



GRAHA ILMU

Neni Hasnunidah
Wisnu Juli Wiono

BOTANI TUMBUHAN TINGGI

BOTANI TUMBUHAN TINGGI

Pokok utama pembahasan dalam buku ini mengenai identifikasi, tatanama, klasifikasi, terminologi, sejarah, evolusi, dan karakter spesifik serta deskripsi dari Tumbuhan Tingkat Tinggi berdasarkan pengamatan ciri-ciri morfologi, anatomi, dan fisiologi dari suatu tumbuhan secara nyata. Buku ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi.

Inisiatif untuk menulis buku ini telah dimulai penulisnya tahun 2018. Atas dasar analisis kebutuhan yang kuat, maka untuk pertama kalinya di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, buku ini berhasil disusun pada tahun 2019. Setelah melalui revisi beberapa kali terhadap kedalaman dan keluasan isi buku, akhirnya pada tahun yang sama penulis memutuskan untuk menerbitkan buku ini untuk kalangan umum.


Beberapa karakteristik buku ini antara lain isinya yang lengkap dan komprehensif, bahasanya sederhana dan gambarnya jelas, sehingga diharapkan agar pembaca mampu memahami proses dan aktivitas hidup yang terjadi pada tumbuhan, serta cara membelajarkannya, meneliti, dan menerapkannya untuk menyelesaikan masalah dan memberikan alternatif solusi dalam konteks Botani Tumbuhan Tinggi.



Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si., Penulis lahir di Jakarta, 27 Maret 1970. Menempuh pendidikan S1 Pendidikan Biologi IKIP Bandung (1988-1993), S2 Biologi Universitas Gadjah Mada (1995-1999), S3 Universitas Negeri Malang (2012-2016). Penulis merupakan dosen di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung sejak 1994 sampai sekarang. Matakuliah yang pernah diampu oleh Penulis antara lain Biologi Dasar, Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Fisiologi Tumbuhan, Botani Tumbuhan Rendah, Botani Tumbuhan Tinggi, Desain Pembelajaran Biologi, dan Metodologi Penelitian Pendidikan. Sementara, penulis juga mengampu mata kuliah Kapita Selekta IPA 1, Kapita Selekta IPA 2, Pengelolaan dan Pengembangan Lab IPA untuk jenjang S2 Keguruan IPA FKIP Unila. Buku-buku yang telah dipublikasikan oleh penulis adalah Fisiologi Tumbuhan (2016), Metodologi Penelitian Pendidikan (2017), Botani Tumbuhan Rendah (2018), Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (2018), Membangkitkan Argumentasi Melalui Penyelidikan (2018).



Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd., Penulis lahir di Banjar Sari, 7 Juli 1988. Menempuh pendidikan S1 Pendidikan Biologi IAIN Raden Intan Lampung (2006-2010) dan S2 Pendidikan Biologi UPI Bandung (2012-2014). Penulis mengawali karirnya sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung pada tahun 2018. Matakuliah yang pernah diampu oleh Penulis antara lain Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Botani Tumbuhan Rendah, Botani Tumbuhan Tinggi, dan Ekologi Tumbuhan.

 **GRAHA ILMU**



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah buku ajar Botani Tumbuhan Tinggi telah dapat diselesaikan. Buku ajar ini disusun untuk para mahasiswa yang mengambil mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi di program studi Pendidikan Biologi PMIPA FKIP Universitas Lampung. Dengan adanya buku ajar ini, diharapkan dapat membantu kelancaran pelaksanaan perkuliahan.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas, sehingga penulisan buku ajar kuliah ini dapat diselesaikan.

Buku ajar kuliah Botani Tumbuhan Tinggi ini bukan satu-satunya buku yang dapat dibaca oleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan perkuliahan. Untuk dapat memahami hal-hal yang dihadapi selama perkuliahan berlangsung, para mahasiswa masih diharapkan pula mempelajari pustaka-pustaka yang berkaitan dengan mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi.

Penulis menyadari bahwa buku ajar ini belum sempurna, sehingga kritik dan saran demi kesempurnaan buku ini sangat diharapkan dari segala pihak. Demikian buku ajar ini dibuat, semoga dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya bagi kemajuan pendidikan di Indonesia.

Bandar Lampung, November 2019

Tim Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB 1. MORFOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN DAUN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Bagian-Bagian Daun	1
1.3 Keragaman Pangkal, Tepi dan Ujung Daun	9
1.4 Keragaman Pertulangan dan Daging Daun	13
1.5 Keragaman Permukaan Daun	16
1.6 Rangkuman	16
1.7 Latihan	17
1.8 Rujukan	17
BAB 2. MORFOLOGI DAN KERAGAMAN DAUN MAJEMUK	
2.1 Pendahuluan	22
2.2 Daun Majemuk	22
2.3 Bagian-Bagian Daun Majemuk	23
2.4 Keragaman Bentuk Daun Majemuk.....	25
2.5 Rangkuman	29
2.6 Latihan	29
2.7 Rujukan	29
BAB 3. TATA LETAK DAUN	
3.1 Pendahuluan	32
3.2 Tata Letak Daun	32
3.3 Bagan dan Diagram Tata Letak Daun	37
3.4 Spirostik dan Parastik	39
3.5 Rangkuman	40
3.6 Latihan	40
3.7 Rujukan	41
BAB 4. MORFOLOGI DAN KERAGAMAN BATANG	
4.1 Pendahuluan	42
4.2 Jenis Batang	42
4.3 Bentuk Batang	43
4.4 Arah Tumbuh Batang	45
4.5 Tipe Percabangan	47
4.6 Rangkuman	52
4.7 Latihan	52
4.8 Rujukan	52

BAB 5. MORFOLOGI DAN KERAGAMAN AKAR	
5.1 Pendahuluan	55
5.2 Bagian-Bagian Akar	55
5.3 Sistem Perakaran	56
5.4 Perakaran Khusus	60
5.5 Rangkuman	63
5.6 Latihan	63
5.7 Rujukan	63
BAB 6. MODIFIKASI ORGAN HARA	
6.1 Pendahuluan	66
6.2 Kuncup (gemma)	62
6.3 Rimpang	68
6.4 Sulur	70
6.5 Piala	70
6.6 Duri (spina).....	71
6.7 Alat Tambahan	73
6.8 Rangkuman	75
6.7 Latihan	75
6.8 Rujukan	75
BAB 7. MODIFIKASI BUNGA	
7.1 Pendahuluan	76
7.2 Bagian-Bagian Bunga	76
7.3 Bunga dan Kelengkapan Bagian-Bagiannya	80
7.4 Bunga dan Alat Kelaminnya	80
7.5 Jumlah dan Tata Letak Bunga	83
7.6 Bunga Majemuk	84
7.7 Bunga Majemuk dan Percabangan	85
7.8 Bunga Majemuk Tak Terbatas	88
7.9 Bunga Majemuk Berbatas	92
7.10 Bunga Majemuk Tipe Khusus	94
7.11 Rangkuman	95
7.12 Latihan.....	96
7.13 Rujukan	96
BAB 8. KERAGAMAN KOMPONEN BUNGA	
8.1 Pendahuluan	98
8.2 Simetri Bunga	99
8.3 Perhiasan Bunga	100
8.4 Dasar Bunga	102
8.5 Kelopak Bunga	105
8.6 Mahkota Bunga	107
8.7 Tenda Bunga Majemuk dan Percabangan	109

8.8	Benang Sari	110
8.9	Putik	112
8.10	Rangkuman	115
8.11	Latihan	115
8.12	Rujukan	115

BAB 9. KARAKTERISTIK BAGIAN-BAGIAN BUNGA

9.1	Pendahuluan	117
9.2	Penyerbukan dan Prosesnya	117
9.3	Kelompok Tumbuhan Berdasarkan Sifat Penyerbukan	120
9.4	Diagram dan Rumus Bunga	122
9.5	Rangkuman	127
9.6	Latihan	127
9.7	Rujukan	127

BAB 10. KERAGAMAN MORFOLOGI BUAH

10.1	Pendahuluan	129
10.2	Buah Semu dan Buah Sejati	129
10.3	Buah Semu Berdasarkan Sifatnya	130
10.4	Buah Sejati Berdasarkan Sifatnya	132
10.5	Buah Sejati Tunggal	132
10.6	Buah Sejati Ganda	139
10.7	Buah Sejati Majemuk	140
10.8	Rangkuman	141
10.9	Latihan	141
10.10	Rujukan	142

BAB 11. MORFOLOGI BIJI

11.1	Pendahuluan	143
11.2	Bagian-Bagian Biji	143
11.3	Bagian-Bagian Kulit Biji	144
11.4	Bagian-Bagian Inti Biji	146
11.5	Rangkuman	148
11.6	Latihan	148
11.7	Rujukan	149

BAB 12. DIVISI GYMNOSPERMAE

12.1	Pendahuluan	150
12.2	Kelas Cycadinae	151
12.3	Kelas Ginkgodinae	153
12.4	Kelas Gnetinae	154
12.5	Kelas Coniferae	158
12.6	Rangkuman	162
12.7	Latihan	162

12.8 Rujukan	162
BAB 12. DIVISI ANGIOSPERMAE	
13.1 Pendahuluan	164
13.2 Kelas Dycotyledoneae	165
13.3 Kelas Monocotyledoneae	184
13.4 Rangkuman	194
13.7 Latihan	194
13.8 Rujukan	195

BAB 1. MORFOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN DAUN

1.1 Pendahuluan

Daun atau *folium* merupakan salah satu organ tumbuhan. Daun dapat ditemukan pada batang. Bentuk daun biasanya tipis melebar dan berwarna hijau, meskipun demikian pada beberapa tumbuhan daunnya tidak berwarna hijau. Warna daun yang tampak oleh mata tergantung dari zat warna terbanyak di dalamnya, contoh warna hijau pada daun disebabkan oleh kandungan klorofil. Daun sebagai organ tumbuhan tersusun oleh tulang daun dan daging daun. Susunan ini memberikan dampak pada bentuk-bentuk daun atau disebut juga bangun daun. Meskipun bangun daun memiliki jenis yang beraneka ragam namun fungsi dasar sebuah daun tetap sama. Fungsi daun pada tumbuhan, di antaranya: 1) pengambilan zat-zat makanan (*resorbsi*); 2) pengolahan zat-zat makanan (*asimilasi*); 3) penguapan air (*transpirasi*); 4) pernapasan (*respirasi*), dan 5) perkembangbiakan (*reproduksi*).

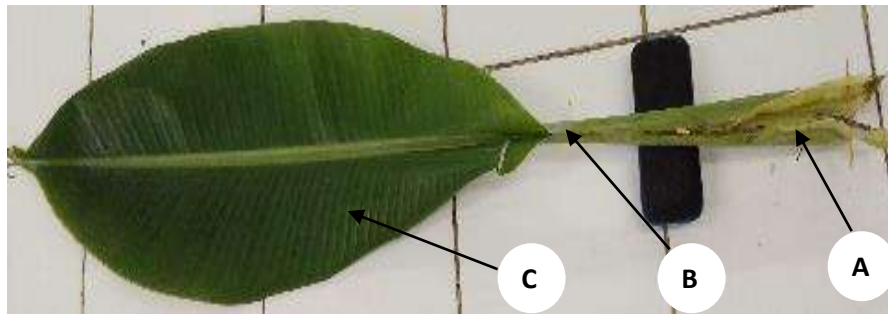
Bab ini mencakup kajian mengenai bagian-bagian daun, keragaman bentuk pangkal, tepi dan ujung daun, keragaman pertulangan dan daging daun, serta keragaman permukaan daun. Setelah mempelajari bab ini, diharapkan Anda memiliki kemampuan berikut:

1. Menjelaskan bagian-bagian daun.
2. Membedakan daun berdasarkan bentuk pangkal, tepi, dan ujung daun.
3. Membedakan daun berdasarkan pertulangan dan daging daun.
4. Membedakan daun berdasarkan permukaan daun.
5. Mampu menyebutkan tiga contoh spesies tumbuhan untuk berbagai keragaman daun.

1.2 Bagian-Bagian Daun

Sebuah daun memiliki bagian-bagian daun yang lengkap apabila memiliki pelepah, tangkai dan helaian daun. Bagian-bagian daun yang lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.1. Contoh tumbuhan yang memiliki daun dengan bagian-bagian yang lengkap di antaranya pohon pisang (*Musa*

paradisiacal L), pohon pinang (*Areca catechu L*), dan bambu (*Bambusa sp.*).



Gambar 1.1 Bagian-bagian daun pohon pisang (Sumber: Dokumen pribadi)
Keterangan: A) Pelepah B) Tangkai C) Helaian

a. Pelepah daun

Pelepah (*upih*) daun tidak dimiliki oleh semua tumbuhan, kebanyakan ditemukan pada kelompok tumbuhan berbiji tunggal (*Monocotyledoneae*). Pelepah daun memiliki bentuk seperti tangkai daun, namun lebih lebar dan menempel hampir setengah dari lingkaran batang. Fungsi pelepah daun diantaranya adalah sebagai pelindung kuncup yang masih muda dan penguat batang. Pelepah daun yang berfungsi menjadi pelindung kuncup muda dapat ditemukan pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*), sedangkan pelepah yang berfungsi sebagai penguat contohnya pada pohon pisang (*Musa paradisiacal L.*).

b. Tangkai daun

Tangkai daun umumnya berbentuk silinder dan menebal pada pangkalnya. Pada spesies *Bauhinia purpurea L.* selain berbentuk silinder juga memiliki bentuk bulat pada kedua ujung tangkai daun. (daun pohon kupu-kupu). Keragaman bentuk tangkai daun penampang melintang di antaranya bulat berongga (*Carica papaya L*), pipih melebar (*Citrus sp.*), dan setengah lingkaran (*Musa paradisiacal L*). Bentuk tangkai daun juga dapat mengalami metamorfosis menjadi helaian daun (*filodia*) seperti pada tumbuhan akasia (Gambar 1.2).



Gambar 1.2 Filodia pada tumbuhan akasia (Rusdi, 2019)

Fungsi dari tangkai daun yaitu mendukung dan menempatkan posisi helaian agar dapat terdedah oleh sinar matahari, serta menyalurkan zat hara dari akar menuju daun dan menyalurkan zat hasil asimilasi dari daun menuju ke bagian lain tubuh tumbuhan.

c. Helaian daun

Bagian ini merupakan karakteristik sebuah daun. Karakteristik helaian daun akan dianggap karakteristik daun secara keseluruhan, sehingga dalam menentukan bangun daun, bagian yang diamati adalah helaian daun seutuhnya tanpa memperhatikan apakah bangun daun memiliki lekuk atau toreh. Bangun daun tidak terpengaruh oleh lekuk/toreh pada helaian daun. Contoh daun singkong digolongkan memiliki daun bangun bulat, meskipun terdapat toreh/lekuk berbagi pada daun tersebut.

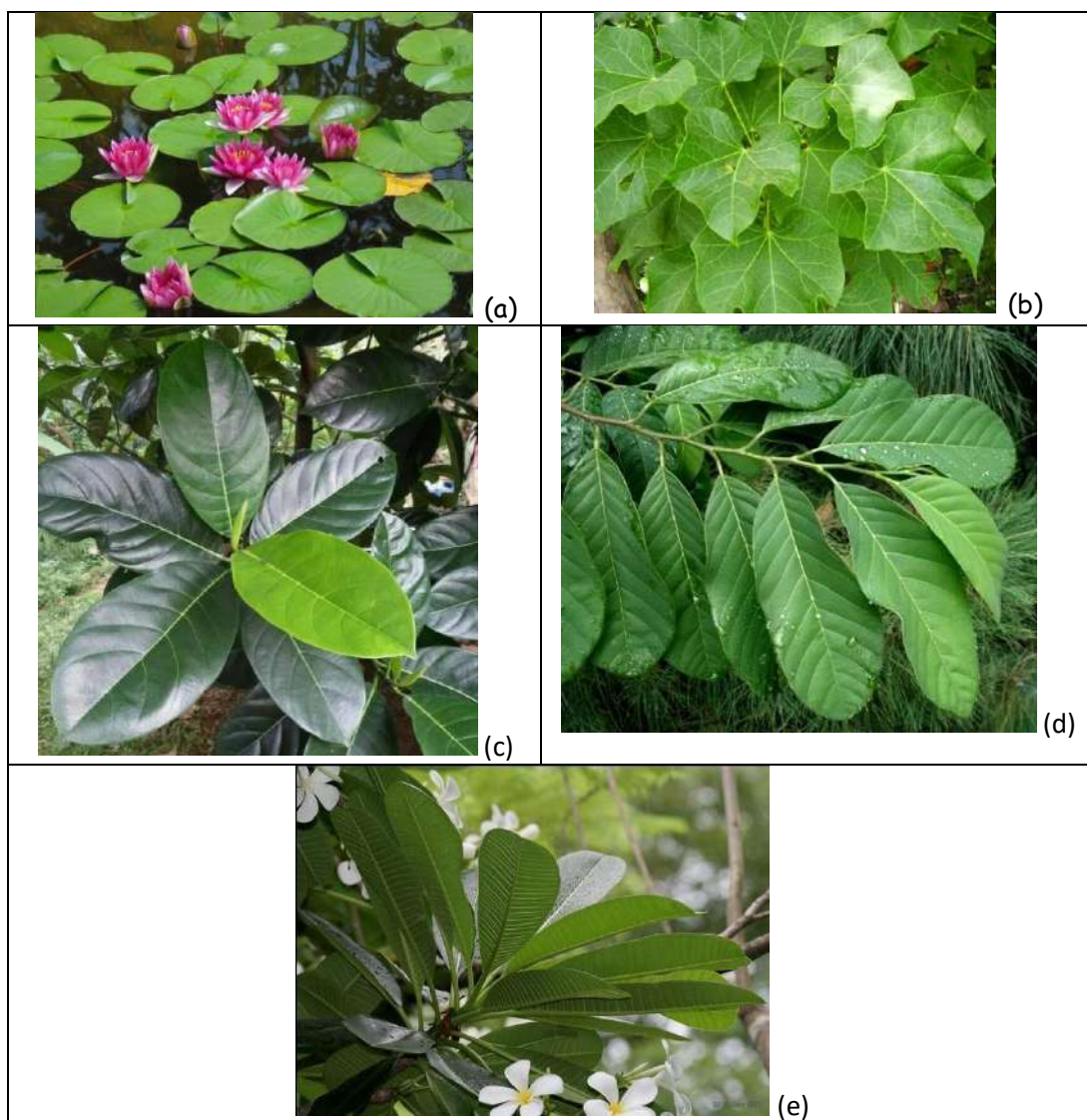
Penentuan jenis bangun daun diawali dengan menentukan bagian yang terlebar dari helaian daun. Berdasarkan bagian helaian daun yang terlebar, terdapat empat kelompok bangun daun.

1. Bagian terlebar berada di tengah-tengah helaian daun

Daun yang memiliki bagian terlebar di tengah-tengah helaian memiliki kemungkinan bentuk berikut (Gambar 1.3):

- 1) Bulat (*orbicularis*), jika perbandingan panjang dan lebar 1:1. Contoh daun teratai besar (*Nelumbium nelumbo* Druce).
- 2) Perisai (*peltatus*), contoh pada tanaman jarak (*Ricinus communis* L).

- 3) Jorong (*ovalis*), jika perbandingan panjang dan lebar 1,5-2 : 1. Contoh pada daun nangka (*Artocarpus integra* Merr).
- 4) Memanjang (*oblongus*), jika perbandingan panjang dan lebar 2,5-3 : 1. Contoh pada daun srikaya (*Annona squamosa* L.).
- 5) Lanset (*lanceolatus*), jika perbandingan panjang dan lebar 3-5: 1. Contoh pada daun kamboja (*Plumiera acuminata*).



Gambar 1.3 Jenis Tumbuhan dengan Bagian Terlebar di Tengah Helaian Daun.
(Iswahyudi, 2019)

Keterangan: (a) *Nelumbium nelumbo* (b) *Ricinus communis* (c) *Artocarpus integra*
(d) *Annona squamosa* (e) *Plumiera acuminata*.

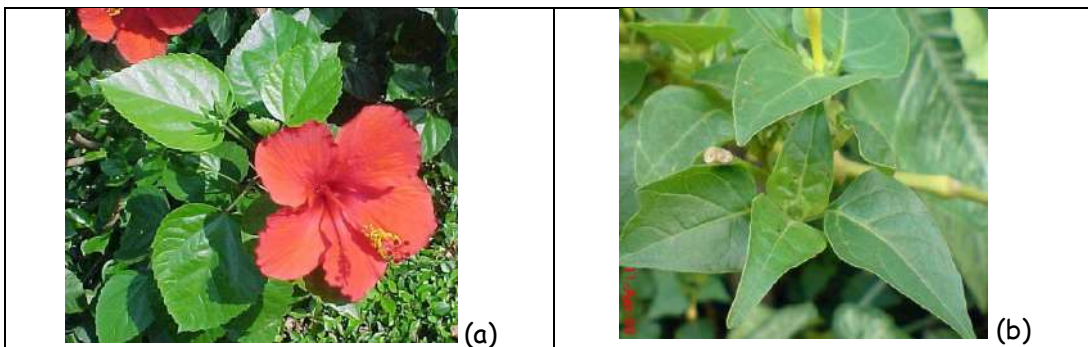
2. Bagian terlebar berada di bawah tengah-tengah helaian daun

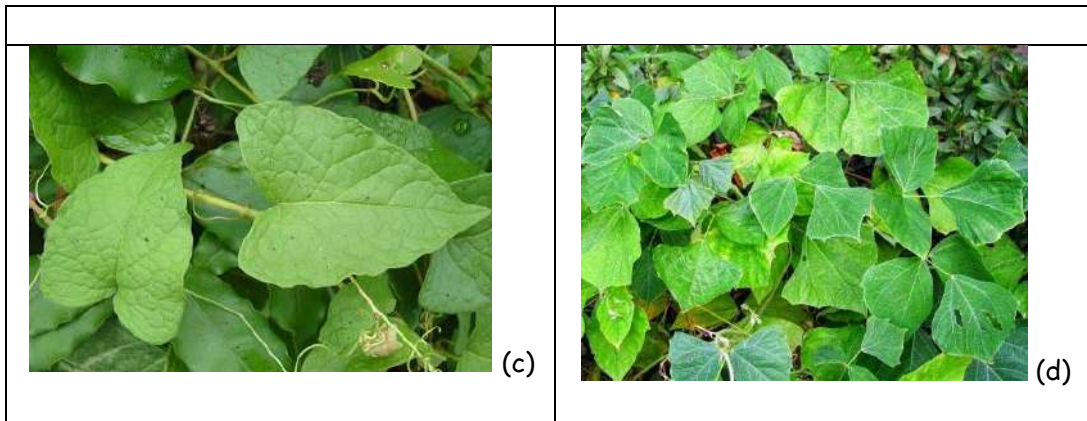
Bagian terlebar daun ditentukan dengan cara memperkirakan bagian yang paling lebar pada satu helaian daun. Bila bagian terlebar tidak berada di tengah-tengah daun maka daun dapat digolongkan menjadi dua yaitu bagian terlebar menjauhi pangkal daun maka dimasukkan ke dalam golongan bagian terlebar berada di atas tengah helaian daun, bila sebaliknya yaitu bagian terlebar mendekati pangkal daun maka dimasukkan ke dalam golongan bagian terlebar berada di bawah tengah helaian daun.

Daun yang masuk dalam kelompok bagian terlebar berada di bawah tengah helaian daun terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok pangkal daun tidak bertoreh/berlekuk dan kelompok pangkal daun memiliki toreh/lekuk.

Bangun daun dengan pangkal tidak bertoreh terdapat pada spesies tumbuhan berikut (Gambar 1.4)

- 1) Bulat telur (*ovatus*), contohnya daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.).
- 2) Segitiga (*triangularis*), seperti pada bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.).
- 3) Delta (*deltoideus*), pada daun air mata pengantin (*Antigonon leptopus* Hook. Et Arn.).
- 4) Belah ketupat (*rhomboideus*), misalnya pada daun bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.).

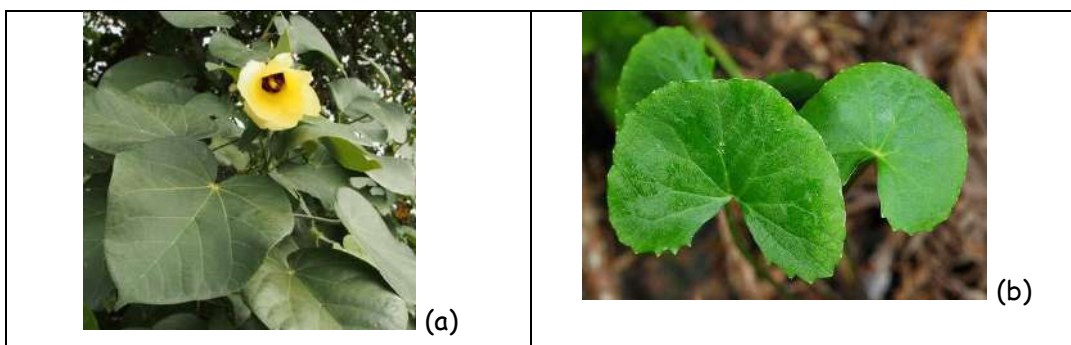


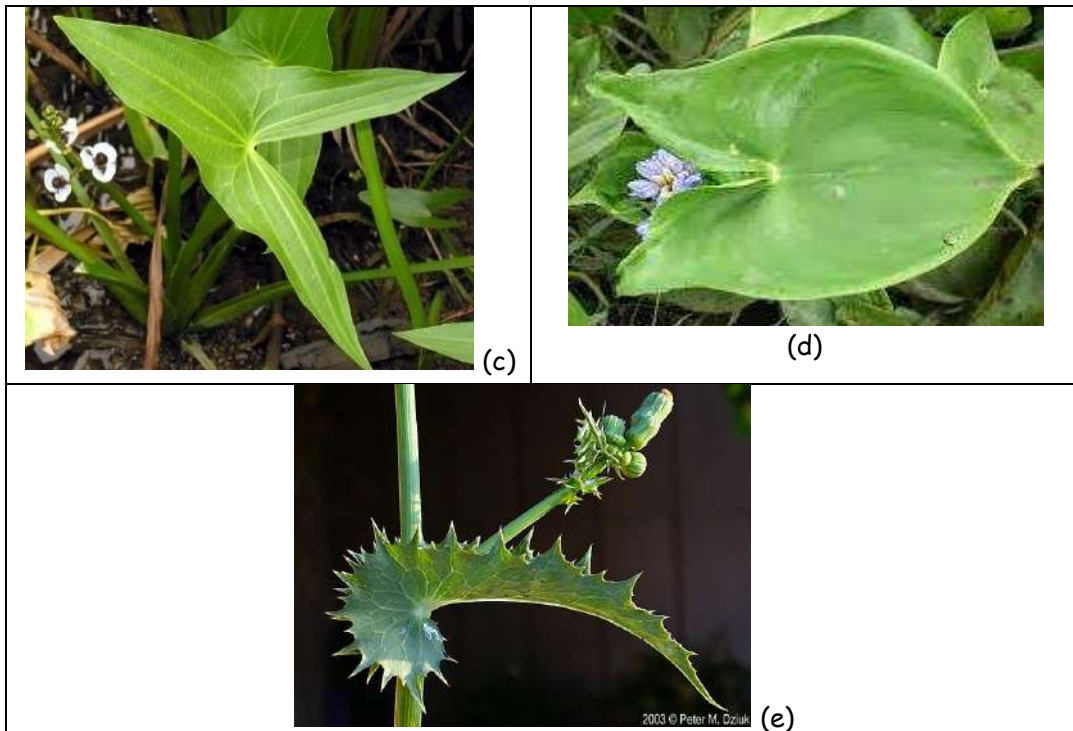


Gambar 1.4 Bentuk-Bentuk Daun dengan Pangkal Tak Bertoreh (Iqbal dkk., 2015).
Keterangan: (a) *Hibiscus rosa-sinensis*; (b) *Mirabilis jalapa*; (c) *Antigonon leptopus*; (d) *Pachyrrhizus erosus*.

Bangun daun dengan pangkal bertoreh terdapat pada spesies tumbuhan berikut (Gambar 1.5)

- 1) Jantung (*cordatus*), seperti daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.).
- 2) Ginjal (*reniformis*), misalnya pada daun pegagan (*Centella asiatica* Urb.).
- 3) Anak panah (*sagittatus*), terlihat pada daun enceng (*Sagittaria sagittifolia* L.).
- 4) Tombak (*hastatus*), seperti pada daun wewehan (*Monochoria hastate* Solms.).
- 5) Bertelinga (*auriculatus*), terdapat pada tumbuhan tempuyung (*Sonchus asper* Vill.)



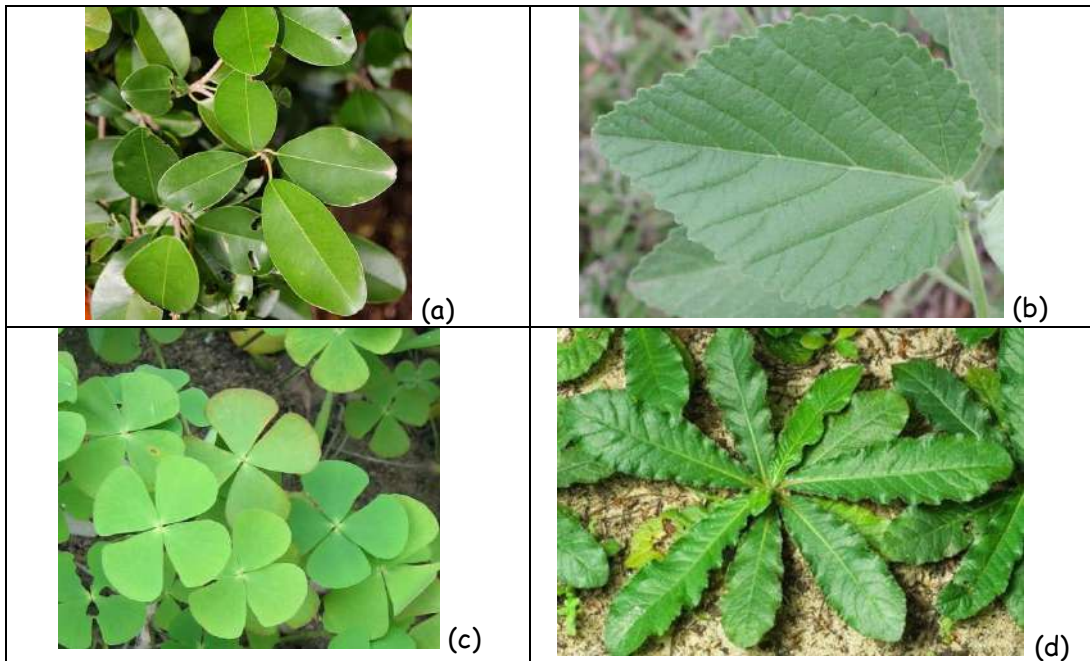


Gambar 1.5 Jenis Tumbuhan dengan Pangkal Daun Bertoreh. (Inside, 2019)
 Keterangan: (a) *Hibiscus tiliaceus*; (b) *Centella asiatica*; (c) *Sagittaria sagittifolia*; (d) *Monochoria hastata*; (e) *Sonchus asper*.

3. Bagian terlebar di atas tengah-tengah helaian daun

Jenis tumbuhan yang memiliki bangun daun dengan bagian terlebar di atas tengah helaian daun dikelompokkan sebagai berikut (Gambar 1.6).

- 1) Bula telur sungsang (*obovatus*), misalnya pada daun sawo kecil (*Manilkara kauki* Dub.).
- 2) Jantung sungsang (*obcordatus*), contohnya pada daun sidaguri (*Sida cordifolia* L.).
- 3) Segitiga terbalik (*cuneatus*), misalnya pada daun semanggi (*Marsilea crenata* Presl.).
- 4) Sudip (*spathulatus*), seperti pada daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.).



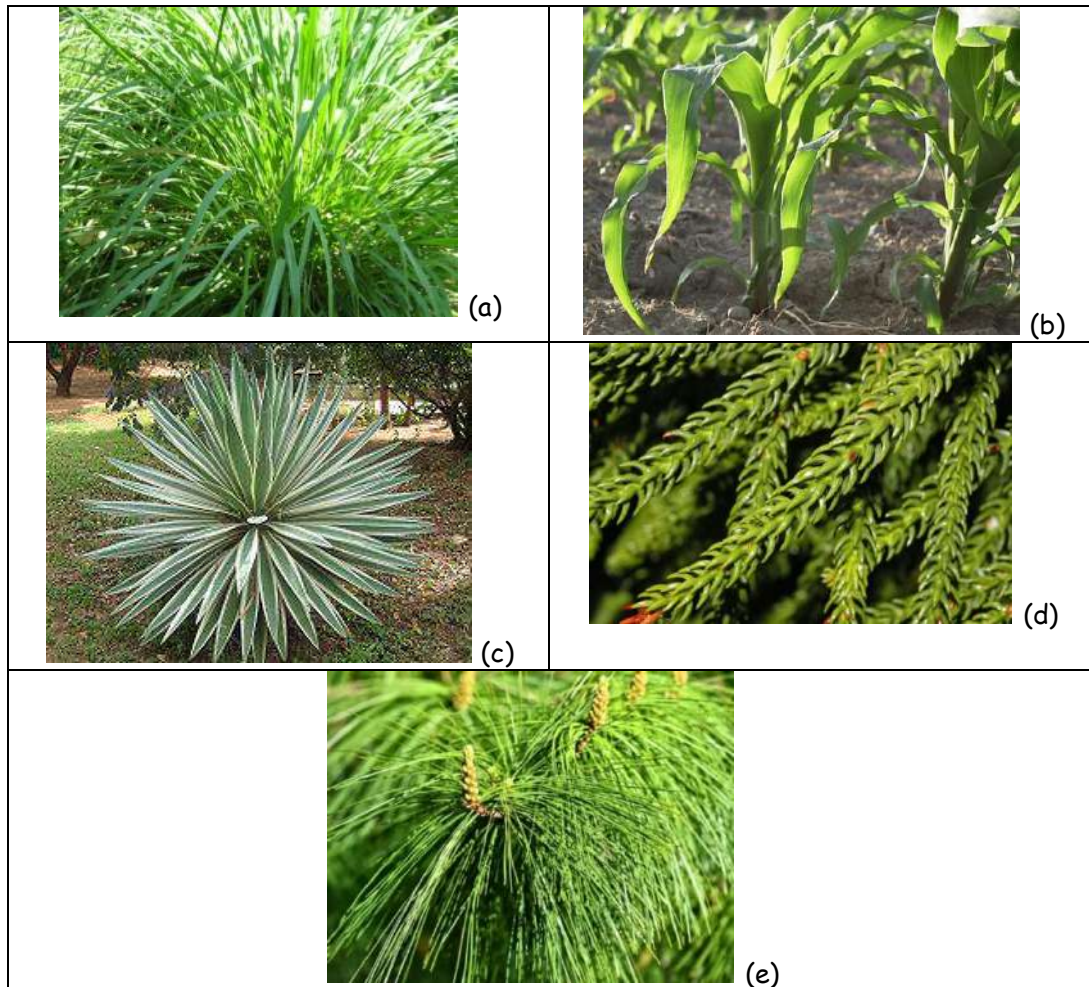
Gambar 1.6 Jenis Tumbuhan dengan Helaian Daun Terlebar di Tengah. (Selaras Media, 2018).

Keterangan: (a) *Manilkara kauki*; (b) *Sida cordifolia*; (c) *Marsilea crenata*; (d) *Elephantopus scaber*.

4. Tidak ada bagian yang terlebar

Daun dalam kelompok ini memiliki perbandingan yang jauh berbeda antara lebar dan panjang daunnya. Tumbuhan yang memiliki helaian daun sama lebar dari pangkal hingga ujung memiliki bangun daun sebagai berikut (Gambar 1.7).

- 1) *Garis (linearis)*, contoh daun tanaman bangsa rumput (*Gramineae*).
- 2) *Pita (ligulatus)*, terdapat daun jagung (*Zea mays* L).
- 3) *Pedang (ensiformis)*, contoh daun tanaman nanas sebrang (*Agave sisalana* Perr.).
- 4) *Paku (subulatus)*, contoh daun *Araucaria cunninghamii* Ait.
- 5) *Jarum (acerosus)*, misalnya daun pinus (*Pinus merkusii* Jungh. & De Vr.).



Gambar 1.7 Jenis Tumbuhan dengan Helaian Daun Tidak Ada Bagian yang Terlebar (Bukalapak, 2019)

Keterangan: (a) Daun serai (*Cymbopogon citratus*); (b) Daun jagung; (c) Daun *Agave sisalana*; (d) *Araucaria cunninghamii*; (e) Daun pinus.

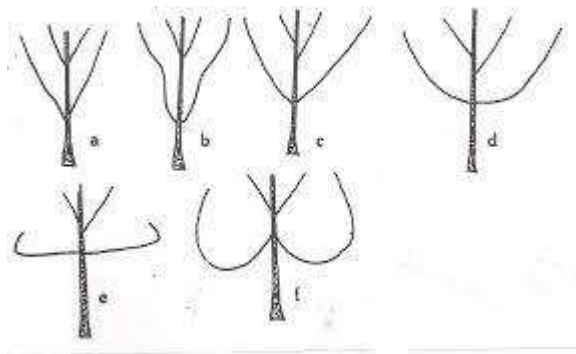
1.3 Keragaman Pangkal, Tepi dan Ujung Daun

a. Pangkal Daun (*basis folii*)

Pangkal daun adalah bagian yang dekat dengan tangkai daun. Pangkal daun memiliki bentuk beranekaragam. Kesulitan dalam menentukan bentuk pangkal daun yaitu pada bentuk pangkal daun runcing dan meruncing. Perhatikan Gambar 1.8 bagian a dan b, untuk membedakan keduanya maka perhatikan tepi daun bagian bawah apakah terbentuk lekukan ataukah tepi daun langsung berakhir pada tangkai daun.

Bentuk pangkal daun sebagai berikut:

- 1) Runcing (*acutus*); terdapat pada daun bangun memanjang, lanset dan belah ketupat.
- 2) Meruncing (*acuminatus*); terdapat pada daun bangun bulat telur sungsang dan sudip.
- 3) Tumpul (*obtusus*); terdapat pada daun bangun bulat telur dan jorong.
- 4) Membulat (*rotundatus*); terdapat pada daun bulat telur dan jorong.
- 5) Rompang (*truncatus*); terdapat pada daun bangun segitiga, delta dan tombak.
- 6) Berlekuk (*emarginatus*); terdapat pada daun bangun jantung, ginjal dan anak panah.



Gambar 1.8 Keragaman bentuk pangkal daun (Tjitrosoepomo, 2003)

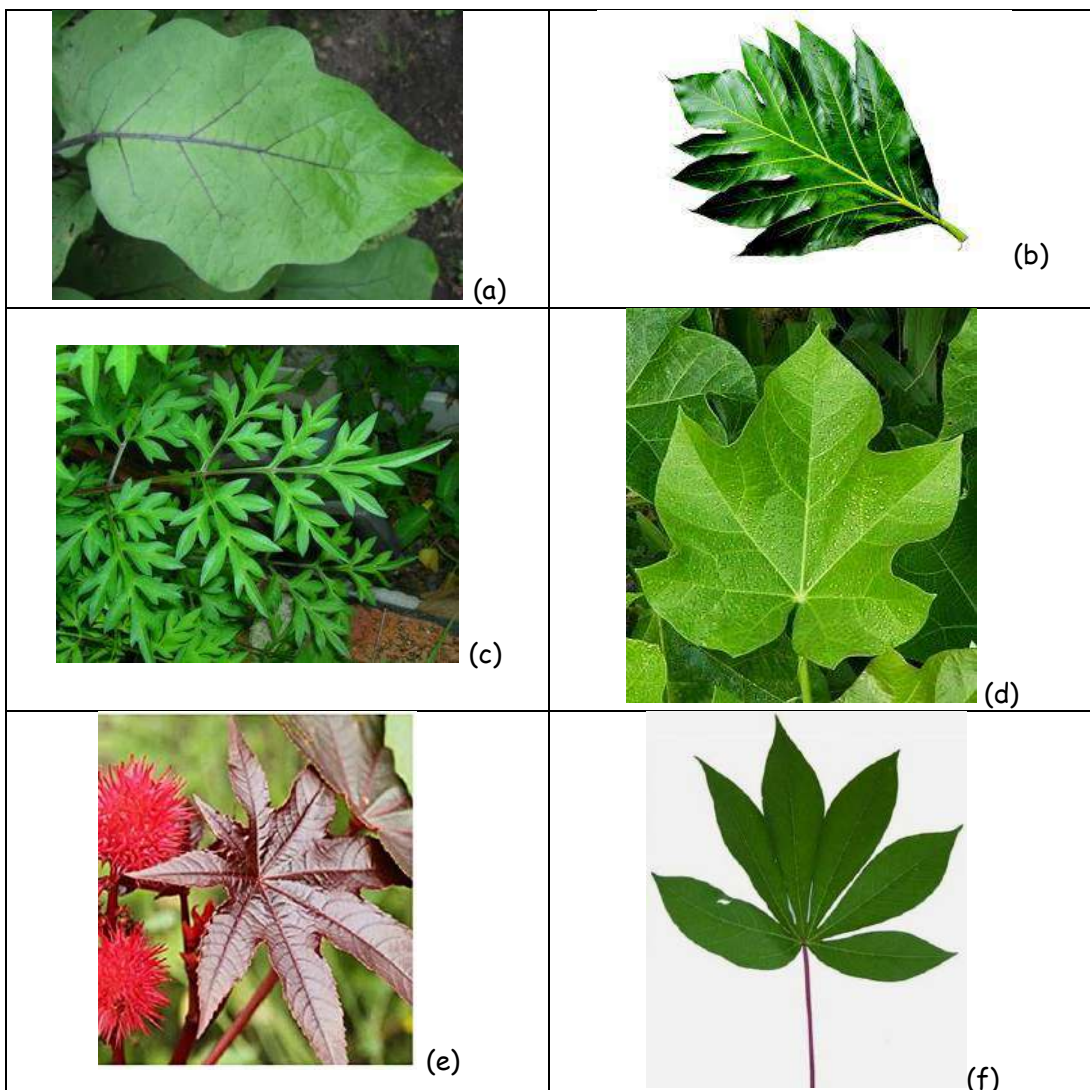
Keterangan: a) runcing; b) meruncing; c) tumpul; d) membulat; e) rompang; f) berlekuk

b. Tepi daun (*Margo folii*)

Pada umumnya tepi daun memiliki 2 bentuk, yaitu rata (*integer*) dan bertoreh (*divisus*). Pada setiap torehan terdapat istilah 'sinus' yang mengacu pada cekungan dan 'angulus' yang mengacu pada bagian yang menonjol. Keragaman toreh daun dapat dikelompokkan seperti berikut (Gambar 1.9):

- 1) Berlekuk menyirip (*pinnatilobus*), misalnya pada daun terong (*Solanum melongena*).
- 2) Bercangap menyirip (*pinnatifidus*), misalnya daun keluwih (*Artocarpus communis*).

- 3) Berbagi menyirip (*pinnatipartitus*), misalnya daun kenikir (*Cosmos caudatus*).
- 4) Berlekuk menjari (*palmatilobus*), misalnya daun jarak pagar (*Jatropha curcas*).
- 5) Bercangap menjari (*palmatifidus*), misalnya pada daun jarak (*Ricinus communis*).
- 6) Berbagi menjari (*palmatipartitus*), misalnya pada daun singkong (*Manihot utilissima*).



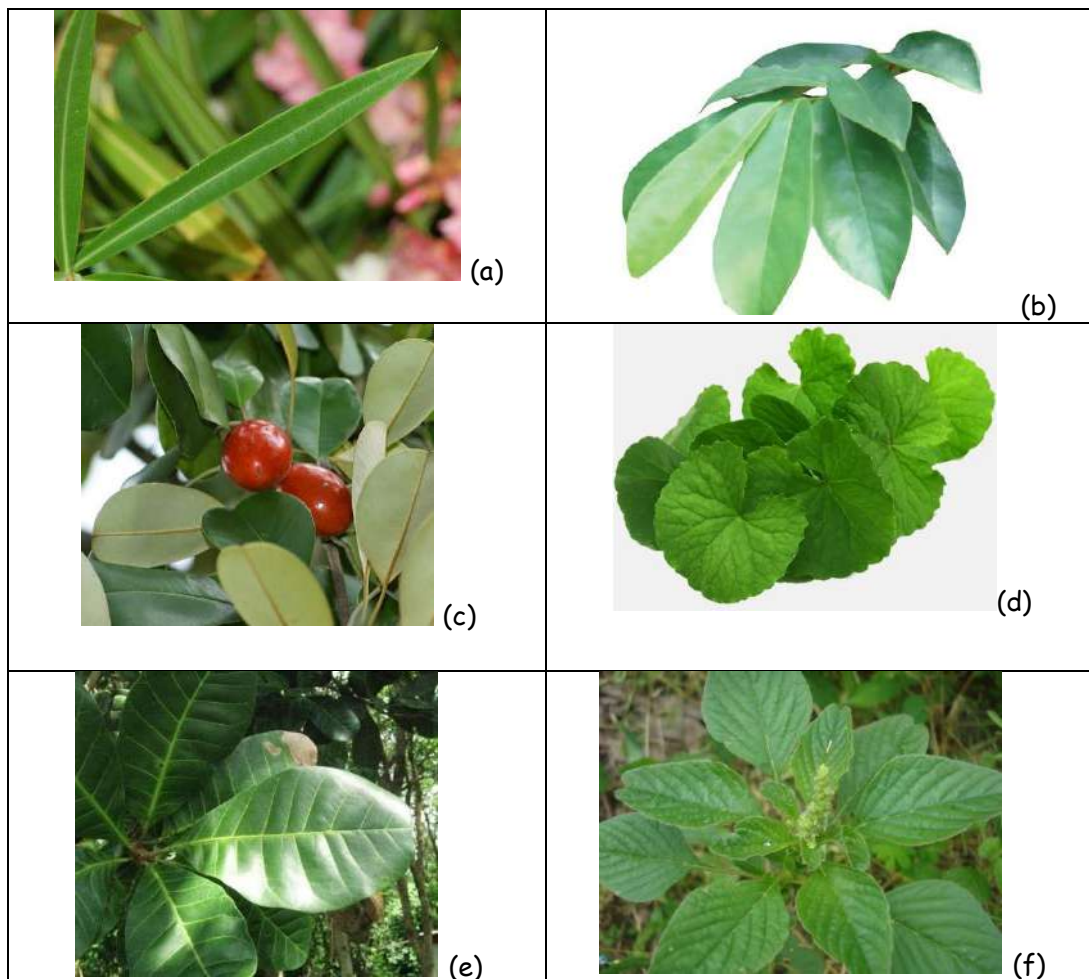
Gambar 1.9 Bentuk-bentuk toreh tepi daun (Ana, 2015)

Keterangan: (a) Daun terong; (b) Daun keluwih; (c) Daun kenikir; (d) Daun jarak pagar; (e) Daun jarak; (f) Daun singkong.

2 Ujung daun (*apex folii*)

Ujung daun memiliki keragaman bentuk seperti halnya pada tepi daun. Beberapa bentuk ujung daun dikelompokkan sebagai berikut (Gambar 1.10):

- 1) Runcing (*acutus*) contoh pada *Nerium oleander*
- 2) Meruncing (*acuminatus*) contoh pada *Annona muricata*
- 3) Tumpul (*obtusus*) contoh pada *Manilkara kauki*
- 4) Membulat (*rotundatus*) contoh pada *Centella asiatica*
- 5) Rompong (*truncatus*) contoh pada *Anacardium occidentale*
- 6) Terbelah (*retusus*) contoh pada *Amaranthus hybridus*
- 7) Berduri (*mucronatus*) contoh pada *Agave sp*





Gambar 1.10 Bentuk-Bentuk Ujung Daun. (Tanikushokubutsu, 2019).

Keterangan: (a) Daun *Nerium oleander*; (b) Daun sirsak; (c) Daun sawo kecil; (d) Daun pegagan; (e) Daun jambu monyet; (f) Daun Bayam duri; (g) *Agave* sp.

1.4 Keragaman pertulangan dan daging daun

a. Pertulangan daun (*nervatio*)

Pertulangan pada daun berfungsi sebagai penguat daun dan pengangkut zat-zat makanan di dalam tubuh tumbuhan. Berdasarkan ukurannya, tulang daun dibedakan menjadi ibu tulang (*costa*), tulang-tulang cabang (*nervus lateralis*), dan urat-urat daun (*vena*).

Berdasar arah pertumbuhannya, pertulangan daun dibedakan sebagai berikut:

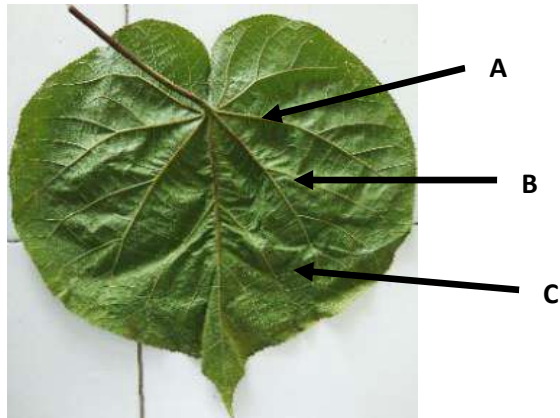
1) Menyirip (*penninervis*)



Gambar 1.11 pertulangan pada daun *Mangifera indica* (Dokumen pribadi, 2019)

Keterangan: A: *costa* B: *nervus lateralis*

2) Menjari (*palminervis*)



Keterangan:

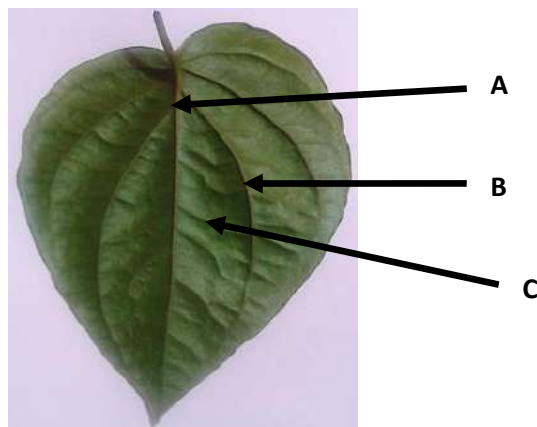
A: costa

B: nervus lateralis

C: vena

Gambar 1.12 Pertulangan pada daun tanaman *Hibiscus tiliaceus* (Dokumen pribadi, 2019)

3) Melengkung (*cervinervis*)



Keterangan:

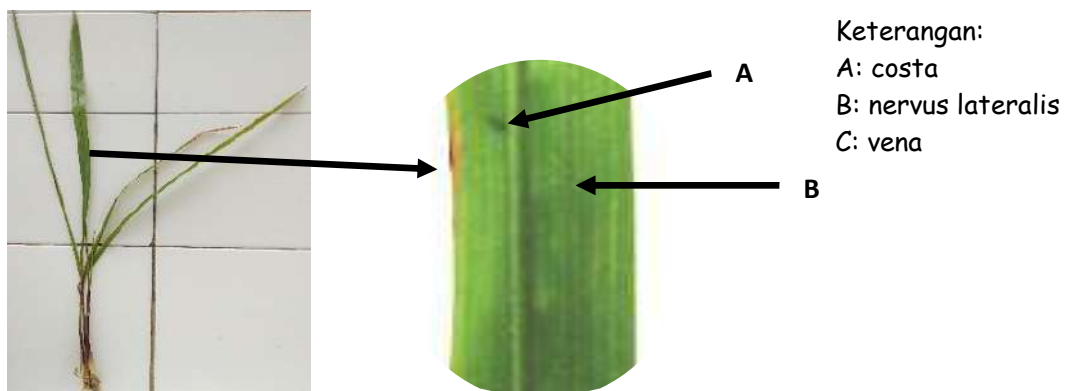
A: costa

B: nervus lateralis

C: vena

Gambar 1.13 Pertulangan pada daun *Piper betle* (dokumen pribadi, 20118)

4) Sejajar (*rectinervis*)



Keterangan:

A: costa

B: nervus lateralis

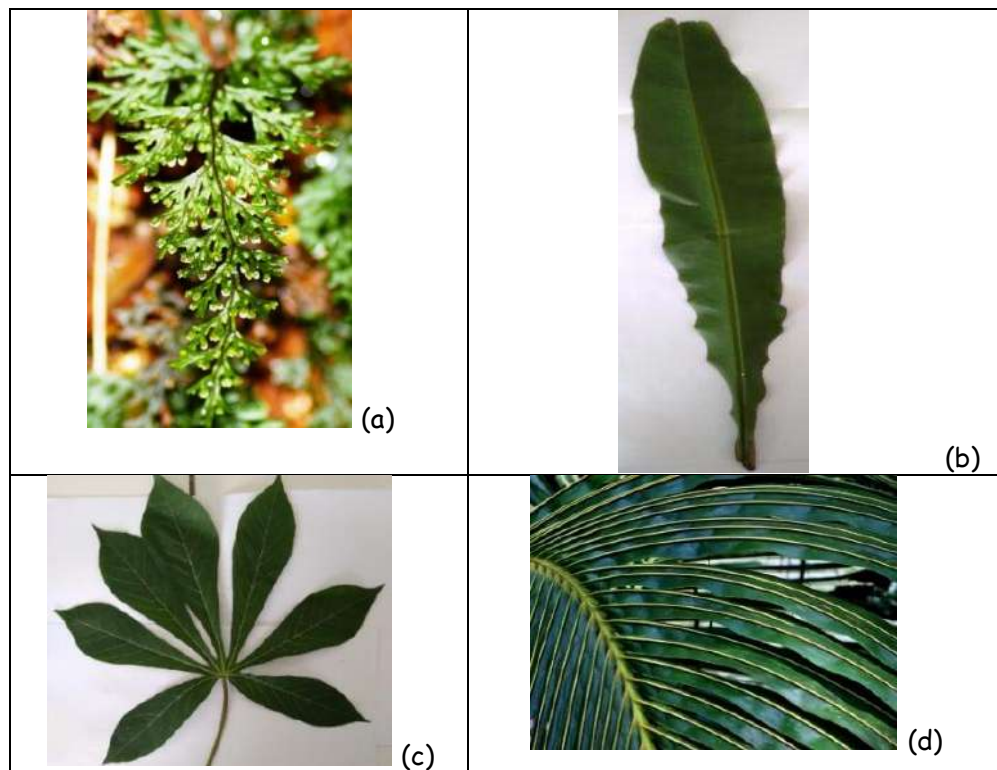
C: vena

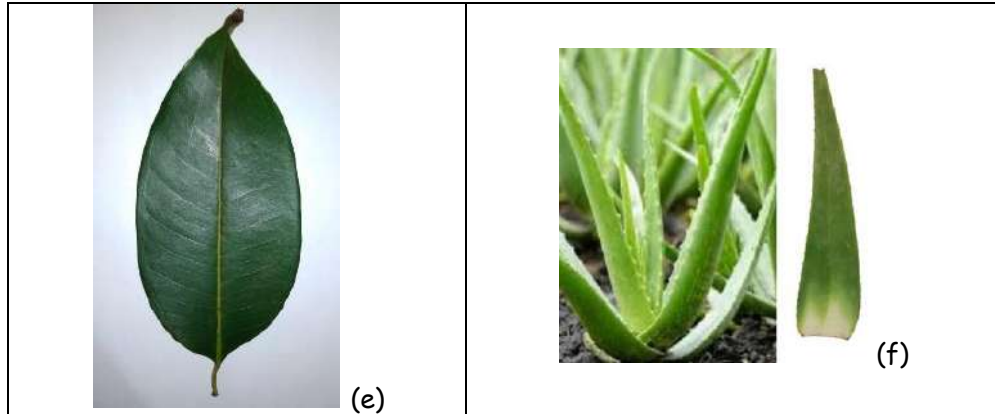
Gambar 1.14 Pertulangan pada daun *Imperata cylindrica* (Dokumen, 2019)

b. Daging daun (*intervenium*)

Daging daun mengacu pada bagian-bagian yang berada di antara tulang dan urat daun. Tebal dan tipisnya daun merupakan dasar pengelompokan jenis daging daun. Daun berdasarkan ukuran daging daunnya dibedakan sebagai berikut (Gambar 1.15).

- a. Selaput (*membranaceus*) seperti pada daun *Hymenophyllum australe*
- b. Kertas (*papyraceus*) terdapat pada daun *Musa paradisiaca*
- c. Lunak (*herbaceus*) seperti pada daun *Manihot utilisima*
- d. Perkamen (*perkamenteus*) terdapat pada daun *Cocos nucifera*
- e. Kulit (*coriaceus*) seperti pada *Ficus elastica*
- f. Berdaging (*carnosus*) pada *Aloe vera*





Gambar 1.15 Jenis-Jenis Daging Daun (Inside, 2019)

Keterangan: (a) Paku selaput (*Hymenophyllum australe*); (b) Daun pisang (*Musa paradisiaca*); (c) Daun singkong (*Manihot utilisima*); (d) Daun buah kelapa *Cocos nucifera*; (e) Daun tanaman kulit kebo (*Ficus elastica*); (f) Daun *Aloe vera*.

1.5 Keragaman permukaan daun

Daun memiliki dua permukaan yaitu permukaan atas dan permukaan bawah. Istilah **adaksial** digunakan untuk menamai permukaan yang mengarah ke matahari dan **abaksial** digunakan untuk menamai permukaan yang membelakangi matahari. Pada permukaan daun kadang ditemukan sisik, rambut dan duri, hal ini memberikan tekstur yang beragam pada permukaan daun. Berdasarkan teksturnya, maka permukaan daun dibedakan menjadi berikut.

- a. Licin (*laevis*) pada daun *Coffea robusta*
- b. Gundul (*glaber*) pada daun *Eugenia aquea*
- c. Kasap (*scaber*) pada daun *Tectona grandis*
- d. Berkerut (*rugosus*) pada daun *Stachytarpheta jamaicensis*
- e. Berbingkul (*bullatus*) pada daun *Antigonon leptopus*
- f. Berbulu (*pilosus*) pada daun *Nicotiana tabacum*
- g. Berbulu kasar (*hispidus*) pada daun *Dioscorea hispida*
- h. Bersisik (*lepidus*) pada daun *Durio zibethinus*

1.6 Rangkuman

Selain memiliki fungsi yang vital bagi tumbuhan, daun juga memiliki bentuk yang sangat beragam. Keragaman bentuk daun dapat ditemukan

pada bagian ujung, tepi, dan pangkal daun. Selain itu, pada helaian, pertulangan, permukaan dan jenis daging daun juga ditemukan keragaman yang tidak kalah banyaknya. Semua keragaman tersebut pastinya sesuai dengan kebutuhan dan habitat tanamannya.

1.7 Latihan

1. Bagaimana Anda membedakan bagian-bagian daun?
2. Uraikan perbedaan daun berdasarkan bentuk pangkal, tepi, dan ujung daunnya!
3. Uraikan perbedaan daun berdasarkan pertulangan dan daging daunnya!
4. Apakah perbedaan daun berdasarkan permukaan daunnya?
5. Jelaskan tiga contoh spesies tumbuhan untuk berbagai keragaman daun.

1.8 Rujukan

- Ana. (2015). Manfaat Daun Kenikir Bagi Kesehatan Tubuh Anda. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <https://manfaat.co.id/10-manfaat-daun-kenikir-bagi-kesehatan-tubuh-anda>.
- Anonimus. (2019). *Nelumbium nelumbo*. Diakses pada 19 Maret 2019, dari <https://www.farmasi-id.com/herbal-obat-tradisional/teratai-nelumbium-nelumbo-druce/>.
- Anonimus. (2019). *Ricinus communis*. Diakses pada 19 Maret 2019, dari <https://www.tokopedia.com/premiumgolden/daun-jarak-segar-ricinus-communis>.
- Anonimus. (2019). *Artocarpus integrata*. Diakses pada 19 Maret 2019, dari <https://www.tokopedia.com/uni-s-tore/daun-nangka-segar-per-helai>.
- Anonimus. (2019). *Antigonon leptopus*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <http://www.natureloveyou.sg/Antigonon%20leptopus/Main.html>.
- Anonimus. (2019). *Plumiera acuminata*. Diakses pada 19 Maret 2019, dari <https://enacademic.com/dic.nsf/enwiki/7127785>.

- Anonimus. (2019). *Hibiscus tiliaceus*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://www.tokopedia.com/premiumgolden/jual-daun-waru-segar-hibiscus-tiliaceus-linn-tanaman-obat>.
- Anonimus. (2019) Sawo Kecik-*Manilkara kauki*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://www.bukalapak.com/products/s/tanaman-buah-sawo-kecik>.
- Anonimus. (2019). *Marsilea crenata*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <http://www.mjumani.net/2013/05/marsilea-crenata-semanggi.html>.
- Anonimus. (2019). Daun terong. Diakses pada 23 Maret 2019, dari <http://tropical.theferns.info/image.php?id=Solanum+melongena>.
- Anonimus. (2019). Manfaat Daun Bayam Duri. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <https://pengobatantradisional.com/bayam-duri/>.
- Anonimus. (2016). Manfaat Luar Biasa Daun Pegagan. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://keripikpegaganjogja.blogspot.com/2016/11/manfaat-luar-biasa-daun-pegagan.html>.
- Anonimus. (2011). Khasiat dan Manfaat Tanaman Obat. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://khasiat-manfaat-tanamanobat.blogspot.com/2013/09/khasiat-dan-manfaat-obat-dari-jarak.html>.
- Anonimus. (2019). Daun sirsak. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <https://elfatastore.com/daun-sirsak-anti-hipertensi/>.
- Bendre & Kumar. 2010. *A Text Book of Practical Botany 1: Algae, Fungi, Lichens, Microbiology, Plant Pathology, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany*. New Delhi: Rastogi Publication.
- Bibit Bunga. (2019). Manfaat Daun dan Bunga Serai (*Cymbopogon citratus*). Diakses pada 23 Maret 2019, dari <https://bibitbunga.com/manfaat-daun-dan-bunga-serai/>.
- Bukalapak. (2019). Daun pinus. Diakses pada 23 Maret 2019, dari <https://www.bukalapak.com/p/kesehatan-2359/obat-suplemen/herbal/obiv0t-jual-daun-pinus-segar-obat-stroke-kemasan-10-kg>.

- Ensiklopedia of Creation Science. (2009). *Agave sisalana*. Diakses pada 23 Maret 2019, dari <http://creationwiki.org/Agave>.
- Evert & Eichhorn. 2013. *Raven Biology of Plants: 8th*. New York: W.H. Freeman and Company Publisher.
- Indra. (2016). Biodiversity Warriors *Mirabilis jalapa* . Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://www.biodiversitywarriors.org/mirabilis-jalapa-l.html>.
- Inside. (2019). Semakin Indonesia-*Pachyrrhizus erosus*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <http://belajar-di-rumah.blogspot.com/2015/03/bangun-bentuk-daun-circumscriptio.html>.
- Inside. (2019). Daging Daun. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://belajar-di-rumah.blogspot.com/2015/03/daging-daun-intervenium.html>.
- Inside. (2019). Tepi Daun Jarak Pagar. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://belajar-di-rumah.blogspot.com/2015/03/tepi-daun-margo-folii.html>.
- Inside. (2019). Tepi Daun Singkong. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://belajar-di-rumah.blogspot.com/2015/03/tepi-daun-margo-folii.html>.
- Ismawati. (2013). Tanaman Berumur 3 Minggu-*Monochoria hastata*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <http://dewiismawati.blogspot.com/2013/10/>.
- Iswahyudhi. (2019). *Annona squamosa*. Diakses pada 19 Maret 2019, dari <https://m.jitunews.com/read/8784/herbal>.
- Iqbal dan Sulistyorini. (2015). Bunga Kembang Sepatu-*Hibiscus rosa-sinensis*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://rumahsehatherbaholistic.com/kembang-sepatu-hibiscus-rosa-sinensis-l/>
- Luthfi. (2012). Tumbuhan Mampu Bereaksi terhadap Suara. Diakses pada 23 Maret 2019, dari <https://techno.okezone.com/read/2012/04/03/56/604681/tumbuhan-mampu-bereaksi-terhadap-suara>.

- Minnesota Wildflowers. (2019). *Sonchus asper*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://www.minnesotawildflowers.info/flower/spiny-sowthistle>.
- Nama Jawa. (2015). Nama Daun Keluwih dalam Bahasa Jawa. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://namajawa.blogspot.com/2015/11/nama-daun-kluwih-dalam-bahasa-jawa.html>.
- Omar Smart Brain. (2019). Manfaat dan Kandungan Daun Pegagan-*Centella asiatica*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://omarsmartbrainagen.wordpress.com/2015/06/02/manfaat-dan-kandungan-dari-daun-pegagan-centella-asiatica/>.
- Pranitasari. (2009). Klasifikasi Tumbuhan Berbiji. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <http://novibiologi.blogspot.com/2011/06/jambu-mete-anacardium-occidentale-l.html>
- Rebanas. (2019). Ujung Daun Sawo Kecil. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <https://rebanas.com/gambar/images/semakin-indonesia-contohnya-ujung-daun-sawo-kecik-manilkara-kauki-dub>.
- Rosanti, D. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- Rusdi. (2019). Morfologi Pohon. Diakses pada 19 Maret 2019, dari <https://slideplayer.info/slide/2957130/>.
- Selaras Media. (2018). Daun Tapak Liman Surutkan Asam Urat-*Elephantopus scaber*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari <https://selarasmedia.com/daun-tapak-liman-surutkan-asam-urat-munawir/>.
- Singh, Gurcharan. 2010. *Plant Systematics: an Integrated Approach*, 3th. USA: Sciense Publisher.
- Sumber Ilmu Pengetahuan. (2015). Bangun Daun *Araucaria cunninghamii*. Diakses pada 23 Maret 2019, dari <http://madeedolisando.blogspot.com/2015/09/bangun-daun.html>.
- Tanikushokubutsu. (2019). *Agave* sp. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <https://www.instazu.com/tag/tanikushokubutsu>.

- The Polistes Corporation. (2019). Discover Live *Nerium oleander*. Diakses pada 24 Maret 2019, dari <https://www.discoverlife.org/20/q?search=Nerium>.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Weeds of Australia. (2016). Biosecurity Queensland Edition-*Sida cordifolia*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/sida_cordifolia.htm.
- Wikipedia. (2015). *Sagittaria sagittifolia*. Diakses pada 21 Maret 2019, dari https://lt.wikipedia.org/wiki/Str%C4%97lialap%C4%97_papliau%C5%A1ka.

BAB 5. MORFOLOGI DAN KERAGAMAN AKAR

5.1 Pendahuluan

Organ pada tumbuhan yang berfungsi menyerap air dan mineral di tanah adalah akar (*radix*). Pertumbuhan akar pada umumnya mengarah ke dalam tanah (*geotrop*). Beberapa tumbuhan seperti singkong (*Manihot utilissima*), bengkuwang (*Pachyrhizus erosus*) dan bit (*Beta vulgaris*) akarnya mengalami pembengkakan karena berfungsi dalam penyimpanan makanan cadangan bagi tumbuhan. Selain itu, fungsi utama akar adalah mengokohkan tegaknya/menempati posisi tumbuhan.

Bab ini menjelaskan keragaman sistem perakaran, bentuk dan fungsi akar pada tumbuhan. Setelah mempelajari bab ini, diharapkan Anda memiliki kemampuan:

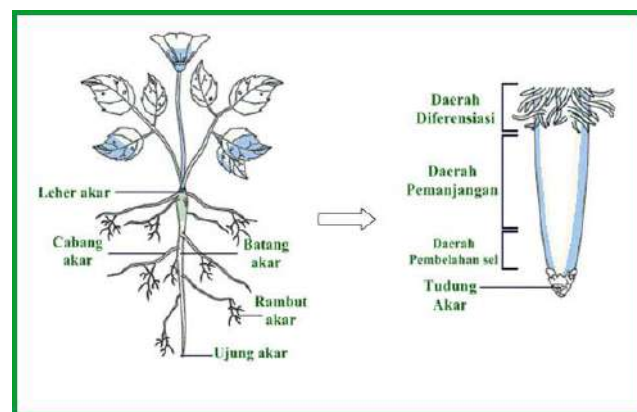
1. Mengidentifikasi bagian-bagian akar tumbuhan
2. Menentukan jenis perakaran pada tumbuhan
3. Menemukan sistem perakaran pada akar termodifikasi
4. Menyebutkan tiga spesies tumbuhan dan sistem perakaran yang dimiliki.

5.2 Bagian-bagian akar

Akar merupakan organ yang berperan dalam menyerap air dan mineral. Berdasarkan fungsi tersebut akar memiliki struktur yang efektif dalam memperluas daerah penyerapan air dan mineral. Struktur akar dapat dibedakan menurut bagian-bagian sebagai berikut (Gambar 5.1).

- a. Leher akar (*collum*) adalah bagian yang langsung bersambungan dengan pangkal batang.
- b. Ujung akar (*apex radices*) adalah bagian yang paling muda dan akan terus mengalami pertumbuhan.
- c. Batang akar (*corpus radices*) adalah bagian diantara leher dan ujung akar.

- d. Cabang akar (*radix lateralis*) adalah bagian yang muncul dari akar pokok tetapi tidak langsung bersambungan dengan pangkal batang.
- e. Serabut akar (*fibrilla radicalis*) adalah cabang akar yang halus teksturnya.
- f. Rambut akar (*pilus radicalis*) adalah penonjolan pada epidermis kulit yang berfungsi memperluas area penyerapan.
- g. Tudung akar (*calyptra*) adalah bagian yang melindungi bagian ujung akar.



Gambar 5.1 Bagian-bagian akar (Pandu, 2016)

5.3 Sistem Perakaran

Sistem perakaran pada tumbuhan dapat dibedakan berdasarkan perkembangan dari akar lembaga (*radicula*). Penentuan sistem perakaran pada tumbuhan sulit diidentifikasi bila dikembangbiakkan melalui cara vegetative, misal dengan cara dicangkok atau distek. Sistem perakaran yang dapat ditemukan pada tumbuhan umumnya ada dua yaitu sistem akar tunggang dan sistem akar serabut.

a. Sistem akar tunggang (*radix primaria*)

Tumbuhan dengan sistem perakaran tunggang memiliki akar lembaga yang berkembang menjadi akar pokok. Pada perkembangan selanjutnya, akar pokok memiliki percabangan berupa akar-akar yang lebih kecil. Sistem perakaran tunggang umum terdapat pada jenis

tumbuhan berbiji belah (*Dicotyledoneae*) dan tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*).

b. Sistem akar serabut (*radix adventicia*)

Tumbuhan dengan sistem perakaran serabut memiliki akar lembaga yang mati. Perkembangan selanjutnya, beberapa akar yang sama besar muncul pada pangkal batang, karena tidak berasal dari calon akar (*radicula*), maka perakaran tersebut dinamakan akar liar. Sistem perakaran serabut umum ditemukan pada tumbuhan berbiji tunggal (*monocotyledoneae*).

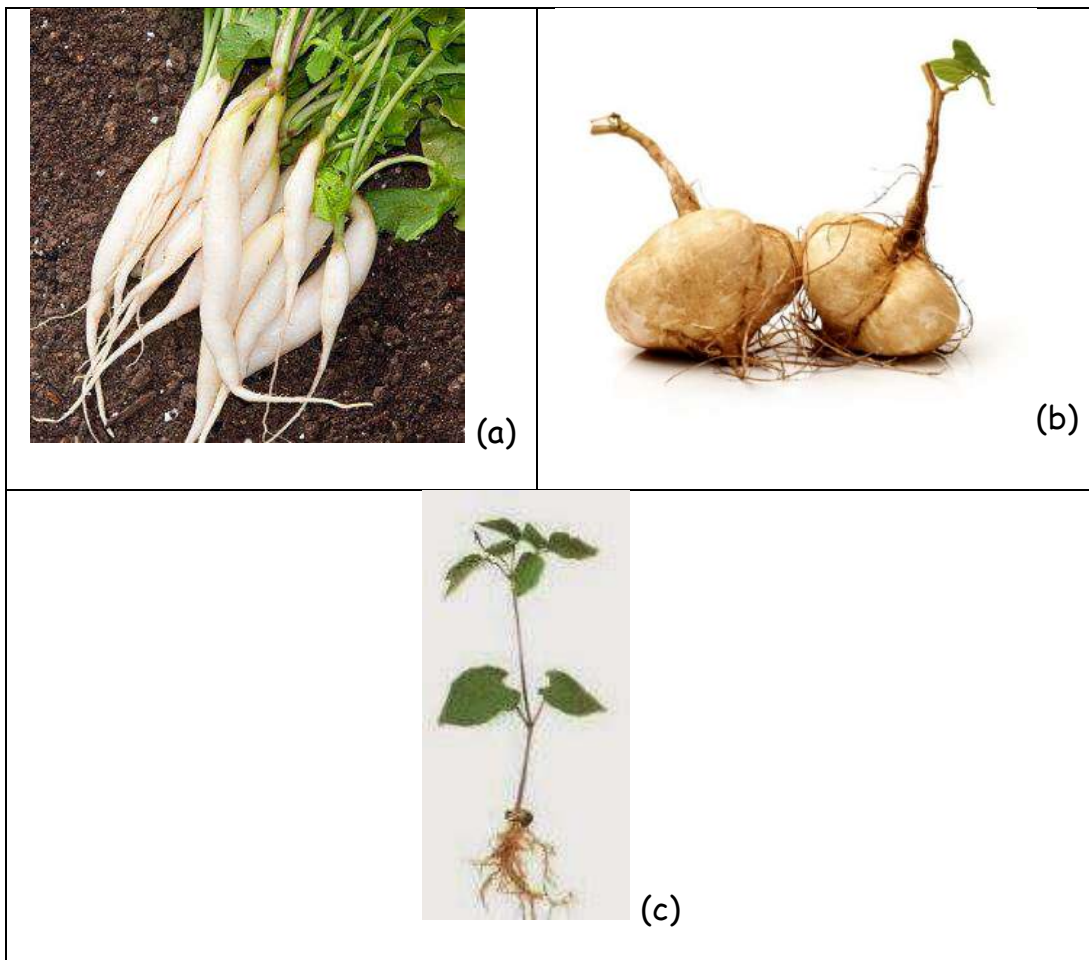


Gambar 5.2 Keragaman Sistem Perakaran pada Tumbuhan
a) sistem perakaran serabut; b) sistem perakaran tunggang (Ucihadianto, 2019)

1) Keragaman akar tunggang

Akar tunggang dapat memiliki percabangan, atau tidak memiliki percabangan, atau memiliki sedikit percabangan. Akar tunggang yang memiliki percabangan (*ramosus*) umumnya memiliki akar pokok berbentuk kerucut dan bercabang-cabang. Cabang-cabang tersebut tersebut bercabang lagi. Jenis perakaran ini dapat ditemukan pada pepohonan yang ditumbuhkan dari biji. Sedangkan akar tunggang yang memiliki sedikit percabangan atau tidak memiliki percabangan, biasanya akar berfungsi sebagai penimbun cadangan makanan. Berdasarkan fungsinya, akar tunggang ini memiliki beberapa bentuk khas, yaitu:

1. Berbentuk tombak (*fusiformis*), misal pada akar lobak (*Raphanus sativa*) dan wortel (*Daucus carota*).
2. Berbentuk gasing (*napiformis*), misal pada akar bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) dan biet (*Beta vulgaris*).
3. Berbentuk benang (*filiformis*), misal pada akar kratok (*Phaseolus lunatus*).



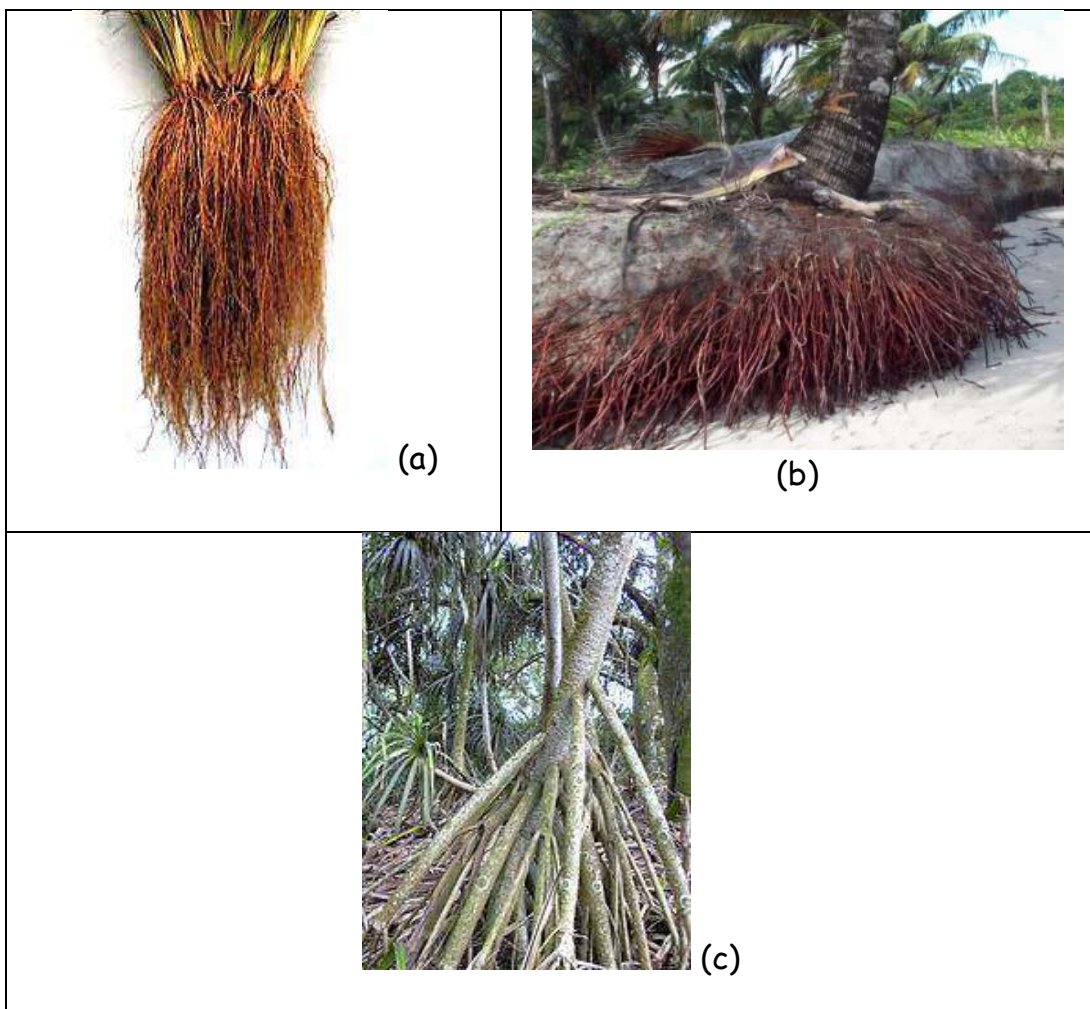
Gambar 5.3 Keragaman Bentuk Akar Tunggang.

Keterangan: (a) Akar lobak; (b) Akar bengkuang; (c) Akar kratok. (Inside, 2015).

2) Keragaman akar serabut

Sistem perakaran serabut juga memiliki bentuk-bentuk yang khas. Berdasarkan bentuk dan ukuran akar, maka akar serabut dikelompokkan sebagai berikut:

1. Perakaran disusun oleh akar serabut berbentuk benang seperti pada padi (*Oryza sativa*).
2. Perakaran disusun oleh akar serabut yang kaku dan besar seperti pada pohon kelapa (*Cocos nucifera*).
3. Perakaran disusun oleh akar serabut yang besar seukuran lengan manusia seperti pada pandan (*Pandanus tectorius*).



Gambar 5.4 Keragaman Bentuk Akar Serabut

Keterangan: (a) Akar padi; (b) Akar kelapa; (c) Akar pandan. (Wikipedia, 2019).

5.4 Perakaran Khusus

Beberapa tumbuhan mengembangkan sistem perakaran yang unik karena menyesuaikan dengan kebutuhan dan lingkungan. Perakaran ini diberi nama berdasarkan fungsinya bagi tumbuhan.

a. Akar gantung (*radix aereus*)

Akar gantung muncul pada bagian tumbuhan yang berada di permukaan tanah. Selama menggantung, akar berfungsi menyerap air dan gas yang penting untuk metabolisme tumbuhan. Memiliki jaringan penyimpan gas yang dinamakan velamen seperti pada tumbuhan anggrek kalajengking (*Arahnis flosaeris*). Ketika akar gantung mencapai tanah, maka berfungsi sebagaimana akar pada umumnya. Sedangkan bagian akar yang di permukaan akan berkembang menjadi batang seperti pada beringin (*Ficus benjamina*).

b. Akar hisap (*haustorium*)

Akar hisap dimiliki oleh tumbuhan parasit seperti benalu (*Loranthus*). Akar hisap berfungsi menembus bagian kayu pada tumbuhan inang untuk mengambil nutrisi.

c. Akar lekat (*radix adligans*)

Akar lekat dimiliki oleh tumbuhan pemanjat seperti pada sirih (*Piper betle*) dan lada (*Piper nigrum*). Akar berkembang dari buku-buku batang dan berfungsi sebagai penunjang tumbuhan.

d. Akar pembelit (*cirrhous radicalis*)

Akar pembelit dapat ditemukan pada tumbuhan vanili (*Vanilla planifolia*). Akar pembelit tumbuh dari buku-buku batang dan berfungsi sebagai penunjang. Ukuran akar lebih panjang dari akar lekat pada sirih, sehingga mampu memeluk batang.

e. Akar napas (*pneumatophora*)

Akar napas dimiliki oleh tumbuhan seperti *Sonneratia* dan *Avicennia* yang biasanya hidup di tempat yang kekurangan oksigen. Akar

napas berkembang secara tegak lurus dari cabang-cabang akar di dalam tanah. Bagian akar yang berada di permukaan tanah memiliki banyak celah (*pneumathoda*) yang berguna untuk masuknya udara.

f. Akar tunjang

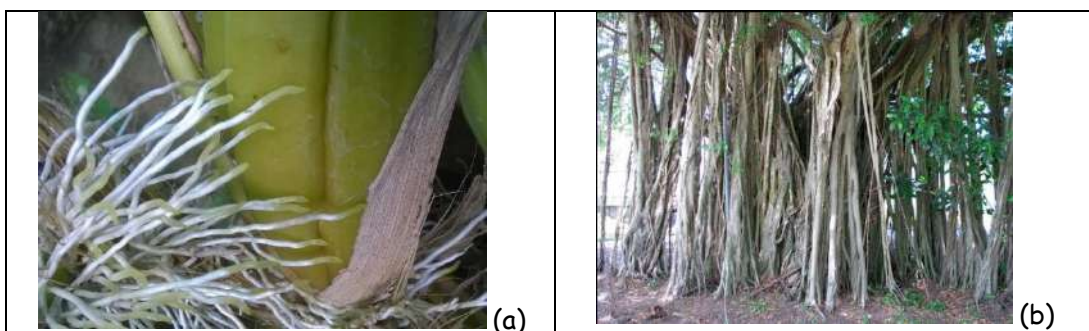
Akar tunjang dimiliki oleh tumbuhan seperti bakau (*Rhizophora conjugata*) dan pandan (*Pandanus tectorius*). Akar tumbuh dari bagian bawah batang dan seakan akan seperti menunjang tumbuhan agar tidak rebah.

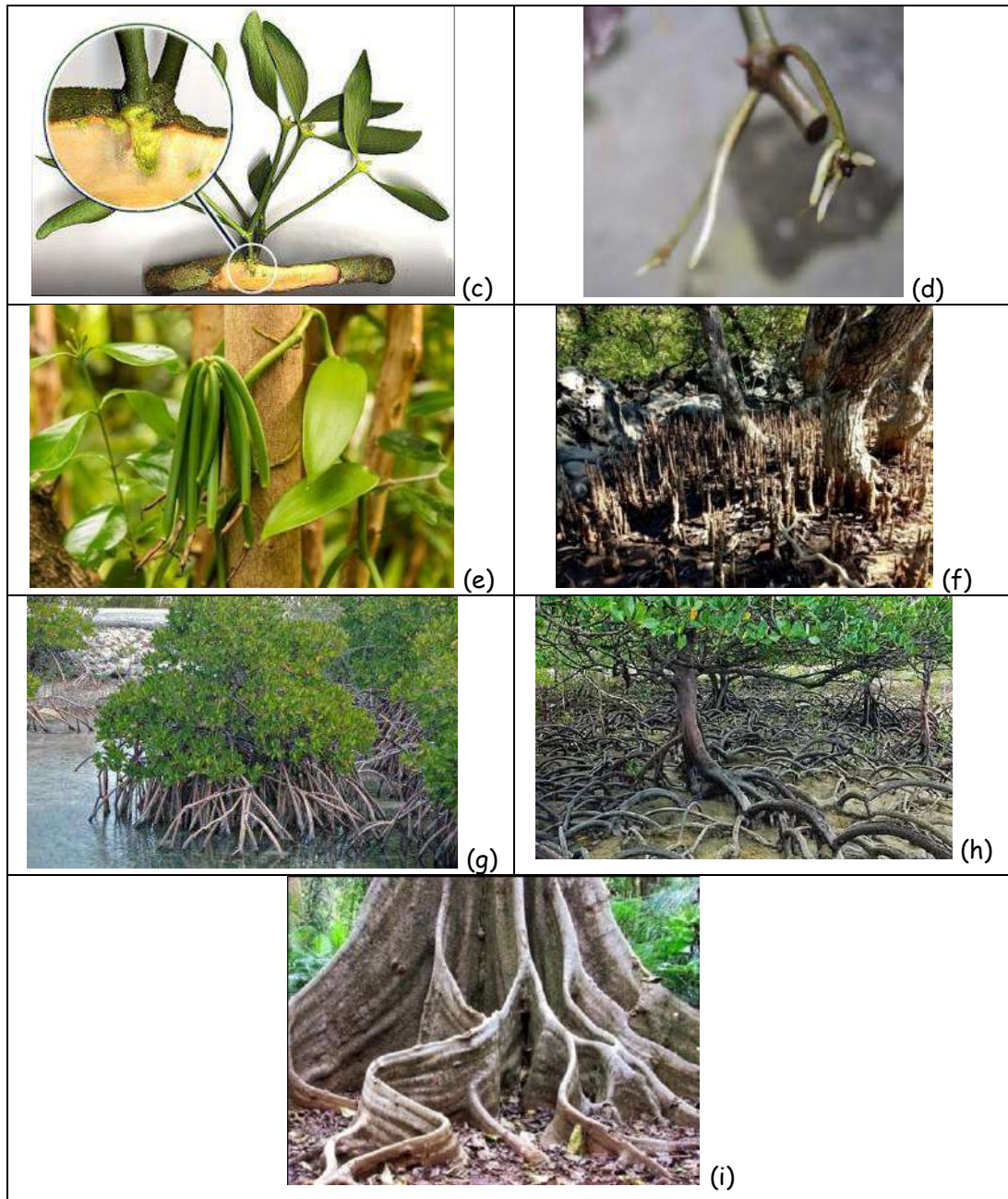
g. Akar lutut

Akar lutut sebenarnya adalah bagian dari akar yang tumbuh keluar tanah kemudian masuk lagi ke dalam tanah sehingga berbentuk seperti lutut. Akar lutut dapat ditemukan pada tumbuhan tanjang (*Bruguiera parvifolia*) yang hidup di daerah pantai. Akar lutut juga ada kepentingannya dengan pernapasan.

h. Akar banir

Akar banir disebut juga akar papan karena berbentuk seperti papan yang dimiringkan untuk memperkokoh tegaknya tumbuhan. Akar banir dapat ditemukan pada tumbuhan sukun (*Artocarpus communis*) dan kenari (*Canarium commune*).





Gambar 5.9 Keragaman Bentuk-Bentuk Akar Khusus.

Keterangan: (a) Akar napas pada anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris* L.); (b) Akar gantung pada beringin (*Ficus benjamina*); (c) Akar hisap pada benalu (*Loranthus europaeus*); (d) Akar lekat pada sirih (*Piper betle*); (e) Akar pembelit pada vanili (*Vanilla planifolia*); (f) Akar napas pada sonneratia; (g) Akar tunjang pada bakau (*Rhizophora conjugata*); (h) Akar lutut pada tanjang (*Bruguiera parvifolia*); (i) Akar banir pada kenari (*Canarium commune*). (Berbagireviews.com, 2019).

5.5 Rangkuman

Akar memiliki bagian-bagian yang mampu menjalankan fungsinya. Selama perkembangannya ditemukan bahwa ada jenis akar membentuk sistem perakaran tunggang dan membentuk sistem perakaran serabut. Berbagai bentuk keragaman akar dipengaruhi oleh kondisi tempat dan lingkungan tempat tumbuhan.

5.6 Latihan

1. Apakah struktur bagian-bagian akar tumbuhan ada hubungannya dengan fungsi masing-masing?
2. Bagaimana Anda menentukan jenis perakaran pada tumbuhan?
3. Bagaimana sistem perakaran pada akar yang termodifikasi?
4. Uraian contoh tiga spesies tumbuhan dan sistem perakaran yang dimiliki!

5.7 Rujukan

- Amalia. (2017). Media Belajar: Modifikasi Akar pada Tumbuhan dan Fungsinya. Diakses 2 April 2019, dari <http://salsabiladewiamalia.blogspot.com/2017/10/modifikasi-akar-pada-tumbuhan-dan.html>.
- Anonimus. (2019). Fakta Penting Mangrove yang Harus Anda Ketahui. Diakses 2 April 2019, dari <http://ikl.fpk.ulm.ac.id/2017/07/7-fakta-penting-mangrove-yang-harus-anda-ketahui-mongabay-co-id/>.
- Anonimus. (2019). Akar Bengkuang. Diakses 2 April 2019, dari <https://gudangkecilmultifungsi.blogspot.com/2017/11/manfaat-bengkoang-untuk-kesehatan-dan-efek-sampingnya.html>.
- Bendre & Kumar. 2010. *A Text Book of Practical Botany 1: Algae, Fungi, Lichens, Microbiology, Plant Pathology, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany*. New Delhi: Rastogi Publication.
- Berbagireviews.com. (2019). Jenis-Jenis Akar pada Tumbuhan Beserta Ciri-Ciri Akar. Diakses 2 April 2019, dari

- <https://www.berbagaireviews.com/2017/09/jenis-jenis-akar-pada-tumbuhan-beserta.html>.
- Bonsai Tanaman. (2018). Mengenal Ciri-Ciri Pohon Beringin. Diakses 2 April 2019, dari <http://tanamanbonsai.com/mengenal-ciri-ciri-pohon-beringinficus-benjamina/>.
- Daun Ijo. (2017). Cara Setek Air pada Tanaman Sirih Merah. Diakses 2 April 2019, dari <http://daunijo.com/cara-setek-air-pada-tanaman-sirih-merah/>.
- Dwiningrum. (2016). Pengaruh Asam Sitrat terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi Gogo. Diakses 2 April 2019, dari <https://docplayer.info/43420299-Pengaruh-asam-sitrat-terhadap-pertumbuhan-kecambah-padi-gogo-oryza-sativa-l-varietas-situ-bagendit-dibawah-cekaman-aluminium.html>.
- Evert & Eichhorn. 2013. *Raven Biology of Plants: 8th*. New York: W.H. Freeman and Company Publisher.
- Inside. (2015). Sistem Perakaran Tumbuhan. Diakses 2 April 2019, dari <http://belajar-di-rumah.blogspot.com/2015/03/sistem-perakaran-tumbuhan.html>.
- Pandu. (2016). Mengenal Bagian-Bagian Akar secara Morfologi dan Anatomi. Diakses 2 April 2019, dari <http://www.ebiologi.net/2016/01/bagian-bagian-akar-anatomi-morfologi.html>.
- Risnandar. (2018). Pohon Bakau. Diakses 2 April 2019, dari <https://jurnalbumi.com/knol/pohon-bakau/>.
- Rosanti, D. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- RTO. (2019). Khasiat dan Manfaat Lobak. Diakses 2 April 2019, dari <https://www.daftartanamanobat.web.id/khasiat-dan-manfaat-lobak/>.
- Satu Harapan. (2016). Vanili, Rempah Termahal. Diakses 2 April 2019, dari <http://www.satuharapan.com/read-detail/read/vanili-rempah-termahal>.
- Singh, Gurcharan. 2010. *Plant Systematics: an Integrated Approach, 3th*. USA: Sciense Publisher.
- Steemit. (2019). Akar Kelapa. Diakses 2 April 2019, dari <https://steemit.com/steemit/@mirza30/manfaat-keseluruhan-pohon-kelapa-cocos-nucifera>.

- T.C.O. (2017). Mengenal Akar Anggrek. Diakses 2 April 2019, dari <http://tissuecultureandorchidologi.blogspot.com/2017/12/mengenal-akar-anggrek.html>.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Uchadiyanto. (2019). Kacang Tanah. Diakses 2 April 2019, dari <https://tanahkaya.com/kacang-tanah/>.
- Wikipedia. (2019). Akar Pandan Duri. Diakses 2 April 2019, dari https://id.wikipedia.org/wiki/Pandan_duri.

BAB 9. KARAKTERISTIK BAGIAN-BAGIAN BUNGA

9.1 Pendahuluan

Peristiwa penyerbukan dan pembuahan adalah langkah awal dalam rangka pembentukan buah, biji dan lembaga. Penyerbukan adalah bertemunya benang sari dan kepala putik atau bakal biji. Sedangkan pembuahan yaitu terjadinya penyatuan antara sel telur dengan inti yang terdapat dalam serbuk sari. Setelah kedua peristiwa tersebut berlangsung maka bakal buah akan menjadi buah dan bakal biji juga akan berkembang menjadi biji. Sementara bagian-bagian bunga lainnya akan layu dan gugur. Namun beberapa buah juga ada yang masih menunjukkan bagian-bagian bunga. Bagian-bagian bunga yang tersusun beraturan dapat ditentukan diagram dan rumusnya. Hal ini menandakan bahwa pembentukan sekuntum bunga melalui proses yang teratur.

Bab ini akan membahas proses penyerbukan dan pembuahan serta macamnya sekaligus juga akan membahas diagram dan rumus bunga. Setelah menyelesaikan bab ini, diharapkan Anda memiliki kemampuan-kemampuan berikut:

1. Menjelaskan macam-macam penyerbukan berdasarkan asal serbuk sari yang jatuh di kepala putik.
2. Menjelaskan jenis tumbuhan berdasarkan sifat penyerbukannya.
3. Membuat diagram dan rumus bunga.

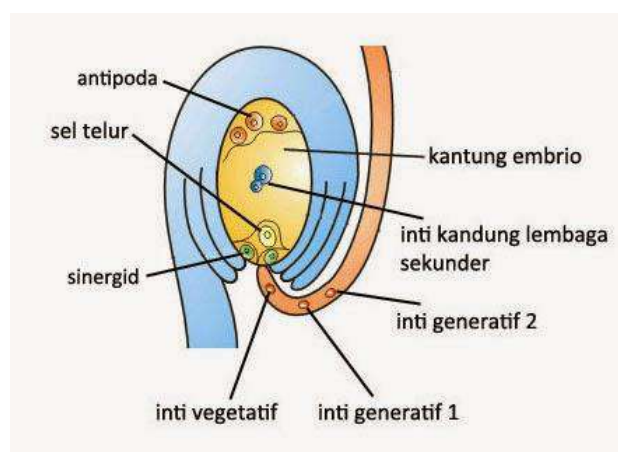
9.2 Penyerbukan dan prosesnya

Penyerbukan umumnya terjadi ketika bunga sudah mekar. Namun pada bunga ceplikan (*Ruellia tuberosa*) penyerbukan berlangsung ketika bunga belum mekar. Penyerbukan tersebut dinamakan **penyerbukan tertutup** atau **kleistogami**.

Proses penyerbukan diawali dengan pecahnya kepala sari dan munculnya perekat di sekitar kepala putik. Serbuk sari yang berhasil menempel akan berkecambah dan membentuk buluh serbuk sari yang memanjang ke arah bakal biji. Selama pertumbuhan, inti serbuk sari

membelah menjadi inti vegetatif dan inti generatif. Inti vegetatif berfungsi menjadi pengarah jalannya buluh serbuk menuju bakal biji sedangkan inti generatif akan membelah menjadi dua inti sperma. Inti vegetatif akan hilang setelah sampai pada liang bakal biji. Sementara itu, inti yang terdapat di dalam kandung lembaga akan membelah hingga menjadi 8 inti. Tiga dari 8 inti tersebut bergeser menuju ke tempat yang berhadapan dengan liang bakal biji. Salah satu dari tiga inti tersebut adalah sel telur (*ovum*) dan dua lainnya adalah sel pendamping (*synergida*) biasanya terletak di kanan kiri sel telur. Tiga inti lainnya bergeser ke bagian kandung lembaga dan dinamakan **antipoda**. Sedangkan dua inti lainnya menuju tengah kandung lembaga dan menyatu menjadi **inti kandung lembaga sekunder**. Kembali pada dua inti generatif, satu diantaranya akan melebur dengan sel telur dan berkembang menjadi **lembaga** dan satu lainnya akan melebur dengan inti kandung lembaga sekunder dan berkembang menjadi jaringan penimpun makanan cadangan.

Peristiwa pembuahan sebagaimana dijelaskan di atas dinamakan **pembuahan ganda** dan hanya terjadi pada kelompok tumbuhan berbiji tertutup. Kelompok tumbuhan dengan biji terbuka tidak mengalami pembuahan ganda karena tidak adanya inti kandung lembaga sekunder.

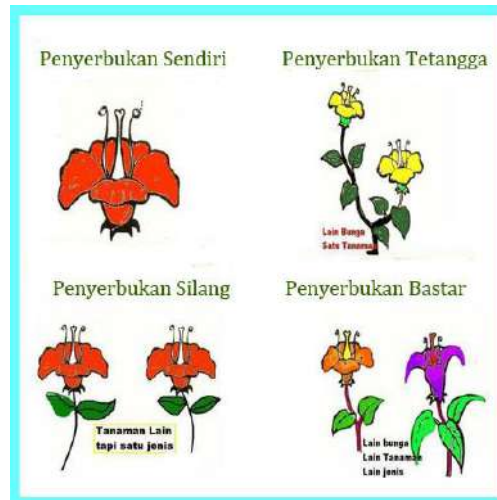


Gambar 9.1 Bagan Pembuahan Ganda (Panji, 2014)

Tidak setiap proses penyerbukan diikuti dengan pembuahan. Benang sari yang jatuh pada kepala putik dari bunga yang tidak sejenis tidak akan mengalami perkecambahan, sehingga pembuahan tidak berlangsung. Selain itu, terdapat biji yang mengandung lembaga dihasilkan tidak melalui proses pembuahan. Peristiwa tersebut dinamakan **partenogenesis**. Secara umum adakalanya pembentukan lembaga yang diawali dengan pembuahan (**amfimiksis**) dan ada pula yang tidak (**apomiksis**). Selain partenogenesis, peristiwa yang termasuk apomiksis adalah **apogami** dan **embrioni adventif**. Pembentukan biji secara apogami yaitu terbentuknya lembaga dari salah satu inti kandung lembaga bukan sel telur dan tanpa pembuahan. Sedangkan embrioni adventif yaitu terbentuknya lembaga dari salah satu sel bakal biji di luar kandung lembaga.

Berdasarkan asal serbuk sari, peristiwa penyerbukan dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Sendiri (*autogamy*); jika serbuk sari dan putik berasal dari satu bunga.
2. Tetangga (*geitonogamy*); jika serbuk sari dan putik berasal dari bunga berbeda namun dalam satu tumbuhan.
3. Silang (*allogamy*); jika serbuk sari dan putik berasal dari bunga tumbuhan lain yang sejenis.
4. Bastar (*hybridogamy*); jika serbuk sari dan putik berasal dari bunga tumbuhan lain yang berbeda jenis.



Gambar 9.2 Bentuk-Bentuk Penyerbukan (Aulia, 2019)

9.3 Kelompok tumbuhan berdasarkan sifat penyerbukan

Penyerbukan bertujuan menyatukan sel jantan dan betina untuk membentuk calon individu baru. Penyerbukan sendiri (*autogamy*) menghasilkan biji yang kurang berkualitas (*degeneratio*). Berikut adalah mekanisme alam untuk mengurangi penyerbukan sendiri.

1. Bunga jantan dan bunga betina terdapat pada tumbuhan yang berbeda (**dioecus**).
2. Kepala sari dan putik tidak mengalami matang pada waktu yang sama (**dikogami**). Bisa kepala sari yang matang lebih dulu dari kepala putik (**protandri**), bisa juga kepala sari matang belakangan setelah kepala putik (**protogini**).
3. Duduknya kepala sari dan putik berjauhan (**herkogami**).
4. Panjang tangkai benang sari dan tangkai putik yang mencolok (**heterostili**).
5. Adanya peristiwa kemandulan (**sterilitas**).

Peristiwa sampainya serbuk sari pada kepala putik dapat dibantu oleh beberapa benda dan hewan. Benda atau hewan perantara itu dinamakan **vektor**. Beberapa vektor penyerbukan itu adalah:

1. angin (*anemogamy*); tumbuhan yang penyerbukannya dibantu angin, umumnya memiliki sifat (a) menghasilkan banyak sekali serbuk sari,

- (b) kepala sari berbentuk seperti benang, (c) sering tidak memiliki hiasan bunga, (d) kepala sari tidak melekat erat pada tangkainya, dan (e) bunga tidak tersembunyi. Biasanya pada kelompok tumbuhan *Gramineae* dan *Gymnospermae*.
2. air (*hydrogamy*); biasanya terjadi pada tumbuhan yang hidup di air, seperti *Hydrilla verticillata*.
 3. binatang (*zoidiogamy*); bunga yang penyerbukannya dibantu oleh hewan biasanya memiliki ciri-ciri (a) memiliki warna yang menarik, (b) menghasilkan makanan hewan, (c) serbuk sari berpelekat, dan (d) biasanya berbentuk khusus.

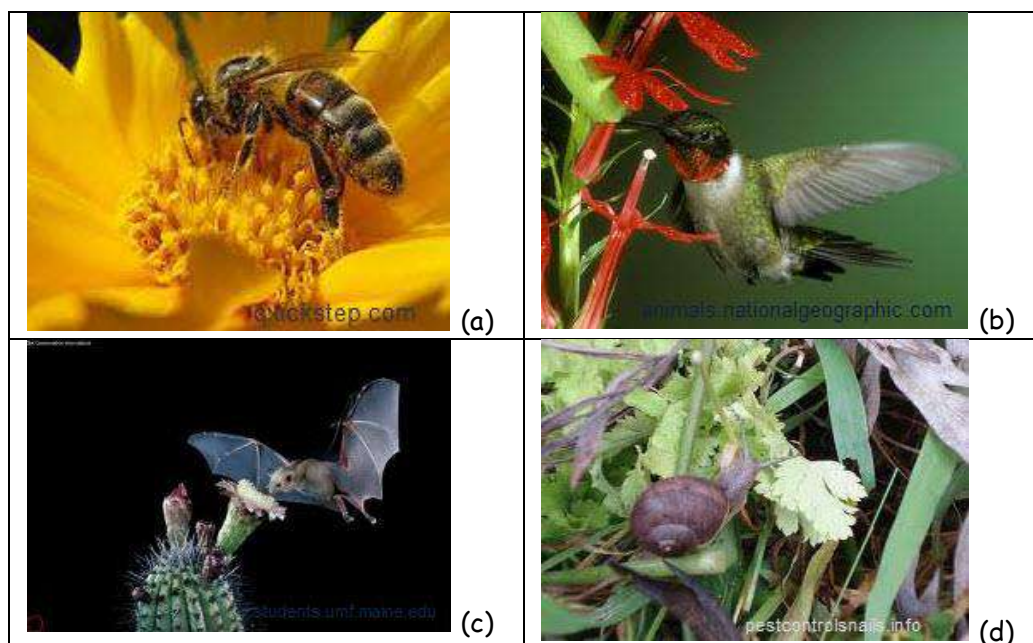


Gambar 9.3 Vektor penyerbukan (Panji, 2014)

Berdasarkan jenis hewan yang menjadi vektor, penyerbukan *zoidiogamy* dapat dibedakan sebagai berikut.

1. Perantara serangga (*entomogamy*); serangga yang menjadi vektor diantaranya adalah kelompok *Lepidoptera* (kupu-kupu), *Hymenoptera* (lebah), *Coleoptera* (kumbang) dan *Diptera* (lalat).

2. Perantara burung (*ornithogamy*); burung yang biasanya menjadi vektor seperti kutilang (*Pycnonotus aurigaster*); cucak rowo (*Pycnonotus analis*); burung madu (*Nectariniidae*); dan burung penghisap madu (*Meliphagidae*).
3. Perantara kelelawar (*chiropterogamy*); kelelawar dapat menjadi vektor penyerbukan pada bunga-bunga yang mekar di sore hari.
4. Perantara siput (*malacogamy*);



Gambar 9.4 Hewan-Hewan Perantara Penyerbukan, (a) Lebah, (b) Burung, (c) Kelelawar, dan (d) siput. (Rumah Belajar, 2019)

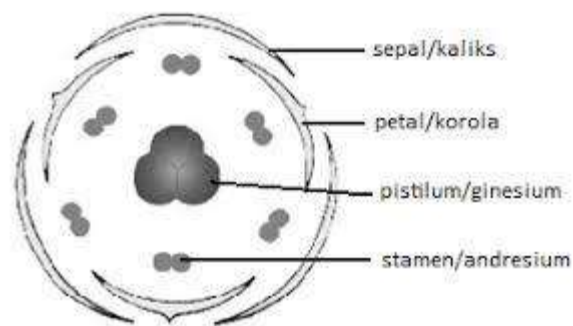
9.4 Diagram dan rumus bunga

9.4.1 diagram bunga

Memelajari bunga agar mendapat kesan menyeluruh dari susunan bagian-bagian bunga dapat dilakukan dengan membuat diagram bunga. Gambaran proyeksi pada bidang datar seluruh bagian-bagian bunga yang dipotong melintang adalah pengertian diagram bunga. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat diagram bunga yaitu (1) letak bunga pada tumbuhan, bunga ujung atau bunga ketiak; dan (2) lingkaran-lingkaran yang terbentuk oleh bagian-bagian bunga.

Cara membuat diagram bunga bisa mengikuti langkah-langkah berikut.

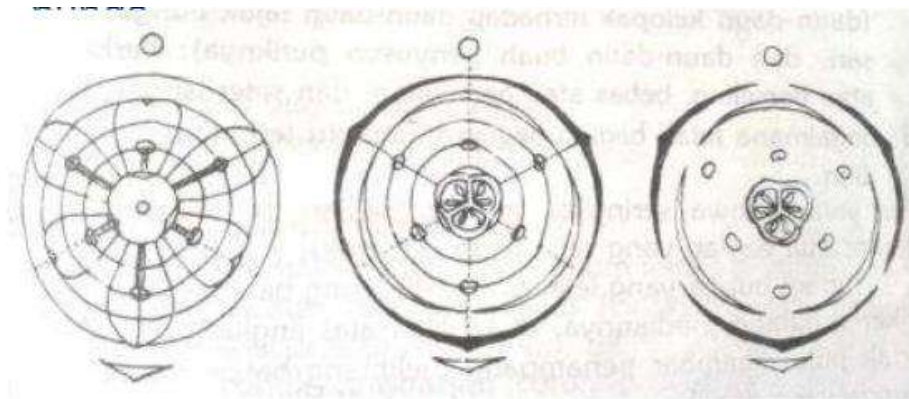
1. Buat lingkaran konsentris sesuai jumlah lingkaran tempat duduk bagian-bagian bunga.
2. Buat garis tegak lurus (bidang median) melalui titik pusat lingkaran.
3. Buat penampang melintang batang berupa lingkaran kecil (khusus pada bunga aksial) di atas bidang median, dan buat skema daun pelindung di bawah bidang median.
4. Gambar seluruh bagian-bagian bunga mulai dari lingkaran paling luar.



Gambar 9.5 Representasi Bagian-Bagian Bunga (Wardhini, 2018)

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggambar bagian-bagian bunga tersebut, yaitu.

1. Jumlah masing-masing bagian bunga.
2. Susunan bagian-bagian bunga terhadap sesamanya (bebas satu sama lain, bersentuhan tepinya, atau berlekatan).
3. Susunan bagian bunga terhadap bagian bunga yang lain.
4. Letak bagian bunga terhadap bidang median.



Gambar 9.6 Tahap Membuat Diagram Bunga (Tjitrosoepomo, 2003)

Beberapa bagian bunga kadang tidak ditemukan atau tereduksi namun secara teori sebenarnya ada. Bagian-bagian tersebut digambarkan dengan silang atau bintang. Berdasarkan bagian yang tereduksi tersebut, diagram bunga dibagi menjadi diagram empirik dan diagram teoritik.

9.4.2 Rumus bunga


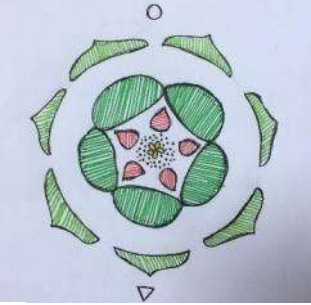
Selain menggunakan diagram, bunga dan bagian-bagiannya juga dapat dinyatakan dengan menggunakan rumus. Susunan rumus bunga adalah kombinasi dari lambang, angka dan huruf. Lambang berhubungan dengan sifat simetri bunga dan jenis kelamin, angka menunjukkan jumlah masing-masing bagian bunga, dan huruf menunjukkan singkatan bagian-bagian bunga.








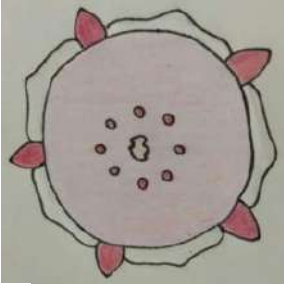


Langkah-langkah dalam membuat rumus bunga yaitu:

1. Huruf yang digunakan diantaranya adalah K (kelopak); C (mahkota); A (benang sari); G (putik); dan P (tenda bunga).
2. Dibelakang huruf adalah angka yang menunjukkan jumlah bagian bunga. Misal bunga memiliki 5 daun kelopak, maka rumusnya **K5**.
3. Jika bagian bunga yang dimaksud tersusun dari lebih satu lingkaran, maka gunakan tanda tambah (+) untuk memisah jumlah bagian bunga yang sama namun dalam lingkaran berbeda. Misal suatu bunga

- memiliki benang sari 10 dan tersusun dalam dua lingkaran, maka rumusnya **A5+5**.
4. Jika bagian bunga berlekatan, maka ditambah tanda kurung pada angka yang menunjukkan jumlah. Misal suatu bunga memiliki 5 daun mahkota yang saling berlekatan, maka rumusnya **C(5)**.
 5. Antar bagian bunga dan jumlahnya dipisahkan dengan tanda koma. Misal suatu bunga memiliki 5 daun kelopak dan 5 daun mahkota, maka rumusnya adalah **K5, C5**.
 6. Lambang diletakkan di depan rumus bunga. Lambang jenis kelamin diantaranya (♂) untuk bunga banci, (♀) untuk bunga betina, dan (♂) untuk bunga jantan. Lambang simetri diantaranya (\uparrow) bunga satu simetri, ($*$) bunga simetri banyak. Paling awal adalah lambang jenis kelamin bunga dan diikuti lambang simetri bunga. Misal bunga banci bersimetri banyak dan memiliki 5 perhiasan bunga, maka rumusnya adalah $\text{♂}^* \text{P6}$.
 7. Jika bagian bunga memiliki jumlah yang banyak, maka di beri lambang tak hingga (\sim). Misal suatu bunga memiliki benang sari yang banyak, maka lambangnya adalah $A\sim$.
 8. Jika bakal buah terletak menumpang maka bagian bawah angka yang menunjukkan jumlah diberi garis, jika bakal buah tenggelam maka garis diletakkan di atas angka. Misal bunga yang memiliki bakal buah menumpang dan memiliki 3 daun buah adalah **G $\underline{3}$** .

Berikut adalah contoh diagram dan rumus bunga dari beberapa famili tumbuhan.

Jenis bunga	Diagram dan rumus bunga
 <p data-bbox="308 1906 813 1935">Kembang sepatu (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)</p>	 <p data-bbox="954 1888 1265 1935">$\text{♀}^* \text{K7+(5), C5, \{A\infty, G(5)\}}$</p>

 <p>Kembang merak (<i>Caesalpinia pulcherima</i>)</p>	 <p>♀ ↑ P 5+5, A 10, G 1</p>
 <p>Bunga cempaka (<i>Michelia campaka</i>)</p>	 <p>♀ ↑ P 5+8, A ∞, G 1</p>
 <p>Bunga tasbih (<i>Canna indica</i>)</p>	 <p>♀ K3, C3+2, A1, G(1)</p>
 <p>Bunga bugenvil (<i>Bougenvilia spectabilis</i>)</p>	 <p>♀ ↑ {K(5), C(5)}, A8, G1</p>
 <p>Bunga pukul empat (<i>Mirabilis jalapa</i>)</p>	 <p>♀ * K5, C5, A5, G1</p>

Gambar 9.7 Bentuk-Bentuk Diagram Bunga (Dokumen Pribadi, 2018)

9.5 Rangkuman

Pembentukan biji diawali dengan proses penyerbukan dan pembuahan. Pada proses penyerbukan, sampainya serbuk sari di kepala putik dapat dibantu oleh air, angin, dan hewan. Sedangkan berdasarkan asalnya, serbuk sari dapat berasal dari benang sari dalam satu bunga, berbeda tangkai, berbeda tumbuhan, bahkan berbeda jenis tumbuhan. Tumbuhan yang diserbuki oleh benang sari dalam satu bunga biasanya menghasilkan biji yang kurang bagus. Sementara itu, duduknya bagian-bagian bunga serta posisinya terhadap bagian bunga lainnya dapat ditentukan rumus dan diagramnya. Dalam menentukan rumus bunga digunakan simbol untuk menentukan jenis simetri dan jenis kelaminnya, huruf mewakili bagian bunga, dan angka yang menunjukkan jumlah bagian bunga.

9.6 Latihan

1. Bagaimana Anda membedakan macam-macam penyerbukan berdasarkan asal serbuk sari yang jatuh di kepala putik?
2. Uraikan tiga jenis tumbuhan berdasarkan sifat penyerbukannya.

9.7 Rujukan

- Aulia. 2019. *Macam-Macam Penyerbukan Berdasarkan Perantara dan asal Serbuk Sarinya*.
<https://www.juraganles.com/2018/08/macam-macam-penyerbukan-berdasarkan-perantara-dan-asal-serbuk-sarinya.html>.
- Bendre & Kumar. 2010. *A Text Book of Practical Botany 1: Algae, Fungi, Lichens, Microbiology, Plant Pathology, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany*. New Delhi: Rastogi Publication.
- Evert & Eichhorn. 2013. *Raven Biology of Plants: 8th*. New York: W.H. Freeman and Company Publisher.
- Panji. 2014. *Pembuahan Ganda pada Angiospermae*. Diakses 10 Juli 2019, dari <https://www.edubio.info/2014/04/pembuahan-ganda-pada-angiospermae.html>.

- Rosanti, D. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- Rumah Belajar. 2019. Penyerbukan pada Tumbuhan Biji. Diakses, 10 Juli 2019, dari <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Reproduksi-1-/konten6.html>.
- Singh, Gurcharan. 2010. *Plant Systematics: an Integrated Approach*, 3th. USA: Sciense Publisher.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wardhini. 2018. *Struktur Bunga, Bagian-Bagian Bunga, dan Modifikasi*. Jakarta: Erlangga.

BAB 13. DIVISI ANGIOSPERMAE

13.1 Pendahuluan

Bakal biji yang diselubungi oleh daun buah adalah pembeda utama antara kelompok tumbuhan Angiospermae dan Gymnospermae. Angiospermae mencakup tumbuhan berkayu dan berbatang basah. Struktur anatomis telah memperlihatkan adanya trakea dalam pembuluh xilem dan sel pengiring dalam pembuluh floem. Bunga selalu memiliki bagian-bagian yang tersusun berkarang. Perhiasan bunga selalu bisa dibedakan antara mahkota dan kelopak. Bunga dengan tipe banci adalah ciri khusus lainnya yang dimiliki oleh anggota kelompok tumbuhan Angiospermae.

Berdasarkan jumlah daun lembaga yang terdapat pada biji, tumbuhan Angiospermae dibedakan menjadi dua kelas: *Dicotyledoneae* dan *Monocotyledoneae*. Kelompok *Dicotyledoneae* mencakup seluruh tumbuhan yang memiliki biji dengan dua daun lembaga, sedangkan *Monocotyledoneae* meliputi seluruh tumbuhan yang memiliki biji dengan satu daun lembaga. Berdasarkan keberadaan dan susunan daun mahkota, tumbuhan dalam kelas *Dicotyledoneae* dibedakan menjadi tiga anak kelas, *Monochlamydeae* (*Apetalae*), *Dialypetalae*, dan *Sympetalae*.

Bab ini akan mengajak Anda untuk lebih memahami tumbuhan yang masuk dalam kelas *Dicotyledoneae*. Setelah menyelesaikan bab ini, Anda diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Menjelaskan karakter diagnostik takson dalam subkelas *Monochlamydeae* (*Apetalae*).
2. Menjelaskan beberapa spesies anggota subkelas *Apetalae*.
3. Menjelaskan karakter diagnostik takson dalam subkelas *Dialypetalae*.
4. Menjelaskan beberapa spesies anggota subkelas *Dialypetalae*.
5. Menjelaskan karakter diagnostik takson dalam subkelas *Sympetalae*.
6. Menjelaskan beberapa spesies anggota subkelas *Sympetalae*.

13.2 Kelas Dicotyledoneae

13.2.1 Anak kelas *Monochlamydeae (Apetalae)*

Tumbuhan yang termasuk dalam anak kelas ini dicirikan dengan tidak memiliki hiasan bunga atau hiasan bunga tunggal, sehingga disebut *Monochlamydeae* (*mono*: satu, *chlamydos*: mantel). Hiasan bunga yang tunggal tersebut menyerupai kelopak bukan kelopak, sehingga dinamakan *Apetalae* (*a*: tidak, *petalae*: daun mahkota).

Anak kelas *Apetalae* yang akan dijelaskan dalam bab ini meliputi Bangsa *Casuarinales*, *Piperales*, *Urticales*, *Hamamelidales*, *Myricales*, *Salicales*, *Juglandales*, dan *Euphorbiales*. Bangsa *Casuarinales* meliputi tumbuhan berbunga dengan karakteristik batangnya berkayu, cabang-cabang yang muda berwarna hijau dan cabangnya kecil. Daun termodifikasi seperti sisik, tersusun berkarang, dan memiliki biji yang bersayap. Batangnya berbuku-buku dengan daun-daun yang amat tereduksi menjadi seperti selaput kecil dan tersusun berkarang. Bunga uniseksualis, bunga jantan di ujung dahan dan bunga betina di ujung cabang pendek dalam karangan. Buahnya buah kurung yang bersayap dan diselubungi oleh dua daun pelindungnya yang menjadi berkayu, Habitusnya perdu dan pohon.

Bangsa *Piperales* adalah salah satu bangsa tumbuhan berbunga. Kebanyakan berupa terna, hanya kadang-kadang berupa tumbuh-tumbuhan dengan batang yang berkayu. Daun tunggal, bunga amat kecil berkelamin tunggal atau banci tanpa hiasan bunga.

Bangsa *Urticales* adalah salah satu bangsa tumbuhan berbunga berupa terna, semak-semak maupun pohon-pohon dengan kebanyakan daun-daun tunggal yang tersebar dan mempunyai daun penumpu. Bunga kebanyakan berkelamin tunggal, tersusun dalam bunga majemuk terbatas, biasanya kecil-kecil, aktinomorfi dengan tenda bunga yang berwarna hijau. Penyerbukan secara anemogami, pembuahan kalazogami atau bentuk-bentuk peralihan ke porogami. Buahnya buah keras atau buah batu.

Bangsa *Hamamelidales* Tumbuhan berkayu atau herba. Jaringan pembuluh dengan scalariform atau perforasi sederhana. Daun tunggal, kadang-kadang majemuk pinatus atau palmatus Bunga umumnya

anemophyli atau entemophyli, bunga seringkali kecil dan tidak menarik perhatian (tereduksi), umumnya apetal dan kadangkala tanpa perhiasan bunga.

Bangsa *Myricales* hanya terdiri atas satu suku yaitu suku *Myricaceae*, yang terdiri atas tumbuh-tumbuhan berkayu dengan daun-daun tunggal yang tersebar, mempunyai daun-daun penumpu atau tidak ada. Pada daun terdapat sel-sel minyak. Bunga berkelamin tunggal. Tersusun dalam bulir-bulir tunggal atau majemuk. Bunga tanpa hiasan bunga, pada jantan memiliki 2-16 benang sari. Pada betina dengan bakal buah menumpang yang terdiri atas 2 daun buah. Mempunyai 1 ruangan dan 1 bakal biji dengan 1 selaput biji. Buahnya buah batu, biji tanpa endosperm.











Bangsa *Salicales* hanya terdiri atas Suku *Salicaceae*, yang meliputi tumbuh-tumbuhan yang berbatang kayu dengan daun-daun tunggal yang tersebar dan mempunyai daun-daun penumpu. Bunga berkelamin tunggal, berumah dua, jarang sekali berumah satu, tersusun dalam bulir tanpa hiasan bunga atau jika ada amat tereduksi dan tidak pernah menyerupai mahkota. Pada pangkal bunga terdapat suatu badan seperti piala atau cakram yang sering dipandang sebagai hiasan bunga yang tereduksi. Bunga jantan dengan 2-8 benang sari, bunga betina dengan satu putik yang terdiri atas dua buah dengan bakal buah yanguduknya menumpang. Mempunyai 1 ruang yang mengandung banyak sekali bakal biji yang anatrop dengan 2-4 papan biji yang parietal. Bakal biji dengan 1 selaput biji.
















Bangsa *Juglandales* meliputi pohon-pohon dengan daun-daun majemuk menyirip gasal yanguduknya tersebar, kadang-kadang berhadapan. Daun penumpu tidak terdapat. Bunga berkelamin tunggal, anemogami, berumah satu. Buahnya buah semu yang menyerupai buah batu atau buah keras yang diselubungi semacam kupula dengan kulit luar tipis atau berdaging dan kulit dalam yang keras. Biji tanpa endosperm. Bunga jantan dengan tenda bunga yang biasanya berbilangan 4 yang beserta daun-daun pelindung berlekatan dengan bakal buahnya. Bakal buah tenggelam, beruang 1 dengan 1 bakal biji yang mempunyai 1 selaput biji. Buahnya buah semu yang menyerupai buah batu atau buah keras yang diselubungi semacam kupula dengan







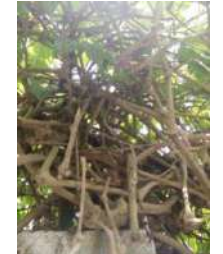









kulit luar tipis atau berdaging dan kulit dalam keras. Biji tanpa endosperm.










Bangsa *Euphorbiales*, suku kastuba-kastubaan adalah keluarga besar tumbuhan berbunga dengan 300 marga dan sekitar 7.500 spesies. Sebagian besar tumbuhan, tetapi beberapa, terutama di daerah tropis, juga semak belukar atau pepohonan. Ada yang lezat dan menyerupai kaktus. Bangsa ini terdapat terutama di daerah tropis, dengan mayoritas spesies di wilayah Indo-Malaya dan Amerika tropis. Ada sebagian besar di Afrika tropis, tetapi tidak banyak atau beragam seperti di kedua daerah tropis lainnya.











Berikut adalah beberapa contoh Bangsa pada kelas Monochlamydeae.







1. Bangsa Casuarinales (<i>Casuarina equisetifolia</i>)				
Habitus	Batang Dan Percabangan	Daun/Susunan, bentuk, pertulangannya	Bunga	Buah
 <p>Pohon</p>	 <p>Berkayu, percabangan monopodial</p>	 <p>Daun bentuk jarum</p>	 <p>Monoecus, berkelamin tunggal.</p>	 <p>Buah kurung bersayap</p>
2. Bangsa Fagales (<i>Betula pendula</i>)				
 <p>Pohon</p>	 <p>Berkayu, percabangan simpodial</p>	 <p>Susunan daun berhadapan, Bentuk daun belah ketupat</p>	 <p>berumah satu, menyerupai bunga lada, bunga majemuk</p>	 <p>buah keras dengan satu biji</p>

3. Bangsa <i>Myricales</i> (<i>Myrica ceriferae</i>)				
 Berupa pohon, dan juga perdu (pada saat masih kecil)	 Batang berkayu, dengan tipe percabangan simpodial	 Daun tunggal tersebar, mempunyai daun penumpu atau tidak, dalam daun terdapat sel-sel minyak, pertulangannya menyirip dan bentuknya lonjong	 Bunga berkelamin tunggal. Tersusun dalam bulir-bulir tunggal atau majemuk. Bunga tanpa hiasan bunga, pada jantan memiliki 2-16 benang sari.	 Buah batu (keras). Biji tanpa endosperm
4. Bangsa <i>Juglandales</i> (<i>Juglands nigra</i>)				
 Pohon	 Berkayu	 Majemuk menyirip gasal tersebar atau berhadapan tanpa daun penumpu	 Berkelamin tunggal, berumah satu, anemogami	 Buah semu menyerupai batu diselubungi kupula dengan kulit luar tipis
5. Bangsa <i>Salicales</i> (<i>Popalous nigra</i>)				
 Pohon	 Batang Berkayu, Simpodial	 Daun tunggal tersebar, memiliki daun-daun penumpu, menyirip	 Berkelamin tunggal, berumah 2 tersusun dalam bulir, tanpa hiasan bunga.	 Dengan bakal buah yang duduk menumpang, buah kendaga

6. Bangsa <i>Urticales</i> (<i>Artocarpus integra</i>)				
				
Pohon bergetah	Batang berkayu, batang berbentuk bulat dengan percabangan simpodial	Daun tunggal tersebar dengan daun-daun penumpu, helai daun agak tebal seperti kulit kaku bertepi rata, berbentuk bulat telur terbalik, dan pertulangan daun menyirip.	Bungaberkelam intunggal, tersusun dalam bungaberbatas	Buahnya buah keras atau buah batu
7. Bangsa <i>Piperales</i> (<i>Piper betle</i>)				
				
Herba, merambat dan menjalar	Batang berwarna coklat, berbentuk bulat, beruas, bercabang dan tempat keluarnya akar.	Daun tunggal, berbentuk jantung, berujung runcing, bertangkai dan tumbuh berselang-seling.	Bunga majemuk, berbentuk bulir.	Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan.
8. Bangsa <i>Proteales</i> (<i>Leucodendron argenteum</i>)				
			 	
pohon, bersekat.	Batang bulat, percabangan simpodial.	Daun tunggal, menyirip, tersebar, ujungnya lancip.	Bunga majemuk, berumah dua.	Buahnya buah kendaga atau buah kurung dengan biji tanpa endosperma.

9. Bangsa <i>Santales</i> (<i>Santalum album</i>)				
 <p>Pohon</p>	 <p>Batang bercabang percabangannya simpodial</p>	 <p>Daun tunggal tersebar atau berhadapan, tepi daun rata ujungnya meruncing.</p>	 <p>Memiliki tenda bunga, bunga banci</p>	 <p>Buahnya berbentuk bulat, berwarna hijau ketika masih muda namun setelah dewasa berubah menjadi hitam keunguan dan berdaging tipis.</p>
10. Bangsa <i>Caryophyllales</i> / <i>Bougenville</i> (<i>Bougenvillea</i> sp.)				
 <p>Perdu tegak</p>	 <p>Batang berkayu, tegak atau sedikit memanjat, memiliki duri-duri dengan bentuk kait, percabangan monopodial.</p>	 <p>Daun tunggal berhadapan bentuk mirip jantung hati dengan dasar yang agak bulat (bundar) dengan ujung runcing, berwarna hijau, tepi daunnya rata, pertulangan daun menyirip.</p>	 <p>Bunga majemuk campuran, berumah satu, bunga banci.</p>	<p>Buahnya memiliki panjang satu meter, berbiji dua, termasuk buah buni, berukuran kecil, dan saat masih muda berwarna hijau namun setelah dewasa berubah menjadi hitam mengkilat.</p>
















11. Bangsa <i>Caryophyllales</i> (<i>Fagopyrum esculentum</i>)				
				
Herba	Batang lunak, berwarna hijau, sedikit tawar, tidak berkayu, ukuran diameter kecil dan relatif pendek.	Daun tunggal dengan pertulangan daun melengkung, daun tersebar, dan berwarna hijau.	Bunga majemuk, bergerombol berukuran kecil dengan warna putih atau merah muda, berumah satu, bunga benci	Buah berukuran kecil, berwarna kecoklatan saat masak dengan susunan majemuk yang berbentuk segitiga seperti biji.
12. Bangsa <i>Euphorbiales</i> (<i>Acalypha indica</i>)				
				
Semak, tinggi mencapai 1,5 m	Batang berkayu tegak, massif, bulat, berambut, halus, berwarna hijau dan tidak bercabang.	Daun Tunggal, tersebar, berbentuk belah ketupat, teksturnya tipis dengan tepi bergerigi, pertulangan daunnya menyirip.	Bunga Majemuk berbentuk bulir, berkelamin 1, terletak di ketiak daun dan di ujung cabang.	Buah berbentuk bulat dan berwarna hijau (belum masak). Saat masak akan berwarna kecoklatan.
















13. Bangsa <i>Hamamelidales/Rasamala (Altingia excelsa)</i>				
				
<p>Pohon, tinggi mencapai 40-6-m.</p>	 <p>Batang berkayu, batang utama terlihat jelas (monopodial), berwarna kuning kecoklatan, keras dan padat. Batang dapat mengeluarkan getah, dan batangnya bercabang</p>	<p>Daun tunggal, tersebar, berbentuk elips sampai lonjong, dengan tepi daun bergerigi halus.</p>	<p>Bunga berkelamin satu (bunga jantan dan betina terpisah pada pohon yang sama)</p>	<p>Buahnya berdiameter 1-2.5 cm, berwarna coklat, bertipe kapsul yang terdiri dari 4 ruang, tiap ruang berisi 1-2 benih yang dibuahi.</p>
















13.2.2 Anak kelas *Dialypetalae*















Anak kelas *Dialypetalae* meliputi terna, semak, perdu dan pohon-pohon yang sesuai dengan namanya sebagai ciri utamanya mempunyai bunga yang segera dapat menarik perhatian dan pada umumnya menunjukkan adanya hiasan bunga ganda, jadi jelas dapat dibedakan dalam kelopak dan mahkota, sedang daun-daun mahkotanya bebas satu dari yang lain. Kelompok tumbuhan ini dipandang sebagai kelompok tumbuhan dikotil yang paling primitif didasarkan atas kenyataan bahwa diantara *Dialypetalae* ditemukan anggota-anggota yang bagian-bagian bunganya tersusun dalam spiral pada sumbu bunganya dan kadang-kadang tidak jelas batas-batasnya antara kelopak, mahkota, benang sari, dan daun-daun buah karena adanya bentuk-bentuk peralihan di antara bagian-bagian tersebut, ditambah dengan adanya daun-daun buah yang masih bebas satu sama lain (*apokarp*).
















Berikut adalah beberapa contoh spesies pada Anak Kelas Dialypetalae.

















1. Jambu air (<i>Eugenia aque</i>)				
Habitus	Batang dan Percabangan	Daun (Susunan, Bentuk, Pertulangannya)	Bunga	Buah
 Pohon	 Berkayu, percabangan simpodial	 Daun tidak lengkap, tunggal berhadapan, pertulangan menyirip, berdaging tipis dan bertepi rata	 Bunga banci, berumah dua	 Berbentuk bulat, berwarna hijau saat masih muda dan merah/merah muda saat sudah matang
2. <i>Lawsonia inermis</i>				
 Perdu	 Batang tegak, cabang-cabang berujung runcing	 Daun berhadapan, berbentuk jorong lanset	 Bunga malai	 Berbentuk bulat
3. Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i>)				
 Pohon	 Berkayu, silindris, berwarna coklat	 Daun tidak lengkap, bentuk	 Bunga banci,	 Berbentuk bulat, berwarna hijau saat masih muda dan

	muda, Percabangan simpodial	bangun jorong, pertulangan menyirip, ujung tumpul, tepi rata,	berumah dua	kuning saat sudah matang
4. Mangga (<i>Mangifera indica</i>)				
				
Pohon	Berkayu, percabangan monopodial	Daun tunggal menyirip, pertulangan menyirip.	Bunga banci berbentuk malai	Buah sejati dan berjenis buah batu.
5. Pacar Air (<i>Impatiens balsamina</i>)				
				
Terna	Batang berair, tidak ada percabangan.	Daun tunggal tersebar, pertulangan menyirip.	Bunga banci, seperti payung, memiliki taji.	Buah kendaga
6. Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>)				
				
Pohon	Berkayu, percabangan simpodial	Daun majemuk menyirip genap. Ujung membulat, pangkal tumpul, dan pertulangan menyirip.	Berumah satu	Berbentuk bulat berwarna hijau (muda) dan warna merah (matang)

7. Sawi-sawian (<i>Brassica juncea</i>)				
				
Terna	Batang bulat, permukaan rata, percabangan monopodial	Tunggal tersebar, pertulangan menyirip	Bunga banci, terdapat dalam karangan bunga (tandan)	Buah lobak (<i>sliques</i>)
8. Markisah (<i>Passiflora quadrangularis</i>)				
				
Terna	Batang kecil, panjang, lunak, halus dan licin, warna hijau kecoklatan, merambat dengan bantuan sulur, simpodial	Daun tunggal, lonjong, tersebar, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, permukaan licin dan berwarna hijau.	Bunga tunggal, berkelamin 2 dan menempel diketiak daun.	Berbentuk bulat, warna hijau keputih-putihan dan kekuningan ketika matang
9. Manggis (<i>Garcinia mangostana</i>)				
				
Pohon	Batang berkayu, bulat, bercabang simpodial, berwarna coklat	Berdaun tunggal, oval memanjang, meruncing pendek, pertulangan menyirip, permukaan licin.	Bunga tunggal, susunan menggarpu, berkelamin dua, diketiak daun	Berwarna merah keunguan ketika matang dan berbentuk bola

10. Anggur (<i>Vitis vinifera</i>)				
				
Semak	Berkayu, berbentuk silindris, batang memanjat, cabang membelit.	Daun tunggal, tersusun berseling, berbentuk bundar pertulangan menjari.	Majemuk berbentuk bulir, berkelamin 1, terletak di ketiak daun dan di ujung cabang	Berbentuk bulat telur kecil, berdaging, lunak dan berwarna putih, berserat
11. Wortel (<i>Daucus carota</i>)				
				
Semak	Batang tidak jelas, bentuk silindris, percabangan simpodial	Daun majemuk, bentuk menyirip, pangkal berlekuk menyirip, tepi bertoreh, ujung runcing, pertulangan menyirip.	Bunga majemuk berkelamin satu	Buah sejai tunggal, berdaging, berwarna orange
12. Mangkokan (<i>Nothopanax scutellarium</i>)				
				
Perdu tahunan	Berkayu, bercabang, bulat, panjang, lurus, percabangan monopodial	Daun tunggal, duduk tersebar, bentuk bulat seperti mangkok, pertulangan menyirip.	Bunga majemuk, bentuk payung.	Buahnya buah buni, pipih, hijau.











13. Durian (<i>Durio zibethinus</i>)				
				
Pohon	Memiliki permukaan kasar, percabangan simpodial	Daun memanjang dan lebar berwarna hijau di depan dan coklat di bagian belakang	Bunga berbagai variasi warna; merah muda, merah tua, dan putih	Berduri dan berdaging tebal. Kecoklatan ketika matang
14. Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>)				
				
Pohon	Batang utama pendek, percabangan simpodial	Daun majemuk menyirip ganjil, berbentuk bulat telur sampai jorong, ujung runcing, berwarna hijau	Bunga malai, berkelompok, berukuran kecil-kecil, berwarna ungu kemerahan.	Buah buni, berbentuk bulat lonjong bersegi, warnanya hijau
15. Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)				
				
Pohon	Berkayu, bulat, berduri pendek yang kaku dan tajam, percabangan simpodial	Tepi beringgit, daging seperti kertas, pertulangan menyirip dengan tangkai bersayap.	Bunga majemuk, tersusun dalam malai, berbentuk mangkuk dan tangkai putik berbentuk silinsris.	Berbentuk bulat, berukuran kecil dan memiliki tiga lapisan.


16. Sirsak (<i>Annona muricata</i>)				
			 	
Pohon	Keras dan berkayu, percabangan simpodial	Daun tunggal tersebar. Berbentuk jorong, permukaan licin dan mengkilat, tepi rata, daging daun tebal dan kaku, pangkal runcing, ujung tumpul	Bunga Betina Bunga jantan Bunga tunggal, aktinomorf, berbilangan 3, mempunyai 2 lingkaran daun mahkota	Buah buni
17. Alpukat (<i>Persea ammericana</i>)				
				
Pohon	Berkayu, keras, monopodial	Daun tunggal, tersebar kadang-kadang berhadapan, bertulang melengkung.	Bunga banci	Buah buni atau menyerupai buah batu
18. Teratai (<i>Nymphaea lotus</i>)				
				
Hidrofita yang tumbuh di rawa-rawa atau daerah-daerah yang tergenang air	Batang berongga	Daun-daun terapung di air atau tenggelam	Bunga terpisah-pisah, aktinomorf	Menyerupai buah buni













13.2.3 Anak kelas Simpetales

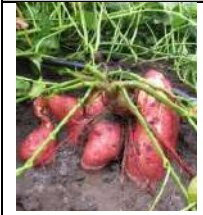
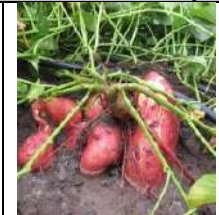

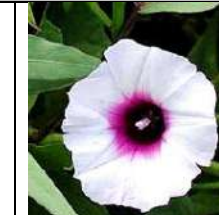






Anak kelas Simpetales mempunyai ciri utama yaitu adanya bunga dengan hiasan bunga yang lengkap, terdiri atas kelopak dan mahkota dengan daun-daun mahkota yang berlekatan menjadi satu. Anak kelas simpetales dibagi menjadi sepuluh bangsa antara lain; *Plumbaginales*, *Primulales*, *Ebenales*, *Ericales*, *Campanulatae (Asterales, Synandreae)*, *Rubiales*, *Ligutrales (Oleales)*, *Contortae (Apocynales)*, *Tubiflorae (Solanales, Personatae)*, dan *Cucurbitales*.
















Berikut adalah beberapa jenis tumbuhan dalam anak kelas Simpetales.

1. Bangsa Cucurbitales, Semangka (<i>Citrullus vulgaris</i>)				
Habitus	Batang dan Percabangan	Daun/Susunan, Bentuk, Pertulangannya	Bunga	Buah
 Terna anual	 Batang merambat dan terdapat bulu-bulu kasar	 Daun tunggal, berlekuk, berbagi, sampai majemuk menjari, tanpa daun penumpu dan biasanya duduk tersebar	 Bunga aktinomorf, <i>monoecus</i> , dan daun mahkota tersusun seperti katup	 Buah buni, bulat dan besar dan memiliki kulit yang tebal
2. Bangsa Tubiflorae (Solanales), Kentang (<i>Solanum tuberosum</i>)				
 Terna, semak, atau perdu, kadang-kadang berupa	 Batang berbuku-buku, berongga dan	 Daun tunggal, berlekuk, atau berbagi sampai majemuk, duduknya	 Bunga banci, aktinomorf, berbentuk bintang, terompet atau	 Buahnya berbentuk bulat, berwarna hijau saat masih muda,

pohon	tidak berkayu	tersebardiantanpa daun penumpu	corong	tipe buah buni atau buah kendaga
3. Bangsa: Tubiflorae (Solanales), Terong (<i>Solanum melongena</i>)				
				
Terna, semak, atau perdu, kadang-kadang berupa pohon	Jarang berupa tumbuhan berkayu	Daun tunggal, jarang majemuk, duduknya tersebar atau berhadapan dan tanpa daun penumpu	Bunga banci, aktinomorf zigomorf, kebanyakan berbilang 5. berbentuk bintang, terompet atau corong	Buah buni atau buah kendaga
4. Bangsa: Contortae, Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>)				
				
Terna, semak, atau pohon	Tumbuhan berkayu	Daun tunggal yang duduk berhadapan atau berkarang dan tanpa daun penumpu	Bunga banci, aktinomorf, berbilang 5. Kelopak berbagi dalam dan daun mahkota berlekatan.	Bakal buah menumpang, buahnya buah buni, buah kurung atau serupa buah batu

5. Bangsa: Solanales, Tomat (<i>Solanumlycopersicum</i>)				
				
Terna	Batang bulat, menebal pada buku-bukunya, berambut kasar warnanya hijau keputihan	Daun majemuk menyirip gasal, tidak sempurna	Bunga majemuk, sempurna karena terdapat putik dan benang sari	Buah buni, berdaging, berkulit tipis, licin dan mengkilap
6. Bangsa Ligustrales (Oleales), Melati (<i>Jasminum sambac</i>)				
				
Semak	Batang berwarna coklat berbentuk bulat	Daun berbentuk bulat oval	Bunga majemuk, berbentuk terompet berwarna putih	Buah buni. Mengkilap berwarna hitam.
7. Bangsa Rubiales Bunga soka (<i>Ixora grandiflora</i>)				
				
Perdu	Berkayu dengan percabangan simpodial	Daun majemuk yang duduk berhadapan	Bunga banci, daun dan mahkota berlekatan	Bakal buah tenggelam, dan biji memiliki endosperm.

8. Bangsa Solanales, Ubijalar (<i>Ipomoea batatas</i>)				
				
Terna	Batang bulat, berbuku-buku, tidak berkayu, dan merambat	Daun unggal, bertoreh dan berbagi, duduknya tersebar tanpa daun penumpu.	Bunganya banci, aktinomorf, mahkota berlekatan membentuk corong atau terompet, menyerupai terompet berwarna putih	Buahnya buah kendaga
9. Bangsa Solanales, Kangkung (<i>Ipomoea raptans</i>)				
				
Terna yang merayap	Batang berkayu, bulat berongga, dan permukaan batang licin	Daun bertoreh, memanjang, ujung runcing, pangkal berlekuk, tepi rata dan pertulangan rata	Bunga berbentuk seperti lonceng, mahkota terdiri dari 5 daun mahkota dan berkelamin ganda.	Buah kotak atau kapsul, bentuk bulat telur, terdapat sisa kelopak, warna putih-hijau.

10. Bangsa <i>Asterales</i> , Tapak liman (<i>Elephantopus scaber</i>)				
				
Terna tegak	Batang silindris, kaku, keras, dan liat berwarna hijau tua	Daun muda berupa daun tunggal tersusun roset, berwarna hijau tua Sedangkan ketika dewasa tepi daun hampir rata	Bunga berwarna putih berbentuk lancet, bunga tunggal terlindung oleh seludang daun	Buah berbentuk seperti tabung berwarna putih terdapat rambut lurus berjumlah 4-6 buah.
11. Bangsa <i>Ebenales</i> , Sawo manila (<i>Achras zapota</i>)				
				
Pohon, tingginya 5 - 15 m	Keras, berkayu, bulat, percabangan sympodial	Daun tunggal berkelompok, bentuk telur lonjong, tepi daun rata, ujung dan pangkal daun runcing, tulang daun menyirip.	Bunga majemuk, terletak di ketiak daun, berwarna putih seperti lonceng, berkelamin dua.	buah buni. Buahnya berbentuk lonjong atau bulat telur
12. Bangsa <i>Cucurbitales</i> , Mentimun (<i>Cucumis sativus</i>)				
				
Herba setengah merambat	Batangnya berbulu, batang lunak dan mengandung air,	Daun letaknya berseling, bentuknya bulat telur lebar, ujungnya	Termasuk tanaman berumah satu,	Termasuk buah sejati tunggal

	memiliki sulur dahan	meruncing, tepi bergerigi, dan tulang daunnya menjari	berwarna kuning dan berbentuk seperti terompet.	berdaging
--	----------------------	---	---	-----------

13.3 Kelas *Monocotyledoneae*

Karakteristik tumbuhan dalam Kelas *Monocotyledoneae* adalah memiliki satu keping biji. Morfologinya dapat berupa herba, semak, perdu, atau pohon. Herba adalah tumbuhan dengan batang berair (tidak berkayu). Semak adalah tumbuhan berkerumun membentuk rumpun, umumnya berbentuk pendek. Contohnya rumput gajah, jahe dan sereh. Perdu merupakan tumbuhan berkayu berbatang kecil dengan percabangan dekat dari permukaan tanah. Pohon merupakan tumbuhan berkayu dengan batang yang besar, percabangan jauh dari tanah. Susunan tulang daunnya sejajar atau melengkung. Jumlah bagian bunga tiga atau kelipatannya. Contoh tumbuhan monokotil adalah padi, gandum, dan jagung. Tumbuhan ini memiliki beberapa ciri, yaitu berakar serabut, batang memiliki ruas-ruas, pertulangan daun sejajar, jumlah mahkota bunga atau kelopak adalah tiga atau kelipatannya, dan batangnya tidak bercabang-cabang. Tumbuhan monokotil memiliki beberapa famili, diantaranya; famili pisang-pisangan (*Musaceae*), famili rumput-rumputan (*Gramineae* atau *Poaceae*), famili nanas-nanasan (*Bromeliaceae*), famili anggrek-anggrekan (*Orchidaceae*), famili jahe-jahean (*Zingiberaceae*), dan famili kelapa (*Palmae*).

Kelas *Monocotyledoneae* mempunyai tingkat perkembangan filogenik yang tertinggi. Habitusnya berupa terna, semak, atau pohon yang mempunyai sistem akar serabut, batang berkayu atau tidak, biasanya tidak atau tidak banyak bercabang-cabang, buku-buku dan ruas-ruas kebanyakan tampak jelas. Daunnya kebanyakan tunggal, jarang majemuk, bertulang sejajar atau bertulang melengkung,uduknya berseling atau membentuk rozet. Bunga berbilangan 3, kelopak dan mahkota kadang-kadang tidak dapat dibedakan dan merupakan tenda bunga. Buah dengan biji yang mempunyai endosperm jarang tidak. Beberapa bangsa dalam kelas *monocotyledoneae* yang akan dijelaskan dalam bab ini meliputi; *Helobiae*, *Liliflorae*, *Farinosae*, *Cyperales*, *Poales*, *Zingiberales*, *Gynandrae*, *Arecales* dan *Pandales*.

Bangsa *Helobiae* memiliki habitus berupa terna, bunga berkelamin tunggal atau banci, aktinomorf, tanpa tenda bunga atau mempunyai tenda bunga tunggal atau ganda, bakal buah banyak atau hanya 1 terpisah-pisah atau berlekatan.

Bangsa *Liliiflorae* memiliki habitus berupa terna perennial, mempunyai rimpang umbi sisik, atau umbi lapis, kadang juga berupa semak atau perdu, bahkan pohon, daun tersebar pada batang. Bunga banci/tunggal, aktinomorf atau zigomorf. Buahnya berupa buah kendaga.

Bangsa *Farinosae* memiliki habitus berupa terna jarang mempunyai batang yang kokoh kuat. Bunga banci/tunggal, aktinomorf atau zigomorf. Buah dengan biji yang mempunyai endosperm bertepung.

Bangsa *Cyperales* habitusnya berupa terna perennial menyukai habitat yang lembab. Batang segitiga tidak berongga, daun bangun pita, bertulang sejajar, upih yang tertutup. Bunga kecil, tidak menarik, banci atau berkelamin tunggal dan berumah 1, jarang berumah 2, tersusun dalam bulir-bulir dengan bunga yang dapat dalam ketiak daun, biji dengan lembaga yang kecil dan endosperm bertepung yang banyak.

Bangsa *Poales* habitusnya berupa terna annual atau perennial kadang semak atau pohon yang tinggi, batang dengan posisi bermacam-macam yaitu tegak lurus, ada yang tumbuh sorong ke atas, bebaring atau merayap, bentuk batang kebanyakan silinder panjang, jelas berbuku-buku, daun kebanyakan bangun pita, panjang bertulang sejajar, tersusun sebagai rozet akar, bunga umumnya banci, kecil, tidak menarik. Buah biasanya berupa buah padi yaitu berupa buni atau buah keras.






Bangsa *Zingiberales* habitusnya berupa terna yang besar, perennial, mempunyai rimpang atau batang dalam tanah. Daun lebar jelas dapat dibedakan helaian, tangkai, dan upih. Bunga besar dengan warna menarik, banci, zigomorf atau asimetris. Bakal buah tenggelam kebanyakan beruang 3.











Bangsa *Gynandrae* habitusnya berupa terna yang hidup sebagai epifit. Daun dengan bentuk yang beraneka ragam, biasanya terusun dalam 2 baris. Bunga banci, zigomorf, bakal buah tenggelam kebanyakan beruang dengan banyak bakal biji pada tembuni yang











terletak pada dinding. Buahnya buah kendaga yang bila dimasak pecah dengan mengeluarkan biji-biji kecil seperti serbuk.










Bangsa *Arecales* habitusnya berupa pohon atau liana. Daunnya majemuk dengan susunan tulang menjari atau menyirip. Bunga kecil, bandi atau berkelamin tunggal. Bakal buah menumpang, beruang 1 atau lebih, buah berupa buni atau buah batu.










Bangsa *Pandales* habitusnya berupa teratai, perdu, atau pohon dengan daun-daun yang pipih, bangun garis atau pita. Bunganya selalu berkelamin tunggal, telanjang atau mempunyai tenda bunga, bunga berupa tongkol majemuk atau bongkol, buahnya menyerupai buah keras, biji mempunyai endosperm. Berikut adalah beberapa contoh tumbuhan dalam kelas *Monocotyledoneae*.












1. Bangsa <i>Helobiae</i> (<i>Alismatales</i>); Genjer (<i>Limnocharis flava</i>)				
Habitus	Batang Dan Percabangan	Daun/Susunan, Bentuk, Pertulangannya	Bunga	Buah
 <p>Terna air perennial dengan rimpang didasar, biasanya dengan cairan dengan getah</p>	 <p>Roset akar</p>	 <p>Daun pada batang atau membentuk roset akar, bangun pedang atau pipih lebar bangun jantung, jorong, atau bundar dan bertulang melengkung</p>	 <p>Bunga banci, aktinomorfi, terpisah-pisah atau tersusun sebagai bunga payung, 3 daun kelopak 3 daun mahkota dan memiliki benang sari 8-9.</p>	 <p>Buahnya buah kurung, biji banyak, tanpa endosperm, lembaga lurus atau bengkok bangun kapal kuda</p>










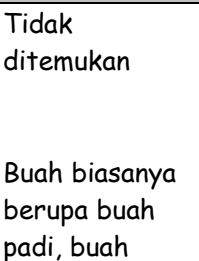





2. Bangsa Liliiflorae (Liliales), <i>Allium ascalonicum</i> (Bawang merah/Brambang)				
				
Terna dan rimpang	Mempunyai batang sejati yang disebut diskus, dengan bentuk menyerupai cakram, tipis dan pendek. Batang atasnya merupakan umbi semu. Jenis batangnya monopodial	Berupa daun-daun tunggal, bertulang melengkung,uduknya tersebar kadang-kadang berhadapan	Bunga banci atau berkelamin tunggal, bunga biasanya berbilangan 3, tersusun dalam 2 lingkaran berbentuk mangkuk	Berbentuk bulat dengan pangkal ujung tumpul yang membungkus 2-3 butir biji. Biji bawang merah berbentuk pipih dan disebut siung
3. Bangsa Farinosae (Bromeliales), <i>Ananas comosus</i>				
				
Sebagian besar berupa epifit	Berupa batang berongga	Daun tebal memanjang dengan rambut-rambut berbentuk sisik, tepi dengan rigi-rigi yang berupa duri-duri, upih lebardanbiasanya berjejal membentuk roset akar.	Bunga banci, kebanyakan aktinomorf, tersusun dalam bulir/malai pada suatu sumbu pendukung bunga.	Buah berdaging, tidak membuka. Biji sering bersayap, mempunyai endosperm bertepung dan lembaga yang kecil











4. Bangsa <i>Liliflorae</i> , Suku <i>Liliceae</i> , Bawang putih (<i>Alilum sativum</i>)				
				
Terna dengan rimpang atau umbi lapis	Batang berukuran kecil, berdiri tegak ke atas dan merupakan batang semu yang terbentuk dari pelepah-pelepah daun.	Daun tunggal, terkumpul sebagai roset akar	Bunga kecil, bunga banci, aktinomorf atau zigomorf	Buah kendaga atau buah buni
5. Bangsa <i>Farinosae</i> , <i>Pontederiaceae</i> , Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)				
				
Terna air atau rawa	Batang simpodial, batang berair, berakar pada dasar atau mengapung	Helaian daun lebar, pertulangan melengkung, memiliki upih, tersusun berseling/rozet.	Bunga banci, zigomorf, berupa bulir, hiasan bunga menyerupai mahkota terdiri dari 6 tenda bunga yang tersusun dalam 2 lingkaran.	Buah kendaga atau buah keras

6. Bangsa Cyperales, Suku Cyperaceae Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i>)				
				
Terna berumpun	Batang segitiga, tidak berongga, dibawah bungadan tidak bercabang	Daun bangun pita, bertulang sejajar dengan upih, tersusun sebagai rozet akar	Bunga kecil, berkelamin tunggal dan berumah 1, tersusun dalam bulir (tersusun sebagai roset akar)	Buah keras yang berisi 1 biji
7. Bangsa Zingiberales, Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)				
				
Terna	Batang semu tegak, bulat, membentuk rimpang dan berwarna kekuningan	Daun tunggal, lanset memanjang, helaian daun 3-8 dan pertulangan menyirip	Bunga majemuk, berambut, bersisik dan bercangap tiga	Bakal buah tenggelam, kebanyakan beruang 3, tiap ruang dengan 1 sampai banyak bakal biji
8. Bangsa Liliales, Lidah buaya (<i>Aloe vera</i>)				
				
Terna	Bulat, roset akardantak	Daun tunggal, tersebar	Bunga majemuk, bentuk malai,	Buah kotak berkatup,

	bercabang	berdaging tebal, tidak memiliki pertulangan daun	bunga banci, bunga seperti terompet atau tabung kecil	berwarna hijau keputihan
9. Bangsa Poales, Sereh (<i>Andropogon nardus</i>)				
				Tidak ditemukan
Terna	Batang sereh bergerombol dan berumbi serta lunak dan berongga	Daun kesat, panjang, dan runcing. Daun memiliki bentuk seperti pita yang makin keujung makin runcing	Susunan bunga malai atau bulir majemuk bertangkai atau duduk, memiliki daun pelindung nyata biasanya berwarna putih	
10. Bangsa Zingiberales, Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)				
				
Herba	Berbatang semu, tumbuh tegak lurus, bentuk bulat pipih, dan tidak bercabang	Daun tersusun berselang-seling secara teratur, berbentuk bulat panjang dan tidak begitu lebar, pertulangan daun sejajar.	Bunga majemuk berupa malai, berkelamin 2 (banci), muncul pada ketiak daun	Buahnya buah kendaga yang berkatup 3, atau berdaging tidak membuka

11. Bangsa <i>Arecales</i> , Salak (<i>Salacca edulis</i>)				
				
<p>Tumbuhan palma berbentuk perdu</p>	<p>Batang pendek (hampir tidak berbatang), tangkai berduri banyak, tumbuh menjadi rumpun yang rapat dan kuat</p>	<p>Daun majemuk menyirip, berbentuk lanset dengan ujung meruncing, pertulangan daun sejajar</p>	<p>Bunga jantan</p>  <p>Bunga betina</p> <p>Bunga berkelamin tunggal (<i>unisexualis</i>)</p>	<p>Termasuk buah buni atau buah batu</p>
12. Bangsa <i>Pandanales</i> , Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)				
				
<p>Perdu yang rendah</p>	<p>Batangnya bulat dengan bekas duduk daun, bercabang, menjalar dan berwarna coklat.</p>	<p>Daunnya tunggal, berbentuk pita dengan Ujung runcing dan tepi rata, pertulangan daun sejajar.</p>	<p>Bunga majemuk, berkelamin tunggal, berbentuk bongkol, berwarna putih</p>	<p>Termasuk buah batu (menyerupai buah buni)</p>

13. Bangsa <i>Gynandrae</i> , Angrek Merpati (<i>Dendrobium crumenantum</i>)				
				
Terna perennial	Batang berkayu atau tidak, pangkalnya seringkali menebal membentuk umbi semu dan memiliki akar berklorofil	Daun letaknya berseling, tidak berhadapan, tebal, berdaging, memiliki upih	Bunga banci, zigomorf, dan mempunyai daun pelindung	Buah kendaga yang memiliki biji banyak dan sangat kecil seperti serbuk
14. Bangsa <i>Poales</i> , Tebu (<i>Saccharum officinarum</i>)				
				
Terna	Batang tegak lurus berbentuk silinder panjang, berbuku-buku dan bersekat pada bukannya	Daun berupa bangun pita, panjang, bertulang sejajar, terdiri atas upih dan lidah-lidah	Bunganya banci, terdapat dalam ketiak daun pelindung, bunganya majemuk.	Tidak ditemukan Buah biasanya berupa buah padi, buah dengan satu biji yang bijinya berlekatan dengan kulit buah
15. Bangsa <i>Zingiberales</i> , Bunga Tasbih (<i>Canna indica</i>)				
				
Terna besar	Dalam tanah memiliki rimpang yang tebal seperti ubi.	Daunnya besar dan lebar, tulang daun menyirip ibu tulang nyata, ada upih.	Bunga banci, zigomorf, terdiri atas kelopak dan mahkota.	Buah tipe kendaga dengan kelopak yang tidak gugur.

16. Bangsa <i>Poales</i> , Ilalang (<i>Imperata cylindrica</i>)				
				
Rimpang atau terna	Batang berukuran pendek, berbentuk silinder, beruas-ruas, dan bercabang	Daun tunggal, berdaging tipis seperti kertas, bagian tepi daun tajam dan kasar, serta pertulangan daun menyirip	Bunga majemuk berbentuk bulir yang terbentuk dalam malai, dan hermaprodit	Buah berupa bulir-bulir kecil yang bertangkai pendek dan berpasang-pasangan pada ujung sumbu malai, bentuk biji berupa jorong dan berwarna coklat
17. Bangsa <i>Zingiberales</i> , Laos atau lengkuas (<i>Alpeniagalanga</i>)				
				
Rimpang atau terna	Tegak, batang semu, dan percabangan monopodial	Daun tunggal, susunan berselang-seling, pertulangan daun menyirip	Bunga majemuk menyerupai lonceng berwarna putih kehijauan atau putih kekuningan.	Buah buni yang berbentuk bulat dan keras

18. Bangsa <i>Arecales</i> , Aren (<i>Arenga pinata</i>)				
				
Pohon	Batang berkayu dibagian luar dan agak lunak dibagian dalam	Daun bertipe pinnate, ujung daun lobes dan bergerigi serta bagian permukaan atas daun bergerigi	Bunga berbentuk tandan dengan malai bunga yang menggantung, tumbuh pada ketiak pelepah	Buah buni, bentuknya bulat, berwarna hijau dan ketika masak berwarna kuning

13.4 Rangkuman

Tumbuhan berbiji (*Angiospermae*) kelas *Dicotyledoneae* dibedakan menjadi anak kelas *Apetalae*, *Dialypetalae* dan *Sympetalae* berdasarkan keberadaan dan susunan daun mahkota (petal). Anak kelas *Apetalae* mencakup seluruh tumbuhan yang tidak memiliki perhiasan bunga atau tereduksi. Anak kelas *Dialypetalae* beranggotakan tumbuhan yang memiliki bunga dengan daun mahkota terpisah satu sama lain. Sedangkan anak kelas *Sympetalae* meliputi seluruh tumbuhan dengan daun mahkota saling berlekatan satu sama lain. Kelas *Monocotyledoneae* dibedakan dari kelas *Dicotyledoneae* karena biji tidak berbelah, pertulangan daun sejajar dan sistem perakaran serabut.

13.5 Latihan

Bagaimana Anda menjelaskan perbedaan karakter pada subkelas *Monochlamydae* (*Apetalae*), *Dialypetalae*, dan *Sympetalae*?

13.6 Rujukan

- Bendre & Kumar. 2010. *A Text Book of Practical Botany 1: Algae, Fungi, Lichens, Microbiology, Plant Pathology, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany*. New Delhi: Rastogi Publication.
- Evert & Eichhorn. 2013. *Raven Biology of Plants: 8th*. New York: W.H. Freeman and Company Publisher.
- Rosanti, D. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- Singh, Gurcharan. 2010. *Plant Systematics: an Integrated Approach, 3th*. USA: Sciense Publisher.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.