

BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM BIOSISTEMATIK TUMBUHAN DI MASA PANDEMI COVID 19



BRYOPHYTA



PTEROPHYTA



PINOPHYTA



MAGNOLIOPSIDA



LILIOPSIDA

**Oleh:
Dr. Tri Mulyaningsih, M.Si**



**LABORATORIUM BIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIK DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MATARAM
2021**

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, berkat keridhoan- Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Buku Petunjuk Praktikum Biosistematik Tumbuhan Edisi Revisi April 2021 & COVID 19. Dengan adanya perubahan pola pengambilan sampel yang dilakukan bersama maka ada sedikit perubahan pada isi buku petunjuk praktikum ini. Buku Petunjuk Praktikum Biosistematik Tumbuhan akan mempelajari dan mempraktekan Dunia Tumbuhan yang meliputi Tumbuhan Lumut, Tumbuhan Paku, Tumbuhan berbiji terbuka, Tumbuhan berbiji tertutup (Tumbuhan berkeping dua dan Tumbuhan berkeping Tunggal). Edisi ini dilengkapi dengan lampiran kharakter tumbuhan untuk mempermudah bagi mahasiswa untuk mendeskripsikan dan mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan. Buku petunjuk ini dibuat untuk tujuan:

- Mahasiswa tidak hanya mengetahui tingkatan takson dari mulai Tumbuhan Lumut- Tumbuhan Berbiji Terbuka, dari tingkatan takson Divisio hingga spesies, tidak hanya secara teori, melainkan juga dapat memahami karakter pendukung yang membedakan tingkatan takson secara praktis.
- Mahasiswa dapat memahami dan dapat memilah karakter-karakter yang dimiliki oleh setiap spesies dari anggota divisi Bryophyta – Pteridophyta - Pinophyta hingga divisio Magnoliophyta.
- Mahasiswa dapat memahami dan dapat memilah karakter-karakter yang dimiliki oleh setiap spesies dari anggota kelas Marchaticopsida, Antherocerotopsida, Bryopsida, Cycadinae, Coniferinae, Gnetinae, Magnoliopsida dan Liliopsida.
- Melatih mahasiswa mengenal karakter-karakter yang dimiliki oleh setiap spesies tumbuhan di laboratorium dan di lapangan nantinya.
- Melatih mahasiswa mengidentifikasi karakter morfologi yang dimiliki setiap spesies sesuai dengan kharakter-kharakter tumbuhan yang tersedia dalam Lampiran.
- Melatih mahasiswa mendeskripsikan karakter dari setiap spesies.
- Melatih mahasiswa membuat dokumentasi tumbuhan yang dalam bentuk herbarium kering secara benar.

Semoga buku petunjuk praktikum ini bermanfaat, amin.

.....Selamat bekerja.....

Mataram, 30 Desember 2021

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Lampiran	iv
ACARA I : Lumut (Divisi Marchantiophyta, Divisi Anthocero- phyta, Divisi Bryophyta)	1
ACARA II : Paku (Divisi Psilophyta, Divisi Lycopphyta, Divisi Arthro- phyta, Divisi Filicophyta)	5
ACARA III : Divisi Pinophyta	10
ACARA IV : Divisi Magnoliophyta, kelas: Magnoliopsida: subkelas Magnoliidae, subkelas Hamamelidae dan subkelas Caryophyllidae	13
ACARA V : Divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida Bunga Apetalae	15
ACARA VI : Divisi Magnoliophyta Kelas Magnoliopsida Bunga dengan Perianthia yang Dapat Dibedakan antara Kalyx dan Corolla.	17
ACARA VII : Herbarium	19
Daftar Pustaka	25
Lampiran	26

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Terminologi Dasar	27
2	Tumbuhan menjalar, merayap dan memanjat	28
3	Bentuk Daun	29
4	Bagian-bagian Daun pada Tumbuhan Dikotil dan Monokotil	30
5	Bentuk Helaiian Daun Secara Skematik	31
6	Bentuk Tiga Dimensi	31
7	Tipe Daun Majemuk	32
8	Tipe Daun Majemuk	32
9	Bentuk Pangkal Daun	34
10	Bentuk Ujung Daun, Ujung Dan Pangkal Daun	35
11	Bentuk Pinggiran Daun (Margo)	36
12	Daun Penumpu (Stipula)	38
13	Tipe Duduk Daun	38
14	Filotaksis Daun	39
15	Tipe Perbungaan (Inflorescences).....	28
16	Tipe Perbungaan (Inflorescences).....	29
17	Tipe Perbungaan (Inflorescences).....	30
18	Bagian-bagian Bunga	42
19	Bentuk-bentuk Bunga Berdasarkan Bentuk Mahkota Bunga	43
20	Bentuk-bentuk Bunga Berdasarkan Bentuk Mahkota Bunga Yang Gamosepala	44
21	Aestivasi Perhiasan Bunga (Perianthium)	45
22	Tipe Aestivasi Periantia (Susunan Perhiasan Bunga)	45
23	Tipe Bunga	46
24	Tipe Androecium	46
25	Androecium.....	47
26	Tipe Stigma	48
27	Tipe Stylus	35

28	Tipe Carpella	36
29	Variasi Tipe Menempelnya Placenta	36
30	Cara Duduk Ovary Dan Perianthia	37
31	Lekukan Pada Daun	50
32	Posisi	50
33	Susunan Atau Tata Letak Atau Duduk Daun Pada Batang.	51
34	Orientasi: Arah Tumbuh Organ Tumbuhan.	51
35	Postur Daun Dilihat Dari Bentuk Irisan Melintang/ Tranversal	52
36	Tipe Trikoma Non Glandular Dan Pola Permukaan	53
37	Tipe Trikoma Campuran Dan Bristle	54
38	Tipe Buah	55
39	Cara Membuka Buah	56
40	Bagian-bagian Biji	57
41	Tipe Embryo	57
42	Rumus Bunga	58
43	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus bunga dan diagram bunga <i>Helianthus annuus</i> (Asteraceae)	59
44	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus bunga dan diagram bunga <i>Sesbania seripan</i> (Leguminosae)	60
45	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus bunga dan diagram bunga <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (Malvaceae)	61
46	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus bunga dan diagram bunga <i>Ixora coccinea</i> (Rubiaceae)	62
47	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga suku Asclepiadaceae, spesies <i>Calotropis procera</i>	63
48	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga <i>Thevecia perviana</i> (Apocynaceae)	64
49	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga <i>Ipomoea fistulosa</i> (Convolvulaceae)	65

50	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga <i>Musa paradisiaca</i> (Musaceae).	66
51	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga <i>Zeuxine strateumatica</i> (Orchidaceae).	67
52	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga <i>Phoellix sylvestris</i> (Palmae).	68
53	Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga <i>Cyperus rotundus</i> (Cyperaceae).	69

TATA TERTIB PRAKTIKUM DIMASA PANDEMI COVID 19

1. Praktikan harus datang 10 menit sebelum praktikum.
2. Sebelum masuk, dilakukan pengecekan suhu pada praktikan.
3. Praktikan menyimpan tas di bawah meja.
4. Praktikan mencuci tangan di wastafel yang ada di laboratorium.
5. Praktikan mengerjakan pretest, jadi sebaiknya praktikan mempelajari dulu modul praktikum yang telah diberikan.
6. Praktikan mengambil foto dari setiap spesimen tumbuhan yang ada, usahakan foto tersebut jelas (yang memperlihatkan seluruh bagian dari organ tumbuhan tersebut).
7. Membuat laporan dalam bentuk ppt.
8. Dikumpulkan 2 jam setelah praktikum (tergantung Co. Asst) di grup WA PRAKTIEK BIOSITUM 2021.
9. Pada Minggu pertama praktikum akan diadakan acara 1-3 dan pada Minggu kedua acara 4-7.
10. Responsi diadakan pada Minggu ke-3. Formatnya yakni praktek lapangan, membuat herbarium , kunci identifikasi dan deskripsi dari spesimen yang dikoleksi secara mandiri dan kelompok (untuk dibuat kunci identifikasi).

ACARA I
TUMBUHAN LUMUT
(DIVISI MARCHANTIOPHYTA, DIVISI ANTHOCEROPHYTA
DAN DIVISI BRYOPHYTA)

Landasan Teori

Tumbuhan Lumut

Umumnya kecil, terbatas pada habitat basah, menampilkan kombinasi sifat-sifat yang merupakan karakteristik dari ganggang dan tanaman vaskular.

"Ciri-ciri ganggang yang dimiliki tumbuhan lumut":

- Kecil, non-kayu, non-vaskular (tidak ada xilem atau floem).
- Sebagian besar terbatas pada lingkungan yang lembab.
- Menghasilkan sperma yang berenang bebas yang membutuhkan air untuk mencapai dan membuahi sel telur.
- Tidak ada diferensiasi menjadi akar dan pucuk.

"Ciri-ciri tumbuhan berpembuluh vascular yang dimiliki tumbuhan lumut ":

- Memiliki struktur yang menyerupai akar (rhizoid), batang (caulid) dan daun (filum).
- Beberapa spesies memiliki kutikula dan stomata.
- Gamet (sperma dan telur) diproduksi dalam struktur yang memiliki sel pelindung, sama seperti pada tanaman vaskular.
- Zygote berkembang menjadi embrio yang dipertahankan dan didukung oleh induk betina.
- Siklus hidup sporik dengan gametofit multiseluler dan generasi sporofit.
- Siklus hidup Bryophyte adalah unik di antara tanaman darat di mana gametophyte adalah generasi yang dominan dan sporophyte kecil, secara morfologis berkurang dan tergantung pada gametophyte. Pola yang berlawanan ditunjukkan oleh tanaman vaskular (dominan sporofit, gametofit berkurang).
- Spora Lumut: dinding spora terdiri dari sporopollenin, senyawa yang sangat resisten, seperti pada serbuk sari tanaman vaskular.

Karakter Tubuh Tumbuhan Gametofit

- Tubuh tumbuhan yang dominan adalah gametofit (n).
- Tubuh tanaman thalloid yaitu tidak berdiferensiasi, menjadi akar sejati, batang dan daun atau berdaun dan bertunas sejati.
- Tumbuhan berwarna hijau dan memiliki kloroplas.
- Akar tidak ada, digantikan oleh rhizoid uniseluler atau multiseluler.
- Jaringan berkas pengangkut/ vascular sempurna tidak ada

Karakter bagian Reproduksi

- Selalu oogami
- Gamet jantan kecil dan motil, gamet betina besar dan tidak motil.
- Organ reproduksi jantan berupa antheridia, dan betina adalah archegonia.
- Kedua organ tersebut multiseluler dan berjaket.
- Antheridia tersusun atas tangkai, dan tubuh.
- Archegonia terdiri dari venter dan leher.

Karakter Sporofit

- Merupakan zigot diploid, sel pertama dari generasi sporofitik.
- Benar-benar tergantung pada gametofit.
- Sporofit tersusun atas kaki, seta dan kapsul
- Sporofit menghasilkan spora haploid.
- Spora jatuh pada substratum yang sesuai & berkecambah untuk menghasilkan tubuh tumbuhan gametophyt.

Gametofit muda

- Spora haploid mewakili sel pertama gametofit.
- Spora jatuh pada media yang sesuai dan berkecambah untuk menghasilkan gametophyt tubuh tumbuhan.

Siklus hidupnya ada 2 fase

- Generasi gametofit haploid (Gametofit).
- Generasi sporofit diploid (sporofit).

Tumbuhan Lumut dibedakan 3 Divisio (Phylum), yaitu:

1. Divisio Marchantiophyta (Hepaticophyta = Hepatophyta) - lumut hati

Lumut hati: sekitar 9000 spesies, sebagian besar terbatas pada habitat yang lembab dan teduh.

- Gametofit adalah generasi yang dominan.
- Disebut demikian karena talus menyerupai lobus hati (Hepar)
- Lumut hati sangat jarang yang memiliki pelindung kutikula & alat respirasi stomata.
- Gametofit mempunyai "talus" berupa "organ menyerupai daun" lumut seperti ini masuk ke dalam classis Jungermanniopsida)
- Gametofit mempunyai "talus" yang berbentuk pita yang ujungnya bercabang atau seperti lobus hati, lumut seperti ini masuk ke dalam classis Marchantiopsida.
- Talus biasanya mengalami diferensiasi internal menjadi sel fotosintesis, ruang udara dan sel penimbun.
- Talus dengan jumlah diferensiasi sedang, tetapi tidak memiliki jaringan pembuluh vascular.

Alat Perkembangbiakan pada lumut hati ada dua macam, yaitu:

- Alat perkembangbiakan vegetatif yang terdapat di dalam bangunan seperti mangkuk sehingga disebut dengan *Gemma cup*, organ ini muncul di permukaan atas talus.
- Alat perkembangbiakan generatif, ada dua macam, yaitu Antheridia dan Archegonia.
- Antheridia tersusun atas tangkai/ alat pendukung (antheridiofor) dan ujungnya berbentuk seperti bintang dengan lobus yang memanjang, organ ini menempel pada bagian marginal talus..
- Antheridia (tunggal, antheridium), didalam lobus terdapat gametangia yang akan menghasilkan gamet jantan (sperma, dalam jumlah yang banyak). Spermanya memiliki flagella, yang digunakan untuk berenang melalui lapisan air untuk mencapai sel telur.
- Archegonia juga tersusun atas tangkai (Archeginiofor) dan bagian archegonia yang berbentuk membulat dengan bagian marginalnya bergelombang, Di dalam setiap lobus terdapat archegonium yang merupakan tempat diproduksinya sel telur. Setiap lobus dihasilkan 1 sel telur. Archegonia ini muncul pada bagian marginal talus.
- Fertilisasi terjadi di dalam sel archegonia.
- Zigot berkembang menjadi embrio (sporofit diploid).
- Sporofit kompak, tanpa atau dengan seta pendek dan kapsul (sporangium) memiliki dinding berlapis tunggal.
- Sporofit sebagian besar jaringan bersifat sporogen, berkembang menjadi sporosit.

- Meiosis

2. Divisio Anthocerotophyta (=Anthocerotophyta) - lumut tanduk

- Lumut tanduk disebut demikian karena badan sporofit bercabang memanjang dan ujungnya ada yang tunggal atau bercabang yang bentuknya seperti tanduk.
- Gametofit berupa talus yang tersusun roset atau seperti pita.
- Lumut tanduk membentuk rongga internal yang dipenuhi lendir yang merupakan tempat bersimbiose dengan Cyanobacteria fotosintetik, terutama spesies *Nostoc*.
- Koloni bakteri ini tumbuh di dalam rongga talus lumut tanduk, berwarna biru-hijau yang khas.
- Sporofit berbentuk tanduk tumbuh pada archegonium tertanam dalam gametophyte.
- Pada sporofit dewasa, bagian luar lapisan multisel, bagian tengah columella seperti batang pusat sepanjang bagian tengah, dan lapisan jaringan di antaranya adalah *pseudo-elater* yang menghasilkan spora.
- Pseudo-elater ini multi-seluler, tidak seperti elaters pada lumut hati. Pseudo-elater ini memiliki penebalan heliks yang dapat berubah bentuk sebagai respons terhadap kekeringan; pseudo-elater ini akan memutar untuk menyebarkan spora.

3. Divisio Bryophyta – moss (lumut)

Moss memiliki anggota 14.000 spesies yang tersebar di seluruh dunia.

- Gametofit berdiferensiasi menjadi protonema, merayap, bagian pucuk berdaun, tumbuh tegak, daun-daun mengawet (presisten), tersusun spiral pada organ seperti batang (*cauloid*), rhizoid multicellular, berseptum miring.
- Gametofit adalah generasi yang dominan. Secara morfologis lebih kompleks daripada di lumut hati: talus berdiferensiasi menjadi organ menyerupai "batang" (*caulid*), "daun" (*filum*) dan "akar" (*rhizoid*).
- Struktur ini bukan batang, daun, dan akar yang benar karena tidak mempunyai pembuluh vaskular dan diproduksi oleh gametofit, bukan generasi sporofit.
- Siklus hidup lumut pada dasarnya sama dengan di lumut hati (sperma diproduksi di antheridia, telur di archegonia, pembuahan terjadi di archegonia, di mana embrio berkembang menjadi sporofit diploid).
- Sporofit lebih kompleks daripada di lumut hati, terdiri dari tangkai (*seta*) dan kapsul.
- Sporofit bersifat parasit pada gametofit dalam arti ia kekurangan klorofil dan harus bergantung pada gametofit maternal.
- Spora berkembang di dalam kapsul dan dilepaskan untuk disebarkan oleh angin.
- Spora berkecambah untuk menghasilkan protonema (filamen mirip alga), selanjutnya berdiferensiasi menjadi gametofit "berdaun".

Tujuan Praktikum Acara I:

1. Mengetahui bentuk talus, antheridium dan archegonium salah satu spesies anggota divisio Marchantiophyta.
2. Mengetahui bentuk talus, antheridium dan archegonium salah satu spesies anggota divisio Bryophyta.
3. Dapat membandingkan perbedaan dan persamaan karakter bentuk talus, antheridium dan archegonium antara spesies anggota divisio Marchantiophyta, spesies anggota divisio Anthocerotophyta dan spesies anggota divisio Bryophyta.

Bahan:

1. *Marchantia* sp. atau *Riccia* sp.
2. *Sematophyllum* sp.

Cara kerja:***Marchantia* sp.**

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesimen yang anda gambar.
2. Gambarlah struktur rhizoid, gametangia berupa thallus berbentuk seperti pita dengan ujung bercabang dikotum, gemma yang berbentuk seperti mangkuk, organ sporofit berupa archegonia yang mengandung sel telur (gamet betina) tersusun oleh tangkai (seta) kepalanya seperti payung dan Antheridia seperti payung berumbai di dalam mengandung gamet jantan, berilah keterangan dari bagian-bagiannya.
3. Buatlah deskripsi setiap spesimen yang merupakan karakter *species* Lumut yang anda gambar.
4. Coba perhatikan persamaan dan perbedaan dari ke tiga spesies lumut yang anda gambar.

***Sematophyllum* sp.**

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesimen yang anda gambar.
2. Gambarlah struktur rhizoid, gametangia berupa thallus berbentuk cauloid dan fillum/ filoid, merambat pada batang pohon. Organ sporofit tersusun atas seta dengan ujung kapsul, tersusun atas kapsul, penutup (operculum), gigi (peristom) dalam yang membentuk kecut dan peristom luar yang pendek, gigi ini berfungsi untuk menyebarkan spora. Berilah keterangan dari bagian-bagiannya.
3. Buatlah deskripsi setiap spesimen yang merupakan karakter *species* Lumut yang anda gambar.
4. Coba perhatikan persamaan dan perbedaan dari ke tiga spesies lumut yang anda gambar.

ACARA II

TUMBUHAN PAKU

(Divisio: Lycopodiophyta, 2. Equisetophyta, 3. Psilotophyta, 4. Polypodiophyta)

Landasan Teori

PTERIDOPHYTA – Tumbuhan Paku

Menurut Smith, *et al.*, (2006) Divisio Pteridophyta di bedakan atas 4 macam classis, yaitu: classis **Psilotopsida, Equisetopsida, Marattiopsida, Polypodiopsida**

Pteridophyta adalah tumbuhan Cryptogami vaskular. Tumbuhan paku ini menempati posisi antara Bryophyta dan Magnoliophyta. Tumbuhan paku ber-klorofil, autotrofik, archegoniate, embryophytik dan tracheophytik. Pteridophyta menunjukkan siklus hidup diplohaplontik.

Menurut Yatskievych (2014), tumbuhan paku dibedakan menjadi 2 classis, yaitu

Classis Lycopodiopsida, dibedakan menjadi 2 subclassis, yaitu:

Lycopodiidae (lumut klub)

Selaginellidae (quillwort, spike mosses)

Classis Polypodiopsida, dibedakan menjadi 4 subclassis, yaitu:

Psilotidae: Ophioglossales (mis. Pakis anggur) dan Psilotales (pakis).

Equisetidae (ekor kuda)

Polypodiidae (pakis leptosporangiate, kelompok paling kaya spesies)

Marattiidae (pakis marattioid).

Menurut Wolkowiak (2017), tumbuhan paku dibedakan atas 4 divisio, yaitu:

1. Divisio Lycopodiophyta
2. Divisio Equisetophyta
3. Divisio Psilophyta
4. Divisio Polypodiophyta

Karakteristik Pteridophyta

1. Pteridophytes adalah tanaman darat sejati pertama dalam evolusi kerajaan tumbuhan.: Diperkirakan bahwa kehidupan dimulai di lautan, dan melalui jutaan tahun evolusi, kehidupan perlahan-lahan beradaptasi pada daratan kering. Dan di antara tanaman pertama yang benar-benar hidup di darat adalah tumbuhan paku (Pteridophyta).
2. Tumbuhan paku tidak memiliki biji (cryptogami) vaskular: Pteridophytes tidak memiliki biji, ia berkembang melalui spora. Mereka tidak memiliki jaringan untuk pengangkutan air dan mineral. Sehingga air dan mineral mengalir dari permukaan sel tanaman ke sel dalam tubuh tanaman. Ini juga salah satu alasan mengapa tanaman ini membutuhkan lingkungan yang lembab terus-menerus untuk bertahan hidup.
3. Mereka menunjukkan pergantian generasi yang benar: terdapat Generasi sporofit dan generasi gametofit. Sporofit diploid adalah fase dominan dalam siklus hidup tumbuhan paku.
4. Sporophyte memiliki akar, batang dan daun sejati: Mereka mengandung jaringan pembuluh vaskular. Pteridophytes memiliki sistem konduksi internal yang terdiri dari xilem dan floem. Pteridophyta memiliki 4 tipe stele, yaitu: 1. Protostele (stele tanpa adanya empulur, misalnya

- pada *Lycopodium*); 2. Siphonostele (stele dengan empulur di bagian tengahnya, misalnya *Equisetum*); 3. Dictyostele: stele yang memiliki gab daun, misalnya *Pteris*); 4. Polystele: stele yang terdiferensiasi dalam banyak berkas vascular, misalnya *Angiopteris*).
5. Jaringan pembuluh vaskular berada di batang dan akar. Terdiri dari xilem dan floem. Xylem terdiri dari tracheids saja dan floem hanya memiliki tabung ayakan.
 6. Batang dan akar tidak memiliki Cambium; karenanya, mereka tidak menunjukkan pertumbuhan sekunder.
 5. Akar Pteridophyta adalah tipe adventif, di alam dengan percabangan monopodial atau dikotomis. Secara internal biasanya tipe akar adalah diarch.
 6. Batang Pteridophytes biasanya merupakan rimpang, tetapi untuk *Lycopodium* dan *Equisetum* batangnya adalah batang areal (batangnya di atas tanah). Batang aerial biasanya bercabang. Percabangan bersifat monopodial atau dikotomis. Cabang tidak muncul di aksil daun. Batang dan akar tidak memiliki Cambium; karenanya, mereka tidak menunjukkan pertumbuhan sekunder.
 7. Daunnya dibedakan atas tiga tipe berdasarkan ukurannya: 1. Daun kecil, seperti sisik (scale leaves atau mikrofilus), misalnya *Equisetum*; 2. Daun tunggal sessile (daun kecil tidak dilengkapi tangkai daun, misalnya *Lycopodium*, *silaginella*); 3. Daun majemuk betangkai, besar (Macrophyllous atau megaphyllous): daun seperti ini terdapat pada paku sejati, misalnya *Pteris*, *Angiopteris*, *Dryopteris*, *Adiantum*.
 8. Sporangia diproduksi dalam kelompok menggunakan sporofil: Daun yang mengandung sporangia disebut sebagai sporophyll.
 9. Daun muda sporofit menunjukkan vernation melingkar: Ujung daun cenderung melengkung ke dalam untuk melindungi bagian yang rentan tumbuh.
 10. Reproduksi aseksual adalah dengan spora. Sporophyte menghasilkan meiospora di dalam kapsul kecil yang disebut sporangia. Sporangia menempel pada permukaan yang lebih rendah atau di aksil daun subur yang disebut sporofil. Itu mungkin homoseksual (spora yang diproduksi hanya satu jenis) atau heterosporus (spora yang dihasilkan ada dua jenis).
 11. Spora berkecambah untuk menghasilkan gametofit haploid yang disebut prothallus. Spesies homosporus biasanya menghasilkan gametofit biseksual (monoecious) sedangkan spesies heterosporus menghasilkan gametofit uniseksual (dioecious).
 12. Mikrospora berkecambah untuk menghasilkan gametofit jantan dan megaspore berkecambah untuk menghasilkan gametofit betina. Gametofit melakukan reproduksi seksual dengan jenis oogami zooidogami.
 13. Organ seks (baik antheridia dan archegonia) bersifat multiseluler dengan jaket steril tetapi tanpa tangkai.
 14. Fertilisasi terjadi di pusat archegonium. Air diperlukan sebagai media pertemuan dua gamet tersebut.
 15. Zigot diploid berkembang menjadi embrio dalam vegin archegonial. Embrio tumbuh menjadi sporofit.
 16. Organ-organ seks bersel banyak dan berjaket: Organ seks jantan disebut antheridia, sedangkan organ seks betina disebut archegonia.

Siklus Hidup Pteridophyta

Mirip dengan siklus hidup tanaman biji, pteridophyta juga melibatkan pergantian generasi dalam siklus hidupnya. Namun, pteridophytes berbeda dari lumut dan tanaman biji karena kedua generasi adalah mandiri dan hidup bebas. Seksualitas gametofit pteridofit dapat diklasifikasikan sebagai

berikut:

- Siklus hidup Pteridophytes adalah diplohaplontik dengan pergantian heteromorfik sporofit dan gametofit. Sporofit dan gametofit tidak tergantung satu sama lain. Siklus hidup pada pteridophyte ada 4 macam, yaitu:
 1. **Dioicous**: individu gametofit adalah jantan yang memproduksi antheridia dan sperma, atau betina yang memproduksi archegonia dan sel telur.
 2. **Monoicous**: setiap individu gametofit dapat menghasilkan antheridia dan archegonia dan dapat berfungsi baik sebagai jantan maupun betina.
 3. Protandrous: antheridia matang sebelum archegonia.
 4. Protogin: archegonia matang sebelum antheridia.
 5. Reproduksi terjadi melalui spora yang diproduksi di dalam sporangia.
 6. Perkembangan sporangium dapat berupa leptosporangiate (sporangium berasal dari sel tunggal) atau eusporangiate (sporangium berkembang dari sekelompok sel).
 7. Sporangia dapat menempel pada batang atau daun. Pada batang, mereka mungkin terminal (mis., *Rhynia*) atau lateral (mis., *Lycopodium*). Pada daun (sporofil) mereka mungkin ventral, marginal (*Pteris*, *Adiantum*) atau dorsal (mis., *Polypodiceae*). Dalam *Equisetum* sporangia ditanggung oleh struktur khusus yang disebut sporangiofor yang membentuk kerucut. Di Marsilea, *Azolla*, *Salvinia* sporangia diproduksi dalam sporocarps.
 8. Spora pada perkecambahan menimbulkan badan gametofit multisel yang disebut prothalli (sing. prothallus).
 9. Pada Pteridophytes prothalli yang homoseksual adalah monoecious (antheridia dan archegonia berkembang pada prothallus yang sama). Dalam spesies heterosporus prothalli selalu dioecious. Mikrospora pada perkecambahan menimbulkan prothalli jantan dan megaspora menjadi prothalli betina.
 10. Antheridia dan archegonia dikembangkan pada prothalli.
 11. Antheridium dikelilingi oleh jaket steril tunggal berlapis.
 12. Archegonium terdiri dari empat baris vertikal sel leher, 1-2 sel kanal leher, sel kanal ventral, dan telur.
 13. Antherozoid adalah uniseluler, biflagellate (mis., *Selaginella*) atau multiflagellate (mis., *Equisetum* dan pakis) dan motil.
 14. Antherozoids tertarik ke arah leher archegonium secara chemotactically oleh zat-zat tertentu seperti asam malat) hadir dalam zat mucilaginous yang dibentuk oleh degenerasi sel-sel kanal leher dan sel kanal venter.
 15. Air sangat penting untuk proses fertilisasi (zooidogamous). Oleh karena itu, Pteridophyta juga dikenal sebagai amfibi dari kerajaan tumbuhan.
 16. Pemupukan menghasilkan pembentukan zigot atau oospore, yang akhirnya berkembang menjadi sporofit yang berkembang dengan baik.
 17. Telur yang dibuahi membelah secara melintang atau vertikal. Dinding silang lain membentuk tahap kuadran yang menghasilkan batang, daun, kaki dan akar.
 18. Tumbuhan menunjukkan pergantian heteromorfik generasi. Tubuh tumbuhan utama bersifat sporofitik dan membentuk fase dominan dalam siklus hidup.

Tujuan Praktikum Acara II:

1. Mengetahui bentuk batang, daun, sori, dari spesies anggota divisi Lycopodiophyta.
2. Mengetahui bentuk batang, daun, stobilus, dari spesies anggota divisi Equisetophyta
3. Mengetahui bentuk batang, daun, stobilus, dari spesies anggota divisi Filicophyta.
4. Mengetahui habitus, batang mengalami modifikasi atau tidak, bentuk dan permukaan batang, bentuk dan tata letak daun tropofil dan sporofil, sori, dari spesies anggota divisi Polypodiophyta.
5. Kegiatan ini diharapkan mahasiswa dapat menganalisa perbedaan dan persamaan karakter bentuk batang, daun tropofil dan sporofil, stobilus atau sori, dari spesies anggota divisi: Lycopodiophyta, Equisetophyta, Psilotophyta, dan Polypodiophyta.

Bahan:

Divisio: Lycopodiophyta

1. *Selaginella* sp.

Divisio: Equisetophyta

2. *Equisetum* sp.

Divisio: Polypodiophyta

3. *Lygodium circinatum*. (Burm. f.) Sw.

Cara kerja:

***Selaginella* sp.**

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesimen yang anda gambar.
2. Amati spesimen, bagaimana batangnya apakah mengalami modifikasi? Bagaimana bentuk batang, bentuk dan tata letak daun microfil daun tropofil, daun sporofil, bagaimana bentuk stobilus, bagaimana bentuk.
3. Gambarlah spesimen yang telah anda amati secara detail.
4. Pada ujung batang *Equisetum* terdapat stobilus, yang disusun oleh daun megasporofil yang bagian pangkal ventralnya terdapat ligula dan megasporangium, megasporofil terletak pada pangkal axis strobilus, dan daun mikrosporofil di bagian pangkal ventralnya terdapat ligula dan microsporangium, mikrosporofil terdapat pada bagian ujung axis strobilus. Berilah keterangan dari bagian- bagian tersebut.
5. Buatlah deskripsi spesimen yang telah anda gambar.
6. Coba perhatikan persamaan dan perbedaan dari bentuk batang, daun, stobilus, sori, dari spesies anggota divisi Lycopodiophyta, divisi Equisetophyta, divisi Filicocophyta dan divisi Polypodiophyta.

***Equisetum* sp.**

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesimen yang anda gambar.
2. Gambarlah komus tersusun oleh akar, batangnya beruas, tunjukan buku-bukunya dan ruas batangnya, bagaimana bentuk dan permukaannya? Daun mikrofil, bagaimana bentuk dan susunan daun mikrofil pada batang?
1. Pada ujung batang terdapat stobilus, yang disusun oleh Pada ujung batang terdapat stobilus, yang

disusun oleh sisik-sisik sporangiofor.

3. Berilah keterangan dari bagian- bagian tersebut.
4. Buatlah deskripsi spesimen yang telah anda gambar.
5. Coba perhatikan persamaan dan perbedaan dari bentuk batang, daun, stobilus, sori, dari spesies anggota divisi Lycopodiophyta, divisi Equisetophyta, divisi Filicocophyta dan divisi Polypodiophyta.

Lygodium circinatum.* (Burm. f.) Sw. & *Belvisia mucronata

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesimen yang anda gambar.
2. Amati spesimen, bagaimana batangnya apakah mengalami modifikasi menjadi corm, rhizome atau batang membelit tanaman inang atau liana; bagaimana bentuk dan permukaan batang, bentuk dan tata letak daun tropofil dan daun sporofil (apakah bentuknya menjari, bagaimana dengan venasinya), bagaimana bentuk, posisi dan susunan sori; bagaimana bentuk dan susunan mikrofil yang menutupi rhizome pada *Belvisia mucronata*.
3. Gambarlah: komus tersusun oleh akar, batang berupa membelit tanaman inang, bagaimana bentuknya? daunnya tunggal berbentuk menjari? Bagaimana susunannya daun pada batang? Daun yang tidak memiliki sori disebut daun tropofil, letaknya dibagian basal batang, ukurannya lebih besar dari daun sporofil.
4. Daun sporofil yang terletak pada batang bagian atas, sori terletak pada bagian marginal, sisi bawah helaian daun membentuk tonjolan seperti rumbai-rumbai.
5. Berilah keterangan dari bagian- bagian tersebut.
6. Buatlah deskripsi spesimen yang telah anda gambar.
7. Coba perhatikan persamaan dan perbedaan dari bentuk batang, daun, stobilus, sori, dari spesies anggota divisi Lycopodiophyta, divisi Equisetophyta, divisi Filicocophyta dan divisi Polypodiophyta.

ACARA III DIVISI PINOPHYTA

Landasan Teori

Tumbuhan gymnosperm dibedakan menjadi empat divisio, 4 classis tunggal dan 4 subclasis tunggal, yaitu:

1. Pinophyta (coniferphyta)- Pinopsida – Pinidae.
2. Cycadophyta – Cycadopsida - Cycadidae,
3. Ginkgophyta – Ginkgopsida dan Ginkoidae, dan
4. Gnetophyta - Gnetopsida.

Konifer adalah tumbuhan dominan dari gymnospermae, memiliki daun seperti jarum dan habitatnya pada cuaca yang dingin dan kering.

Cicas hidup di daerah beriklim hangat, memiliki daun majemuk yang besar, dan tidak biasa karena diserbuki oleh kumbang daripada angin.

Ginkgo biloba adalah satu-satunya spesies classis Ginkgopsida yang tersisa dan biasanya tahan terhadap polusi.

Gnetofit diyakini paling erat kaitannya dengan angiosperma karena adanya elemen pembuluh di dalam batangnya.

Keanekaragaman Gymnospermae

Gymnospermae modern dikelompokkan menjadi empat divisio, tiga yang pertama (Coniferophyta, Cycadophyta, dan Ginkgophyta) serupa dalam produksi kambium sekunder (sel-sel yang menghasilkan sistem vaskular batang atau batang dan sebagian sel khusus untuk transportasi air) dan pola pengembangan benih mereka. Namun, ketiga divisio ini tidak terkait erat secara filogenetik satu sama lain. Divisio keempat (Gnetophyta) dianggap kelompok terdekat dengan angiospermae karena mereka menghasilkan jaringan xilem sejati.

Pinophyta

Konifer adalah filum dominan gymnospermae, dengan spesies yang paling beragam. Mereka biasanya pohon-pohon tinggi yang biasanya mempunyai daun seperti jarum. Penguapan air dari daun berkurang karena bentuknya yang kecil memanjang dan kutikula yang tebal. Salju yang menempel daun berbentuk jarum, menjaga beban ringan dan mengurangi cabang patah. Adaptasi terhadap cuaca dingin dan kering menjelaskan dominasi konifer di dataran tinggi dan iklim dingin. Tumbuhan konifer termasuk pohon cemara yang akrab seperti pinus, spruces, cemara, cedars, sequoias, dan yews. Beberapa spesies gugur, kehilangan daunnya di musim gugur. Larch dan tamarack Eropa adalah contoh tumbuhan konifer gugur. Banyak pohon jenis konifer dipanen untuk membuat bubur kertas dan kayu. Kayu konifer lebih primitif daripada kayu angiospermae; Ini mengandung tracheida, tetapi tidak ada elemen trakhea, dan karena itu disebut sebagai "kayu lunak."

Cycadophyta

Cicas tumbuh subur di iklim ringan. Tumbuhan ini sering dikira telapak tangan karena bentuknya yang besar, daun majemuk. Cicas mempunyai strobilus besar dan dapat diserbuki oleh kumbang dan angin, yang tidak biasa untuk gymnosperma. Tumbuhan ini mendominasi pemandangan selama zaman dinosaurus di masa Mesozoikum, tetapi hanya sekitar seratus spesies yang bertahan hingga zaman modern. Cicas menghadapi kemungkinan kepunahan; Beberapa spesies

dilindungi melalui konvensi internasional. Karena bentuknya yang menarik, tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman hias di taman tropis dan subtropis.

Gingkophyta

Ginkgo biloba adalah satu-satunya spesies yang bertahan dari kelompok ginkkofita. Daunnya berbentuk kipas, unik di antara tanaman benih karena memiliki pola venasi dikotomis, menguning di musim gugur dan jatuh dari pohon. Selama berabad-abad, *G. biloba* dibudidayakan oleh para biksu Buddha Cina, yang memastikan pelestariannya. Ini ditanam di ruang publik karena sangat tahan terhadap polusi. Organ jantan dan betina diproduksi pada tanaman yang terpisah. Biasanya, tukang kebun hanya menanam pohon jantan karena biji yang dihasilkan oleh tanaman betina memiliki aroma mentega tengik.

Gnetophyta

Gnetophyta are the closest relative to modern angiosperms and include three dissimilar genera of plants: *Ephedra*, *Gnetum*, and *Welwitschia*. Like angiosperms, they have broad leaves. In tropical and subtropical zones, gnetophytes are vines or small shrubs. *Ephedra* occurs in dry areas of the West Coast of the United States and Mexico. *Ephedra*'s small, scale-like leaves are the source of the compound ephedrine, which is used in medicine as a potent decongestant. Because ephedrine is similar to amphetamines, both in chemical structure and neurological

Gnetophyta adalah kerabat terdekat dengan angiospermae modern dan mencakup tiga genera tanaman yang berbeda: *Ephedra*, *Gnetum*, dan *Welwitschia*. Seperti angiospermae, di zona tropis dan subtropis, gnetofit adalah tumbuhan berperawakan pohon (*Gnetum gnemon*) merambat atau semak kecil. *Ephedra* terletak di Pantai Barat Amerika Serikat dan Meksiko yang kering. Daun *Ephedra* yang kecil dan mirip sisik adalah sumber senyawa efedrin, yang digunakan dalam pengobatan sebagai dekongestan yang kuat. Karena efedrin mirip dengan amfetamin, baik dalam struktur kimia maupun neurologis.

Tumbuhan Onyanga Bawang Padang Pasir (*Welwitschia Mirabilis*) karena Onyanga ini enak untuk dimakan baik dimakan mentah maupun dimasak dalam bara. Tumbuhan ini hidup di gurun sepanjang pesisir pantai Namibia dan Angola. *Welwitschia mirabilis* menunjukkan berbagai keunikan, baik segi morfologi maupun fisiologinya. Salah satunya adalah jumlah stomata yang dimiliki tumbuhan ini adalah yang paling banyak diantara semua jenis tanaman padahal hidupnya di area kering dan terik. *W. mirabilis* memiliki daun yang lebar. Tumbuhan ini hanya punya dua daun, dan satu batang dan sistem akar. Jadi daun yang ada adalah daun yang perama kali tumbuh dan terus tumbuh sepanjang hidupnya. Menurut runtu karbon, diduga tumbuhan *W. mirabilis* tertua di dunia berusia lebih dari 2000 tahun, tumbuhan ini hidup pada masa dinosaurus dan untuk rata-rata masa hidup diperkirakan mencapai 400 – 1500 tahun dan tanaman ini mampu hidup tanpa hujan selama 5 tahun. Bijinya akan berkecambah dalam waktu seminggu, namun pertumbuhan *Welwitschia*, sangat lambat.

Tujuan Praktikum Acara III:

1. Mengetahui berbagai macam bunga dan biji dari anggota divisio Pinophyta.
2. Mengetahui struktur/ bagian-bagian dari bunga dan biji dari anggota divisio Pinophyta.
3. Membandingkan struktur bunga dan biji anggota divisio Pinophyta.
4. Membandingkan karakter bunga dan biji antara ordo Cycadales, Gnetales dan Pinales.

Bahan:

1. Daun, bunga dan biji yang masih dalam sporofil dari spesies: *Cicas rumphii* Miq.
2. Daun, bunga dan biji yang masih dalam conus dari spesies: *Pinus merkusii* Jungh. & De Vries
3. Cabang dengan daun, bunga dan biji yang masih dalam karangan dari spesies: *Gnetum gnemon* L.

Cara kerja:

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesimen bunga yang anda gambar.
2. Gambarlah struktur bunga dan biji, berilah keterangan dari bagian-bagiannya.
3. Buatlah diagram dan rumus bunga dari setiap spesimen bunga yang anda gambar.
4. Buatlah deskripsi batang, daun dan bunga dari setiap spesimen yang merupakan karakter spesies bunga yang anda gambar.

Daftar Pustaka

Christenhusz, M.J.M., J. L. Reveal, A. Farjon, M. F. Gardner, R. R. Mill & M.K W. Chase. 2011. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19: 55–70.

Prakasita, L. 2013. Welwitschia Mirabilis, Tanaman Purba di Dunia.

<http://nira15.blogspot.com/2013/07/welwitschia-mirabilis-tanaman-purba-di.html>, diakses 26 Maret 2020.

Haupt, A.W. 1953. Plant Morphology. Sinnott, E.W. (ed.). McGraw-Hill Book Company, Inc. London. Pp.319-361.

Wikipedia THE Free Encyclopedia. 2020. Gymnosperm.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Gymnosperm>, It is accessed on 25 March 2020,

ACARA IV
DIVISI MAGNOLIOPHYTA KELAS MAGNOLIOPSIDA
BUNGA APETALAE

I. Bunga tidak mempunyai petalus (apetalae)

1. Bangsa Piperales (Anak kelas Magnoliidae)
Bunga biseksual-uniseksual, bunga tersusun dalam bulir (*spike*) yang lebat, tidak memiliki *perianthium*, *stamen* 1-9, *monocarpella*, *ovarium superior*.
2. Bangsa Rosales (sinonim Urticales) (Anak kelas Hamamelidae)
Bunga biasanya kecil, biseksual atau uniseksual, sering berupa bunga ganda yang tersusun dalam kluster, perhiasan bunga (*perianthium*) *tetramer-pentamer*, jarang berupa bunga telanjang, benang sari (*stamen*) berhadapan dengan *perianthium*, *ovarium superior*, mempunyai 2 *carpella*.

II. Bunga dilengkapi dengan petala (choripetalae), perianthia tidak dapat dibedakan antara kalyx dan corolla baik bentuk maupun warnanya.

5. Bangsa Magnoliales [Ranales] (Anak kelas Magnoliidae)
Anggota Magnoliales merupakan kelompok tumbuhan dicotyl primitif, hal ini ditunjukkan oleh beberapa karakter yang mirip dengan Bennettitinae, yakni *receptaculum* menonjol, bunga majemuk, *apocarpium*, superior, *pistillum* dan *anther* tak terHINGGA, *perianthium* belum berkembang sempurna dan terkesan masih sederhana dengan *anthotaksis* spiral. Karakter bangsa Magnoliales adalah bagian-bagian bunga tersusun spiral (sedang pada kelompok yang telah maju tersusun siklis), banyak, berlepasan dan *perianthium* sering tidak dapat dibedakan antara *calyx* dengan *corolla*. *Gynoecium apocarpus*, tersusun atas banyak *carpella* atau seperti dalam kasus ini tersusun atas banyak putik, beruang satu dan ber-*carpella* satu
5. Bangsa Santalales (Subclassis Rosiidae)
Bunga *perigynous –epigynous*, *perianthium* tersusun dalam satu atau dua seri, memiliki *discus*, *perianthium* berlepasan – menabung, *stamen* berseling dengan atau berhadapan dengan cuping *perianthium*, *carpella* berjumlah (1) 2-3 buah, *syncarpus*,
6. Bangsa Caryophyllales [Centrospermae] (Subclassis Caryophyllidae)
Kebanyakan biseksual, pentamer, *perianthium* tersusun dalam dua seri, jarang satu seri, *stamen* sebanyak atau dua kali jumlah *perianthium*, *syncarpous*, *ovulum* satu-banyak menempel di basal atau plasenta bebas di tengah.

Tujuan Praktikum Acara II:

1. Memahami berbagai macam bunga dari anggota bangsa Urticales, Piperales, Magnoliales, Santalales dan Caryophyllales.
2. Mengetahui struktur/ bagian-bagian dari bunga dari anggota bangsa Urticales, Piperales, Magnoliales, Santalales dan Caryophyllales.
3. Membandingkan struktur bunga anggota bangsa Urticales, Piperales, Magnoliales, Santalales dan Caryophyllales.

4. Membandingkan karakter bunga antara ordo Urticales, Piperales, Magnoliales, Santalales dan Caryophyllales.

Bahan:

I. Bunga tidak mempunyai *petalus* (apetalae)

Bangsa Piperales

1. Bunga Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth.)

II. Bunga dilengkapi dengan *petala berlepasan* (*choripetalae*). *Perianthia* tidak dapat dibedakan antara kalyx dan corolla baik bentuk maupun warnanya. Anak kelas Magnoliidae, bangsa Magnoliales: bentuk dan warna sepal dan petal sama.

2. Bunga Cempaka: *Michelia alba* DC. (Synonim: *Michelia champaca* L.).

Anak kelas Caryophylliidae, Bangsa Caryophyllales

[Centrospermae]

3. Bunga Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.)

Cara Kerja:

1. Tuliskan klasifikasi setiap species bunga yang anda gambar.
2. Gambarlah struktur bunga dan berilah keterangan dari bagian-bagiannya.
3. Buatlah rumus bunga dari setiap spesimen bunga yang anda gambar.
4. Buatlah diagram bunga dari setiap spesimen bunga yang anda gambar.
5. Buatlah deskripsi bunga dari setiap spesimen yang merupakan karakter spesies bunga yang anda gambar.

ACARA V
DIVISI MAGNOLIOPHYTA KELAS MAGNOLIOPSIDA
BUNGA DENGAN PERIANTHIA YANG DAPAT DIBEDAKAN ANTARA
KALYX DAN COROLLA.

A. Bunga mempunyai *perianthia* yang dapat dibedakan antara kalyx dan *corolla*.

1. Bangsa Rosales (Anak kelas Rosiidae).

Sifat karakteristik bangsa ini, bunga umumnya tersusun siklis, pentamer, hypogen sampai epigen, androecium tersusun atas banyak lingkaran *gynoecium*, *apocarpus* sampai *syncarpus*, *stylus* berlepasan, *integument* dua.

2. Bangsa Pasiflorales [Parietales] (Anak kelas Dilleniidae).

Karakter bangsa Pasiflorales antara lain: bunga memiliki *perianthium* tersusun atas 2 lingkaran, penta-mer, kalyx *imbricatus*, biasanya memiliki *corolla*, *stamen* sebanyak petala atau lebih, bakal buah banyak, biasanya mempunyai endosperm.

B. BUNGA DENGAN COROLLA GAMOPETALA ATAU PETALA MENYATU (PETALA CONNATE)

3. Bunga Rubiales

Corolla gamopetalus, *actinomorp* jarang *zygomorp*, *stamen epipetalous*, sama dalam jumlah, dan berseling dengan cuping *corolla*, *anther* bebas, *carpela syncarpous*, *ovarium inferior* dengan satu – banyak untuk setiap ruang, *placenta axile* dan *stylus soliter*.

4. (Anak kelas Rosiidae, Bunga Gentianales [Contortae])

Corolla gamopetalus, *actinomorp*, cuping sering tergulung, *stamen epipetalous*, berseling dengan cuping *corolla*, atau jarang menyatu dengan *gynoecium* sampai membentuk *gynostemium*, *ovarium superior*, 2 *carpella*, satu- atau dua ruangan.

5. Anak kelas Dilleniidae, Bunga Violales

Corolla gamopetalus, *actinomorp* jarang *zygomorp*, *stamen* berjumlah sama, berseling dengan cuping *corolla*, atau mereduksi sampai 4 atau 2, biasanya *epipetalus*, *ovarium superior*, kebanyakan 2 ruangan, *ovule* banyak- 2 atau satu per ruangan, *placenta axile*, *parietal* atau *basal*.

6. Anak kelas Asteriidae, Bunga Asterales [campanular/Synandrae]

Corolla gamopetalus, *actinomorp* jarang *zygomorp*, *stamen* 5, bebas atau rendah pada *corolla*, *anther* bebas atau menyatu. *Ovarium superior*.

Tujuan Praktikum Acara III

1. Memahami berbagai macam bunga dari anggota ordo Rosales, Pasiflorales, Papaverales dan Sapindales.
2. Mengetahui struktur/ bagian-bagian dari bunga dari anggota ordo Rosales, Pasiflorales, Papaverales dan Sapindales.
3. Membandingkan struktur bunga anggota ordo Rosales, Pasiflorales, Papaverales dan Sapindales.
4. Membandingkan karakter bunga antara ordo Rosales, Pasiflorales, Papaverales dan Sapindales.

Bahan:

Bangsa Rosales

1. Bunga orok-orok (*Crotalaria* sp.) atau bunga rumput kacang-kacangan (*Arachis pintoii* Krapov. & W.C.Greg.), atau bunga komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Bangsa Pasiflorales [Parietales]

2. Bunga pepaya (*Carica papaya* L.)

Bangsa Gentianales [Contortae]

3. Bunga alamanda (*Allamanda cathartica* L.)

Bangsa Asterales.

4. Bunga *Tridax procumbens* L.

Cara Kerja:

1. Tuliskan klasifikasi setiap spesies bunga yang anda gambar.
2. Gambarlah struktur bunga dan berilah keterangan dari bagian-bagiannya.
3. Buatlah rumus bunga dari setiap spesimen bunga yang anda gambar.
4. Buatlah diagram bunga dari setiap spesimen bunga yang anda gambar.
5. Buatlah deskripsi bunga dari setiap spesimen yang merupakan karakter jenis bunga yang anda gambar.

ACARA VI
DIVISI MAGNOLIOPHYTA KELAS LILIOPSIDA
BUNGA DENGAN PERIANTHIA TERSUSUN DALAM DUA LINGKARAN
DAN BUNGA DENGAN PERIANTHIA TIDAK ADA ATAU MENGALAMI
MODIFIKASI ATAU MEREDUKSI.

Bunga dengan perianthia tersusun dalam dua lingkaran

1. Bangsa Alismatales [Helobiae]

Tumbuhan aquatik, bunga biseksual atau uniseksual, *perianthium* tersusun dalam satu atau dua lingkaran, *carpella* banyak, bebas, jarang berlekatan atau mereduksi dari sedikit atau satu, *ovarium superior* atau jarang *inferior*, *ovule* banyak, tersebar pada dinding *carpella* atau mereduksi hingga satu di basal, biji tanpa endosperm.

2. Bangsa Zingiberales [Scitaminae]

Herba perenial dengan rhizome, daun berpelelah, biasanya dilengkapi ligula, bunga biseksual, *perianthium* tersusun 6 segmen, yang dapat dibedakan antara kalyx dan corolla, stamen sering 5 atau satu yang fungsional, *ovarium inferior*, 3 ruangan, *ovule* satu – banyak per ruang, plasenta axile.

3. Bangsa Palmales

Tumbuhan berkayu, daun sering besar, bunga kecil, hermaprodit, uniseksual, umumnya monoecious, bunga majemuk panicle, biasanya melekat pada sebuah bractea spathaceous yang besar, stamen 6 buah, *ovarium superior*, kebanyakan beruang 3, setiap ruang berisi satu *ovule*.

4. Bangsa Orchidales

Herba, terrestrial, epifit, jarang saprofit, bunga hermaprodit, zygomorp, *perianthium* tersusun atas 2 seri, modifikasi sangat bervariasi, *stamen* 2 atau 1, jarang 3, *pollen* berupa massa, *ovarium inferior*.

Bunga dengan perianthia tidak ada atau mengalami modifikasi atau mereduksi.

1. Bangsa Cyperales [Glumiflorae]

Perennial herba, tegak atau memanjat, sering epifit, biasanya memiliki *pseudo bulb* atau berumbi, duduk daun berseling, daun berpelelah. Bunga biseksual, *perianthium* 3 + 3, sepala dan petala mempunyai bentuk yang sama, satu petala mengalami modifikasi menjadi *labelum* (lib = lidah), *stamen* satu atau dua, menyatu dengan *stylus* membentuk *column* (disebut *gynandrium*), *pollen* dalam bentuk massa seperti bubuk atau malam/ lilin.

Tujuan Praktikum Acara III

1. Memahami berbagai macam bunga dari anggota ordo Alismatales, Zingiberales, Palmales Orchidales dan Poales.
2. Mengetahui struktur/ bagian-bagian dari bunga dari anggota ordo Alismatales, Zingiberales, Palmales Orchidales dan Poales.
3. Membandingkan struktur bunga anggota ordo Alismatales, Zingiberales, Palmales Orchidales dan Poales.
4. Membandingkan karakter bunga antara ordo Alismatales, Poales, Zingiberales, Palmales Orchidales dan Poales.

Bahan:

I. *Perianthia* ada dalam dua lingkaran, pada keduanya atau paling tidak petaloid dalam.

Bangsa Zingiberales [Scitaminae]

1. Bunga pisang (*Musa paradisiacal* L.)

Bangsa Palmales

2. Bunga kelapa (*Cocos nucifera*)

Bangsa Orchidales

3. Bunga angrek kolojengking (*Arachnis flos- aeris* L)

II. *Perianthia* tidak ada atau mengalami modifikasi atau mereduksi.

Bangsa Cyperales [Glumiflorae]

4. Daun, pelepah dan bunga *Bambosa vulgaris* var. *vitata* (bambu kuning) atau *Gigantochola atter* (Hassk.) Kurz (bambu galah); atau *Schizostachyum brachycladum* (Kurz) Kurz, kuning.

Cara Kerja:

1. Tuliskan klasifikasi setiap species bunga yang anda gambar.
2. Gambarlah struktur bunga dan berilah keterangan dari bagian-bagiannya.
3. Buatlah rumus bunga dari setiap specimen bunga yang anda gambar.
4. Buatlah diagram bunga dari setiap specimen bunga yang anda gambar.
5. Buatlah deskripsi karakter bunga dari setiap specimen bunga yang anda gambar.

CARA VII

PRAKTEK LAPANGAN DAN PEMBUATAN HERBARIUM

Tujuan

1. Tujuan pembuatan herbarium adalah: untuk keperluan identifikasi, penamaan dan klasifikasi suatu tumbuhan, serta mengenal persebaran, ekologi dan penggunaan tanaman tersebut.
2. Membuat deskripsi tanaman yang dibuat herbarium.
3. Membuat kunci identifikasi dari tanaman yang dibuat herbarium dalam kelompoknya.

Prosedur Kerja Di lapangan

Pembagian tugas

1. Kelompok I mengkoleksi tanaman paku
2. Kelompok II & III mengkoleksi tumbuhan pohon Magnoliopsida
3. Kelompok IV mengkoleksi tumbuhan Liliopsida
4. Kelompok V & VI mengkoleksi tumbuhan perdu/ semak herba Magnoliopsida
5. Kelompok VII mengkoleksi tumbuhan perdu/semak pohon lignosus Magnoliopsida

Alat yang digunakan:

1. Cutter
2. Spayer
3. Sasak
4. Tas Kantong plastic
5. Pelobang kertas
6. Kamera/ HP
7. Lensa makro

Bahan yang digunakan

1. Kertas gambar CD
2. Kertas koran
3. Kertas tissue
4. Spiritus

5. Air mineral
6. Label
7. Benang kasur

Prosedur kerja:

1. Catatlah nama Lokasi, Koordinat, altitude (ketinggian tempat), kelembaban dan suhu udara.
2. Sebelum mengambil spesimen, tumbuhan spesimen diambil gambarnya:
 - Tumbuhan secara utuh
 - Batang
 - Daun
 - Perbungaan
 - Bunga dan bagian bunga
 - Untuk paku (sori)
 - Untuk Lumut (organ sporofit)
3. Pengambilan spesimen **Lumut**: pilihlah organ yang sempurna ada bagian gametangiannya dan organ sporofitnya. Spesimen diambil menggunakan cutter, selanjutnya dimasukkan kedalam kantong plastic yang telah diberi tissue basah. Katong diberi label: tanggal pengambilan sampel, nama lokasi, nama substract (tempat menempel), dan nama spesimen (nama local).
4. Pengambilan spesimen **Tumbuhan Paku**: Untuk tumbuhan paku yang digunakan untuk spesimen adalah semua organ tubuhnya, dan pemilihan tumbuhannya adalah tumbuhan paku yang telah menghasilkan sori. Spesimen dicabut, selanjutnya akar dibersihkan dari kotoran (tanah), selanjutnya akar dibalut dengan tissue yang dibasahi, baru dimasukkan kedalam kantong plastik. Katong diberi label: tanggal pengambilan sampel, nama lokasi, nama substract (tempat menempel), dan nama spesimen (nama local).
5. Pengambilan spesimen **Tumbuhan semak dikotil dan monokotil**: Untuk tumbuhan monokotil kecil yang digunakan untuk spesimen adalah semua organ tubuhnya, sedangkan tumbuhan monokotil cukup besar dan tumbuhan dikotil cukup ranting lengkap dengan daun, perbungaan, bunga dan buah jika ada, dan modifikasi akar dan batang yang berada di dalam tanah. Untuk ppsimen

monokotil selanjutnya akar dibersihkan dari kotoran (tanah), selanjutnya akar dibalut dengan tissue yang dibasahi, baru dimasukkan kedalam kantong plastik. Spesimen dikotil bekas potongannya dibalut tissue dan dibasahi air lalu disimpan dalam kantong plastic. Katong diberi label: nama lokasi, tanggal pengambilan sampel, nama subtract (tempat menempel), dan nama spesimen (nama local).

6. Setelah sampai di Laboratorium baru dibuat herbarium.

Prosedur Pembuatan Hebarium

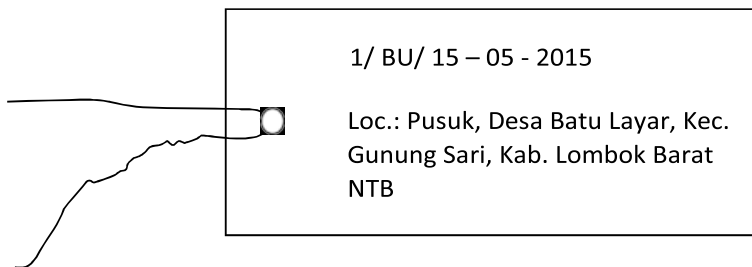
Prosedur Herbarium ada dua macam, yaitu herbarium kering dan herbarium basah, herbarium basah cara penyimpanannya menggunakan medium alkohol 70%. Herbarium basah biasanya organ yang disimpan antara lain bunga dan buah. Untuk herbarium kering organ yang diambil adalah organ lengkap (ranting, daun, bunga, buah dan bagian lain yang penting untuk indentifikasi suatu jenis). Pengambilan organ untuk setiap spesies ada sedikit perbedaan misalnya pada tumbuhan bambu organ yang dibuat herbarium adalah: rebung, percabangan dan daun serta pelepah batang.

Pada praktikum ini yang akan dilakukan adalah pembuatan herbarium kering, adalah:

1. Sebelum anda mengkoleksi spesimen, siapkan peralatan seperti:
 - Gunting stek atau pisau kater,
 - Label dari kertas gambar atau manila berwarna putih, berukuran 2 cm x 5 cm, lobangi pada salah satu ujungnya, pada lobang tersebut diberi benang kasar untuk mengaitkan pada spesimen. Untuk mencatat: nomor koleksi, singkatan nama kolektor, dan tanggal koleksi): 1003/K & V/1-12-1875 maksud penulisan tersebut: 1003= nomor koleksi spesimen yang ke 1003, K&V= koorder dan Valetan, 1-12-1875= tanggal koleksi spesimen.
 - Kantong spesimen.
 - Spiritus
 - Kertas koran untuk meletakkan spesimen
 - Sasak untuk menjepit specimen.
2. Koleksi tanaman, berupa bagian-bagian penting yang merupakan karakter dari tumbuhan misalnya: cabang/ ranting bunga, buah, pelepah, dan lain-lain (untuk tanaman pada umumnya), untuk tanaman khusus seperti psodobulb,

umbi dll. merupakan material yang harus dikumpulkan kecuali tersebut diatas, juga harus dikumpulkan seperti rebung, sisik pembungkus batang (karena kedua material ini merupakan penciri spesies dari tanaman tersebut).

3. Spesimen diberi label yang telah ditulis dengan pensil: nomor koleksi, singkatan nama kolektor, tanggal koleksi dan lokasi pengambilan specimen. Kaitkan label pada specimen anda.



4. Semprot spesimen dengan spiritus, untuk mencegah terjadinya pembusukan oleh jamur.
5. Susunlah spesimen pada kertas koran, aturlah sedemikian rupa sehingga helaian daun ada yang menghadap ke muka dan ke belakang, bunga aturlah sehingga tidak tertumpuk, mekar sempurna dan menghadap kemuka sehingga mudah diamati. Selanjutnya spesimen ditutup dengan kertas koran.
6. Aturlah specimen yang telah berada di dalam kertas koran pada sasak, lalu tutuplah dan talilah sasak sedemikian rupa sehingga kencang, supaya spesimen tidak berkerut pada waktu pengeringan.
7. Sasak yang telah siap dikeringkan pada oven tradisional atau elektrik, dengan suhu 38°C-40°C, selama 24 jam, atau dipanaskan di bawah sinar matahari.
8. Setelah kering dilakukan penempelan (mounting), spesimen yang telah kering ditempelkan pada kertas gambar putih, berukuran 30cm x 40 cm menggunakan selotip bening dan tipis.
9. Tempelkan etiket dengan tulisan diketik, pada pojok kiri bawah yang berisi keterangan, sebagai berikut:

Herb. Fac. Of Math. And Nat. Sc. Mataram Univ.
FLORA OF LOMBOK ISLAND

Familia █
Species █
Vernacular Name:
Locality :
Coordinate : Altitude: m asl.
Ecology/ habitat :
Notes :

Collector: No Coll.: █

Keterangan:

- Familia: nama familia tanaman yang anda kumpulkan
- Name: nama spesies tanaman yang dikoleksi
- Vernacular Name: nama lokal spesies tanaman yang dikoleksi
- Locality: lokasi tanaman pengambilan sampel (desa/kec./kab./Propinsi)
- Altitude: ketinggian tempat tempat specimen diambil.
- Ecology: habitat tanaman yang dikoleksi
- Notes: catatan, seperti kegunaan/ manfaat, warna bunga, aroma, bergetah atau tidak, distribusi, kelimpahan tanaman tersebut.
- Date: tanggal spesies tanaman dikoleksi.
- Collector: nama yang mengkoleksi spesimen.



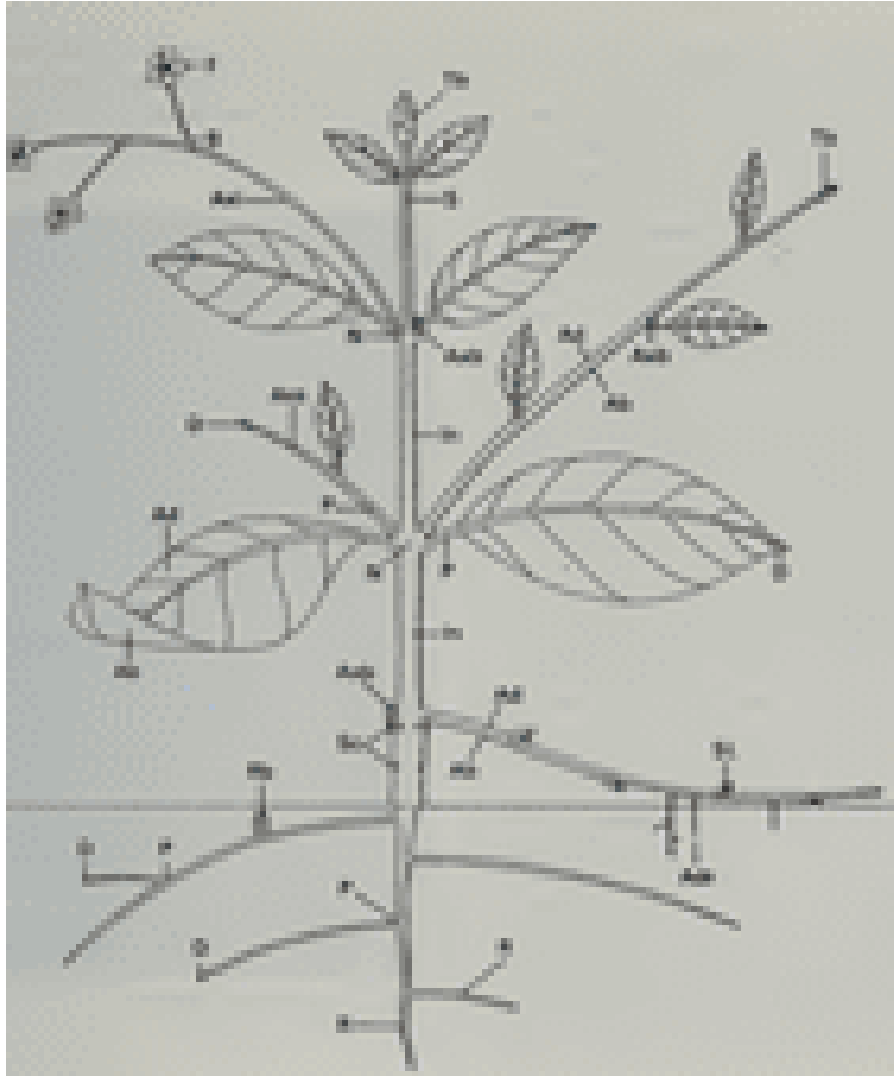
Gambar 1. Contoh herbarium.
(<http://flitzimaus.deviantart.com>)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2020. Chapter 22: Bryophyta. <http://www-plb.ucdavis.edu/courses/bis/1c/text/Chapter22nf.pdf>. Diakses 10 Maret 2020.
- Bell, A.D., 1991. *Plant form: An illustrated guide to flowering plant morphology*. Oxford University Press, Oxford.
- Chavoutier, L., 2017. Bryophytes sl. *Mosses, liverworts and hornworts. Illustrated glossary*. Unpublished. 132 p.
http://www.societequebecoisedebryologie.org/documents/illustrated_glossary_bryology_Léica_Chavoutier.pdf. Diakses 10 Maret 2020.
- Glime, J. M. 2017. Meet the Bryophytes. Chapt. 2-1. In: Glime, J. M. Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook 2-1-1 sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 9 May 2017 and available at <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.
- Keng, H., 1969. Orders and Families of Malayan seed plants. Synopsis of Orders and Families of Malayan Gymnosperms, Dicotyledons and Monocotyledons. University of Malayan Press. Kuala Lumpur.
- Lowrence, G. H. M., 1974. Taxonomy of vascular plants. Oxford & IBH publishing Co. New Delhi.
- Radford, A. E., 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, Publishers, Inc.
- Radford, A. E., W. C. Dickison, J. M. Massey, and C. R. Bell, 1974. Vascular Plant Systematics. Harper & Row, Publishers, Inc.
- Smith, A.R., K.M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider & P. G. Wolf., 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, 55 (3): 705–731.
- Symson, M. G. 2006. Plant Systematics. Elsevier Academic Press. New York.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi tumbuhan (Spermatophyta). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Yatskievych, G., 2003. Pteridophytes (Ferns). DOI: 10.1038/npg.els.0003679.
<https://www.researchgate.net/publication/227990887>. di akses pada 10 Maret 2020.
- Wallkowiak, R.J. 2017. Classification of Pteridophytes: Short classification of the ferns. Plant Science Bulletin. International Equise to logical Association.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Terminologi Dasar
(Bell, 1991).

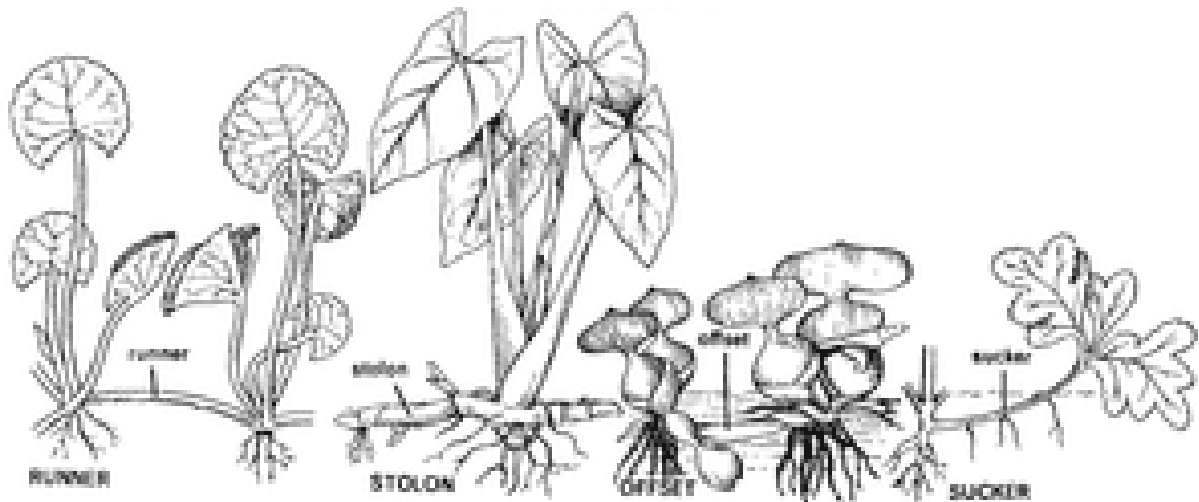


Keterangan. Terminologi dasar: Ab: bagian abaxial (bawah). Ad: bagian adaxial (atas). D:Ujung (distal end). P: pangkal (proximal end). ADR: akar adventif. Axb: kuncup axilar. Axi: Perbungaan axillar. Axs: tunas axillar. B: bractea. F: bunga. In: internodus. N: nodus. R: akar. Rb: akar tunas. S:batang. Sc: parutan. SI: sisik daun. Tb: kuncup terminal/ apikal.

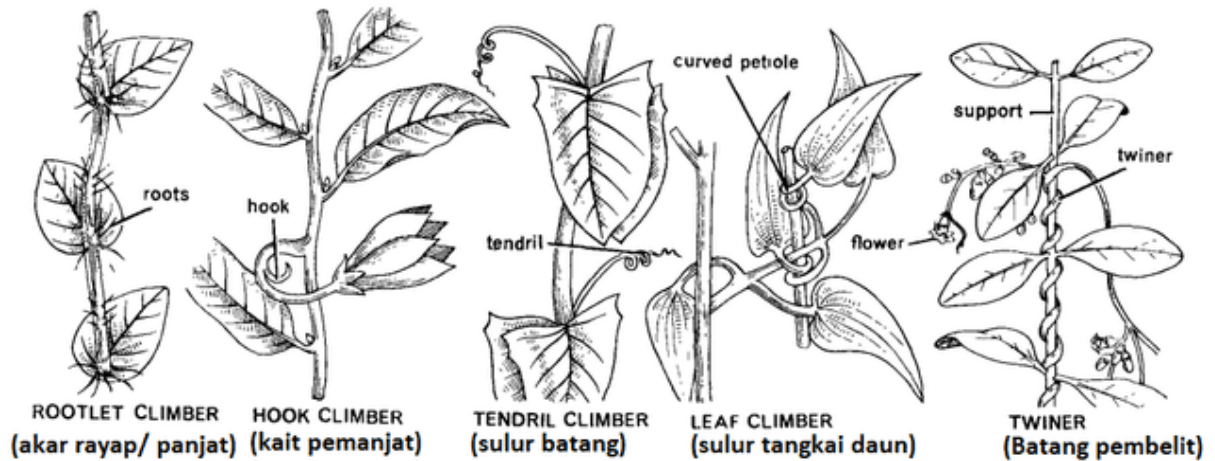
Lampiran 2. Tumbuhan menjalar, merayap dan memanjat
(Bandre and Kumar, 2010)



Keterangan tanaman menjalar: prostrate (terkulai); Decumbent (berbaring); diffuse (memencar).

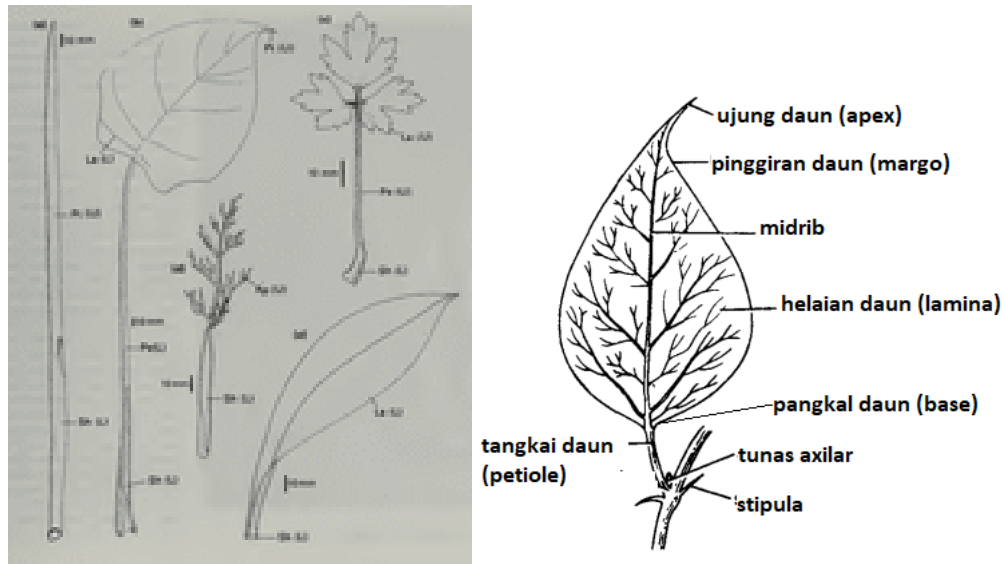


Keterangan tanaman merayap.



Keterangan: Alat panjat pada Tumbuhan liana

Lampiran 3. Bagian-bagian Daun pada Tumbuhan Dikotil dan Monokotil (Bell, 1991).

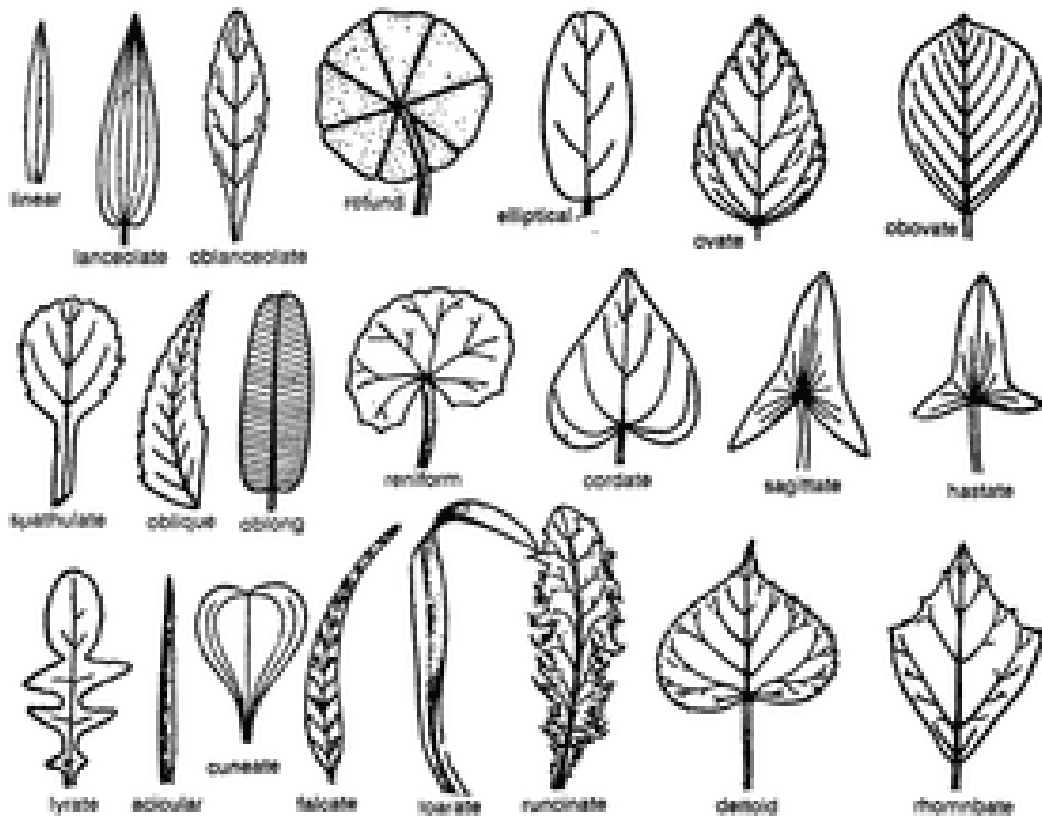


Keterangan. Bagian daun monokotil dan dikotil: (D) dikotil; (M) monokotil; b) *Monstera deliciosa* (M), c) *Ranunculus repens* (D), d) *Foeniculum vulgare* (D), e) *Rossioglossum grande* (M). La: Helaian daun (lamina). Pe: tangkai daun (petiole). Pt: calon tunas (precursor tip). Rp: daun menyirip mengecil (rudimentary pinnae). Sh: pelepah daun (sheath). U: zona atas daun . L zona bawah daun.

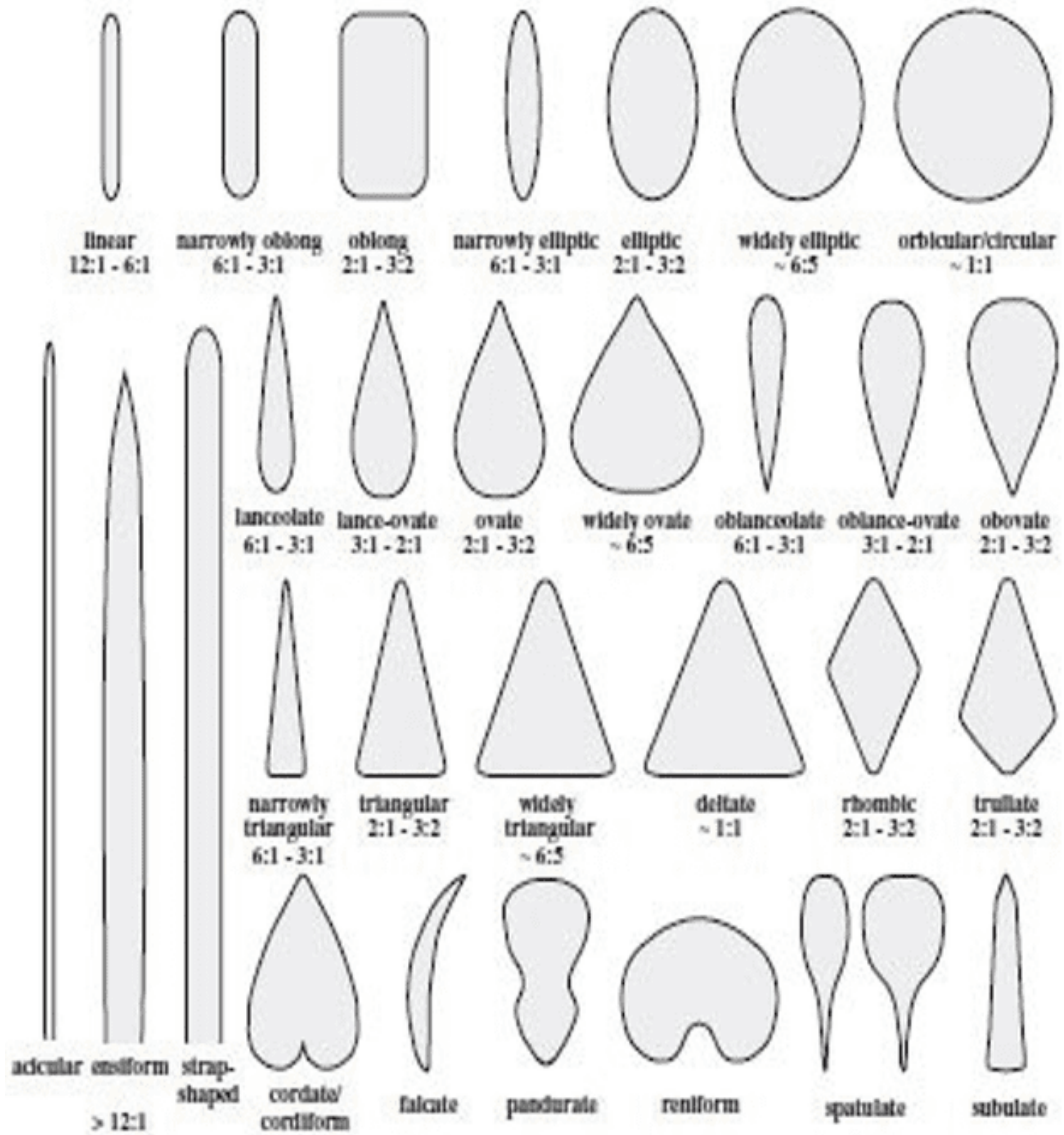
Lampiran 4. Bentuk Daun
(Lawrence, 1974)



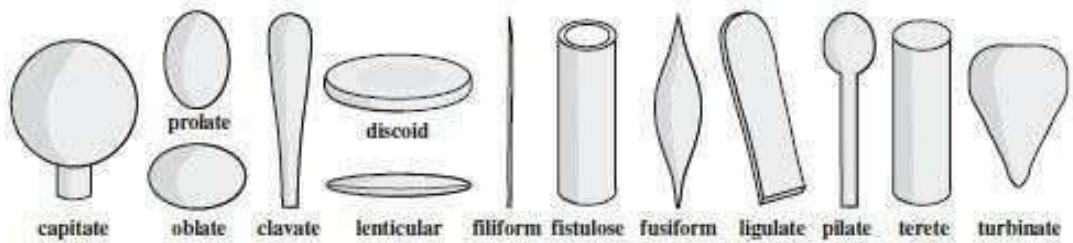
Outline atau bentuk daun: a, subulate; b, acicular; c, filiform; d, filiform segments; e, linear; f, lorate; g, lanceolate; h, ovate; i, elliptic; j, oblong; k, oblanceolate; l, spatulate; m, runcinate; n, pandurate; o, obovate; p, deltoid; q, rhombate (rhomboid); r, reniform; s, orbicular.



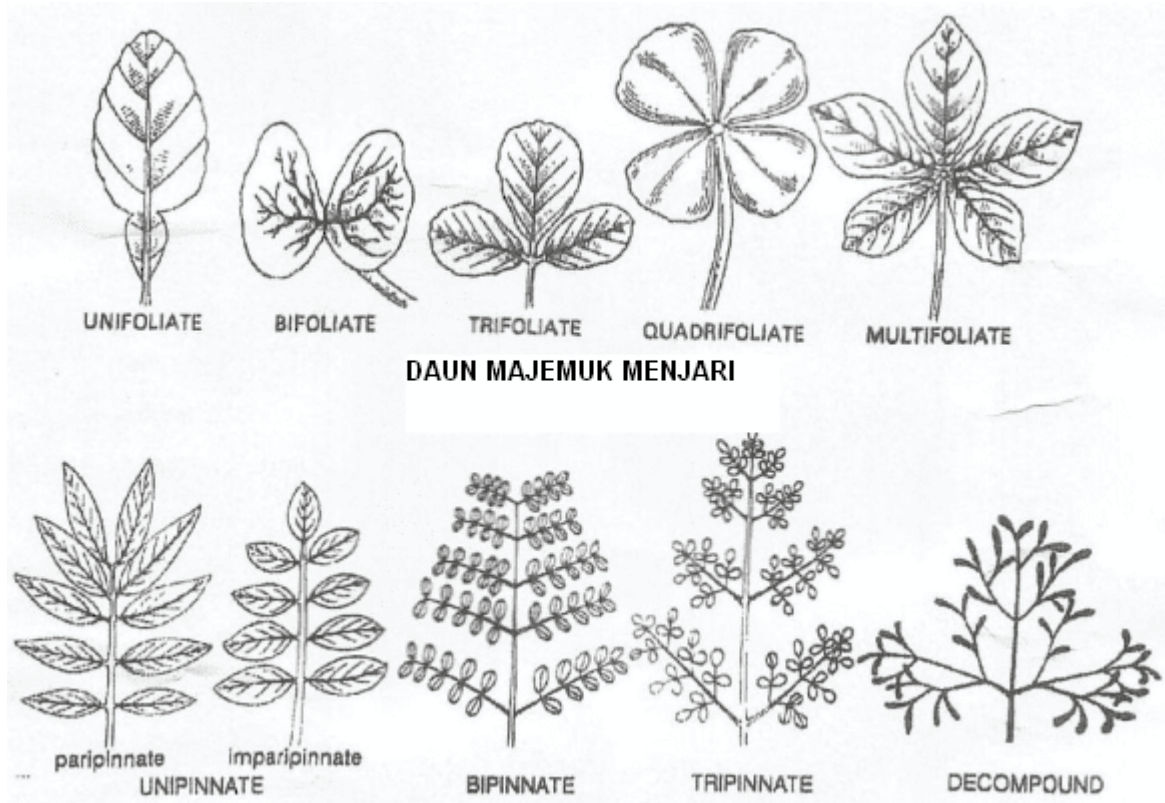
Lampiran 5. Bentuk Helaian Daun Secara Skematik
(Simpson, 2006).



Lampiran 6. Bentuk Tiga Dimensi



Lampiran 7. Tipe Daun Majemuk
(Radford, *et al.*, 1974).

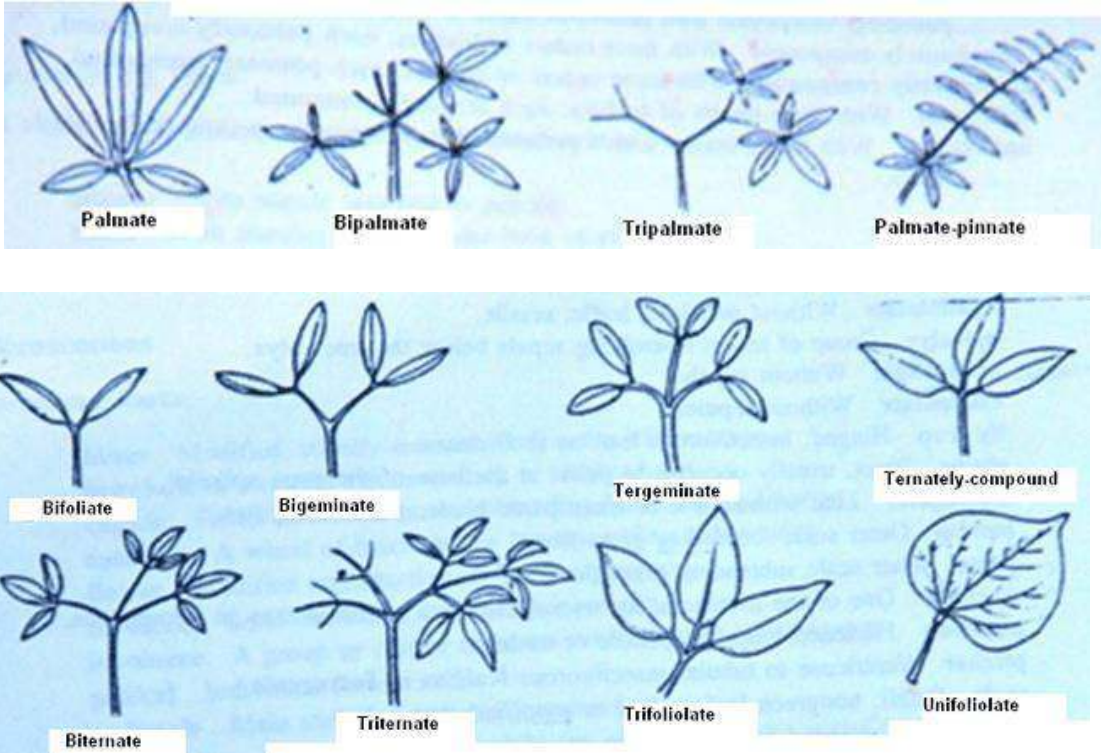


DAUN MAJEMUK MENYIRIP

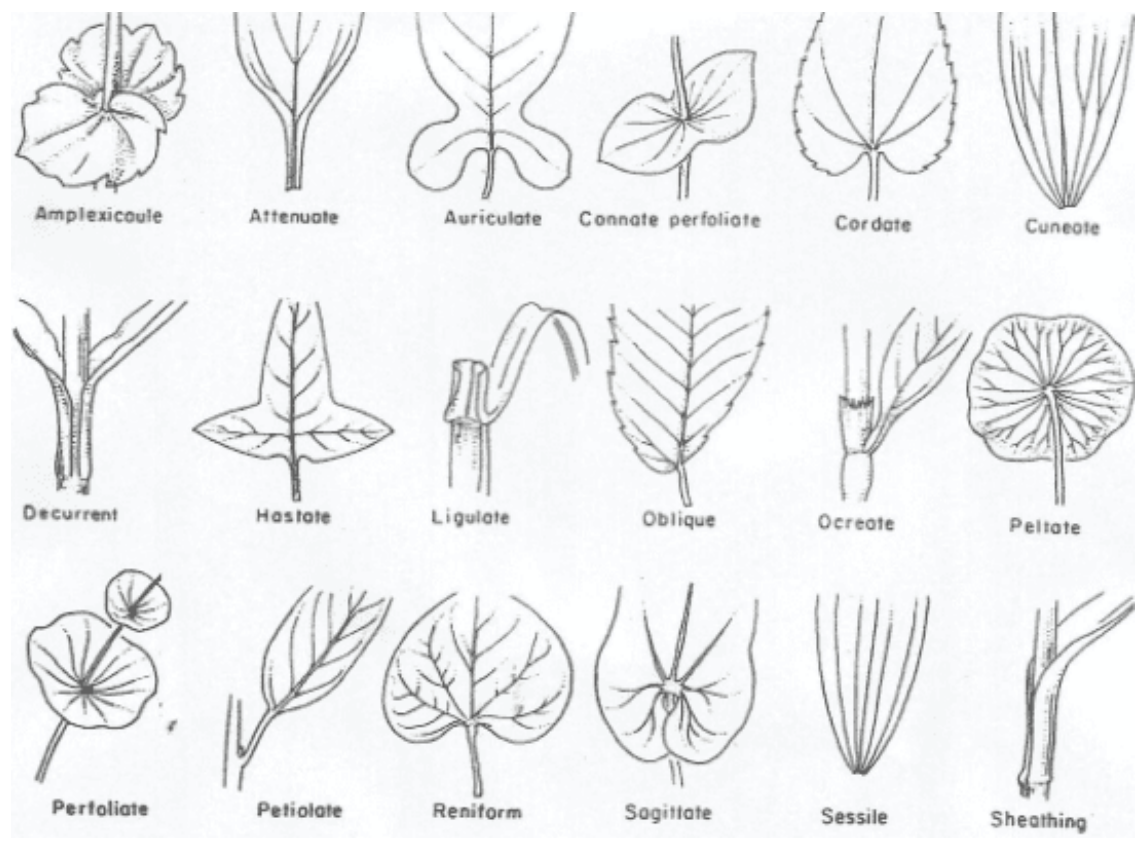
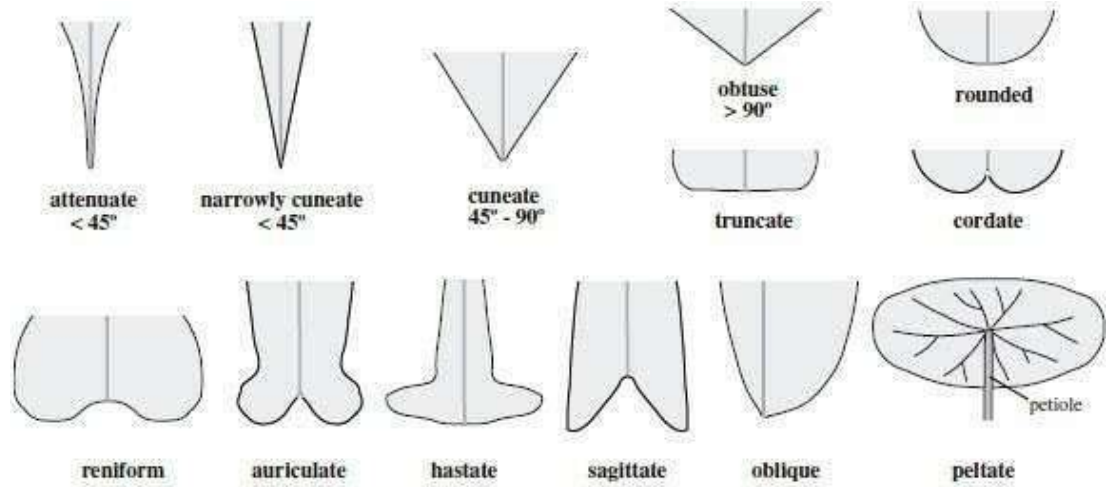


Imparipinnate, hg. Pulvinus tangkai daun; fg. Pulvinus anak tangkai daun (Fitting, *et al.*, 1921)

Lampiran 8. Tipe Daun Majemuk Campuran
(Radford, *et al.*, 1974).



Lampiran 9. Bentuk Pangkal Daun
(Simpson, 2006)

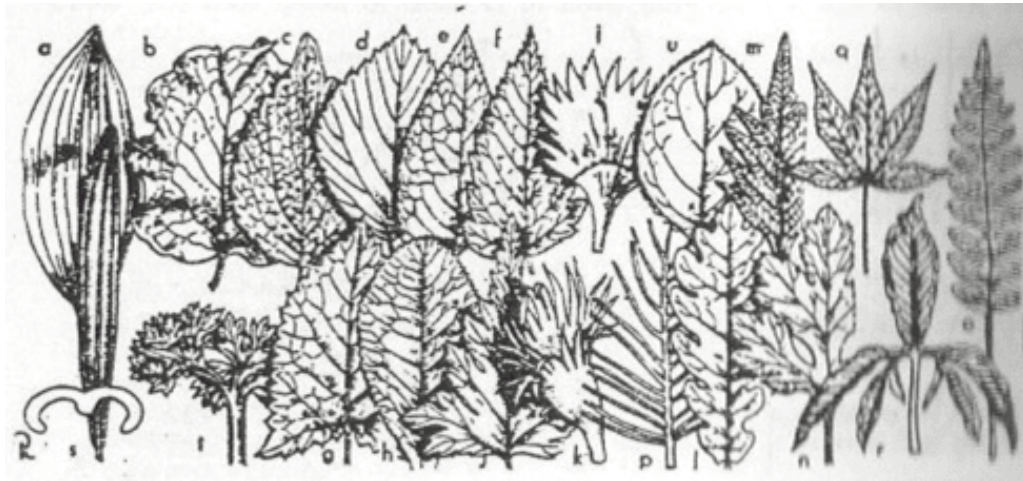


Lampiran 10. Bentuk Ujung Daun, Ujung Dan Pangkal Daun
(Simpson, 2006)

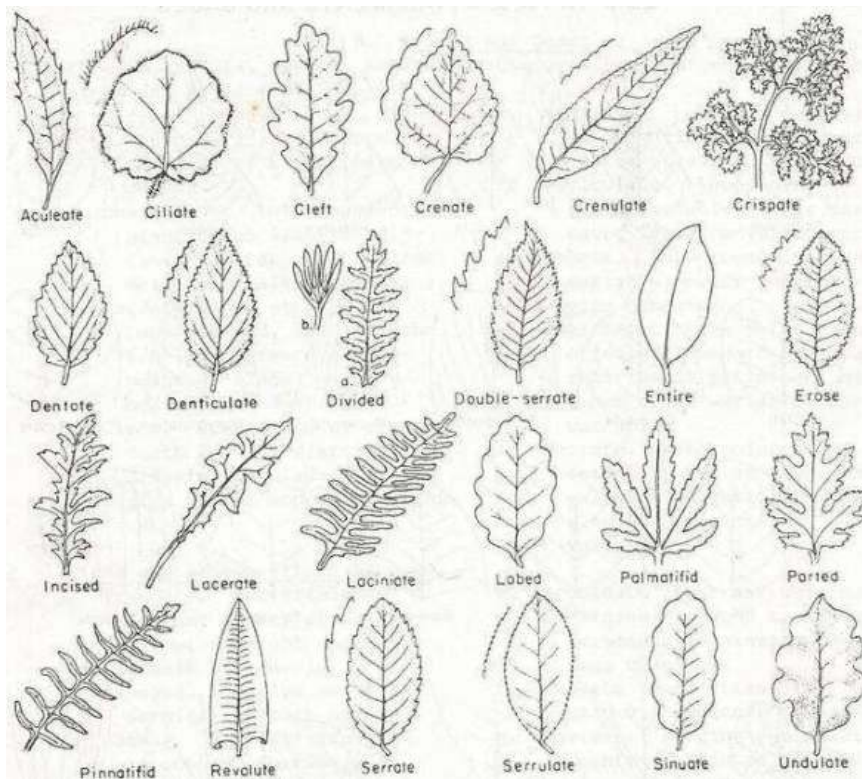


Lampiran 11. Bentuk Pinggiran Daun (Margo)

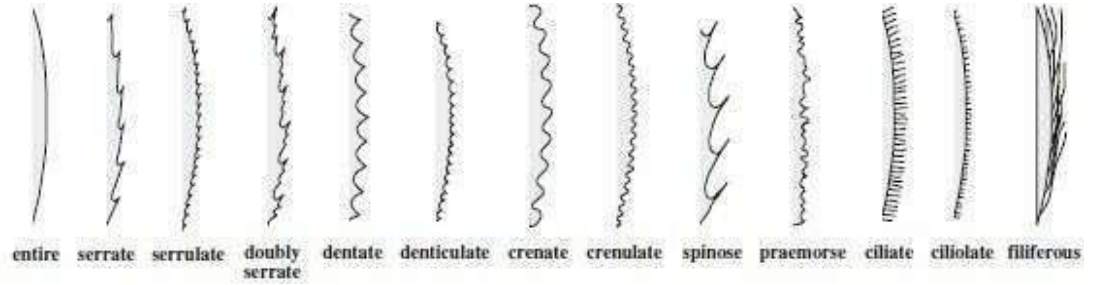
(Lawrence, 1974; Simpson, 2006)



Pinggiran daun a, entire; b, undulate; c, crenate; d, serrate, e, serrulate; f, double serrate; g, dentate; h, denticulate; i, incised; j, lacerate; k, lacinate; l, lobed; m, cleft; n, parted; o, pinnatifid; p, pectinate; q, palmate (palmatifid); r, pedate; s, revolute (cross-section in diagram); t, crispate; u, ciliate.



Lampiran 11. Lanjutan



Lampiran 12. Daun Penumpu (Stipula)
(Bendre & Kumar, 2010)

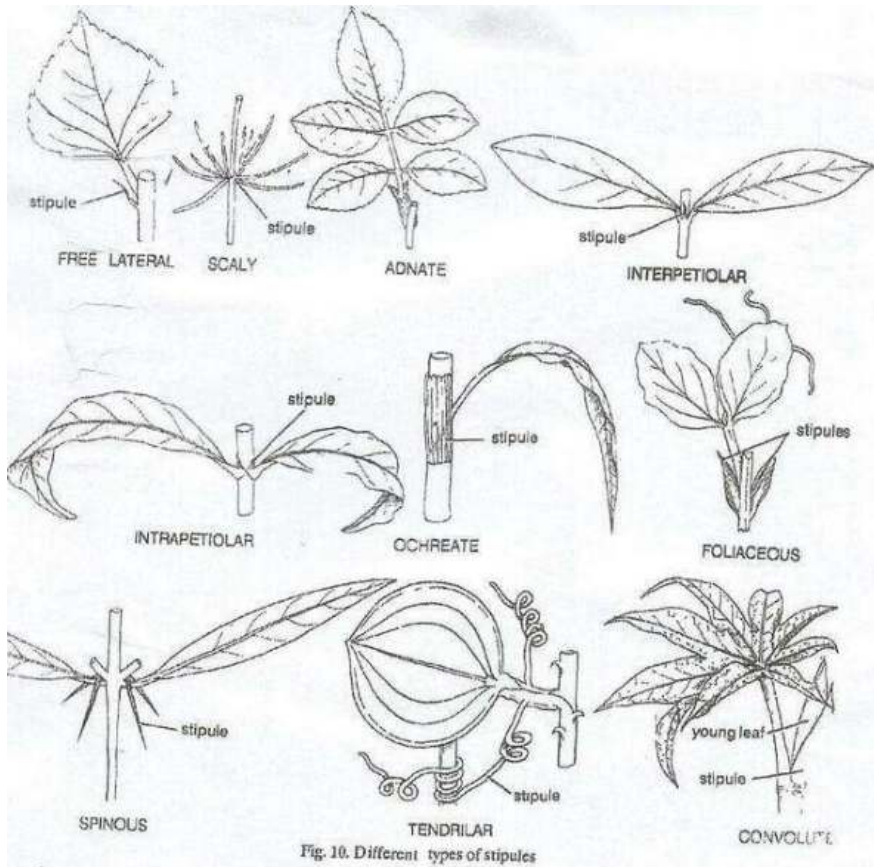
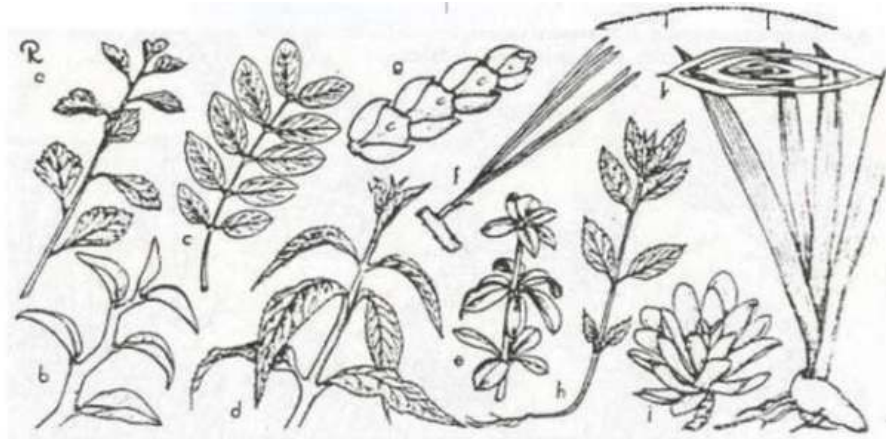


Fig. 10. Different types of stipules

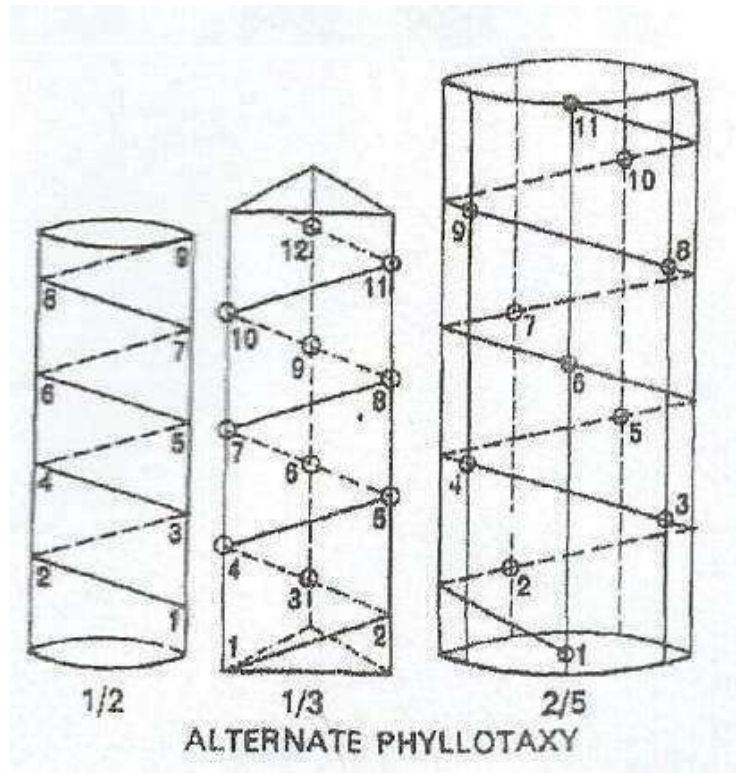
Lampiran 13. Tipe Duduk Daun
(Radford *et al.*, 1974)



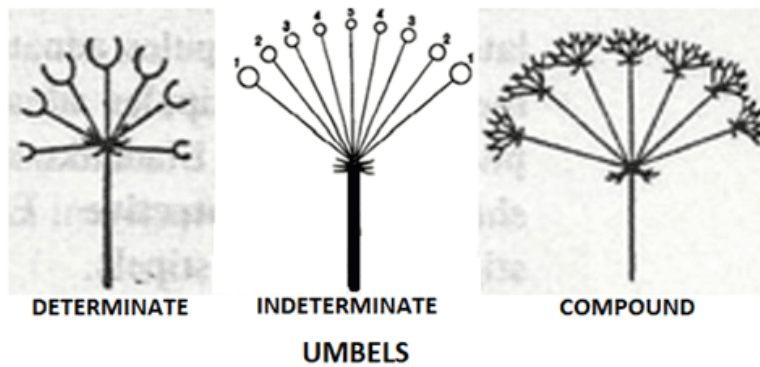
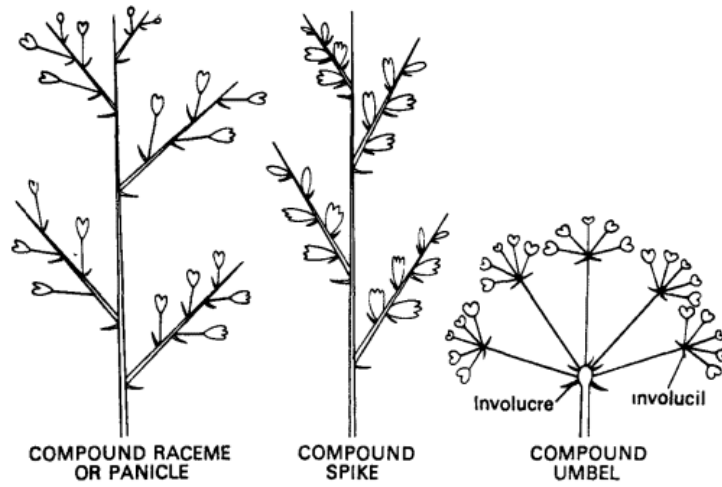
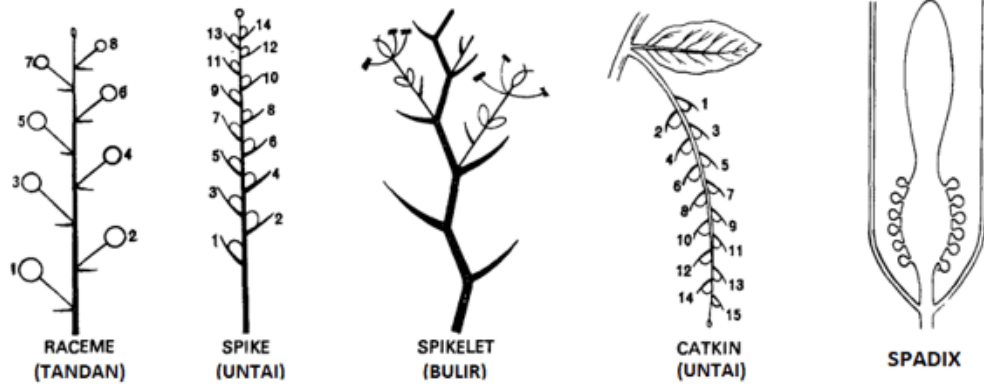
Duduk daun : a, alternate; b, alternate, distichous; c, opposite; d, opposite, decussate; e, whorled; f, fascicled; g, imbricated; h, cauline; i, rosulate (basal); j, equitant; k, cross-section through equitant arrangement.

Lampiran 14. Filotaksis Daun

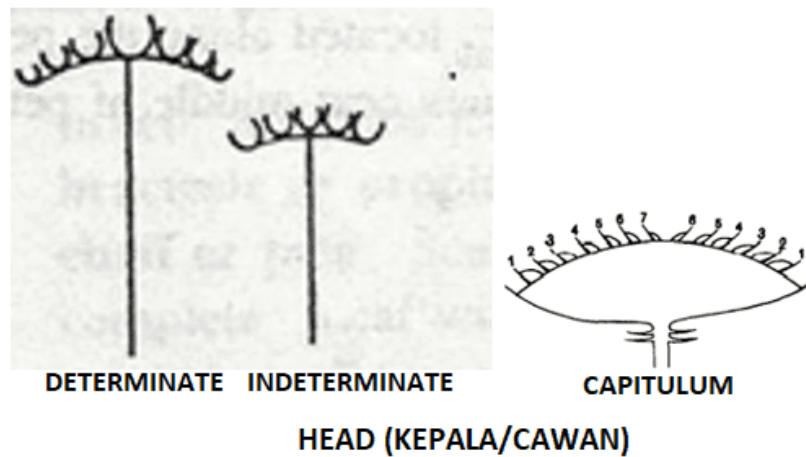
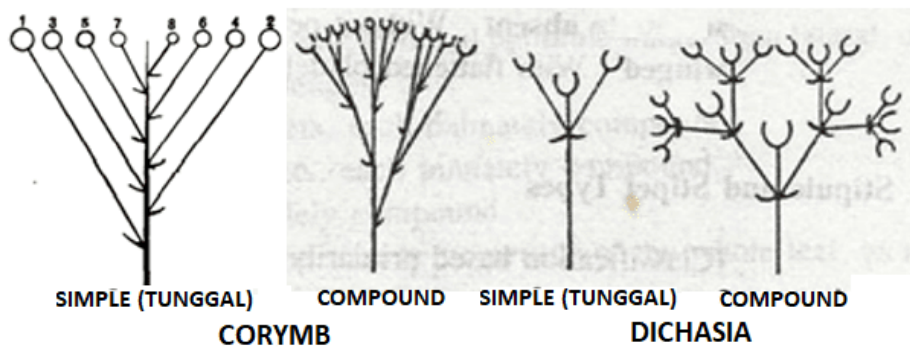
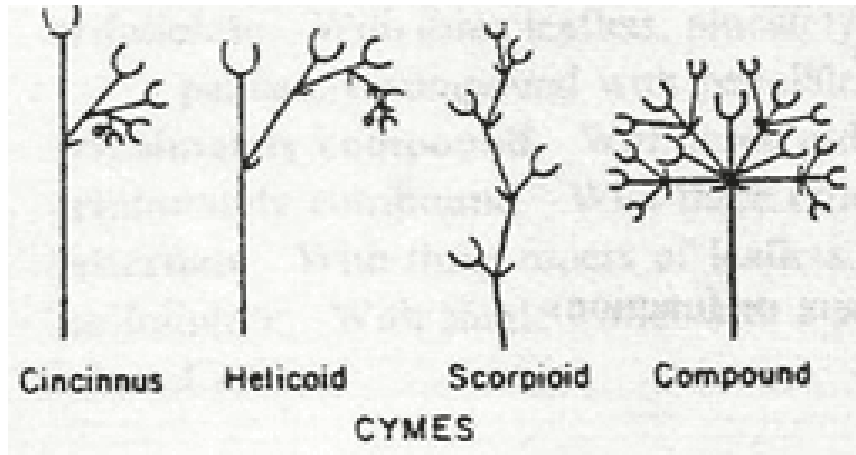
(Bandre and Kumar, 2010).



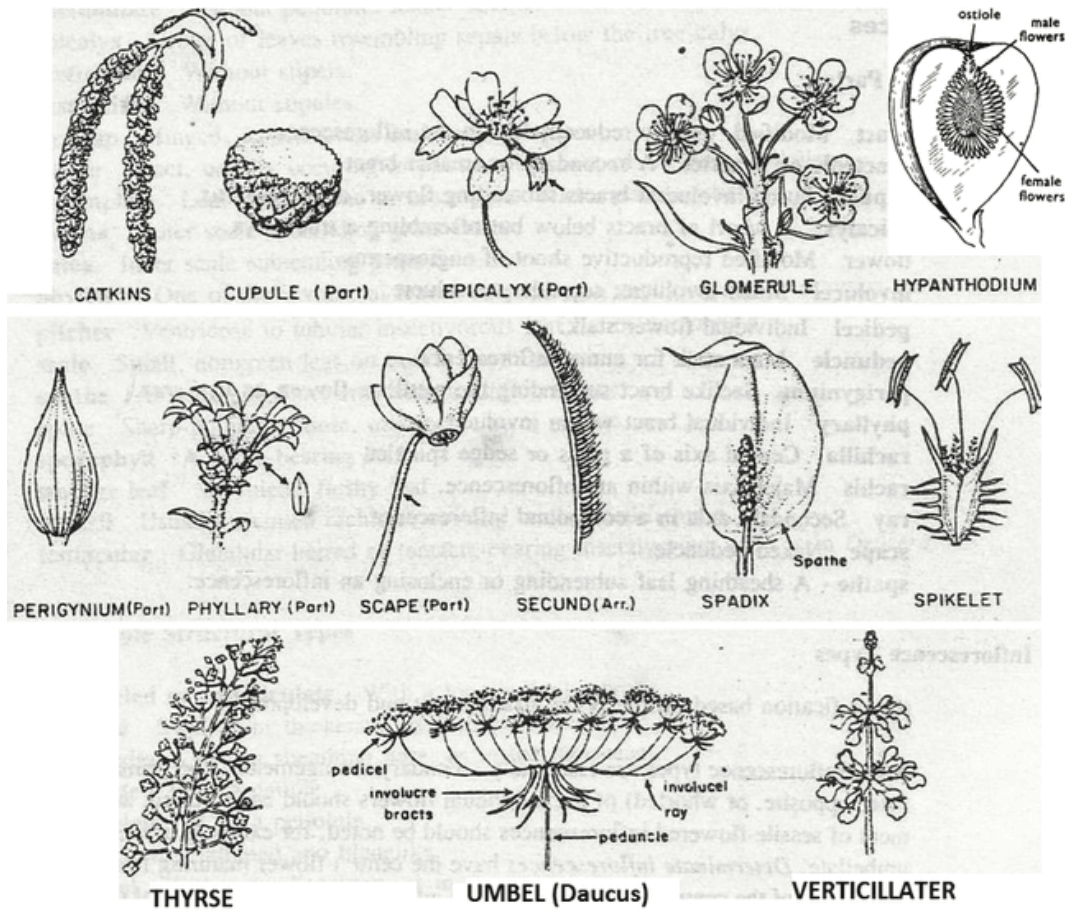
Lampiran 15. Tipe Perbungaan (Inflorescences)
 (Radford, *et al.*, 1974; Bendre & Kumar, 2010).



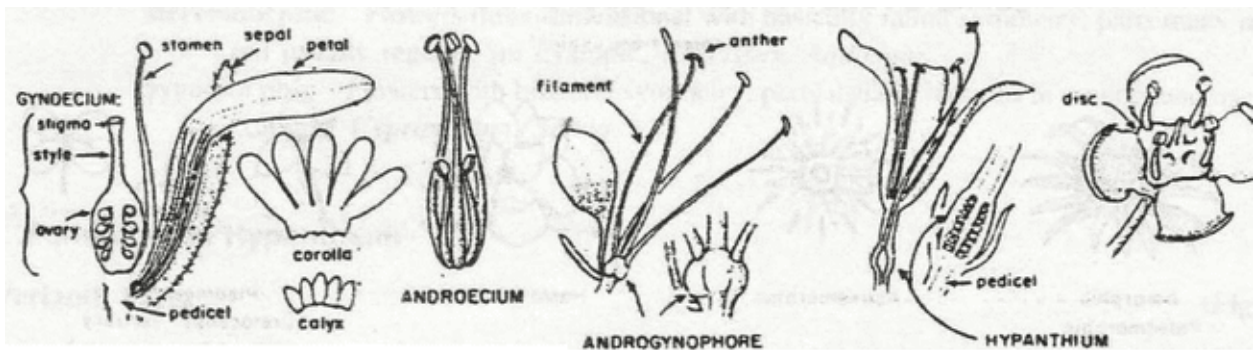
Lampiran 16. Tipe Perbungaan (Inflorescences)
 (Radford, *et al.*, 1974; Bendre & Kumar, 2010).



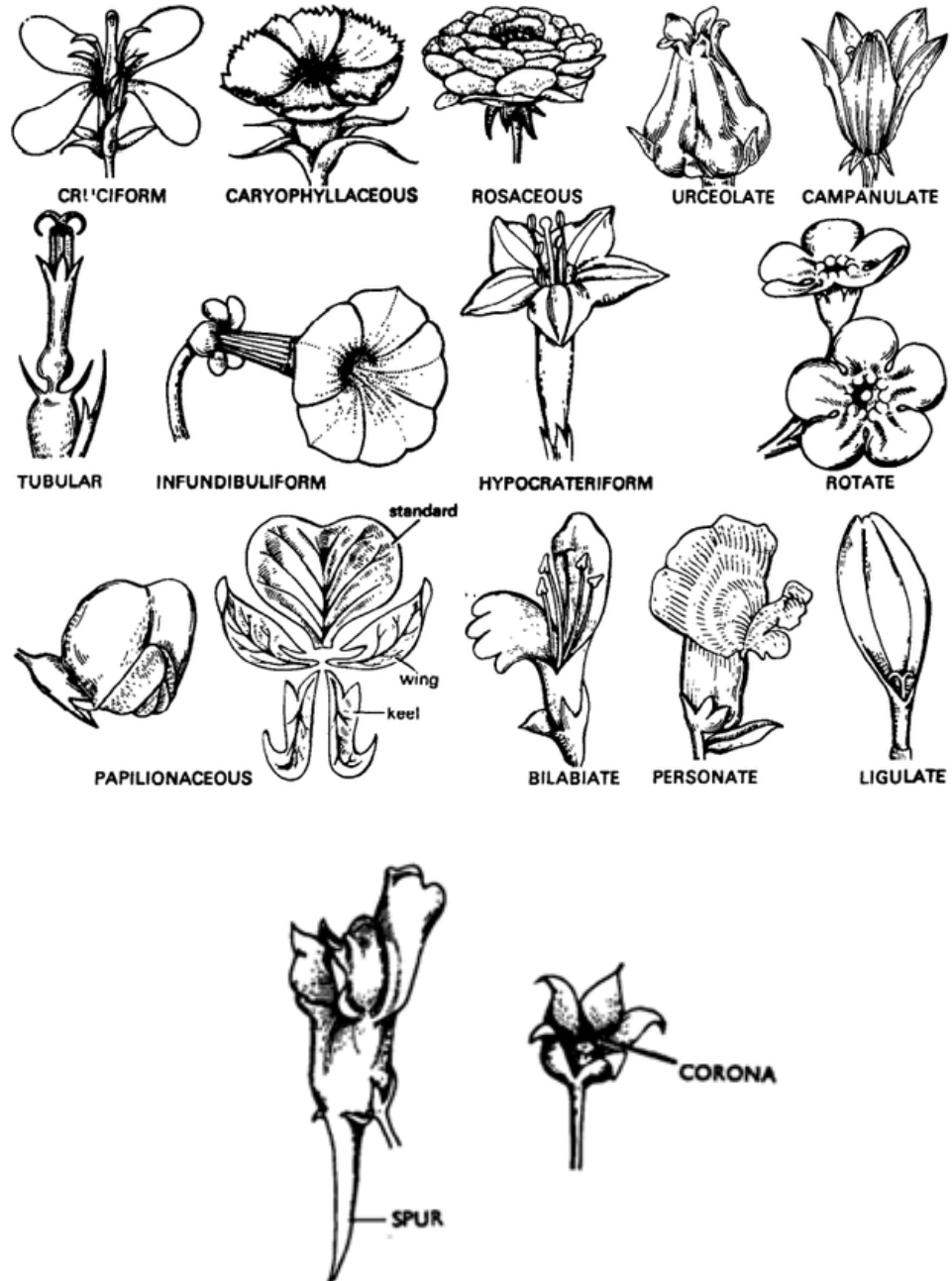
Lampiran 17. Tipe Perbungaan (Inflorescences)
 (Radford, *et al.*, 1974; Bendre & Kumar, 2010).



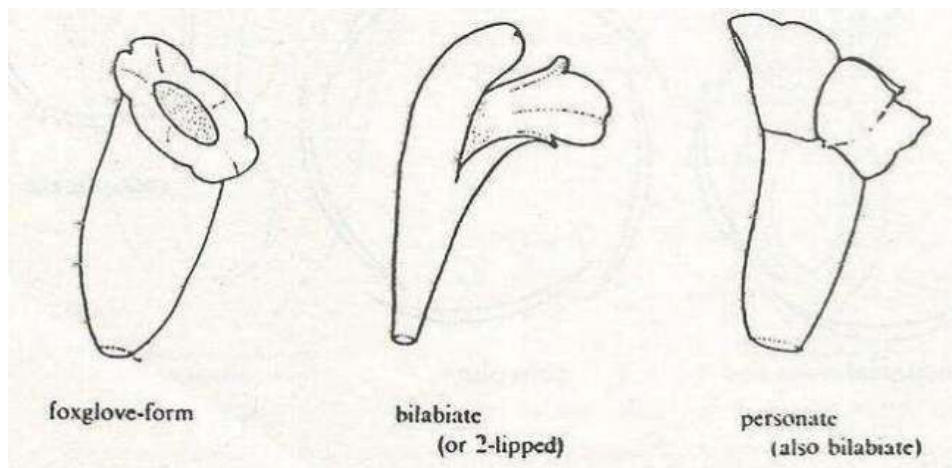
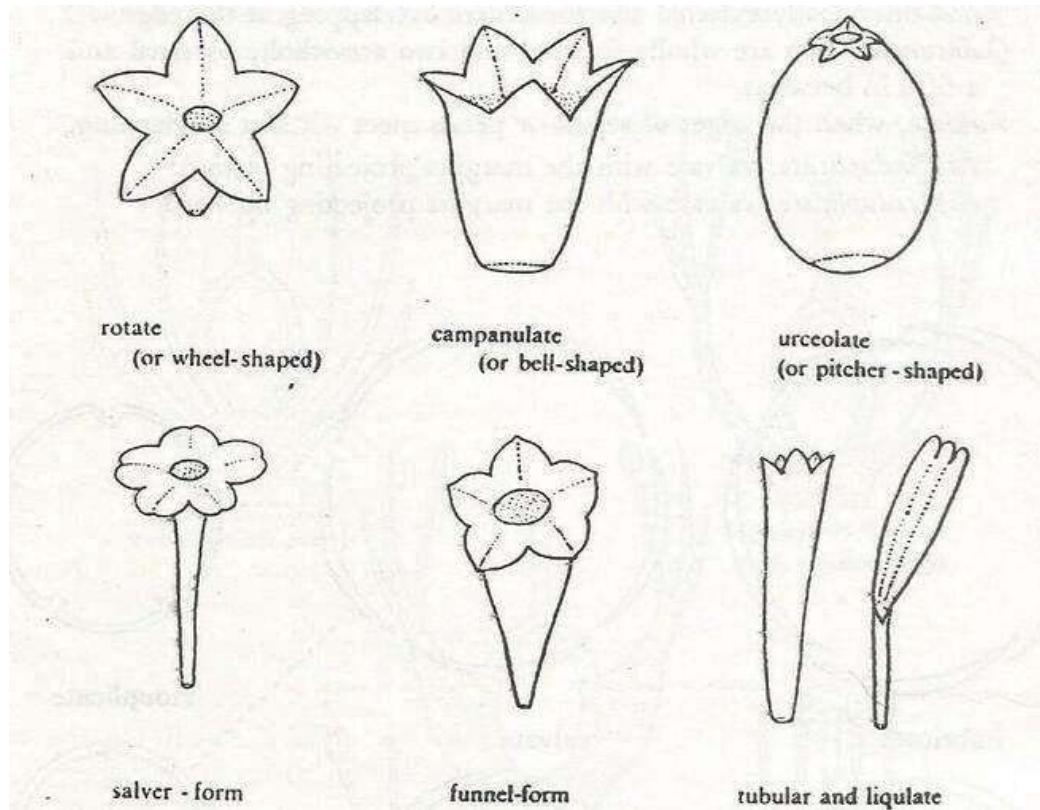
Lampiran 18. Bagian-bagian Bunga
 (Radford, *et al.*, 1974).



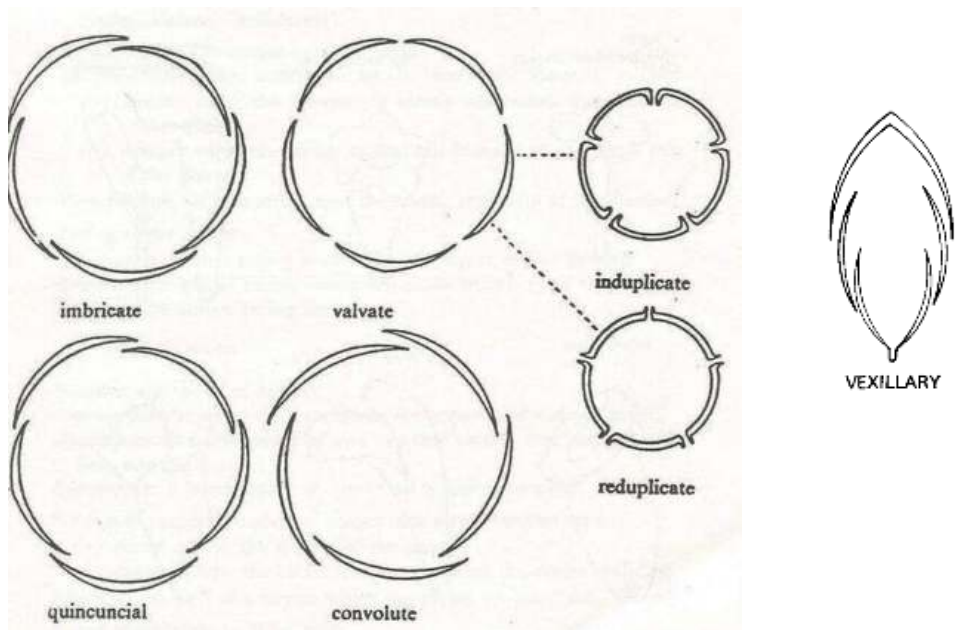
Lampiran 19. Bentuk-bentuk Bunga Berdasarkan Bentuk Mahkota Bunga
(Bendre & Kumar, 2010).



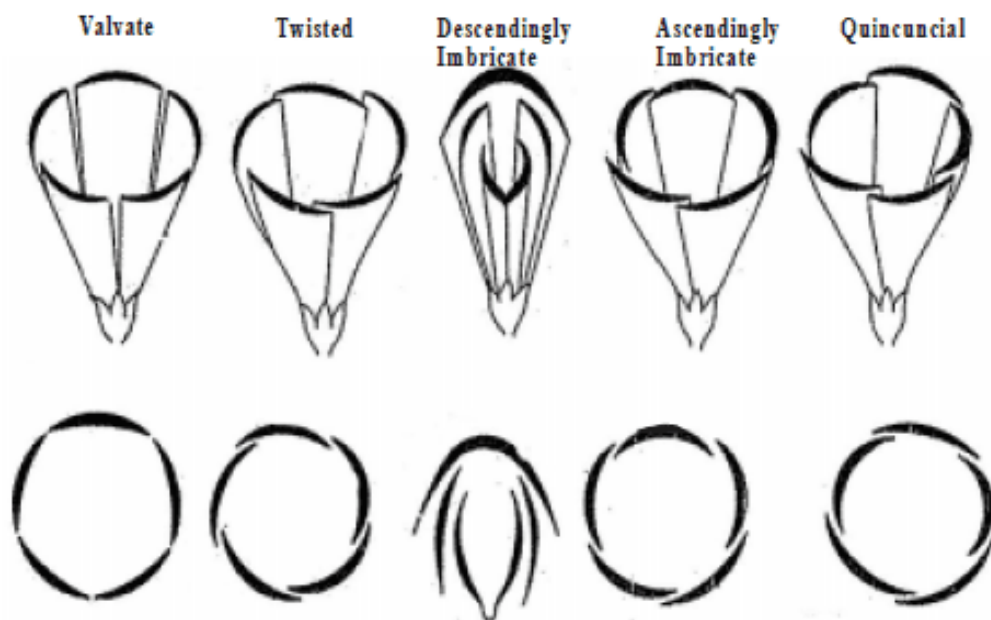
Lampiran 19. Bentuk-bentuk Bunga Berdasarkan Bentuk Mahkota Bunga Yang Gamosepala (Keng, 1969)



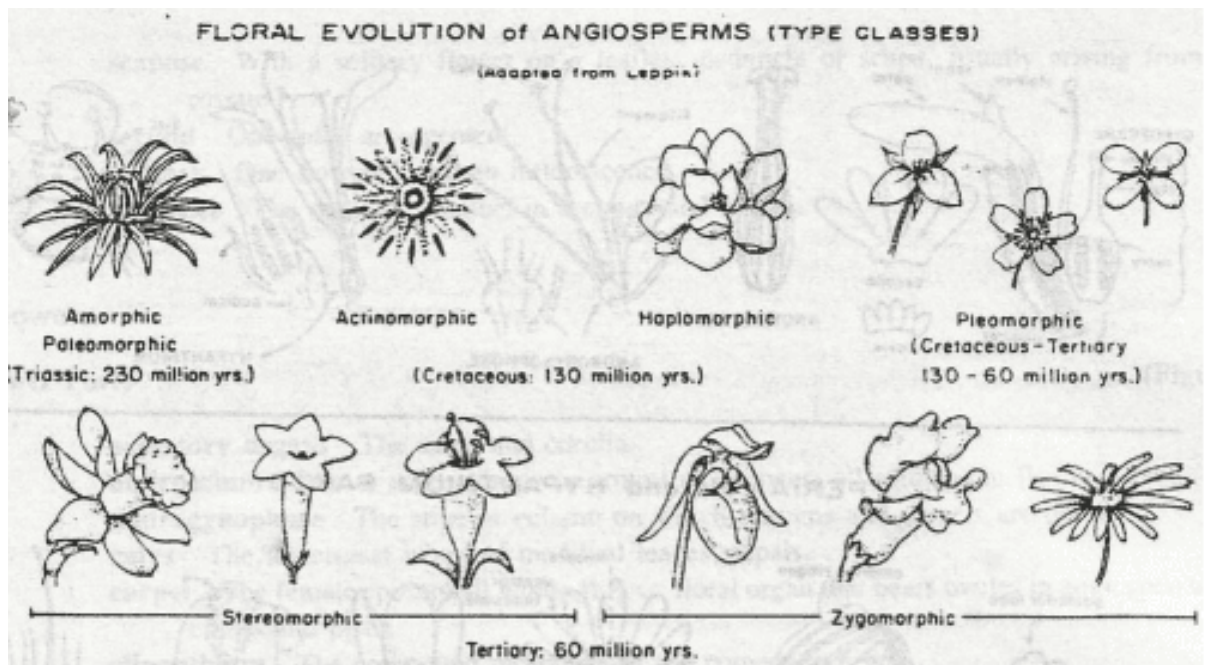
Lampiran 21. Aestivasi Perhiasan Bunga (Perianthium)
(Keng, 1969)



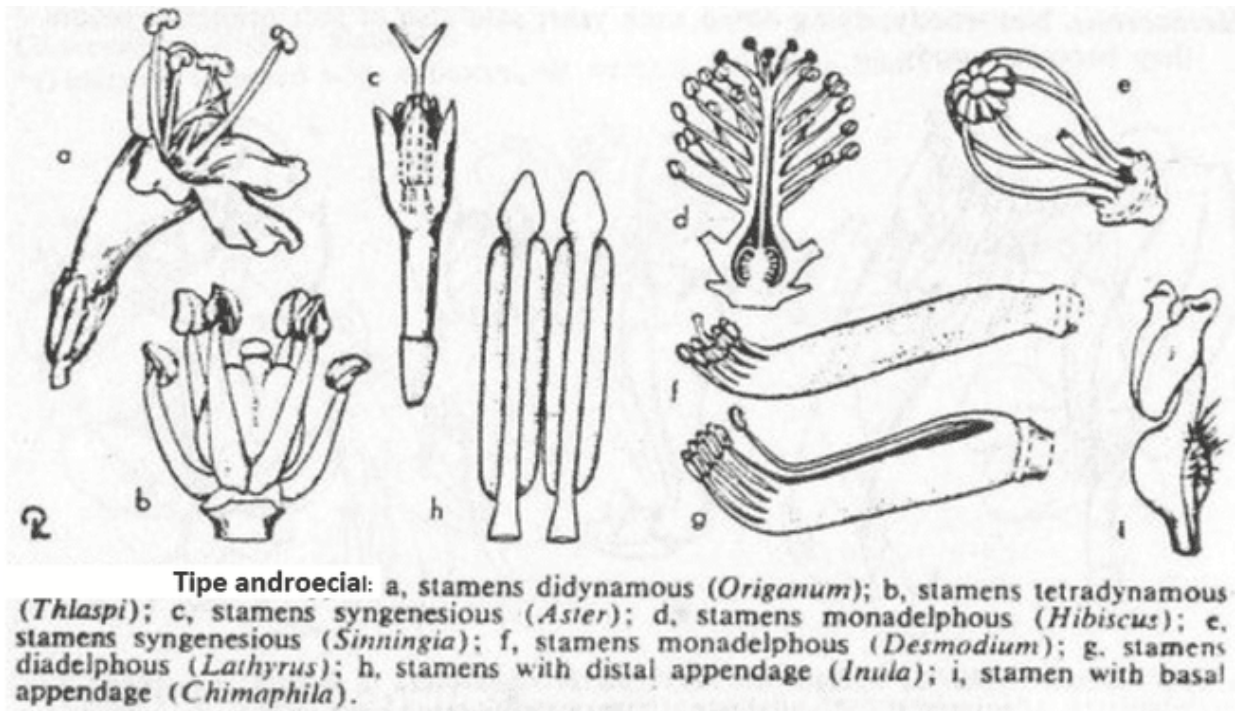
Lampiran 22. Tipe Aestivasi Periantia (Susunan Perhiasan Bunga)
(Fathima, et al., 2007)



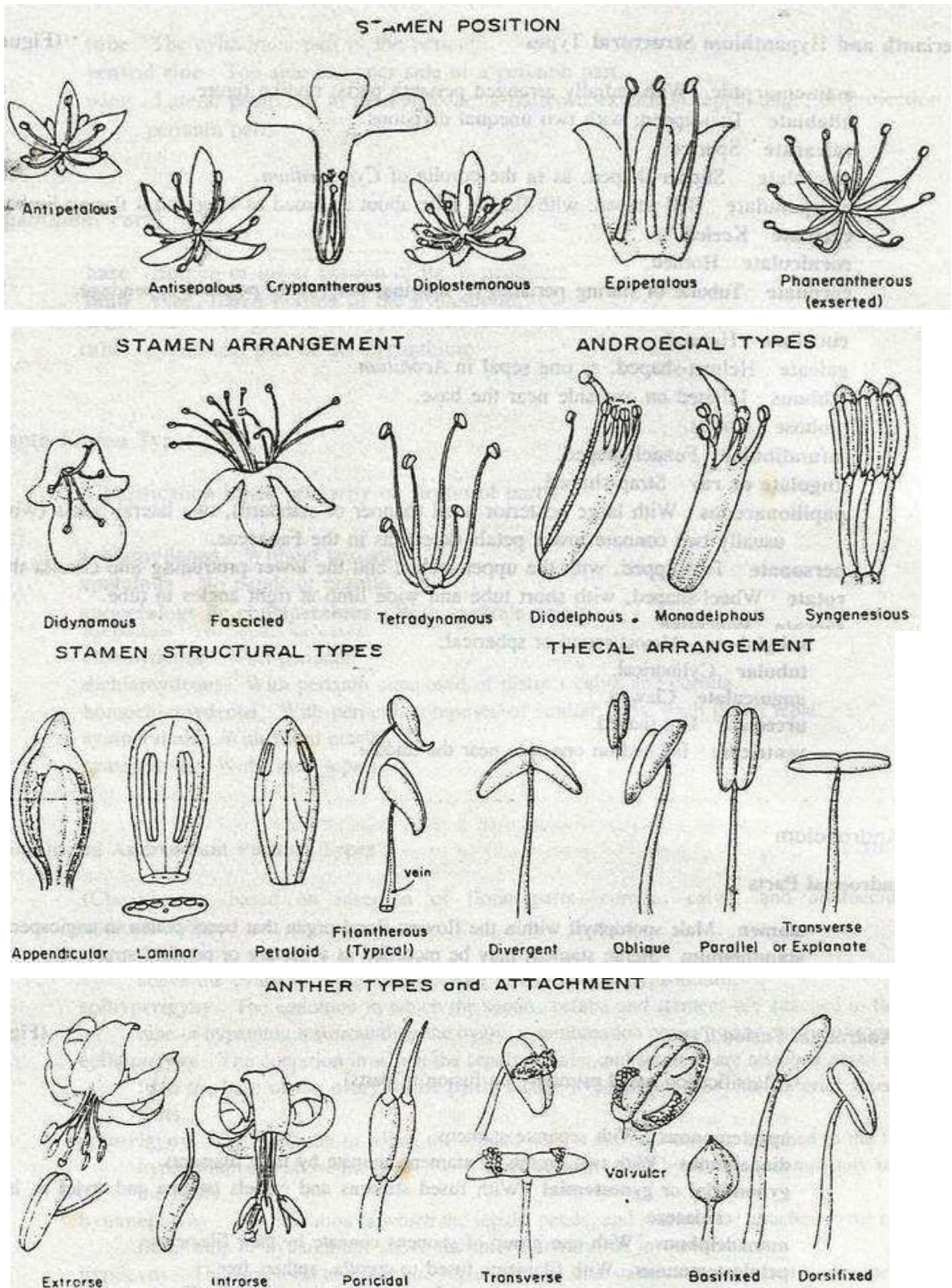
Lampiran 23. Tipe Bunga
(Radford, *et al.*, 1974)



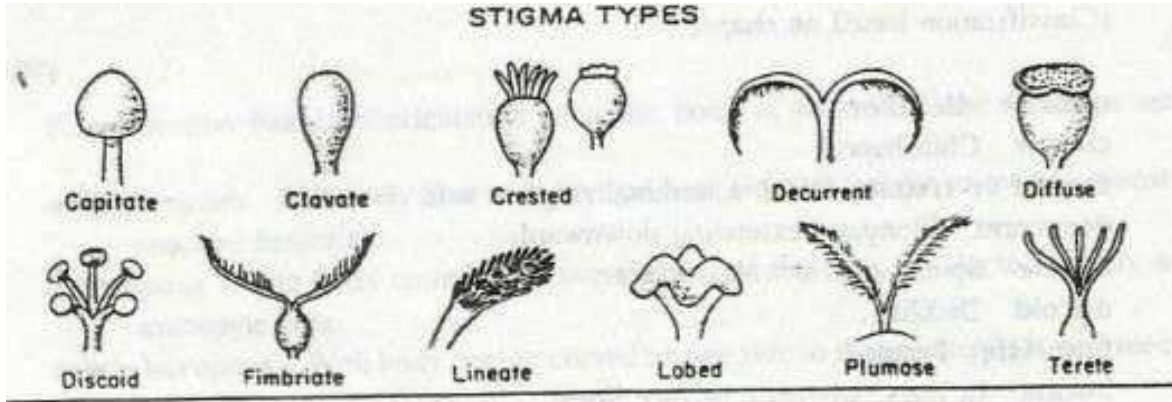
Lampiran 24. Tipe Androecial
(Lawrence, 1974)



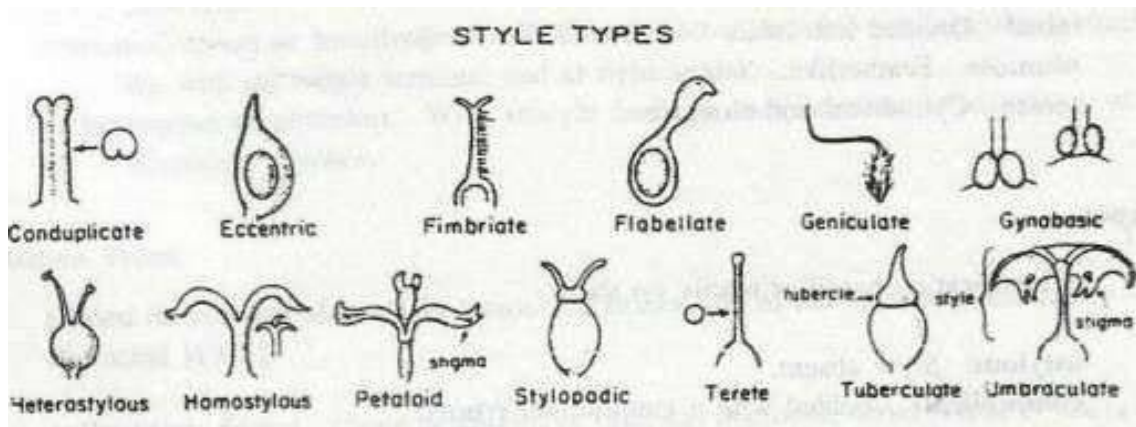
Lampiran 25. Androecium
(Radford, *et al.*, 1974).



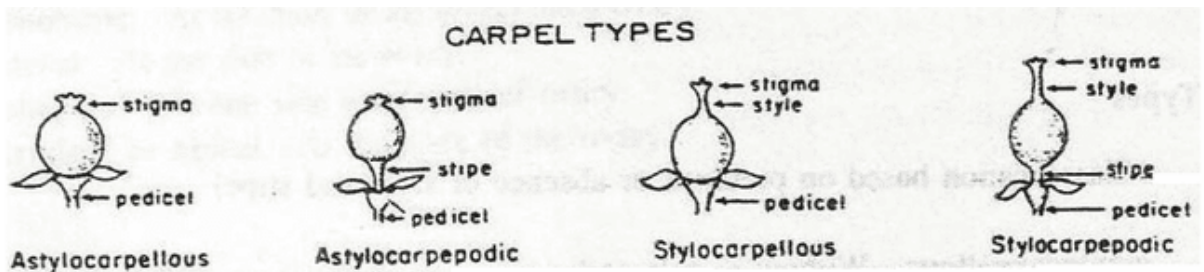
Lampiran 26. Tipe Stigma
(Radford *et al.*, 1974)



Lampiran 27. Tipe Stylus
(Radford *et al.*, 1974)

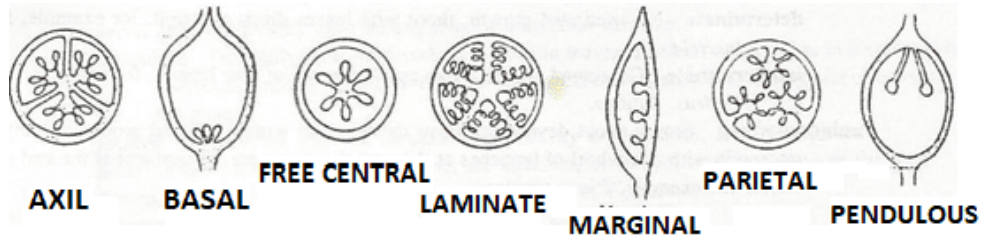


Lampiran 28. Tipe Carpella
(Radford *et al.*, 1974)



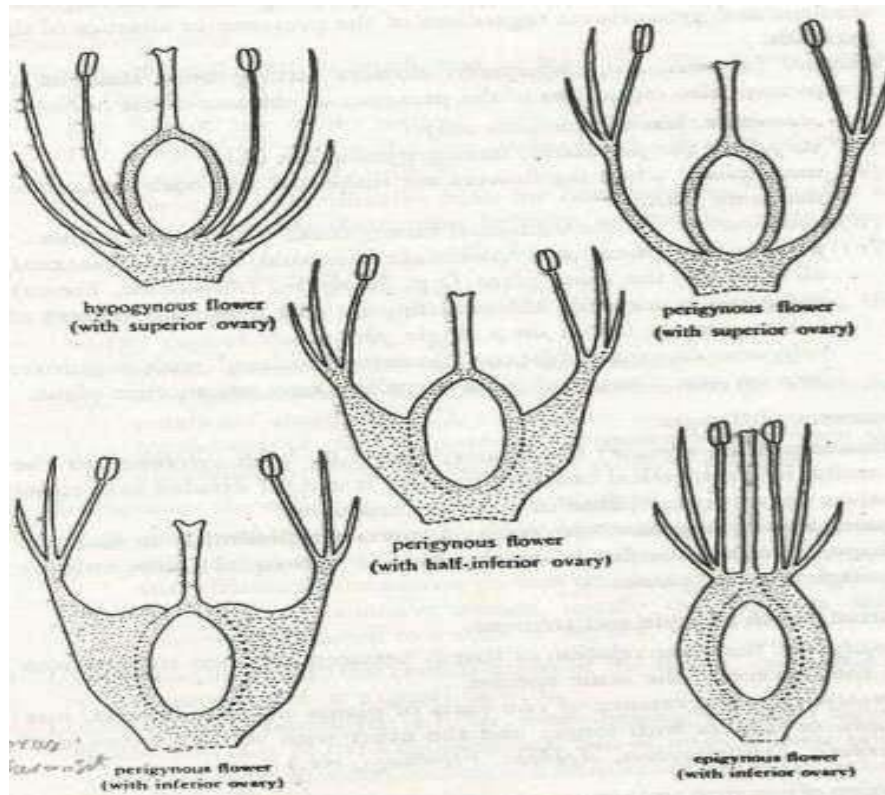
Lampiran 29. Variasi Tipe Menempelnya Placenta

(Keng, 1969)

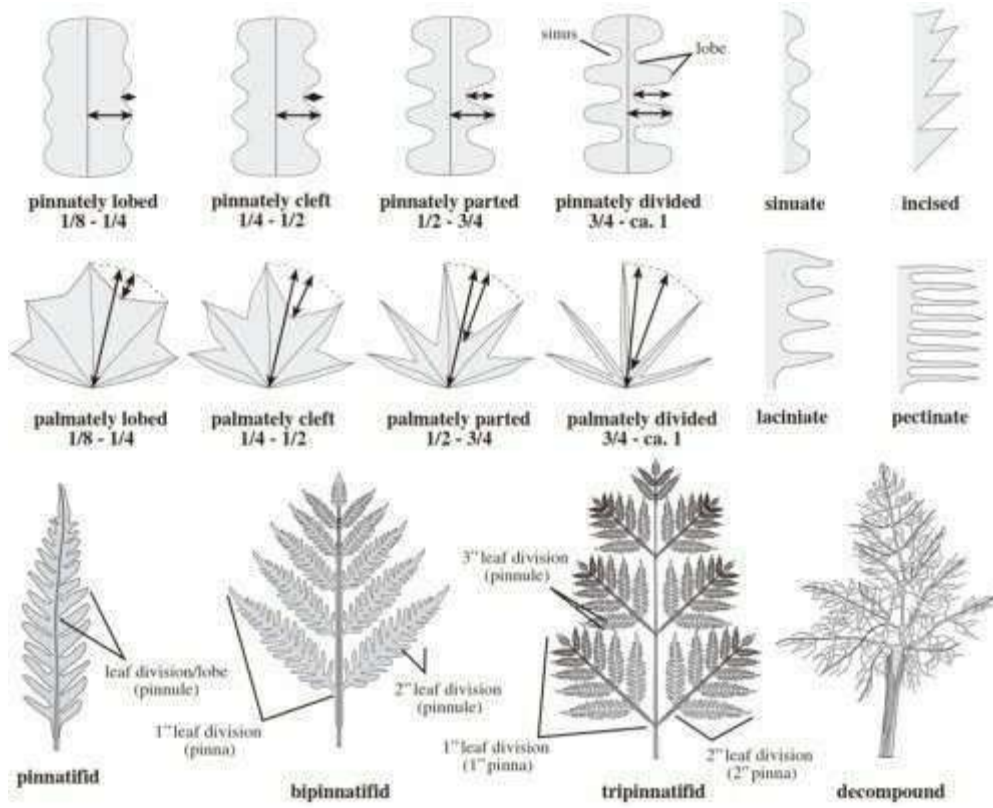


Lampiran 30. Cara Duduk Ovary Dan Perianthia

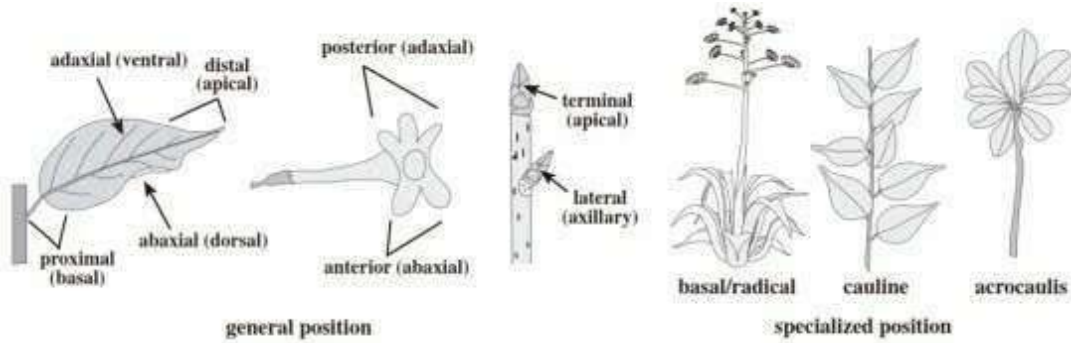
(Keng, 1969)



Lampiran 31. Lekukan Pada Daun
(Simpson, 2006)

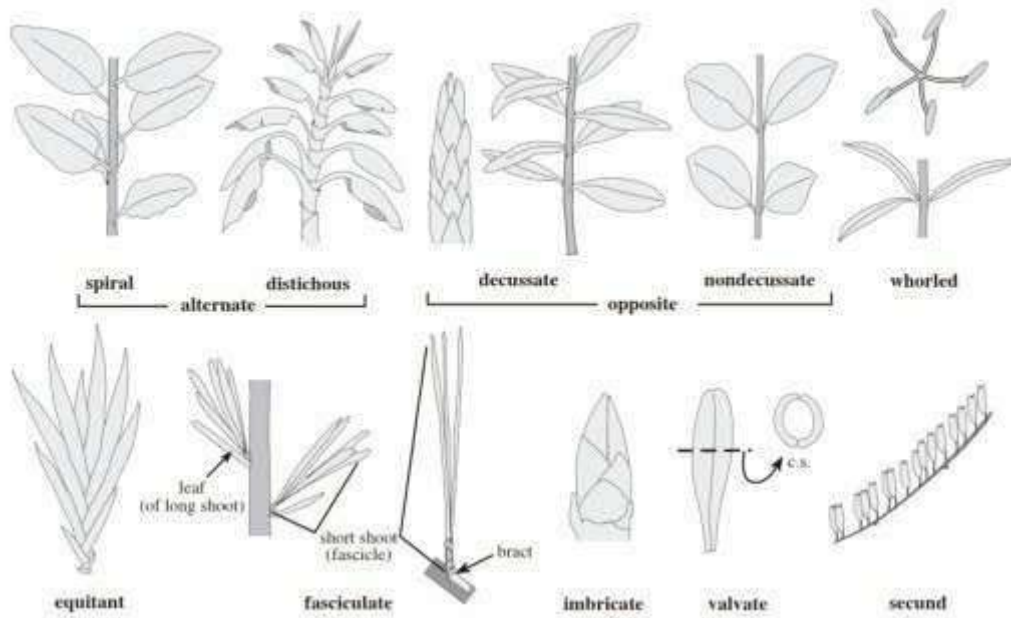


Lampiran 32. Posisi
(Simpson, 2006)



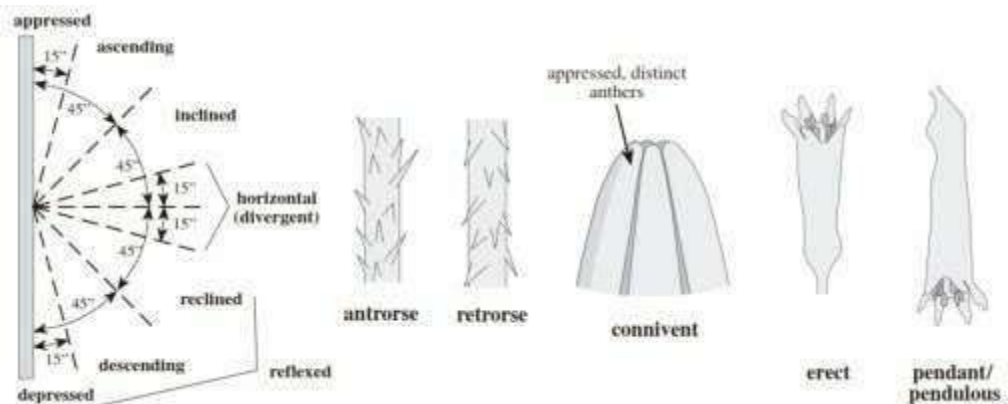
Lampiran 33. Susunan Atau Tata Letak Atau Duduk Daun Pada Batang.

(Simpson, 2006)

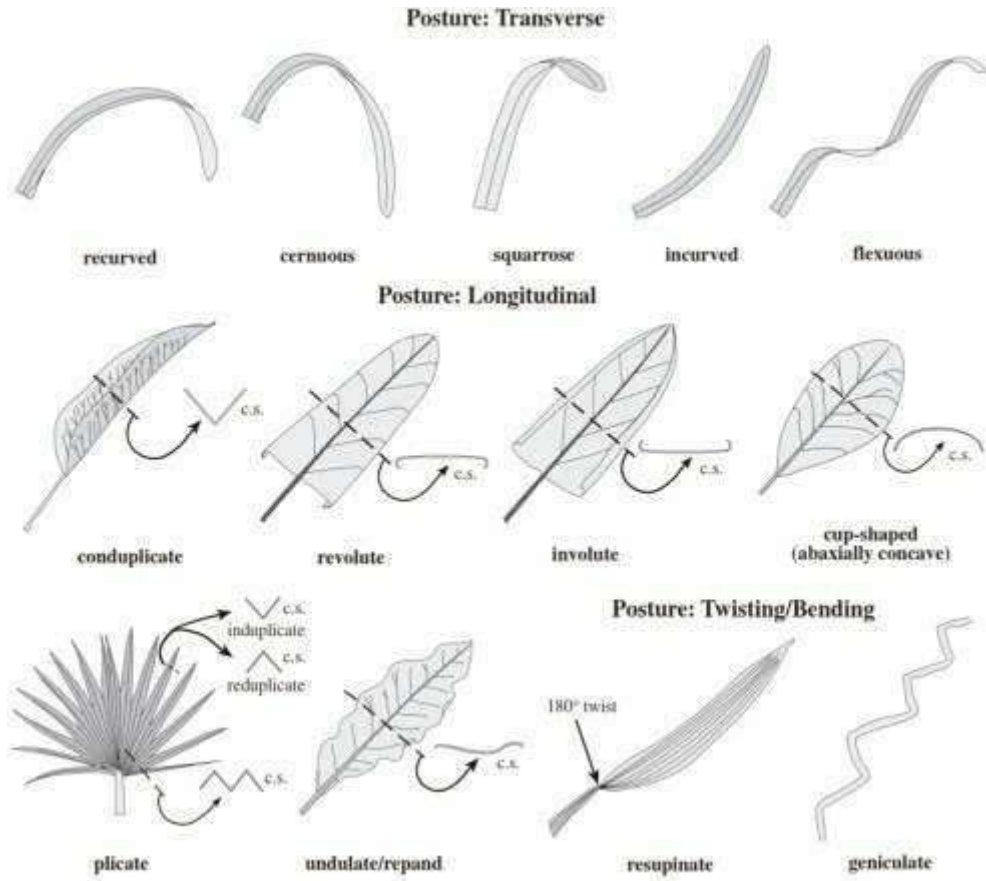


Lampiran 34. Orientasi: Arah Tumbuh Organ Tumbuhan.

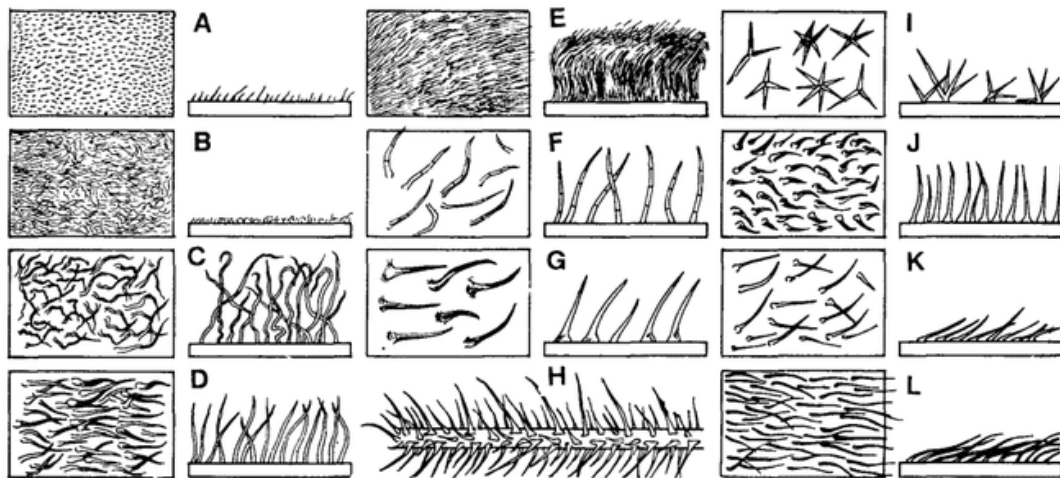
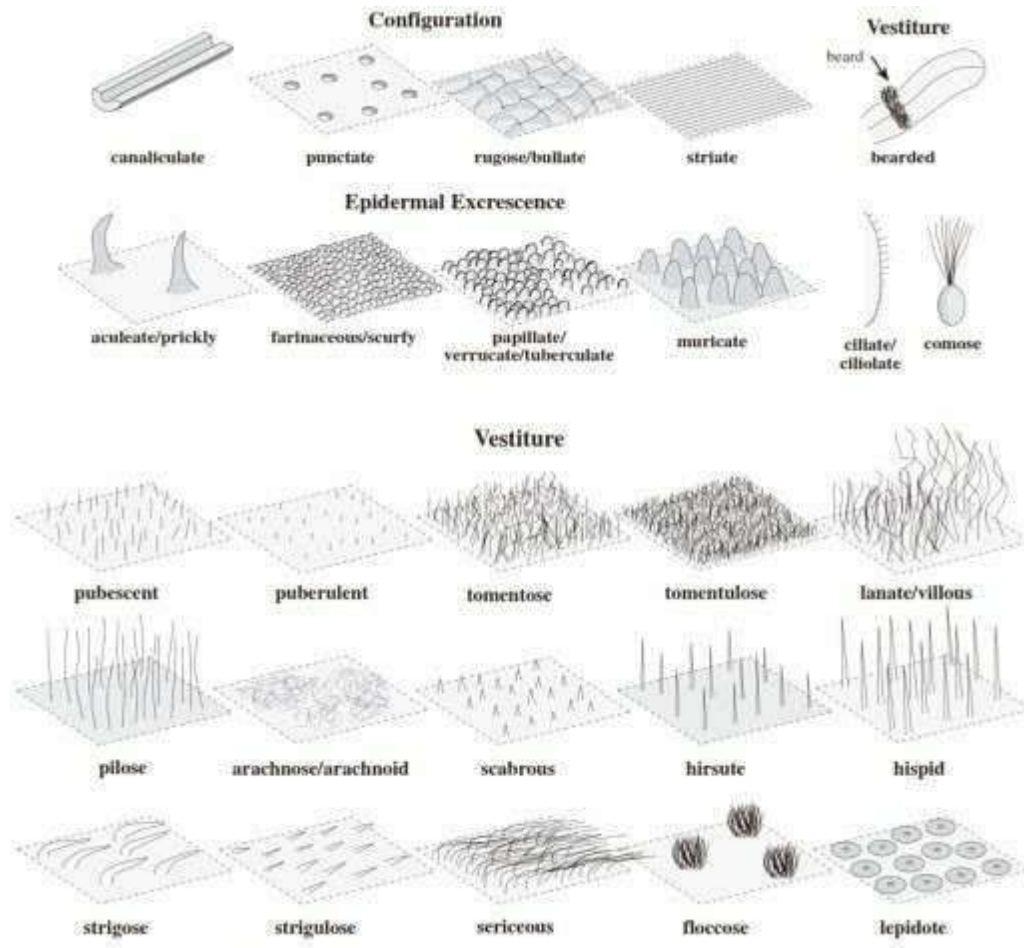
(Simpson, 2006)



**Lampiran 35. Postur Daun Dilihat Dari Bentuk Irisan Melintang/
 Transversal**
 (Simpson, 2006)



Lampiran 36. Tipe Trikoma Non Glandular Dan Pola Permukaan
(Simpson, 2006; Bendre & Kumar, 2010)



Keterangan: A. Puberulous; B. Tomentose; C. Villous; D. Velutinous; E. Woolly; F. Pilose; G. Scabrous; H. Hispid; I. Stellate; J. Hirsute; K. Stngose; 1., Sericeous.

Lampiran 37. Tipe Trikoma Campuran Dan Bristle
(Simpson, 2006)

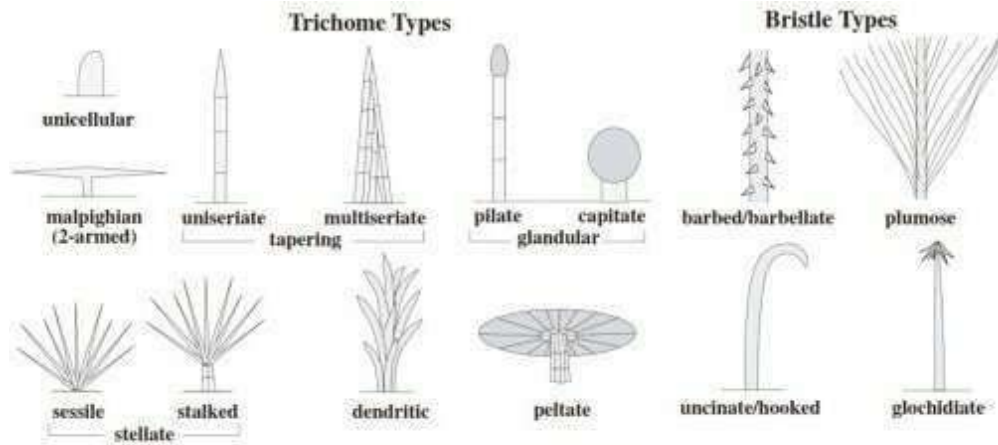
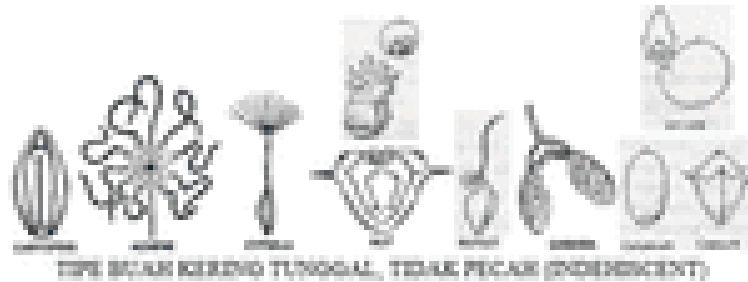
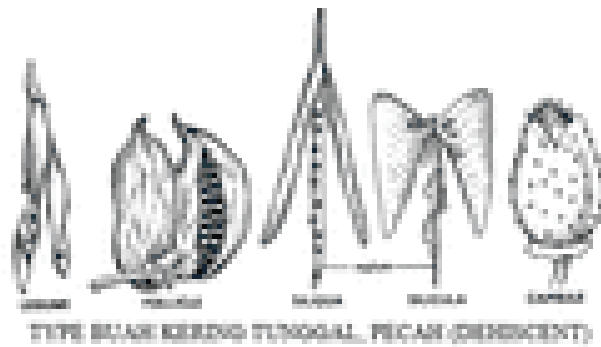
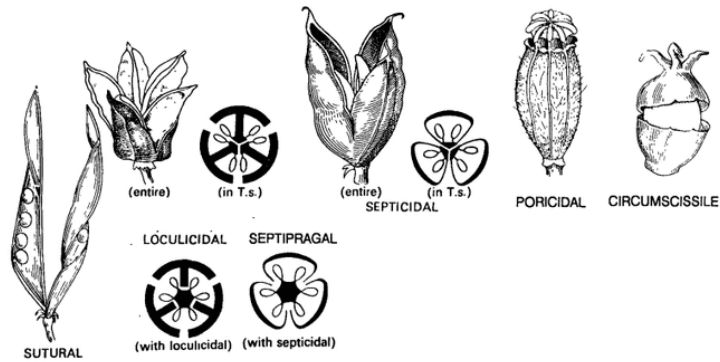


FIGURE 9.59 Trichome and bristle types.

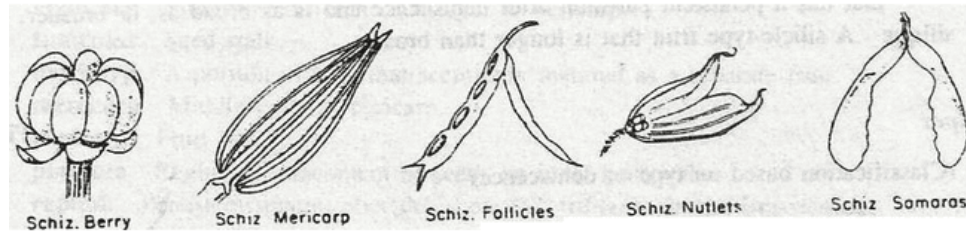
Lampiran 38. Tipe Buah
 (Radford, *et al.*, 1974; Bendre & Kumar, 2010).



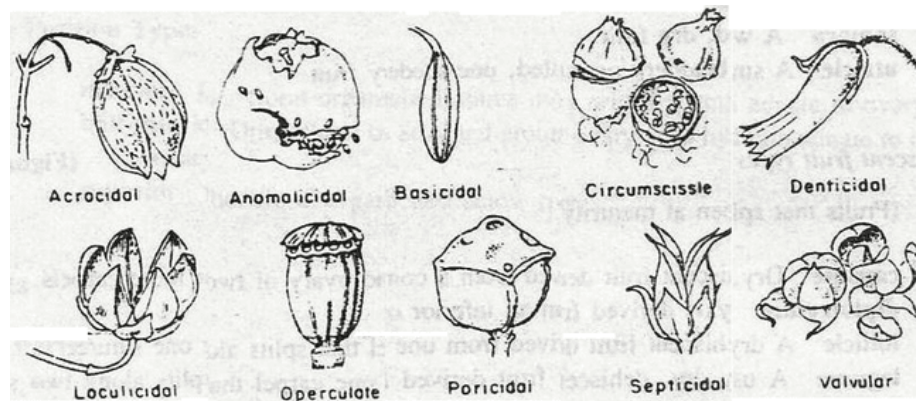
Lampiran 39. Cara Membuka Buah
 (Radford, *et al.*, 1974; Bendre & Kumar, 2010).



CARA PECAH/ MEMBUKA BUAH KERING

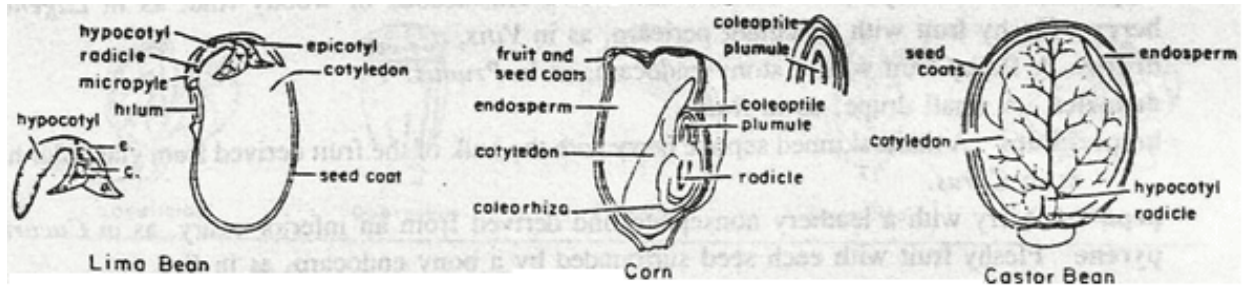


CARA MEMBUKA BUAH DENGAN SHCIZOCARP

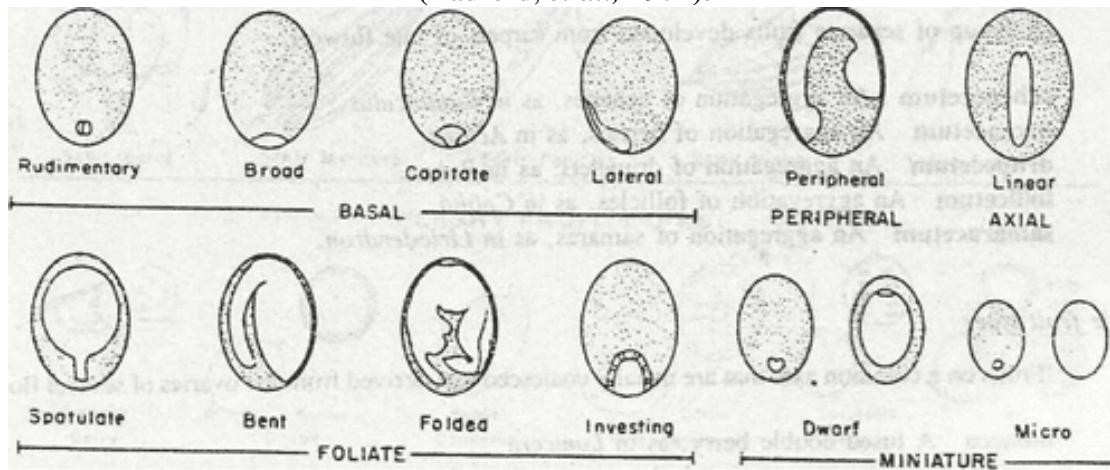


CARA MEMBUKA BUAH KAPSUL

Lampiran 40. Bagian-bagian Biji (Radford, *et al.*, 1974).



Lampiran 41. Tipe Embrio (Radford, *et al.*, 1974).



Lampiran 42. Rumus Bunga

(Bendre & Kumar, 2010)

Setelah deskripsi tanaman selesai, karakter utama bunga ditulis secara khusus digunakan tanda dan huruf. Rumus bunga berguna untuk mengetahui karakter utama dari bunga dalam sekali pandang. Dalam metode ini karakter dari bractea, simetri, jenis kelamin, kelopak, mahkota (atau perianth), androecium dan gynoecium dilambangkan dengan kode yang mudah dikenali. Beberapa notasi yang umum digunakan ditulis berikut di bawah ini. Pilih atau dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan.

1. Bracts and Epicalyx

Br	Bracteate
Ebr	Ebracteate
Brl	Bracteolate
E	Epicalyx

2. Symmetry

⊕	Actinomorphic
⊖ or %	Zygomorphic

3. Sex

♂	Staminate flower
♀	Pistillate flower
♂♀	Hermaphrodite

4. Calyx

K	Calyx
K ₄	Four free sepals (polysepalous)
K ₍₄₎	Four fused sepals (gamosepalous)

5. Corolla

C	Corolla
C ₄	Four free petals (polypetalous)
C ₍₄₎	Four fused petals (gamopetalous)

6. Perianth

P	Perianth
P ₆	Six free tepals (polytepalous)
P ₍₆₎	Six fused tepals (gamotepalous)
P ₃₊₃	Six tepals in two whorls of three each

7. Androecium

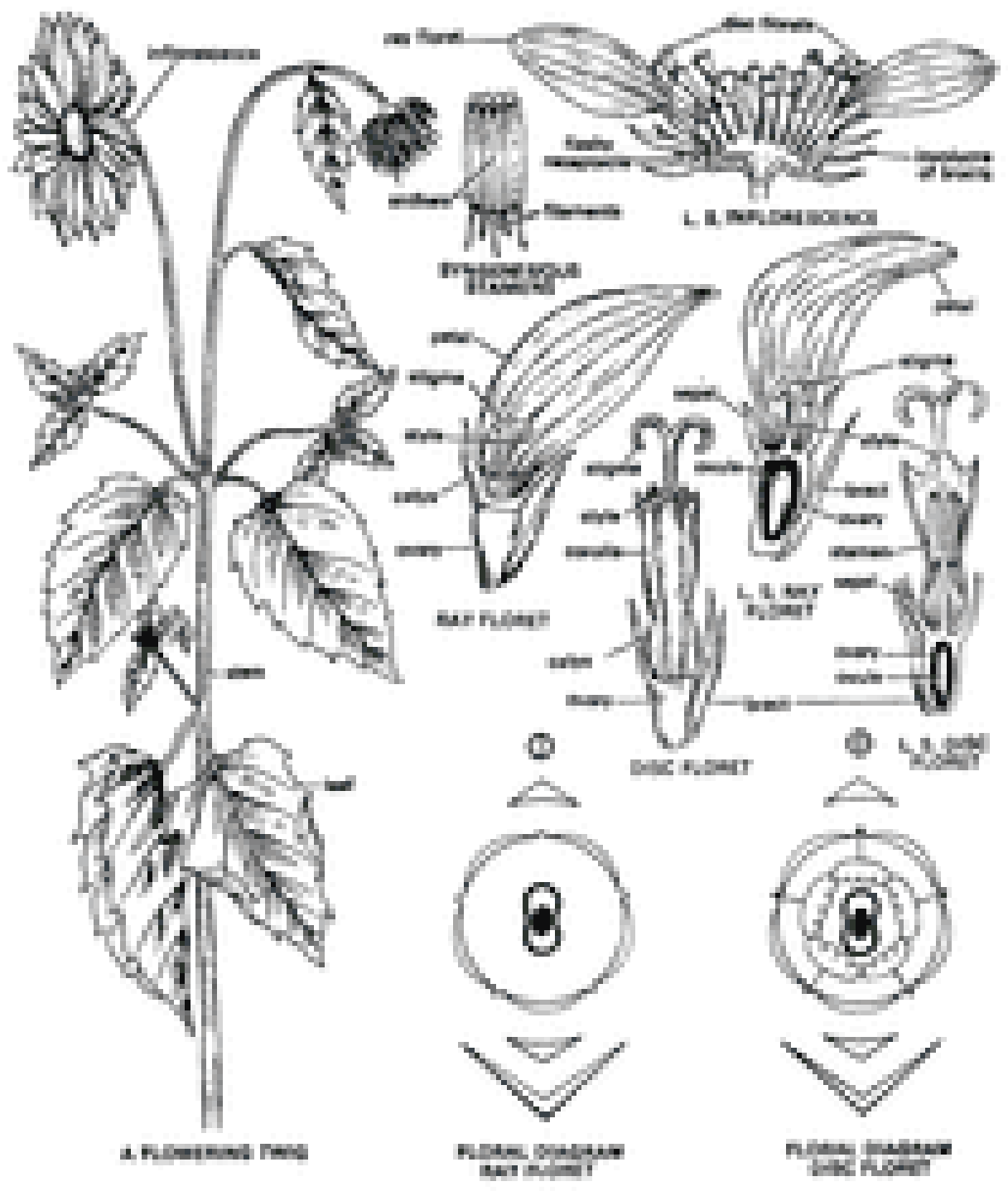
A	Androecium
A ₅	Five free stamens (polyandrous)
A ₍₅₎	Five fused stamens (monadelphous or syngenesious or synandrous)
A ₅₊₅	Ten stamens in two whorls of five each
A ₀	Stamens absent
A _∞	Stamens indefinite in number
$\overline{C} \ A$	Stamens epipetalous
$\overline{P} \ A$	Stamens epiphyllous (epitepalous)

8. Gynoecium

G	Gynoecium
G ₂	Two free carpels (apocarpous)
G ₍₂₎	Two fused carpels (syncarpous)
G ₀	Carpels absent
\overline{G} ₍₂₎	Bicarpellary, syncarpous, superior ovary
G ₍₂₎ -	Bicarpellary, syncarpous, semi-inferior ovary
$\overline{\overline{G}}$ ₍₂₎	Bicarpellary, syncarpous, inferior ovary.

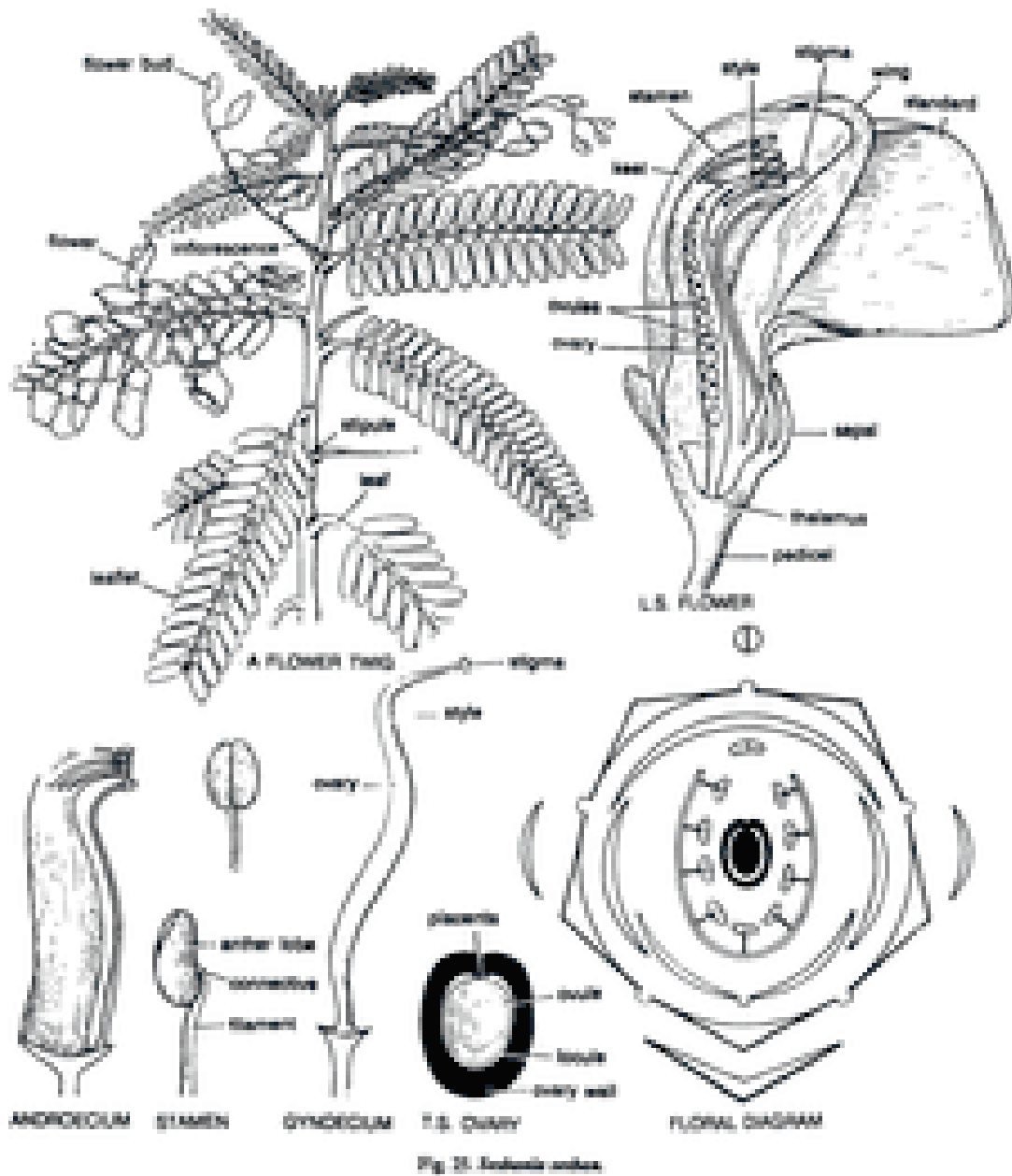
Lampiran 43. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus

bunga dan diagram bunga *Helianthus annuus* (Asteraceae)
 (Bendre & Kumar, 2010)



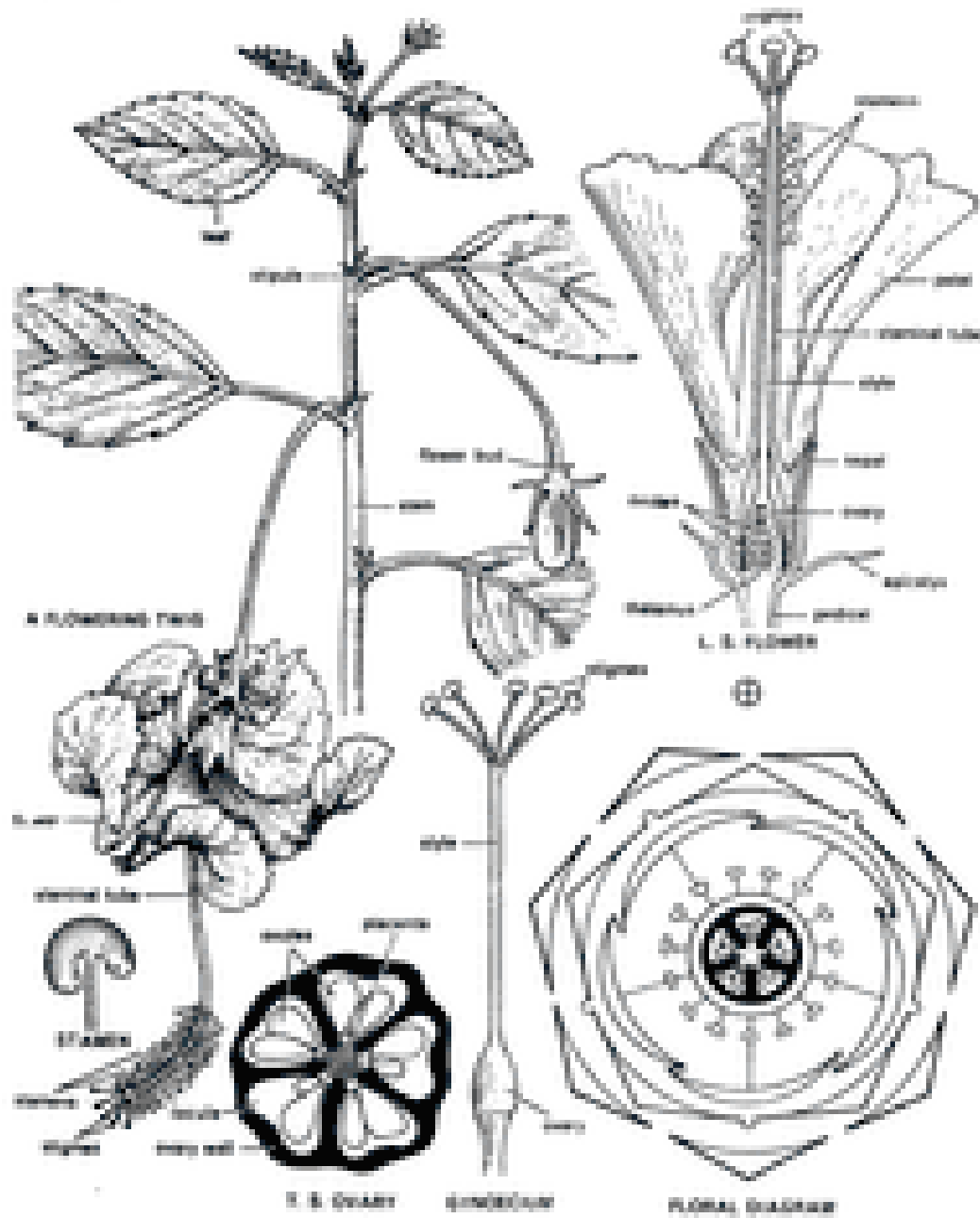
Lampiran 44. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus

bunga dan diagram bunga *Sesbania seriban*(Leguminosae)
 (Bendre & Kumar, 2010)



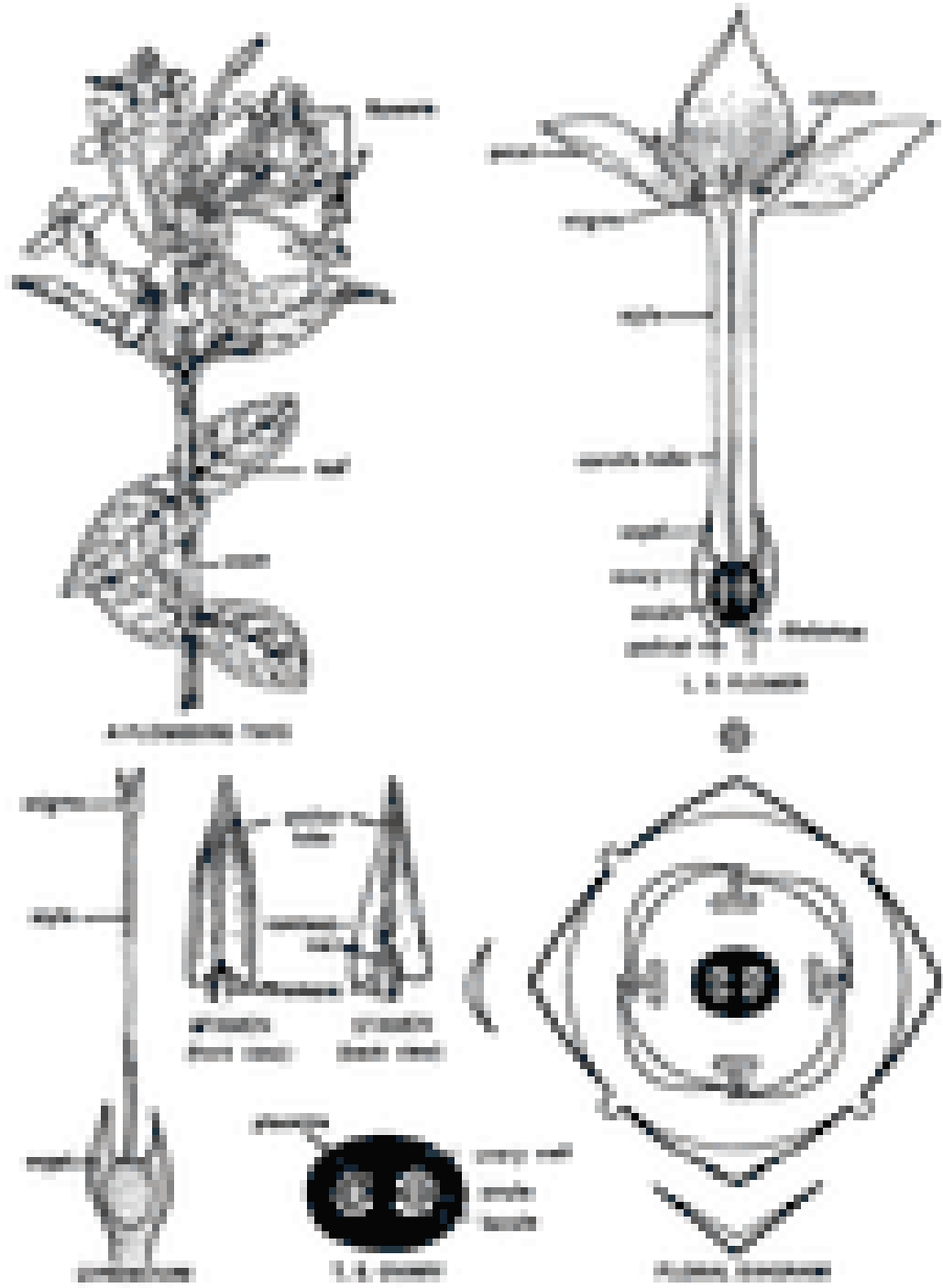
Lampiran 45. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus

bunga dan diagram bunga *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae)
(Bendre & Kumar, 2010)



Lampiran 46. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus

bunga dan diagram bunga *Ixora cociana* (Rubiaceae)
 (Bendre & Kumar, 2010)



Lampiran 47. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga suku Asclepiadaceae, spesies *Calotropis procera*
 (Bendre & Kumar, 2010)

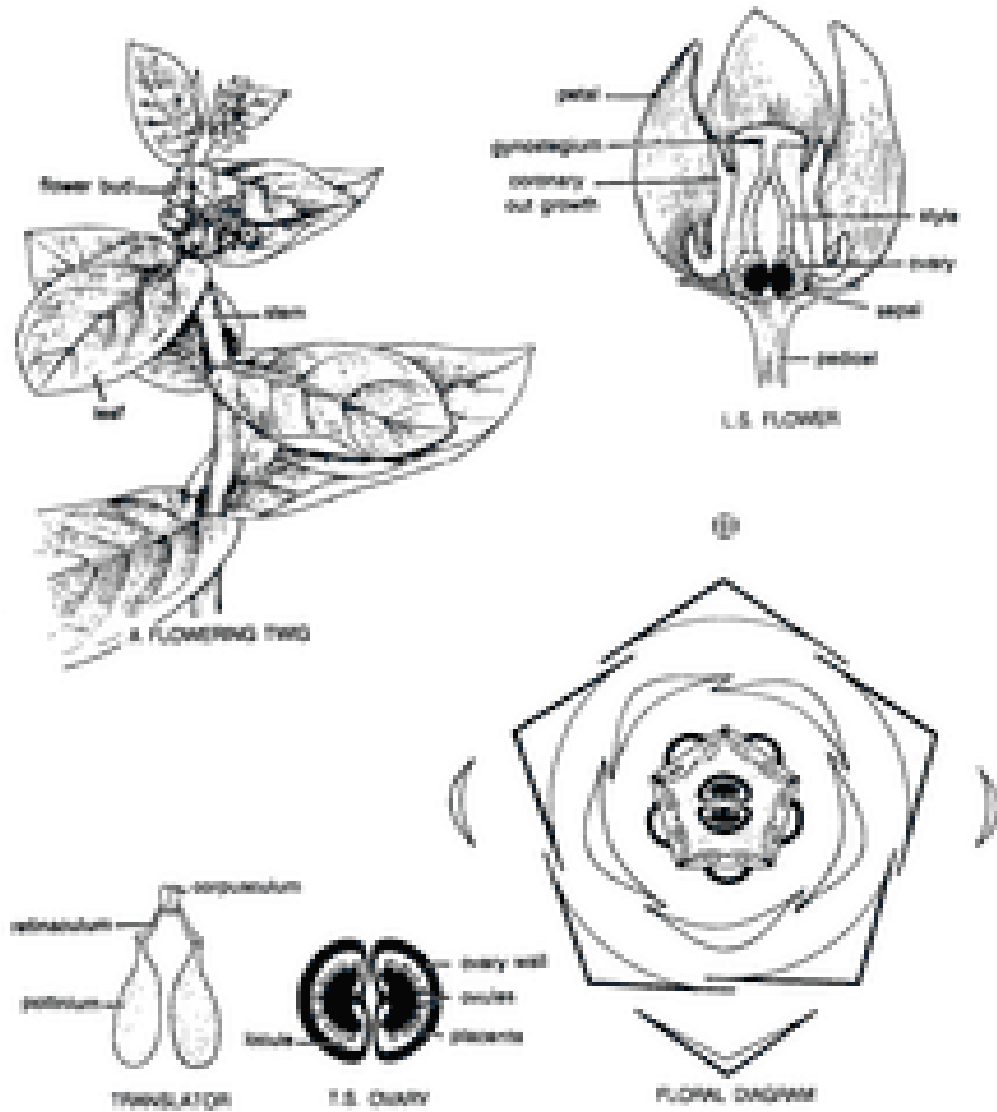
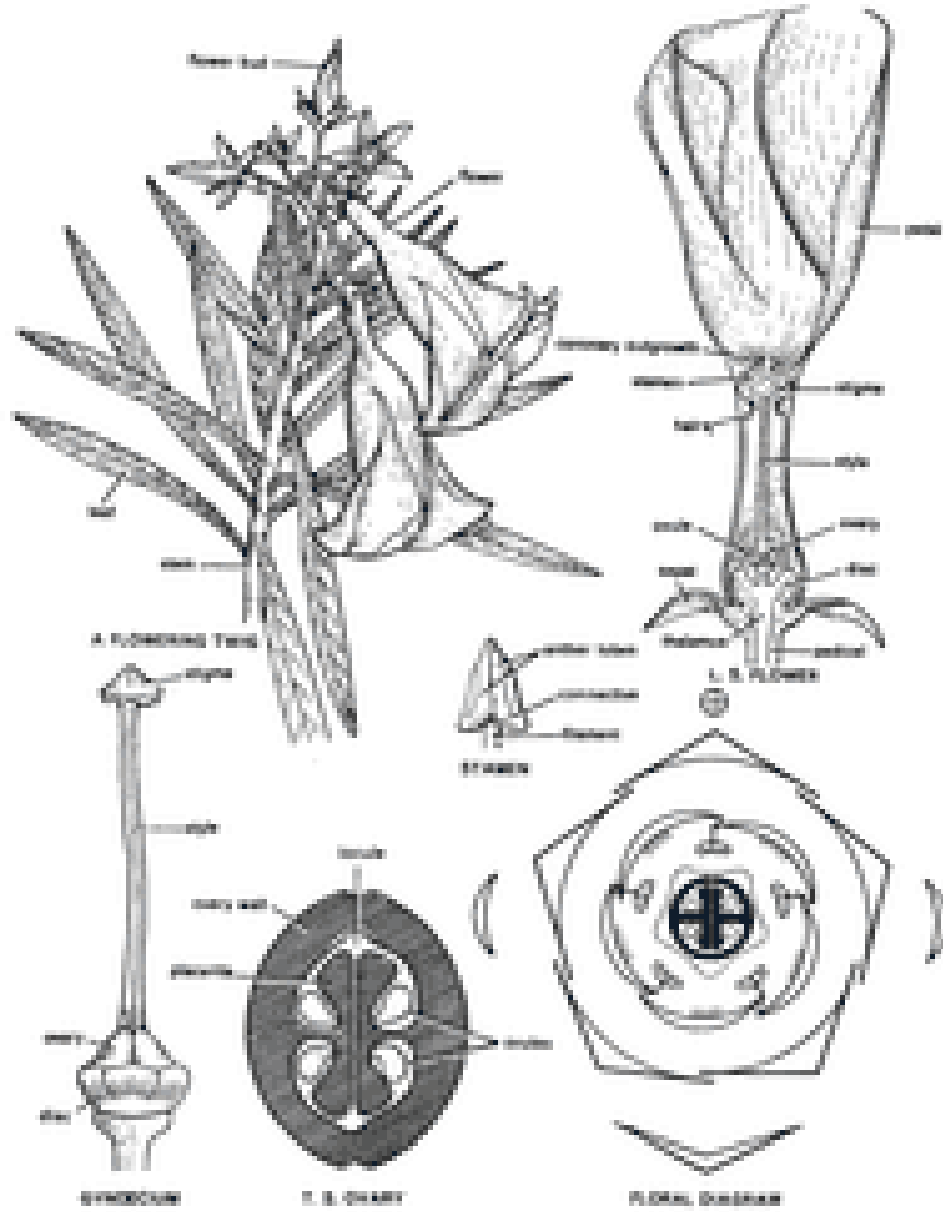


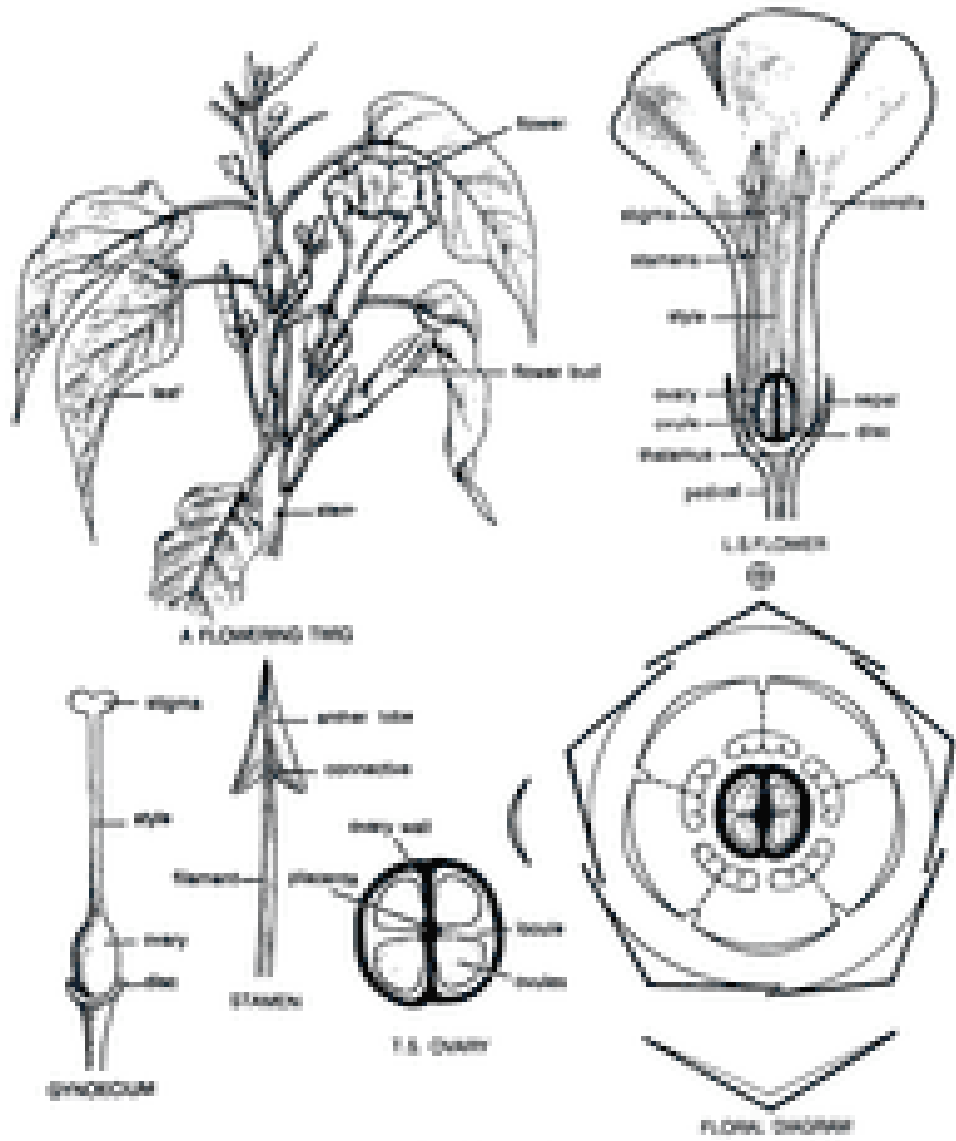
Fig. 35. *Calotropis procera*.

**Lampiran 48. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram
bunga *Thevecia perviana* (Apocynaceae)
(Bendre & Kumar, 2010)**

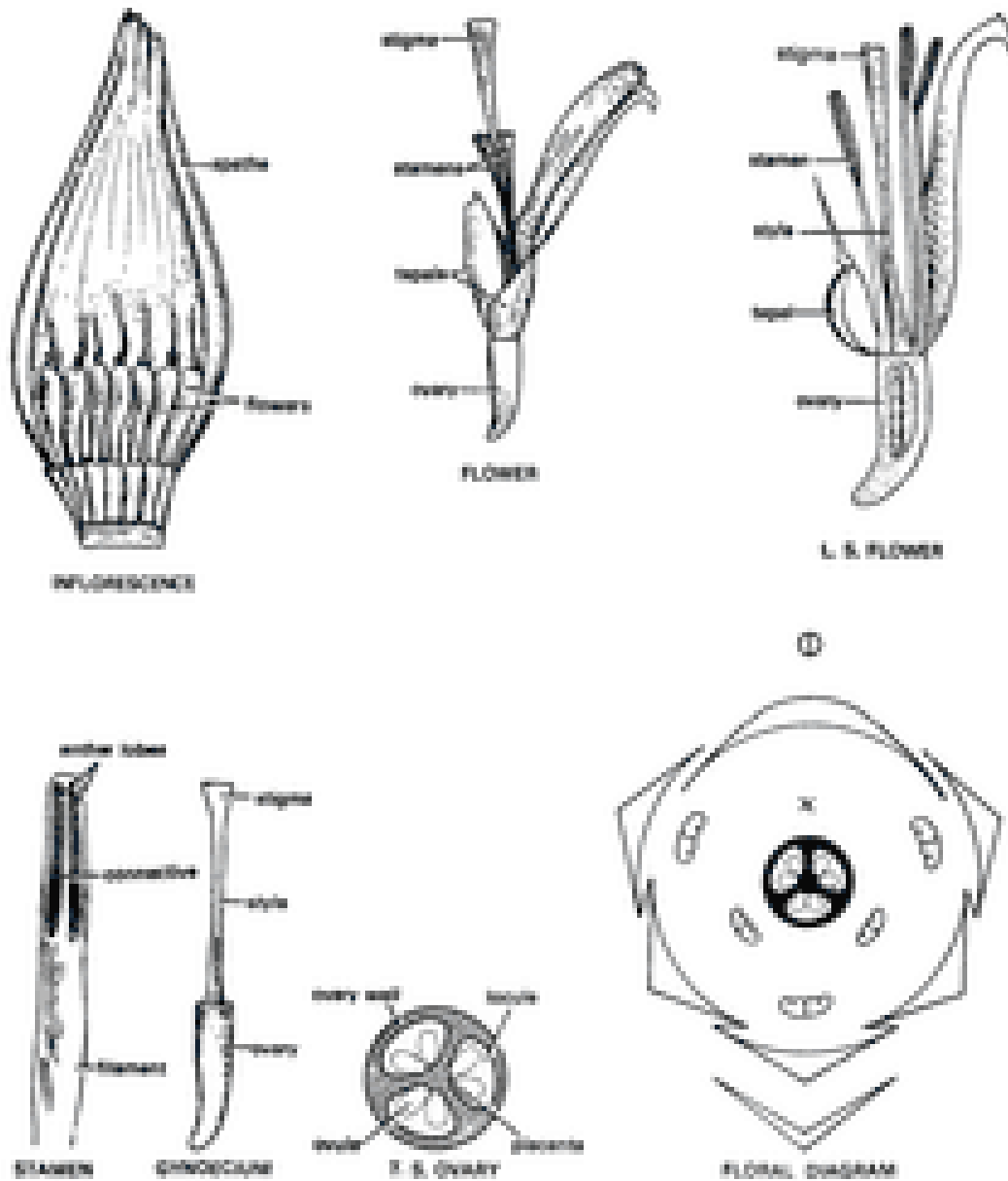


Lampiran 49. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus

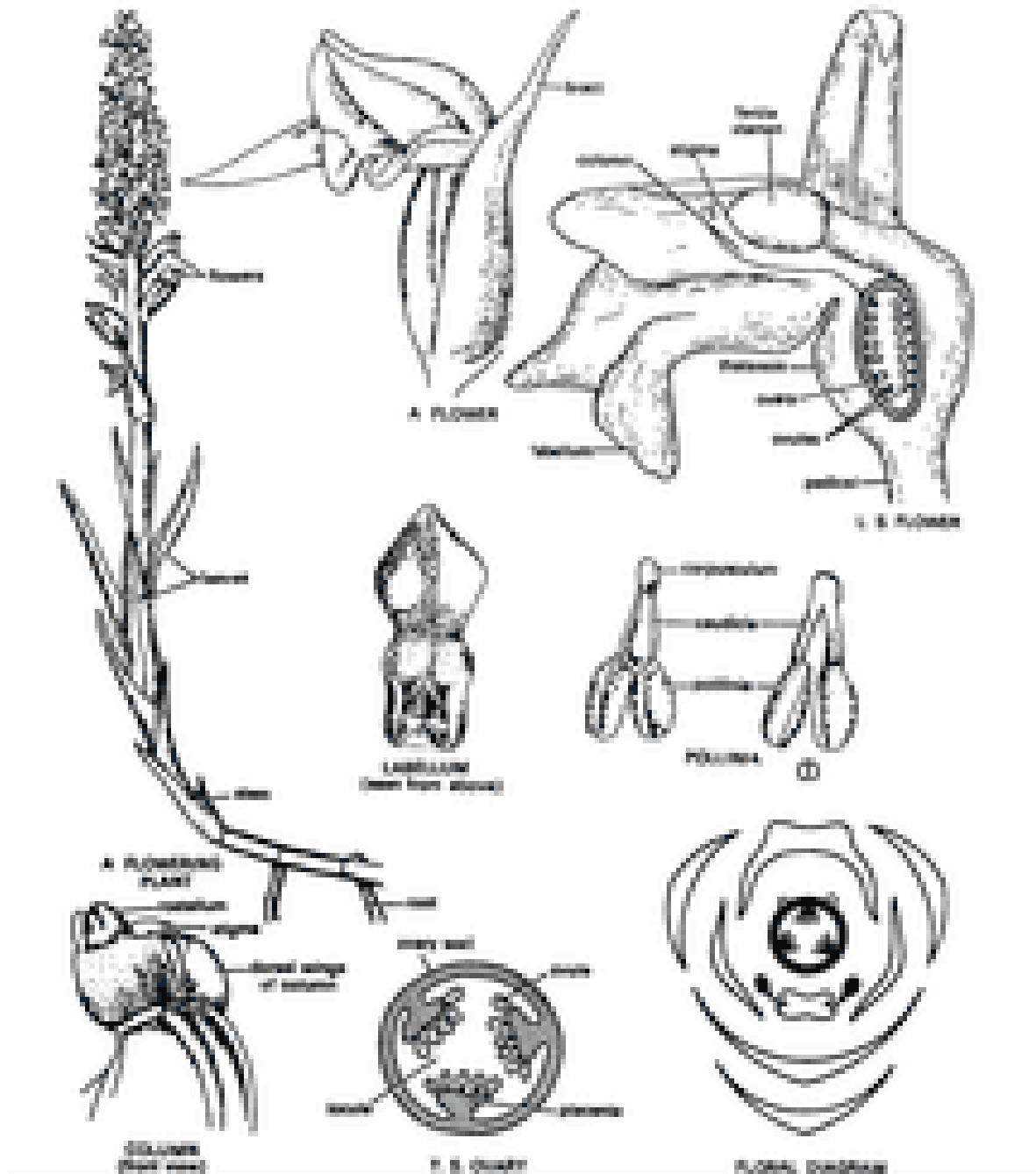
dan diagram bunga *Ipomoea fistulosa* (Convolvulaceae)
 (Bendre & Kumar, 2010)



Lampiran 50. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga *Musa paradisiaca* (Musaceae).
 (Bendre & Kumar, 2010)

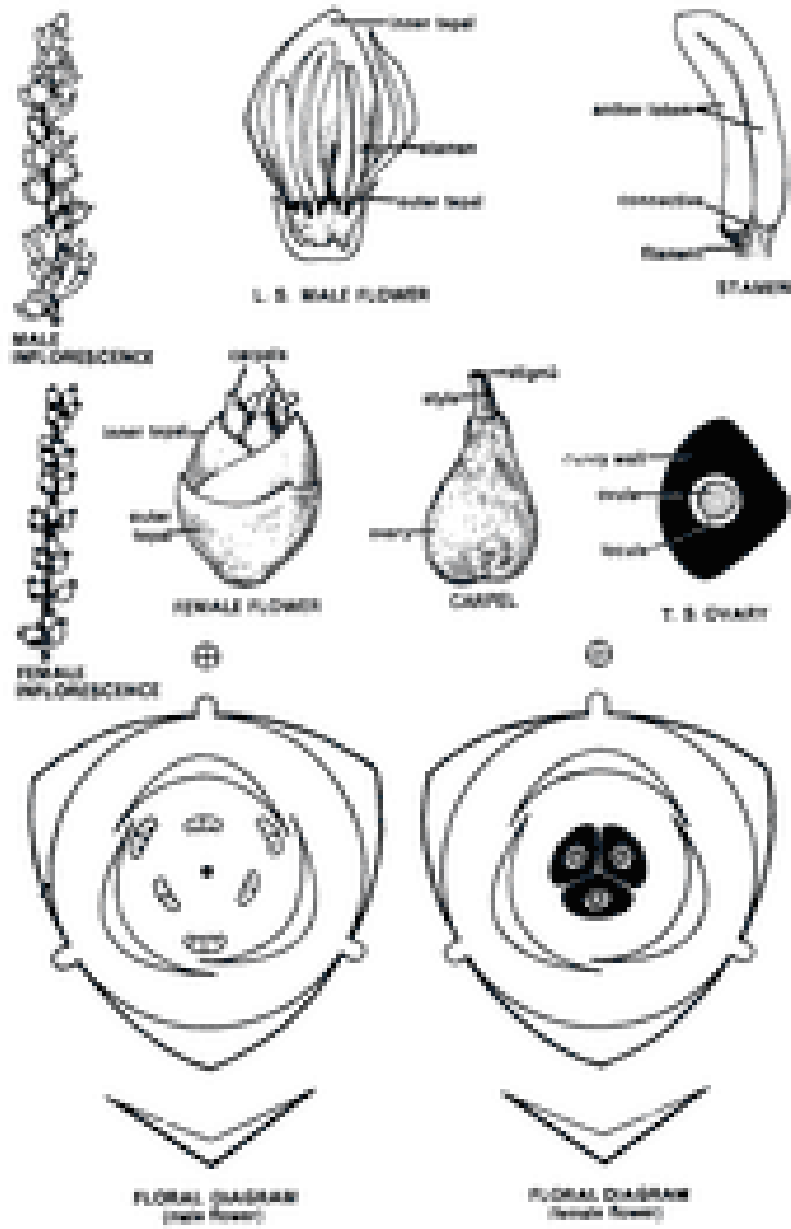


Lampiran 51. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga *Zeuxine strateumatica* (Orchidaceae).
(Bendre & Kumar, 2010)



Lampiran 52. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus

dan diagram bunga *Phoellix sylvestris* (Palmae).
 (Bendre & Kumar, 2010)



**Lampiran 53. Contoh Laporan untuk membuat sket gambar spesimen, rumus dan diagram bunga *Cyperus rotundus* (Cyperaceae).
(Bendre & Kumar, 2010)**

