



MODUL PRAKTIKUM FARMAKOLOGI

UJI MAKROSKOPIS

DAN

MIKROSKOPIS

SIMPLISIA



D3 FARMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

Modul Praktikum Farmakognosi

Uji Makroskopis dan Mikroskopis Simplisia

Penyusun :

Diah Ratnasari, S.Farm., Apt., M.T.

Dr. Norainny Yunitasari, S.Pd., M.Pd.

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Modul Praktikum Farmakognosi : Evaluasi Mutu Simplisia secara Makroskopis dan Mikroskopis. Modul ini berisi tentang teknis pelaksanaan praktikum farmakognosi. Dengan mengikuti praktikum ini, mahasiswa diharapkan dapat melakukan evaluasi simplisia secara makroskopis dan mikroskopis berdasarkan fragmen pengenalan dari setiap simplisia. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam modul ini sehingga penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan modul ini di masa datang. Terima kasih.

Gresik, Oktober 2023

Tim Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI

1. Mahasiswa masuk ke laboratorium tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan. Mahasiswa yang datang terlambat lebih dari 15 menit tidak diperbolehkan mengikutipraktikum.
2. Setiap praktikum, mahasiswa wajib membawa perlengkapan praktikum seperti: jas praktikum, buku laporan praktikum, fotokopi pustaka dari materi praktikum, gelas objek, gelas penutup, lap/ tisu, korek api, dan pensil.
3. Mahasiswa menggunakan sepatu tertutup yang layak untuk keamanan bekerja di laboratorium. Sepatu terbuka, sandal atau sepatu hak tinggi tidak diperkenankan untuk digunakan di laboratorium.
4. Mahasiswa memasuki laboratorium telah mengenakan jas praktikum dan melepaskan jas praktikum setelah keluar dari laboratorium. Gunakan jas berlabel nama dan terkancing dengan rapi.
5. Dosen dapat mengadakan Pre Test atau Post Test, untuk materi-materi yang akan atau yang telah dikerjakan sewaktu-waktu.
6. Mahasiswa wajib menyelesaikan seluruh tugas praktikum. Mahasiswa yang tidak menyelesaikan seluruh tugas praktikum tidak diperbolehkan mengikuti ujian praktikum.
7. Mahasiswa tidak diperbolehkan makan, minum, dan/atau merokok di dalam laboratorium selama praktikum berlangsung.
8. Mahasiswa tidak diperbolehkan bersenda gurau yang mengakibatkan terganggunya kelancaran praktikum
9. Setiap kali menyelesaikan satu materi praktikum, mahasiswa harus meminta persetujuan (acc) dari dosen yang bertugas.
10. Mahasiswa diwajibkan menjaga kebersihan mikroskop, meja praktikum, dan botol-botol pereaksi.
11. Mahasiswa yang merusak alat-alatpratikum wajib menggantidengan spesifikasi yang sama sebelumUjian Akhir Semesterpraktikum farmakognosi.

PENILAIAN PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI

Bobot penilaian :

1. Pretest = 15%
2. Psikomotorik = 30 %
3. Laporan = 15%
4. Ujian praktikum = 40%

Kategori penilaian :

Angka Mutu (skala 0-100)	Angka Mutu (skala 0-4)	Huruf Mutu (skala kualitatif)
80 – 100	4	A
71 – 79	3,5	AB
66 – 70	3	B
61 – 65	2,5	BC
56 – 60	2	C
46 – 55	1	D
0 – 45	0	E

TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa mampu melakukan evaluasi mutu secara makroskopis dan mikroskopis terhadap simplisia nabati yang sering digunakan dalam pengobatan tradisional.

TATA CARA PRAKTIKUM

Konsep Praktikum

Mahasiswa berperan sebagai pelaksana QC (*Quality Control*) di Gudang Bahan Baku Industri Obat Tradisional. Mahasiswa bertugas mengecek sampel bahan baku obat tradisional yaitu simplisia secara makroskopis dan mikroskopis kemudian dilaporkan kepada Kepala QC.

Teknis Praktikum

A. Pra Praktikum

- 1 Mahasiswa membuat laporan pra praktikum sesuai materi yang akan dipraktikkan
- 2 Laporan pra praktikum wajib mendapatkan paraf dosen atau asisten dosen sebelum pelaksanaan praktikum
- 3 Mahasiswa yang tidak mengerjakan laporan pra praktikum tidak diperkenankan mengikuti praktikum
- 4 Mahasiswa wajib belajar materi yang akan dipraktikkan

B. Praktikum

- 1 Mahasiswa membawa laporan pra praktikum yang telah diparaf
- 2 Mahasiswa melaksanakan pretest baik secara lisan maupun tulisan
- 3 Mahasiswa melakukan evaluasi mutu simplisia secara makroskopis dan mikroskopis simplisia yang dipraktikkan.
- 4 Hasil amatan difoto dan digambar di laporan praktikum. Kemudian minta paraf ke dosen atau asisten dosen

TATA CARA PRAKTIKUM

Hasil amatan yang dimaksud adalah sebagai berikut

1. Pemeriksaan simplisia cacahan

- secara makroskopis (organoleptis), dilakukan pengamatan terhadap sifat-sifat karakteristik simplisia, meliputi: bentuk, warna, bau, dan rasa

2. Pemeriksaan simplisia serbuk

- secara organoleptis : warna, bau, dan rasa
- secara mikroskopis :
pengamatan fragmen-fragmen spesifik pada media air dan kloralhidrat
perubahan warna fragmen-fragmen spesifik dengan penambahan pereaksi

C. PASCA PRAKTIKUM

1 Mahasiswa menyelesaikan pembahasan praktikum pada laporan praktikum dengan membandingkan referensi yang sesuai , misal Materi Medica Indonesia, Farmakope Herbal Indonesia dsb.

2 Laporan praktikum dikumpulkan H-1 sebelum praktikum berikutnya

TATA CARA UJIAN PRAKTIKUM

- 1 Mahasiswa telah menyelesaikan minimal 80% aktifitas dan laporan praktikum semua materi. Laporan praktikum telah diparaf/dinilai oleh dosen dan asisten dosen
- 2 Mahasiswa mendapat **nomor ujian** maksimal H-7 sebelum pelaksanaan ujian praktikum dengan cara mengambil undian di dosen.
- 3 Mahasiswa membuat catatan di kertas maksimal A4 bolak-balik untuk dibawa saat ujian praktikum untuk mempermudah ujian praktikum.
- 4 Mahasiswa hadir sesuai dengan sesi sesuai yang tertera di nomor ujian
- 5 Mahasiswa memakai jas laboratorium dan membawa nomor ujian
- 6 Mahasiswa melakukan presensi kemudian mengambil lembar ujian kemudian menempati meja praktikum sesuai nomor ujian.
- 7 Mahasiswa mengambil simplisia sesuai nomor ujian kemudian lakukan uji makroskopis dan mikroskopis.
- 8 Hasil amatan digambar dan ditulis di lembar ujian
- 9 Nomor ujian + lembar ujian dikumpulkan

TEMPLATE LAPORAN PRAKTIKUM

1. Template laporan praktikum dapat diunduh pada link <https://bit.ly/TemplateLaporanFarmakognosi> atau QR Code di bawah ini



2. Tanda warna kuning disesuaikan materi yang dipraktikkan. Tulisan berwarna merah bisa dihapus setelah dikerjakan
3. Laporan makroskopis cacahan dimasukkan di map file warna **hijau**
4. Laporan mikroskopis serbuk dimasukkan di map file warna **merah**

ALAT DAN PEREAKSI YANG DIGUNAKAN

ALAT :

1. Mikroskop,
2. Gelas objek, dan gelas penutup
3. Pinset,
4. Penjepit kayu,
5. Sendok

PEREAKSI :

1. Floroglusin dan HCl pekat : untuk mengidentifikasi fragmen-fragmen yang mengandung lignin seperti: sklereida, sklerenkim, fragmenxylem.
2. Sudan III: untuk mengidentifikasi fragmen-fragmen yang mengandung suberin seperti sel gabus.
3. Sol-Iod (larutan iodium) : untuk mengidentifikasi fragmen-fragmen yang mengandung amylum
4. Kloralhidrat: untuk melarutkan isi sel sehingga mempermudah pengamatan

LATIHAN I

Serbuk Amilum

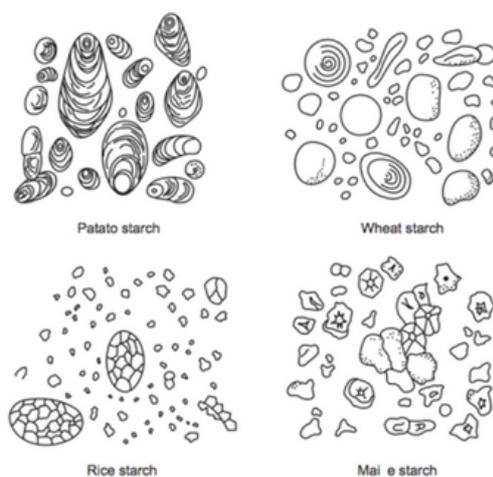
Tujuan:

Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa serbuk amilum.

Teori :

Amilum merupakan salah satu jenis senyawa polisakarida. Amilum merupakan produk dari tanaman yang banyak terdapat di buah, biji, daun, akar, dan rimpang. Amilum berupa serbuk-serbuk yang memiliki bervariasi ukuran. Untuk mengidentifikasi amilum, fragmen pengenal yang dapat diamati antara lain adalah ukurannya, bentuk dan strukturnya, juga posisi hilum dan striasi yang terdapat pada butiran amilum tersebut (Shah & Seth 2010). Hilum merupakan fragmen pengenal yang dapat digunakan untuk membedakan jenis-jenis amilum. Hilum merupakan titik awal dari granul di dalam amiloplas. Pada pemeriksaan mikroskopis, bentuk hilum adalah berupa titik yang membulat atau celah-celah yang berlapis. Striasi umumnya dapat diamati dengan jelas pada butiran amilum yang berukuran besar seperti amilum kentang (Philadelphia University 2016).

Simplisia yang umum digunakan di bidang farmasi adalah Amilum Maydis atau pati jagung, Amylum Manihot atau pati singkong, Amylum Oryzae atau pati beras, Amylum Solani atau pati kentang, dan Amylum Tritici atau pati gandum. Gambar 1. menunjukkan bentuk-bentuk amilum.



Keterangan: amilum pada kentang (kiri atas), pada gandum (kanan atas), pada beras (kiri bawah), pada jagung (kanan bawah) (Sumber: Shah & Seth 2010)

Gambar 1. Bentuk-bentuk butir amilum

Hal yang diamati:

Serbuk amilum diperoleh dari pati kasar ditambah air dan disaring, kemudian filtrat diendapkan dan dikeringkan. Analisis makroskopik, organoleptik, dan mikroskopik simplisia serbuk amilum meliputi:

I. Makroskopik: warna, tekstur, rasa, dan bau amilum.

II. Mikroskopik: bentuk granul, komposisi granul, ukuran granul, sifat dan ada/tidak nya lamella, posisi dan ada/tidak nya hilum pada masing-masing jenis amilum.

1. Bentuk granul/butir: bulat, bulat telur, poligonal, seperti topi.

2. Komposisi granul/butir: tunggal, majemuk.

3. Ukuran granul/butir dalam skala mm.

4. Posisi hilum (jika jelas): konsentris, eksentris.

5. Bentuk hilum: titik, segi-3, rekahan memanjang.

6. Sifat lamella (jika jelas): konsentris, eksentris.

Bahan:

1. Amilum Manihot
2. Amilum Maydis
3. Amilum Oryzae
4. Amilum Solani
5. Amilum Tritici

Pelaksanaan:

1. Buatlah sediaan dalam media air dari masing-masing serbuk amilum
2. Amatilah di bawah mikroskop dan perhatikan: bentuk, ada/ tidaknya hilus dan lamella dari masing-masing amilum sebagai berikut:

a. Amilum Manihot, tanaman asal : *Manihot utilisima* (Euphorbiaceae)

Bentuk : bulat dan ada yang rombang

Hilus : letak sentris berupa titik atau huruf Y

Lamella : tidak jelas

b. Amilum Maydis, tanaman asal : *Zea mays* L (Poaceae/Graminae)

Bentuk : bulat, agak poligonal, tunggal atau bergerombol

Hilus : letak sentris, sepertibintang

Lamella : ada dan jelas

c. Amilum Oryzae, tanaman asal: *Oryza sativa* L (Poaceae/Graminae)

Bentuk : poligonal menggerombol monoadelphus sampai polialdepus

Hilus : kadang-kadang ada yang berhilus, letak sentris

Lamella : tidak ada

d. Amilum Solani, tanaman asal : *Solanum tuberosum* (Solanaceae)

Bentuk : ellipsoid (bulat panjang tak simetris), tunggal

Hilus : letak eksentris berupa titik terletak pada ujung yang mengecil

Lamella : ada, tidak jelas

e. Amilum Tritici, tanaman asal : *Triticum vulgare* Vill (Poaceae/Graminae)

Bentuk : bulat, spesifik bulatan besar dikelilingi bulatan kecil

Hilus : titik atau garis

Lamella : tidak jelas

LATIHAN II

Simplisia Folium

Tujuan:

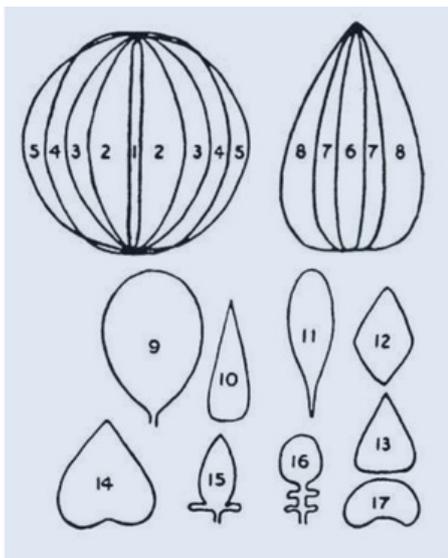
1. Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa cacahan dan serbuk simplisia folium
2. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi serbuk folium dengan pereaksi-pereaksi yang spesifik.

Teori

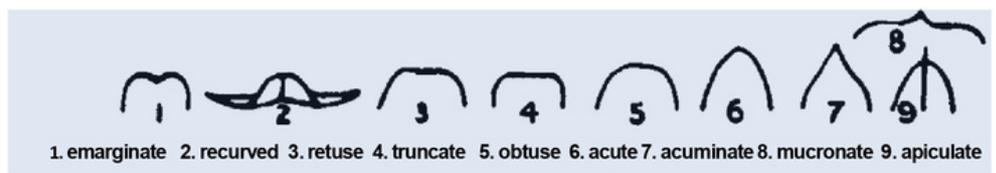
Pada pengamatan folium (daun), yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Pemeriksaan makroskopik meliputi pemeriksaan helaian daun (lamina), antara lain bentuk daun, ujung daun, pangkal daun, tepi daun, tulang daun, tebal daun, permukaan daun, ukuran daun, serta warna permukaan daun atas dan bawah.

BENTUK DAUN UJUNG DAUN

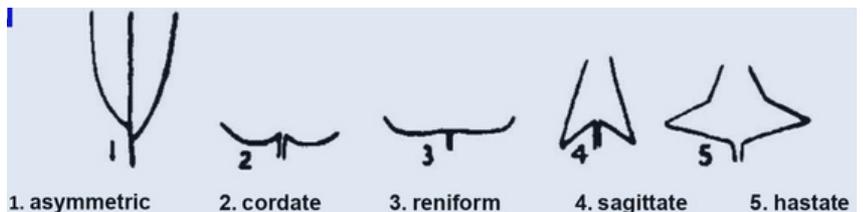


1. acicular
2. elliptical
3. oval
4. oblong
5. round
6. linear
7. lanceolate
8. ovate
9. obovate
10. subulate
11. spatulate
12. diamond shape
13. cuneate
14. cordate
15. auriculate
16. lyrate
17. reniform



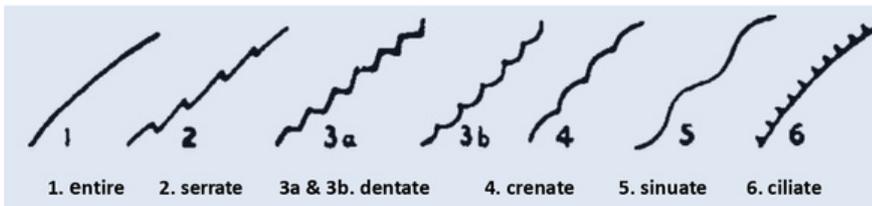
1. emarginate
2. recurved
3. retuse
4. truncate
5. obtuse
6. acute
7. acuminate
8. mucronate
9. apiculate

PANGKAL DAUN

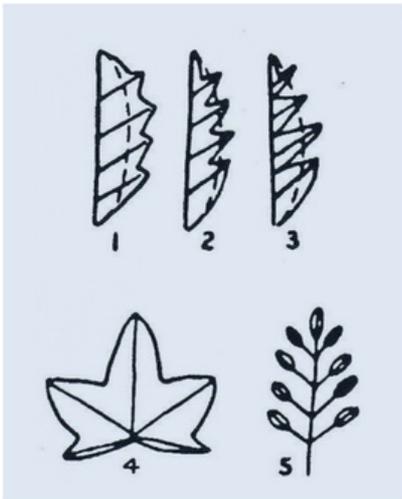


1. asymmetric
2. cordate
3. reniform
4. sagittate
5. hastate

TEPI DAUN



TULANG DAUN



1. Pinnatifid 2. pinnatripartite 3. pinnatisect
4. palmatifid 5. imparipinnate

Hal yang diamati:

I. Makroskopik:

1. Bentuk daun: bulat telur, membundar, lanset, lonjong, sudip.
2. Tepi daun: rata, bergerigi, bergelombang, bercangap.
3. Ujung daun: runcing, meruncing, tumpul, membulat, rata, terbelah.
4. Pangkal daun: runcing, meruncing, tumpul, membulat, rata, melekok.
5. Tulang daun: menyirip, menjari, sejajar, melengkung.
6. Tebal daun: dalam skala mm.
7. Warna permukaan atas dan bawah daun: hijau, kuning, kuning kecokelatan, coklat, hitam.

II. Mikroskopik: sel-sel epidermis, rambut penutup, stomata, mesofil (palisade, bunga karang, dan berkas pembuluh)

Bahan:

1. Simplisia cacahan: Abri Folium, Baeckeae Folium, Blumeae Folium, Guazumae Folium, Melaleuca Folium, Sennae Folium, Sericocalycis Folium.
2. Simplisia serbuk: Abri Folium, Blumeae Folium, Guazumae Folium, Psidii Folium, Sericocalycis Folium

Pelaksanaan:

1. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia cacahan folium, catat pada buku laporan simplisia cacahan
2. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia serbuk folium
3. Buatlah sediaan dalam media air dari masing-masing simplisia serbuk folium, amati di bawah mikroskop lalu gambar.
4. Buatlah sediaan dalam media kloralhidrat dari masing-masing simplisia serbuk folium, amati di bawah mikroskop lalu gambar
5. Tunjukkan bagian-bagian atau fragmen-fragmen sel yang anda temukan pada pengamatan untuk masing-masing simplisia. Bandingkan dengan gambar yang ada pada buku standar (misal: MMI).
6. Foto hasil pengamatan pada mikroskop dengan kamera digital/handphone dan tempelkan pada laporan praktikum.
7. Buat laporannya.

Hal-hal yang perlu diamati pada simplisia serbuk folium:

1. Abri Folium, tanaman asal : *Abrus precatorius* L (Papilionaceae)
 - Sel-sel epidermis
 - Rambut penutup terdiri atas dua sel (spesifik)
 - Jaringan palisade
 - Tulang daun dengan hablur kalsium oksalat bentuk prisma
2. Blumeae Folium, tanaman asal : *Blumeae balsamifera* (Asteraceae)
 - Sel-sel epidermis
 - Rambut penutup multisel, panjang dengan ujung runcing (spesifik)
 - Rambut kelenjar dengan tipe Compositae

3. Guazomae Folium, tanaman asal: *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae)

Perhatikan:

- Sel-sel epidermis dengan rambut penutup
- Rambut penutup bentuk bintang(spesifik)
- Jaringan mesofil dan kristal kalsium oksalat bentuk prisma
- Stomata tipe anomositik

4. Psidii Folium, tanaman asal: *Psidium guajava* (Myrtaceae)

- Rambut penutup bentuk cambuk(spesifik)
- Jaringan mesofil daun
- Kristal kalsium oksalat
- Stomata tipe anomositik

5. Sericocalycis Folium, tanaman asal : *Sericocalyx crispus* (Acanthaceae)

- Sel-sel epidermis atas dengan sistolit
- Rambut penutup multisel (spesifik)
- Sistolit
- Jaringan mesofil daun
- Stomata tipe bidiastik

LATIHAN III

Simplisia Herba

Tujuan:

1. Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa simplisia cacahan dan serbuk herba
2. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi serbuk herba dengan pereaksi-pereaksi yang spesifik

Teori

Herba adalah tanaman kecil berbatang lunak, yang memiliki tinggi beberapa centimeter sampai beberapa meter. Herba mencakup sebagian atau keseluruhan organ-organ tanaman yang dapat digunakan sebagai obat. Simplisia herba terdiri atas daun dan batang, kadang-kadang bunga, cabang, ranting dan akar. Identifikasi herba umumnya dilakukan dengan memperhatikan bentuk tumbuhan, misalnya batang silindris, atau persegi, warna herba, mempunyai rambut, atau tidak, ada emplur atau tidak pada penampang melintang, dan akar teratur atau tidak teratur. Bila ada puncak-puncuk bunga, terdapat tanda – tanda bunga, misalnya polen. Ciri utama mikroskopik diidentifikasi dengan memperlihatkan fragmen rambut, daun dan bunga.

Herba adalah tanaman kecil yang berbatang lunak, tinggi hanya beberapa centimeter sampai beberapa meter. Bagian tanaman yang termasuk golongan herba ini adalah sebagian atau keseluruhan organ-organ dari tanaman yang dapat dipakai sebagai bahan obat. Simplisia terdiri dari daun dan batang kadang-kadang ada bunga, cabang, ranting dan akar.

Hal yang diamati:

I. Makroskopik:

- a) Bentuk tumbuhan: misalnya silindris atau persegi
- b) Warna dari herba: coklat, hijau, hitam, coklat kehitaman
- c) Mempunyai rambut atau tidak
- d) Pada penampang melintang ada empulur atau tidak
- e) Akar teratur atau tidak teratur
- f) Bila ada pucuk-pucuk berbunga maka terdapat tanda-tanda bunga misalnya polen

II. Mikroskopik:

- a) Rambut penutup: perhatikan rambut penutupnya
- b) Fragmen daun dan serat-serat daun
- c) Fragmen bunga seperti corolla dan polen

Bahan:

1. Simplisia cacahan: Andrographidis Herba, Centellae Herba, EquisetiHerba, Phyllanti Herba
2. Simplisia serbuk: Equiseti Herba

Pelaksanaan:

1. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia cacahan herba, catat pada bukti laporan simplisia cacahan
2. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia serbuk herba
3. Buatlah sediaan dalam media air dari simplisia serbuk herba, amati di bawah mikroskop lalu gambar
4. Buatlah sediaan dalam media kloralhidrat dari simplisa serbuk herba, amati di bawah mikroskop lalu gambar

Hal-hal yang perlu diamati pada simplisia serbuk herba:

1. Equiseti Herba, tanaman asal : *Equisetum debile* (Equisetaceae)
 - Epidermis berbentuk persegi panjang, berkelok dan berdinding tebal
 - Stomata bentuk agak lonjong bergaris-garis melintang
 - Serabut sklerenkim

LATIHAN IV

Simplisia Cortex dan Lignum

Tujuan:

1. Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa simplisia cacahan cortex dan lignum serta serbuk cortex
2. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi serbuk cortex dengan pereaksi-pereaksi yang spesifik

Teori

Batang (caulis) merupakan salah satu dari organ dasar tumbuhan berpembuluh. Batang adalah sumbu tumbuhan, tempat semua organ lain bertumpu dan tumbuh. Daun dan akar dianggap sebagai perkembangan lanjutan dari batang untuk menjalankan fungsi yang lebih khusus. Semua bagian batang yang masih muda dibentuk pertama kali oleh jaringan primer. Jaringan primer membentuk tumbuhan primer yang kemudian dilanjutkan dengan penambahan jaringan oleh adanya pembuluh sekunder.

Cortex adalah jaringan luar dari batang, akar atau buah. Susunan cortex bila di lihat penampang melintangnya terdiri atas sel-sel gabus, floem dan sel parenkim. Sel gabus berguna untuk mempertahankan diri terhadap keadaan luar, misalnya karena sudah tua. Floem berfungsi untuk mengangkut makanan dari daun ke seluruh bagian tanaman. Dalam sel parenkim, terdapat sel batu, amilum, dan kristal oksalat berbentuk prisma atau drust. Kristal oksalat dan amilum juga terdapat pada sel jari-jari empulur.

Simplisia lignum (kayu) diambil dari tumbuhan dikotiledon. Lignum merupakan xilem sekunder yang terbentuk karena aktivitas kambium batang. Jaringan pembuluh masih terlihat dalam lignum, yaitu pembuluh kayu dan pembuluh ayak. Pembuluh kayu berfungsi membawa makanan dari akar ke daun sedangkan pembuluh ayak berfungsi membawa makanan dari daun ke bagian lain.

Potongan melintang akan menampakkan serat, potongan longitudinal akan menampakkan sel gabus dan serat, dan potongan longitudinal dan tangensial akan menampakkan jari-jari empulur dan serat. Jari – jari empulur merupakan ciri utama lignum karena tiap jenis kayu memiliki jumlah atau ukuran jari – jari empulur yang berbeda. Jari – jari empulur dapat uniserial atau multiserial. Uniserial artinya jari – jari empulur hanya satu baris. Sedangkan multiserial artinya jari – jari empulur terdiri atas lebih dari 1 baris.

I. Makroskopik:

1. Bentuk
2. Tekstur
3. Warna
4. Aroma
5. Rasa

II. Mikroskopik:

1. Jari – jari empulur
2. Serabut sklerenkim
3. Parenkim
4. Sel batu
5. Hablur kristal kalsium oksalat

KULIT BATANG

CORTEX, BARK

- Bagian: batang utama atau ranting.
- Bagian permukaan dalam: warna, rekahan, alur.
- Ukuran dan bentuk
- Patahan : berserat, ...
- Permukaan transversal



Cinchonae pubescens cortex



Cinnamomi burmanii cortex



Litseae cubebae cortex



Alstoniae scholaridis cortex

KAYU

LIGNUM, WOOD

- Ukuran (seratan/potongan)
- Kekerasan dan sifat patahan
- Warna
- Penampang permukaan transversal
- Penampang permukaan longitudinal

© SK



Ligustrinae lignum



Caesalpiniae sappanis lignum

Bahan:

1. Simplisia cacahan: Alstoniae Cortex, Alyxiae Cortex, Cinnamomi Cortex, Parameriae Cortex, Sappan Lignum
2. Simplisia serbuk: Cinnamomi Cortex, Granati Cortex, Parameriae Cortex

Pelaksanaan:

1. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia cacahan cortex, catat pada buku laporan simplisia cacahan
2. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia serbuk cortex
3. Buatlah sediaan dalam media air dari masing-masing simplisia serbuk cortex, amati di bawah mikroskop lalu gambar
4. Buatlah sediaan dalam media kloralhidrat dari masing-masing simplisia serbuk cortex, amati di bawah mikroskop lalu gambar.
5. Warnai sediaan no. 4 dengan pereaksi floroglusin-HCl, amati dan gambarlah fragmen yang berwarna merah seperti sklereida dan sklerenkim

Hal-hal yang perlu diamatipada simplisia serbuk cortex:

1. Cinnamomi Cortex, tanaman asal: *Cinnamomum succirubra* (Rubiaceae)
 - Parenkim cortex dengan sel minyak dan sel batu
 - Fragmen sel batu
 - Serabut sklerenkim
 - Hablur kalsium oksalat bentuk prisma
2. Granati Cortex, tanaman asal: *Punica granatum* (Puniceae)
 - Parenkim cortex
 - Sel batu
 - Fragmen gabus mengandung lignin, berpori
 - Hablur kalsium oksalat bentuk roset
 - Butir amilum
3. Parameriae Cortex, tanaman asal: *Paramaeria laevigata* (Apocynaceae)
 - Jaringan gabus, parenkim korteks dan sel batu
 - Fragmen sel batu
 - Serabut sklerenkim
 - Hablur kalsium oksalat bentuk prisma

LATIHAN V

Simplisia Rhizoma dan Radix

Tujuan:

1. Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa simplisia cacahan dan serbuk rhizoma dan radix
2. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi serbuk rhizoma dan radix dengan pereaksi-pereaksi yang spesifik

Teori :

Rimpang atau rizoma adalah modifikasi batang tumbuhan yang tumbuhnya menjalar di bawah permukaan tanah dan dapat menghasilkan tunas dan akar baru dari ruas-ruasnya. Suku temu-temuan (Zingiberaceae) dan paku-pakuan (Pteridophyta) merupakan contoh yang biasa dipakai untuk kelompok tumbuhan yang memiliki organ ini. Rhizoma biasanya memiliki fungsi tambahan selain fungsi pokok seperti batang, yang paling umum adalah menjadi tempat penyimpanan produk metabolisme (metabolit) tertentu. Rimpang menyimpan banyak minyak atsiri dan alkaloid yang berkhasiat pengobatan. Rhizoma yang membesar dan menjadi penyimpanan cadangan makanan (biasanya dalam bentuk pati) dinamakan tuber (umbi batang). Geragih (stolon) juga merupakan modifikasi batang sebagaimana rizoma. Berbeda dengan rizoma, stolon menjalar di sekitar permukaan tanah.

Identifikasi Rhizoma

Dalam mengidentifikasi rhizoma, hal-hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Bagian luar yaitu bentuk asli rimpang dan warna bagian luar dapat berwarna hijau kotor, kuning sampai kuning merah.
2. Tanda- tanda permukaan yaitu ada garis melingkar, warna bagian dalam kuning (temulawak, kunyit) tau coklat muda (jahe)
3. Bau dan rasa
4. Struktur rhizoma seperti batang monokotil, memiliki epidermis, endodermis, cortex, dll. Pada zingiberaceae, di dalam cortex dan parenkim berisi amilum atau mengandung kantong sekret

Akar (Radix) adalah bagian pokok tumbuhan setelah batang dan daun bagi tumbuhan kormus. Akar memiliki sifat-sifat berikut : Merupakan bagian tumbuhan yang biasanya berada di dalam tanah dengan arah tumbuh ke pusat bumi (geotropisme) atau menuju ke air (hidrotropisme). Radix memiliki bagian-bagian seperti pada batang, misalnya jari-jari empulur, pati, serabut sklerenkim, sel batu, sel gabus, kristal oksalat, pembuluh kayu, epidermis dan parenkim.

Pada radix terdapat bagian-bagian seperti pada batang, misalnya jari-jari empulur, pati, serabut sklerenkim, sel batu, sel gabus, Kristal kalsium oksalat (bentuk roset, persegi, raphida), pembuluh kayu, epidermis dan parenkim.

Hal yang diamati: I. Makroskopik: ciri-ciri organoleptis yang ada (warna, bentuk, tekstur dll.) II. Mikroskopik: sel-sel epidermis, sel parenkim, pati, serabut sklerenkim, sel batu, sel gabus, kristal kalsium oksalat, dan pembuluh kayu



Bahan:

1. Simplisia cacahan: Boesenbergiae Rhizoma, Curcuma Rhizoma, Curcuma domesticae Rhizoma, Languatis Rhizoma, Zingiberis Rhizoma, Zingiber casumunarae Rhizoma, Imperatae Radix, Rhei Radix
2. Simplisia serbuk: Zingiberis Rhizoma, Rhei Radix

Pelaksanaan :

1. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia cacahan rhizoma dan radix, catat pada buku laporan simplisiacacahan
2. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisa serbuk rhizoma dan radix
3. Buatlah sediaan dalam media air dari masing-masing simpisa serbuk rhizoma dan radix, amati di bawah mikroskop lalu gambar
4. Buatlah sediaan dalam media kloralhidrat dari masing-masing simplisia serbuk rhizoma dan radix, amati di bawah mikroskop lalugambar.
5. Warnai sediaan no. 4 dengan pereaksi floroglusin-HCl, amati dan gambarlah fragmenyang berwarna merah seperti sklereida dan sklerenkim

Hal-hal yang perlu diamati pada simplisia serbukrhizoma dan radix:

1. Zingiberis Rhizoma, tanaman asal : *Zingiber officinale* (Zingiberaceae)

- Serabut sklerenkim
- Butir amilum
- Parenkim korteks dengan sel minyak
- Jaringan gabus

2. Rhei Radix, tanaman asal : *Rheum palmatum* (Polygonaceae)

- Butiramilum
- Kristal kalsium oksalat bentuk roset (besar)
- Serabut xylem dengan penebalan jala
- Parenkim korteks

LATIHAN VI

Simplisia Flos dan Thallus

Tujuan:

1. Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa simplisia cacahan dan serbuk flos dan thallus
2. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi serbuk flos dan thallus dengan pereaksi-pereaksi yang spesifik

Teori

Bunga (Flos) memiliki beberapa bagian diantaranya kepala putik (stigma), tangkai putik (stylus), bakal buah (ovarium), dan bakal biji (ovulum), kepala sari (anther), mahkota (corolla), kelopak (calyx), dasar bunga (receptaculum). Bunga yang sempurna adalah bunga yang memiliki putik dan benang sari. Tanda-tanda umum flos adalah: 1. Pada kelopak terdapat stomata dan rambut 2. Pada mahkota kemungkinan terdapat papilla 3. Kepala sari dan kepala putik mengandung polen dan tangkai sari 4. Ovarium mengandung sel batu dan kristal kalsium oksalat 5. Pada lignum terdapat trakea.

Hal yang diamati:

Bagian-bagian flos (bunga) antara lain: kepala putik (stigma), tangkai putik (stylus), kepala sari (anther), mahkota (corolla), kelopak (calyx), ovarium, dasar bunga (receptaculum), dan tangkai sari (filament). Putik (pistil) terdiri atas kepala putik, tangkai putik, dan ovarium. Benang sari (stamen) terdiri atas kepala sari dan tangkai sari. Kepala sari terdapat oleh sak, yang disebut theca. Tanda-tanda umum flos adalah:

1. Pada kelopak terdapat stomata, dan rambut (seperti pada daun)
2. Pada mahkota, terdapat papilla
3. Kepala sari dan kepala putik mengandung polen dan tangkai sari
4. Pada lignum, terdapat trakea.

I. Makroskopik:

1. Jenis bunga (tunggal/majemuk)
2. Bentuk bunga (bulat, bulat telur, lonceng)
3. Kelopak bunga (calyx)
4. Mahkota bunga (corolla)
5. Kepala sari
6. Kepala putik
7. Dasar bunga (receptaculum)
8. Tangkai sari (filament)
9. Aroma bunga

II. Mikroskopik:

1. Polen (serbuk sari), bentuk polen bermacam-macam, yaitu bulat dengan tepi licin, kasar dan berlekuk-lekuk, bentuk oval, bentuk segitiga, atau bentuk bulat dan mempunyai ruang.
2. Rambut penutup
3. Sel batu
4. Endotesium (bagian bunga tempat melekatnya polen)
5. Sel-sel minyak
6. Kristal oksalat pada bagian mahkota atau kelopak

Bahan:

1. Simplisia cacahan: Caryophylli Flos, Carthami Flos, Usneae Thallus, Gallae dan Tinosporae Caulis
2. Simplisia serbuk: Carthami Flos, Caryophylli Flos dan Usneae Thallus

Pelaksanaan :

1. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia cacahan flos dan thallus, catat pada buku laporan simplisia cacahan
2. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia serbuk flos dan thallus
3. Buatlah sediaan dalam media air dari masing-masing simplisia serbuk flos dan thallus, amati di bawah mikroskop lalu gambar
4. Buatlah sediaan dalam media kloralhidrat dari masing-masing simplisia serbuk flos dan thallus, amati di bawah mikroskop lalu gambar.
5. Warnai sediaan no. 4 dengan pereaksi floroglusin-HCl, amati dan gambarlah fragmen yang berwarna merah seperti sklereida dan sklerenkim

Hal-hal yang perlu diamati pada simplisia serbuk flos dan thallus:

1. Carthami Flos, tanaman asal : *Carthamus tinctorius* (Asteraceae)

- Butir polen bentuk bulat dengan tonjolan
- Kepala putik dengan papila pendek dan panjang
- Fragmen papila
- Fragmen parenkim berkas pengangkutan

2. Caryophylli Flos, tanaman asal : *Syzygium aromaticum*; sinonim: *Eugenia caryophyllata* (Myrtaceae)

- Fragmen anthera
- Butir polen
- Fragmen sklerenkim
- Sel batu
- Fragmen parenkim dengan saluran minyak dan kristal kalsium oksalat bentuk roset

3. Usneae Thallus, tanaman asal : *Usnea misaminensis* (Usneaceae)

- Fragmen pseudoparenkim
- Fragmen kelompok benang-benang hifa
- Askus dengan askospora

LATIHAN VII

Simplisia Fructus dan Semen

Tujuan:

1. Pada akhir praktikum mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memeriksa simplisia cacahan dan serbuk fructus dan semen
2. Mahasiswa dapat melakukan identifikasi serbuk fructus dan semen dengan pereaksi-pereaksi yang spesifik

Teori

Buah merupakan bagian dari tumbuhan, di dalam buah terdapat biji. Bersamaan dengan perubahan bakal biji menjadi biji terjadilah buah, yaitu suatu organ yang berasal dari bunga yang menyelubungi biji dan berguna untuk pemencaran biji tadi dengan melemparkan biji itu dari dalam buah atau bersamaan dengan buah terpisah dari tumbuhan induknya. Buah (Fructus) terdiri dari beberapa bagian diantaranya: a. Perikarp, yang terdiri dari epikarp, mesokarp, dan endokarp b. Biji, yang terdiri dari, calon tumbuhan baru (embrio) dan edosperma c. Selubung biji (arilus) Beberapa fructus mempunyai sekat yang membagi ruangan di dalam ovarium yang masak. Ruangan ini disebut loculi, contohnya adanya Capsici Fructus, dan Cardmomum. Buah familia umbeliferae umumnya terdiri dari dua karpel (daun buah) yang menjadi satu disebut dengan bikarpel. Fructus mempunyai berkas pembuluh yang disebut vitae dan saluran lemak. Buah tidak memiliki rambut kelenjar, tetapi beberapa buah mempunyai rambut biasa, contohnya Anisi Fructus .

Buah (fructus) adalah ovarium yang telah matang (yang didahului atau tidak didahului proses amphimixis) yang tumbuh berkembang dan berubah strukturnya menjadi mengeras, mengulit, dan mendaging; atau ovarium yang telah matang dan atau beserta bagian-bagian lain dari bunga (yang didahului atau tidak didahului proses amphimixis) yang tumbuh, berkembang, dan berbuah strukturnya menjadi mengeras dan mendaging. Fungsi buah adalah memungkinkan terjadinya penyebaran biji atau penyebaran keturunan (propagasi).

Penggolongan Buah (Fructus)

Buah dibagi menjadi dua golongan yaitu buah sejati (fructus nudus) dan buah semu (fructus spurius).

a. Buah sejati / telanjang (Fructus nudus) Buah sejati adalah buah yang semata-mata atau sebagian besar terbentuk dari ovarium, merupakan perkembangan dari bakal buah dan dikonsumsi sebagai buah-buahan. Contoh: apel, jeruk, mangga.

b. Buah semu / tertutup (Fructus spurius) Buah semu adalah buah yang terjadi atau terbentuk selain dari ovarium, juga dari bagian-bagian lain dari bunga (bukan perkembangan dari bakal buah tetapi dikonsumsi sebagai buah-buahan). Contoh: cempedak, jambu monyet

Bagian-Bagian Buah (Fructus) Bagian-bagian dari fructus (buah) yaitu :

a. Pericarp, yang terdiri dari :

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

BUAH

FRUCTUS, FRUIT

© SK

- Simple, agregat, composite
- Dry indehiscent, dry dehiscent
- Pericarp: texture, colour



Piperis nigri fructus



Foeniculi vulgare fructus



Capsici fructus



Amomi cardamomi fructus

Biji (Semen) adalah bakal biji (ovulum) dari tumbuhan berbunga yang telah masak. Bagian-bagian semen (biji) terdiri atas spermoderma, funikulus, dan nucleus seminis. Spermoderma tumbuhan biji tertutup (angiospermae) terdiri atas testa dan tegmen. Funikulus (tali pusat) merupakan bagian yang menghubungkan biji dengan tumbuhan sehingga merupakan tangkai biji. Nucleus seminis atau inti biji adalah semua biji yang terdapat dalam kulit.

Biji, yang terdiri dari : - Testa (kulit biji), berkembang dari jaringan integumen yang semula mengitari ovula (bakal biji). - Calon tumbuhan baru (embrio) adalah jaringan bakal tumbuhan dari mana tumbuhan yang baru akan berkembang manakala kondisinya sesuai. - Endosperm adalah jaringan yang berasal dari tumbuhan induk melalui proses pembuahan ganda yang kaya akan minyak nabati atau zat pati dan protein

c. Arilus (selubung biji)

Arilus adalah suatu bentuk pertumbuhan tambahan dari hilum atau funiculus (pusar biji) yang menempel atau men...

BIJI

SEMIEN, SEED

Size, shape and colour:

- Funicle
- Hilum and micropyle
- Seed coats Perisperm
- Endosperm
- Embryo



Coffeae arabicae semen

© SK

Coffeae robustae semen



Myristicaceae fragransis semen



Beberapa contoh ciri khas buah (Fructus)

1. Pada beberapa buah mempunyai sekat yang membagi ruang dalam ovarium yang masak yang disebut loculi, contoh : Capsici Fructus dan Cardamomi Fructus.
2. Pada suku Umbelliferae umumnya buah terdiri dari 2 karpel (daun buah) yang menjadi satu disebut bikarpel
3. Buah mempunyai berkas pembuluh yang disebut vitae dan saluran lemak.
4. Buah yang tidak memiliki rambut kelenjar tetapi ada beberapa buah yang mempunyai rambut kelenjar, contohnya Anisi Fructus

D. HAL YANG DIAMATI:

1. Makroskopik:

1. Bentuk buah: bulat telur, membundar, bulat, memanjang
2. Pangkal buah : pipih, runcing, membulat
3. Warna
4. Bau
5. Rasa
6. Aluran di permukaan buah

2. Mikroskopik:

- a. Pericarp, yang terdiri dari: 1. Epicarp 2. Mesocarp 3. Endocarp
- b. Biji yang terdiri dari: 1. Testa 2. Calon tumbuhan baru (embryo) 3. Endosperm
- c. Arilus/Selubung biji

□ **Bagian-bagian dari biji**

1. Kulit biji (spermoderm), yang terdiri dari: - Lapisan kulit luar (testa) - Lapisan kulit dalam (tegmen)
2. Tali pusat (funiculus)
3. Inti/isi biji (nucleus seminis)

□ **Bagian yang dapat kelihatan:**

- Pusat biji/hilus. Bagian ini akan jelas tampak pada biji yang mempunyai dua keping pusat.
- Liang mikropil. Liang kecil pada bakal biji untuk jalannya serbuk sari masuk saat pembuahan. Pada liang ini terkadang tumbuh tonjolan kecil yang disebut caruncula/caruncle.
- Berkas pembuluh (chalota). Merupakan tempat pertemuan dari kulit biji (berkas pembuluh biji disebut Raphe).
- Tulang biji. Merupakan terusan dari tali pusat pada kulit biji.

- **Inti biji. Bagian ini terdiri dari:**

□ **Lembaga/Embrio tampak bagian utama antara lain: akar lembaga (radicula), keping biji (cotyledon), dan pucuk lembaga (plumula).**

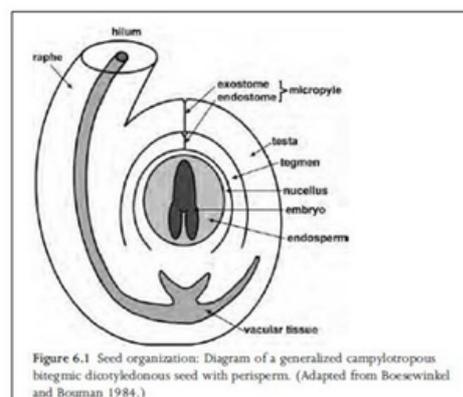
□ **Putih lembaga/Albumen terdiri dari: endosperm (putih lembaga bagian dalam) dan perisperm (putih lembaga bagian luar)**

□ **Putih lembaga/Albumen terdiri dari: endosperm (putih lembaga bagian dalam) dan perisperm (putih lembaga bagian luar)**

Hal yang diamati:

I. Makroskopik: ciri-ciri organoleptis yang ada (warna, bentuk, tekstur dll.)

II. Mikroskopik: sel-sel epidermis, sel parenkim sklereid endosperm, perisperm, sel batu/sklereid.



Bahan:

1. Simplisia cacahan: Cardamomi Fructus, Cubebae Fructus, Foeniculli Fructus, Isorae Fructus, Piperis nigri Fructus, Retrofracti Fructus, Parkiae Semen, Colae Semen, Foenigraeci Semen, Myristicae Semen, Nigellae Semen
2. Simplisia serbuk: Foeniculli Fructus, Cardamomi Fructus, Parkiae Semen, Foenigraeci Semen, Nigellae Semen

Pelaksanaan :

1. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia cacahan fructus dan semen, catat pada buku laporan simplisia cacahan
2. Amati ciri-ciri organoleptis dari masing-masing simplisia serbuk fructus dan semen
3. Buatlah sediaan dalam media air dari masing-masing simplisia serbuk fructus dan semen, amati di bawah mikroskop lalu gambar
4. Buatlah sediaan dalam media kloralhidrat dari masing-masing simplisia serbuk fructus dan semen, amati di bawah mikroskop lalu gambar.

Hal-hal yang perlu diamati pada simplisia serbuk fructus dan semen:

1. Foeniculli Fructus, tanaman asal : *Foeniculum vulgare* (Apiaceae)

- Fragmen parket sel (endokarp tertumpuk dengan mesokarp)
- Fragmen endosperm dan butir aleuron warna kuning
- Fragmen saluran minyak
- Fragmen parenkim dengan penebalan jala

2. Cardamomi Fructus, tanaman asal: *Elettaria cardamomum* (Zingiberaceae)

- Fragmen arilus
- Endosperm dan kristal kalsium oksalat
- Sel batu
- Xylem
- Kristal kalsium oksalat

3. Parkiae Semen, tanaman asal : *Parkia roxburghii* (Leguminosae)

- Fragmen lapisan sel serupa palisade
- Jaringan parenkim biji yang berisi minyak aleuron
- Fragmen keping biji
- Sel bentuk halter dengan parenkim kulit biji

4. Foenigraeci Semen, tanaman asal : *Trigonella foenum-graecum* (Papilionaceae)

- Fragmen endosperm
- Fragmen epidermis dan sel penyangga dari kulit biji
- Fragmen lembaga dengan sel berisi butir aleuron dan tetes minyak

5. Nigellae sativae Semen, tanaman asal : *Nigella sativa* (Ranunculaceae)

- Fragmen epidermis
- Fragmen kulit biji
- Fragmen jaringan seperti palisade
- Sel dengan hablur kalsium oksalat bentuk prisma
- Fragmen endosperm

PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS

Bertujuan untuk mengamati karakter anatomi tumbuhan dapat berupa pengamatan penampang melintang simplisia atau bagian simplisia, dan fragmen pengenal yang merupakan komponen spesifik masing-masing simplisia.

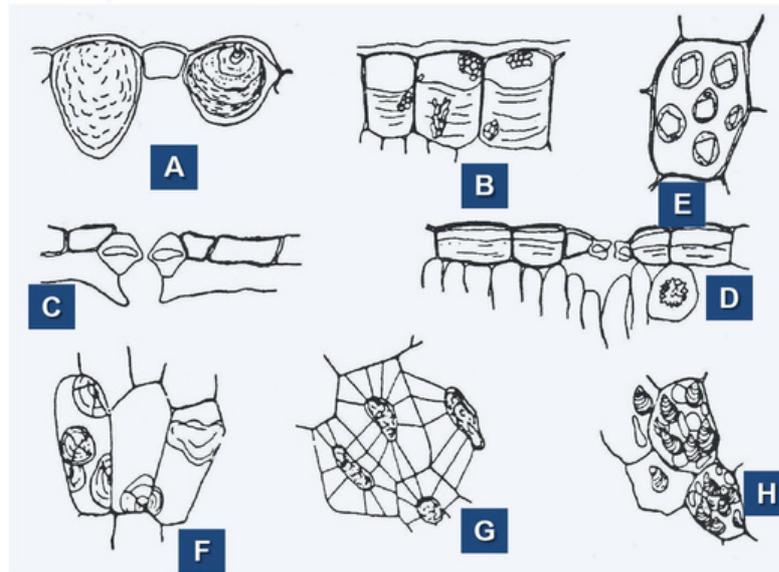
Fragmen pengenal:

Jaringan tumbuhan

- Epidermis dan derifatnya Stomata, Trikoma
- Parenkim
- Sklerenkim dan kolenkim
- Berkas pengangkut (xylem dan floem)
- Benda ergastik (amilum, Kristal oksalat)
- Perikarpium, epikarpium, endokarpium (Biji)
- Serbuk sari, mesofil mahkota, tangkai putik (Bunga)

SEL EPIDERMIS DAN PARENKIM

- A. *Urtica dioica*
- sistolit
- B. *Barosma betulina*
- kristal sferis
- deposit musilago
- C. *Arctostaphylos uva-ursi*
- kutikula
- stomata (terbenam)
- D. *Cassia angustifolia*
- deposit musilago
- stomata
- E. *Ricinus comunis*
- granul aleuron
- F. *Dahlia tuberosa*
- kristal sferis inulin
- G. *Strychnos nux-vomica*
- selulosa, plasmodesmata
- H. *Zingiber officinale*
- granul pati

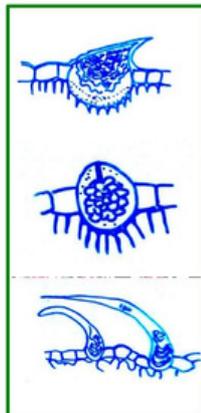


Trease, 528.

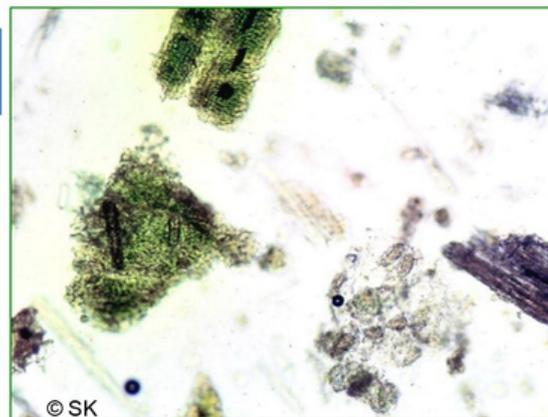
SISTOLIT

Litosis = sel yang mengandung sistolit

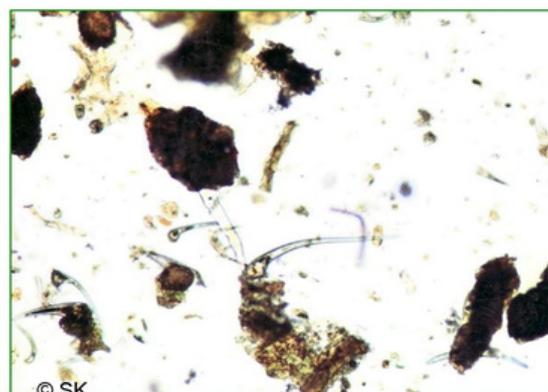
Pelajari proses pembentukan sistolit dalam tumbuhan.



Contoh bentuk sistolit.
Terdapat kandungan kalsium karbonat.



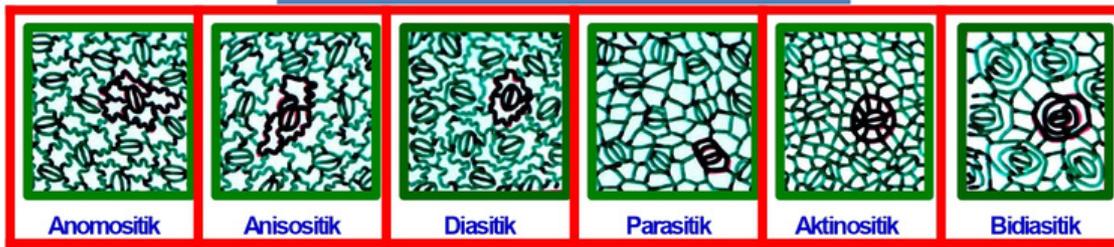
Andrographidis paniculatae herba



Cannabis sativae herba

Ver. 22SK005

TIPE STOMATA



- MATERIA MEDIKA INDONESIA -

- **TIPE ANOMOSITIK** sel tetangga ≥ 3 , satu sama lain sukar dibedakan
- **TIPE ANISOSITIK** sel tetangga ≥ 3 , satu sel jelas lebih kecil
- **TIPE DIASITIK** sel tetangga = 2, bidang persekutuan menyilang celah stomata
- **TIPE PARASITIK** sel tetangga = 2, bidang persekutuan sejajar celah stomata
- **TIPE AKTINOSITIK** sel tetangga pipih, mengelilingi stomata dalam susunan melingkar
- **TIPE BIDIASITIK** sel tetangga (diasitik) dikelilingi oleh 2 sel epidermis

Ver. 22SK005

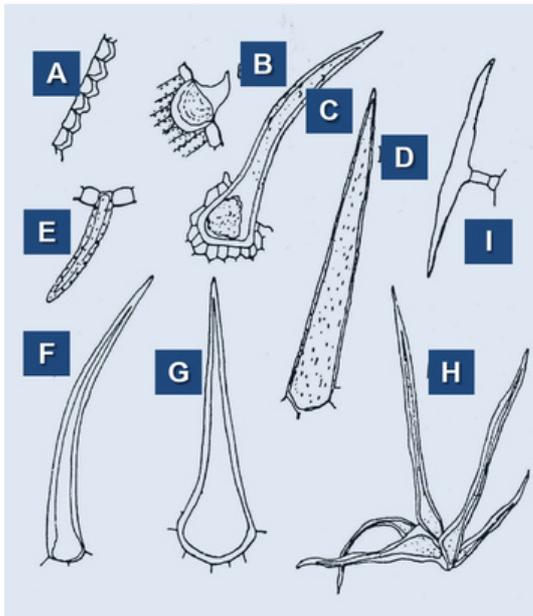
EPIDERMAL TRICHOMES (HAIRS)

Leaves, stems, flowers, fruits and seeds may have trichomes.

TRICHOMES

- **Non glandular (clothing)** — **rambut penutup**
 - Unicellular, multicellular
- **Glandular** — **rambut kelenjar**
 - Unicellular or multicellular stalk
 - Unicellular or multicellular head

EPIDERMAL TRICHOMES

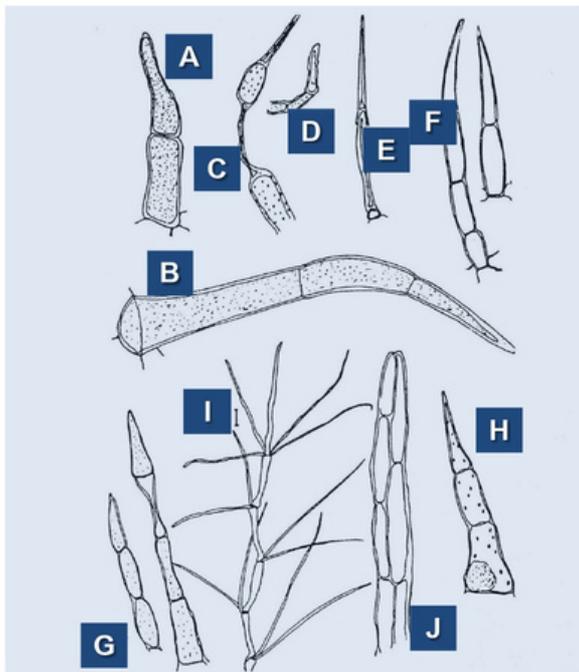


RAMBUT PENUTUP
CLOTHING HAIR

- A Papillae of lower epidermis of *Coca* leaf
- B–G Unicellular hairs
- B. Papillae epidermal cell with cystolith from leaf of *Cannabis*
- C. Cystolith clothing hair from floral bract of *Cannabis*
- D *Lobelia inflata* leaf
- E *Senna* leaf
- F Lignified hair of *Ailanthus*
- G *Comfrey*
- H Group of unicellular hairs from *Hamamelis* leaf
- I T-shaped hair of *Artemisia absinthium*

Trease, 530.

EPIDERMAL TRICHOMES



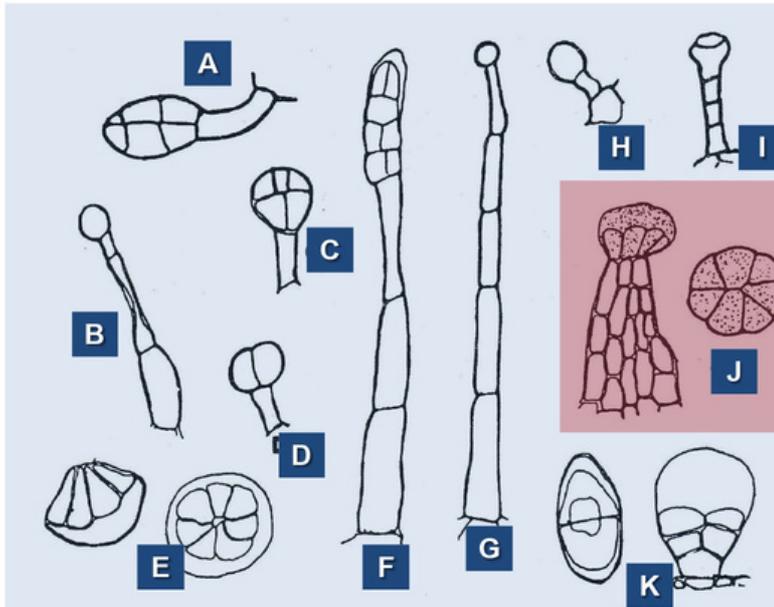
RAMBUT PENUTUP
CLOTHING HAIR

- A–H Uniseriate clothing hairs
- I Multicellular branched hair
- J Biseriate hair
- A. *Datura metel*
- B. *Datura stramonium*
- C. *Mentha piperita*
- D. *Thymus vulgaris*
- E. *Plantago lanceolata*
- F. *Hyoscyamus niger*
- G. *Digitalis purpurea*
- H. *Xanthium strumarium*
- I. *Verbascum thapsus*
- J. *Calendula officinalis*

Trease, 531.

GLANDULAR HAIRS

Rambut Kelenjar



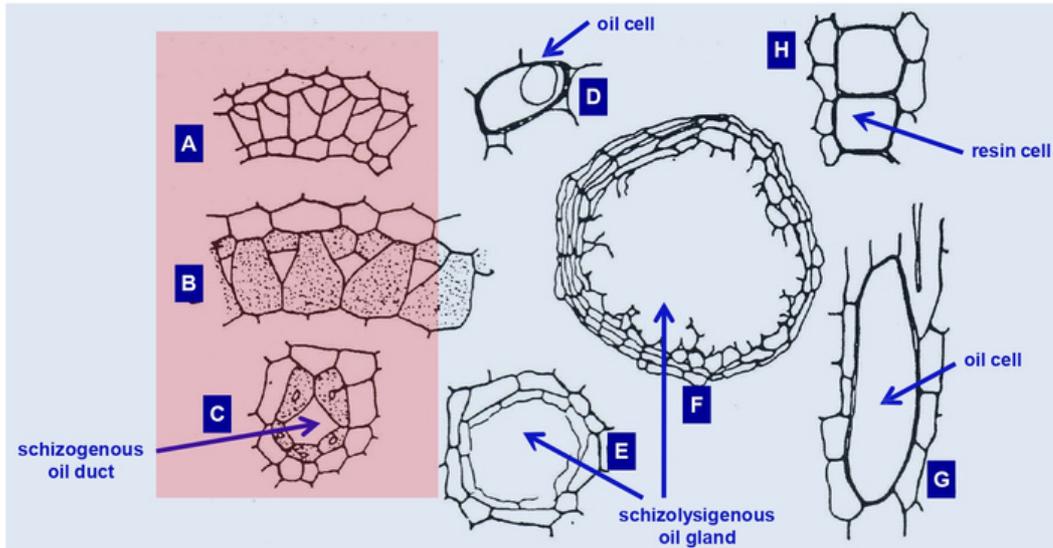
- A–B *Atropa belladonna*
- C *Datura stramonium*
- D *Digitalis purpurea*
- E Multicellular labiate glandular hair
- F *Hyoscyamus niger*
- G–H *Primula vulgaris*
- I *Digitalis lutea*
- J *Cannabis sativa*
- K *Artemisia maritima*

Trease, 532.

SECRETORY CELLS

- Oil cells
- **Secretory cavities or sacs**
 - Schizogenous
 - Lysigenous
 - Schizolysigenous
- **Vittae**
 - Schizogenous oleoresin canals
- **Latex**
 - Cells or tissue containing fluid with milky appearance

SECRETORY CELLS AND DUCTS



A→B→C : Stages in development of a typical schizogenous oil duct in the Umbelliferae

D= oil cell of ginger, **G**= oil cell of Cinnamomum, **H**= resin cells of jalap.

E & F : schizolysigenous oilglands in Barosma & Citrus.

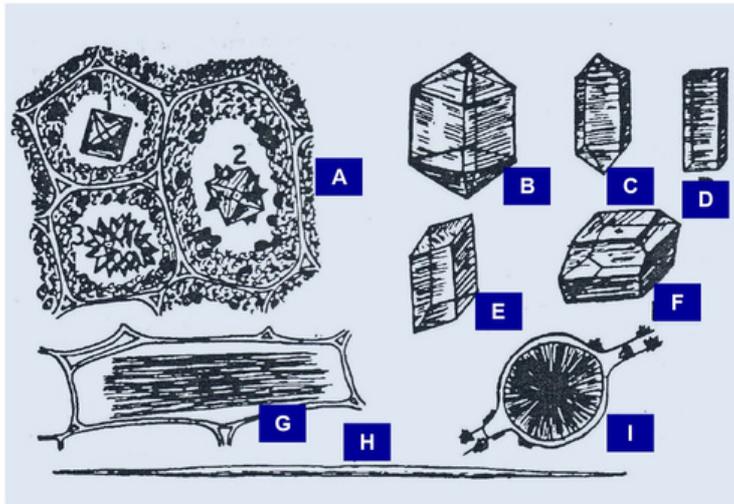
Trease, 535.

ERGASTRIC CELLS CONTENTS

Microscopically, physically or chemically identified non-living particles.

- Carbohydrates, proteins, fixed oils, fats, glycosides, volatile oils, gum, silica, etc.
- **Crystal / Deposit**
 - Calcium oxalate
 - Calcium carbonate

ERGASTRIC CELLS CONTENTS

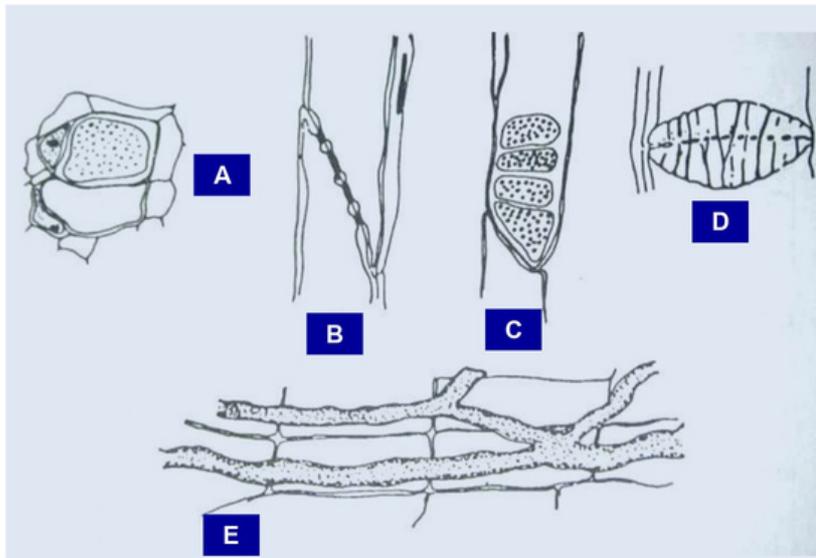


Calcium oxalate crystals

- A-D tetragonal system
- E-I monoclinic system
- A1-A3 rosette crystals of tetragonal system
- D a tetragonal prism
- E a monoclinic prism
- G raphides
- H a single needle crystal
- I a sphaerocrystal

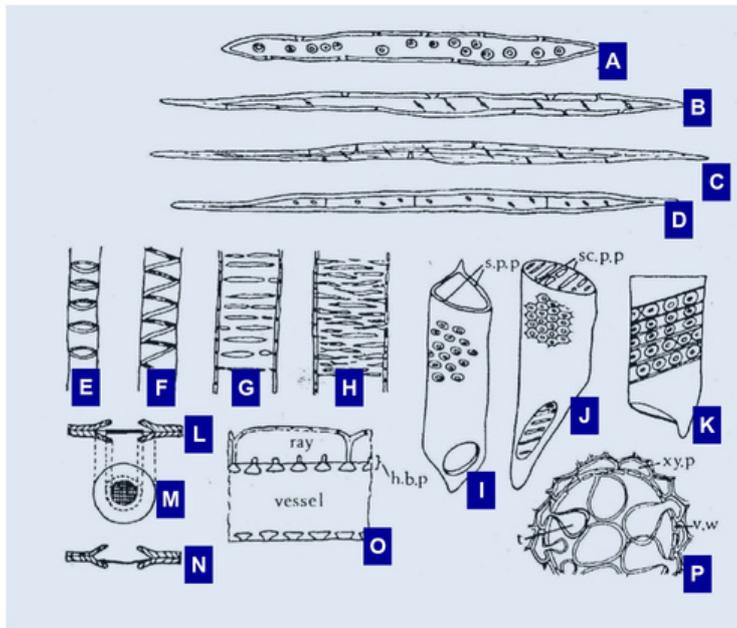
Trease, 537.

PHLOEM



- A. sieve tubes with companion cells
- B. & C. longitudinal and transversal views of sieve tube
- D. sieve plate in winter condition
- E. radial longitudinal view of laticifers

XYLEM



- A. tracheid
- B. fibre tracheid
- C. xylem fibre
- D. septate fibre
- E. annular
- F. spiral vessel
- G. scalariform vessel
- H. reticulate vessel
- I. vessel with round bordered pits and simple perforation pits
- J. hexagonal pits
- K. vessel segment
- L,M,N. bordered pit
- O. half bordered pit
- P. transverse section vessel

Referensi

Silalahi, M. 2015. Bahan Ajar Morfologi Tumbuhan. Universitas Kristen Indonesia.

Syafriana, V., Febriani, A., Hamida F. dan Subaryanti. 2020. Petunjuk dan Paket Praktikum Farmakognosi. Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta.