dikenal

dengan nama filodia. Sebagai contoh daun acasia (*Acacia aukuliformis*).

Berdasarkan jumlah anak daun yang dimiliki oleh tumbuhan daun dibedakan menjadi daun majemuk (*folium compositum*) dan daun tunggal (*folium simplex*). Daun tunggal merupakan daun yang hanya memiliki satu helaian daun, sedangkan daun majemuk merupakan daun yang memiliki lebih dari satu helaian daun. Helaian daun pada daun majemuk sering juga disebut sebagai anak daun (Gambar 3.1).



Gambar 3.1. Daun berdasarkan jumlah anak daun pada tumbuhan

Bagian- bagian daun majemuk:

- ✓ Ibu tangkai daun (*petiolus communis*) merupakan tempat melekatnya anak daun.
- ✓ Tangkai anak daun (*petiololus*) merupakan cabang-cabang ibu tangkai daun yang mendukung anak daun.
- ✓ Anak daun (*foliolum*) merupakan helaian daun sesungguhnya.
- ✓ Upih daun bagian dibawah ibu tangkai daun biasanya memeluk batang, spt pada pinang

Berdasarkan susunan anak daun pada ibu tangkainya daun majemuk dibedakan menjadi:

- ✓ Daun majemuk menyirip (*pinnatus*)

- ✓ Daun majemuk menjari (*palmatius*)
- ✓ Daun majemuk bagun kaki (*pedatus*)
- ✓ Daun majemuk campuran (*digitatus pinnatus*)

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Daun rumput teki/Poaceae (*Cyperus rotundus*)
- ✓ Daun waru laut (*Hibiscus tiliaceus*)
- ✓ Daun Sonchus/tempuyung (*Sonchus arvensis*)
- ✓ Buku alamanda yang masih memiliki daun (*Allamanda cathartica*)
- ✓ Buku soka yang masih memiliki daun (*Ixora* sp)
- ✓ Buku pulai yang masih memiliki daun (*Alstonia scholaris*)
- ✓ Buku kembang sepatu yang masih memiliki daun (*Hibiscus rosa sinensis*)
- ✓ Daun bunga mawar (*Rosa hybrida*)
- ✓ Daun kacang kedelai (*Glycine max*)
- ✓ Daun petai cina (*Laucena leucocephala*)
- ✓ Daun katuk yang memiliki bunga atau buah (*Sauropus androgynus*)

D. CARA KERJA

- a. Ambil spesimen daun rumput teki atau Poaceae lainnya dan amati bagian pelepah, tangkai dan helaian daun pada tanaman tersebut. Gambar hasil pengamatan kamu.
- b. Ambil spesimen daun waru laut. Untuk daun waru perhatikan bentuk tangkai dan helaian daun. Kemudian gambar hasil pengamatan kamu.
- c. Untuk tanaman sonchus perhatikan posisi helaian daun terhadap batang. Kemudian gambar hasil pengamatan kamu.
- d. Ambil buku beberapa tanaman yang masih memiliki daun yaitu kembang sepatu, pulai, soka dan alamanda. Letakkan ke empat

spesimen di meja praktikum kamu. Perhatikan posisi munculnya daun pada buku. Hitung jumlah daun yang terdapat dalam setiap buku pada tanaman tersebut. Kemudian gambar hasil pengamatan kamu.

- e. Ambil daun bunga mawar, petai cina, kacang kedelai. Perhatikan pada bagian ujung tangkai daun apakah diakhiri dengan anak daun. Kemudian tentukan tipe daun majemuk yang dimiliki oleh masing-masing tumbuhan apakah majemuk genap atau mejemuk ganjil. Gambar hasil pengamatan kamu.
- f. Ambil daun katuk kemudian perhatikan tempat munculnya bunga atau buah. Kemudian bandingkan dengan daun yang ada pada cara kerja (e). Gambar hasil pengamatan kamu.

E. HASIL PENGAMATAN

<p>Gambar struktur daun lengkap pada Poaceae.</p>	<p>Gambar struktur daun tidak lengkap pada waru laut.</p>
<p>Gambar struktur daun tidak lengkap pada tempuyung.</p>	<p>Gambar struktur buku dan daun pada alamanda</p>

<p>Gambar struktur buku dan daun pada pulai</p>	<p>Gambar struktur buku dan daun pada soka</p>
<p>Gambar struktur buku dan daun pada kembang sepatu</p>	<p>Gambar struktur daun majemuk pada mawar</p>
<p>Gambar struktur daun majemuk pada petai cina</p>	<p>Gambar struktur daun majemuk pada kedelai</p>

<p style="text-align: center;">Gambar struktur daun pada daun katuk</p>	<p style="text-align: center;">Gambar struktur daun pada daun kacang kedelai</p>
---	--

F. PERTANYAAN

1. Terkadang tumbuhan yang memiliki daun lengkap seperti rumput-rumputan (Poaceae) memiliki pelepah yang memeluk daun dengan tangkai yang sangat pendek sehingga terkadang terlihat hanya memiliki helain daun saja. Jelaskan cara membedakan antara daun yang hanya memiliki helaian dengan daun lengkap.
2. Buku merupakan lokasi munculnya daun. Dari spesimen yang kamu amati tentukan buku yang memiliki daun 1, 2, 3, dan 4.
3. Beberapa tumbuhan yang memiliki jumlah anak daun genap dikelompokkan ke dalam daun majemuk ganjil dan sebaliknya daun dengan jumlah anak daun ganjil dikelompokkan ke dalam daun majemuk genap. Jelaskan faktor utama yang digunakan menentukan daun majemuk genap atau ganjil.
4. Dari spesimen yang kamu amati tentukan tumbuhan yang termasuk dalam kelompok daun majemuk genap dan daun majemuk ganjil.
5. Jelaskan apa yang mengakibatkan daun katuk bukan termasuk daun majemuk.

G. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN IV

DAUN II

A. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan bentuk-bentuk dari daun pada tumbuhan.
- b. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan struktur tepi daun dari berbagai tumbuhan
- c. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan bentuk-bentuk dari ujung daun
- d. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan modifikasi dari daun.

B. LANDASAN TEORI

Daun biasanya pipih, lebar, berwarna hijau dan memiliki bentuk paling beragam dibandingkan dengan organ tumbuhan yang lain. Daun pada umumnya memiliki umur yang terbatas sehingga pada saat tertentu akan gugur dan pada beberapa jenis tanaman meninggal bekas yang mat jelas seperti pada nangka (*Artocarpus heterophylla*) dan singkong (*Manihot utilisima*). Sepanjang perjalanan daun mengalami perubahan warna yang pada saat muda berwarna hijau muda, saat dewasa berwarna hijau tua, namun menjelang gugur akan berubah warna menjadi pucat atau kekuningan. Pada tumbuhan tertentu daun dewasa tidak berwarna hijau tetapi merah atau kuning seperti pada tanaman puring (*Puring variegatum*).

Bentuk dan ukuran helaian daun bermacam-macam sesuai dengan jenis tumbuhan. Sifat-sifat daun yang perlu diketahui meliputi:

- ✓ Bangunan daun (*circumscriptio*)
- ✓ Ujung daun (*apex*)

- ✓ Pangkal daun (*basis*)
- ✓ Susunan tulang daun (*nervatio/venatio*)
- ✓ Tepi daun (*margo*)
- ✓ Daging daun (*intervenium*)
- ✓ Permukaan daun, warna daun, aroma.

Bangun daun merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan bentuk daun, sehingga dikenal dengan istilah bentuk-bentuk seperti segitiga, lonjong, bulat, dan lain-lain. Beragamnya bentuk daun maka untuk menyederhanakannya salah satu bagian yang penting diamati adalah posisi bagian helaian daun yang terlebar. Berdasarkan letak bagian daun yang melebar, daun dibedakan menjadi:

- ✓ Bagian yang terlebar berada di bagian tengah daun
- ✓ Bagian yang terlebar di sebelah bawah tengah daun
- ✓ Bagian yang terlebar di atas tengah helaian daun
- ✓ Tidak ada bagian yang terlebar

Bagian terlebar terletak dibagian tengah-tengah helaian daun. Bangun daun tumbuhan tersebut berupa :

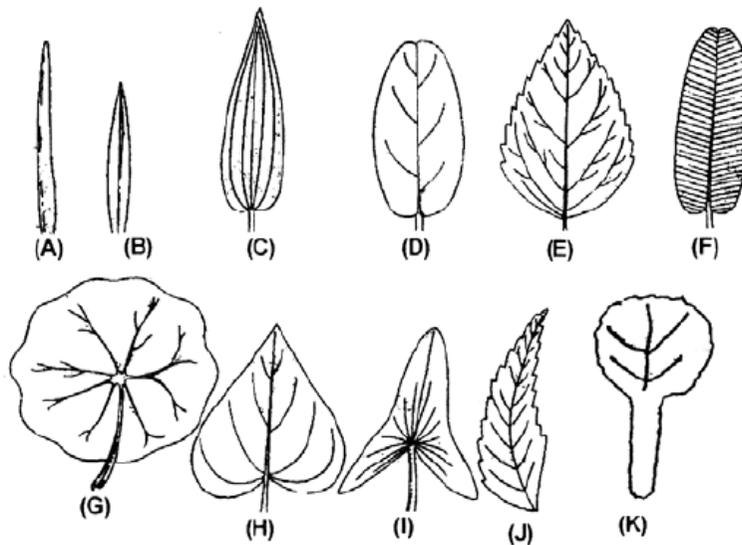
- ✓ Bulat/ bundar (*orbicularis*) merupakan daun dengan perbandingan panjang: lebar atau $P : L = 1,0 : 1,0$. Sebagai contoh pada tanaman teratai (*Nelumbium nelumbo*).
- ✓ Perisai (*peltatus*) merupakan daun yang biasanya bentuknya bulat, namun memiliki tangkai yang tidak tertanam pada pangkal daun. Seperti pada teratai besar dan jarak (*Ricinus communis*).
- ✓ Jorong (*ovalis/ellipticus*) merupakan daun yang memiliki perbandingan panjang : lebar atau $P : L = 1,5 - 2,0 : 1,0$. Daun ini dimiliki oleh tumbuhan nangka (*Artocarpus heterophylla*), nyamplung (*Callophyllum inophyllum*). pada tipe ini bagian tengah dari helaian

lebar dan makin menyempit ke arah ujung seperti jambu biji atau guava (*Pisidium guajava*).

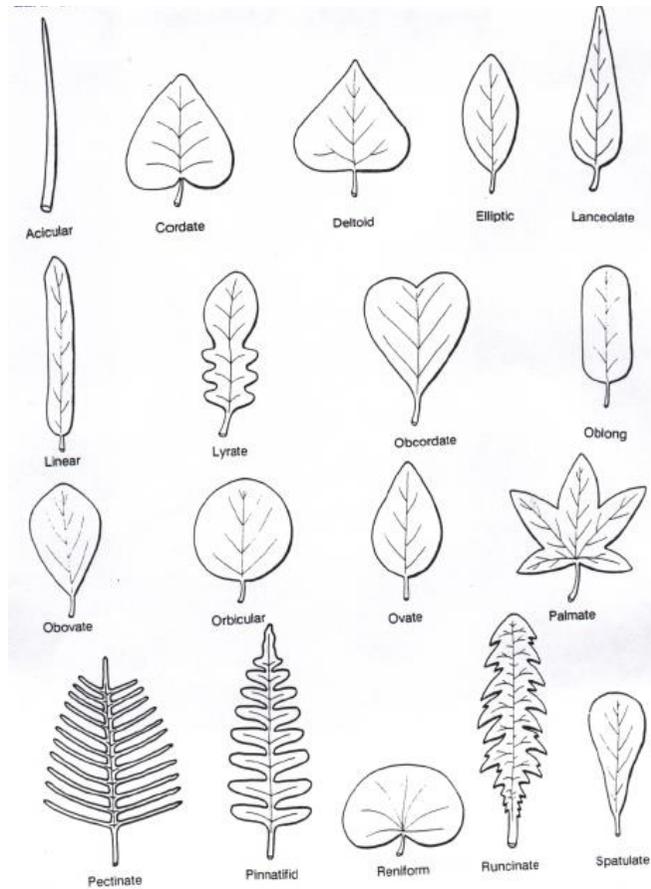
- ✓ Memanjang (*oblongus*) merupakan daun yang memiliki perbandingan $P : L = 2,5 - 3,0 : 1,0$. Seperti pada tanaman sirsak (*Annona muricata*), dan srikaya (*Annona squamosa*), pisang (*Musa paradisiaca*).
- ✓ Lanset (*lanceolatus*) merupakan daun yang memiliki perbandingan $P : L = 3,0 - 5,0 : 1,0$. Seperti pada tanaman kamboja (*Plumeria acuminata*), dan oleander (*Nerium oleander*). Helaian daun yang meruncing pada bagian ujung sedang bagian tengahnya melebar misalnya pada bambu (*Bambusa* sp.) dan *Nerium oleander*.
- ✓ *Acicular* merupakan daun yang memiliki helaian daun panjang seperti jarum seperti terdapat pada *Pinus merkussii*.
- ✓ *Linear* merupakan daun yang memiliki helaian daun panjang dan sempit seperti terdapat pada rumput (Graminae) seperti padi (*Oriza sativa*), jagung (*Zea mays*).
- ✓ *Ovate* (bulat telur) merupakan daun yang memiliki helaian atau lamina daun berbentuk bulat telur, namun bagian basal melebar dan bagian ujung menyempit. Misalnya terdapat pada kemangi (*Ocimum*), mawar (*Rosa* sp.).
- ✓ *Cordate* (mirip jantung) merupakan daun yang memiliki bentuk helaian seperti hati seperti pada sirih (*Piper nigrum*).
- ✓ *Sagittate* merupakan helaian daun berbentuk segitiga seperti *Sagittaria*
- ✓ *Spathulate* merupakan helaian lebar berbentuk seperti sendok seperti pada *Calendula*

- ✓ *Oblique* merupakan daun yang tulang daun membagi dua helaian daun menjadi bentuk yang tidak sama seperti ditemukan pada *Bignonia*, dan nimba (*Azadiractha indica*).

Gambar berikut bentuk umum daun tumbuhan yang sering ditemukan, namun kemungkinan bentuk lain masih ada, yang merupakan bentuk peralihan.



Gambar 4.1. Bentuk daun yang sering ditemukan pada tumbuhan: A. Acicular, B. Linear, C. Lanceolata, D. Elliptical, E. Ovate, F. Oblong, G. Rotund, H. Cordata, I. Sagittate, J. Oblique, K. Spathulate.



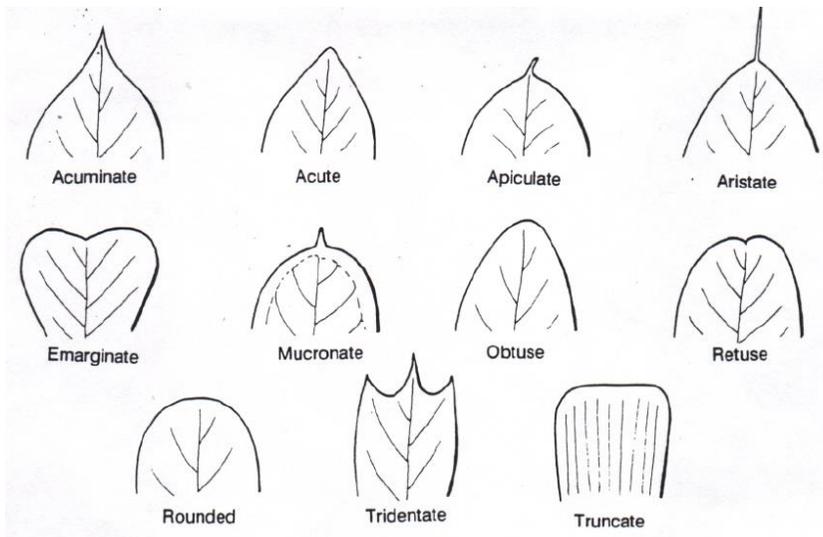
Gambar 4.2. Gambar bentuk-bentuk daun (tambahan).

Ujung daun (*apex folii*).

Selain bervariasi dalam bentuk helaian ternyata bagian ujung daun juga memiliki variasi. Struktur ujung daun pada berbagai tumbuhan dibedakan menjadi:

- ✓ Runcing (*acutus*) seperti yang ditemukan pada daun oleander (*Nerium oleander*).
- ✓ Meruncing (*acuminatus*) seperti yang ditemukan pada daun sirsak (*Anona muricata*)

- ✓ Tumpul (*obtusus*) seperti yang ditemukan pada daun sawo kecil (*Manilkam kauki*)
- ✓ Membulat (*rotundatus*) daun teratai besar (*Nelumbo* sp)
- ✓ Rompong/rata (*truncatus*) daun jambu monyet atau jambu mete (*Anarcadia occidentalias*)
- ✓ Terbelah (*retusus*) daun bayam berduri (*Amaranthus* sp.), daun nenas sebrang.



Gambar 4.3. Bentuk-bentuk ujung daun.

Tepi daun (*margo folii*)

Tumbuhan juga memiliki variasi dalam struktur tepi daunnya. Berdasarkan tepi daun, daun dibedakan menjadi:

- ✓ Rata (*integer*) merupakan daun yang tepi daunnya rata atau tidak ditemukan lekukan.
- ✓ Bertoreh (*divisus*) seperti pada daun mangga (*Mangifera indica*).
- ✓ *Angulus* merupakan daun yang memiliki tepi daun menonjol keluar.
- ✓ *Sinus* merupakan daun yang memiliki lekukan atau torehan pada pinggir daunnya, seperti pada daun terong (*Solanum melogena*).

Lekukan atau torehan yang terdapat pada tepi daun juga bervariasi. Berdasarkan toreh-toreh daun, maka margo dibedakan menjadi:

a. Toreh merdeka

- ✓ Bergerigi (*serratus*) seperti pada tanaman bunga tahi kotok (*Tagetes erecta*)
- ✓ Bergerigi ganda (*biserratus*)
- ✓ Bergigi (*dentatus*) seperti pada tanaman daun beluntas (*Pluchea indica*)
- ✓ Berringgit (*crenatus*) seperti pada tanaman Cocor bebek (*Calanchoe* sp)
- ✓ Berombak (*repandus*) seperti pada tanaman air mata pengganting (*Antigonon leptopus*)

b. Bertoreh-toreh mempengaruhi bentuk asli daun

- ✓ Berlekuk (*lobatus*)
- ✓ Bercangap (*fissus*)
- ✓ Berbagi (*partitus*)

Modifikasi Daun

Untuk menunjang hidupnya terkadang daun tumbuhan mengalami perubahan struktur sehingga kelihatan struktur sangat berbeda dengan struktur daun pada umumnya atau yang dikenal dengan modifikasi daun. Berikut ini beberapa struktur modifikasi daun:

- ✓ Tendril daun atau yang dikenal juga dengan sulur. Seperti pada *Lathyrus aphaca* (kapri liar).
- ✓ Tendril anak daun: ketika anak daun bermodifikasi menjadi tendril seperti pada *Pisum sativum* (kapri), *Lathyrus odoratus* (kapri manis)

- ✓ Duri dapat terbentuk dari daun atau beberapa bagian anak daun termodifikasi menjadi duri seperti pada *Asparagus*, *Opuntia*, *Aloe*, *Argemone*.
- ✓ Sisik daun pada daun seperti ini, daun menjadi tipis, kering dan membentuk sebuah membran yang memiliki struktur seperti kertas dan berfungsi melindungi tunas. Seperti pada *Ficus* and *Tamarix*, *Ruscus*, *Casurina*.
- ✓ Kantong daun (*leaf pitcher*) merupakan daun bermodifikasi menjadi kantong seperti ditemukan pada *Nepenthes*, *Dischidia*.
- ✓ Daun bola (*leaf bladder*) : pada berbagai tanaman daun termodifikasi menjadi ruang seperti bola (bladder) seperti pada *Utricularia*.
- ✓ Kait daun (*leaf hooks*): pada berbagai tanaman ujung anak daun termodifikasi menjadi kait (*hooks*) yang membantu tanaman untuk memanjat seperti *Argemone*, *Opuntia*, *Aloe*, ekor kucing (*Bignonia unguiscati*)
- ✓ Phyllode: pada duan seperti ini tangkai daun menjadi pipih dan berfungsi seperti daun, seperti pada tanaman *Australian acacia*.
- ✓ Daun berdaging (*flashy leaves*): pada bawang merah dan bawang putih ditemukan daun berdaging yang berfungsi untuk penyimpanan makanan.

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*)
- ✓ Daun waru laut (*Hibiscus tiliaceus*)
- ✓ Daun singkong (*Manihot esculenta*)
- ✓ Daun sukun (*Arthocarpus atilis*)
- ✓ Daun jagung (*Zea mays*)
- ✓ Daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalappa*)

- ✓ Daun bunga kamboja (*Plumeria acuminata*)
- ✓ Daun daun mentega (*Tevetia peruviana*)
- ✓ Daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*)
- ✓ Daun ketapang (*Terminalia catappa*)
- ✓ Daun terong (*Solanum melogena*)
- ✓ Daun tomat (*Solanum lycopersicum*)
- ✓ Daun bunga lidah buaya (*Aloe vera*)
- ✓ Daun kantung semar (*Nepenthes* spp.)
- ✓ Bunga gelombang cinta (*Anthurium* spp)
- ✓ Bunga kemang kertas (*Bougenvilea spectabilis*)
- ✓ Batang mawar yang memiliki duri (*Rosa* sp.)
- ✓ Rhizoma jahe yang memiliki sisik (*Zingiber officinale*)

D. CARA KERJA

- a. Ambil spesimen daun kembang sepatu. Amati helain daunnya. Kemudian gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun. Kemudian tentukan bentuknya, struktur tepi daun dan ujung daunnya dan gambarkan hasil pengamatanmu.
- b. Lakukan hal yang sama seperti kegiatan no a pada spesimen no berikutnya (daun waru) sampai spesimen daun tomat. Kemudian tentukan bentuknya, struktur tepi daun dan ujung daunnya dan gambarkan hasil pengamatanmu.
- c. Ambil spesimen dari (daun lidah buaya) sampai dengan spesimen no (rhizoma jahe). Amati spesimen tersebut dan tentukan modifikasi daun yang kamu temukan pada setiap spesimen daun dan gambarkan hasil pengamatanmu.

E. HASIL PENGAMATAN

<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun kembang sepatu.</p>	<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun waru laut</p>
<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun singkong</p>	<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun sukun</p>
<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, ujung daun jagung</p>	<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, ujung daun bunga pukul empat</p>

<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun kamboja</p>	<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun mentega</p>
<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun kumis kucing</p>	<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun ketapang</p>
<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun terong</p>	<p>Gambar bentuk daun, tepi daun, dan bentuk ujung daun tomat</p>

<p>Gambar modifikasi daun pada daun lidah buaya</p>	<p>Gambar modifikasi daun pada daun <i>Nepenthes</i></p>
<p>Gambar modifikasi daun pada daun bougenvillea</p>	<p>Gambar modifikasi daun pada daun anthurium</p>
<p>Gambar modifikasi daun pada mawar</p>	<p>Gambar modifikasi daun pada rhizoma jahe</p>

F. PERTANYAAN

1. Jelaskan bagaiman cara menentukan
 - a. Bentuk daun
 - b. Bentuk tepi daun
 - c. Bentuk ujung daun
2. Bagaimana cara sederhana menentukan suatu organ merupakan modifikasi daun?

G. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN V

BUNGA I

A. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengambarkan bagian-bagian dari bunga.
- b. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengambarkan bentuk-bentuk bunga
- c. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengambarkan struktur bunga majemuk

B. LANDASAN TEORI

Alat-alat perkembang-biakan (*organum reproductivum*) pada tumbuhan dibedakan menjadi dua golongan yaitu yang bersifat vegetatif dan yang bersifat generatif. Alat perkembangbiakan generatif itu biasanya berbeda-beda menurut jenis tumbuhan, tetapi bagi tumbuhan yang berkembang biak dengan biji didahului dengan pembentukan bunga. Secara umum bunga berasal dari modifikasi daun dan batang. Berdasarkan letak dan susunannya bunga dibedakan menjadi:

- a. Bunga yang susunannya menurut garis spiral (*acyclis*) misalnya pada bunga cempaka (*Michelia campaka*).
- b. Bunga yang bagian-bagiannya tersusun dalam lingkaran (*cyclis*) misalnya bunga terong (*Solanum melogena*) dan bakung (*Hymenocallis littoralis*).
- c. Bunga yang sebagian bagian-bagiannya tersusun dalam lingkaran dan sebagian lagi tersusun secara spiral (*hemyciclis*) misalnya pada bunga sirsak (*Annona muricata*).

Berdasarkan lokasi tempat munculnya unga pada tumbuhan bunga dapat dibedakan menjadi:

- a. Bunga pada ujung batang (*flos terminalis*) misalnya pada bunga kembang merak (*Caesalpinia pulcherrima*).
- b. Bunga diketiak daun (*flos lateralis* atau *flos axilaris*) misalnya pada kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) atau kembang telang (*Clitoria ternatea*).

Tumbuhan yang memiliki bunga banyak, letaknya dapat dibedakan menjadi:

- a. Terpecah atau terpisah-pisah (*flores sparsi*) misalnya pada bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*).
- b. Berkumpul membentuk suatu rangkaian dengan susunan yang beranekaragam. Suatu rangkaian bunga dinyatakan juga sebagai bunga majemuk (*anthotaxis* atau *inflorescentia*). Misalnya bunga matahari (*Helianthus annuus*) atau kembang merak (*Caesalpinia pulcherrima*).

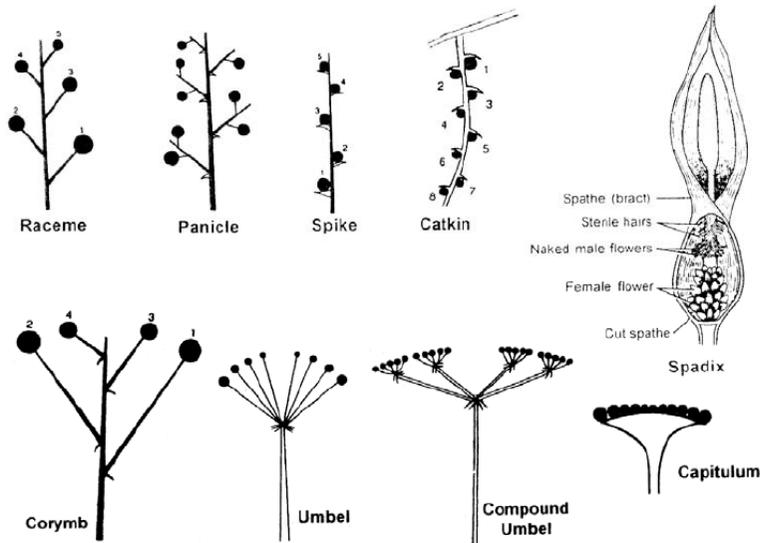
Susunan bunga pada sumbu bunga disebut dengan *inflorescence*. *Racemose* merupakan tipe *inflorescence* yang memiliki sumbu yang terus tumbuh dan tidak memiliki bunga di ujung terminal dan bunga mekar secara acropetal. Tipe bunga ini dibagi menjadi:

- ✓ *Raceme* merupakan tumbuhan yang memiliki bunga dengan sumbu utama memanjang dan bunga ada di *pedicellate*. Sebagai contoh lobak (*Raphanus sativus*). Karakter bunga ini sangat umum ditemukan pada famili *Cruciferae*. Ketika sumbu utama bercabang dan setiap cabang muncul bunga *pedicellated* menyerupai *racemose* dan tersusun dalam akropetal atau *raceme* majemuk seperti pada nimba (*Azadirachta indica*).

- ✓ Spike merupakan tumbuhan yang memiliki bunga dengan sumbu utama memanjang namun bunga biseksual dan sesil seperti pada *Achyranthes*. Pedunkulus bercabang dan dari setiap cabang muncul spike, seperti inflorescence kemudian cabang-cabang kecil memiliki bunga yang disebut dengan spikelet. Susunan dari spikelet inilah yang disebut dengan spike. Susunan bunga seperti ini merupakan karakter dari pembungaan pada Gramineae (rumput-rumputan) atau Poaceae seperti pada bunga jantan jagung (*Zea mays*).
- ✓ Catkin merupakan tipe pembungaan yang memiliki peduncle tipis, panjang, lemah dan bunga sesil dan bersifat uniseksual. Peduncle disini disebut dengan pendulus. Bunga seperti ini umumnya ditemukan pada mulberry (*Morus alba*), oak (*Quercus* sp.).
- ✓ Spadix merupakan bunga dengan peduncle tebal, panjang dan berdaging, dan sesil dan bersifat uniseksual. Bunga jantan dan betina ditutupi dengan satu atau lebih baktea yang berwarna yang disebut dengan spathe. Tipe pembungaan seperti ini ditemukan pada talas (*Colocasia esculenta*), jagung (*Zea mays*), kelapa (*Cocos nucifera*).
- ✓ Corymb merupakan bungan dengan peduncle pendek dan semua bunga yang ada memiliki kedudukan yang sama karena bunga memiliki pedicel banyak dan panjang dari yang lainnya. Pembungaan seperti ini ditemukan pada *candytuft* (*Iberis amara*).
- ✓ Jika pada tipe pembungaan inflorescence peduncle bercabang, kemudian setiap cabang memiliki kelompok bunga, maka tipe pembungaan seperti ini disebut dengan corymb majemuk. Tipe seperti ini ditemukan pada kembang kol atau *cauliflower*.
- ✓ Umbel: merupakan pembungaan inflorescence dengan tangkai bunga berbeda dan lebih kurang sama panjangnya dan muncul dari titik

yang sama. Pada dasar tangkai bunga terbentuk bacteae yang involucre. Tipe pembungaan seperti ini ditemukan pada *Centella*. Jika tipe inflorescence, memiliki peduncle yang bercabang dan setiap cabang memiliki kluster bunga maka tipe ini disebut umbella majemuk (*compound umbel*). Tipe seperti ini ditemukan pada *Coriander*, *Foeniculum*, *Cuminum*. Tipe ini merupakan karakteristik dari famili *Umbeliferae*. Scapigerous umbel ditemukan pada bawang merah (*Allium cepa*).

- ✓ Capitulum kepala atau *racemose head* merupakan tipe pembungaan yang tumbuh dari peduncle terbelakang dan menjadi menyebar, agak rata cembung. Pada tipe pembungaan seperti ini juga ditemukan bunga-bunga kecil yang disebut dengan floret. Jika semua bunga pada kapitulum sama maka disebut dengan homogamous. Jika kedua tipe floret berbeda yaitu ray floret dan disc floret yang ada bersama-sama dengan inflorescence kemudian dikenal dengan heterogamous. Pada tipe ini floret inflorescence florets bisa unisexual, bisexual dan sterile. Tipe inflorescence dikelilingi oleh satu atau lebih involucre. Tipe pembungaan seperti ini yang lebih maju seperti ditemukan pada bunga matahari (*Helianthus annuus*), Zinnia, Marigold, Cosmos. Tipe pembungaan seperti ini merupakan karakteristik dari famili *Asteraceae* (sembung-sembungan).



Gambar 5.1. Tipe-tipe pembungan racemosa pada tumbuhan

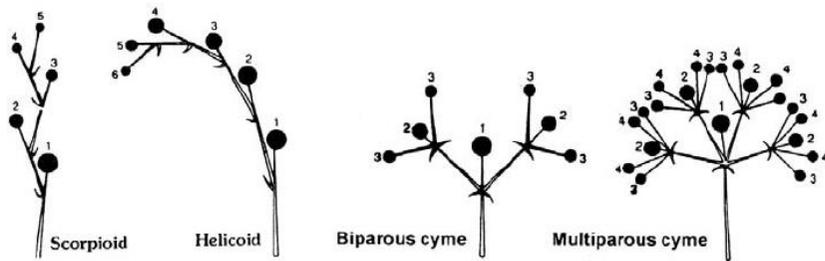
Cymose

Cymosa memiliki beberapa tipe yaitu:

- ✓ Uniparous cyme/ monochasial cyme yaitu pada ujung peduncle di dalam bunga menghasilkan cabang lateral yang pada ujungnya terdapat bunga. Pembungaan seperti ini dibedakan menjadi dua yaitu:
 - *Helicoid cyme* – ketika cabang lateral berkembang pada sisi yang sama pada peduncle yang kemudian disebut dengan helicoid cyme. Sebagai contoh pada bunga *Heliotropium*, *Saraca*, *Atropa*, *Datura*.
 - *Scorpioid cyme* – pada cabang lateral berkembang cabang disisi kiri dan kanan secara bergantian. Seperti pada tanaman *Bignonia*,
- ✓ Rhipidium merupakan monochasial cyme, dimana semua bunga lahir pada bidang yang sama misalnya pada *Solanum nigrum*.
- ✓ Dichasial atau biparous cyme merupakan pada ujung peduncle ends terdapat bunga dari bagian basal peduncle muncul dua cabang lateral

yang pada bagian ujungnya terdapat bunga. Misalnya pada tanaman *Bougainvillea*, *Mirabilis*, *Dianthus*, *Nyctanthes*.

- ✓ *Multiparous cyme/polychasial* – dalam ujung peduncle terdapat bunga dan dari bagian basal dan beberapa cabang lateral muncul bunga pada bagian terminal. Sebagai contoh *Calotropis*, *Nerium*, *Asclepias*, *Hamelia*.



Gambar 5.2. Tipe pembungan cymosa pada tumbuhan

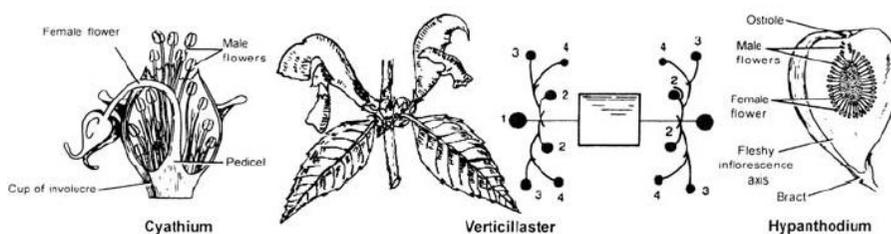
Tipe pembungan khusus

Salain racemosa dan simosa, berbagai jenis tumbuhan memiliki tipe pembungan yang khusus yang dibedakan menjadi:

- ✓ *Cyathium*, pada bunga seperti ini bracts atau involucre menyatu membentuk cawan pada bagian pinggirnya. Pada bagian tengah cawan terdapat bunga betina dan matang terlebih dahulu. Oleh karena pertumbuhan pedicel muncul dari cawan. Bunga betina dikelilingi oleh bunga-bunga jantan. Bunga jantan yang terletak di tengah dan matang lebih dahulu kemudian bunga selanjutnya mengarah ke bagian pinggir. Tipe pembungaan seperti ini ditemukan pada famili Euphorbiaceae seperti *Euphorbia*, *Poinsettia*, *Pedilanthus*.
- ✓ *Verticillaster* merupakan pembungaan dalam bentuk cluster sessile atau sessile 3-9 bunga muncul pada ujung *dichasial cyme* pada *monochasial cyme (scorpioid)*. Tipe bunga seperti ini ditemukan

pada *Ocimum* (kemangi), *Salvia*. Tipe bunga ini merupakan pada famili Labiateae.

- ✓ Hypanthodium pada bunga seperti ini peduncle termodifikasi menjadi cawan pendek (*narrow cup*). Pada bagian basal bungan betina dalam bentuk tabung berkembang ke arah mulut bungan jantan. Bunga seperti ini ditemukan pada beringin (*Ficus benjamina*) dan hampir semua jenis *Ficus*.



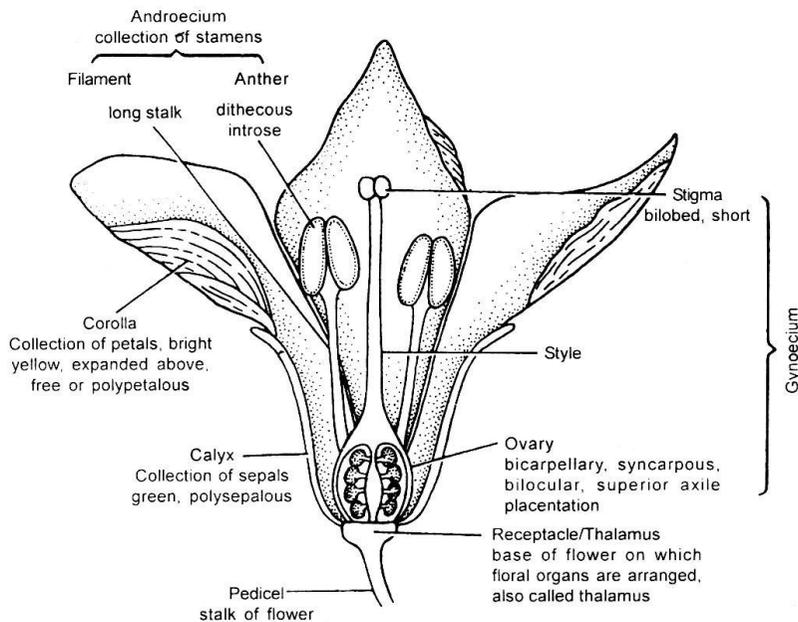
Gambar 5.3. Berbagai tipe pembungan khusus pada tumbuhan

- ✓ Coenanthium ditemukan pada *Dorsitenia*, receptacle menjadi bentuk *saucer* dan bagian ujungnya berbentuk *slightly curved*. Susunan floret sama dengan hypanthodium.
- ✓ *Mixed inflorescence* merupakan tumbuhan yang memiliki tipe bunga kadang-kadang bunga tersusun dalam *racemose* dan *cymose* pada peduncle sama.

Bagian –Bagian Bunga

Bunga merupakan taruk yang terkondensasi untuk menjadi organ reproduktif. Bagian-bagian daun dimana munculnya bunga disebut dengan bract atau braktea. Bunga memiliki tangkai bunga atau panjang yang disebut dengan pedicel. Bagian pedicel memiliki bentuk mengembang (*swollen*), *spherical* atau *conical* yang disebut dengan thalamus atau *receptacle*. Daun-

daun yang membentuk bunga ditemukan pada: sepal, petal, stamen, dan carpel (Gambar 5.4).



Gambar 5.4. Bagian-bagian dari bunga

Bagian terluar dari bunga disebut dengan *calyx* atau kaliks. Setiap anggota dari kaliks ini disebut dengan sepal. Ketika semua sepal bebas satu dengan yang lain disebut dengan *polysepalous*. Tipe ini disebut dengan dengan sawi dan lobak. Ketika sepal bergabung satu dengan yang lainnya disebut dengan *gamosepalous*. Seperti pada tanaman kapas (*Gossypium hirsutum*), kecubung (*Datura metel*).

- ✓ *Calyx Mussaenda*, memiliki satu sepal besar dan bentuk daun. Beberapa tumbuhan berwarna putih atau berwarna terang. Bagian ini menarik insekta dan bertindak sebagai penarik.
- ✓ Pada *Trapa*, *calyx* termodifikasi menjadi duri dan membantu melindungi untuk melindungi buah.

- ✓ Pada *Argemone* duri ditemukan pada permukaan sepal dan berfungsi untuk melindungi bunga.
- ✓ Pada larkspur dan balsum, pada bagian posterior dari sepal termodifikasi menjadi tabung narrow. Struktur seperti ini disebut dengan sepal spur. Nectar disimpan di dalam spur untuk menarik insekta.
- ✓ Pada famili asteraceae, sepals termodifikasi menjadi rambut-rambut, yang disebut dengan pappus. Pappus termodifikasi yang membantu penyebaran buah.

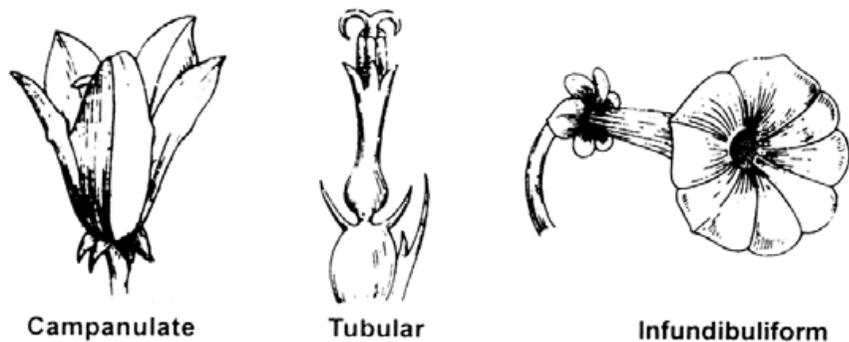
Lingkar kedua dari bunga disebut dengan dengan corolla atau mahkota bunga dan setiap bagiannya disebut dengan petal. Ketika bentuk dan ukuran petal sama yang disebut dengan symmetrical ketika tidak sama dengan asymmetrical. Ketika semua petal bebas disebut dengan polypetalous, ketikas petal menyatu disebut gamopetalous.

Corolla polypetalous dibedakan menjadi:

- ✓ Cruciform: pada tanaman ini ditemukan 4 petals. Bagian yang terdapat di bagian petal disebut dengan cakar dan bagian luarnya melebar disebut dengan limb. Petal tersusun dengan *crosswise* (salib). Seperti pada lobak (*Raphanus sativus*).
- ✓ Caryophyllaceous merupakan bunga memiliki 5 petals berbentuk cakar dari petal pendek dan limb dari petals dari sudut yang tepat seperti pada anyelir (*Dianthus* sp.).
- ✓ Rosaceous merupakan bungan memiliki 5 atau lebih petals. Claws tidak ada dan limbs menyebar secara reguler ke arah luar. Seperti pada mawar (*Rosa hybrida*) dan kelapa (*Cocos nucifera*).

Corolla Gamopetalous dibedakan menjadi:

- ✓ *Campanulate* merupakan bunga yang memiliki petal 5 buah yang tersusun seperti lonceng seperti pada tanaman tembakau (*Nicotiana tobacum*), raspberry (*Rubus* sp).
- ✓ Bentuk *funnel* atau *infundibuliform* merupakan bunga yang memiliki petal seperti funnel seperti susunan petals seperti pada tanaman *Datura metel*.
- ✓ *Tubular* merupakan bunga yang memiliki petals seperti tabung seperti pada tanaman bunga matahari (*Heliantus annuus*).



Gambar 5.5. Bentuk-bentuk corolla pada bunga

Zygomorphic polypetalous corolla merupakan tumbuhan yang memiliki corolla dengan satu simetri. Bunga yang memiliki corolla zygomorphic polypetalous yang zygomorphik dibedakan menjadi:

- ✓ Papilionaceous merupakan bunga yang memiliki 5 petal atau tumbuhan yang memiliki kelopak mirip kupu-kupu. Bunga seperti ini biasanya banyak dimiliki oleh tumbuhan kacang-kacangan. Bagian posterior dari petal, besar yang dikenal dengan vexillum. Vexillum menutupi kedua lateral yang disebut dengan sayap dan dibagian dalam basal petal menyatu membentuk keel atau carina. Kedua bagian lateral menutupi keel. Bentuk seperti ini ditemukan pada Fabaceae seperti kacang tanah (*Arachis hypogea*, *Pisum sativum*)



Papilionaceous

Gambar 5.6. Sketsa bunga papilionaceous

Zygomorphic gamopetalous dibedakan menjadi:

- ✓ *Bilabiate* merupakan bunga yang memiliki petal dari corolla gamopetalous terbagi menjadi dua bibir. Tanaman seperti ini juga sering dikatakan sebagai tanaman berbibir dua. Lokasi diantara kedua bibir disebut dengan mulut corolla mouth. Seperti pada *Ocimum* sp (kemangi, mint), *Salvia*.
- ✓ *Personate* merupakan bunga yang memiliki corolla bilabiate namun kedua bibirnya berdekatan satu dengan yang lainnya seperti pada tanaman *Antirrhinum*
- ✓ *Ligulate* merupakan bunga yang bagian atas corollanya panjang, rata (*flat*) yang melekat satu dengan yang lainnya dengan tabung pendek dangkal seperti ditemukan pada bunga pita dan bunga tabung dari bunga matahari (*Helianthus annuus*). Tanaman seperti ini juga sering dikenal dengan tanaman berlidah



Bilabiate



Personate



Ligulate

Gambar 5.7. Corolla zygomorphic gamopetalous pada tanaman

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Bunga kembang sepatu/waru laut (*Hibiscus* spp.)
- ✓ Bunga kembang kertas (*Bougenvillea spectabile*)
- ✓ Bunga cempaka (*Michellia campacca*)
- ✓ Bunga terong (*Solanum melogena*)
- ✓ Bunga kembang merak (*Caesalpinia pulcerrhima*)
- ✓ Bunga gelomang cinta (*Anthurium* sp)
- ✓ Bunga jantan jagung (*Zea mays*)
- ✓ Bunga kelapa/palmae (*Cocos nucifera*)
- ✓ Bunga seledri (*Apium graveolens*)
- ✓ Bunga matahari (*Helianthus annus*)
- ✓ Bunga sirih/cabe jawa (*Piper* spp.)

D. CARA KERJA

- a. Ambil spesimen bunga kembang sepatu/waru laut. Amati bagian tangkai bunga, kelopak, kelopak tambahan, mahkota, benang sari dan putiknya. Lepaskan satu persatu bagian-bagiannya. Hitunglah masing-masing jumlah bagian-bagian tersebut. Kemudian gambar hasil pengamatanmu
- b. Ambil spesimen bungan *Bougenvillea*. Amati bagian-bagian bracteanya dan bagian bunga yang lainnya. Kemudian gambar hasil pengamatan kamu dan bandingkan dengan bunga kembang sepatu.
- c. Ambil bunga cempaka dan bunga terong. Kemudian amati susunan bagian-bagian dari kedua bunga dan perhatikan perbedaan susunan bagian-bagian bunganya. Gambar hasil pengamatan kamu.
- d. Ambil spesimen bunga kembang merak sampai dengan spesimen no bunga cabe jawa. Amati perbedaan struktur bunga majemuk yang

terdapat pada setiap spesimen. Kemudian tentukan dan gambar tipe bunga majemuk yang dimiliki setiap spesimen dan gambar hasil pengamatan kamu.

E. HASIL PENGAMATAN

Gambar bagian-bagian bunga kembang sepatu.	Gambar bagian-bagian bunga bougenvillea
Gambar susunan bagian-bagian bunga cempaka	Gambar susunan bagian-bagian bunga terong

<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada kembang merak</p>	<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada Anthurium</p>
<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada bunga jantan jagung</p>	<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada kelapa/palmae</p>
<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada wortel</p>	<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada Bunga Matahari</p>

<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada sirih atau cabe jawa</p>	<p>Gambar tipe dan sketsa bunga majemuk pada bunga betina jagung</p>
---	--

F. PERTANYAAN

1. Jelaskan bagaimana cara menentukan bunga lengkap, bunga tidak lengkap, bunga sempurna dan bunga tidak sempurna
2. Bagaimana cara menentukan tipe-tipe bunga majemuk pada spesimen yang kamu amati
3. Ciri/tipe bunga yang dimiliki oleh berbagai tumbuhan merupakan salah satu ciri yang digunakan untuk menentukan takson tingkat famili. Buatlah sedikitnya 5 famili yang ditentukan dari ciri/tipe bunga.

G. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN VI

BUNGA II

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengambarkan sketsa bungan an rumus bunga.

B. LANDASAN TEORI

Rumus bunga merupakan ringkasan informasi yang diberikan dalam diagram bunga. Berikut ini merupakan beberapa simbol yang digunakan untuk menentukan rumus bunga.

<p>♂ Male</p> <p>♀ Bisexual</p> <p>% Zygomorphic</p> <p>K Calyx-free (polysepalous)</p> <p>C Corolla-free (polypetalous)</p> <p>C_x Corolla-cruciform</p> <p>A Androecium-free</p> <p> Epiphyllous</p> <p>G Gynoecium-free</p> <p><u>G</u> Superior ovary</p>		<p>♀ Female</p> <p>⊕ Actinomorphic</p> <p>Ep Epicalyx</p> <p>(K) Calyx-united (gamosepalous)</p> <p>(C) Corolla-united (gamopetalous)</p> <p>P Perianth</p> <p>(A) Androecium-united</p> <p> Epipetalous</p> <p>(G) Gynoecium-united</p> <p><u>G</u> Inferior ovary</p>
---	--	---

Rumus bunga biasanya berlaku untuk takson famili. Berikut ini akan dijelaskan beberapa rumus bunga dan artinya. Berdasarkan rumus bunga dapat diagram bunga yang menggambarkan susunan bagian bagian bunga.

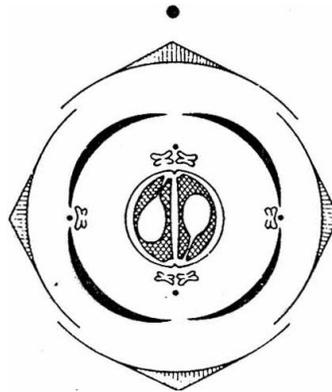
Famili Cruciferae (Brassicaceae)

Sifat-sifat bunga dari Brassicaceae

- ✓ Tipe racemosa-simosa, corymb atau corymbosa-raceme
- ✓ Bunga tetramerous, hipogyneus
- ✓ Corolla cruciform
- ✓ Sepal 4, polysepalus
- ✓ Tetradynamous, kadang-kadang dydinamous, bithecous

- ✓ Bicapellary, syncarpus, ovarium superior, unilocular tetapi kadang-kadang bilocular dengan sekat palsu atau replum, plasenta parietal, stigma bifid atau sederhana
- ✓ Buah siliqua, lomentum pada lobak
- ✓ Buah tidak memiliki endosperm
- ✓ Rumus bunga

F.F. Ebr. \oplus or $\% \text{♂}$ $K_{2+2}C_{4}A_{2+4}G_{(2)}$



Gambar 6.1. Rumus dan digaram bungan Brassicaceae

Berbagai jenis tumbuhan dalam Famili Brassicaceae penting secara ekonomi antara lain

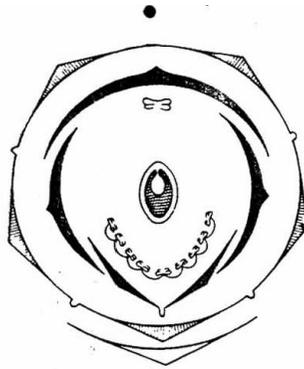
- ✓ *Brassica oleracea* var capitata (kol)
- ✓ *Brassica juncea*
- ✓ *Brassica oleracea* var botrytis (kembang kol)
- ✓ *Capsella bursa pastoris*
- ✓ *Brassica carpa* (turnip)
- ✓ *Raphanus sativus* (lobak)

Famili Papilionaceae (Fabaceae).

Species yang masuk dalam famili Fabaceae memiliki sifat sifat bunga sebagai berikut:

- ✓ Bunga perigynous, zygomorphic
- ✓ Odd sepal anterior
- ✓ Corolla berbentuk kupu-kupu
- ✓ Androecium diadelphus (1+9)
- ✓ Monocarpella, unilokular, ovarium superior dengan plasenta marginal
- ✓ Buah legume atau lomentu
- ✓ Biji exalbulminous
- ✓ Rumus bunga

F.F. Br. % ♂ K₍₅₎ C₁₋₂₊₍₂₎ A₁₊₍₉₎ G₁



Gambar 6.2. Rumus dan diagram bunga famili Papilionaceae

Beberapa tanaman penting secara ekonomi dalam famili Fabaceae antara lain:

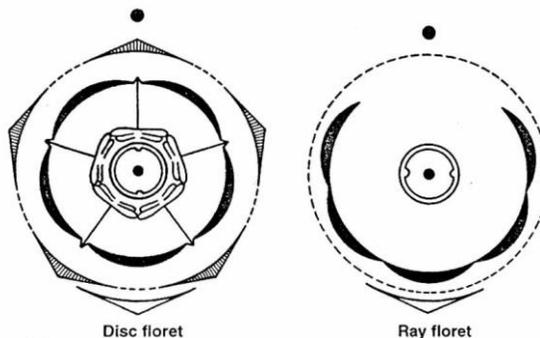
- ✓ *Glycine max* (kedelai)
- ✓ *Cajanus cajan* (Arhar)
- ✓ *Pisum sativum* (capri)
- ✓ *Arachis hypogea* (kacang tanah)
- ✓ *Phaseolus vulgaris* (buncis)

Famili Compositae (Asteraceae)

Asteraceae atau yang dikenal juga dengan suku Sembung-sembungan memiliki bunga yang khas yang ditandai dengan adanya bunga pita (ray floret) dan bunga tabung (disc floret). Bunga tabung merupakan bunga yang fertil sedangkan bunga pita merupakan bunga yang steril. Berikut ini merupakan sifat bunga Asteraceae:

- ✓ Kepala inflorescence atau capitulum dengan ray dan bunga tabung yang dikelilingi oleh braktea involucral
- ✓ Bunga kecil, sesil yang disebut dengan floret
- ✓ Bunga epigynous
- ✓ Calyks bermodifikasi menjadi rambut menyerupai pappus. Kaliks tidak ditemukan pada Siegesbeckia
- ✓ Bunga tabung zygomorphic, ligulate, netral atau pistilate
- ✓ Bunga tabung sesil, bracteate, actinomorphic dan tubular
- ✓ Androecium 5, syngenesious, epitalous, intorse
- ✓ Bicarpellary, sincarpous, inferior ovary unilokuler dengan plasentasi basal
- ✓ Buah cypsella. Biji tidak memiliki endosperma

F.F. Disc floret Br. \oplus $\begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$ $K_{\text{pappus}} C_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$
 Ray floret % $\begin{matrix} \text{♀} \\ \text{♂} \end{matrix}$ or neuter $K_{\text{pappus}} C_{(5)} A_0 G_{0 \text{ or } (2)}$



Gambar 6.3. Rumus dan diagram bunga Compositae atau Asteraceae.

Beberapa tanaman Asteraceae yang penting

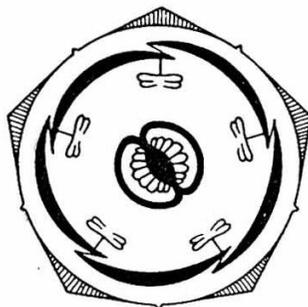
- ✓ *Helianthus annuus* (bunga matahari)
- ✓ *Dahlia* spp.
- ✓ *Aster*
- ✓ *Tagetes patula*
- ✓ *Gerbera* sp.

Famili Solanaceae

Memiliki bunga umbella atau helicoid cyme (Solanum)

- ✓ Sepal 5, gamosepalous persisiten, hijau atau bewarna, berambut
- ✓ Petal 5, gamotelaus tubular atau infundibuliform
- ✓ Stamen 5, poliadrous epitalous
- ✓ Bicarpellary, syncarpous, ovary superior, bilocular dengan plasenta axila
- ✓ Buah berry atau kapsul
- ✓ Biji dengan endosperm

F.F. ⊕ ♂ K₍₅₎ C₍₅₎ A₅ G₍₂₎



Gambar 6.4. Rumus dan diagram bunga Solanaceae

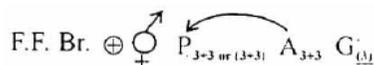
Solanaceae atau Terung-terungan merupakan famili yang speciesnya banyak digunakan sebagai sayuran atau bahan makanan, sehingga sangat bernilai ekonomis. Berikut ini beberapa Solanaceae yang penting

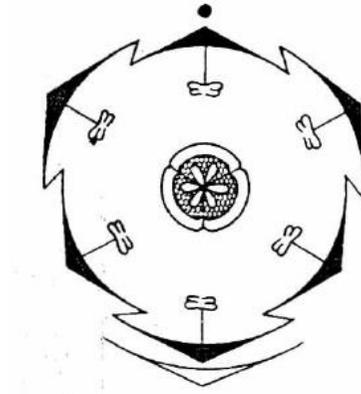
- ✓ Kentang (*Solanum tuberosum*)
- ✓ Takokak (*Solanum torvum*)
- ✓ Tomat (*Lycopersicon esculentum*)
- ✓ Cabe (*Capsicum annum*)
- ✓ *Atropa belladonna*
- ✓ Terung (*Solanum melongena*)
- ✓ Ciplukan (*Physalis peruviana*)
- ✓ Tembakau (*Nicotianum tobacum*)

Famili Lyliaceae

Bagi masyarakat lokal Indonesia, Liliaceae banyak digunakan sebagai tanaman hias maupun sebagai sumber bahan pangam. Berikut ini merupakan sifat-sifat bunga Liliaceae:

- ✓ Inflorescence: bunga tunggal, scapigerous cyme atau cymosa umbel
- ✓ Bunga hypogynous and trimerous.
- ✓ Biseksual atau uniseksual
- ✓ Perianthium 6, dalam dua lingkaran alternate polyphyllous atau gamophyllous
- ✓ Androecium 6, sering epiphylluos versatile atau basjfixed anthera
- ✓ Tricarpellari, syncapus, superior, trilokular ovary dengan axile placentasi, stigma trilobed
- ✓ Buah kapsul atau bery
- ✓ Biji memiliki endosperma





Gambar 6.5. Rumus dan diagram bunga Liliaceae

Beberapa Liliaceae yang penting:

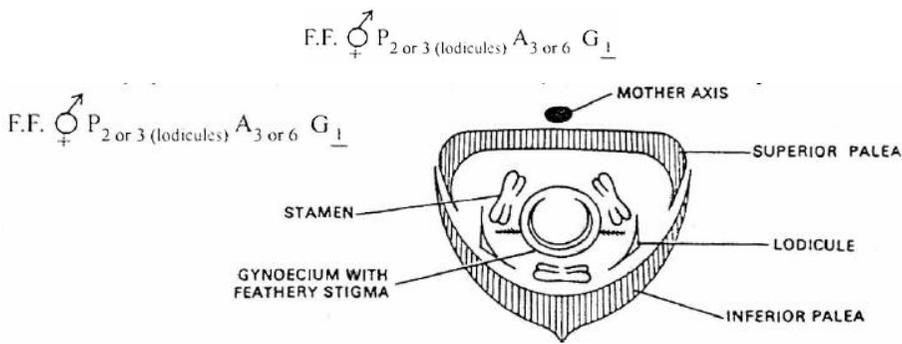
- ✓ Bawang putih (*Allium sativum*)
- ✓ Asparagus (*Asparagus ascendens*)
- ✓ *Smilax* sp
- ✓ Bunga tulip
- ✓ Bunga lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*)
- ✓ Bawang merah (*Allium cepa*)
- ✓ Bunga lidah buaya (*Aloe vera*)
- ✓ *Draecaena* sp
- ✓ Kembang sungsang (*Gloriosa superba*)

Famili Gramineae (Poaceae)

Tumbuhan yang tergolong dalam famili Poaceae memiliki sifat-sifat bunga:

- ✓ Inflorescence spika dari spikelet (*Triticum* sp), panicle dari spikelet (*Avena* sp), spadix dari spikelets (*Zea* sp)
- ✓ Bunga kecil, sesil, dikelilingi oleh dua scales, lemma (inferior atau palea diluar) dan palea (superior atau palea inner). Lemma muncul panjang, stiff proses yang disebut awn
- ✓ Bunga zygomorfik, imkomplet, hypogenous

- ✓ Perianthium umumnya terdapat dua lodikulus, 3 pada bambu dan tidak ada pada Anthoxanthum
- ✓ Androesium 3 atau 6, poliandrous, dithecous, introrse, versatil fixation pada antera
- ✓ TrikarPELLari, superior, unilocular ovarium dengan plasenta basal, stigma feathery
- ✓ Buah kariopsis atau nut (Dendrocalamus) atau berry (Bambusa), biji dengan endosperma



Gambar 6.6. Rumus dan diagram bunga Poaceae

Berbagai species dari Famili Poaceae digunakan sebagai bahan makan pokok maupun untuk fungsi lainnya. Berikut ini merupakan beberapa species yang penting secara ekonomi

- ✓ *Avena sativa* (oat)
- ✓ *Sorghum vulgare*
- ✓ *Hordeum vulgare* (Barley)
- ✓ *Zea mays* (Jagung)
- ✓ *Bambusa tulda* (Bamboo)
- ✓ *Cymbopogon nardus* (sereh)
- ✓ *Triticum aestivum* (gandum)
- ✓ *Saccharum officinarum* (tebu)
- ✓ *Oryza sativa* (padi)

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Bunga jantan jagung (*Zea mays*)
- ✓ Bunga terong (*Solanum meloena*)
- ✓ Bunga lidah mertua (*Sansiviera trivasciata*)
- ✓ Bunga Dahlia/bunga matahari (*Heliantus annuus*)
- ✓ Bunga kembang merak/flamboyan (*Delonix regia*)

D. CARA KERJA

- a. Ambil spesimen bunga jantan jagung. Amati bagian-bagian bunga mulai dari tangkai bunga, dasar bunga, kelopak, mahkota, benang sari dan putik. Perhatikan susunan dan posisi setiap bagian- bagian bunga terhadap bagian-bagian bunga lainnya. Kemudian hitung setiap bagian bagiannya.
- b. Belah putik sehingga terlihat posisinya terhadap dasar bunga. Gambar hasil pengamatanmu. Kemudian buat diagram dan rumus bunganya.
- c. Lakukan hal yang sama pada spesimen lainnya.

E. HASIL PENGAMATAN

Gambar diagram dan rumus bunga jantan jagung.	Gambar diagram dan rumus bunga terong
---	---------------------------------------

<p>Gambar diagram dan rumus bunga terong</p>	<p>Gambar diagram dan rumus bunga lidah mertua</p>
<p>Gambar diagram dan rumus bunga kembang merak/flamboyan</p>	

F. PERTANYAAN

Rumus bunga merupakan salah satu yang digunakan untuk menentukan takson tingkat famili maupun spesies. Buatlah sedikitnya 5 famili dengan masing-masing 2 spesies dengan sketsa bunga dan rumus bunga.

G. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KEGIATAN VIII

BUAH DAN BIJI

A. TUJUAN PRAKTIKUM

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan bagian-bagian dari buah.
- b. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggambarkan bagian-bagian buah yang bisa dimakan.

B. LANDASAN TEORI

Bakal buah (ovarium) yang telah dibuahi (fertilisasi) dan matang disebut dengan buah. Buah memiliki bagian-bagian yang disebut dengan (i) pericarp (kulit buah), (ii) seed (biji). Biji dilindungi di dalam buah. Pericarp : setelah buah matang, maka ovarium berubah menjadi pericarp.

Pericarp dibedakan menjadi 3 lapisan yaitu:

- ✓ Epicarp : merupakan lapisan luar yang disebut dengan kulit buah.
- ✓ Mesocarp : merupakan lapisan tengah.
- ✓ Endocarp : merupakan lapisan paling dalam.

Buah sejati merupakan buah yang berkembang dari bakal buah. Buah seperti ini ditemukan pada buah mangga dan kelapa (*Cocos nucifera*), alpukat (*Persea americana*). Buah palsu (pseudocarp) dalam beberapa buah, letak bakal buah strukturnya mirip dengan bunga seperti pada thalamus, inflorescence, calyx merupakan modifikasi dari sebagian buah. Buah seperti ini disebut dengan buah palsu seperti pada buah apple, strawberry, pear.

Buah dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu:

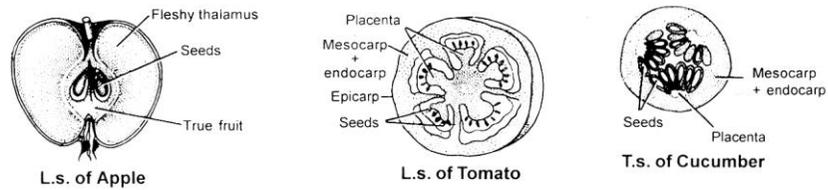
- ✓ Buah sederhana
- ✓ Buah aggregate

- ✓ Buah majemuk

Buah sederhana (*simple fruit*)

- ✓ Buah sederhana berkembang dari bakal buah tunggal (*monocarpellary ovary*) atau bakal buah yang *multicarpellary syncarpous*. Hanya satu buah yang dibentuk oleh gynoecium.
- ✓ Buah sederhana dibedakan menjadi dua yaitu buah berdaging dan buah kering.
- ✓ Buah berdaging (*fleshy fruit*) merupakan buah yang berkembang dari gynoseum syncarpous superior atau inferior. Buah ini mungkin beruang satu (*unilocular*) atau beruang banyak (*multilocular*). Buah seperti ini disebut dengan indehiscent. Penyebaran biji umumnya terjadi setelah kulit buah (*pericarp*) rusak. Buah berdaging dibedakan menjadi beberapa tipe yaitu:
 - Buah drupa (*drupe fruit*): merupakan buah yang berkembang dari satu atau banyak karpel, syncarpous, dan superior ovary. Dalam buah ini endocarp keras dan membatu sehingga disebut juga dengan buah batu (*stony fruits*). Sebagai contoh ditemukan pada mangga (*Mangifera indica*), kelapa (*Cocos nucifera*), almond, walnut, plum. Pada buah batu ditemukan jaringan *brachysclereids* pada bagian endocarpanya. Pada buah mangga bagian berdaging merupakan bagian yang bisa dimakan adalah mesocarpanya dan bagian dimana biji dilindungi disebut dengan endocarp. Pada buah Ber, epicarp dan mesocarp kedua bagiannya bisa dimakan. Kulit buah almond dan walnut adalah endocarp dan bagian yang dapat dimakan adalah bijinya. Pada kelapa epikarpanya keras dan tipis sedangkan mesocarpanya tebal dan banyak mengandung serat. Endocarpanya keras dan biji dilindungi di dalamnya. Bagian kelapa yang dapat dimakan adalah endosperm.

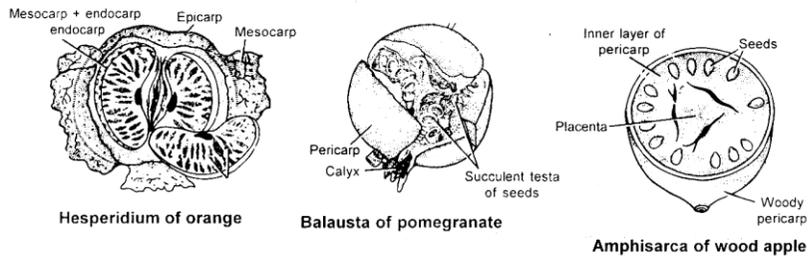
- Buah berry merupakan buah yang berkembang dari satu atau banyak karpel yang sinkarpus. Bakal buah bisa superior atau inferior, dengan tipe plasenta yang parietalis. Pada bagian epicarp tipis dan biji melekat pada bagian yang berdaging. Pada awalnya biji melekat melalui plasenta ke dalam buah, namun setelah matang terpisah dengan plasenta dan menyebar secara acak di dalam buah yang berdaging. Buah berry yang dihasilkan dari bakal buah yang superior seperti pada tanaman tomato (*Solanum lycopersicum*), anggur. Buah berry yang dihasilkan dari bakal buah yang inferior seperti jambu biji (*Psidium guajava*), pisang (*Musa paradisiaca*). Pada kurma hanya memiliki satu biji dalam buah berry. Perikarp buah tersebut dibedakan menjadi epicarp, mesocarp dan endocarp. Epicarp merupakan jaringan tipis, halus sedangkan mesocarp tebal dan berdaging, sedangkan endocarp tipis seperti membrane. Pada pinang satu biji di dalam buah berry yang berserat. Ketika serat tebal dilepaskan akan terlihat biji yang keras.
- Buah pepo merupakan buah yang berkembang dari tricarpellary, syncarpous dan inferior ovary. Buah ini bersifat unilocular dan memiliki plasenta parietal. Buah ini berdaging dan berongga, terkadang buah ini rasanya pahit karena tetracyclic triterpine di dalam daging buah seperti ditemukan pada buah famili *Cucurbitaceae* seperti timun (*Cucumis sativus*).
- Buah pome merupakan buah yang berkembang dari bi atau multicarpellary syncarpous inferior ovary. Kulit buah dan daging buah yang lunak terbuat dari thalamus. Bagian utama dari bakal buah keras, dan sisanya di bagaian dalam adalah buahnya. Seperti terlihat pada buah apple (*Malus domestica*), pear (*Pyrus* sp).



Gambar 7.1. Jenis-jenis dan bagian-bagian buah berdaging pada tumbuhan (L.s=longitudinal section atau sayatan melintang; T.s=trasversal section atau sayatan membujur)

- Buah hesperidium merupakan buah ini berkembang dari multicarpellary, syncarpous, superior ovari. Buah ini khusus ditemukan pada tanaman dari famili Rutaceae seperti pada buah orange, lemon, dan Citrus spp. Epicarp terbuat dari kulit buah yang tebal yang di dalam kulitnya banyak mengansung kelenjar minyak. Mesocarp berserat bewarna putih yang melekat dengan epicarp. Membran endocarp melipat ke dalam dan membentuk banyak ruang. Pada buah ini banyak ditemukan rambut-rambut kelenjar yang berada disebelah dalam dari endocarp. Rambut-rambut kelenjar (*glandular hairs*) inilah bagian yang dapat dimakan.
- Buah balausta merupakan buah dengan multilocular dengan banyak biji yang berkembang dari inferior ovary. Pericarp dari buah ini keras. Kalik tetap ada (*persistent*) yang tersusun seperti mahkota. Biji tersusun tidak teratur pada plasenta. Endocarp keras. Testa berdaging dan merupakan bagian yang dapat dimakan seperti ditemukan pada pomegranate (*Punica granatum*).
- *Amphisarca* merupakan buah yang bersifat multicarpellary dengan banyak ruang yang berkembang dari superior ovary.

Pericarp keras, sedangkan plasenta berdaging. Bagian dalam dari perikarp dan plasenta merupakan bagian yang dapat dimakan. Testa dari biji mucilegenous, seperti terlihat pada apple kayu (*Aegle marmelos*), dan apple gajah.



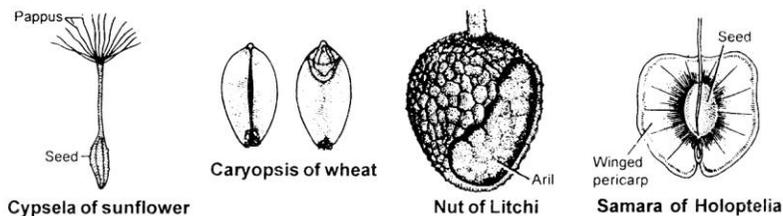
Gambar 7.2. Bagian-bagian buah berdaging

Buah kering sederhana (*simple dry fruit*). Pericarp dari buah kering sederhana keras dan kering dan tidak berdiferensiasi menjadi epicarp, mesocarp dan endocarp, sehingga disebut juga dengan buah kering. Buah kering sederhana dikelompokkan menjadi 3 yaitu :

- *Indehiscent*
 - *Dehiscent*
 - *Schizocarpic*
- ✓ Buah indehiscent merupakan buah kering sederhana yang pada umumnya berukuran kecil dan hanya terdapat satu biji dan pericarp tidak pecah setelah matang.
 - ✓ Buah cypsela merupakan buah kecil, satu biji di dalam buah kering yang berkembang dari bicarpellary, syncarpous dan inferior ovary. Pericarp dan kulit biji bebas satu dengan yang lainnya. Dalam buah ini tandan dari rambut melekat dengan buah yang dikenal dengan pappus. Pappus membantu buah menyebar seperti ditemukan pada

famili *Compositae* (Asteraceae) seperti bunga matahari (*Helianthus annuus*).

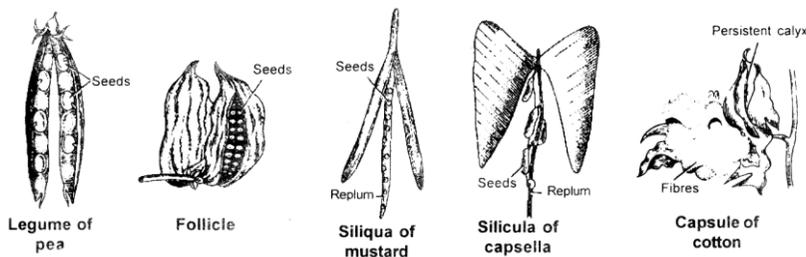
- ✓ Buah caryopsis buah ini kecil, biji tunggal di dalam buah kering. Buah ini berkembang dari monocarpellary, superior ovary. Pericarp dari buah ini bergabung dengan kulit biji berabung permukaan luar. Buah ini umumnya ditemukan pada famili gramineae (rumput-rumputan). Bulir-bulir gandum (*Triticum* spp.) dan padi (*Oryza sativa*) merupakan contoh dari buah ini.
- ✓ Buah achene merupakan buah yang memiliki biji tunggal di dalam buah yang berkembang dari monocarpellary superior ovary. Pericarp buah ini bebas dari kulit biji seperti ditemukan pada bunga pukul empat *Mirabilis jalappa*.
- ✓ Buah nut merupakan buah dengan biji tunggal yang berkembang dari monocarpellary syncarpous superior ovary. Pericarp dari buah ini keras seperti ditemukan pada *Quercus* (oak), *Anacardium occidentale* (jambu mete). Pada epikarp dan mesokarp Litchi bergabung dan kelihatan seperti kulit. Endocarp merupakan membran tipis. Kulit biji sebelah luar tumbuh ke depan dan membentuk kulit tambahan disekeliling biji yang disebut dengan aril. Dalam buah yang sudah matang aril berdaging dan merupakan bagian yang dapat dimakan.



Gambar 7.3. Jenis-jenis buah kering

- ✓ Buah samara merupakan buah kering indehiscent dengan satu biji yang berbulu. Buah ini berkembang dari dua atau carpellary, syncarpous dan superior ovary. Karakter utama dari buah ini memiliki struktur seperti sayap yang berkembang dari pericarp yang membantu perkembangannya. Buah ini ditemukan seperti pada *Holoptelia*. Pada *Shorea robusta* sayap berkembang dari calyx daripada pericarp dan buah seperti ini disebut dengan samaroid.
- ✓ Buah dehiscent merupakan buah yang setelah perikap kering dan pecah biji tersebar ke luar.
- ✓ Buah legume atau polong merupakan buah ini berkembang dari monokarpel, unilocular, superior ovary. Pada umumnya buah ini panjang dan memiliki banyak biji. Pemecahan buah ini terjadi pada kedua sisi dorsal dan ventral. Pemecahan dimulai dari bagian apeks hingga ke bagian basal seperti terlihat pada kacang-kacangan. Ketika hanya terdapat satu atau dua biji di dalam buah maka disebut dengan *pod* (polong).
- ✓ Buah follicle merupakan buah yang memiliki banyak biji yang berkembang dari superior unilocular, monocarpellary ovary tetapi bidang pemecahan hanya terjadi pada sisi ventral seperti ditemukan pada cempaka (*Michelia* sp), *Delphinium*.
- ✓ Buah siliqua merupakan buah yang berkembang dari bicarpellary, syncarpous superior ovary dengan plasenta parietal. Pemecahan terjadi pada sisi dorsal dan ventral mulai dari bagian bawah kemudian menuju ke arah atas. Oleh karena itu sekat palsu pada ovarium sehingga terlihat seperti dua ruang (bilocular). Pada sekat palsu, biji melekat. Tipe buah ini ditemukan pada famili *Cruciferae* atau Brassicaceae serti sawi (*Brassica sinensis*).

- ✓ Buah silicula merupakan buah siliqua yang pendek melebar yang dikenal dengan nama silicula. Buah ini banyak ditemukan pada famili Cruciferae seperti *Capsella*.
- ✓ Buah capsule merupakan buah kering dengan banyak ruang (*multichambered*) dengan banyak biji (*multiseeded*) yang berkembang dari multicarpellary syncarpus, superior ovary. Dalam buah ini ditemukan plasenta axile placentation dan pecah dengan berbagai cara. Buah seperti ini ditemukan pada ganja (*Cannabis* sp), dan *Datura* sp.

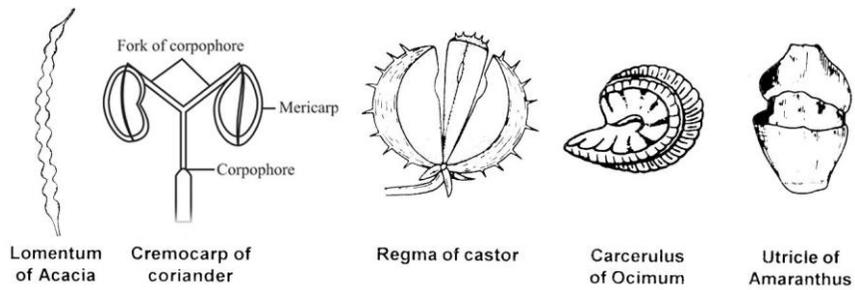


Gambar 7.4. Bagian-bagian dari kulit buah kering

- ✓ Buah schizocarpic merupakan buah yang memiliki banyak biji. Setelah matang buah terbagi menjadi mericarp dan biji datag dari luar setelah perikarp rusak. Buah berkembang dari mono atau bi atau multicarpellary superior atau inferior ovary. Mericarp mengandung satu atau dua biji.
- ✓ Lomentum merupakan buah yang perkembangannya mirip seperti legume. Buah tertarik (*constricted*) atau terbagi di dalam merikap satu biji, dan setelah matang terpisah satu dengan yang lainnya. Buah seperti ini terdapat pada asam jawa (*Tamarind*), tali putri (*Cassia fistula*), putri malu (*Mimosa pudica*), *Archis hypogea*, *Desmodium*.
- ✓ Buah cremocarp merupakan buah yang mengandung dua buah biji dan berkembang dari bicarpellary, syncarpous, inferior ovary. Pada

proses pematangan (maturation) buah pecah dari apeks ke bagian basal seperti arah dua merikap yang terbentuk dan setiap merikap mengandung satu biji. Merikarp melekat dengan carpophore. Carpophore merupakan bagian perluasan dari receptacle. Buah seperti ini ditemukan pada adas (*Coriander* sp), *Foeniculum*.

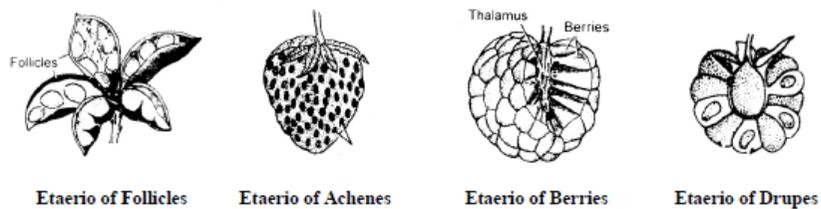
- ✓ Buah regma merupakan buah yang berkembang dari tri hingga pentacarpellary, syncarpous superior ovary. Di dalam buah terdapat 3 locules dan ketika buah pecah terbagi menjadi tiga bagian dan setiap bagian mengandung satu biji. Pada ujung sebelah luar perikarp ditemukan duri. Buah seperti ini ditemukan pada tumbuhan dari famili *Euphorbiaceae* (*Ricinus comunis*) yang memiliki 3 ruang dan *Geranium* memiliki 5 ruang (*cocci*).
- ✓ Buah carcerulus merupakan buah kering yang berkembang dari multi carpellary atau bicarpellary, syncarpous, superior ovary. Jumlah mericarp lebih banyak dari lokul karena terbentuknya sekat palsu. Lokul terbagi menjadi 4 dan setiap lokul mengandung satu biji. Buah seperti ini terdapat pada *Ocimum* (kemangi), *Salvia*. Pada abutilon (family *Malvaceae*), tidak ditemukan lokul yang jumlahnya lebih dari 4.
- ✓ Buah utricule merupakan buah yang memiliki satu biji dengan membran tipis. Buah ini berkembang dari bicarpellary, unilocular, syncarpous, superior ovary. Buah seperti ini ditemukan pada *Achyranthes*, *Amaranthus*.
- ✓ Buah samara ganda merupakan buah yang berkembang dari bicarpellary syncarpous superior ovary. Pericarp berkembang menjadi dua sayap. Pada proses pematangan terdapat dua merikarp dengan masing-masing memiliki satu biji. Contoh ditemukan pada samara, acer.



Gambar 7.5. Jenis-jenis buah kering

Buah ini berkembang dari ovarium multicarpellary apocarpous. Karena di dalam ovarium apocarpous, setiap karpel terpisah satu dengan yang lainnya sehing terbentuk sebuah fruitlet. Buah ini terbentuk dari serangkai/ segerombolan buah yang disebut sebagai etaerio. Buah ganda dibedakan menjadi:

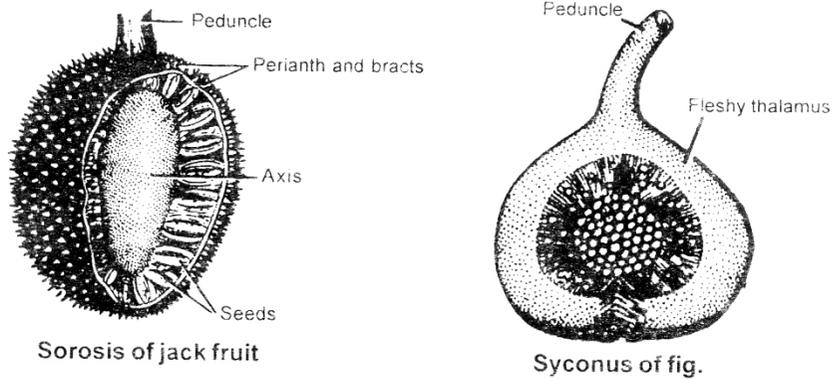
- ✓ Buah etaerio atau follicles : setiap fruitlet merupakan follicle. Seperti terdapat pada tanaman *Calotropis*, *Catharanthus*, *Magnolia*.
- ✓ Buah Etaerio achenes : buah ini merupakan buah aggregate fruit, setiap fruitlet merupakan sebuah achene. Seperti terdapat pada *Ranunculus*, strawberry, mawar dan lotus atau teratai.
- ✓ Buah berries etaerio merupakan aggregate dari small berries. Seperti terdapat pada globokan tiang (*Polyalthia* sp), *Annona squamosa* (srikaya). Pada buah annona semua berry tersusun memadat pada thalamus.
- ✓ Drupa majemuk merupakan buah drupa yang tersusun dari drupes yang kecil yang berkembang dari karpel yang berbeda. Buah ini terdapat pada raspberry (*Morus* sp).



Gambar 7.6. Jenis-jenis buah majemuk

Semua buah majemuk merupakan buah semu. Tipe buah buah ini berbeda dengan buah agregat yang mana dalam ovarium tunggal terdapat berbagai ovarium dan bagian bunga yang lain yang berkombinasi bersama-sama untuk membentuk buah. Dalam buah ganda pada umumnya keseluruhan inflorescence bermodifikasi menjadi buah. Buah majemuk dibedakan menjadi dua yaitu:

- ✓ Buah sorosis merupakan buah yang berkembang dari spike, spadix atau cartkin inflorescence. Peduncle menjadi tebal berongga dan berkayu. Sebagai contoh buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*), *Pandanus* sp, nenas (*Ananas comosus*). Pada buah nangka benang sari bunga berkembang mengelilingi pedunculus. Dalam buah terbentuk pericarp berongga dan menyatu. Pada buah nenas baktea pedunculus dan dan perianth menjadi berdaging. Oleh karena adanya fusi perianths bunga maka buah majemuk terbentuk. Pada mulberry perianth menjadi berdaging dan kalik setiap bunga menjadi tebal, manis, berdaging dan dapat dimakan.
- ✓ Buah syconus merupakan buah ini berkembang dari hypanthodium inflorescence. Sebagai contoh pada berbagai species *Ficus*.



Gambar 7.7. Buah ganda semu

- ✓ Buah geocarpic merupakan buah yang berkembang didalam tanah seperti pada kacang tanah.

Tabel 7.1. Beberapa jenis buah dan bagian yang dapat dimakan :

Nama	Tipe buah	Bagian yang dapat dimakan
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Capsule	Seluruh bagian (vegetable)
<i>Achras sapota</i> /sawo	Berry	Mesocarp dan endocarp
<i>Aegle marmelos</i> / Apple kayu	Amphisarca	Pulpy endocarp (<i>inner pericarp</i>) dan placenta
<i>Anacardium occidentale</i> / kacang mete	Nut	Cotyledons dan peduncle
<i>Ananas comosus</i> = nanas	Sorusis	Outer fleshy axis, bracts fused perianth dan Pericarp
<i>Annona squamosa</i> / srikaya	Etario dari Berries	Mesocarp (pericarp)
<i>Arachis hypogea</i> / kacang tanah	Nut/Peanut	Biji lomentum / cotyledons
<i>Areca catechu</i> /pinang	Nut Berry	Biji/ endosperm
<i>Artocarpus integrifolia</i> / nangka	Sorusis	Bracts, perianth dan biji
<i>Carica papaya</i> / Papaya	Berry	Mesocarp dan Endocarp
Cereals, <i>Avena sterilis</i> (Oat), <i>Oryza sativa</i> (padi), <i>Hordeum vulgare</i>	Caryopsis	Seluruh bagian

(Barley), <i>Triticum durum</i> (Durum Wheat), <i>Triticum aestivum</i> (gandum), <i>Zea mays</i> (jagung)		
<i>Citrus reticulata</i> / orange, <i>Citrus sinensis</i> / jeruk manis, <i>Citrus aurantifolia</i> / jeruk nipis	Hesperidium	Glandular hair (rambut kelenjar)
<i>Cocos nucifera</i> / kelapa	Drupe	Endosperm
<i>Cucumis melo</i> / melon	Pepo	Mesocarp, endocarp dan biji
<i>Cucumis vulgaris</i> / semangka	Pepo	Mesocarp, endocarp dan biji
<i>Cucumis sativus</i> / mentimun	Pepo	Mesocarp, endocarp dan biji muda
<i>Ficus carica</i>	Syconus	Fleshy receptacle
<i>Fragaria vesca</i> / strawberry	Etaerio dari achenes	Fleshy thalamus
<i>Grewia asiatica</i>	Drupe	Mesocarp
<i>Juglans regia</i> / Walnut	Drupe	Lobed cotyledons
<i>Litchi chinensis</i> / Litchi	Nut	Aril
<i>Lycopersicon esculentum</i> / Tomat	Berry	Pericarp dan placenta
<i>Pyrus malus</i> (<i>M. sylvestris</i>)/ Apple	Pome	Thalamus
<i>Mangifera indica</i> / Mangga	Drupe	Mesocarp
<i>Morus alba</i> , <i>M. nigra</i> / Mulberry	Sorosis	Perianthium yang berdaging, sumbu yang berdaging Pericarp
<i>Phoenix dactylifera</i> / kurma	Berry	Pericarp
<i>Prunus amygdalus</i> / almond	Drupe	Seed (cotyledons dan embryo)
<i>Musa paradisiaca</i> / pisang	Berry	Mesocarp yang kurang dan endocarp yang berkembang dengan baik
<i>Psidium guajava</i> / jambu biji	Berry	Thalamus, pericarp dan Placenta
Kacang babi	Polong/ legume	Biji

<i>Punica granatum</i> atau delima	Balausta	Testa
<i>Pyrus comunis</i> / pear	Pome	Thalamus yang berdaging
<i>Solanum melongena</i> / terong	Berry	Pericarp dan placenta
<i>Tamarindus indica</i> / asam jawa	Lomentum	Pericarp (mesocarp)
<i>Trapa bispinosa</i> / Water Chestnut/Singhara	Nut	Biji
<i>Vitis vinifera</i> / anggur	Berry	Pericarp dan placenta
<i>Zizyphus mauritiana</i> / Jujube/ Chinese Dates/Ber	Drupe	Epicarp dan mesocarp

C. ALAT DAN BAHAN

- ✓ Buah alpukat (*Persea americana*)
- ✓ Buah mangga (*Mangifera indica*)
- ✓ Buah jeruk manis (*Citrus* sp)
- ✓ Buah apple (*Morus* sp)
- ✓ Buah mentimun (*Cucumis sativus*)
- ✓ Buah anggur (*Vitis* sp)
- ✓ Buah kacang kapri/kacang polong (*Pisum sativum*)
- ✓ Buah nangka (*Artocarpus heterophylus*)
- ✓ Buah beringin (*Ficus benjamina*)
- ✓ Buah stroberry

D. CARA KERJA

- a. Amati spesimen buah alpukat. Kemudian potong buah tersebut secara horisontal sehingga kelihatan bijinya. Amati hasil potongan alpukat tersebut kemudian tentukan bagian-bagian buahnya dan gambar hasil pengamatan kamu.

- b. Amati bagian alpukat yang bisa dimakan kemudian tentukan bagian buah yang bisa dimakan.
- c. Lakukan hal yang sama pada spesimen buah mangga, buah jeruk, anggur, apel, dan mentimun. Gambar hasil pengamatan kamu.
- d. Amatilah buah majemuk pada buah strobery, nangka, beringin, dan mentimun. Jelaskan bagian-bagian dari buah majemuk tersebut. Gambar hasil pengamatanmu.

E. HASIL PENGAMATAN

<p>Gambar struktur buah alpukat dan bagian-bagiannya.</p>	<p>Gambar struktur buah jeruk dan bagian-bagiannya.</p>
<p>Gambar struktur buah mangga dan bagian-bagiannya.</p>	<p>Gambar struktur buah apple dan bagian-bagiannya.</p>

<p>Gambar struktur buah mentimun dan bagian-bagiannya.</p>	<p>Gambar struktur buah anggur dan bagian-bagiannya.</p>
<p>Gambar struktur buah kacang kapri dan bagian-bagiannya.</p>	<p>Gambar struktur buah nangka dan bagian-bagiannya.</p>
<p>Gambar struktur buah beringin dan bagian-bagiannya.</p>	<p>Gambar struktur buah stroberry dan bagian-bagiannya.</p>

F. PERTANYAAN

1. Jelaskan cara membedakan buah majemuk dengan buah majemuk semu?
2. Jelaskan bagian-bagian yang dapat dimakan dari spesimen yang kamu amati di atas!

G. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, A.D. 1991. Plant Form. Oxford University Press. Oxford.
- Hidayat, E.B. 1994. Morfologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung.
- Hartman, H.T. and D.E. Kester. 1983. Plant Propagation : Principle and Practices. 4th edition. Prantice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Jones, S.B. and A.E. Luchsinger. Plant Sistematics Second Edition, McGraw-Hill Book Company, New York, St. Louis San Francisco. 512 hlm
- Tjitrosoepomo, G. 2010. Morfologi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- http://edudel.nic.in/pahal/biology_260309/biology_dt_260309.pdf diunduh 26 Mei 2015 pukul15.00.
- http://www.careerpoint.ac.in/download/smp_sample/Botany_Plant%20morphology.pdf diunduh 26 Mei 2015 pukul16.00.

TENTANG PENULIS

MARINA SILALAHI, lahir di Desa Bah Raja Sibisa, pada tanggal 26 September 1972. Menamatkan SD Inpres Sibisa (1985), SMP Negeri 1 Panei Tengah (1988), SMANegeri 1 Pematang Siantar (1991), Program Sarjana di Prodi Pendidikan Biologi, FPMIPA, Universitas Negeri Medan pada tahun 1996. Pada tahun 1996-1997 mengikuti Program Pra-Magister di Institut Teknologi Bandung. Mengikuti Program Magsiter (S2) di Jurusan Biologi, FMIPA, Institut Teknologi Bandung (ITB) pada tahun 1997-1999. Program Doktor (S3) diikuti pada tahun 2010-2014 di Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Indonesia.

Pada tahun 2000-sekarang menjadi tenaga pendidik di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Kristen Indonesia (UKI), Jakarta. Beberapa mata kuliah yang diampu antara lain: Morfologi dan Sistemika Tumbuhan, Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan, Etnobotani, Seminar Biologi, dan Metode Penelitian. Telah memublikasi beberapa karya ilmiah diberbagai jurnal internasional bereputasi, internasional, nasional dan nasional terakreditasi. Aktif mengikuti berbagai konferensi Biologi baik tingkat internasional, nasional dan lokal. Sebagai wujud tanggung jawab dalam pengembangan ilmu dalam bidang Biologi juga menjadi Pimpinan Redaksi Jurnal Pro-life. Fokus penelitiannya pada bidang etnobotani dan etnomedisin pada etnis Batak Sumatera Utara.

Beberapa link terkait.

1. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499182400>
2. <https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=8L1b16oAAAAJ>
3. <http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors?q=Marina+Silalahi&search=1>
4. https://www.researchgate.net/profile/Marina_Silalahi

Beberapa artikel yang dipublikasikan.

1. Marina Silalahi, Nisyawati, Eko Baroto walujo, Jatna Supriatna, Wibowo Mangunwardoyo. 2015. The local knowledge of Medicinal plants trader and diversity of medicinal plant in the Kabanjahe Traditional Market, North Sumatera, Indonesia. *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 175 halaman : 432-443
2. Marina Silalahi, Nisyawati, Eko Baroto Walujo, Jatna Supriatna, 2015. Local knowledge of medicinal plants in sub-ethnic Batak Simalungun of North Sumatra, Indonesia. *Journal Biodiversitas* Volume 16(1): 44-54)
3. Anisatu Z. Wakhidah, Marina Silalahi, Dimas H. Pradana. 2017. Inventory and conservation plant of *oke sou* traditional ceremony; A welcoming tradition of maturity girl on the community of Lako A kediri Village, West Halmahera, Indonesia. *Journal Biodiversitas* Volume 18 No 1: Hal 65-72
4. Marina Silalahi dan Nisyawati. 2018. The ethnobotanical study of edible and medicinal plants in the home garden of Batak Karo sub-ethnic in North Sumatra, Indonesia, *Jurnal Biodiversitas* 19(1): 621-631
5. Endang C. Purba, Marina Silalahi, Nisyawati 2018. Gastronomic ethnobiology of “terites”da traditional Batak Karo medicinal food: A ruminant's stomach content as a human food resource. *Journal of Ethnic Foods* 5 (1): 114-120.
6. Marina Silalahi, Nisyawati. 2018. An ethnobotanical study of traditional steam-bathing by the Batak people of North Sumatra, Indonesia. *Journal Pacific Conservation Biology* <https://doi.org/10.1071/PC18038>. halaman 1-17.
7. Dingse Pandiangan, Marina Silalahi, Farha Dapas, Febby Kandou. 2019. Diversity of medicinal plants and their uses by the Sanger tribe

of Sangihe Islands, North Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas* Volume 20, Number 2: 621-631.

8. Marina Silalahi, Nisyawati, Dingse Pandiangan. 2019. Medicinal plants used by the Batak Toba Tribe in Peadundung Village, North Sumatra, Indonesia, *Jurnal Biodiversitas* Volume 20, Number 2: 510-525.
9. Marina Silalahi, Nisyawati. Pemanfaatan Anggrek Sebagai Bahan Obat Tradisional pada Etnis Batak Sumatera Utara. *Jurnal Berita Biologi* Volume 14(2):187-192

FAJAR ADINUGRAHA merupakan Dosen Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Kristen Indonesia Jakarta dari tahun 2017-sekarang. Menempuh Pendidikan Sarjana di Universitas Negeri Semarang (UNNES) – Pendidikan Biologi S1 (2007-2011) dan Pendidikan Magister di Universitas Indraprasta PGRI Jakarta (UNINDRA) – Pendidikan MIPA (2014-2017).

Beberapa Buku yang diterbitkan

1. 2017: Buku Prediksi (Rangkuman UN Biologi), Buku Kapsul (Kumpulan Soal-Soal Ujian Biologi), dan Buku Petunjuk Praktikum SMA.
2. 2018: Buku Siswa Model IPA Terpadu untuk Kelas VII SMP/MTs (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud)
3. 2018: Buku Guru Model IPA Terpadu untuk Kelas VII SMP/MTs (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud)
4. 2019: Buku Siswa Biologi untuk Kelas X SMA/MA (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud)
5. 2019: Buku Guru Biologi untuk Kelas X SMA/MA (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud)

Beberapa karya ilmiah yang diterbitkan di Jurnal

1. 2017: Pengaruh Model Pembelajaran Dan Efikasi Diri Terhadap Sikap Ilmiah Siswa SMA Peminatan MIPA, *Jurnal Pro-Life* 4(3): 441-455.
<http://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife/article/view/485>
2. 2018: Gambaran Persepsi Peserta Didik tentang Kebermanfaatan Buku Pengayaan ujian Nasional Biologi, *EdumatSains* 2 (2): 99-114.
<http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains/article/view/600>
3. 2018: Media Pembelajaran Biologi Berbasis Ecopreneurship, *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 7 (3).
<http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/2233>
4. 2018: Penerapan Media Kartu KUPUBIL sebagai Pengayaan Materi Ujian Nasional Biologi, *Bioeduscience* 2 (1): 59-67
<https://journal.uhamka.ac.id/index.php/bioeduscience/article/view/1236>
5. 2018: Potensi Beras Analog Sukun Semi Instan (*Artocarpus communis*) sebagai Bahan Pangan Alternatif, *Surya Agritama* 7(1): 19-32.
<http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/surya-agritama/article/view/4942>
6. 2018: Pendidikan Nilai Sikap Kurikulum 2013 dalam Tembang Macapat, *Jurnal Selaras* 1(1):39-53.
<http://ejournal.uki.ac.id/index.php/sel/article/view/770>
7. 2018: Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *Jurnal SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* 3(1): 1-9.
<http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/SAP/article/view/2728>
8. 2018: Pendekatan Keterampilan Proses Sains dalam Bentuk Proyek Karya Ilmiah untuk Menumbuhkan Minat Belajar Siswa, *Jurnal Dinamika Pendidikan* 11(1): 14-29.
<http://ejournal.uki.ac.id/index.php/jdp/article/view/795>
9. 2018: Perancangan Desain Alat Pemanenan Air Hujan Dengan Media Filter Dan Pembangkit Listrik Mikrohidro (Yagipure), *Jurnal Faktor Exacta* 11(2): 118-127.

http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/view/2377/2016

10. 2018: Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Pada Mata Kuliah Sistematika Hewan, *Jurnal Pro-Life* 5(3): 598-610.

<http://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife/article/view/838>