

FM-UAD-PBM-11-04/R0

PETUNJUK PRAKTIKUM

FARMAKOLOGNOSI

PP/FF/FKOG/I/R10



Oleh :

Zainab, M.Si., Apt.

Harliantoro, M.Si.

Dr. Laela Hayu Nurani, M.Si., Apt.

LABORATORIUM FARMAKOLOGNOSI FITOKIMIA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2021

PETUNJUK PRAKTIKUM

FARMAKOLOGI

PP/FF/FKOG/I/R10



Oleh :

Zainab, M.Si., Apt.

Harliantoro, M.Si.

Dr. Laela Hayu Nurani, M.Si., Apt.

LABORATORIUM FARMAKOLOGI FITOKIMIA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2021

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, atas karuniaNya buku petunjuk praktikum Farmakognosi edisi ketiga ini dapat diselesaikan.

Buku petunjuk praktikum berisikan tentang pengenalan morfologi, anatomi, dan cara-cara analisis kualitatif dan kuantitatif simplisia segar ataupun kering, baik dalam bentuk tunggal atau campuran. Buku ini diharapkan dapat digunakan sebagai buku pegangan para mahasiswa atau peneliti yang mengikuti praktikum maupun melakukan penelitian terutama yang terkait dengan simplisia nabati dan ramuan obat tradisional.

Buku petunjuk praktikum farmakognosi ini disusun dengan urutan dimulai dari pengenalan morfologi tumbuhan pada percobaan 1 yang meliputi: daun, batang, akar, bunga, buah biji, rimpang dan umbi dari sampel segar dan sampel kering yang berupa simplisia. Percobaan 2 praktek pengenalan tentang anatomi organ vegetative yang meliputi : anatomi daun, batang, akar dan rimpang. Percobaan 3 praktek pengenalan tentang anatomi organ reproduktiva yang meliputi : buah, bunga, biji dan umbi. Percobaan 4 praktek pengenalan tentang identifikasi tanaman dengan cara determinasi menggunakan buku acuan Flora dan analisis kualitatif kuantitatif campuran simplisia dalam ramuan obat tradisional. Percobaan 5 praktek pengenalan uji organoleptis dan mikroskopis serbuk amilum dan serbuk simplisia. Percobaan 6 praktek analisis kualitatif serbuk tunggal amilum, serbuk tunggal simplisia dan campuran 2 serbuk simplisia.

Pada revisi ke 10 buku petunjuk praktikum ini, kami penulis sedikit merevisi bahan/materi sampel yang dipraktikumkan yang terdapat pada tabel. Sehingga dengan perubahan ini diharapkan mahasiswa dapat berkembang wawasannya tentang tanaman, simplisia baik yang berupa segar, kering maupun yang berupa serbuk.

Penulis menyadari buku petunjuk praktikum ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan edisi mendatang. Semoga buku ini dapat memberi manfaat, amin.

Yogyakarta, September 2021
Tim Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Mahasiswa hadir 10 (sepuluh) menit sebelum praktikum dimulai. Terlambat 20 menit setelah praktikum dimulai tidak diijinkan mengikuti praktikum. Tidak hadir karena ijin atau sakit (dilampiri dengan surat keterangan dokter).
2. Mahasiswa berpakaian rapi dan sopan. Makan dan minum tidak diperbolehkan selama praktikum.
3. Mahasiswa sudah mempersiapkan diri dengan mempelajari materi yang dipraktikkan dan membuat laporan sementara. Pre-test dilakukan 1 minggu sebelum praktikum sesuai jadwal. Kebutuhan praktikum (jas praktikum, alat tulis) dipenuhi secara mandiri oleh mahasiswa. Tas diletakkan di tempat yang disediakan. Hanya petunjuk praktikum, laporan sementara praktikum dan alat tulis/gambar yang dibawa ke meja praktikum.
4. Selama praktikum, mahasiswa diharapkan aktif berdiskusi dengan asisten maupun dosen. Hal-hal yang belum jelas langsung ditanyakan atau mohon diulang penjelasannya kepada asisten. Asisten berhak untuk bertanya kepada praktikan untuk mengetahui pemahaman praktikan.
5. Tugas praktikum yang tidak selesai karena waktu tidak mencukupi diselesaikan di luar jam praktikum dan dikumpulkan pada minggu itu juga.
6. Mahasiswa wajib membersihkan mikroskop dan memeriksa bagian-bagiannya, baik sebelum praktikum dimulai maupun sesudah selesai praktikum. Bila menghadapi kejanggalan atau keraguan, hubungi teknisi atau dosen yang bersangkutan
7. Bila menggunakan bahan berbahaya & beracun (B3) dalam praktikum, limbah cair berupa sisa-sisa B3 pada alat praktikum maupun air bekas pencuciannya ditampung dalam wadah khusus yang disediakan laboratorium. Tidak diperkenankan membuang limbah sisa B3 ke saluran pembuangan.
8. Penilaian terhadap pengerjaan praktikum adalah betul gambar, lengkap & betul keterangan (istilah indonesia dan latin), proporsionalitas gambar dengan spesimen, cara analisis dan estetika.
9. Responsi (ujian praktikum) wajib diikuti bila semua acara telah ditempuh dan tugas-tugas telah dikumpulkan.
10. Penilaian akhir meliputi pre-test (20 %), rata-rata praktikum (20 %), laporan praktikum (20 %), dan responsi (40 %).
11. Mahasiswa mendapatkan
 - Nilai A jika skornya ≥ 80
 - Nilai A- jika skornya 76,25
 - Nilai B+ jika skornya 68,75
 - Nilai B jika skornya 65
 - Nilai B- jika skornya 62,5

Nilai C+ jika skornya 57,5
Nilai C jika skornya 55
Nilai C- jika skornya 51,25
Nilai D+ jika skornya 43,75
Nilai D jika skornya 40
Nilai E jika skornya <40

Yogyakarta, September 2021

Koordinator Praktikum

JADWAL PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI SEMESTER GASAL 2021/2022

Pertemuan	HARI	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUMAT		SABTU	
		08.00-11.00		13.00-16.00		13.00-16.00		13.00-16.00		13.00-16.00		13.00-16.00	
	KELAS	A gol 3	A gol 4	A gol 1	A gol 2	B gol 1	B gol 2	C gol 3	C gol 4	C gol 1	C gol 2	B gol 3	B gol 4
LAB	ONLINE		ONLINE		ONLINE		ONLINE		ONLINE		ONLINE		
1	ASISTENSI	20-Sep	20-Sep	21-Sep	21-Sep	22-Sep	22-Sep	23-Sep	23-Sep	24-Sep	24-Sep	25-Sep	25-Sep
2	GT	27-Sep	27-Sep	28-Sep	28-Sep	29-Sep	29-Sep	29-Sep	29-Sep	1-Oct	1-Oct	2-Oct	2-Oct
3		4-Oct	4-Oct	5-Oct	5-Oct	6-Oct	6-Oct	7-Oct	7-Oct	8-Oct	8-Oct	9-Oct	9-Oct
4		11-Oct	11-Oct	12-Oct	12-Oct	13-Oct	13-Oct	14-Oct	14-Oct	15-Oct	14-Oct	16-Oct	16-Oct
5		18-Oct	18-Oct	19-Oct	19-Oct	20-Oct	20-Oct	21-Oct	21-Oct	22-Oct	22-Oct	23-Oct	23-Oct
6		25-Oct	25-Oct	26-Oct	26-Oct	27-Oct	27-Oct	28-Oct	28-Oct	29-Oct	29-Oct	30-Oct	30-Oct
7		1-Nov	1-Nov	2-Nov	2-Nov	3-Nov	3-Nov	4-Nov	4-Nov	5-Nov	5-Nov	6-Nov	6-Nov
8	UTS	8-Nov	8-Nov	9-Nov	9-Nov	10-Nov	10-Nov	11-Nov	11-Nov	12-Nov	12-Nov	13-Nov	13-Nov
9		15-Nov	15-Nov	16-Nov	16-Nov	17-Nov	17-Nov	18-Nov	18-Nov	19-Nov	19-Nov	20-Nov	20-Nov
10		22-Nov	22-Nov	23-Nov	23-Nov	24-Nov	24-Nov	25-Nov	25-Nov	26-Nov	26-Nov	27-Nov	27-Nov
11		29-Nov	29-Nov	30-Nov	30-Nov	1-Dec	1-Dec	2-Dec	2-Dec	3-Dec	3-Dec	4-Dec	4-Dec
12		6-Dec	6-Dec	7-Dec	7-Dec	8-Dec	8-Dec	9-Dec	9-Dec	10-Dec	10-Dec	11-Dec	11-Dec
13		13-Dec	13-Dec	14-Dec	14-Dec	15-Dec	15-Dec	16-Dec	16-Dec	17-Dec	17-Dec	18-Dec	18-Dec
14		20-Dec	20-Dec	21-Dec	21-Dec	22-Dec	22-Dec	23-Dec	23-Dec	24-Dec	24-Dec	25-Dec	25-Dec
15		27-Dec	27-Dec	28-Dec	28-Dec	29-Dec	29-Dec	30-Dec	30-Dec	31-Dec	31-Dec	01-Jan	01-Jan
16	Responsi	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul	Menyusul
ASISTEN DOSEN													
	Kel. 1-3	Dr. Laela Hayu,N, Msi, apt		Witasari, M.Sc. Apt		Dr. Sri Mulyaningsih, M.S		Dr. Kintoko, M.Sc., apt		Zainab, M.Si. Apt		Dr. Nanik, M.Si., apt	
	Kel. 4-6	Syarifatul Mufidah, M.Sc. Apt		Dr. Kintoko, M.Sc., apt.		Ichwan RR, M.Sc.Apt		Syarifatul Mufidah, M.Sc		Dr. Laela Hayu,N, Msi, a		Zainab, M.Si. Apt	
		artinya PRETES								Koordinator		KLAS	
		artinya praktikum								Dr. Laela Hayu,N, Msi, apt		A	
										Zainab, M.Si. Apt		B	
										Syarifatul Mufidah, M.Sc. Apt		C	

BAHAN DAN MATERI PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI

PERCOBAAN 1,2,3

BAHAN	PERCOBAAN 1		PERCOBAAN 2		PERCOBAAN 3	
	(Segar) MHS bawa sendiri	(Kering) Lab	(Segar) MHS bawa sendiri	Preparat awetan (LAB)	(Segar) MHS bawa sendiri	Preparat awetan (LAB)
DAUN	Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i>) Tempuyung (<i>Sonchus arvensis</i>) Mimba (<i>Azadirachta indica</i>) Mindi (<i>Melia azedarach</i>)	Sambiloto Tempuyung Jati Belanda Kumis kucing	Sambiloto Mint (<i>Mentha arvensis</i>)	Sambiloto Jati Belanda Jeruk Purut Sirih		
BATANG	Brotowali Teki	Brotowali Kayu Manis	Batang sere Batang mint	Brotowali muda Sere Kayu Manis		
AKAR	Pandan	Klembak	Bayam	Gingseng jawa		
RIMPANG	Kunyit	Temulawak Kunyit Jahe	Temu kunci Kunyit	Kencur Kunyit Jahe		
BUNGA	Kenikir sayur Kembang sepatu	Cengkeh Melati			Cengkeh Kenanga	Cengkeh Melati
BUAH	Mahkota dewa Kacang tanah	Mahkota Dewa Adas Cabe jawa Kapulaga			Jeruk purut kecil Adas	Jeruk purut Cabe Jawa
BIJI	Mahoni	Biji mahoni Biji Merica			Kacang tanah	
UMBI	Ketela rambat	Bidara upas			Kentang	
UMBI LAPIS	Bawang merah	Bawang putih Bawang merah			Bawang putih	Bawang Putih

BAHAN DAN MATERI PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI

PERCOBAAN 4,5,6

BAHAN	PERCOBAAN 4	PERCOBAAN 5	PERCOBAAN 6
	Campuran Simplisia (disediakan di lab)	Anatomi Serbuk Simplisia (di sediakan di lab)	Campuran simplisia (disediakan di lab)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simplisia Sambiloto 2. Simplisia Tempuyung 3. Simplisia Jati Belanda 4. Simplisia Kumis Kucing 5. Simplisia batang brotowali 6. Simplisia kulit batang Kayu Manis 7. Simplisia akar klembak 8. Simplisia rimpang Kunyit 9. Simplisia rimpang Jahe 10. Simplisia Rimpang Kencur 11. Simplisia buah Kapulaga 12. Simplisia Buah Merica 13. Simplisia buah Adas 14. Simplisia buah Mahkota Dewa 15. Simplisia buah Cabe Jawa 16. Simplisia biji Mahoni 	<p>Amilum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serbuk amilum gandum 2. Serbuk amilum garut 3. Serbuk amilum manihot 4. Serbuk amilum jagung 5. Serbuk amilum beras <p>Simplisia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serbuk daun Sambiloto 2. Serbuk daun Tempuyung 3. Serbuk daun Jati Belanda 4. Serbuk batang brotowali 5. Serbuk kulit batang kayu manis 6. Serbuk Akar klembak 7. Serbuk bunga cengkeh 8. Serbuk buah adas 9. Serbuk buah cabe jawa 10. Serbuk biji merica 11. Serbuk rimpang kunyit 12. Serbuk rimpang jahe 	<p>Tiap kelompok akan mendapat 3 sampel (kode A, B, C) yaitu: Sampel A: amilum tunggal Sampel B : simplisia tunggal Sampel C : campuran 2 simplisia</p> <p>Amilum :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. amilum gandum. 2. Amilum manihot. 3. Amilum jagung. 4. Amilum beras. 5. amilum maranthae/garut <p>Simplisia :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serbuk daun Sambiloto 2. Serbuk daun Jati Belanda 3. Serbuk Kayu Manis 4. Serbuk rimpang kunyit 5. Serbuk rimpang Jahe 6. Serbuk biji Merica

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
TATA TERTIB	iii
JADWAL PRAKTIKUM	v
BAHAN PRAKTIKUM PERCOBAAN 1, 2, 3	vi
BAHAN PRAKTIKUM PERCOBAAN 4, 5, 6	vii
<u>DAFTAR ISI</u>	1
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	3
<u>DAFTAR TABEL</u>	5
<u>TEORI MIKROSKOP</u>	6
<u>TEORI MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS</u>	11
<u>PERCOBAAN I</u>	22
<u>MORFOLOGI SIMPLISIA SEGAR DAN KERING</u>	22
<u>A. Tujuan Praktikum</u>	22
<u>B. Teori</u>	22
<u>C. Alat dan Bahan</u>	31
<u>D. Cara Kerja</u>	31
<u>PERCOBAAN II</u>	34
<u>MIKROSKOPIS TANAMAN SEGAR DARI DAUN, BATANG, AKAR & RIMPANG</u>	34
<u>A. Tujuan Praktikum</u>	34
<u>B. Teori</u>	34
<u>C. Alat dan Bahan</u>	47
<u>D. Cara Kerja</u>	47
<u>PERCOBAAN III</u>	53
<u>MIKROSKOPIS TANAMAN SEGAR DARI</u>	53

<u>BUNGA, BUAH, BIJI, DAN BULBUS</u>	53
<u>A. Tujuan Praktikum</u>	53
<u>B. Teori</u>	53
<u>C. Alat dan Bahan</u>	58
<u>D. Cara Kerja</u>	58
<u>PERCOBAAN IV</u>	62
<u>DETERMINASI DAN ANALISIS KUALITATIF Kuantitatif CAMPURAN SIMPLISIA UTUH</u>	62
<u>A. Tujuan Praktikum</u>	62
<u>B. Teori</u>	62
<u>C. Alat dan Bahan</u>	63
<u>E. Cara Kerja Determinasi</u>	63
<u>PERCOBAAN V</u>	66
<u>MIKROSKOPIS SERBUK SIMPLISIA DAN AMYLUM</u>	66
<u>A. Tujuan Praktikum</u>	66
<u>B. Teori:</u>	66
<u>C. Alat dan Bahan</u>	73
<u>Cara Kerja</u>	73
<u>PERCOBAAN VI</u>	75
<u>ANALISIS KUALITATIF SERBUK SIMPLISIA DAN AMILUM SECARA ORGANOLEPTIS DAN MIKROSKOPIS</u>	75
<u>A. Tujuan Praktikum</u>	75
<u>B. Teori:</u>	75
<u>C. Alat dan Bahan</u>	75
<u>D. Cara Kerja</u>	76
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mikroskop	7
Gambar 2. Kulit batang	13
Gambar 3. Morfologi Daun	14
Gambar 4. Bentuk-bentuk daun	14
Gambar 5. Bentuk daun	14
Gambar 6. Bentuk daun	15
Gambar 7. Bentuk pangkal daun	15
Gambar 8. Bentuk ujung daun	15
Gambar 9. Bentuk tepi daun	15
Gambar 10. Tipe bunga majemuk	17
Gambar 11. Bagian-bagian bunga	17
Gambar 12. Bentuk susunan amilum	17
Gambar 13. Tipe Parenkim	18
Gambar 14. Tipe Epidermal trichomes	18
Gambar 15. Tracheary	19
Gambar 16. Jaringan gabus	19
Gambar 17. Struktur Sel Secretary	19
Gambar 18. Skematis irisan melintang daun melalui pertulangan daun	38
Gambar 19. Stomata sel tetangga sel penjaga	39
Gambar 20. Tipe-tipe stomata	40
Gambar 21. Tipe-tipe trikoma	40
Gambar 22. Sel kipas	41
Gambar 23. Anatomi Daun	41
Gambar 24. Berkas pengangkut pada daun	43
Gambar 25. Perbedaan sistem jaringan batang Monokotil dan Dikotil	45
Gambar 26. Perbandingan struktur anatomi batang tumbuhan monokotildan dikotil	46

<u>Gambar 27. Bagian-bagian dari bunga</u>	53
<u>Gambar 28. Anatomi bunga cengkeh</u>	55
<u>Gambar 29. Buah kering dan buah basah</u>	56
<u>Gambar 30. Bagian-bagian dari buah adas (irisasi melintang)</u>	56
<u>Gambar 31. Morfologi dan Anatomi Bawang Putih</u>	58
<u>Gambar 32. Tipe stomata</u>	67
<u>Gambar 33. Bentuk-bentuk kristal Ca Oksalat</u>	68

DAFTAR TABEL

Tabel I. Terminologi Penamaan Simplisia.....	11
Tabel II. Perbandingan antara batang tumbuhan monokotil dan dikotil.....	44

TEORI MIKROSKOP

Pancaindera manusia memiliki kemampuan yang terbatas, banyak masalah mengenai organisme yang ingin dipecahkannya hanya dapat diperiksa dengan menggunakan alat-alat. Adapun alat yang digunakan adalah mikroskop (Latin : mickro = kecil, spocopium = penglihatan) yang memungkinkan seseorang untuk dapat mengamati objek (Latin : objectum = sesuatu yang diketengahkan) dan gerakan yang sangat halus sehingga tidak dapat dilihat oleh kekuatan mata telanjang. Jadi pengertian dari mikroskop adalah alat bantu yang digunakan seseorang untuk mengamati objek yang mempunyai gerakan yang sangat halus dan tidak dapat dilihat oleh mata telanjang (Anonymous, 2010).

A. Macam – Macam Mikroskop

Menurut (Sumarwoto,2009) mikroskop terdiri dari berbagai macam sebagai berikut :

1. Mikroskop Cahaya

Memiliki perbesaran maksimal 1000 kali berfungsi untuk melakukan perbesaran dengan bantuan cahaya.

2. Mikroskop Stereo

Merupakan jenis mikroskop yang hanya dapat digunakan untuk benda yang berukuran relatif besar.

3. Mikroskop Elektron

Mikroskop yang mampu melakukan perbesaran objek sampai dua juta kali.

4. Mikroskop Ultraviolet

Merupakan suatu variasi dari mikroskop cahaya biasa.

5. Mikroskop Pander

Mikroskop yang dapat mendeteksi adanya benda asing atau antigen dalam saringan.

6. Mikroskop Medan-Gelap

Mikroskop yang digunakan untuk mengamati bakteri hidup khususnya bakteri yang begitu tipis yang hampir mendekati batas daya mikroskop majemuk.

7. Mikroskop Fase Kontras

Mikroskop yang digunakan untuk mengamati benda hidup dalam keadaan alamiah.

B. Struktur Mikroskop beserta Komponen-komponennya



GAMBAR 1.1

Gambar 1. Mikroskop

Komponen-komponen mikroskop terdiri dari:

1. Lensa okuler

Merupakan bagian yang dekat dengan mata pengamat saat mengamati objek. Lensa okuler terpasang pada tabung atas mikroskop. Perbesaran pada lensa okuler ada tiga macam, yaitu 5x, 10x, dan 12,5x.

2. Tabung mikroskop

Merupakan penghubung lensa okuler dan lensa objektif. Tabung terpasang pada bagian bergerigi yang melekat pada pegangan mikroskop sebelah atas. Melalui bagian yang bergerigi, tabung dapat digerakkan ke atas dan ke bawah.

3. Makrometer (sekrup pengarah kasar)

Merupakan komponen untuk menggerakkan tabung mikroskop ke atas dan ke bawah dengan pergeseran besar.

4. Mikrometer (sekrup pengarah halus)

Merupakan komponen untuk menggerakkan tabung ke atas dan ke bawah dengan pergeseran halus.

5. Revolver

Merupakan pemutar lensa untuk menempatkan lensa objektif yang dikehendaki.

6. Lensa objektif

Merupakan komponen yang langsung berhubungan dengan objek atau specimen. Lensa objektif terpasang pada bagian bawah revolver.

Perbesaran pada lensa objektif bervariasi, bergantung pada banyaknya lensa objektif pada mikroskop. Misalnya, ada perbesaran lensa objektif 10x dan 40x (mikroskop dengan dua lensa objektif); 4x, 10x, dan 40x (mikroskop dengan tiga lensa objektif); dan 4x, 10x, 45x, dan 400x (mikroskop dengan empat lensa objektif).

7. Panggung mikroskop

Merupakan meja preparat atau tempat sediaan objek/specimen.

Pada bagian tengah panggung mikroskop terdapat lubang untuk jalan masuk cahaya ke mata pengamat. Panggung digunakan untuk meletakkan sediaan objek atau specimen. Pada panggung terdapat dua penjepit untuk menjepit object glass. Pada beberapa mikroskop lain, panggung dapat digerakkan ke atas dan ke bawah.

8. Diafragma

Merupakan komponen untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya yang masuk melalui lubang pada panggung mikroskop. Diafragma ini terpasang pada bagian bawah panggung mikroskop.

9. Kondensor

Merupakan alat untuk memfokuskan cahaya pada objek atau specimen. Alat ini terdapat di bawah panggung.

10. Lengan mikroskop

Merupakan bagian yang dapat dipegang waktu mengangkat mikroskop atau menggeser mikroskop.

11. Cermin reflektor

Digunakan untuk menangkap cahaya yang masuk melalui lubang pada panggung mikroskop, yakni dengan cara mengubah-ubah letaknya. Cermin ini memiliki permukaan datar dan permukaan cekung. Permukaan datar digunakan jika sumber cahaya cukup terang dan permukaan cekung digunakan jika cahaya kurang terang.

12. Kaki mikroskop

Merupakan tempat mikroskop bertumpu. Kebanyakan kaki mikroskop berbentuk seperti tapal kuda.

C. Mempersiapkan Mikroskop

1. Mikroskop diambil dari tempat penyimpanan mikroskop dengan menggunakan kedua tangan saat mengambil dan membawa mikroskop ke meja. Satu tangan memegang lengan mikroskop dan tangan lain memegang kaki mikroskop.
2. Mikroskop ditempatkan di meja dengan kedudukan datar dan dihadapkan ke arah cahaya.
3. Sekrup pemutar besar diputar hingga tabung mikroskop turun sampai ke batas bawah.
4. Revolver diputar sehingga lensa objektif dengan pembesaran lemah (misal 10x) tepat pada posisinya atau tepat berada di atas lubang panggung.
5. Diafragma dibuka secara penuh. Kedudukan cermin diatur agar cahaya yang masuk terpantul melalui lubang pada panggung sehingga melalui lensa okuler akan tampak lingkaran cahaya yang terangnya merata. Lingkaran cahaya tersebut dikenal sebagai bidang pandang.

D. Cara Penggunaan Mikroskop

1. Jarak mata-okuler:

Untuk mencegah kelelahan mata, diperlukan penajagaan jarak antara mata dan okuler. Untuk menentukan jarak ini, mata mendekati okuler dari suatu jarak maksimum sekitar 1 cm. Jarak optimum dicapai pada saat medan pandang tampak sebesar-besarnya dan setajam-tajamnya. Selain itu, mata yang sebelah lagi harus tetap terbuka.

2. Pengamatan dimulai dengan menggunakan lensa objektif dengan pembesaran lemah (misal 10x).

3. Sambil mengamati melalui lensa okuler, sekrup pemutar kasar diputar secara perlahan agar tabung mikroskop naik. Pada saat demikian, gambar dapat teramati meskipun belum begitu jelas. Untuk memperoleh gambit yang lebih jelas, sekrup pemutar halus diputar sehingga dapat diamati gambar yang lebih jelas dan lebih fokus.

4. Setelah mengamati gambar dengan menggunakan lensa objektif dengan pembesaran lemah (10x), objek yang sama coba diamati dengan menggunakan lensa dengan pembesaran yang lebih kuat (misal 40x) dengan cara memutar revolver sehingga lensa objektif 40x tepat mengarah ke lubang pada panggung.

Hal yang perlu diingat: selama pengamatan dengan pembesaran kuat tidak boleh mempergunakan sekrup pemutar kasar, untuk mendapatkan gambar yang baik (fokus) cukup digunakan sekrup pemutar halus.

E. Perawatan Mikroskop

1. Memegang mikroskop dengan kedua tangan ketika mengangkatnya.
2. Memulai pengamatan dengan pembesaran lemah sebelum menggunakan pembesaran kuat.
3. Tidak memutar tombol dengan kasar.

4. Menghilangkan kotoran pada lensa mikroskop:

Seringkali gambar mikroskop tetap kabur meski telah diusahakan penyetelan focus halus. Ini seringkali disebabkan lensa depan objektif yang kotor dan/atau lensa okuler. Untuk memastikan pada bagian mana lensa kotor, pertama-tama lensa okuler diputar, dan kemudian, bila perlu, lensa objektif diputar sambil mengamati cuplikan untuk menentukan kapan lapisan kotoran yang kabur bergerak. Kemudian lensa yang kotor dibersihkan dengan kertas transerat atau kertas lensa. Kondensor yang kotor pun dapat mengaburkan gambar. Ketika membersihkan lensa depan objektif, harus diingat bahwa lensa terpasang pada perekat yang dapat melarut dalam pelarut organik. Oleh karena itu, lebih baik jika digunakan air suling untuk menghilangkan kotoran; jika tidak bisa, digunakan pelarut organik yang mudah menguap sesedikit mungkin, misalnya benzene atau eter minyak bumi.

5. Memastikan mikroskop dalam keadaan kering, sebelum dan sesudah digunakan.

F. Menghitung Pembesaran Gambar

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa sebuah mikroskop memiliki dua macam lensa, yaitu lensa okuler dan lensa objektif. Kedua lensa tersebut memiliki ukuran pembesaran tertentu. Pembesaran total untuk panjang tabung yang digunakan diperoleh dari pembesaran pada objektif dikalikan dengan pembesaran yang tertera pada okuler.

perbesaran objektif x perbesaran okuler = perbesaran total

$$10 \times 8 = 80 \times$$

$$10 \times 12,5 = 125 \times$$

$$40 \times 8 = 320 \times$$

$$40 \times 12,5 = 500 \times$$

Perbesaran total 80-125x (perbesaran rendah) dan 320-500x (perbesaran tinggi) yang diberikan pada contoh sudah cukup untuk memenuhi persyaratan normal. Perbesaran rendah (3,5 x 8 atau 3,5 x 12,5, yaitu perbesaran total 30-40x) dapat memperlihatkan tampak umum dari suatu cuplikan dan biasanya digunakan untuk pengamatan pertama pada seluruh cuplikan.

G. Menentukan ukuran benda mikroskopis

Menentukan ukuran benda kecil yang berukuran mikron cukup sederhana. Selain mikroskop diperlukan okuler mikrometer objek untuk kalibrasi. Berbeda dengan okuler standar, lensa okuler mikrometer dapat disesuaikan dan dilengkapi dengan plat kaca berskala 100 (yang dietsa) pada aras field stop. Ini merupakan mikrometer retikel dan dapat disetel menjadi tajam dengan lensa yang dapat difokuskan. Mikrometer objek adalah kaca objek dengan skala yang diukirkan, biasanya panjang 2,00 mm terbagi atas bagian 0,1 dan 0,01 mm (= 10 μ m). Tutup kaca bundar dan diletakkan untuk melindungi skala agar tidak rusak.

Prosedur

1. Fokuskan skala mikrometer sampai diperoleh gambar yang tajam dengan cara menggerakkan lensa.
2. Mengukur objek dengan menggunakan Mikrometer, yaitu Mikrometer Okuler dan Mikrometer Objek .
3. Kalibrasi ukuran skala Mikrometer Okuler dengan Mikrometer Objek yang skalanya telah diketahui (1Skala=0,01mm).

4. Mengukur objek yang diamati berdasarkan ukuran skala Mikrometer Okuler yang telah dikalibrasi.

5. Kalibrasi ukuran skala Mikrometer Okuler dilakukan dengan cara

Menempatkan Mikrometer objek di atas kaca objek dari objek yang sedang diamati.

Lepas lensa Okuler lalu masukkan Mikrometer Okuler ke tabung lensa Okuler.

Aturlah posisi garis skala Mikrometer Okuler agar berhimpit dengan garis skala Mikrometer Objek, dengan cara memutar lensa okulernya.

Impitkan kedua Mikrometer lalu hitung jumlah garis skala pada kedua Mikrometer yang berhimpit tersebut.

6. Menghitung kalibrasi

Misal Diketahui:

1 skala pada Mikrometer Objek = 0,01mm = 10 μm .

4 skala pada Mikrometer Okuler = 1 skala pada Mikrometer Objek.

1 skala pada Mikrometer Okuler = $\frac{1}{4}$ skala pada Mikrometer Objek

$\frac{1}{4} \times 10 \mu\text{m} = 2,5 \mu\text{m}$

TEORI MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral.

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Yang dimaksud eksudat tanaman ialah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya. **Simplisia hewani** ialah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. **Simplisia pelikan** atau mineral ialah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

2. Tata Nama Simplisia

Kebanyakan simplisia berasal dari tumbuhan. Penamaan dari simplisia menggunakan bahasa Latin. Penamaan Latin secara umum menandai adanya simplisia dari bagian tanaman yang diperoleh. Terminologi yang digunakan untuk menandai adanya bagian dari tumbuhan terlihat pada Tabel 1.

Tabel I. Terminologi Penamaan Simplisia

No.	Nama Latin	Keterangan
1.	Radix	Akar, suatu simplisia disebut radix kadang-kadang berisi rhizoma.
2.	Rhizoma	Merupakan batang yang berada di bawah tanah, tumbuh mendatar, secara umum membawa akar lateral/cabang samping.
3.	Tuber	Suatu umbi atau badan yang tebal di dalam tanah, merupakan jaringan penyimpanan parenkhimalous dan sedikit ada unsur kayu.
4.	Bulbus	Bawang, seperti batang di dalam tanah yang dikelilingi oleh nutrisi daun yang.
5.	Lignum	Kayu, termasuk pula di sini selaput kayu yang tipis, yang jumlah

		kayunya sangat kecil.
6.	Cortex	Kulit kayu.
7.	Folium	Daun.
8.	Flos	Bunga
9.	Fructus	Buah.
10.	Pericarpium	Kulit buah.
11.	Semen	Benih atau biji.
12.	Herba	Semua bagian tanaman meliputi batang, daun, bunga, dan buah, bila ada.

3. Garis-garis besar pedoman pemanenan

- a. Biji, saat buah belum pecah (misal *Ricinus communis*, kedawung). Caranya: buah dikeringkan, diambil bijinya. Biji dikumpulkan dan dicuci, selanjutnya dapat dikeringkan lagi.
- b. Buah, dipanen saat tingkat masak. Tingkat masak suatu buah dapat dengan parameter yang berbeda-beda, misal: perubahan tingkat kekerasan (misal *Cucurbita moschata*), perubahan warna (misal melinjo, asam, dll), perubahan bentuk (misal pare, mentimun), perubahan kadar air (misal belimbing wuluh, jeruk nipis).
- c. Pucuk daun, dipanen pada saat perubahan pertumbuhan dari vegetatif ke generatif terjadi penumpukan metabolit sekunder, yaitu pada saat berbunga.
- d. Daun tua, diambil pada saat daun sudah membuka sempurna dan di bagian cabang yang menerima sinar matahari langsung sehingga asimilasi sempurna.
- e. Umbi lapis dipanen jika besarnya maksimal dan tumbuhnya di atas tanah berhenti.
- f. Rimpang, diambil pada musim kering dan saat bagian tanaman di atas tanah mengering.
- g. Kulit batang dipanen menjelang kemarau.

Aturan yang ditetapkan dalam pemanenan dan pengumpulan tanaman obat, bertujuan untuk mendapatkan kadar zat aktif yang maksimal. Pemanenan dilakukan pada dasarnya saat

kadar zat aktif paling tinggi. Metode pemanenan disesuaikan dengan sifat zat aktif tanaman. Ada yang bisa dipanen dengan mesin dan ada yang harus menggunakan tangan.

4. Analisis mutu simplisia secara makroskopis dan mikroskopis

Simplisia dapat berbentuk haxsel (bentuk rajangan atau utuh) dan serbuk. Analisis makroskopis sesuai untuk bahan baku dalam bentuk rajgan, irisan, fragmen atau bentuk utuhnya. Parameter yang perlu dideskripsikan meliputi: tanaman / tumbuhan asal, suku atau familia, bentuk sediaan dan pemerian secara organoleptis, ciri khas (jika ada), ukuran serta gambar haxselnya. Pemeriksaan mutu simplisia juga dilakukan dengan analisis mikroskopis dalam bentuk tunggal maupun campuran.

Analisis makroskopis dan mikroskopis meliputi bagian-bagian tanaman yaitu: daun, bunga, bulbus, batang, dan akar.

a. Analisis makroskopis

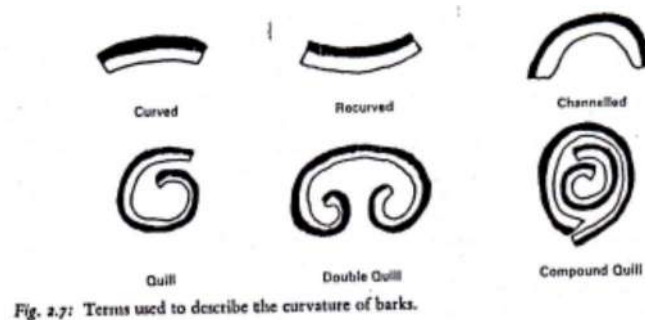


Fig. 2.7: Terms used to describe the curvature of barks.

Gambar 2. Kulit batang

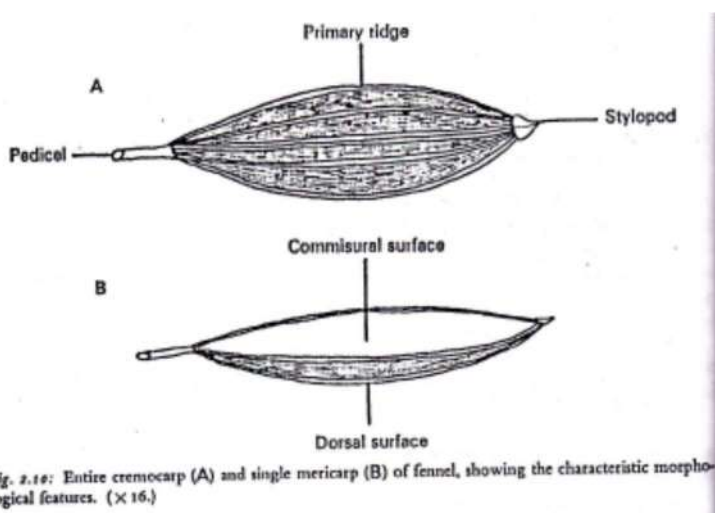
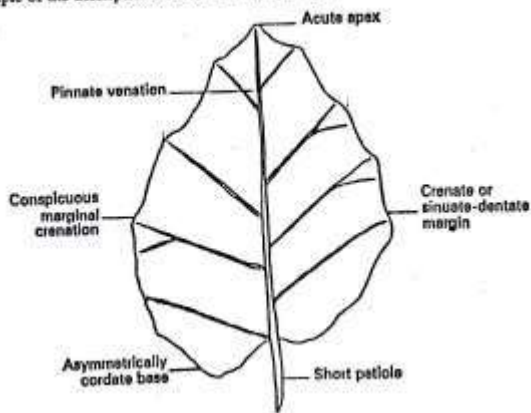


Fig. 2.10: Entire cremecarp (A) and single mericarp (B) of fennel, showing the characteristic morphological features. (x 16.)

Cremecarp

Fig. 2.6: Example of the description of the macromorphology of a whole leaf. ($\times 3/5$)



Gambar 3. Morfologi Daun

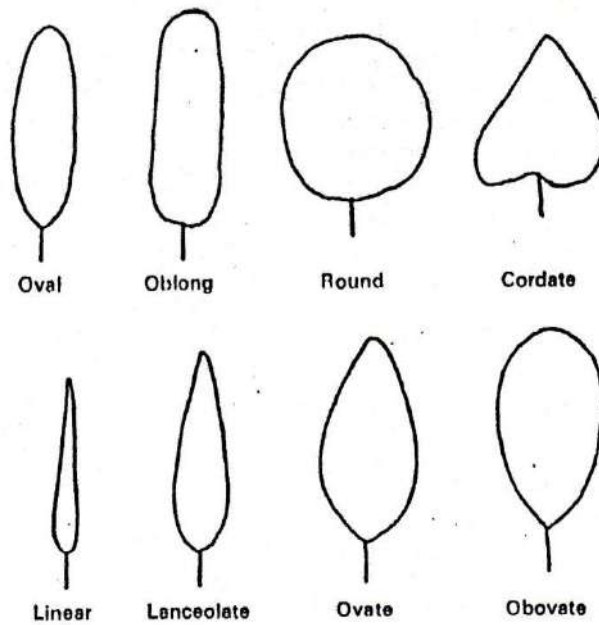
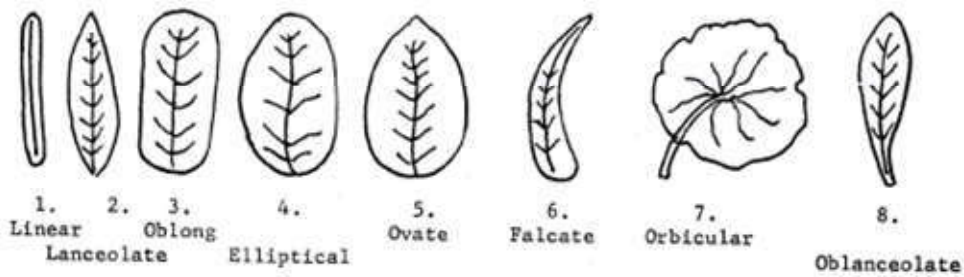


Fig. 2.1: Common descriptive terms for lamina shape.

Gambar 4. Bentuk-bentuk daun



Gambar 5. Bentuk daun

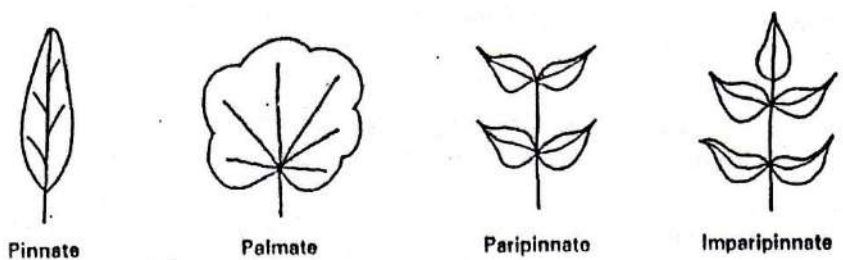
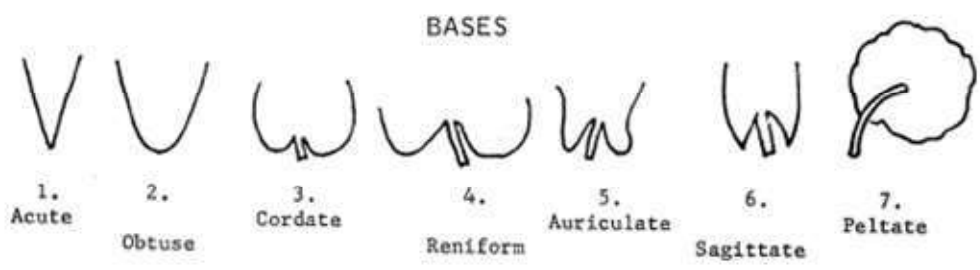
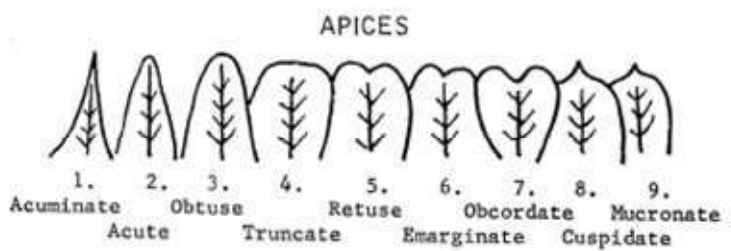


Fig. 2.2: Descriptive terms for leaf composition.

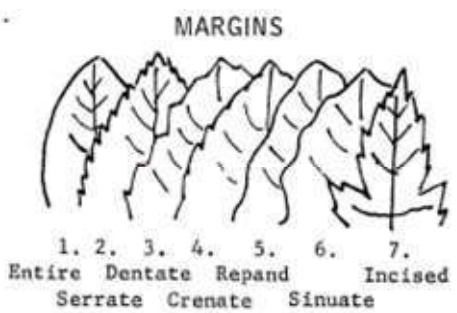
Gambar 6. Bentuk daun



Gambar 7. Bentuk pangkal daun



Gambar 8. Bentuk ujung daun



Gambar 9. Bentuk tepi daun

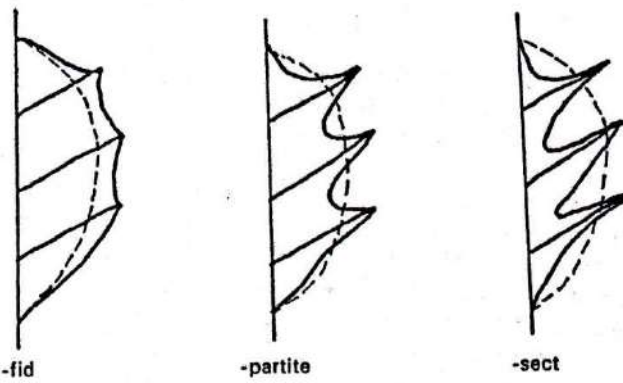


Fig. 2.3: Suffixes applied to denote depth of incision of the lamina.

Daun

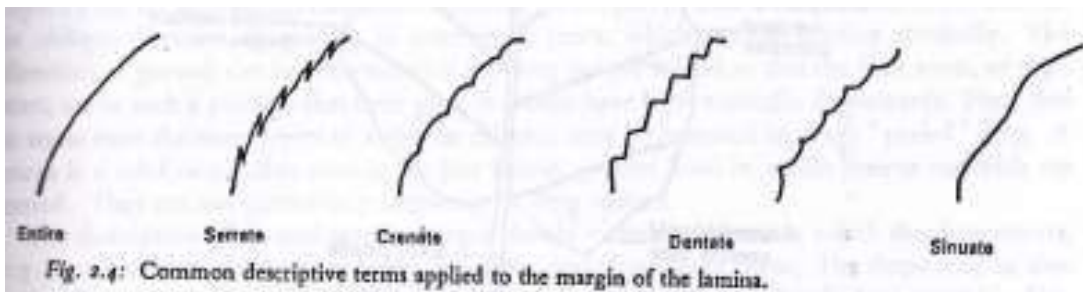


Fig. 2.4: Common descriptive terms applied to the margin of the lamina.

Daun

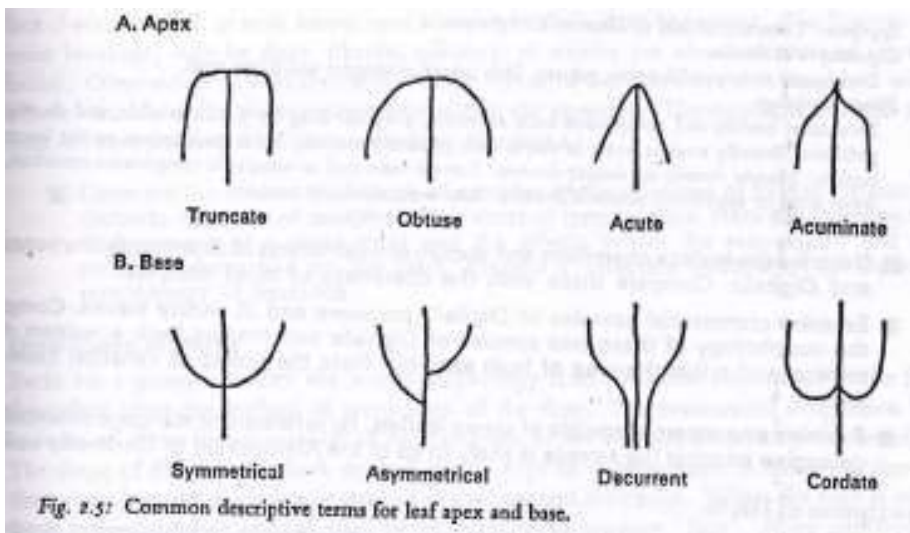
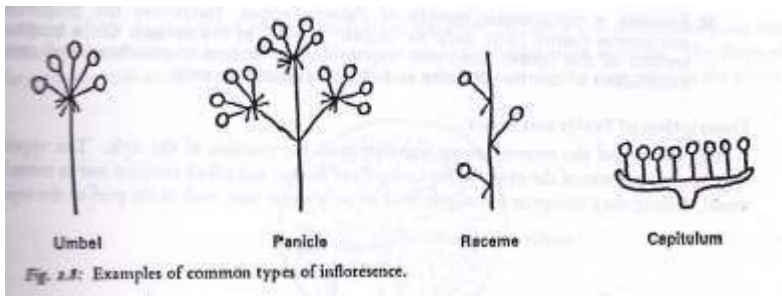


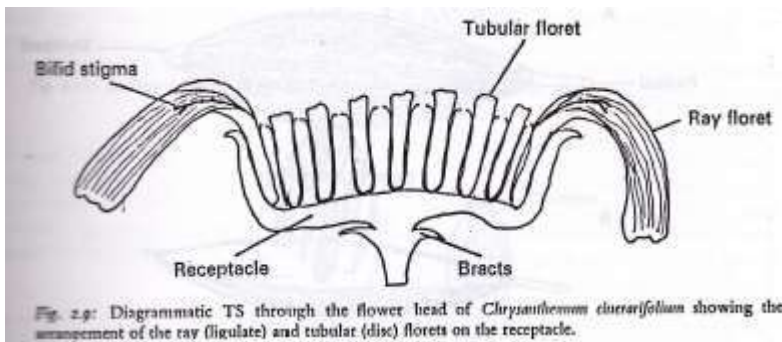
Fig. 2.5: Common descriptive terms for leaf apex and base.

Daun

Daun

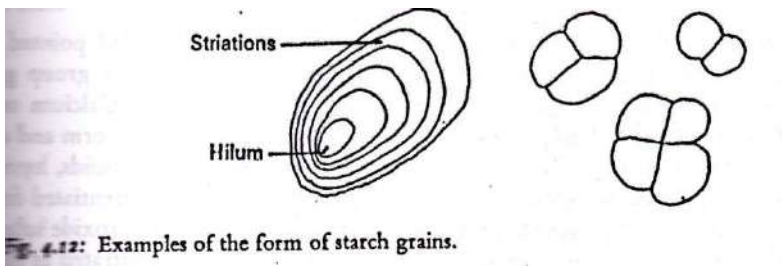


Gambar 10. Tipe bunga majemuk



Gambar 11. Bagian-bagian bunga

b. Analisis mikroskopis



Gambar 12. Bentuk susunan amilum

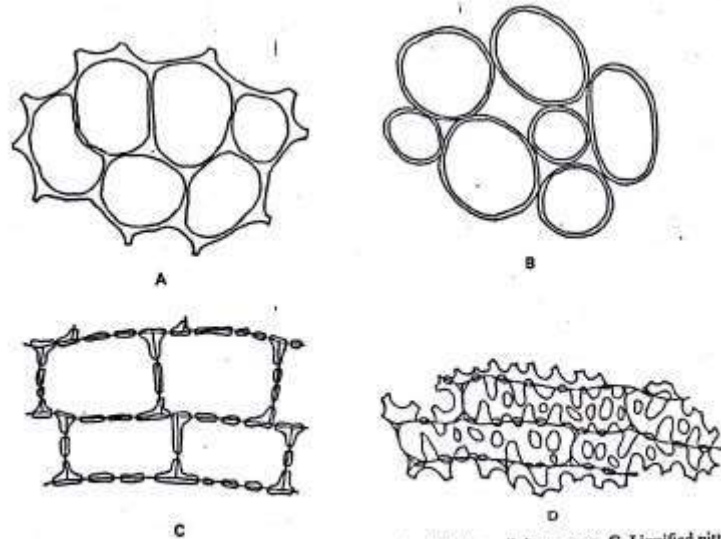


Fig. 4.1: Types of parenchyma: A, simple; B, Simple with intercellular spaces; C, Lignified pitted; D, Reticulate.

Gambar 13. Tipe Parenkim

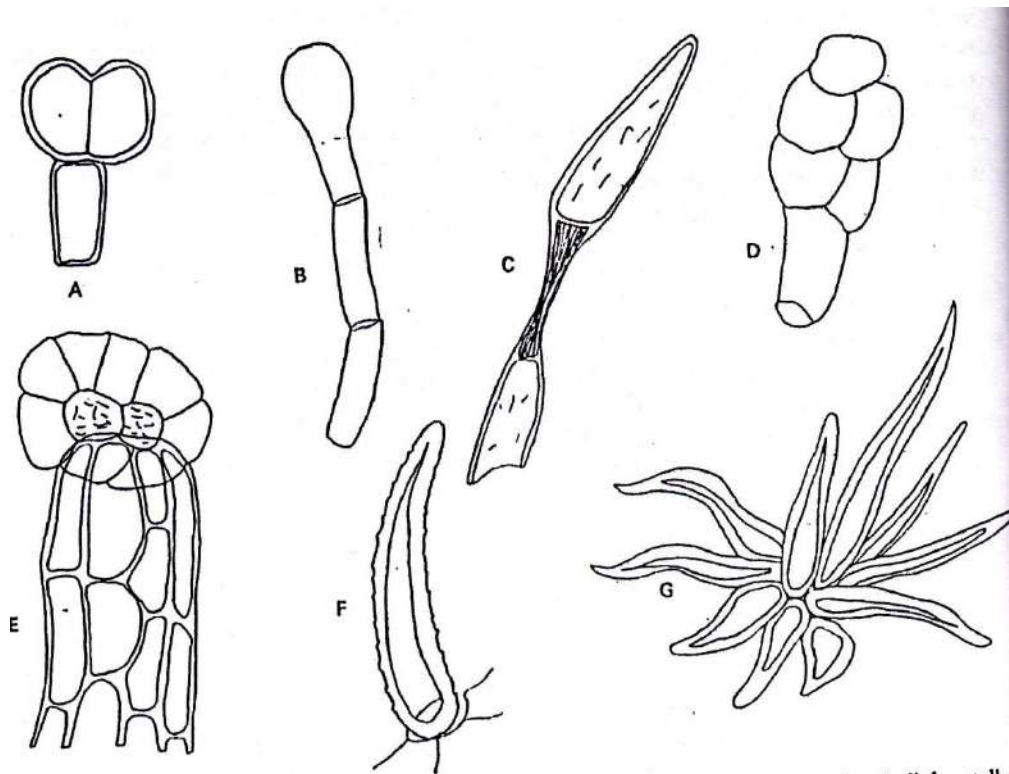
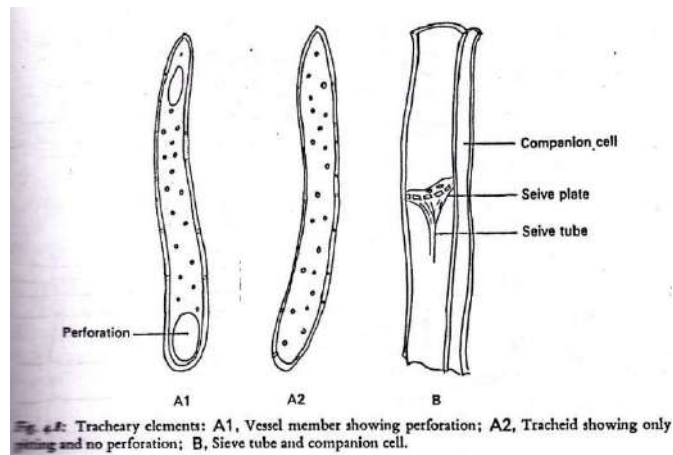


Fig. 4.7: Examples of epidermal trichomes: A, Glandular with bicellular head and unicellular stalk (from *D. lanata*); B, Uniseriate with unicellular glandular head (from *D. purpurea*); C, Uniseriate collapsed and twisted with slightly warty wall (from *D. purpurea*); D, Glandular with unicellular stalk and multicellular head (from belladonna); E, Multicellular glandular with multiseriate stalk and multicellular head (from cannabis); F, Unicellular thick warty walled covering (from senna leaf); G, Multicellular stellate (from hamamelis leaf).

Gambar 14. Tipe Epidermal trichomes



Gambar 15. Tracheary

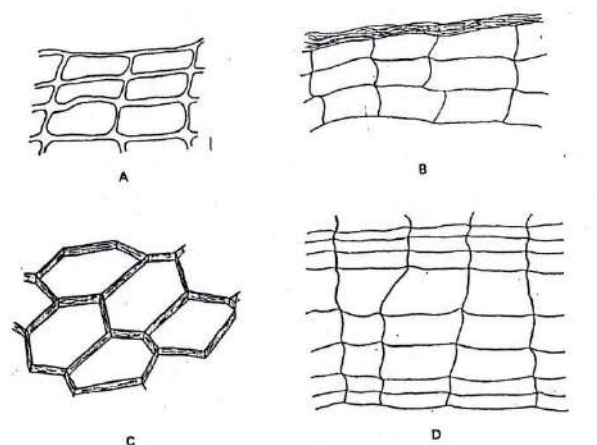


Fig. 4.10: Types of cork: A, Thick-walled (from casahuate bark); B, Thin-walled and flattened at outer surface (from ipecacuanha root); C, Thin-walled polygonal in surface view (from hamamelis bark); D, Stratified (from *Rauwolfia vomitoria* root).

Gambar 16. Jaringan gabus

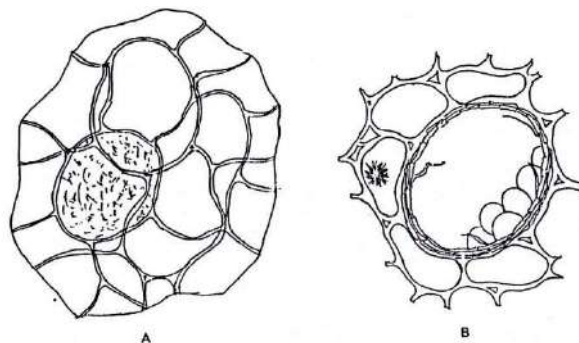


Fig. 4.11: Examples of secretory structures: A, Oleoresin cell (from ginger); B, Oil gland (from hypanthium of clove).

Gambar 17. Struktur Sel Secretory

Alat : Mistar, mikroskop, kamera

Charta mengenai struktur daun dan keterangannya : bentuk daun, pertulangan,

bentuk ujung, pangkal dan tepi daun, bagian-bagian daun

Bahan : I : 10 - 15 daun tumbuhan sejenis

II : 10 – 15 daun dari tumbuhan yang berbeda

Cara kerja :

a. Pengamatan intraspecies :

1. Siapkan 10-15 helai daun tumbuhan sejenis di meja.
2. Amatilah gejala-gejala / ciri-ciri berikut untuk **bentuk segar dan simplisianya** :
Bentuk dan pertulangan daun, ujung dan pangkal daun, bagian-bagian daun
Sifat tepi daun, warna daun, permukaan daun,
Tebal daun, luas dan berat daun,
Keadaan daun lain : utuh – tidak utuh, ada tidaknya organisme patogen, dst yang dapat saudara deskripsikan
3. Masukkan data pada tabel
4. Identifikasi kesamaan dan perbedaan antar daun tumbuhan sejenis tersebut
5. Diskusikan mengapa ciri-ciri tertentu sama, tetapi ciri tertentu yang lain berbeda ?
6. Berikan argumen mengenai faktor penentu kesamaan dan perbedaan itu
7. Nyatakan kesimpulan yang dapat saudara nyatakan dari pengamatan ini !

Gejala/ ciri Diamati	Daun ke											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.	N
1. Bentuk												
Lanset/ pita												
Lonjong												
Bulat												
Yang lain												
2. Tulang daun :												
- menyirip												
- menjari												
- sejajar												
- melengkung												
3. Ujung daun												
- runcing												
- tumpul												
4. Bagian daun :												
- tangkai												
- helaian												
- pelepah												
5. Luas daun												
6. Berat daun												
7. Tebal daun												
8. Warna daun												
9. Penyakit :												
- ada												
- tidak ada												
10. Dst												

PERCOBAAN I.

MORFOLOGI SIMPLISIA SEGAR DAN KERING

A. Tujuan Praktikum

Pada akhir praktikum ini mahasiswa dapat mengenal secara morfologi simplisia segar dan kering yang meliputi daun tunggal, daun majemuk, batang, akar, rimpang, umbi batang, umbi lapis, bunga, buah, dan biji.

B. Teori

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami perubahan apapun dan kecuali dinyatakan lain, merupakan bahan yang dikeringkan. Simplisia dari tumbuhan atau disebut simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Pengetahuan terhadap morfologi dan anatomi tumbuhan obat atau bagian tumbuhan obat akan sangat membantu dalam identifikasi simplisia segar maupun kering.

I. Daun (Folium)

Daun merupakan organ vegetatif tumbuhan. Tumbuhan dikatakan mempunyai daun lengkap apabila mempunyai bagian-bagian seperti tangkai (*petiolus*), helaian (*lamina*), lidah-lidah daun (*ligula*), upih daun atau pelepah daun (*vagina*). Yang lebih umum dijumpai adalah daun yang mempunyai tangkai dan helaian daun. Daun yang mempunyai *vagina* dan *ligula* biasanya dimiliki oleh tumbuhan monokotil. Daun yang tidak memiliki tangkai daun disebut daun duduk (*sessilis*) atau daun memeluk batang. Bagian batang tempat melekatnya daun disebut buku-buku (*nodus*), batang di antara kedua buku-buku disebut ruas (*internodium*) dan sudut di antara batang dan daun disebut ketiak daun (*axilla*).

Tangkai daun bersifat seperti batang, ada yang berbentuk bulat maupun persegi, pipih, ataupun setengah lingkaran. Adapula tangkai daun yang bermetamorfosis menjadi semacam helaian daun yang dinamakan *filodia*.

Helaian daun dibedakan menjadi daun tunggal (*folium simplex*) dan daun majemuk (*folium compositum*). Daun tunggal memiliki bangun/bentuk daun (*circumscriptio*) yang didasarkan atas perbandingan relatif antara ukuran panjang dengan lebar daun. Begitu pula bentuk daun juga didasarkan pada letak lebar helaian daunnya, lebar terbesar di dekat ujung daun ataupun berada di dekat pangkal daun. Untuk daun majemuk,

pencandraan/pendeskripsian-nya berbeda dengan daun tunggal, yang sering dideskripsikan adalah tipe daun majemuk-nya, yang akan diuraikan nanti.

Bentuk pangkal daun maupun ujung daun bermacam-macam. Pangkal daun ada yang membulat, romping, runcing. Ujung daun ada yang runcing, meruncing, tumpul, membulat. Tepi daun juga bermacam-macam, tepi daun rata (*integer*), bergerigi (*serratus*), bergigi (*dentatus*), beringgit (*crenatus*), berlekuk (*lobus*), berbagi (*partitus*), bercangap (*fissus*). Ciri morfologi daun yang juga penting : warna daun (permukaan atas dan bawah), daging daun (*intervenium*): seperti selaput, seperti kertas, tipis lunak, seperti perkamen, seperti kulit, berdaging. Ada tidaknya rambut daun (*trikoma*), sisik maupun duri. Pertulangan daun : menjari, menyirip, melengkung, sejajar (lampiran).

Duduk daun (*filotaksis*) atau tata letak daun pada batang juga bermacam-macam. Ada daun yang terletak spiralis, berseling, berhadapan, bersilang, bersilang berhadapan, berkarang ataupun mengikuti suatu deret Vibonacci.

Suatu daun yang pada tangkainya bercabang-cabang, dan pada tangkai ini baru terdapat helaian sehingga pada satu tangkai terdapat lebih dari satu helaian daun dinamakan daun majemuk. Daun majemuk berasal dari inisiasi organ yang sama, sehingga terbentuk bersama, tumbuh bersama dan gugur bersama pula. Pada daun majemuk dapat dibedakan menjadi ibu tangkai daun (*petiolus communis*), tangkai anak daun (*petiololus*), dan anak daun (*foliolum*). Berdasarkan susunan anak daun pada ibu tangkainya, daun majemuk dapat dibedakan dalam empat golongan, yaitu:

A. Daun majemuk menyirip (*pinnatus*)

adalah daun majemuk yang anak daunnya terdapat di kanan kiri ibu tangkai daun sehingga tersusun seperti sirip pada ikan. Macamnya yaitu :

- 1) Daun majemuk menyirip beranak daun satu (*unifoliolatus*), misal daun jeruk.
- 2) Daun majemuk menyirip genap (*abrupte pinnatus*) bila di ujung ibu tangkai daun tidak ada anak daun.
- 3) Daun majemuk menyirip gasal (*impairi pinnatus*) bila di ujung ibu tangkai daun ada anak daun.

B. Daun majemuk menjari (*palmatius*)

adalah daun majemuk yang semua anak daunnya tersusun memencar pada ujung ibu tangkai seperti letaknya jari-jari pada tangan. Berdasarkan jumlah anak daunnya, daun majemuk menjari dibedakan menjadi :

- 1) Beranak daun dua (*bifoliolatus*)
- 2) Beranak daun tiga (*trifoliolatus*)

3) Beranak daun lima (*quinquefoliolatus*)

4) Beranak daun tujuh (*septemfoliolatus*)

C. Daun majemuk bangun kaki (*pedatus*)

Daun ini mempunyai susunan seperti daun majemuk menjari, tetapi dua anak daun yang paling pinggir tidak duduk pada ibu tangkai, melainkan pada tangkai anak daun yang di sampingnya.

D. Daun majemuk campuran (*digitato pinnatus*)

Daun majemuk campuran adalah suatu daun majemuk ganda yang mempunyai cabang-cabang ibu tangkai memancar seperti jari dan terdapat pada ujung ibu tangkai daun, tetapi pada cabang-cabang ibu tangkai daun majemuk harus diperiksa secara seksama ini terdapat anak-anak daun yang tersusun menyirip. Jadi daun majemuk campuran adalah campuran susunan menjari dan menyirip.

Misal daun jeruk (*Citrus* sp) sepiantas seperti daun tunggal, tapi tangkai daun memperlihatkan suatu persendian sehingga helaian daun tidak langsung terdapat pada ibu tangkai. Sesungguhnya pada daun jeruk terdapat tiga helaian anak daun, hanya saja yang lainnya telah tereduksi, sehingga tinggal satu anak daun saja, maka daun jeruk disebut daun majemuk menyirip beranak daun satu. Demikian juga suatu cabang dapat menyerupai daun majemuk, misalnya meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan katu (*Sauropus androgynus* Merr.) dijumpai cabang-cabang dengan daun tunggal yang berseling dan tumbuh mendatar dari batang pokok. Cabang-cabang berdaun ini akan kita kira daun majemuk, tetapi dari ketiak-ketiaknya pada waktu tertentu akan keluar bunga yang kemudian jadi buah. Jika itu daun majemuk tidak mungkin ditemukan bunga atau buah.

II. Batang (Caulis)

Batang mempunyai ciri antara lain berbuku-buku, umumnya berbentuk bulat seperti silinder atau dapat pula berbentuk lain, tumbuhnya ke atas menuju cahaya bersifat fototrop atau heliotrop.

Berdasarkan tampak tidak batang pada suatu tanaman, maka tumbuhan dapat dibedakan menjadi tumbuhan yang tidak berbatang (*planta acaulis*) dan tumbuhan yang berbatang jelas. Pada tumbuhan yang berbatang jelas dapat dibedakan atas :

1. Batang basah (herbaceous)
2. Batang berkayu (lignosus)
3. Batang rumput (calmus)
4. Batang mendong (calamus)

Berdasarkan sifat batang maka habitus tumbuhan dapat dibedakan menjadi herba atau tema (jika batang bersifat basah dan lunak), semak atau perdu (batang berkayu, bercabang-cabang sedikit, letak percabangan dekat dengan tanah dan diameter batang kurang dari 10 cm), pohon (jika diameter lebih dari 10 cm).

Berdasarkan panjang pendek umurnya, tumbuhan dibedakan menjadi : tumbuhan anual (bila hidup hingga satu tahun atau kurang) misal tanaman palawija (kedelai, kacang tanah), bienial (dari tumbuh sampai menghasilkan biji memerlukan waktu dua tahun) dan tumbuhan menahun/tumbuhan keras bila bertahun-tahun belum mati.

Bentuk batang bermacam-macam, antara lain bulat (*teres*), bersegi (*angularis*): bersegi tiga (*triangularis*) dan bersegi empat (*quadrangularis*), dan pipih: *filokladia* dan *kladodia*. Dilihat dari permukaan batangnya, tumbuh-tumbuhan juga memperlihatkan sifat yang bermacam-macam, seperti : licin (*laevis*), berusuk (*costatus*), beralur (*sulcatus*), bersayap (*alatus*), berambut (*pilosus*), berduri (*spinatus*), memperlihatkan bekas-bekas daun (misal *Carica papaya*), memperlihatkan bekas-bekas daun penumpu (nangka *Artocarpus integra* Merr.) memperlihatkan banyak lentisel (sengon *Albizia sp.*) atau lepasnya kerak (pohon kayu putih *Melaleuca leucadendron* L.)

Arah tumbuh batang pada tumbuhan dibedakan atas 8 macam, yaitu : tegak lurus (*erectus*), menggantung (*dependens, pendulus*), berbaring (*humifusus*), menjalar atau merayap (*repens*), serong keatas atau condong (*ascendens*), menggantung (*nutans*), memanjat (*scandens*), membelit (*volubilis*) : membelit ke kiri (*sinistrorsum volubilis*)/ke kanan (*dextrorsum volubilis*)

Percabangan pada batang pada umumnya dibedakan tiga macam cara percabangan, yaitu :

1. Percabangan monopodial bila batang pokok selalu tampak lebih besar daripada cabang- cabangnya, misal: pinus. Monopodial semu bila daun duduk langsung pada batang pokok, misal batang *Vanilla planifolia*, batang *Carica papaya*
2. Percabangan simpodial, tidak dapat dibedakan antara batang pokok dengan cabangnya, misal : batang kaktus *Opuntia sp.*
3. Percabangan dikotom atau menggarpu, batang setiap kali bercabang menjadi dua yang sama besar.

III. Akar (Radix)

Akar biasanya bersifat tumbuh ke pusat bumi (*geotrop*) atau ke air (*hidrotrop*), meninggalkan udara atau cahaya, tidak berbuku-buku, tidak beruas dan tidak mendukung daun-daun atau sisik-sisik maupun bagian lainnya.

Bagian-bagian dari akar : **leher akar** (*collum*), **batang akar** (*corpus radices*), **cabang akar** (*radix lateralis*), **rambut** atau **bulu akar** (*pillus radialis*); **ujung akar** (*apex radices*). Ujung akar dilindungi oleh **tudung akar** (*calyptra*) yang di sebelah dalamnya terdapat jaringan yang sangat kuat karena digunakan untuk menunjang masuknya akar ke dalam tanah yang lebih dalam.

Di dalam biji sudah ada calon akar. Calon akar dalam lembaga disebut **akar lembaga** (*radicula*). Berdasarkan perkembangan akar lembaga terdapat dua sistem perakaran :

- a. **Sistem akar tunggang**; akar lembaga tumbuh menjadi akar pokok. Akar pokok yang berasal dari akar lembaga disebut **akar tunggang** (*radix primaria*). Biasanya terdapat pada tumbuhan biji belah (*Dicotyledoneae*) dan tumbuhan biji telanjang (*Gymnospermae*).
- b. **Sistem akar serabut**; akar lembaga mati kemudian muncul akar-akar yang sama besar dari pangkal batang, dinamakan **akar serabut** (*radix adventicia*).

Berdasarkan percabangannya, akar tunggang dapat dibedakan atas :

- a. Tidak atau sedikit bercabang, bentuknya berupa:
 1. **tombak / pena** (*fusiformis*), pangkal akar besar meruncing ke ujung misal akar lobak (*Raphanus sativus* L), wortel (*Daucus carota*).
 2. **gasing** (*napiformis*), pangkal akar besar membulat dengan akar-akar serabut sebagai cabang hanya pada ujung yang sempit meruncing, misal: bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.), bit (*Beta vulgaris* L.).
 3. **benang** (*filiformis*), misal pada kacang lima (*Phaseolus lunatus* L).
- b. Akar tunggang yang bercabang (*ramosus*), biasanya pada pohon-pohon yang ditanam dari biji.

Sedangkan bentuk-bentuk akar serabut antara lain seperti benang, misal akar padi (*Oryza sativa* L.), seperti tambang misal akar kelapa, akar serabut besar-besar hampir sebesar lengan misal akar pandan (*Pandanus tectorius*)

Akar yang mempunyai sifat dan tugas khusus misalnya akar udara atau akar gantung pada beringin (*Ficus benjamina* L.), akar penggerek (*haustorium*) pada benalu (*Loranthus*) dan tali putri (*Cuscuta* sp), akar pelekat (*radix adligans*) pada lada (*Piper nigrum*) dan sirih (*P. betle*), akar pembelit pada panili (*Vanilla planifolia* Andr.) dan akar nafas pada bakau.

IV. Modifikasi daun, batang, dan akar

Pada tumbuhan terdapat bagian yang dipandang sebagai modifikasi dari salah satu atau mungkin dua dari tiga bagian pokok tadi (daun, batang, akar), misalnya :

1. **Kuncup** (*gemma*), penjelmaan batang dan daun.
2. **Bunga** (*flos*), penjelmaan batang dan daun.
3. **Duri** (*spina*), penjelmaan dahan maupun daun.
4. **Alat-alat pembelit** (*cirrhus*), dapat berasal dari daun, dahan atau cabang.
5. **Umbi** (*tuber*), penjelmaan batang.
6. **Rimpang** (*rhizoma*), penjelmaan batang beserta daun-daunnya.
7. **Umbi lapis** (*bulbus*), penjelmaan batang dan daun.

Rimpang adalah batang di bawah tanah yang tumbuh horisontal dan biasanya bercabang, berbuku, beruas, daun yang melekat pada buku berbentuk sisik yang tipis seperti selaput dan warnanya tidak hijau. Rimpang merupakan tempat penimbunan zat-zat makanan cadangan, contohnya antara lain pada tanaman tasbih (*Canna edulis* Ker) dan garut (*Maranta arundina* L). Rimpang merupakan organ modifikasi batang bukan akar dengan ciri sebagai berikut:

1. daun telah menjelma menjadi sisik-sisik yang tipis seperti selaput dan tidak hijau.
2. mempunyai kuncup-kuncup tunas
3. tumbuhnya tidak ke pusat bumi atau air, kadang ke atas dan muncul ke tanah

Umbi batang, sebagaimana rimpang, merupakan bentuk modifikasi batang yang berguna untuk menyimpan cadangan makanan. Ciri dari umbi batang adalah : berada di bawah permukaan tanah, terdapat mata tunas, batang menebal namun tidak tertutup daun sisik, dan buku pada kuncup tiap ketiak tetap tampak. Contoh dari umbi batang adalah kentang (*Solanum tuberosum*). Pada pangkal batang kentang diatas tanah, tumbuh sejumlah geragih yang memasuki tanah dan menjadi panjang. Pada saat kegiatan meristem apeks di ujung geragih terhenti sehingga tidak bertambah panjang, sebagian tumbuh menjadi umbi kentang. Perbanyakan vegetatif dapat dilakukan dengan menanam sebagian batang dengan tunas ketiaknya.

Umbi lapis adalah penjelmaan batang beserta daunnya. Dinamakan umbi lapis karena memperlihatkan susunan yang berlapis-lapis yaitu terdiri dari daun-daun yang telah menjadi tebal, lunak dan berdaging, merupakan bagian umbi yang menyimpan zat cadangan, sedang batangnya hanya bagian yang kecil pada bagian bawah umbi lapis itu. Contoh pada bawang merah (*Allium cepa*). Umbi lapis ini terselubung oleh lapisan luar yang kering dan tipis seperti selaput. Penutup yang dinamakan tunika, berperan sebagai pelindung terhadap kekeringan dan luka mekanik terhadap umbi. Sisik berdaging tersusun sebagai lapisan kontinue dan konsentris sehingga berstruktur padat.

Dalam mempertahankan kehidupannya, beberapa tumbuhan mempunyai pangkal batang dalam tanah yang berguna untuk mengarungi kala yang buruk, disebut *caudex*, terdapat misalnya pada valerian (*Valeriana officinale* B.) dan klembak (*Rheum officinale* B.)

V. Bunga

Bunga merupakan organ reproduktif tumbuhan. Bunga dianggap ranting yang bersumbu pendek dengan daun-daun yang merapat dan memiliki bentuk khas sesuai fungsinya sebagai alat perkembangbiakan.

tumbuhan sebab ada jenis tumbuhan yang tidak memiliki perhiasan bunga yang nyata sehingga Bunga sempurna biasanya tersusun atas beberapa bagian organ seperti tangkai bunga (*pedunculus*), dasar bunga (*reseptakulum*), kelopak (*calyx*), mahkota (*corolla*), benang sari (*stamen*), putik (*pistillum*), dan bakal buah (*ovarium*). Dapat pula dijumpai alat tambahan seperti kelopak tambahan (*epicalyx*) misal pada bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), ataupun mahkota tambahan (*corona*).

Bagian-bagian tersebut tidaklah mutlak bagi perlu dilindungi oleh daun bractea. Pada anggota suku Asteraceae tidak dijumpai adanya kelopak, maka untuk mengumpulkan bunga dalam jumlah yang banyak digunakan daun pembalut (*bractea involucralis*). Pada jenis tumbuhan tertentu juga tidak dijumpai mahkota bunga tetapi mempunyai kelopak yang serupa dengan mahkota sehingga disebut kelopak yang bersifat petaloid.

Susunan bagian-bagian bunga berbeda-beda untuk setiap jenis tumbuhan. Seringkali diwakili oleh suku tumbuhan yang bersangkutan. Terdapat susunan perhiasan bunga yang berlepasan atau berlekatan. Perhiasan bunga berlepasan merupakan ciri tumbuhan yang dalam evolusinya belum maju. Tetapi bagi jenis-jenis tumbuhan dengan susunan bunga saling berlekatan menunjukkan kemajuan dalam filogeninya. Berlekatannya perhiasan bunga khususnya pada mahkota membentuk bangunan seperti tabung yang dinamakan tabung mahkota, seperti pada tumbuhan anggota anak kelas Sympetales.

Pada beberapa jenis tumbuhan, perhiasan bunganya tidak dapat dibedakan antara daun kelopak dengan daun mahkota namun diwakili oleh sebuah organ yang disebut tenda bunga atau *perigonium* seperti pada anggrek. Salah satu tenda bunga ini akan bermodifikasi menjadi *labellum* yang bentuk dan warnanya lebih menarik. Sifat efisien ini biasanya dianggap lebih maju dalam sejarah evolusinya.

Bunga biasanya dilengkapi pula dengan kelenjar madu atau nektar. Organ ini sebetulnya modifikasi dari *anther* (kepala sari), misalnya pada pisang. Adapula salah satu kepala sari mandul (*staminodia*) dari jenis Monocotyledoneae yang bermodifikasi menjadi *labellum* untuk menarik serangga.

Tergantung jenis tumbuhan dapat ditemukan tumbuhan dengan bunga tunggal tetapi juga ada tumbuhan berbunga majemuk. Bunga majemuk juga bermacam mulai dari yang paling sederhana berbentuk bulir, tandan, malai, bongkol, tongkol, payung, anak payung menggarpu dan seterusnya. Dalam identifikasi tumbuhan, bagian yang paling representatif adalah bunga karena sifat kekompleksannya. Bunga mempunyai sifat tetap tidak mudah berubah oleh perubahan lingkungan, hal ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan sifat organ vegetatif.

Dalam mendeskripsikan bunga, selain dengan kata-kata, dapat ditambahkan dengan gambar-gambar yang melukiskan bagian-bagian bunga atau berupa diagram bunga. Kecuali dengan diagram, susunan bunga dapat dinyatakan dengan sebuah rumus yang terdiri atas lambang-lambang, huruf-huruf dan angka-angka yang semua itu dapat memberikan gambaran mengenai berbagai sifat bunga beserta bagian-bagiannya.

Diagram bunga merupakan gambaran proyeksi pada bidang datar dari semua bagian yang dipotong melintang, jadi pada diagram itu digambarkan penampang - penampang melintang daun - daun kelopak, tajuk bunga, benang sari, dan putik, juga bagian - bagian lain yang masih ada selain keempat bagian utama tersebut. Dalam membuat diagram bunga perlu diperhatikan letak bunga pada tumbuhan (*axillaries* atau *terminalis*) dan bagian - bagian bunga (jumlah, bentuk, kedudukan) itu sendiri. Pembuatannya sendiri dapat secara empirik (keadaan sesungguhnya) atau teoritik (keadaan seharusnya).

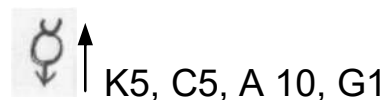
Rumus Bunga : lambang - lambang yang dipakai dalam rumus bunga memberitahukan sifat - sifat bunga bertalian dengan simetri dan jenis kelaminnya, huruf - huruf merupakan singkatan dari bagian - bagiannya, sedangkan angka menyatakan jumlah masing - masing bagian bunga. Oleh suatu rumus bunga dapat ditunjukkan hal - hal sebagai berikut :

- a. kelopak (*Calyx*) dinyatakan dengan huruf K
- b. mahkota atau tajuk (*Corolla*) dinyatakan dengan huruf C
- c. benang sari (*Androecium*) dinyatakan dengan huruf A,

d. putik (*gynaecium*) dinyatakan dengan huruf G

Jika antara kelopak bunga dan mahkota tidak dapat dibedakan, untuk menyatakan bagian tersebut digunakan huruf P untuk tenda bunga (*Perigonium*). Penulisan rumus bunga, dibelakang huruf - huruf tersebut ditaruhkan angka -angka yang menyatakan jumlah bagian - bagian bunga tersebut. Antara huruf dan angka dari suatu bagian bunga diberikan tanda koma (,).

Di depan rumus bagian bunga, hendaknya diberi tanda yang menunjukkan simetris bunga, biasanya diberikan dua macam tanda simetri yaitu * untuk bunga bersimetri banyak dan tanda ↑ untuk bunga bersimetri satu. Selain itu juga ditambahkan lambang yang menunjukkan jenis kelamin bunga. Untuk bunga banci dipakai lambang ♀, untuk bunga jantan dipakai lambang ♂, dan bunga betina dipakai lambang ♀. Untuk menyatakan keadaan antara daun-daun kelopak, tajuk, dan benang sari (berlekatan atau terpisah), digunakan tanda kurung untuk mengapit angka. Sedangkan bakal buah, dinyatakan adanya garis (di atas atau dibawah) angka yang menunjukan jumlah putik, sesuai kedudukannya. Contoh : bunga kembang merak (*Caesalpinia pulcherrima*) rumus bunganya :



Artinya bunga merak berkelamin banci, bersimetri satu, mempunyai 5 daun kelopak, 5 daun mahkota, 10 benang sari dan putik yang terjadi dari sehelai daun buah.

VI. Buah

Apabila setelah terjadi penyerbukan (polinasi) kemudian dilanjutkan dengan terjadinya pembuahan (fertilisasi) maka akan terbentuklah embrio dalam biji. Fertilisasi yang terjadi di dalam tumbuhan berbiji tertutup adalah bersifat ganda sebab terjadi peleburan antara sel generatif I dengan sel telur membentuk embrio dan peleburan inti generatif II dengan sel kandung lembaga sekunder membentuk cadangan makanan (endosperm). Biji biasanya terletak di dalam buah, pelindung biji yang berupa daging buah tersebut sebetulnya adalah berasal dari daun buah (carpela).

Buah juga terdiri atas buah sejati dan buah semu. Dinamakan buah semu jika buah yang terbentuk berasal bukan dari bagian bunga secara langsung, mungkin dari tangkai bunga

sehingga biji yang sesungguhnya terdapat di luar buah seperti pada jambu monyet (*Anacardium occidentale*). Buah sejati disebut demikian jika buah semata-mata terbentuk dari bakal buah.

Daging buah biasanya menebal & berdaging, membentuk beberapa lapisan sebagai berikut :

- Eksokarp / epikarp (exocarpium / epicarpium) bagian luar yang tipis, kuat / kaku dengan permukaan licin
- Mesokarp (mesocarpium) bagian tengah yang terdiri dari jaringan renggang / berserat/berdaging & merupakan bagian terlebar
- Endokarp (endocarpium) bagian dalam yang berbatasan dengan ruang yang mengandung biji, seringkali tebal & keras

Jika lapisan-lapisan itu tak dapat dibedakan, dinding buah disebut perikarp (pericarpium).

C. Alat dan Bahan

Alat-alat : nampan, pinset, silet, pensil 2B, pensil warna

Bahan :

Daun, batang, akar, bunga, buah, biji, rimpang, umbi batang, umbi lapis (lihat di daftar Bahan dan Materi Praktikum Farmakognosi)

D. Cara Kerja

I. Daun :

1. Amati dan fotolah atau gambarlah (bila perlu diwarnai) dan beri keterangan bagian-bagian daun: tangkai (petiolus), pelepah(vagina), helaian daun (lamina), lidah-lidah (ligula).
2. Amati & catat bangun daun: lanset, bulat telur, bulat telur terbalik, perisai, garis/pita, dan sebagainya.
3. Amati ujung daun; runcing, meruncing, tumpul, membulat, rompang/rata, terbelah, berduri.
4. Amati pangkal daun; runcing, meruncing, tumpul, membulat, rompang/rata, berlekuk.
5. Amati tepi daun; rata, bergerigi, bergerigi ganda, beringgit,berombak, berlekuk, bercangap, berbagi.
6. Amati daging daun; tipis seperti selaput, tipis lunak, sepertikertas, seperti perkamen, seperti kulit, berdaging.
7. Amati pertulangan daun; menyirip, menjari, melengkung,sejajar.

8. Amati permukaan atas dan bawah daun; gundul, licin(mengkilat, suram, berselaput lilin), kasap, berkerut, berbingkal-bingkal, berbulu (jarang halus dan rapat kasar).
9. Amati warna permukaan atas dan bawah daun.

II. Batang :

Mengamati dan menentukan, bila perlu batang dipotong melintang :

- 1.Habitus keseluruhan tumbuhan : herba, herba berkayu, perdu, rumput-rumputan, teki-tekian
- 2.Tipe batang : herbaceus, berkayu, batang rumput, batang mendong.
- 3.Bentuk batang : bulat, bersegi, pipih
- 4.Permukaan batang : licin, berusuk, beralur, bersayap, berambut, berduri,ada bekas-bekas daun.
- 5.Arah tumbuh batang : tegak lurus, menggantung, berbaring, menjalar,membelit, memanjat, condong, menggantung.
- 6.Tipe percabangan : monopodial, monopodial semu, simpodial, dikotom.

III. Akar :

1. Sebutkan sistem perakaran pada preparat.
2. Sebutkan bagian-bagian akar : leher akar (collum), ujung akar (apex radices), batang akar (corpus radices), cabang akar (radix lateralis), serabut akar (fibrilla radicalis), rambut akar atau bulu akar (pilua radicalis), tudung akar (calyptra)

IV. Bunga :

- 1.Tentukanlah apakah preparat termasuk bunga tunggal (uniflora) atau bunga majemuk (inflorescentia)
- 2.Berikan keterangan bagian-bagian : ibu tangkai bunga (pedunculus communis), tangkai bunga (pedicellus), bunga (flos), daun tangkai bunga (bracteola), daun pelindung bunga (bractea), daun-daun pembalut (involucrum)
3. Sebutkan susunan bunga majemuknya
4. Tentukan bagian-bagian bunga (mahkota, kelopak, tangkai sari, polen dll) untuk bunga sepatu.

V. Buah :

1. Tunjukkan dan beri keterangan bagian-bagian bunga apa saja yang masih tersisa (tidak gugur) pada buah tersebut (bisa jadi kepala putik, tangkai putik, daun-daun kelopak, daun-daun pelindung bunga).
2. Sebutkan jenis/golongan buahnya.

3. Belah atau iris sehingga kelihatan kulit buah, seberapa tebal. Gambarkan bagian yang tampak.

VI. Rimpang :

1. Amati pada preparat apakah ada bagian organ tumbuhan yang merupakan metamorfosis dari batang atau daun. Jika ada, termasuk bentuk metamorfosis apakah bagian tersebut ?
2. Beri keterangan mengenai bagian-bagian : buku-buku, ruas, sisik, kuncup atau tunas

VII. Umbi lapis :

Beri keterangan mengenai bagian-bagian : subang atau cakram (*discus*), sisik-sisik (*tunica atau squama*), kuncup-kuncup (*gemmae*) : kuncup pokok (*gemma bulbi*) dan kuncup samping atau siung atau anak umbi lapis (*bulbus*) dibelah membujur, adakah kuncup pokok, kuncup samping

E. Evaluasi

Diskusikan soal-soal berikut dengan teman sekelompok dan kumpulkann hasil diskusinya kepada pembimbing pada praktikum berikutnya.

1. Sebutkan apa saja perbedaan rimpang dan umbi batang !
2. Mengapa rimpang (rhizoma) dianggap merupakan penjelmaan atau metamorfosis dari batang?
3. Sebutkan bukti-bukti bahwa bunga merupakan penjelmaan batang dan daun!

F. Daftar Pustaka

1. Anonim, 1985, Cara Pembuatan Simplisia, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
2. Gembong Tjitrosoepomo, 1985. Morfologi Tumbuhan, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
3. Santosa, D., 2011, Petunjuk Praktikum Botani Farmasi, Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

PERCOBAAN II

MIKROSKOPIS TANAMAN SEGAR DARI DAUN, BATANG, AKAR & RIMPANG

A. Tujuan Praktikum

Pada praktikum mahasiswa dapat mengenali secara mikroskopis tanaman segar bagian dari organ vegetatif yang meliputi:

1. daun (jaringan epidermis, palisade, bunga karang, rambut daun /trikoma,dll)
2. batang (jaringan empulur, berkas pengangkut, dll)
3. akar (jaringan endodermis, amilum, dll)
4. rimpang

B. Teori

I. Sitomorfologi (Morfologi Sel)

Tipe-tipe dasar sel tumbuhan :

1. Parenkim

Parenkim merupakan tipe sel yang paling umum dan sederhana, terdapat pada kebanyakan organ tumbuhan. Sel-sel muda biasanya berbentuk isodiametrik dan berdinding tipis. Seiring dengan pematangan sel akan terjadi penebalan dinding sel dan berubah bentuk selnya serta dapat terbentuk ruang antar sel (inter-cellular space). Penebalan sekunder dapat secara retikulata atau berlubang-lubang dan dapat terjadi lignifikasi.

2. Kolenkim

Kolenkim merupakan jaringan penyokong atau penguat pada batang tumbuhan yang masih muda dan pada rusuk daun. Mirip dengan parenkim hanya dinding sel primer menebal untuk memberi kekuatan mekanis yang lebih besar, pada pertemuan kedua jaringan tersebut bisa ditemukan bentuk antara. Ruang antar sel bisa terdapat atau tidak terdapat.

3. Sklerenkim

Sklerenkim merupakan jaringan penyokong atau penguat yang keras dengan dinding sel yang sangat menebal. Sel-sel sklerenkimatis dibedakan menjadi dua macam, yaitu sklereida (sel batu) dan serat (fiber). Sklereida atau sel batu secara kasar berbentuk isodiametrik, meskipun bentuk pemanjangan (elongated) atau bercabang (branched) bisa terjadi. Sel batu dapat ditemukan tunggal, berkelompok atau berupa lapisan. Stratifikasi dan berlubang-lubang

(pitted) dapat terjadi. Serat dicirikan dengan rasio panjang-lebar yang tinggi. Biasanya berdinding tebal dan mempunyai rongga (lumen) yang sempit dan ujung meruncing. Serat dikelompokkan menurut tempat terjadinya sebagai serat floem, serat xylem atau serat perisiklik.

Kristal-kristal (misal kristal Ca oksalat) kadang terbentuk disekeliling sklerenkim dan sifat ini bersama dengan ukuran, frekuensi, dan distribusi sel mempunyai nilai penting diagnostik.

4. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar dari struktur tumbuhan dan biasanya berdinding tebal. Pada jaringan muda komponen utamanya sel-sel epidermal. Pada daun sel epidermis pada permukaan atas dan bawah daun bisa berbeda bentuk. Ciri diagnostik yang penting yaitu bentuk dinding sel (lurus atau bergelombang), adanya penebalan (seperti manik-manik).

5. Xylem

Xylem merupakan jaringan penghantar air yang utama dari suatu tumbuhan. Dalam jaringan pembuluh (berkas pengangkut) xylem selalu berdampingan dengan floem (jaringan penghantar makanan). Xylem merupakan jaringan yang merupakan gabungan atau disusun oleh sel-sel parenkim, serat-serat, dan elemen trachea (trakeida dan vessel (tabung)

6. Floem

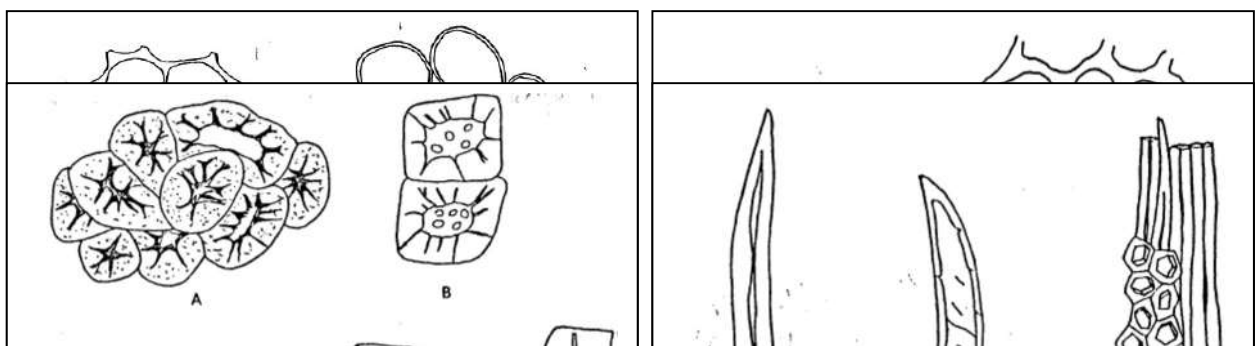
Floem merupakan jaringan majemuk dan bertanggung jawab terhadap transport makanan. Terdiri dari parenkim, sklerenkim, elemen-elemen saring (tabung saring (*sieve tube*) dan sel-sel pengiring (*companion cells*)). Elemen saring adalah sel-sel yang sangat terspesialisasi dan dicirikan adanya area saring (lubang-lubang termodifikasi) pada dindingnya.

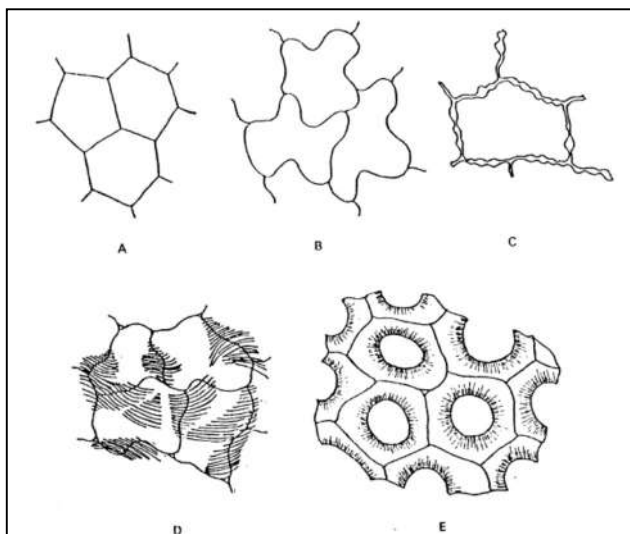
7. Periderm

Periderm adalah jaringan pelindung yang menggantikan epidermis pada batang dan akar, mempunyai pertumbuhan sekunder yang menerus (kontinyu). Tersusun dari kambium gabus (felogen) yang menghasilkan gabus (felem) dan korteks sekunder (feloderm).

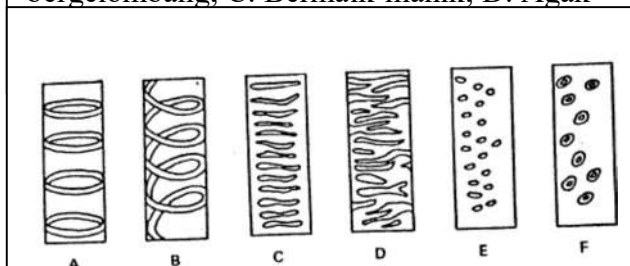
8. Struktur sekretoris

Merupakan fitur (ciri) penting beberapa bahan obat, antara lain trikoma glanduler (rambut kelenjar). Sel resin atau minyak yang tunggal dapat terjadi sebagai idioblas pada parenkim.

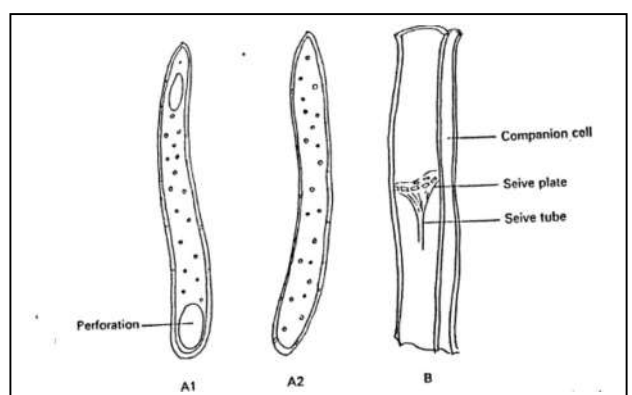




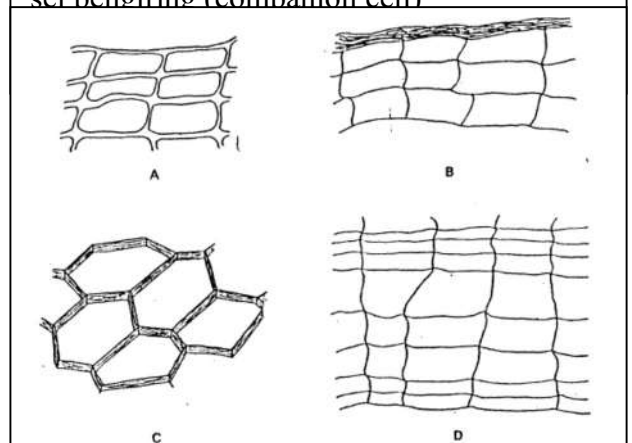
Gambar 5. Sel-sel epidermis : A. Poligonal berdinding lurus; B. Berdinding bergelombang; C. Bermaik-manik; D. Agak



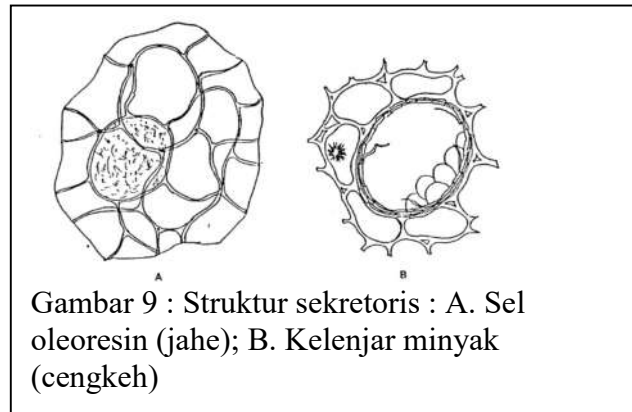
Gambar 7. Tipe-tipe penebalan : A. bercincin; B. spiral; C. scalariform ; D. reticulata (kisi-kisi); E. berlubang-lubang; F. Lubang-lubang bertepi.



Gambar 6. Elemen-elemen trakhea : A1. bejana (vessel) dengan perforasi; A2. Trakheida dengan lubang-lubang tanpa perforasi; B. Tabung saring (sieve tube) dan sel peneiring (companion cell)



Gambar 8. Tipe gabus : A. berdinding tebal; B. Dinding tipis & mendatar pada permukaan luar; C. Poligonal berdinding tipis; D. Terstratifikasi



Gambar 9 : Struktur sekretoris : A. Sel oleoresin (jahe); B. Kelenjar minyak (cengkeh)

II. Anatomi & Mikroskopis Daun

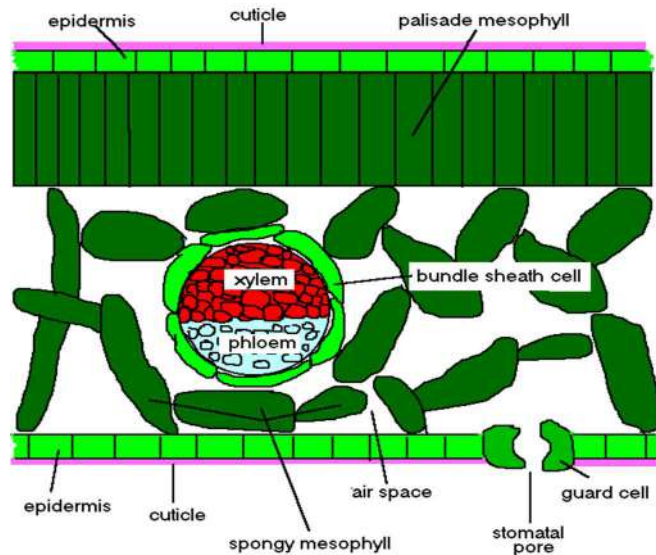
Pada irisan melintang daun akan mudah dijumpai : epidermis, mesofil daun (korteks), dan berkas pengangkut (pertulangan daun). Berikut uraiannya satu per satu :

1. Epidermis

Epidermis merupakan penutup permukaan atas dan bawah daun. Tersusun oleh satu lapis sel-sel yang terangkai secara rapat. Lapisan ini bersifat transparan dan dilapisi oleh kutikula pada dinding luarnya. Epidermis tidak mengandung kloroplas, kecuali pada sel penutup. Pada daun yang hidupnya tenggelam di dalam air, epidermisnya mengandung kloroplas.

Fungsi epidermis antara lain :

- a. Kutikula mencegah *water loss*.
- b. Epidermis melindungi jaringan dalam dari kerusakan.
- c. Adanya stomata memungkinkan terjadinya pertukaran gas-gas untuk fotosintesis & respirasi.
- d. Karena epidermis sifatnya tembus cahaya sehingga cahaya dapat mencapai jaringan mesofil untuk berfotosintesis



Gambar 18. Skematis irisan melintang daun melalui pertulangan daun

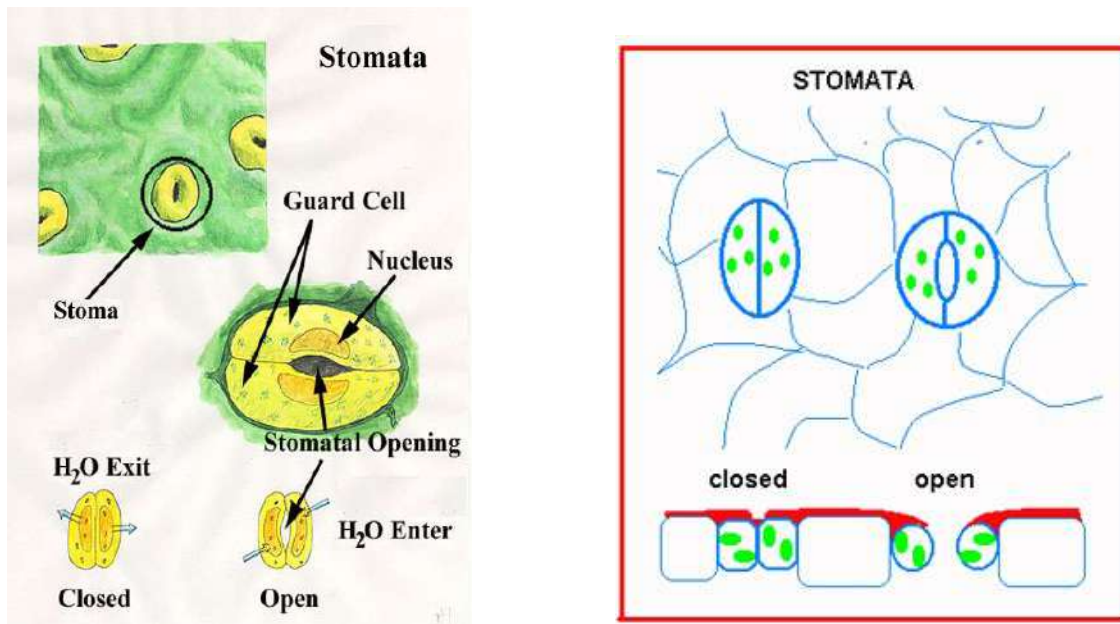
Pada pengamatan mikroskopis irisan daun biasanya akan ditemukan derivat atau modifikasi dari epidermis, yaitu : stomata, trikomata, dan sel kipas.

i. Stomata

Stoma (= lubang terbuka, jamaknya : stomata) adalah pori (lubang) pada epidermis yang dikelilingi oleh dua buah sel penjaga (guard cell). Sel-sel penjaga stomata berbentuk ginjal atau halter tergantung dari spesies. Stomata biasanya lebih banyak terdapat pada epidermis permukaan bawah daun. Stomata terdapat pada beberapa batang tanaman herbaceous, buah dan mahkota bunga.

Mekanisme membuka menutupnya stoma :

- a) terbuka apabila sel penjaga mengembang (akibat air masuk sebagai respon terhadap pemasukan ion Kalium (K^+))
- b) menutup apabila sel penjaga mengempis (akibat hilangnya air sebagai respon terhadap keluarnya ion K^+)



Gambar 19. Stomata sel tetangga sel penjaga

Ada beberapa penggolongan tipe stomata, ada yang didasarkan pada jumlah, bentuk & ukuran sel tetangga, ada juga berdasarkan bentuk dan letak penebalan dinding sel penutup serta arah membukanya sel penutup. Tipe-tipe stomata antara lain :

A. Jenis Ranunculaceae = anomositik

Sel tetangga tidak teratur dan tidak berbeda dengan sel epidermis lain. (daun digitalis).

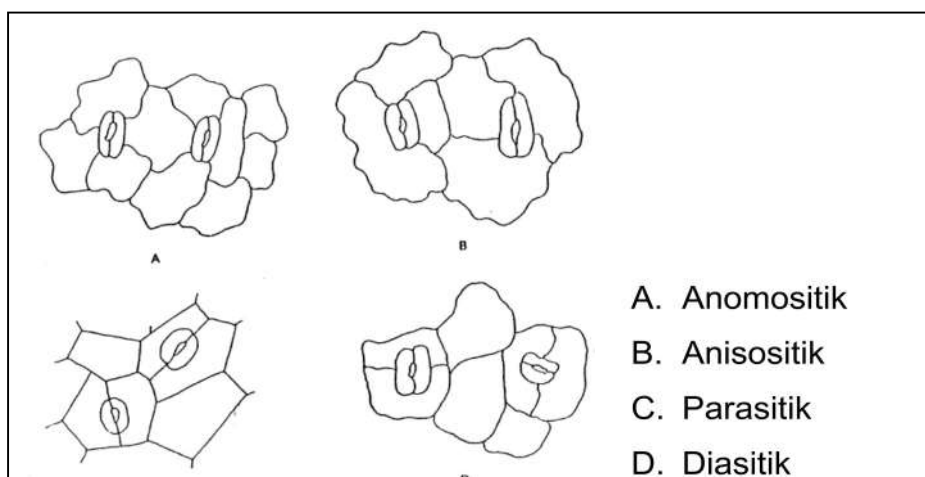
B. Jenis Cruciferae = jenis anisositik

Stomata dikelilingi 3 atau 4 sel tetangga yang bentuknya tidak seragam, salah satu sel tetangga jauh lebih kecil dari yang lain (daun stramonium).

C. Jenis Rubiaceae = Parasitik

Dua dari sel tetangga sejajar dengan garis tengah stomata

D. Jenis Caryophyllaceae = Diasitik, terdapat 2 sel tetangga yang letaknya sedemikian rupa sehingga bidang persekutuan mereka menyilang garis tengah stomata.



Gambar 20. Tipe-tipe stomata

ii. Trikoma

Trikoma (jamak: trikomata) sebagai rambut pelindung maupun rambut kelenjar, banyak terdapat pada permukaan daun. Selain itu terdapat trikoma yang merupakan derivat epidermis. Trikoma adalah tonjolan epidermis yang terdiri dari satu atau lebih sel. Trikoma dapat dikelompokkan dalam beberapa golongan :

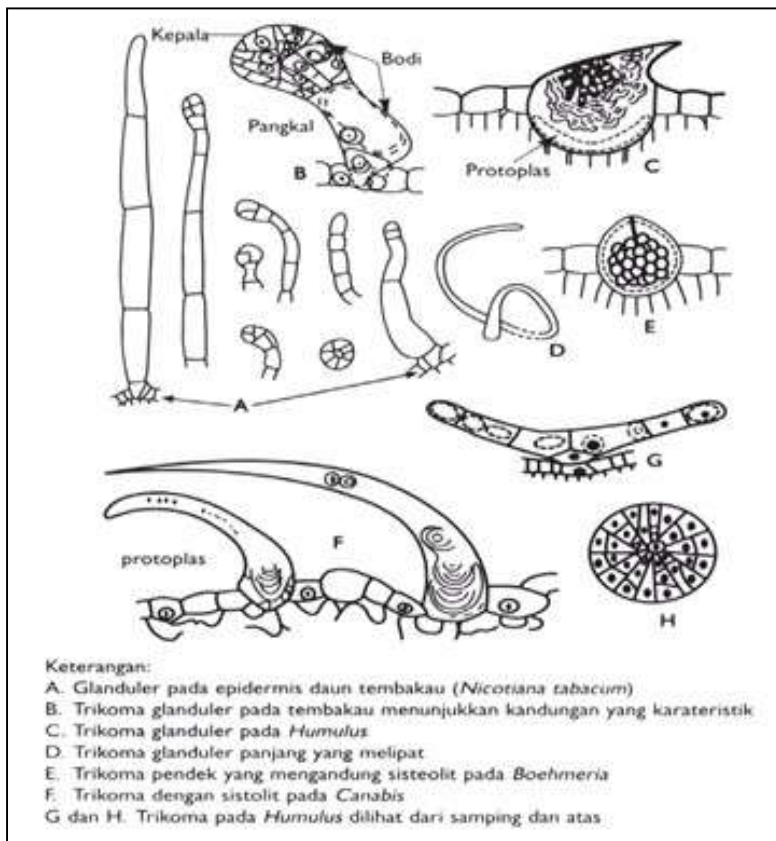
1. Trikoma non glandular (bukan rambut kelenjar)

Bentuk dan susunannya bermacam-macam, dapat berupa sel tunggal sederhana, berbentuk sisik, berupa sederet sel yang berbentuk percabangan atau gabungan dari beberapa deret sel.

2. Trikoma glandular (rambut kelenjar)

Trikoma ini mengeluarkan berbagai zat misalnya garam, gula, terpen dan lain-lain sehingga dinamakan kelenjar. Jenisnya bermacam-macam misalnya :

- a. Trikoma hidatoda
- b. Kelenjar garam
- c. Kelenjar madu
- d. Rambut gatal

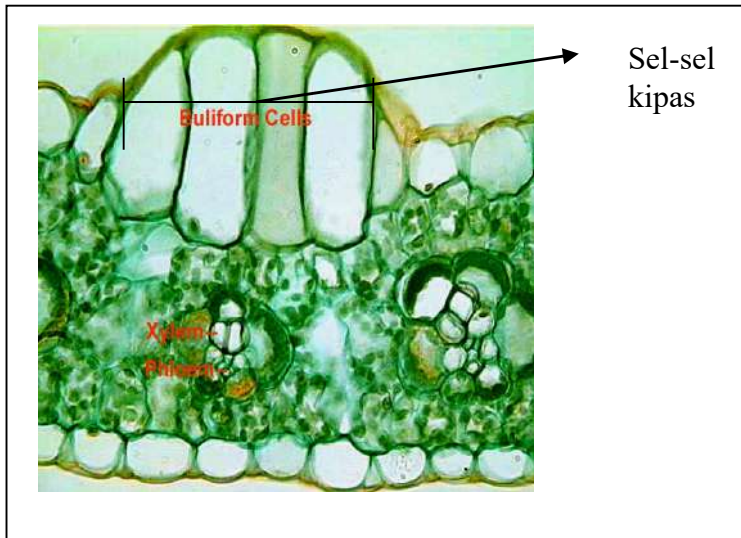


Trikoma yang berguna bagi manusia antara lain : rambut biji kapas (*Gossypium sp.*) bahan penting untuk tekstil, rambut kelenjar daun *Mentha piperita* mengandung minyak peppermint, rambut kelenjar daun teh (*Camellia sinensis*) memberi aroma pada air teh.

Gambar 21. Tipe-tipe trikoma

iii. sel kipas = sel motor = *bulliform cell*

Sel kipas merupakan sederet sel yang berukuran lebih besar dari epidermis, dinding sel tipis dan vakuola besar. Umumnya terdapat di permukaan atas daun, berfungsi untuk mengurangi penguapan dengan cara menggulung daun



Gambar 22. Sel kipas

2. Mesofil Daun

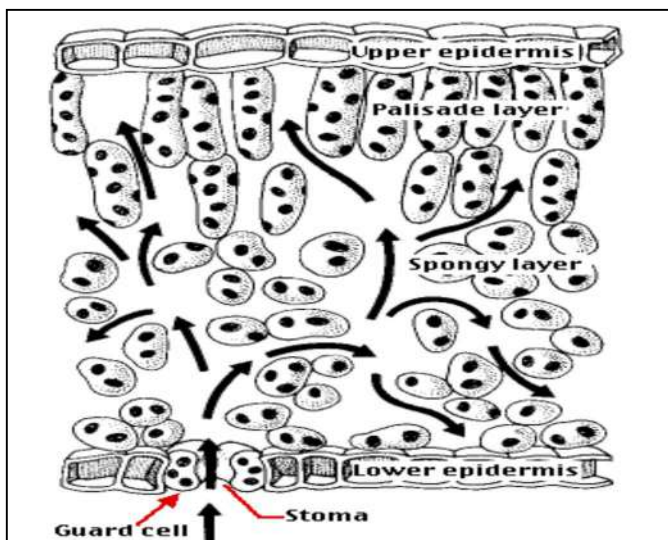
Mesofil (daging daun) terdiri atas sel-sel parenkim yang berdinding tipis, terdiferensiasi menjadi dua bentuk :

1. parenkim palisade (jar. tiang)

Bentuk sel silindris, tersusun rapat, mengandung kloroplas. Pada daun yang menerima cahaya langsung, jaringan palisade lebih padat. Permukaan bebas antar sel lebih besar, sehingga lebih efisien dalam fotosintesa.

2. parenkim spons (jaringan bunga karang)

Sel-sel tersusun tidak teratur, dinding sel tipis, kloroplas lebih sedikit dengan ruang antar sel besar. Ruang antar sel terjadi secara sizogen atau lisigen.



Pada tumbuhan kelas dikotil dapat dibedakan 2 tipe jaringan mesofil daun :

- daun **dorsiventral (bifasial)**, jaringan tiang terdapat di bagian atas daun saja, umumnya pada tumbuhan dikotil
- daun **isobilateral (ekuifasial)**, terdapat di kedua permukaan (dekat epidermis atas dan epidermis bawah, umumnya pada tumbuhan monokotil

Fungsi mesofil :

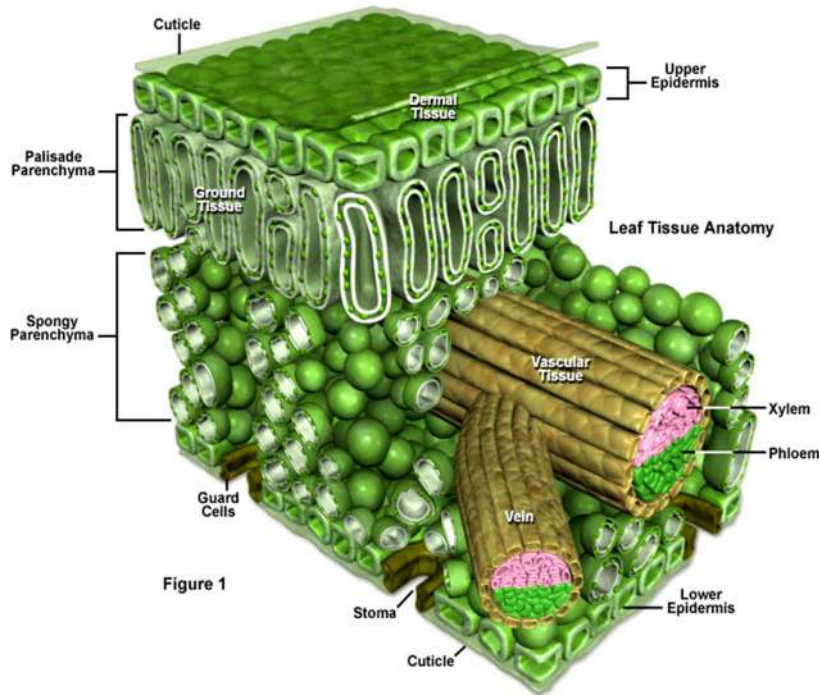
- Sel-sel palisade bertanggung jawab untuk fotosintesis karena mengandung kloroplas
- Mesofil bunga karang bersama dengan ruang udara intersel memungkinkan terjadinya pertukaran gas-gas.

3. Berkas pengangkut (pertulangan daun)

Sistem pertulangan daun tersusun oleh **berkas pengangkut yang bersabang-cabang**. Satu tulang daun mengandung **jaringan pembuluh** yang terdiri dari **xilem** dan **floem**. Sel-sel xilem yang **terlignifikasi** berada mengarah ke **epidermis atas**, sedangkan floem mengarah ke **epidermis bawah**. Pada berkas pengangkut yang besar biasanya dikelilingi oleh **sarung berkas pengangkut**

Di dalam berkas pengangkut, xilem selalu berada di atas floem, karena merupakan kelanjutan dari tangkai daun yang berasal dari batang, dimana xilem berada di sebelah dalam floem.

Tipe berkas pengangkut bisa kolateral (*Syringa*), bikolateral (*Solanaceae, Cucurbitaceae*) atau konsentris (amfikribal : floem mengelilingi xilem) (*kebanyakan dikotil*).



Gambar 24. Berkas pengangkut pada daun

Fungsi tulang daun dan berkas pengangkutnya :

- Tulang daun memperkuat helaian.
- Xylem menghantarkan air dan ion terlarut ke jaringan mesofil.
- Floem menyalurkan bahan makanan organik seperti glukosa dari mesofil ke bagian lain tanaman.

2. Anatomi & mikroskopis batang

Batang tersusun atas jaringan epidermis, korteks batang dan silinder pusat (stele). Bagian batang sebelah luar dibatasi oleh selapis sel rapat yang memiliki bentuk yang khas, memiliki sel penjaga, idioblas dan berbagai tipe trikoma, pada tahun pertama, epidermis batang digantikan oleh lapisan gabus.

Terdapat perbedaan antara batang dikotil dan monokotil dalam susunan anatominya. Pada batang dikotil terdapat lapisan-lapisan dari luar ke dalam :

a. Epidermis

Terdiri atas selaput sel yang tersusun rapat, tidak mempunyai ruang antar sel. Fungsi epidermis untuk melindungi jaringan di bawahnya. Pada batang yang mengalami pertumbuhan sekunder, lapisan epidermis digantikan oleh lapisan gabus yang dibentuk dari kambium gabus.

b. Korteks

Korteks batang disebut juga kulit pertama, terdiri dari beberapa lapis sel, yang dekat dengan lapisan epidermis tersusun atas jaringan kolenkim, makin ke dalam tersusun atas jaringan parenkim.

c. Endodermis

Endodermis batang disebut juga kulit dalam, tersusun atas selapis sel, merupakan lapisan pemisah antara korteks dengan stele. Endodermis tumbuhan Angiospermae mengandung zat tepung, tetapi tidak terdapat pada endodermis tumbuhan Gymnospermae.

d. Stele/ Silinder Pusat

Merupakan lapisan terdalam dari batang. Lapis terluar dari stele disebut perisikel atau perikambium. Ikatan pembuluh pada stele disebut tipe kolateral yang artinya xilem dan floem letak saling bersisian, xilem di sebelah dalam dan floem sebelah luar.

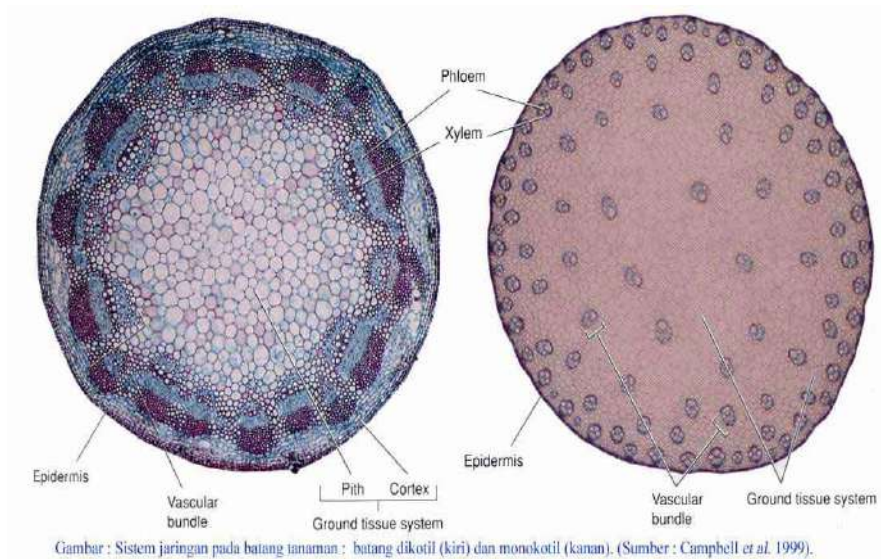
Antara xilem dan floem terdapat kambium intravaskuler, pada perkembangan selanjutnya jaringan parenkim yang terdapat di antara berkas pembuluh angkut juga berubah menjadi kambium, yang disebut kambium intervaskuler.

Keduanya dapat mengadakan pertumbuhan sekunder yang mengakibatkan bertambah besarnya diameter batang. Pada tumbuhan dikotil, berkayu keras dan hidupnya menahun, pertumbuhan menebal sekunder tidak berlangsung terus-menerus, tetapi hanya pada saat air dan zat hara tersedia cukup, sedang pada musim kering tidak terjadi pertumbuhan sehingga pertumbuhan menebalnya pada batang tampak berlapis-lapis, setiap lapis menunjukkan aktivitas pertumbuhan selama satu tahun, lapis-lapis lingkaran tersebut dinamakan lingkaran tahun

Tabel II. Perbandingan antara batang tumbuhan monokotil dan dikotil

	batang tumbuhan Dikotil (misal: Bunga Matahari)	batang tumbuhan Monokotil (misal: jagung)
Trikoma pada epidermis	ada, bersifat multiseluler	tidak ada
Hipodermis	terdiri atas kolenkim	terdiri atas sklerenkim
Jaringan dasar	berdiferensiasi menjadi korteks & empulur	tidak berdiferensiasi menjadi korteks & empulur
Lapisan endodermis & perisikel	ada	tidak ada
Stele	tipe eustele	tipe ataktostele

Berkas pengangkut	kebanyakan terbuka, berbentuk baji	banyak, tertutup, berbentuk oval
Ruang lisigen	tidak ada	ada
Sarung berkas pengangkut	tidak ada	ada
Pertumbuhan sekunder	terjadi kemudian	tidak terjadi



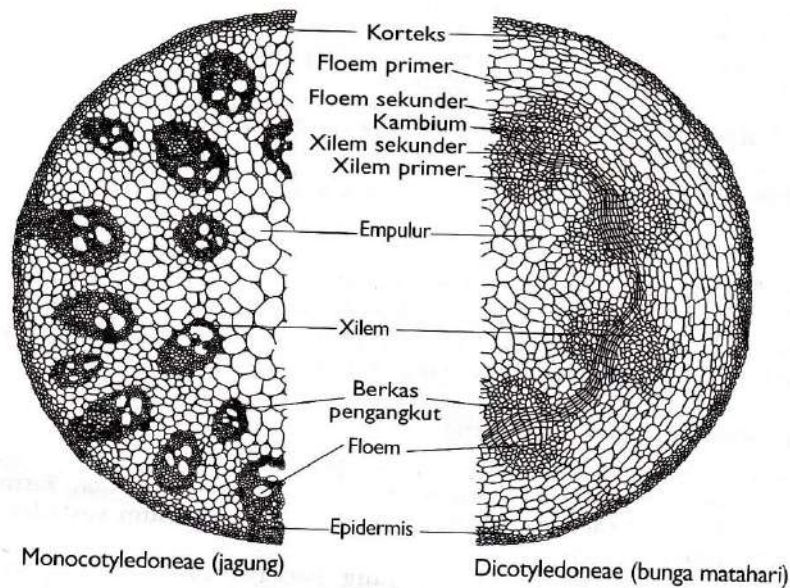
Gambar 25. Perbedaan sistem jaringan batang Monokotil dan Dikotil

Batang monokotil

Tidak bercabang-cabang, pembuluh angkut (xilem-floem) tersebar, tidak punya jari-jari empulur, tidak ada kambium vaskular sehingga tidak dapat membesar, empulur tidak dapat dibedakan di daerah korteks. Pada batang Monokotil, epidermis terdiri dari satu lapis sel, batas antara korteks dan stele umumnya tidak jelas. Pada stele monokotil terdapat ikatan pembuluh yang menyebar dan bertipe kolateral tertutup yang artinya di antara xilem dan floem tidak ditemukan kambium. Tidak adanya kambium pada Monokotil menyebabkan batang Monokotil tidak dapat tumbuh membesar, dengan perkataan lain tidak terjadi pertumbuhan menebal sekunder. Meskipun demikian, ada Monokotil yang dapat mengadakan pertumbuhan menebal sekunder, misalnya pada pohon Hanjuang (*Cordyline* sp) dan pohon nenas seberang (*Agave* sp)

Batang dikotil

Bercabang-cabang, pembuluh angkut teratur, punya jari-jari empulur, mempunyai kambium vaskular sehingga dapat membesar, dapat dibedakan antara daerah korteks dan empulur, ada kambium di antara xilem dan floem. Struktur anatomi batang secara umum batang tersusun atas epidermis yang berkutikula dan kadang terdapat stomata, sistem jaringan dasar berupa korteks dan empulur, dan sistem berkas pembuluh yang terdiri atas xilem dan floem. Xilem dan floem tersusun berbeda pada kedua kelas tumbuhan tersebut. Xilem dan floem tersusun melingkar pada tumbuhan dikotil dan tersebar pada tumbuhan monokotil



Gambar 5.4 Perbandingan struktur anatomi antara batang tumbuhan Monocotyledoneae dan Dicotyledoneae (Arnett and Braungart, 1970)

Gambar 26. Perbandingan struktur anatomi batang tumbuhan monokotildan dikotil

Ciri khas dari masing-masing organ batang, akar dan rimpang umumnya memiliki jaringan penyusun primer yang hampir sama yaitu epidermis, korteks dan endodermis, jari-jari empulur dan bentuk berkas pengangkutannya. Tipe berkas pengangkut umumnya mengacu pada kelas tanaman seperti monokotil memiliki tipe berkas pengangkutan terpusat (konsentris), dan pada dikotil tersebar (kolateral).

Sedangkan jaringan sekunder pada organ batang, akar dan rimpang berupa periderm, dan ritidorm. Rambut penutup dan stomata merupakan ciri spesifik dari bagian daun serta tipe sel idoblas seringkali menunjukkan ciri spesifik suatu bahan nabati.

1. Anatomi & mikroskopis akar

Perbedaan Anatomi Akar Monokoti dan Dikotil

Akar monokotil :

- Batas ujung akar dan kaliptra jelas
- Perisikel terdiri dari beberapa lapis sel
- Punya empulur yang luas sebagai pusat akar
- Tidak ada kambiumnya
- Jumlah lengan protoxilem banyak (lebih dari 12)
- Letak xilem dan floem berselang-seling

Akar dikotil :

- Batas ujung akar dan kaliptra tidak jelas
- Perisikel terdiri dari 1 lapis sel
- Tidak punya empulur / empulurnya sempit
- Mempunyai kambium
- Jumlah lengan xilem antara 2-6

- Letak xilem di dalam dan floem di luar (dengan kambium sebagai pembatas)

1. Anatomi & mikroskopis rimpang

Rimpang atau **rizoma** adalah sebuah bentuk modifikasi batang tanaman yang biasanya menjalar di dalam tanah dan dapat menghasilkan tanaman baru dari ruasnya.

Anatomi rimpang berbeda dari anatomi batang di atas tanah terutama pada daerah perbatasan antara cortex dan stele dimana pada batang di atas tanah ditemukan suatu silinder sel yang terlineasi dindingnya. Pelebaran rhizoma dimulai pada dasar tunas dan disebabkan oleh aktifitas daerah meristematis yang membentuk ikatan-ikatan pembuluh kearah dalam, disamping pelebaran sel-sel parenkim.

C. Alat dan Bahan

Alat : mikroskop, silet yang tajam, alat tulis (pensil 2B dan pensil warna)

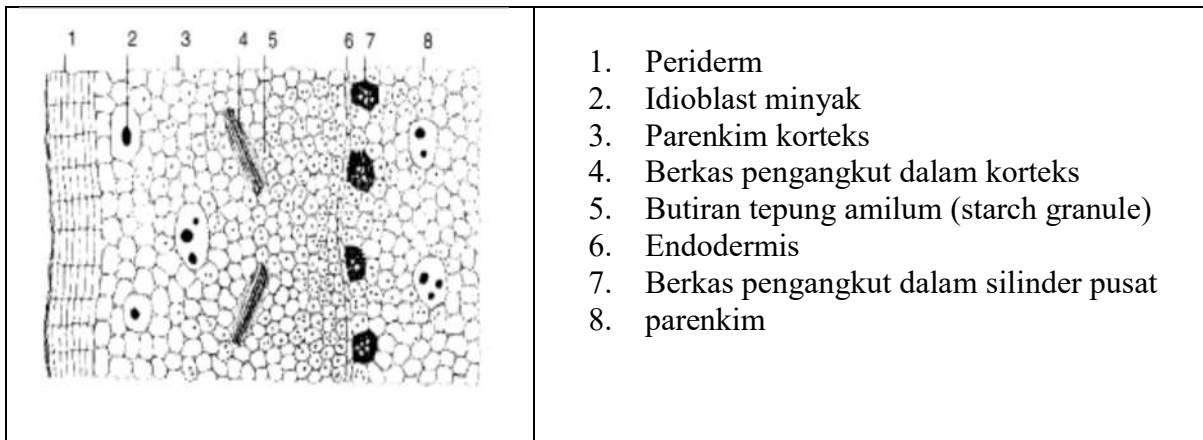
Bahan: Daun, batang, akar, rimpang (lihat di Bahan dan materi praktikum farmakognosi)

D. Cara Kerja

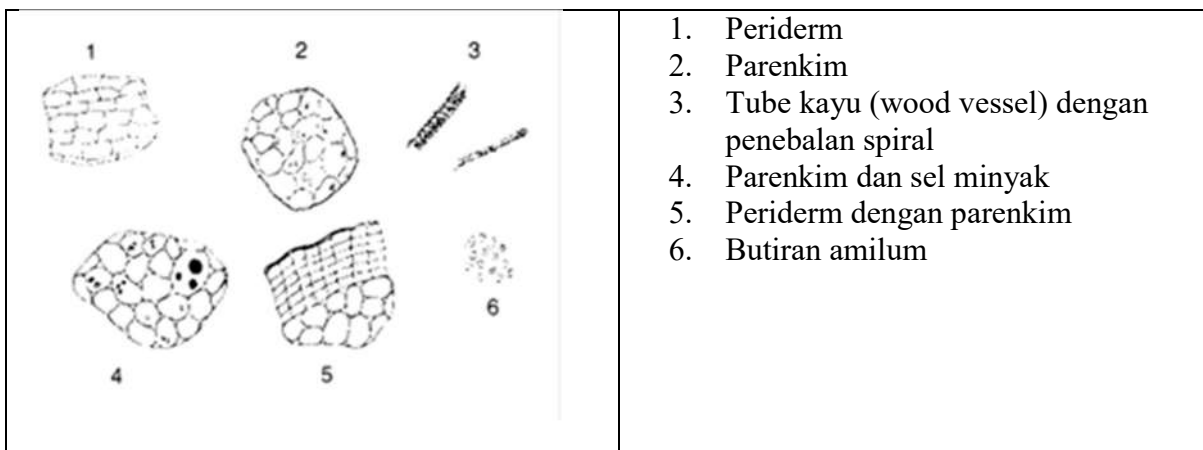
1. Bahan segar : dibuat irisan melintang setipis mungkin, kemudian diletakkan di atas gelas objek dan diberi 1-2 tetes air kemudian ditutup dengan gelas penutup. Amat preparat di bawah mikroskop.
2. Pengamatan preparat awetan akar, batang, daun, dan rimpang pertama-tama preparat awetan diletakkan di bawah lensa objek pada mikroskop, kemudian diperiksa mulai dari pembesaran lemah untuk mengamati susunan jaringan yang terdapat pada bagian tanaman tersebut. Selanjutnya, dibesarkan satu sektor irisan tersebut dengan pembesaran yang lebih kuat. Setelah itu, objek yang terlihat digambar dan diberi keterangan.

E. Evaluasi

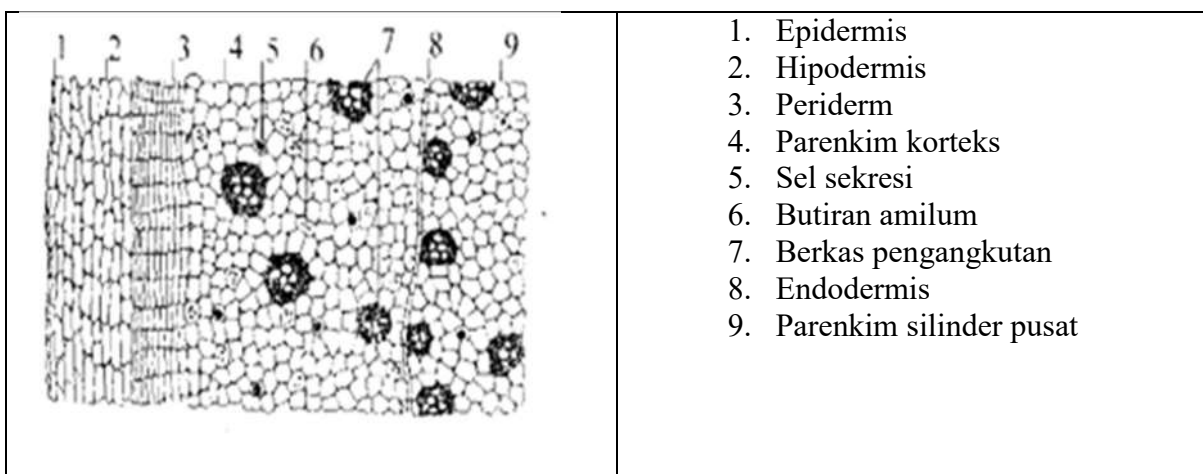
1. Penampang lintang rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.)



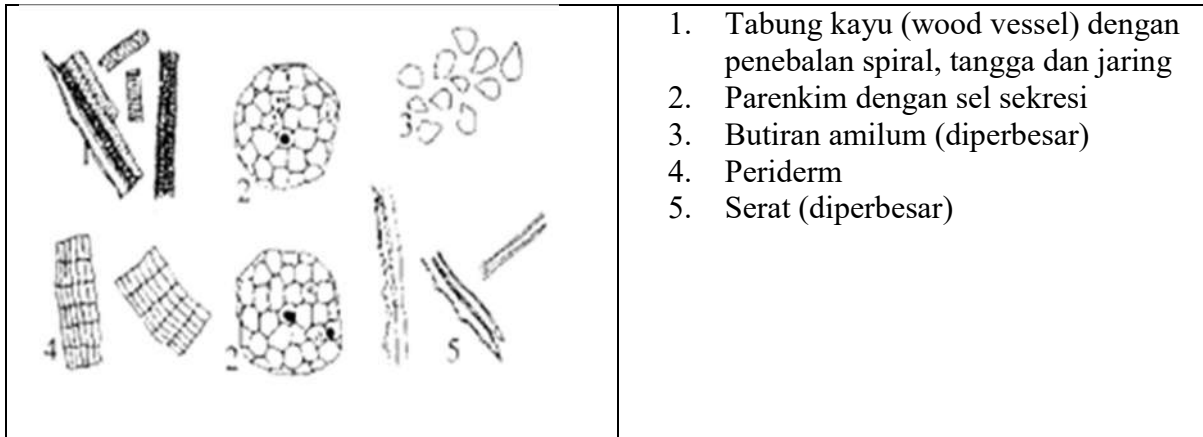
2. Serbuk rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.)



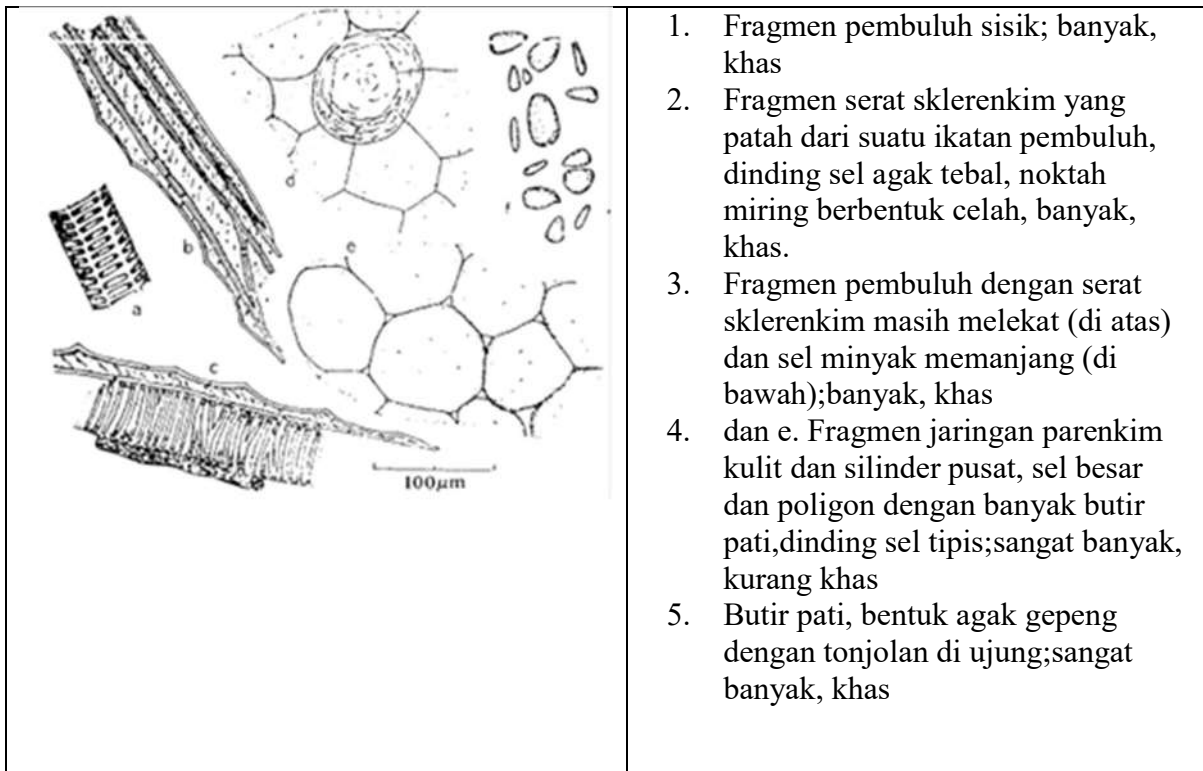
3. Penampang lintang rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata*)



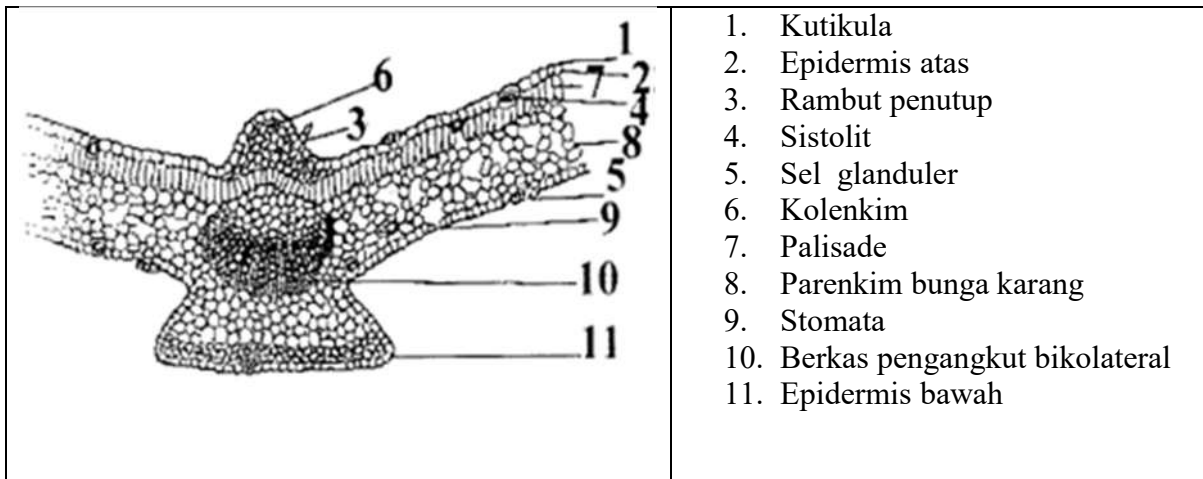
4. Serbuk rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata*)



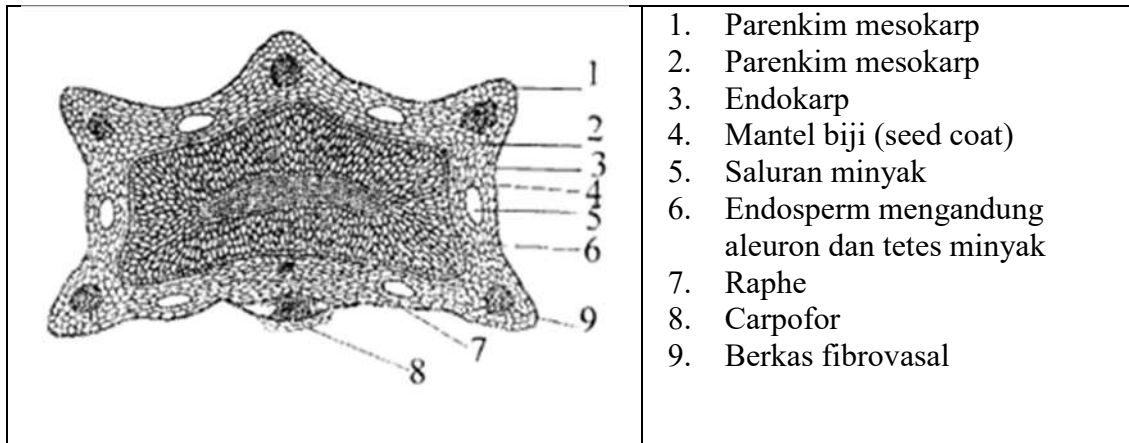
5. Serbuk rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)



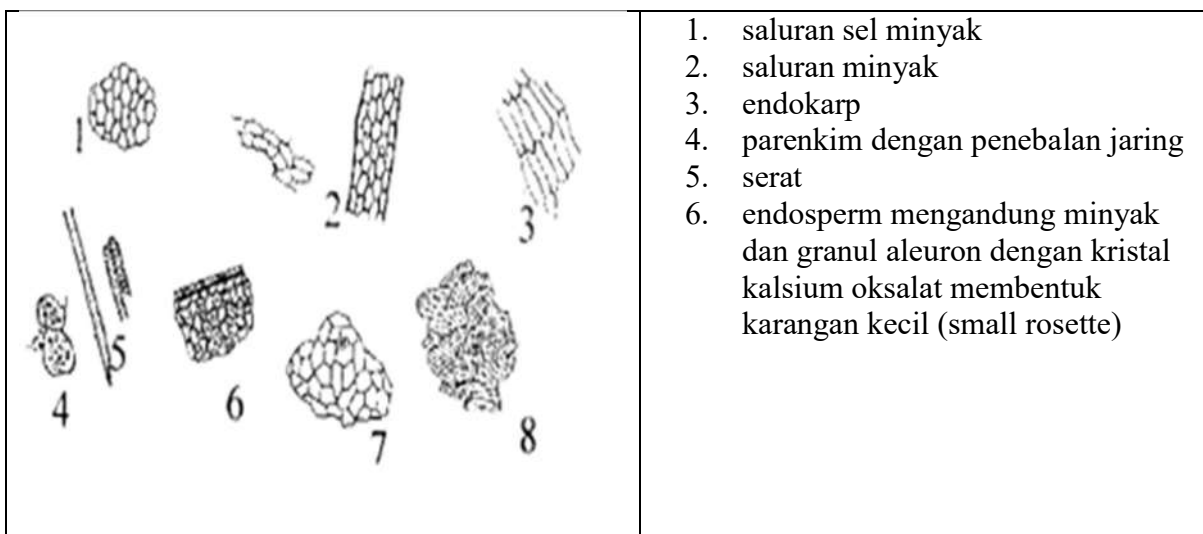
6. Penampang lintang daun sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.)



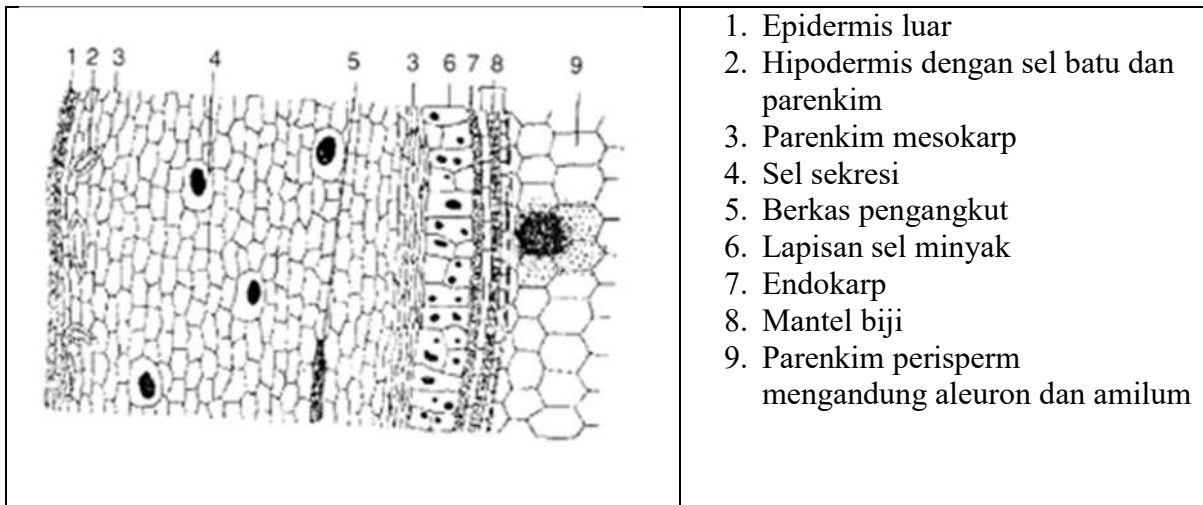
7. Penampang lintang buah adas (*Foeniculum vulgare* Miller)



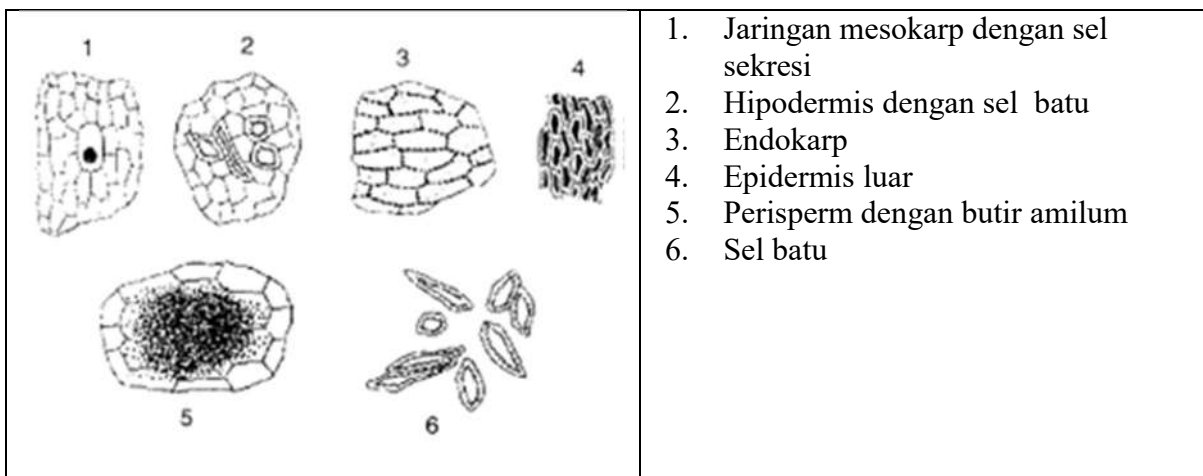
8. Serbuk buah adas (*Foeniculum vulgare* Miller)



9. Penampang lintang buah cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl)



10. Serbuk buah cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl)



E. Evaluasi

Diskusikan soal-soal berikut dengan teman sekelompok dan kumpulkan hasil diskusinya kepada pembimbing pada praktikum berikutnya.

1. Sebutkan macam-macam jaringan penyusun daun. Apa perbedaan secara mikroskopis daun monokotil dan dikotil?
2. Sebutkan macam-macam bentuk stomata beserta contoh tanamannya.
3. Sebutkan macam-macam jaringan penyusun batang. Apa perbedaan secara mikroskopis batang tanaman monokotil dan dikotil?
4. Sebutkan macam-macam jaringan penyusun akar. Apa perbedaan secara mikroskopis akar tanaman monokotil dan dikotil?
5. Sebutkan jaringan penyusun rimpang. Rimpang merupakan bentuk modifikasi dari apa? Jelaskan.

F. Daftar Pustaka

1. Brain, K.R., 1975, The Practical Evaluation of Phytopharmaceuticals, Wright-Sciencetechnica, Bristol.England.
2. Kardono,L.B.S., Artanti,N., Dewiyanti,I.D., Basuki,T., Padmawinata,K., 2003, Selected Indonesian Medicinal Plants : Monographs and Description Vol.1, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.pp.240-242,268-272, 287-290, 390-394.
3. Stahl, E., 1985, Analisis obat secara kromatografi dan mikroskopi, Penerbit ITB, Bandung

PERCOBAAN III.

MIKROSKOPIS TANAMAN SEGAR DARI BUNGA, BUAH, BIJI, DAN BULBUS

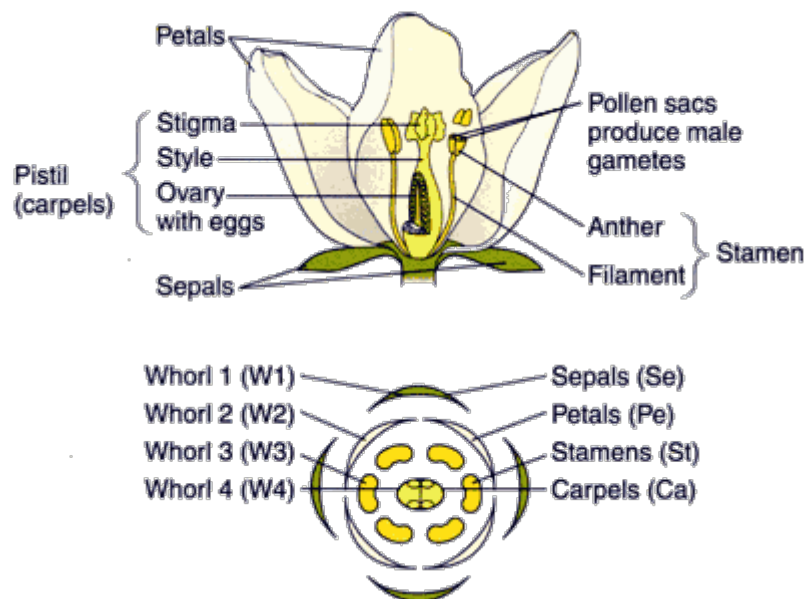
A. Tujuan Praktikum

Pada akhir praktikum ini mahasiswa dapat mengenali, menyebutkan ciri-ciri khas berdasar anatomi/mikroskopis dari sel-sel dan jaringan penyusun bunga, buah, biji dan bulbus.

B. Teori

Tanaman secara umum terdiri atas organ nutritiva yang terdiri atas daun, batang, akar dan organ reproduktiva yang terdiri atas bunga, buah dan biji serta bentuk modifikasi yang lain.

1. Bunga



Gambar 27. Bagian-bagian dari bunga

Bunga sesungguhnya adalah kuncup daun yang telah mengalami modifikasi sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai alat reproduksi yang menghasilkan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina.

Adapun bagian-bagian bunga meliputi :

1. Dasar bunga (reseptakel)
2. Kelopak bunga (calyx) yang terdiri dari beberapa daun kelopak (sepal) yang berwarna hijau. Kaliks berfungsi melindungi bunga ketika masih kuncup dari kekeringan.

3. Tajuk atau mahkota bunga (corolla), berfungsi menarik serangga atau hewan lain yang akan menyerbuk bunga.
4. Alat kelamin jantan (androesium), terdiri dari beberapa benang sari (stamen)
5. Alat kelamin betina (ginoesium), terdiri dari satu atau lebih daun buah (karpel) yang akan membentuk putik (pistil).

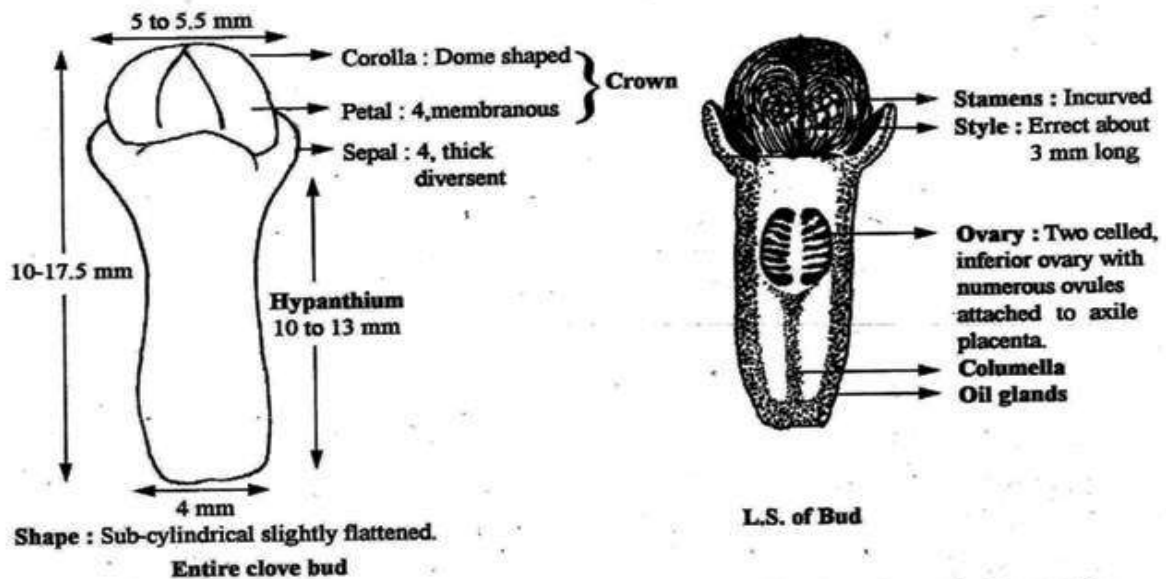
Bunga yang memiliki semua bagian di atas disebut bunga lengkap. Jika memiliki putik dan benang sari disebut bunga sempurna. Jika hanya memiliki putik saja disebut bunga betina dan kalau hanya memiliki benang sari saja disebut bunga jantan. Bunga berfungsi sebagai alat perkembangbiakan karena menghasilkan alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Alat reproduksi tumbuhan terdapat di dalam bunga. Bunga terdiri dari bagian infertil dan fertil. Bagian infertil terdiri dari tangkai bunga, dasar bunga, kelopak, mahkota; sedang bagian fertil terdiri dari benang sari dan putik.

Tangkai bunga memiliki struktur anatomi seperti batang, sedang daun kelopak dan mahkota memiliki struktur seperti daun. Daun kelopak biasanya masih mengandung kloroplas, sel sekretori menghasilkan minyak atsiri sehingga menimbulkan bau harum atau zat warna seperti antosianida yang menyebabkan daun mahkota memiliki warna yang bermacam-macam.

Benang sari terdiri dari filamentum dan anthera. Filamentum memiliki struktur seperti batang. Anthera terdiri dari theca yang menghasilkan serbuk sari. Struktur anatomi anthera meliputi exothecium, lamina fibrosa, lapisan tengah, dan tapetum yang mengelilingi lokulus (waktu anthera masih muda) atau thecium (waktu anthera masak). Kedua theca dihubungkan oleh konektivum yang memiliki berkas pengangkut. Polen terdapat di dalam thesium.

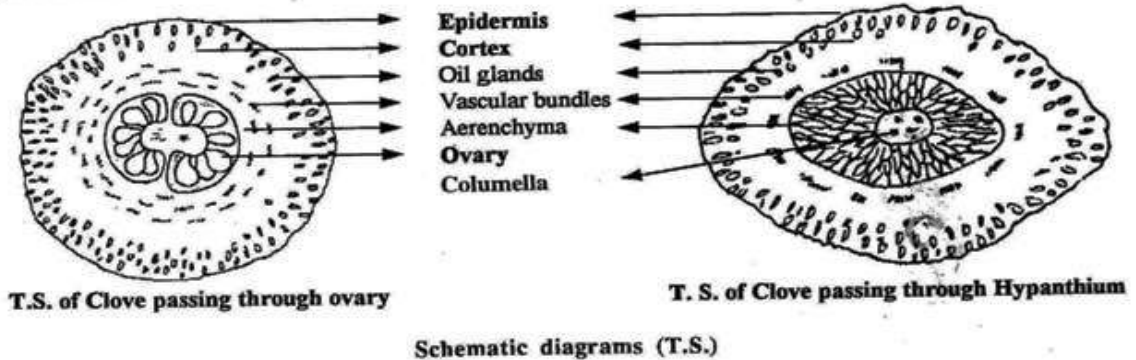
Putik terdiri dari kepala putik, tangkai kepala putik, dan bakal buah. Bakal biji terdapat di dalam bakal buah. Struktur anatomi bakal buah terdiri dari dinding bakal buah yang umumnya terdiri dari satu lapis sel dan di sebelah dalam terdiri dari beberapa lapis sel parenkimatis mengelilingi ruang ovarium yang di dalamnya terdapat ovulum. Ruang ovarium dapat terdiri dari satu atau lebih tergantung jumlah karpelnya. Septum membagi ruang ovarium menjadi beberapa ruang. Ovulum terdiri dari integumen dan nuselus yang bersifat parenkimatis.

SYNONYMS : Lavang (Hindi)
BIOLOGICAL SOURCE : It consists of dried flower buds of *Eugenia caryophyllus* Sprange Fam. Myrtaceae. The clove contains not less than 15 percent v/w of clove oil.
MACROSCOPY :



ORGANOLEPTIC CHARACTERS : Colour : Dark brown or crimson red. Odour : Aromatic, Taste : Spicy pungent followed by numbness.

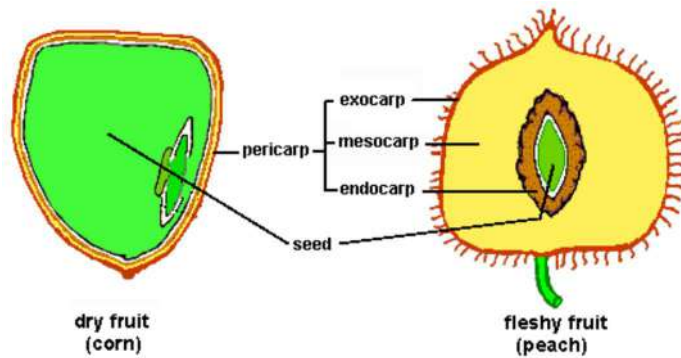
MICROSCOPY :



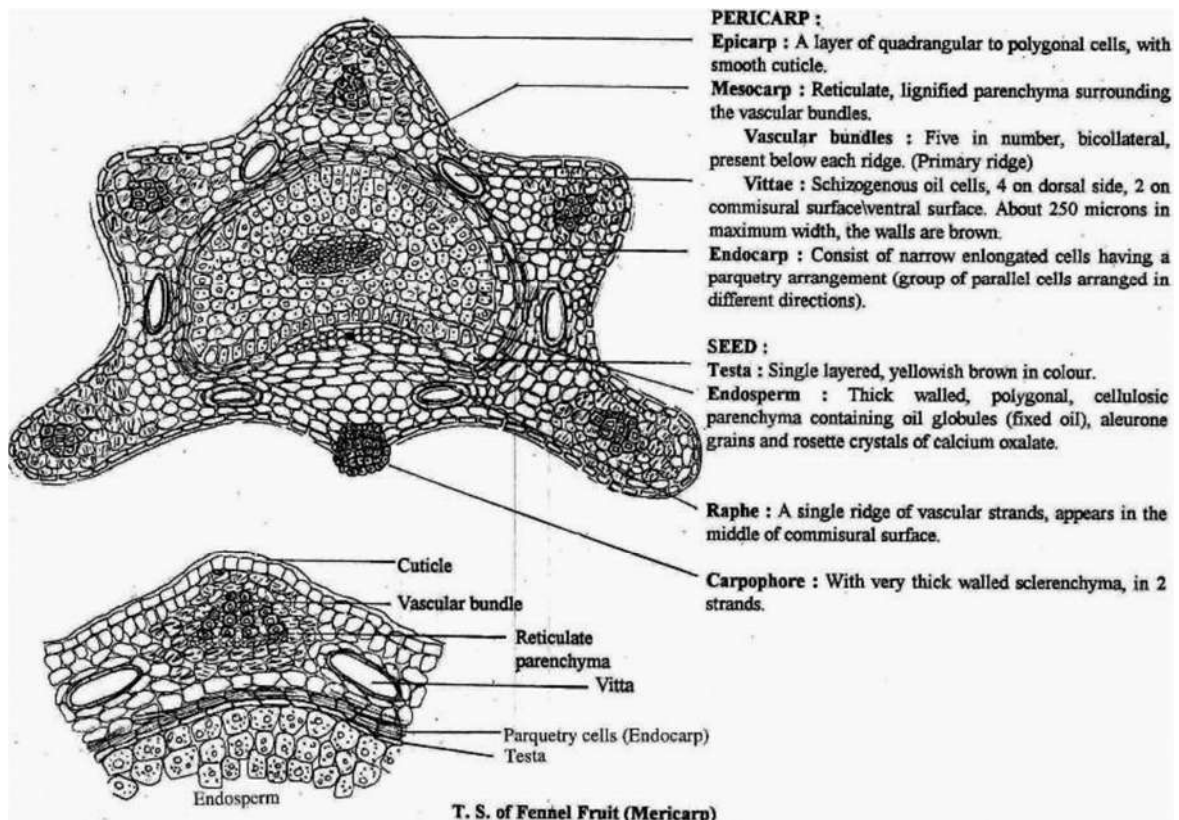
Gambar 28. Anatomi bunga cengkeh

2. Buah dan Biji

Pembentukan buah terjadi setelah peristiwa fertilisasi (pembuahan). Dinding ovarium akan menjadi dinding buah dan bakal buah akan menjadi buah. Bakal biji akan menjadi biji. Buah ada yang berdaging dan ada yang kering. Buah berdaging jika memiliki dinding buah tebal dan mengandung air, buah demikian disebut dengan buah buni. Buah kering ada yang kulit buahnya terpisah dengan kulit bijinya atau bersatu dengan kulit bijinya. Buah yang kulit bijinya bersatu dengan kulit buahnya dinamakan arkenium.



Gambar 29. Buah kering dan buah basah



Gambar 30. Bagian-bagian dari buah adas (irisian melintang)

Kulit buah ada yang dua lapis dan ada yang tiga lapis. Kulit buah yang terdiri dari 2 lapis meliputi eksokarpium dan endokarpium sedang yang tiga lapis meliputi eksokarpium, mesokarpium, dan endokarpium. Endokarpium berbatasan dengan kulit biji. Eksokarpium umumnya satu lapis sel, mesokarpium terdiri dari beberapa lapis sel, sedang endokarpium dapat satu lapis atau lebih. Buah tertentu memiliki endokarpium yang terdiri dari sel batu.

Daging buah yang kita makan sehari-hari sebenarnya mesokarpium. Biji berkembang setelah fertilisasi juga. Integumen akan berkembang menjadi kulit biji, sedang kantung lembaga akan berkembang menjadi endosperm dan embrio. Embrio di dalam biji merupakan perkembangan dari zigot. Perkembangan embrio akan membentuk calon akar (radikula), calon tunas (plumula), dan kotiledon. Endosperm ada yang sudah habis untuk

perkembangan embrio sehingga masa dormansi biji pendek. Biji yang tidak memiliki endosperm dinamakan non-endosperm seed atau biji yang tidak berputih lembaga atau exalbuminous seed. Cadangan makanan mungkin disimpan dalam kotiledon. Biji ada juga yang masih memiliki endosperm pada waktu buah masak, biji demikian disebut endosperm seed atau biji berputih lembaga atau albuminous seed.

Bakal biji melekat pada dinding ovarium melalui funikulus dan plasenta. Funikulus dapat melekat pada kulit biji terutama pada bakal biji yang menggantung. Setelah fertilisasi, bakal biji akan berkembang menjadi biji, funikulus akan menjadi rafe. Bekas pelekatan plasenta dengan bakal biji disebut hilus atau hilum. Hilum biasanya tersusun dari sel-sel yang strukturnya seperti trakeida sehingga dapat dilalui air pada proses imbibisi.

Kotiledon dapat juga berfungsi sebagai alat penyerap cadangan makanan sehingga disebut dengan haustorium. Selain itu kotiledon dapat berubah menjadi hijau setelah biji berkecambah dan kotiledon tadi menjadi alat fotosintesis. Perkecambahan biji ada yang memunculkan kotiledon ke atas tanah sehingga bagian hipokotil muncul ke atas tanah; tetapi ada juga biji yang perkecambahannya tidak memunculkan kotil ke luar, kotil tetap berada di dalam tanah. Perkecambahan yang tidak memunculkan kotil ke atas tanah disebut perkecambahan hipogeus. Perkecambahan yang memunculkan kotil di permukaan tanah disebut epigeus.

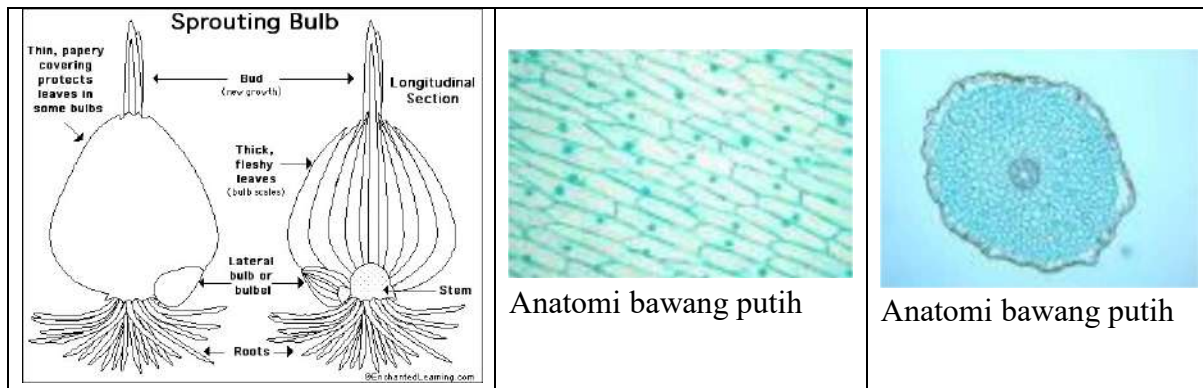
3. Bulbus

Umbi merupakan satu organ dari tumbuhan yang merupakan modifikasi dari organ lain dan berfungsi sebagai penyimpan zat tertentu (umumnya karbohidrat). Organ yang dimodifikasi dapat berupa daun, batang, atau akar. Bentuk modifikasi ini biasanya adalah pembesaran ukuran dengan perubahan anatomi yang sangat jelas terlihat. Umbi biasanya terbentuk tepat di bawah permukaan tanah. *Umbi* merupakan istilah generik (umum). Secara biologi, umbi dibedakan berdasarkan organ dasar yang dimodifikasi.

Umbi lapis (*bulbus*) merupakan umbi yang terbentuk dari tumpukan (pangkal) daun yang tersusun rapat, biasanya dihasilkan oleh suku Alliaceae, Amaryllidaceae, dan Liliaceae.

Umbi batang merupakan umbi yang terbentuk dari modifikasi batang. Umbi batang mampu memunculkan tunas maupun akar, sehingga kerap kali dijadikan bahan perbanyakan vegetatif. Umbi batang yang tumbuh di bawah permukaan tanah, membesar, dan mengandung banyak pati disebut sebagai *tuber*, biasanya dihasilkan oleh beberapa spesies Solanaceae dan Asteraceae. Rimpang atau *rhizoma* adalah modifikasi batang yang tumbuh di dekat permukaan tanah, biasanya tidak terlalu membesar dan tidak mengandung banyak pati; banyak dimiliki oleh anggota Zingiberaceae serta paku-pakuan. Geragih atau *stolon* adalah modifikasi batang yang tumbuh menyamping dan di ruas-ruasnya tumbuh bakal tanaman baru; geragih merupakan alat perbanyakan vegetatif dari banyak anggota Poaceae (rumput-rumputan). Meskipun merupakan modifikasi batang, rimpang dan geragih biasanya tidak dianggap sebagai umbi.

Umbi akar (*tuberous root*) merupakan umbi yang terbentuk dari modifikasi akar. Ketela pohon adalah salah satu contoh penghasil umbi akar. Umbi akar tidak bisa dijadikan bahan perbanyakan.



Gambar 31. Morfologi dan Anatomi Bawang Putih

C. Alat dan Bahan

1. Alat: Mikroskop cahaya, gelas object, gelas penutup, jarum preparat, silet, pipet tetes, dan lampu spiritus.
2. Bahan:
 - a. bahan segar: bunga kenanga, bunga cengkeh, buah adas, buah jeruk purut muda (kecil), kacang tanah, kentang dan bawang putih.
 - b. preparat awetan penampang melintang dan membujur:
 - 1) bunga cengkeh bagian hypanthium dan perianthium.
 - 2) bunga melati dan kenanga.
 - c. empulur ketela pohon, gabus atau wortel.
 - d. reagen: Floroglusin, HCl 25%, kloral hidrat, IKI, Sudan III.

D. Cara Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum siapkanlah mikroskop cahaya dan bersihkan sehingga mikroskop siap untuk mengamati.
2. Bersihkan kaca benda dan teteskan air di atasnya.
3. Bagilah tugas pembuatan preparat pada semua anggota kelompok. Berilah kode pada setiap kaca benda.
4. Buatlah masing-masing:

Buah, bunga, biji yang kering sebelum diiris direndam dulu dalam air panas 30 menit hingga mudah diiris.

- a. Irisan melintang dan membujur bunga cengkeh. Gunakan empulur/wortel untuk membantu mengiris. Amatilah masing-masing preparat pada mikroskop cahaya. Gunakan reagen: (1) Kloral hidrat untuk menjernihkan preparat, (2) floroglusin dan HCl 25% untuk memperjelas susunan berkas pengangkut. Amatilah jaringan penyusun yang tampak pada preparat. Buatlah gambar skema secara penuh dan gambar secara rinci satu sektor atau satu bagian dari masing-masing preparat yang kalian amati. Dari

masing-masing preparat, tentukanlah struktur yang menyerupai batang atau cabang dan struktur yang menyerupai daun.

5. Bandingkan dengan preparat awetan irisan:

a. Membujur bunga cengkeh

Amatilah preparat di bawah mikroskop cahaya pada perbesaran lemah. Identifikasilah bagian-bagian dan jaringan penyusun bunganya. Di manakah dapat ditemukan kelenjar minyak atsiri, ovarium, dan jaringan Parenkima. Buatlah gambar skema secara penuh.

b. Melintang bunga cengkeh.

Amatilah preparat di bawah mikroskop cahaya pada perbesaran lemah. Identifikasilah bagian-bagian dan jaringan penyusun bunganya. Di manakah dapat ditemukan kelenjar minyak atsiri, ovarium, dan jaringan aerenkima. Apa tipe plasenta pada bunga cengkeh? Buatlah gambar skema secara penuh dan gambar secara rinci satu sektor atau satu bagian dari masing-masing preparat yang kalian amati.

c. Epidermis mahkota bunga.

Irislah bagian epidermis (permukaan dari mahkota bunga) hingga tampak transparan. Letakkan di objek gelas, tetesi dengan air kemudian tutup dengan cover glass dan amati di bawah mikroskop. Bila masih memupuk dan terlihat gelap tetesi dengan kloral hidrat dan agak dipanaskan dengan dilewatkan di api sampai terlihat jernih, tutup dg cover glass dan amati lagi di bawah mikroskop.

6. Buatlah preparat irisan melintang buah jeruk purut. Amatilah di bawah mikroskop cahaya. Perhatikanlah komponen jaringan penyusun kulit buah. Ada berapa lapis kulit buahnya? Jaringan apa saja yang menyusun kulit buah? Perhatikan pula bijinya, jaringan apa saja yang menyusun biji? Reaksikan preparat dengan reagen IKI, apa yang terjadi? Buatlah skemanya secara lengkap dan gambarlah hasil pengamatanmu secara rinci satu sektor.
7. Buatlah preparat irisan melintang buah adas, dengan bantuan empulur ketela pohon. Amatilah di bawah mikroskop cahaya. Lakukanlah pengamatan sesuai dengan langkah 6. Reaksikan preparat dengan Sudan III, apa yang terjadi?. Reaksikan juga dengan IKI, apa yang terjadi? Catatlah hasil pengamatanmu pada buku laporan.
8. Buatlah preparat irisan melintang biji mahoni. Amatilah di bawah mikroskop cahaya. Bagian-bagian apa saja yang tampak? Identifikasilah jaringan penyusun kulit biji dan kotiledonnya. Bagian-bagian embrio apa saja yang tampak? Buatlah skemanya secara lengkap dan gambarlah hasil pengamatanmu secara rinci satu sektor melalui hilusnya. Reaksikan preparat dengan reagen Floroglusin dan HCl 25%, amatilah jaringan penyusun yang bereaksi dengan reagen tersebut, jaringan apakah itu? Reaksikan preparat dengan reagen IKI, apa yang terjadi? Biji mahoni dilihat dari struktur anatominya termasuk biji yang mana?
9. Buatlah preparat irisan melintang umbi bawang putih , dengan bantuan empulur ketela pohon. Amatilah di bawah mikroskop cahaya. Lakukanlah pengamatan sesuai dengan

langkah 6. Reaksikan preparat dengan Sudan III, apa yang terjadi?. Reaksikan juga dengan IKI, apa yang terjadi? Catatlah hasil pengamatanmu pada buku laporan.

10. Kembalikanlah mikroskop dalam keadaan bersih setelah saudara selesai melakukan pengamatan

E. Evaluasi

Diskusikan soal-soal berikut dengan teman sekelompok dan kumpulkan hasil diskusinya kepada pembimbing pada praktikum berikutnya.

1. Sebutkan jaringan-jaringan yang menyusun daun kelopak dan mahkota bunga melati?
2. Jelaskan perbedaan struktur daun kelopak dan mahkota pada bunga melati.
3. Bagian-bagian bunga apa saja yang memiliki struktur anatomi seperti batang? jelaskan jawabanmu!
4. Apakah daun mahkota dapat berfungsi untuk fotosintesis? jelaskan jawabanmu!
5. Jelaskan struktur anatomi daun buah (karpelum), apakah lebih menyerupai batang atau daun?
6. a. Jelaskan perbedaan struktur anatomi buah yang berdaging (buah basah) dan buah kering!
b. Berikan contoh dari bahan amatan, buah manakah yang termasuk buah kering dan buah berdaging (buah basah)?
7. Sebutkan jaringan-jaringan apa saja yang menyusun kulit buah!
8. Sebutkan bagian-bagian biji!
9. Jelaskan bagian-bagian yang menyusun kulit biji?
10. Sebutkan dan jelaskan bagian-bagian embrio suatu biji!
11. Jelaskan perbedaan antara kulit buah dan kulit biji!

F. Kepustakaan

1. Depkes RI, *Materia Medica* jilid I-VI
2. Depkes RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, edisi I
3. Esau, K. 1977. *Anatomy of Seed Plant*. New York: John Wiley and Son Inc.
4. Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy*. New York: Pergamon Press.
5. Pandey, B. P. 1980. *An Introduction a Plant Anatomy*. New Delhi: S. Chand & Company Ltd.

6. Stahl. E., 1985, Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi, Penerbit ITB Bandung.
7. Soetrisno B., 1985, Analisis Jamu

PERCOBAAN IV.

DETERMINASI DAN ANALISIS KUALITATIF KUANTITATIF CAMPURAN SIMPLISIA UTUH

A. Tujuan Praktikum

Pada akhir praktikum ini mahasiswa dapat

1. Melakukan determinasi tanaman
2. Melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif campuran simplisia utuh.

B. Teori

Determinasi tanaman

Determinasi tumbuhan yaitu membandingkan suatu tumbuhan dengan satu tumbuhan lain yang sudah dikenal sebelumnya (dicocokkan atau dipersamakan). Karena di dunia ini tidak ada dua benda yang identik atau persis sama, maka istilah determinasi (Inggris to determine = menentukan, memastikan) dianggap lebih tepat daripada istilah identifikasi (Inggris to identify = mempersamakan (Rifai,1976)). Determinasi bertujuan untuk mendapatkan suatu spesies se-spesifik mungkin dan tepat sasaran, karena dalam proses pemanfaatannya, tumbuhan memiliki berbagai jenis varietas yang kadang membingungkan. Padahal berbagai macam tanaman banyak digunakan untuk penelitian, jamu-jamu, obat dan sebagainya. Untuk itulah, dibutuhkan suatu acuan yang mendetail untuk menentukan kebenaran suatu tumbuhan, agar tepat dalam pemanfaatannya. Determinasi tanaman dapat digunakan untuk menentukan namanya yang benar dan tempatnya yang tepat dalam sistem klasifikasi.

Adapun teknik determinasi dapat dilakukan dengan cara:

1. Bertanya langsung kepada ahlinya
2. Mencocokkan dengan herbarium
3. Mencocokkan dengan uraian dan gambar dalam buku flora atau monografi
4. Menggunakan kunci determinasi

Pada praktikum ini determinasi dilakukan dengan cara menggunakan kunci determinasi dengan acuan buku Flora. Pada proses determinasi tumbuhan pertama sekali perlu dipelajari sifat morfologi tumbuhan tersebut (seperti posisi, bentuk, ukuran dan jumlah bagian-bagian daun, bunga, buah dan lain- lainnya).

Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Campuran Simplisia Utuh

Obat tradisional terdiri atas campuran berbagai macam simplisia. Analisis mutu suatu obat tradisional meliputi analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif suatu obat tradisional yang berupa campuran simplisia utuh harus dapat mengungkap macam jenis simplisia komponen penyusunnya berdasarkan ciri morfologi dan organoleptis masing-masing simplisia. Analisis kuantitatif campuran simplisia adalah suatu analisis untuk mengungkap banyaknya atau prosentase masing-masing simplisia penyusun.

Analisis kualitatif untuk untuk obat tradisional yang berupa campuran simplisia utuh dapat dilakukan dengan cara organoleptis atau makroskopis dan mikroskopis. Secara makroskopis dapat diamati bentuk, ukuran, tekstur, bau, rasa, warna dan ciri morfologis yang lain sehingga dapat dipisahkan berdasarkan kelompok-kelompok yang sesuai.

Analisis kuantitatif untuk mengetahui secara pasti kuantitas atau banyaknya komponen masing-masing penyusunnya. Analisis kuantitatif ini dapat dilakukan secara sederhana dengan cara penimbangan masing-masing komponen, kemudian dihitung persentasenya terhadap bobot.

C. Alat dan Bahan

1. Alat: Buku Flora (disediakan oleh lab), Kaca pembesar (Loope), pisau cutter, timbangan, pinset, penggaris.
2. Bahan: Tiap kelompok membawa 1 tanaman lengkap (daun, batang, akar, bunga, buah). Kelompok 1 (Tanaman kemangi), kelompok 2 (tanaman tapak dara), kelompok 3 (tanaman tempuyung), kelompok 4 (tanaman kumis kucing), kelompok 5 (tanaman rumput teki), kelompok 6 (tanaman bunga melati).

Campuran simplisia (herba, folium, cortex, radix, fructus, semen, rhizome, bulbus, tuber, dll) disediakan oleh laboran.

E. Cara Kerja Determinasi

1. Masing –masing kelompok membawa tanaman lengkap (daun, batang, akar, bunga, buah), kelompok 1 (Tanaman kemangi), kelompok 2 (tanaman tapak dara), kelompok 3 (tanaman tempuyung), kelompok 4 (tanaman kumis kucing), kelompok 5 (tanaman rumput teki), kelompok 6 (tanaman bunga melati).
2. Ambilah sampel selengkap mungkin atau beberapa sampel yang kalau dikumpulkan akan memberikan gambaran yang lengkap. Lebih baik sampel dikumpulkan sendiri sehingga habitus pohon atau semak dapat diketahui.
3. Buka dan baca buku Flora Bab 5 (Petunjuk Melakukan determinasi). Minta petunjuk asisten.
4. Amati morfologi tanaman saudara cocokan dengan kunci determinasi pada buku Flora Bab 6.
5. Tuliskan hasil determinasi tanaman saudara. Hasil dilaporkan dan dicek oleh asisten.

F. Cara Kerja Analisis Kualitatif dan Kuantitatif

2. Timbanglah sampel campuran simplisia.
3. Pisah-pisahkan campuran simplisia berdasarkan persamaan ciri morfologis (penampakan luar: bentuk, ukuran dll) dan organoleptisnya (bau, rasa, tekstur dll) uraikan masing-masing ciri-ciri. Masukkan dalam kantong plastik.

4. Timbanglah masing-masing komponen penyusun campuran simplisia.
5. Tentukan masing-masing komponen penyusun campuran simplisia berdasarkan ciri-ciri morfologi dan organoleptisnya.
6. Hitunglah prosentase masing-masing komponen penyusun campuran simplisia.

E. Evaluasi

Diskusikan soal-soal berikut dengan teman sekelompok dan kumpulkan hasil diskusinya kepada pembimbing pada praktikum berikutnya.

1. Apa yang dimaksud dengan determinasi?
2. Bahan dan alat apa sajakah yang diperlukan untuk melakukan determinasi?
3. Apa yang dimaksud dengan simplisia?
4. Apa ciri khas simplisia folium? Sebutkan 3 contoh simplisia folium.
5. Apa ciri khas simplisia caulis? Sebutkan 3 contoh simplisia caulis.
6. Apa ciri khas simplisia radix? Sebutkan 3 contoh simplisia radix.
7. Apa ciri khas simplisia flos? Sebutkan 3 contoh simplisia flos.
8. Apa ciri khas simplisia fructus? Sebutkan 3 contoh simplisia fructus.
9. Apa ciri khas simplisia rhizome? Sebutkan 3 contoh simplisia rhizome.
10. Apa ciri khas simplisia semen? Sebutkan 3 contoh simplisia semen.
11. Apa ciri khas simplisia tuber? Sebutkan 3 contoh simplisia tuber.

F. Kepustakaan

1. Depkes RI, *Materia Medica* jilid I-VI
2. Depkes RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, edisi I
3. Stahl. E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Penerbit ITB Bandung.
4. Soetrisno B., 1985, *Analisis Jamu*

PERCOBAAN V

MIKROSKOPIS SERBUK SIMPLISIA DAN AMYLUM

A. Tujuan Praktikum

Pada akhir praktikum ini mahasiswa dapat mengenali, menyebutkan ciri-ciri khas dan mengidentifikasi suatu serbuk secara organoleptis dan mikroskopis berdasar dari fragmen-fragmen penyusun serbuk simplisia daun, batang, akar, rimpang, bulbus, bunga, biji dan buah. Serta ciri mikroskopis amilum (lamella, hilus, bentuk pati, ukuran pati).

B. Teori:

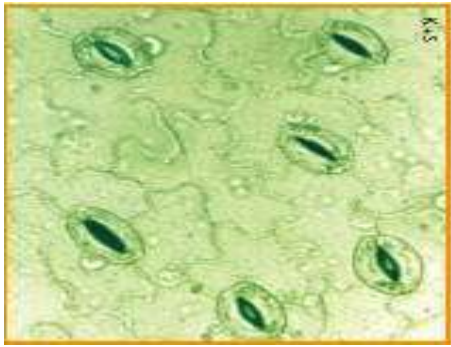
Serbuk simplisia yang berupa amilum ataupun yang selain amilum (serbuk daun, batang, akar, bunga, buah, biji, rimpang dan umbi) semuanya terdiri atas fragmen-fragmen sel penyusunnya. Semua organ tanaman mempunyai persamaan dan perbedaan ciri khas fragmen. Fragmen yang hanya dimiliki oleh suatu simplisia tertentu saja, dapat digunakan untuk mengenali atau mengidentifikasi simplisia tersebut sehingga disebut sebagai fragmen pengenal.

Ada beberapa fragmen yang dapat kita gunakan sebagai acuan untuk mengenali suatu serbuk simplisia, diantaranya yaitu:

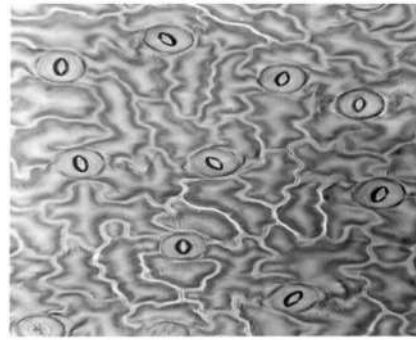
1. Tipe stomata
2. Tipe Ca oksalat
3. Tipe rambut penutup dan rambut kelenjar
4. Tipe serbuk sari

Tipe stomata

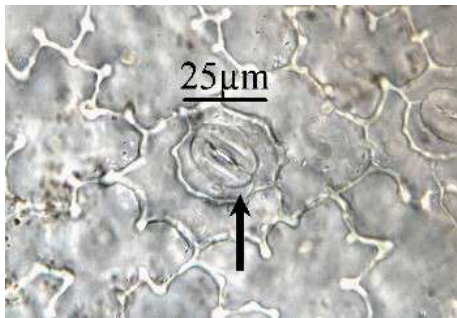
1. Jenis Ranunculaceae = anomositik
Sel tetangga tdk teratur dan tdk berbeda dg sel epidermis lain. Cont: daun digitalis.
2. Jenis Cruciferae = jenis anisositik
Stomata dikelilingi 3 or 4 sel tetangga yg btknya tidak seragam, salah satu sel tetangga jauh lebih kecil dari yg lain (daun stramonium).
3. Jenis Caryophyllaceae = Diasitik
terdapat 2 sel tetangga yg letaknya sedemikian rupa shg bidang persekutuan nya menyilang garis tengah stomata.
4. Jenis Rubiaceae = Parasitik
Dua dari sel tetangga sejajar dengan garis tengah stomata



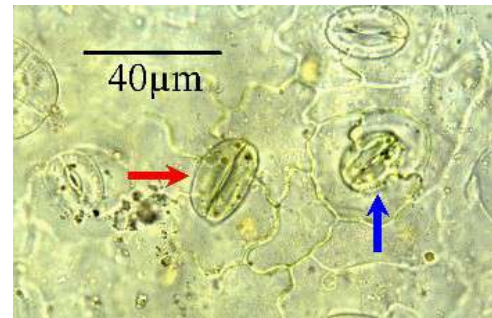
1. Anisositik



2. Anomositik



3. Parasitik

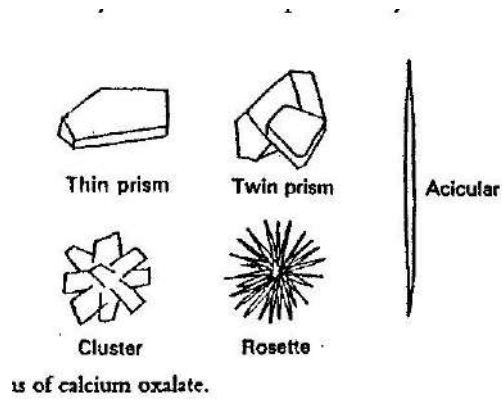


4. Parasitik

Gambar 32. Tipe stomata

Tipe Ca Oksalat

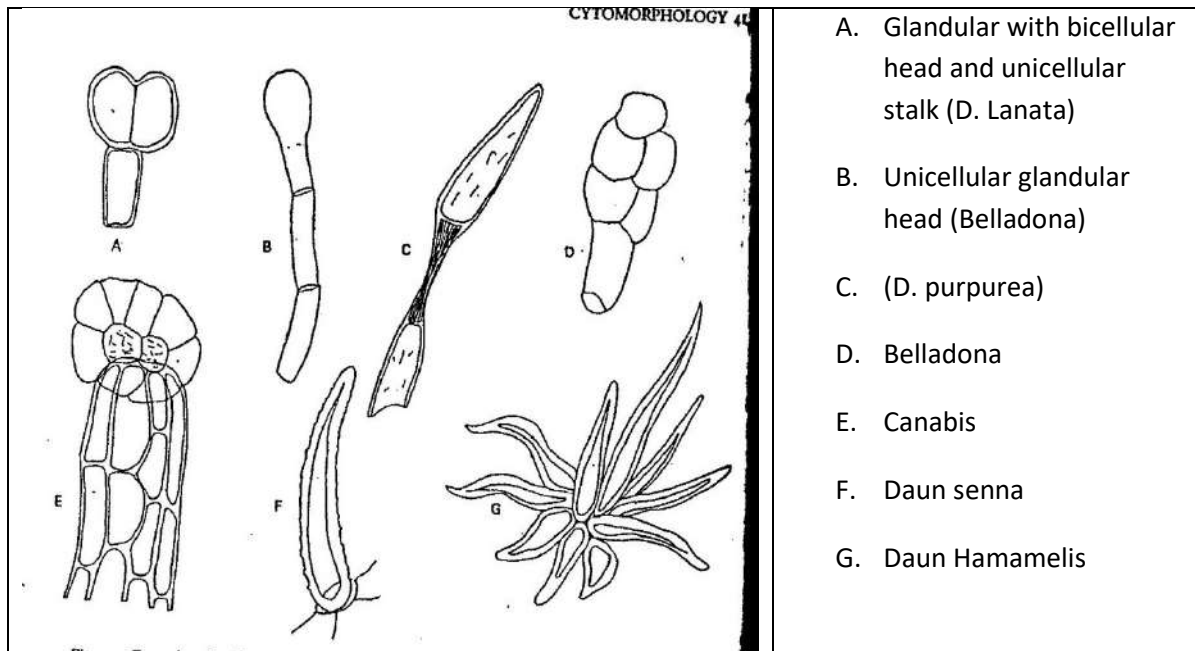
1. Prism (Quillaia)
2. Raphides (squill)
3. Crystal sheeth (senna,liqurice)
4. Cluster of Ca oxalate (Rhubarb)
5. Cluster layer (Datura Strammonium)
6. Microsphenoidal Crystal "sandy crystal": (Atropa Belladonna)
7. Twin prism (Hyoscymus)



Gambar 33. Bentuk-bentuk kristal Ca Oksalat

Tipe rambut penutup

1. Rambut penutup
 - Simple hair
 - Covering Trichoma (senna)
 - Cystolithic hair (Cannabis)
 - Multicellular hair
 - Conical shaped hair (Datura stramonium)
 - T-shape hair (Pyrethrium)
 - Collapsed hair (Digitalis)
2. Rambut kelenjar
 - Unicellular stalk unicellular head: digitalis
 - Unicellular stalk multicellular head: Datura stramonium, mentha (labiaceous hair)
 - Multicellular stalk multicellular head : cannabis
 - Bercabang : Hyosciamus



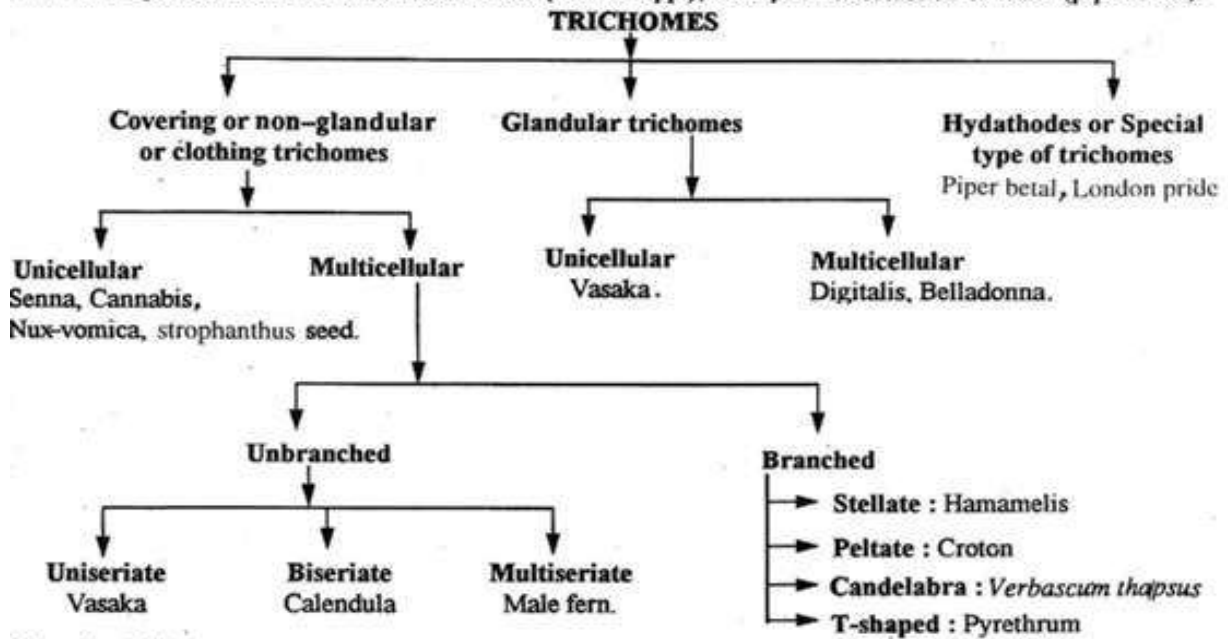
Tipe serbuk sari

1. Spiny pollen grain: (Pyrethrium)
2. Triangular pollen grain: (Clove)


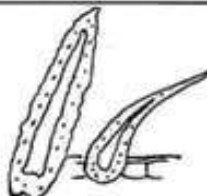
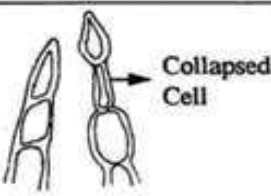

TRICHOMES

An elongated tubular outgrowth of an epidermal cell is termed as trichome or plant hair.


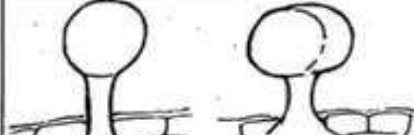

Functions : protective, secretion of essential oil (*Mentha* spp.), absorption or secretion of water (piper betle).



Covering trichomes :

			
Nux-vomica seed (Lignified, unicellular)	Senna leaf (Short, thick, unicellular, slightly curved)	<i>Digitalis purpurea</i> (Uniseriate, multicellular straight, blunt tip)	<i>Datura metel</i> (Uniseriate multicellular, blunt tip)


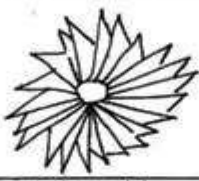

Glandular trichomes :

		
Vasaka (Sessile, quadricellular heads)	<i>Digitalis purpurea</i> (Unicellular stalk with unicellular or bicellular head)	Belladonna (Unicellular stalk with 2 to 4 celled glandular head)


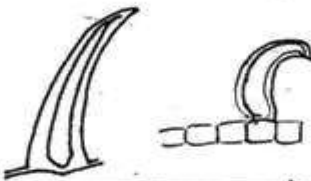
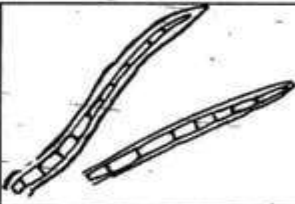
Special type of trichome can be seen in piper betal, where some trichomes are developed as hydathodes or organs for the absorption or secretion of water.

In dried leaves, many of the trichomes are have been rubbed of or fallen, leaving a scar or **circatrix** which is generally surrounded by characteristic arrangement of epidermal cells, often radiating from the scar or circatrix, e.g. senna leaves and stromonium leaves.

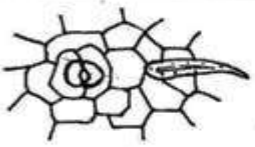
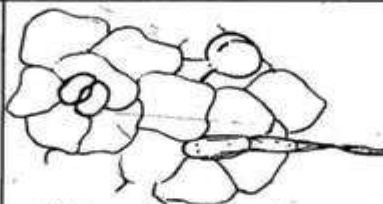
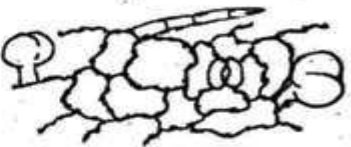
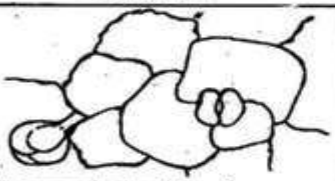

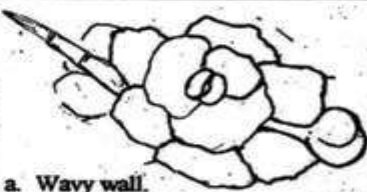
TYPICAL TRICHOMES :

		
Stellate trichome (<i>Hamamelis virginiana</i> L.)	Peltate trichome of <i>Croton eleuteria</i> Benn. (Cacarilla)	Allanthus

DETECTION OF ADULTERANTS OF DIGITALIS PURPUREA :

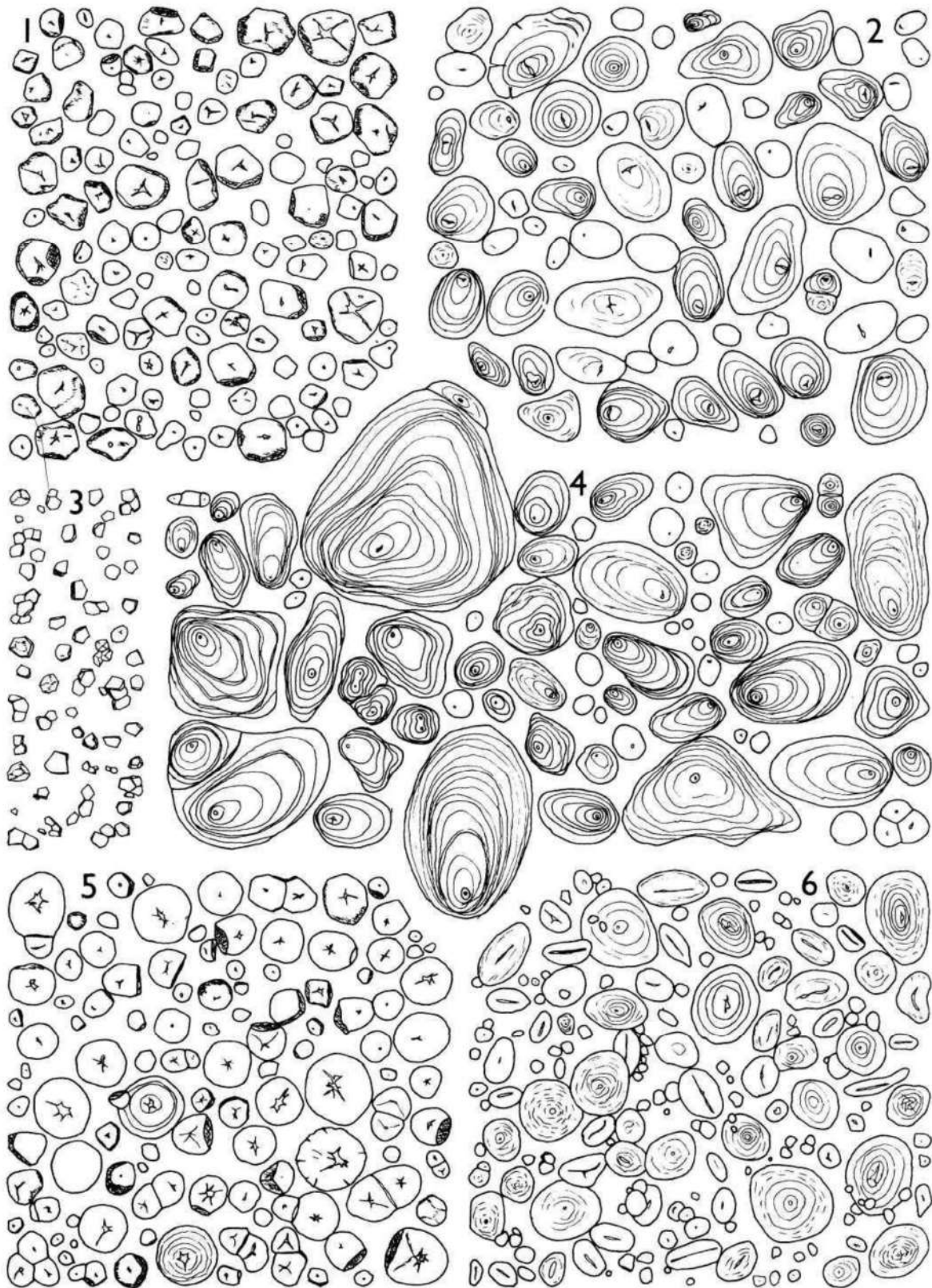
		
Mullein leaves	Comfrey leaves	Primrose leaves

Typical Examples of Epidermis Showing Stomata, Trichomes and Epidermal Cell

Senna	<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Digitalis lanata</i>
		
a. Straight wall epidermis b. Paracytic stomata c. Covering trichome	a. Wavy - walled epidermis b. Anomocytic stomata c. Covering and glandular trichomes. Some covering trichomes are with collapsed cell.	a. Beaded walled epidermis b. Anomocytic stomata c. Covering trichomes and glandular trichomes very few than <i>D. purpurea</i> .
Belladonna	Vasaka	Datura
		
a. Wavy walled epidermis b. Anisocytic stomata c. Glandular trichome	a. Wavy anticlinal wall b. Diacytic stomata c. Sessile glandular (quadricellular)	a. Wavy wall. b. Anisocytic stomata c. Covering and glandular trichomes

Amylum

Amilum atau pati dapat diidentifikasi secara mikroskopis dengan mengamati bentuk, susunan pati, ada tidaknya lamella, ada tidaknya hilus, bentuk hilus, dan letak hilus. Beberapa pati yang sering digunakan dalam farmasi diantaranya adalah: pati manihot, pati jagung, pati gandum, pati beras, pati kentang, pati garut dll.



1 Maize starch granules.
 2 Maranta starch granules.
 3 Rice starch granules.

4 Potato starch granules.
 5 Tapioca starch granules.
 6 Wheat starch granules

C. Alat dan Bahan

1. Alat:
Mikroskop cahaya, gelas object, gelas penutup, pipet tetes, dan lampu spiritus.
2. Bahan:
Bahan-bahan serbuk simplisia (serbuk daun, batang, kulit batang, akar, buah, biji, bunga, bulbus) dan amilum.
3. Reagensia: akuades, Larutan iodium, larutan kloralhidrat

Cara Kerja

1. Sebelum melakukan praktikum siapkanlah mikroskop cahaya dan bersihkan sehingga mikroskop siap untuk mengamati.
2. Bersihkan kaca benda.
3. Bagilah tugas pembuatan preparat pada semua anggota kelompok. Berilah kode pada setiap kaca benda.
4. Buatlah masing-masing:
 - a. Preparat untuk pengamatan amylumnya.
 - Ambil kaca benda, letakkan sedikit amilum di atas kaca benda dan tambahkan 1-3 tetes akuades (jangan terlalu encer atau terlalu pekat).
 - Tutup dengan kaca penutup.
 - Amati di bawah mikroskop dan atur mikroskop hingga diperoleh gambar yang jelas.
 - Amati : bentuk pati, susunan pati, ada tidaknya lamela, ada tidaknya hilus, letak hilus, bentuk hilus. Bandingkan dengan pustaka
 - Gambar dan fotolah serta beri keterangan yang jelas.
 - b. preparat untuk pengamatan selain amylum (serbuk daun, batang, kulit batang, akar, bunga, buah, biji, rimpang, bulbus).
 - Ambil kaca benda, letakkan sedikit serbuk diatas kaca benda dan tambahkan 1-3 tetes larutan kloralhidrat (jangan terlalu encer atau terlalu pekat).
 - Panaskan sebentar di atas lampu spiritus (jangan sampai mendidih).
 - Dinginkan, kalau terlihat kering tambahkan lagi kloralhidrat 1-3 tetes.
 - Tutup dengan kaca penutup.
 - Amati di bawah mikroskop dan atur mikroskop hingga diperoleh gambar yang jelas.
 - Amati : fragmen-fragmen penyusun serbuk simplisia. Bandingkan dengan pustaka.
 - Gambar dan fotolah serta beri keterangan yang jelas.

E. Evaluasi

Diskusikan soal-soal berikut dengan teman sekelompok dan kumpulkan hasil diskusinya kepada pembimbing pada praktikum berikutnya.

1. Sebutkan persamaan dan perbedaan ciri anatomi masing-masing jenis amyllum dari tepung-tepung yang Sdr amati?
2. Jelaskan persamaan dan perbedaan hasil mikroskopis simplisia yang Sdr amati?
3. Jelaskan fragmen penyusun serbuk daun? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari daun?
4. Jelaskan fragmen penyusun serbuk batang? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari batang?
5. Jelaskan fragmen penyusun serbuk akar? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari akar?
6. Jelaskan fragmen penyusun serbuk bunga? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari bunga?
7. Jelaskan fragmen penyusun serbuk buah? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari buah?
8. Jelaskan fragmen penyusun serbuk biji? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari biji?
9. Jelaskan fragmen penyusun serbuk rimpang? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari rimpang?
10. Jelaskan fragmen penyusun serbuk umbi? Fragmen apa saja yang merupakan ciri khas dari umbi.

F. Kepustakaan

1. Depkes RI, *Materia Medica* jilid I-VI
2. Depkes RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, edisi I
3. Esau, K. 1977. *Anatomy of Seed Plant*. New York: John Wiley and Son Inc.
4. Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy*. New York: Pergamon Press.
5. Pandey, B. P. 1980. *An Introduction a Plant Anatomy*. New Delhi: S. Chand & Company Ltd.
6. Stahl. E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Penerbit ITB Bandung.
7. Soetrisno B., 1985, *Analisis Jamu*

PERCOBAAN VI

ANALISIS KUALITATIF SERBUK SIMPLISIA DAN AMILUM SECARA ORGANOLEPTIS DAN MIKROSKOPIS

A. Tujuan Praktikum

Pada akhir praktikum ini mahasiswa dapat:

1. Melakukan analisis secara organoleptis terhadap sampel serbuk simplisia dan amilum.
2. Melakukan analisis kualitatif secara mikroskopis terhadap sampel tunggal amilum dan simplisia.
3. Melakukan analisis kualitatif secara mikroskopis terhadap campuran serbuk simplisia sehingga ditemukan fragmen-fragmen pengenal dari simplisia penyusunnya dan menentukan simplisia penyusunnya apasaja.

B. Teori:

Obat tradisional terdiri atas campuran berbagai macam simplisia. Bahan baku obat tradisional dapat berupa ekstrak, campuran serbuk simplisia dan campuran simplisia utuh maupun rajangan. Analisis mutu suatu obat tradisional meliputi analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif suatu obat tradisional yang berupa campuran serbuk simplisia harus dapat mengungkap macam jenis simplisia komponen penyusunnya. Oleh karena itu metode yang digunakan tidak cukup hanya secara organoleptis saja, tetapi juga diperlukan metode mikroskopis.

Analisis kualitatif untuk untuk obat tradisional yang berupa campuran serbuk simplisia minimal digunakan 2 metode yaitu organoleptis dan mikroskopis. Campuran serbuk simplisia dapat berupa campuran pati, campuran serbuk selain pati dan pati, campuran serbuk selain pati. Sehingga analisis mikroskopisnya perlu dilihat pada berbagai media (air/gliserin, kloralhidrat, kloralhidrat-fluoroglusin HCl dll). Hal yang perlu diamati adalah fragmen khas dari mikroskopis serbuk kemudian dibandingkan dengan pustaka. Sehingga bisa diperoleh suatu kesimpulan yang tepat apa saja simplisia penyusunnya.

Analisis kualitatif simplisia penting dilakukan untuk menghindari pemalsuan bahan. Ciri-ciri mikroskopis penting diketahui untuk mengetahui kebenaran bahan simplisia. Analisis mikroskopis campuran pada dasarnya sama dengan analisis simplisia tunggal. Perlu pencermatan dan pengulangan beberapa kali untuk mendapatkan hasil. Hal yang sering diperoleh adalah negative palsu karena pengamatan yang kurang teliti.

C. Alat dan Bahan

1. Alat:

Mikroskop cahaya, gelas object, gelas penutup, pipet tetes, dan lampu spiritus

2. Bahan: Sampel kode A, B dan C disediakan oleh laboran).

Sampel kode A : pati tunggal

Sampel kode B : simplisia tunggal

Sampel kode C : campuran 2 simplisia

Air, gliserin, larutan kloralhidrat, larutan fluoroglusin HCl.

Masing-masing kelompok memperoleh 3 sampel (sampel A, B dan C).

D. Cara Kerja

Sebelum melakukan praktikum siapkanlah mikroskop cahaya dan bersihkan sehingga mikroskop siap untuk mengamati.

Analisis kualitatif campuran simplisia digunakan untuk mengetahui macam simplisia penyusun komponen campuran.

- a. Catat kode sampel
- b. Campur homogen sampel, terutama sampel C yang berupa campuran simplisia hingga homogen.
- c. Analisis organoleptis sample A, B dan C
 - 1) Ambillah masing-masing sedikit sampel, paparkan bentuk: (serbuk, pasta, cairan dll).
 - 2) Ambilah sampel, paparkan warnanya : hijau, kuning, merah, coklat, hijau kecoklatan, putih, putih kekuningan dll.
 - 3) Ambilah masing-masing sedikit sampel, paparkan rasanya : manis, asam, pahit, asin, seperti sabun dll.
 - 4) Ambilah masing-masing sampel, paparkan baunya: tak berbau, aromatis, amis dll
 - 5) Ambilah masing-masing sedikit sampel, paparkan teksturnya : licin, halus, kasar, berbutir-butir, berserat dll
- c. Analisis kualitatif secara mikroskopis sampel A, B dan C
 - a. Preparat A, B dan C mikroskopis pada media air atau gliserin
 - Ambilah sedikit sampel letakkan di atas kaca benda
 - Teteskan air 1-3 tetes air (jangan terlalu pekat)
 - Tutup dengan gelas penutup, letakkan di bawah mikroskop.
 - Atur mikroskop hingga diperoleh gambar yang jelas.
 - Amati :
Sampel A : bentuk, susunan pati, ada tidaknya lamella, ada tidaknya hilus, bentuk hilus, dan letak hilus.
Sampel B dan C : Hablur lepas, butir pati, butir tepung sari, serabut & sel batu, rambut penutup & rambut kelenjar lepas.
 - Gambar dan fotolah serta beri keterangan yang jelas.
 - Tentukan jenis amilum pada sampel A
 - b. Preparat sampel B dan C mikroskopis pada media kloralhidrat
 - Ambilah sedikit sampel letakkan di atas kaca benda

- Teteskan air 1-3 tetes kloralhidrat (jangan terlalu pekat).
 - Panaskan diatas api lampu spritus, jangan sampai mendidih. Bila kering tambahkan 1-2 tetes kloralhidrat.
 - Tutup dengan kaca penutup dan amati di bawah mikroskop.
 - Amati : sel epidermis, mesofil, rongga minyak, parenkim, sistolit dsb.
 - Gambar dan fotolah serta beri keterangan yang jelas.
- c. Preparat sampel B dan C mikroskopis pada media kloralhidrat dan fluoroglusin-HCl.
- Ambil sedikit sampel letakkan di atas kaca benda
 - Teteskan air 1-3 tetes kloralhidrat (jangan terlalu pekat).
 - Panaskan diatas api lampu spritus, jangan sampai mendidih. Tambahkan 1-3 tetes larutan fluoroglusinol-HCl.
 - Tutup dengan kaca penutup dan amati di bawah mikroskop.
 - Amati : Warna merah pada sel yang berisi lignin, misal: sel batu, serabut dan xilem (pembuluh kayu).
 - Gambar dan fotolah serta beri keterangan yang jelas.
 - Tentukan jenis simplisia B & C

E. Evaluasi

Diskusikan soal-soal berikut dengan teman sekelompok dan kumpulkan hasil diskusinya kepada pembimbing pada praktikum berikutnya.

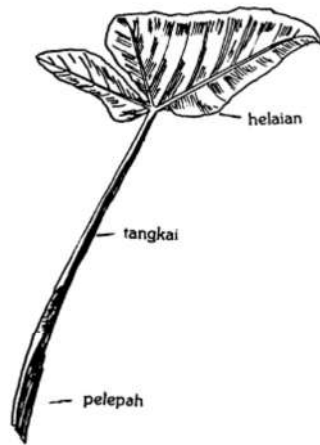
1. Sebutkan persamaan dan perbedan amyllum dari tepung yang Sdr amati?
2. Jelaskan persamaan dan perbedaan hasil mikroskopis camuran simplisia yang Sdr amati?
3. Sebutkan pati yang bentuknya poligonal.
4. Pati apa saja yang memiliki lamella.
5. Pati apa yang memiliki hilus.
6. Apa ciri khas dari pati yang anda amati.
7. Fragmen apa saja yang dapat digunakan untuk identifikasi serbuk suatu simplisia secara mikroskopis
8. Sebutkan fragmen yang khas dari serbuk pala.
9. Sebutkan fragmen yang khas dari serbuk daun Sambiloto.
10. Sebutkan fragmen yang khas dari serbuk Kayu Manis.

F. Kepustakaan

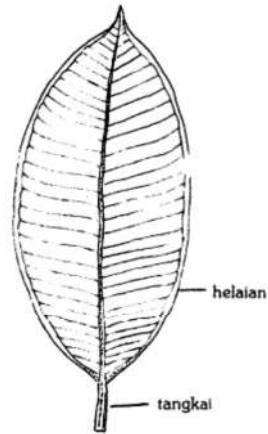
1. Depkes RI, Materia Medika jilid I-VI
2. Depkes RI, 2008, Farmakope Herbal Indonesia, edisi I
3. Esau, K. 1977. Anatomy of Seed Plant. New York: John Wiley and Son Inc.
4. Fahn, A. 1990. Plant Anatomy. New York: Pergamon Press.

5. Pandey, B. P. 1980. An Introduction a Plant Anatomy. New Delhi: S. Chand & Company Ltd.
6. Stahl. E., 1985, Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi, Penerbit ITB Bandung.
7. Soetrisno B., 1985, Analisis Jamu.

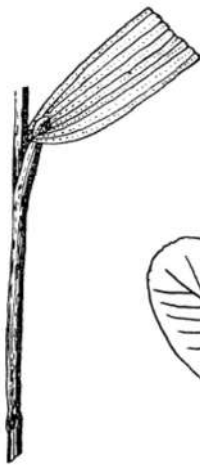
LAMPIRAN



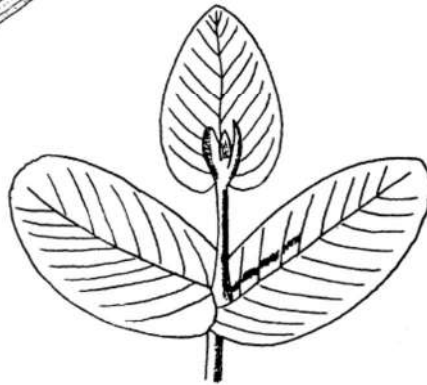
Gambar 1. Daun lengkap.



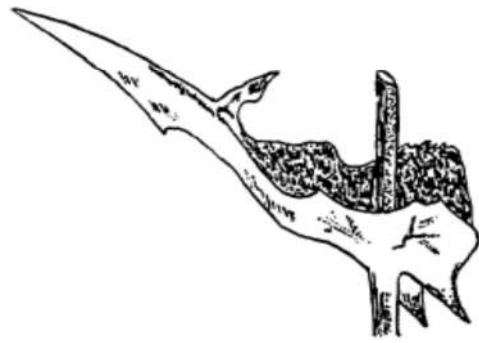
Gambar 2. Daun tidak lengkap.



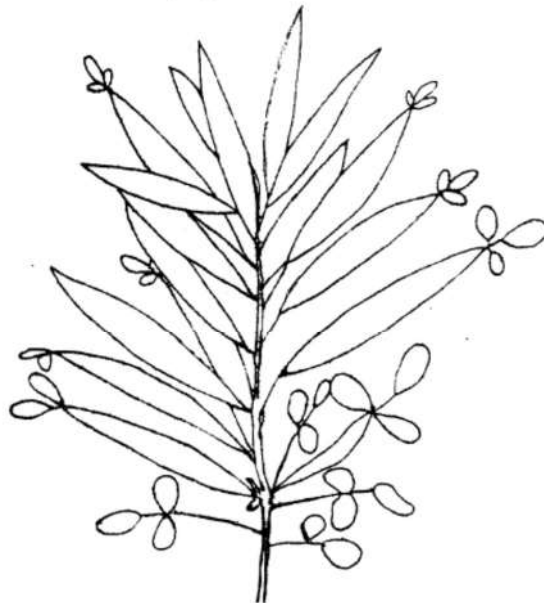
Gambar 3. Daun yang berupih.



Gambar 4. Daun yang duduk.



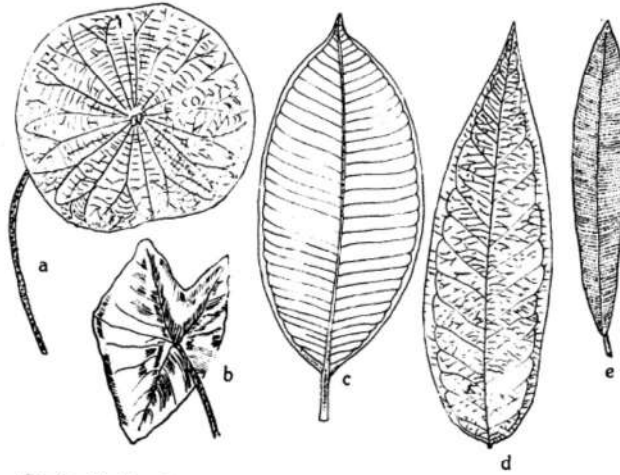
Gambar 5. Daun memeluk batang



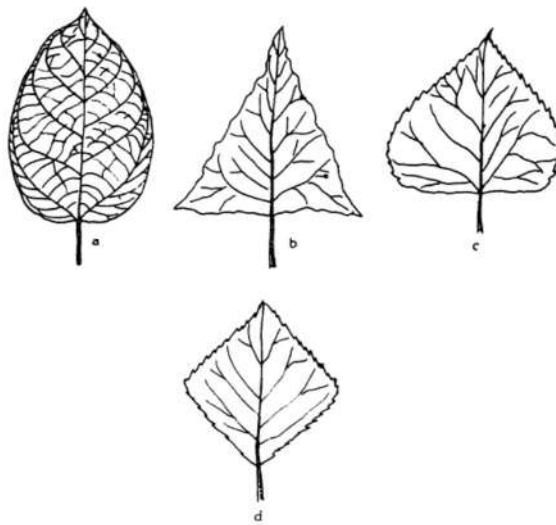
Gambar 6. Filodia pada *Oxalis bupleurifolia*.



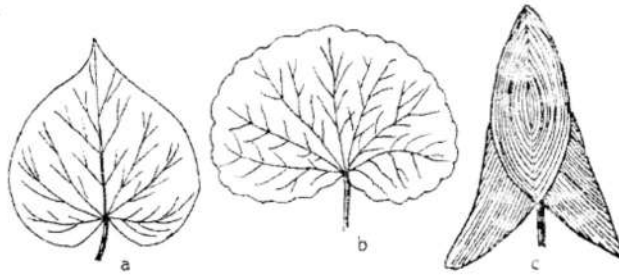
Gambar 12. Daun yang bulat.



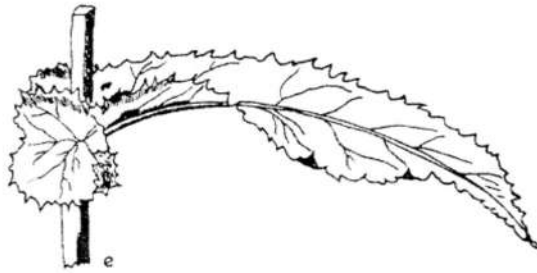
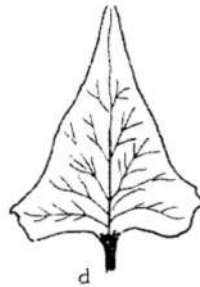
Gambar 13. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar \approx di tengah-tengah.
 a. daun yang bulat. d. daun memanjang
 a + b. daun bangun perisai e. daun bangun lanset
 c. daun jorong



Gambar 14. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar di bawah tengah-tengah dengan pangkal tidak bertoreh.
 a. bangun bulat telur c. bangun delta
 b. bangun segi tiga d. bangun belah ketupat



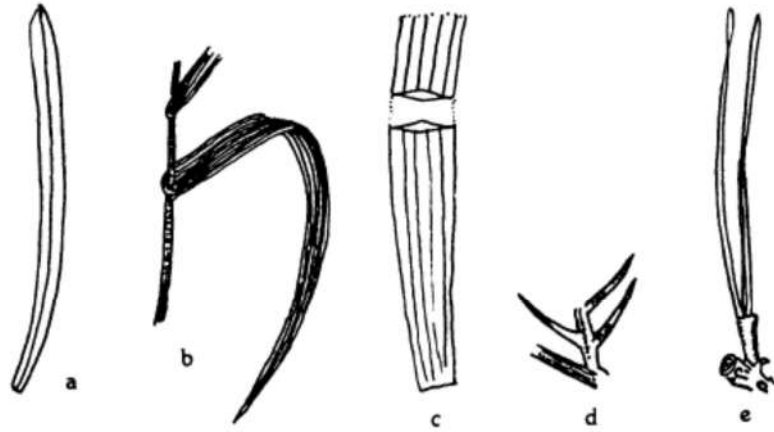
Gambar 15A. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar di bawah tengah-tengah dengan pangkal yang bertoreh.
 a. bangun jantung
 b. bangun ginjal
 c. bangun anak panah



Gambar 15B. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar di bawah tengah-tengah dengan pangkal yang bertoreh.
 d. bangun tombak
 e. bertelinga

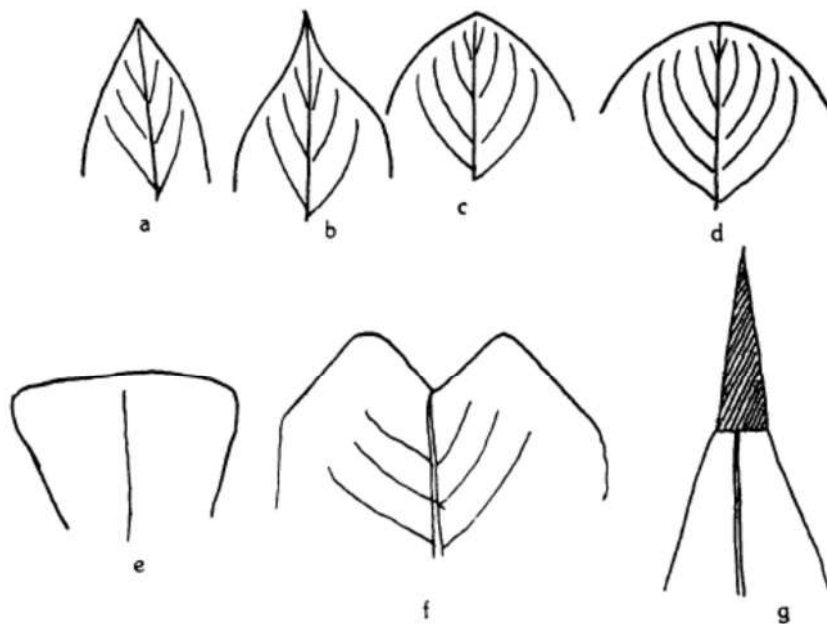


Gambar 16. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar di atas tengah-tengah.
 a. bangun bulat telur terbalik
 b. bangun jantung terbalik
 c. bangun pasak (segitiga terbalik)
 d. bangun sudip (solet)



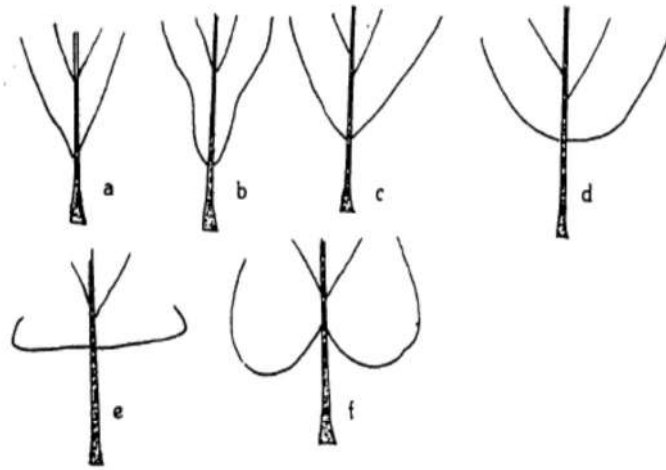
Gambar 17. Bentuk daun yang dari pangkal ke ujung sama lebarnya.

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



Gambar 18. Ujung-ujung daun:

- | | | |
|--------------|-------------|-------------|
| a. runcing | d. membulat | f. terbelah |
| b. meruncing | e. romping | g. berduri |
| c. tumpul | | |

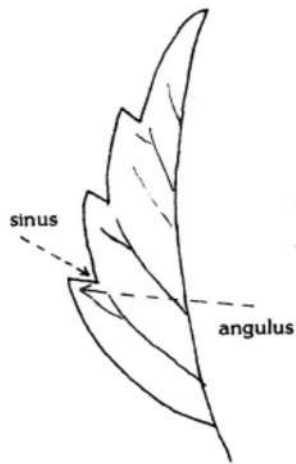


Gambar 19. Pangkal daun:

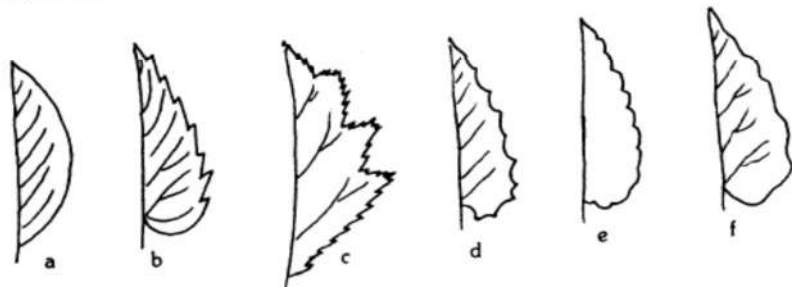
a. runcing
b. meruncing

c. tumpul
d. membulat

e. rombang/rata
f. berlekuk



Gambar 24.

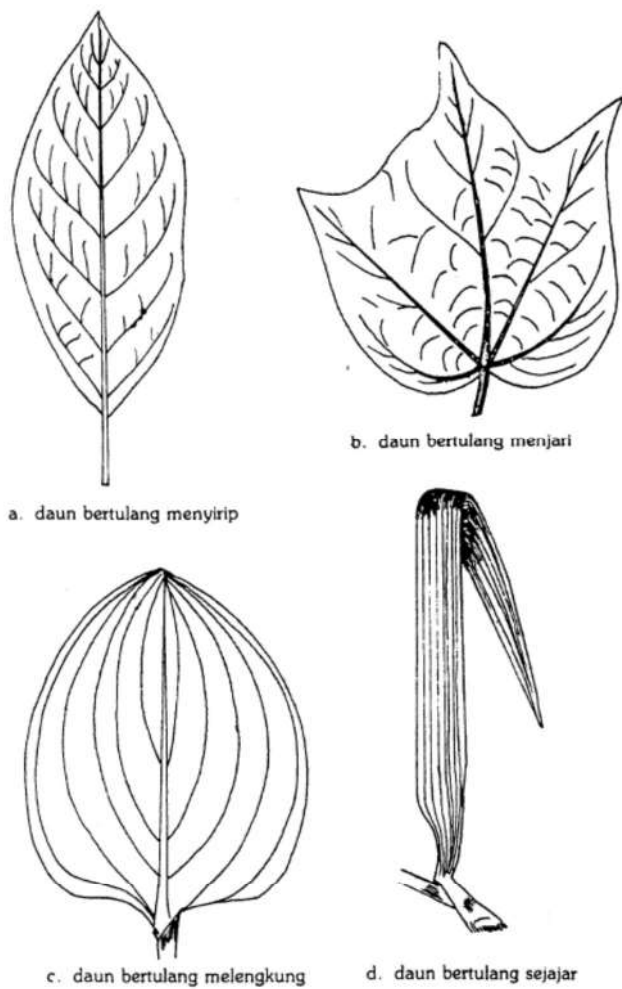


Gambar 25. Daun dengan tepi bertoreh yang merdeka.

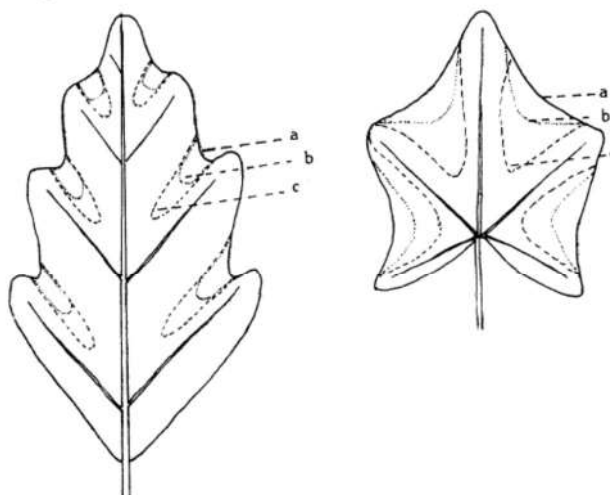
a. bertepi rata
b. bergerigi
(kasar/halus)

c. bergerigi ganda
d. bergiri

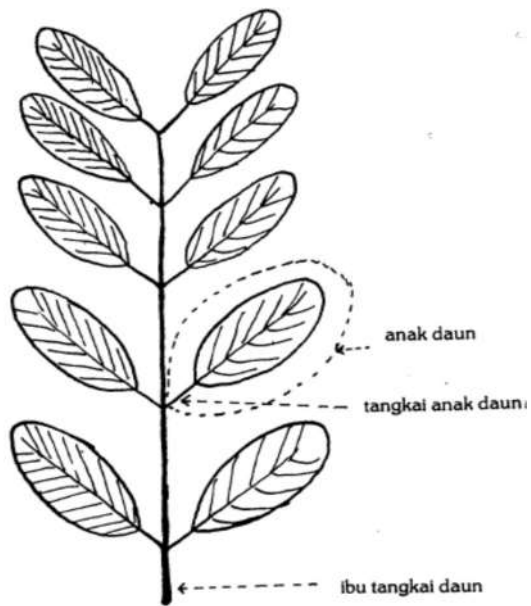
e. beringgit
f. berombak



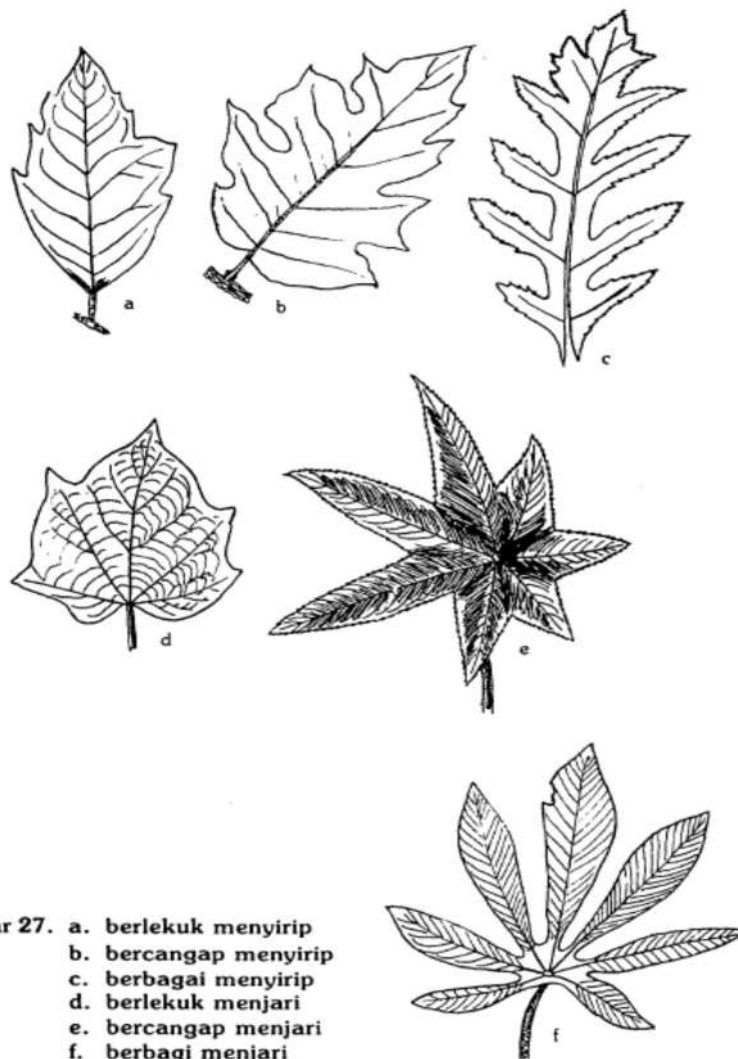
Gambar 23. Susunan tulang-tulang daun



Gambar 26. Toreh-toreh yang tidak merdeka (merubah bentuk aseli daun).
 a. berlekuk
 b. bercangap
 c. berbagi



Gambar 28. Bagian-bagian daun majemuk.



Gambar 27. a. berlekuk menyirip
 b. bercangap menyirip
 c. berbagai menyirip
 d. berlekuk menjari
 e. bercangap menjari
 f. berbagi menjari

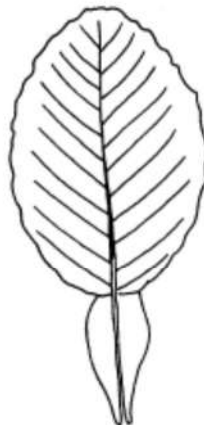


Gambar 3. Daun majemuk.

- a. daun majemuk menyirip
- b. daun majemuk menjari
- c + d. daun majemuk bangun kaki
- e. daun majemuk campuran.



Gambar 29. *Sauropus androgynus* (L.) Merr. Yang tampak sebagai daun majemuk adalah cabang dengan daun-daun tunggal; perhatikan buahnya pada cabang tersebut!).



Gambar 31. Daun jeruk (majemuk menyirip beranak daun satu).



Gambar 44. *Bupleurum folcatum* Dengan 2 spirostik (A). *Pandanus* dengan 3 spirostik (B).

Gambar 45. *Costus* dengan 1 spirostik (C).



Gambar 55. Akar tombak.



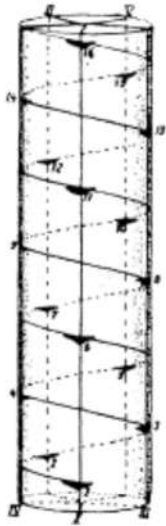
Gambar 56. Akar gasing



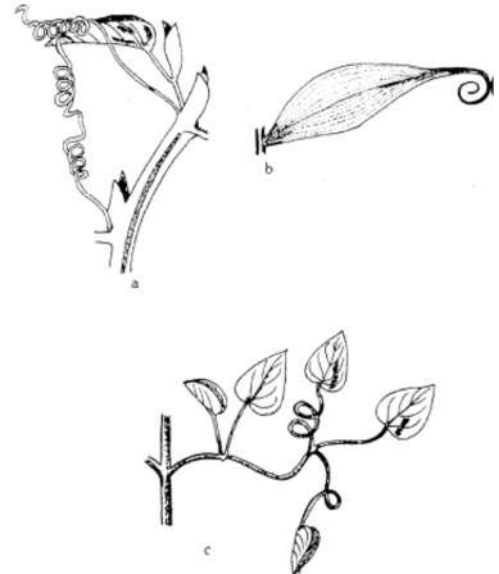
Gambar 57a. Haustorium.



Gambar 57b. Akar pelekat.

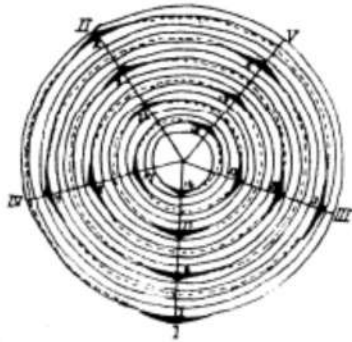


Gambar 42. Bagan duduknya daun menurut rumus 2/5.



Gambar 48. Alat-alat pembelit pada tumbuhan memanjat:

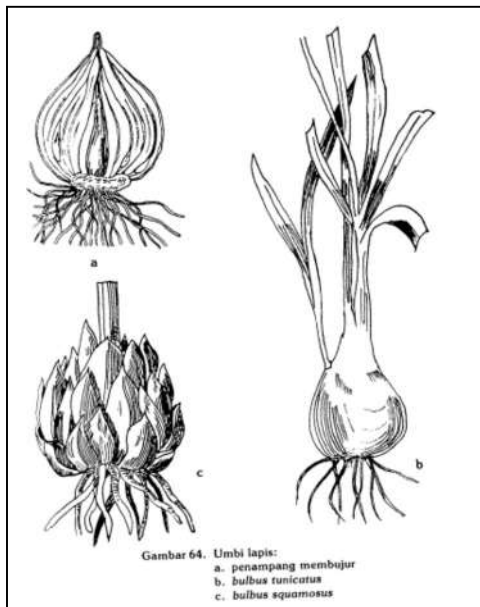
- a. cabang pembelit
- b. daun pembelit
- c. tangkai daun pembelit



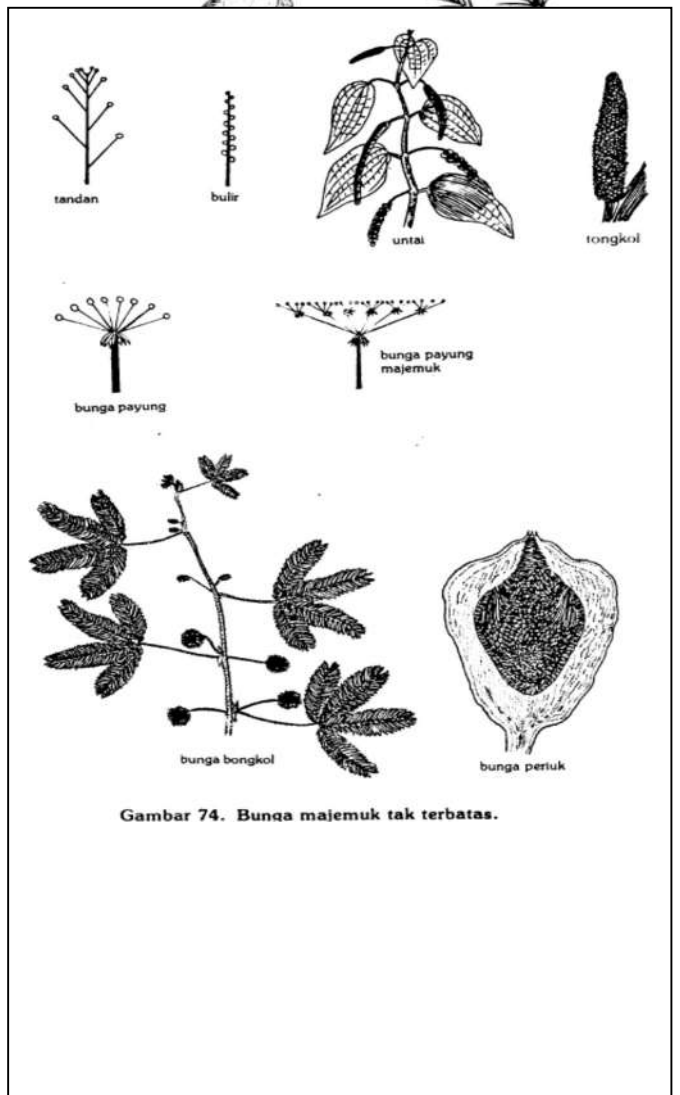
Gambar 43. Diagram daun menurut rumus 2/5.



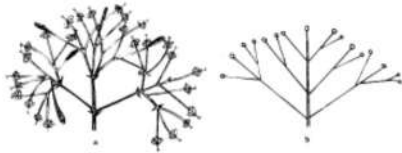
Gambar 61. Rimpang.



Gambar 64. Umbi lapis:
a. penampang membujur
b. bulbus tunicatus
c. bulbus squamosus



Gambar 74. Bunga majemuk tak terbatas.



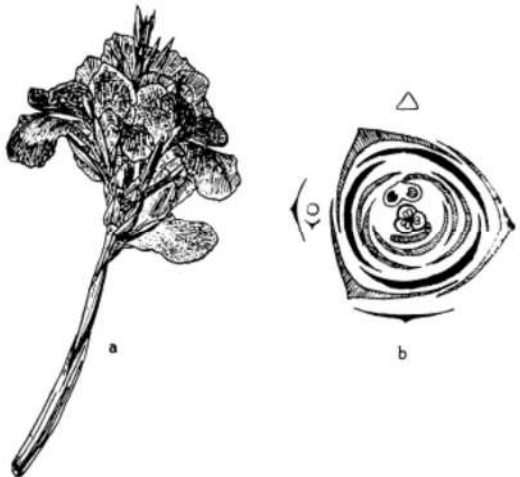
Gambar 76. a. Malai rata
b. Skema malai rata



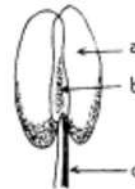
Gambar 77. a. Payung majemuk
b. Skema payung majemuk
c. Tongkol majemuk
d. Bulir majemuk



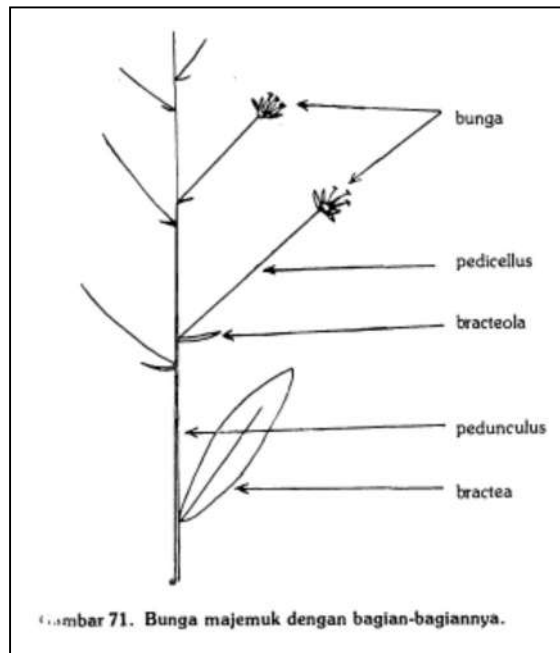
Gambar 86. Daun pemikat pada:
a. *Mussaenda frondosa* L.
b. *Bougainvillea spectabilis* Willd.



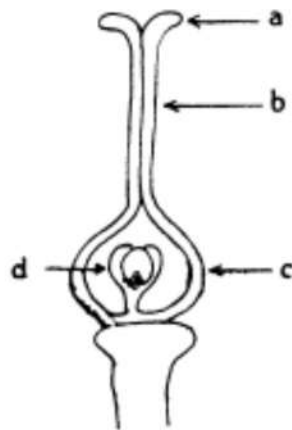
Gambar 92. a. Bunga tasbih
b. Diagram bunga tasbih



Gambar 93. Benang sari dengan bagian-bagiannya:
a. ruang sari
b. penghubung ruang sari
c. tangkai ruang sari



Gambar 71. Bunga majemuk dengan bagian-bagiannya.



Gambar 98. Putik dengan bagian-bagiannya::

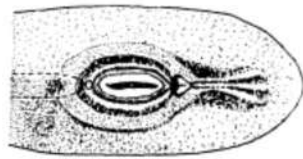
- a. kepala putik
- b. tangkai putik
- c. bakal buah
- d. bakal biji



Gambar 99. Duduknya bakal buah



Gambar 151. Biji bersayap.



Gambar 152. Pusar biji (*hilus*).



Gambar 153. Bekas berkas pembuluh pengangkutan (*chalaza*).



Gambar 106. Cara membuat diagram bunga.



Gambar 119. Buah jambu mete.



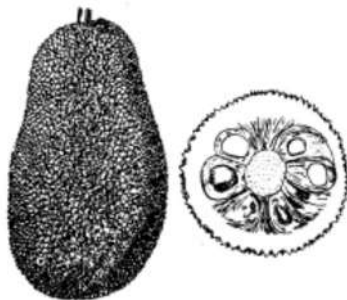
Gambar 120. Buah lo



Gambar 121. Buah arbei.



Gambar 122. Buah ciplukan



Gambar 123. Buah nangka.