

**MODUL PRAKTIKUM
FARMAKOLOGI**



**TEAM
TEACHING**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI
JURUSAN FARMASI
POLITEKNIK KESEHATAN GORONTALO
KEMENTERIAN KESEHATAN RI
TAHUN 2022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala nikmat kepada kami sehingga penyusun modul praktikum ini dapat diselesaikan sebagai mana mestinya. Modul praktikum ini dimaksudkan sebagai bahan penuntun praktikum yang akan mendukung kelancaran proses pembelajaran dalam laboratorium pada mata kuliah "FARMAKOGNOSI" pada Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Kesehatan Gorontalo.

Materi-materi yang disajikan dalam modul ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai "Farmakognosi" bagi pengembangan ilmu. Sebagai sebuah karya keilmiaan, kami berharap semoga modul ini menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan mempelajarinya. Sebagai sebuah karya pula maka kami menyadari bahwa sudah pasti terdapat kekurangan ataupun kejanggalan di berbagai tempat dalam modul ini. Oleh sebab itu, demi kesempurnaanya di masa mendatang, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan.

Gorontalo, Juli 2022

Tim Penyusun

TATA TERTIB LABORATORIUM

- 1) Mahasiswa memasuki ruang Laboratorium **HARUS** tertib dan sesuai dengan jadwal mata pelajaran.
- 2) Mahasiswa **HARUS** memakai APD (Jas lab, masker, sarung tangan, penutup kepala dan sepatu) selama berada di dalam laboratorium.
- 3) Mahasiswa **DILARANG** masuk ke ruang Laboratorium tanpa seizin dosen maupun instruktur
- 4) Mahasiswa **DILARANG** membawa makanan/ minuman ke ruang Laboratorium, kecuali untuk praktikum.
- 5) Selama praktikum berlangsung, mahasiswa **HARUS** menjaga kebersihan ruang laboratorium.
- 6) Mahasiswa melakukan praktikum **HARUS** sesuai dengan petunjuk pada lembar kerja atau petunjuk langsung dari dosen maupun instruktur
- 7) Bertanyalah pada dosen maupun instruktur apabila kurang paham tentang praktikum yang akan dilaksanakan.
- 8) Mahasiswa **HARUS** menggunakan bahan sesuai dengan petunjuk dan berpedoman pada keselamatan kerja di Laboratorium
- 10) Mahasiswa **DILARANG** bermain-main selama praktikum berlangsung.
- 11) Jika dalam praktikum mahasiswa merusakkan/ memecahkan alat, maka yang bersangkutan **HARUS** menggantinya.
- 12) Jika dalam praktikum terjadi kecelakaan (kena pecahan kaca, terbakar, tertusuk, tertelan bahan kimia) harap segera melapor kepada dosen maupun instruktur
- 13) Setelah menyelesaikan pratikum, semua peralatan **HARUS** dibersihkan dan disimpan kembali ke dalam ruang penyimpanan alat.
- 14) Mahasiswa dipersilahkan meninggalkan ruang Laboratorium setelah melaporkan hasil praktikum
- 15) Sebelum meninggalkan ruang Laboratorium, meja praktikum **HARUS** dalam keadaan bersih, kursi diletakkan dibagian belakang, kran air dan gas ditutup rapat, kontak listrik dicabut serta AC dimatikan.

JUDUL PERCOBAAN

Percobaan 1. Pengenalan Alat

Percobaan 2. Pembuatan Herbarium

Percobaan 3. Pembuatan Simplisia

Percobaan 4. Pengenalan Mikroskop

Percobaan 5. Morfologi Tumbuhan Bagian Daun

Percobaan 6. Morfologi Tumbuhan Bagian Batang

Percobaan 7. Morfologi Tumbuhan Bagian Akar

Percobaan 8. Pembuatan Amilum

Percobaan 9. Pengamatan Benda Ergastik

Percobaan 10. Pengamatan Amylum

Percobaan 11. Uji Kualitatif Simplisia

Percobaan 12. Mikroskopik Simplisia Bagian Daun, Batang, Akar

Percobaan I

Pengenalan Alat Laboratorium

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat mengetahui nama dan jenis alat yang berada dilaboratorium
2. Mahasiswa dapat mengetahui fungsi dari alat yang berada di laboratorium

TEORI DASAR

Farmakognosi merupakan cara pengenalan ciri-ciri atau karakteristik obat yang berasal dari bahan alam. Perkembangan farmakognosi saat ini sudah melibatkan hasil penyarian atau ekstrak yang tentu akan sulit dilakukan identifikasi zat aktif jika hanya mengandalkan pengamatan secara makroskopik.

Saat ini dunia farmakognosi telah berkembang pesat dengan adanya upaya-upaya yang dilakukan untuk mengembangkan berbagai macam riset. Pelaksana dari riset-riset tersebut tidak lepas dari kegiatan laboratorium karena farmakognosi bersifat eksperimental.

Laboratorium merupakan tempat yang digunakan untuk melakukan suatu percobaan dan penelitian yang disebut praktikum. Praktikum di laboratorium sangat dibutuhkan untuk mempelajari ilmu-ilmu secara nyata dan diperlukan untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebelum melakukan suatu percobaan, praktikan harus mengetahui dan memahami terlebih dahulu mengenai alat, fungsi, serta prinsip kerjanya. Hal ini bertujuan agar praktikum yang kita lakukan bisa berjalan dengan lancar, baik, dan benar. Selain itu, kita juga harus berhati-hati serta penuh ketelitian dalam menggunakan alat-alat laboratorium, karena sebagian alat-alat laboratorium tersebut terbuat dari kaca, porselin, dan sejenisnya yang bersifat mudah pecah. Eksperimen di Laboratorium merupakan mata rantai untuk menghubungkan apresiasi aspek estetika dan ilmu kimia. Eksperimen dapat membangkitkan keingintahuan seseorang terhadap suatu ilmu.

Berdasarkan uraian diatas, dapat diketahui bahwa di dalam laboratorium terdapat bermacam-macam alat laboratorium.

METODE KERJA

1. Alat

- 1) Batang Pengaduk
- 2) Beaker glass
- 3) Botol Coklat
- 4) Bunsen
- 5) Buret
- 6) Cawan Porselin
- 7) Corong
- 8) Cover glass
- 9) Erlenmeyer
- 10) Gelas Ukur
- 11) Hot Plate
- 12) Kaki Tiga
- 13) Kawat Kasa
- 14) Labu Ukur
- 15) Mikroskop
- 16) Mortar dan Stamper
- 17) Neraca Analitik
- 18) Object glass
- 19) Oven
- 20) Penjepit Tabung reaksi
- 21) Pipet tetes
- 22) Pipet Ukur
- 23) Pipet Volume
- 24) Rak Tabung reaksi
- 25) Scapel
- 26) Sendok tanduk
- 27) Sikat tabung reaksi
- 28) Spatula
- 29) Termometer air raksa
- 30) Tabung reaksi
- 31) Waterbath

2. Cara Kerja

- 1) Disiapkan alat yang akan digunakan
- 2) Dicatat nama, jenis dan fungsi alat pada lembar kerja

LEMBAR KERJA

No.	Gambar Alat	Nama Alat	Jenis Alat	Fungsi Alat
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7				
8				
9				
10				
11				
12				

13				
14				
15				
16				
17				
18				

19				
20				
21				
22				
23				
24				

25				
26				
27				
28				
29				
30				

31				
31				
33				

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Endarini, H. L., 2016. Farmakognosi dan Fitokimia. Pusdik SDM Kesehatan. Jakarta Selatan.
- Sinung P, Imran AK. 2016. *Buku Praktek Farmakognosi* . Surakarta: Jurusan Farmasi UNG
- Wardiyah, 2016. Praktikum Kimia Dasar. Pusdik SDM Kesehatan. Jakarta Selatan

Percobaan II dan II

Pembuatan Herbarium dan Simplisia

TUJUAN PERCOBAAN

3. Mahasiswa dapat memahami langkah-langkah membuat herbarium
4. Mahasiswa dapat memahami langkah-langkah membuat Simplisia

TEORI DASAR

A. Herbarium

Herbarium mempunyai peranan sangat penting dalam dunia ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang botani. Yaitu dapat mengenal dan menyimpan berbagai macam tanaman dengan lebih mengintensifkan penyelidikan data tumbuhan, fungsi, nama, dan karakteristik. Di Negara kita ada lembaga yang menangani khusus tentang herbarium, yaitu "*Herbarium Bogoriensus*" yang berkantor di Jalan Raya Juanda 20-22 Bogor. Disini tersimpan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang terdapat di tanah air kita dan bila ditemukan kesulitan dalam mendeterminer suatu tanaman dapat ditanyakan disini.

Herbarium adalah penyimpanan dan pengawetan tumbuh-tumbuhan. Herbarium dapat dibuat dengan 2 macam cara, yaitu cara kering dan cara basah. Sesuai dengan namanya herbarium kering disimpan dalam keadaan kering sedangkan herbarium basah disimpan dalam keadaan basah dengan cairan tertentu.

Tumbuhan yang dapat dibuat herbarium sedapat mungkin harus lengkap, artinya mempunyai akar, batang, buah, daun, bunga, dan sebagainya. Adakalanya tumbuhan tidak selalu diambil lengkap, maka diambil bagian-bagian yang mewakili dari tumbuhan tersebut.

Syarat-syarat yang diperlukan dalam pengambilan materi herbarium, yaitu:

- a. Kalau mungkin, dapat diambil seluruh tumbuhan lengkap dengan bunga dan buahnya. Untuk tumbuh-tumbuhan yang berbunga hal ini biasanya diperlukan untuk identifikasi. Untuk golongan tanaman paku-pakuan (*Pteridophyta*), harus kita usahakan memperoleh daun vertil (yang mengandung sporangia/sporangium), sebab ada paku-pakuan yang kedua macam daun ini berbeda, baik bentuk maupun warna.
- b. Materi/spesimen dengan buah tanpa bunga umumnya kurang berharga daripada yang berbunga, sebab biasanya akan lebih susah mendeterminir/mengidentifikasi suatu tanaman tanpa bunga daripada yang mempunyai bunga.
- c. Materi yang diambil tanpa bunga atau buah, sangat sukar untuk diidentifikasi atau mungkin identifikasinya kurang tepat atau kurang teliti, kecuali untuk tanaman yang mempunyai penampakan bagian-bagian vegetatif yang sangat menonjol hingga mudah diketahui/dikenal.

- d. Jangan sekali-kali mencampur materi/specimen dari tumbuhan yang berbeda tempat pengumpulannya apalagi yang dikumpulkan pada tanggal yang berbeda.
- e. Lebih baik mempunyai koleksi yang sedikit tetapi lengkap.

Bagian-bagian tanaman yang diambil seperti akar, dibersihkan dengan air. Setelah kering dimasukkan ke dalam koran/merang. Tumbuhan diatur sebaik mungkin jangan sampai ada yang rusak, daun diatur sedemikian rupa, sehingga terlihat permukaan atas dan permukaan bawah. Setelah cukup banyak tanaman yang terkumpul, selanjutnya dipress di antara kertas koran, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Untuk lebih meratakan pengeringannya, tumpukan materi dipindahkan. Bagian atas disimpan di bagian bawah dan bagian bawah/tengah ke atas, atau sebaliknya. Bila sinar matahari tidak cukup cerah (seperti pada musim hujan), tumpukan materi dapat kita panaskan/keringkan di atas api kecil, tetapi harus hati-hati sebab resiko terbakarnya materi dapat terjadi, atau dapat juga dipanaskan pada oven listrik pada suhu sekitar 60-70°C sampai materi kering.

Sebelum materi ditempel pada karton herbarium, terlebih dahulu dicucikan dengan zat kimia merkuri klorida (HgCl_2). Caranya HgCl_2 dilarutkan dalam alkohol/etanol 95% dengan konsentrasi 5% (bila tidak ada alkohol dapat digunakan methanol atau isoprofil alcohol). Larutan disimpan dalam botol yang tertutup diberi etiket yang jelas "*Awas Racun Berbahaya*", hati-hati dengan racun ini karena dapat mendatangkan resiko yang tinggi, bila terhirup dapat mengakibatkan kerusakan ginjal, dapat mengiritasi mata, dan menyebabkan kebutaan mata.

Cara penggunaannya ada dua, yaitu:

1. Larutan sublimat HgCl_2 dituangkan dalam bak yang tidak terbuat dari logam misalnya, persolin, kaca, plastik kemudian materi yang sudah dikeringkan direndam sampai semua bagian terendam lalu diangkat dengan memakai penjepit yang terbuat dari bambu, hati-hati jangan sampai materi rusak.
2. Dengan kuas cat yang cukup lembut/lemas. Kuas yang sudah dibasahi larutan sublimat HgCl_2 dioleskan pada semua bagian materi herbarium dengan hati-hati.

Cara 1 lebih cepat dan lebih praktis daripada cara 2. Tetapi kejelekannya sering meninggalkan bekas berwarna putih yang melekat pada materi atau kertas dan cara 2 bila kurang hati-hati, dapat mematahkan/merusak bagian-bagian dari materi.

Semua herbarium yang kita kumpulkan harus disimpan sebaik-baiknya agar tidak lekas rusak, herbarium disimpan dalam kotak yang berukuran seperti kertas herbarium. Kotak tersebut dibersihkan dahulu agar tidak terserang insekta yang dapat menyerang herbarium.

1. Simplisia

Simplisia menurut Farmakope Indonesia Edisi III adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan.

Penyiapan sampel (simplisia) merupakan proses memperoleh simplisia dari alam yang baik dan memenuhi syarat-syarat mutu yang dikehendaki.

Adapun tahap-tahap pembuatan simplisia adalah:

a) Pengumpulan/ Panen

1) Teknik pengumpulan

Pengumpulan atau panen dapat dilakukan dengan tangan atau menggunakan alat (mesin). Apabila pengambilan dilakukan secara langsung (pemetikan) maka harus memperhatikan keterampilan si pemetik, misalnya dikehendaki daun yang muda, maka daun yang tua juga jangan dipetik dan jangan merusak bagian tanaman lainnya. Kalau menggunakan alat, harus disesuaikan dengan kandungan kimianya agar tidak merusak zat aktif yang dikandungnya, misalnya jangan menggunakan alat yang terbuat dari logam untuk simplisia yang mengandung senyawa fenol dan glikosida.

2) Waktu pengumpulan atau panen

Kadar kandungan zat aktif suatu simplisia ditentukan oleh waktu panen, umur tanaman, bagian tanaman yang diambil dan lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga diperlukan satu waktu pengumpulan yang tepat yaitu pada saat kandungan zat aktifnya mencapai jumlah maksimal. Tanaman yang diambil harus sehat, tidak berpenyakit, atau terjangkit jamur, bakteri dan virus karena dapat menyebabkan berkurangnya kandungan zat aktif dan terganggunya proses metabolisme serta terbentuknya produk metabolit yang tidak diharapkan.

Pada umumnya waktu pengumpulan sebagai berikut:

- a) Daun dikumpulkan sewaktu tanaman berbunga dan sebelum buah menjadi masak. Tanaman yang berfotosintesis diambil daunnya saat reaksi fotosintesis berlangsung sempurna yaitu pukul 09.00 – 12.00
- b) Bunga dikumpulkan sebelum atau segera setelah mekar
- c) Bunga dipetik dalam keadaan tua, kecuali buah mengkudu (dipetik sebelum buah masak)
- d) Biji dikumpulkan dari buah yang masak sempurna
- e) Akar, rimpang (*rhizoma*), umbi (*tuber*), dan umbi lapis (*bulbus*), dikumpulkan sewaktu proses pertumbuhannya berhenti.

3) Bagian tanaman

Adapun cara pengambilan simplisia / bagian tanaman adalah:

- a) Kulit batang/ klika (*cortex*) diambil dari batang utama dan cabang, dikelupas dengan ukuran panjang dan lebar tertentu, sebaiknya dengan cara berselang-seling dan sebelum jaringan kambiumnya,

untuk klica yang mengandung minyak atsiri atau senyawa fenol menggunakan alat pengelupas yang bukan terbuat dari logam.

- b) Batang (*Caulis*) diambil dari cabang utama sampai leher akar, dipotong-potong dengan panjang dan diameter tertentu.
 - c) Kayu (*Lignum*) diambil dari batang atau cabang, kelupas kulitnya dan dipotong-potong kecil.
 - d) Daun (*Folium*) diambil daun tua (bukan daun kuning) daun kelima dari pucuk. Daun muda (pucuk) dipetik satu persatu secara manual.
 - e) Bunga (*Flos*) dapat berupa kuncup atau bunga mekar atau mahkota bunga atau daun bunga, dapat dipetik langsung dipetik.
 - f) Akar (*Radix*) diambil adalah bagian yang berada di bawah permukaan tanah, dipotong-potong dengan ukuran tertentu.
 - g) Rimpang (*Rhizoma*). Tanaman dicabut, rimpang diambil dan dibersihkan dari akar, dipotong melintang dengan ketebalan tertentu. Pengambilan sebaiknya saat musim kering dan bagian atas tanaman mengering (layu).
 - h) Buah (*Fruktus*) dapat berupa buah yang masak, matang atau buah muda, dipetik dengan tangan.
 - i) Biji (*Semen*). Buah yang dikupas kulitnya menggunakan tangan atau alat, biji dikumpulkan dan dicuci.
 - j) Herba atau bagian tanaman yang berada di atas tanah diambil dan dibersihkan.
- b) Pencucian atau sortasi basah
- Pencucian dan sortasi basah dimaksudkan untuk membersihkan tanaman/ simplisia dari benda-benda asing dari luar (tanah, batu, dsb) dan memisahkan bagian tanaman yang tidak dikehendaki. Pencucian terutama dilakukan bagi simplisia utamanya bagian tumbuhan yang berada di bagian bawah tanah., untuk membersihkan simplisia dari sisa-sisa tanah yang melekat.
- c) Perajangan

Perajangan dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan dan pewadahan. Setelah dicuci dan dibersihkan dari kotoran dan benda asing, materi/ sampel dijemur dulu kurang lebih 1 hari, kemudian dipotong-potong kecil dengan ukuran antara 0.25 – 0.06 cm yang setara dengan ayakan 4/18 (tergantung jenis simplisia). Pembuatan serbuk simplisia kecuali dinyatakan lain, seluruh simplisia harus dihaluskan menjadi serbuk (4/18). Semakin tipis perajangan maka semakin cepat proses pengeringan kecuali tanaman yang mengandung minyak menguap perajangan tidak boleh terlalu tipis karena menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat aktif. Sebaliknya bila perajangan terlalu tebal pengeringannya lama dan mudah berjamur.

d) Pengeringan

Tujuan pengeringan pada tanaman atau bagian tanaman adalah untuk mendapatkan simplisia yang awet, tidak rusak dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang relatif lama, mengurangi kadar air, sehingga mencegah pertumbuhan mikroorganisme seperti terjadinya pembusukan oleh jamur atau bakteri karena terhentinya proses enzimatis dalam jaringan tumbuhan yang selnya telah mati. Agar reaksi enzimatis tidak dapat berlangsung, kadar air yang dianjurkan adalah kurang dari 10%. Serta agar mudah dalam penyimpanan maupun ketika dihaluskan untuk dibuat serbuk. Cara pengeringan dapat dilakukan secara alamiah dan buatan.

1) Pengeringan alamiah

- a) Sinar matahari langsung, terutama bagian tanaman yang keras, (kayu, kulit biji, biji) dan yang mengandung zat aktif relatif stabil oleh panas.
- b) Diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari langsung. Umumnya untuk simplisia bertekstur lunak (bunga, daun, dll) dan zat aktif yang dikandungnya tidak stabil/ mudah rusak oleh sinar ultraviolet dari sinar matahari.

2) Pengeringan buatan

Menggunakan alat yang dapat diatur suhu, kelembaban, tekanan dan sirkulasi udara untuk memperoleh kekeringan yang diinginkan.

e) Pengawetan simplisia

Pengawetan dilakukan terhadap simplisia untuk mencegah pengaruh bakteri dan jamur yaitu dengan merendam bagian simplisia ke dalam alkohol 70% atau dialiri uap panas sebelum dikeringkan.

f) Pewadahan dan penyimpanan simplisia

Simplisia yang diperoleh diberi wadah yang baik dan disimpan pada tempat yang dapat menjamin terpeliharanya mutu dari simplisia. Wadah terbuat dari plastik tebal atau gelas yang berwarna gelap dan tertutup kedap memberikan suatu jaminan yang memadai terhadap isinya. Wadah dari logam tidak dianjurkan agar tidak berpengaruh terhadap simplisia. Ruangan penyimpanan simplisia harus memperbaiki suhu, kelembaban udara dan sirkulasi udara.

METODE KERJA

1) Herbarium

a. Alat

Dalam pembuatan herbarium, peralatan yang dibutuhkan yaitu:

1. Cutter
2. Gunting
3. Linggis
4. Paku
5. Palu
6. Sasak

b. Bahan

Dalam pembuatan herbarium, bahan yang dibutuhkan yaitu:

1. Alkohol
2. Sampel Tanaman Sesuai yang telah dibagi.
3. Kapas
4. Karung
5. Kertas atau koran/kompas
6. Lakban
7. Selotip
8. Tali raffia

b. Cara Kerja

Tahap-tahap pembuatan herbarium adalah sebagai berikut:

1. Diambil tanaman lengkap .
2. Tanaman dicuci dengan menggunakan air yang mengalir.
3. Dikeringkan dengan cara di angin-anginkan.
4. Dicuci dengan menggunakan alkohol.
5. Dikeringkan dengan cara di angin-anginkan.
6. Diletakkan diatas kertas koran.
7. Dipress dengan menggunakan sasak.
8. Dikeringkan dibawah sinar matahari atau dibawah tempat tidur.

2) Simplisia

1. Alat

Dalam pembuatan simplisia, peralatan yang diperlukan antara lain:

1. Gunting
2. Wadah
3. Blender
4. Ayakan
2. Bahan

2. Dalam pembuatan simplisia, bahan-bahan yang digunakan Sesuai yang telah ditetapkan.

3. Cara Kerja.

Tahap-tahap pembuatan simplisia adalah sebagai berikut:

1. Dipanen tanaman/ bagian tanaman yang akan dibuat simplisia
2. Dicuci tanaman/ bagian tanamana tersebut dan dilakukan sortasi basah
3. Tanaman/ bagian tanaman dirajang atau diubah bentuknya
4. Tanaman/bagian tanaman dikeringkan
5. Simplisia disimpan di dalam wadah yang telah ditentukan

Pembagian Sampel Pembuatan Herbarium :

1. Dibuat Herbarium sesuai nama Tanaman yang telah di tentukan untuk masing-masing kelompok praktikum (Tanaman Utuh , Lengkap seluruh bagian-bagiannya jika ada buah, bunga dimasukkan)

Pembagian Sampel Pembuatan Simplisia :

1. Dibuat Simplisia Masing-masing Tanaman yang diperoleh setiap Kelompok.

LEMBAR KERJA

Herbarium

Foto Herbarium	Cara Pembuatan	Keterangan Tanaman
		<p>Morfologi</p> <p><u>Daun :</u></p> <p><u>Batang :</u></p> <p><u>Akar :</u></p> <p><u>Rimpang :</u></p> <p><u>Bunga :</u></p> <p><u>Biji :</u></p> <p><u>Buah :</u></p> <p>Kandungan Senyawa/Aktifitas Farmakologi</p> <p><u>Daun :</u></p> <p><u>Batang :</u></p> <p><u>Akar :</u></p> <p><u>Rimpang :</u></p> <p><u>Bunga :</u></p> <p><u>Biji :</u></p> <p><u>Buah :</u></p>

Simplisia

Foto Simplisia	Cara Pembuatan	Kadar Air	Keterangan
			Nama Simplisia: Nama Latin : Pemerian : Senyawa : Khasiat : Nama Simplisia: Nama Latin : Pemerian : Senyawa : Khasiat : Nama Simplisia: Nama Latin : Pemerian : Senyawa : Khasiat :

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tanaman Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Puspa Swara
- Gunawan, D dan Sri Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jilid 1. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sinung P, Imran AK. 2016. *Buku Praktek Farmakognosi* . Surakarta: Jurusan Farmasi UNG
- Panitia Farmakope Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Percobaan IV

Pengenalan Mikroskop

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat mengenali komponen dari mikroskop
2. Mahasiswa dapat memahami setiap fungsi komponen dari mikroskop
3. Mahasiswa dapat mengoperasikan mikroskop dalam percobaan

TEORI DASAR

Mikroskop adalah alat bantu untuk mengamati benda-benda sangat kecil (renik) yang tidak dapat dilihat dengan mata biasa (Kadariyanto; 2003). Ilmu yang mempelajari benda kecil dengan menggunakan alat ini disebut dengan mikroskopik, dan kata mikroskopik berarti sangat kecil, tidak mudah terlihat oleh mata. Dalam perkembangannya mikroskop mampu mempelajari organisme hidup yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, sehingga mikroskop memberikan kontribusi penting dalam penemuan mikroorganisme dan perkembangan sejarah mikrobiologi. Salah satu penemu sejarah mikrobiologi dengan mikroskop adalah Antonie Van Leeuwenhock (1632-1723) tahun 1675 Antonie membuat mikroskop dengan kualitas lensa yang cukup baik, dengan menumpuk lebih banyak lensa sehingga dia bisa mengamati mikroorganisme yang terdapat pada air hujan yang menggenang dan air jamban bunga, juga dari air laut dan bahan pengorekan gigi. Ia menyebut benda-benda bergerak tadi dengan "Animalcule". Jenis paling umum dari mikroskop, dan yang pertama diciptakan, adalah mikroskop optis.

Mikroskop ini merupakan alat optik yang terdiri dari satu atau lebih lensa yang memproduksi gambar yang diperbesar dari sebuah benda yang di taruh di bidang fokal dari lensa tersebut. berdasarkan sumber cahayanya, mikroskop dibagi menjadi dua yaitu mikroskop cahaya dan mikroskop elektron. Mikroskop cahaya sendiri di bagi lagi menjadi dua kelompok besar, yaitu berdasarkan kegiatan pengamatan dan kerumitan, kegiatan pengamatan yang dilakukan. Berdasarkan kegiatan pengamatannya, mikroskop cahaya dibedakan menjadi mikroskop diseksi untuk mengamati bagian permukaan dan mikroskop monokuler dan dinokuler untuk mengamati bagian dalam sel. Mikroskop monokuler merupakan mikroskop yang hanya memiliki satu lensa okuler dan binokuler memiliki dua lensa okuler. Berdasarkan kerumitan kegiatan pengamatan yang di lakukan, mikroskop di bagi dua bagian, yaitu mikroskop sederhana dan mikroskop riset.

Ada dua bagian utama yang umumnya menyusun mikroskop yaitu bagian optik yang terdiri dari kondensor, lensa objektif dan lensa okuler. Dan bagian non optik yang terdiri dari kaki lengan mikroskop, difragma, meja objek, pemutar halus dan kasar, penjepit kaca objek, dan sumber cahaya.

Tujuan utama dari penggunaan mikroskop adalah untuk melihat benda-benda kecil yang tidak terlihat oleh mata telanjang. Dalam hubungannya dengan farmasi, utamanya pada mata kuliah Botani Farmasi yaitu pengamatan sel dan jaringan tumbuhan.

METODE KERJA

1. Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam percobaan ini antara lain:

- Kaca Objek
- Kaca Penutup
- Mikroskop

2. Cara Kerja

Percobaan ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Diambil Mikroskop
2. Ditentukan Fungsi dari masing-masing komponen mikroskop
3. Dilakukan Preparasi sampel untuk melihat objek dengan menggunakan mikroskop
Preparasi sampel dilakukan dengan meletakkan sampel yang ingin diamati diatas kaca objek, selanjutnya dibasahi dengan menggunakan larutan lugol/air, ditutup dengan kaca penutup, kemudian diletakkan sampel pada meja objek pada mikroskop.

LEMBAR KERJA

Gambar Mikroskop Beserta Keterangan Bagian	Fungsinya
	<p>Lensa Okuler :</p> <p>Lensa Objektif :</p> <p>Kondensor:</p> <p>Tabung Mikroskop:</p> <p>Sekrup Pengarah Kasar:</p> <p>Sekrup Pengarah halus :</p> <p>Pegangan Mikroskop:</p> <p>Revolver :</p> <p>Meja Preparat :</p> <p>Diafragma :</p> <p>Sendi Inklinasi:</p> <p>Cermin :</p> <p>Kaki Mikroskop:</p> <p>Kaca Objek :</p> <p>Penjepit Objek:</p>

Prosedur Awal Menggunakan Mikroskop (Gambar Berketerangan)	Prosedur Setelah Mikroskop digunakan (Gambar Berketerangan)

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Sejarah dan Perkembangan Mikroskop*, (online), (<http://www.kaskus.us/showthead.php?t=8464358>, diakses 25 Oktober 2020).
- Mustapa, A, dan Hamsidar, H. 2011. *PenuntunPraktikum Botani*. Jurusan Farmasi UNG ; Gorontalo.
- Sinung P, Imran AK. 2016. *Buku Praktek Farmakognosi* . Surakarta: Jurusan Farmasi UNG

Percobaan V

Morfologi Daun Tumbuhan

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat mengategorikan daun lengkap dan tidak lengkap dari tumbuhan
2. Mahasiswa dapat memahami jenis dan tipe daun dari tumbuhan
3. Mahasiswa dapat memahami morfologi daun dari tumbuhan

TEORI DASAR

Daun adalah organ yang sangat penting bagi tumbuhan karena merupakan apparatus yang berperan dalam berbagai proses fisiologi dan biokimia bagi kelangsungan hidup tumbuhan. Struktur daun dikelompokkan menjadi struktur luar dan struktur dalam. Struktur luar (morfologi) daun dapat dikelompokkan berdasarkan bentuk, helaian daun, bentuk ujung daun, tepi daun dan susunan tulang daun. Struktur anatomi daun tersusun atas tiga sistem jaringan, yakni jaringan dermal (epidermis), jaringan dasar (parenkima) dan jaringan pembuluh (vaskular) (Moekti, 2009).

Daun merupakan modifikasi dari batang, merupakan bagian tubuh tumbuhan yang paling banyak mengandung klorofil sehingga kegiatan fotosintesis paling banyak berlangsung di daun. Fungsi daun antara lain sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, menyerap CO₂ dari udara, sebagai tempat pengeluaran air melalui transpirasi dan gutasi, serta untuk respirasi. Daun juga bisa bermodifikasi menjadi duri (misalnya pada kaktus), dan berakibat daun kehilangan fungsinya sebagai organ fotosintetik. Daun tumbuhan skulen atau xerofit juga dapat mengalami peralihan fungsi menjadi organ penyimpanan air (Purnomo, 2010).

Daun tunggal adalah daun yang setiap tangkai daunnya memiliki satu helaian daun. Bagian dari batang tempat duduk daun disebut nodus dan sudut atas antara daun dan batang disebut ketiak daun. Daun tunggal mempunyai karakteristik yaitu didalam daun terdapat bagian penting yang terdapat pada batang daun selalu mempunyai bentuk tipis, melebar dan berwarna hijau karena mengandung klorofil yang melalui proses fotosintesis dan daunpun mempunyai umur yang terbatas (Trisnawati, 2012).

Daun majemuk adalah tangkainya bercabang-cabang dan baru pada cabang tangkai ini terdapat helaian daunnya sehingga disini pada satu tangkai terdapat lebih dari satu helaian daun (Gembong, 2006).

Daun yang lengkap mempunyai bagian-bagian yaitu upih daun atau pelepah daun (*Vagina*), tangkai daun (*Petiolus*), dan helaian daun (*Lamina*). Daun lengkap dapat kita jumpai pada beberapa macam tumbuhan misalnya: pohon pisang (*Musa paradisiaca*), pohon pinang (*Areca cathechu*), dan bambu (*Bambusa Sp.*) tumbuhan yang mempunyaid daun yang tidak lengkap tidak begitu banyak jenisnya kebanyakan tumbuhan kehilangan satu atau dua bagian dari tiga bagian tersebut, daun yang demikian disebut daun tidak lengkap (Tjitrosoepomo, 2013).

Modifikasi daun sangat bervariasi pada group tanaman yang berbeda, beberapa tanaman primitif daunnya merupakan perluasan secara lateral dari tumbuh dimana epidermis batang dan pada beberapa tanaman paku-pakuan dan tanaman berbiji kemungkinan merupakan sistem cabang dengan komponen yang bergabung sebagian besar daun tanaman dikotil dan monokotil pasti phyllase yaitu berupa petiole yang pipih dan meluas dan disokong dengan petiole (Heddy, 2010).

METODE KERJA

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah alat tulis menulis dan buku panduan.

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah Daun sesewanua, jeruk kalamansi, mayana, labu air, bunga telang, jagung, kelor, kersen, kumis kucing, patikan kebo, pegagan, lengkuas, salam, sereh, sirih hijau, suruhan, binahong, kemangi, alpukat, seledri, jambu biji, sukun, kunyit, temulawak, lidah buaya, sirsak, sirih merah, daun asam, daun beluntas, daun bandotan, meniran, mangga, nangka, rumput teki, jintan, mahkota dewa, kamboja, tempuyung, sambiloto

2. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan pada praktikum ini adalah:

1. Menulis nama bahan dan nama familynya.
2. Menggambar daun-daun lengkap dan daun tidak lengkap dengan keterangan-keterangan berbahasa indonesia dan bahasa latin: upih daun, tangkai daun, helai daun dan lidah daun.
3. Menggambar daun dari tiap-tiap bahasa dan menyebutkan:
 - Bangun daun (*Circumoriptio*) antara lain: bulat, periasai, jorong, bulat memanjang, lancet, bulat telur, segitiga, delta dan lain-lain.
 - Ujung daun (*Apex*) yaitu: runcing, tumpul, membulat terbelah, meruncing dan lain-lain.
 - Pangkal daun (*Basis*) yaitu: runcing, tumpul, membulat romping dan lain-lain.
 - Tulang daun (*Nervus*) atau pertulangan daun (*Nervati*) yaitu: bertulang menyirip, bertulang menjari, bertulang melengkung dan sejajar.
 - Tepi daun (*Margo*) yaitu: rata, bergerigi, berombak, berlekuk menyirip dan lain-lain.
 - Permukaan helaian daun yaitu: licin, berkerut, mengkilat dan lain-lain.

LEMBAR KERJA

Gambar/ Nama Latin/ (Lengkap/Tidak Lengkap)	Bagian-bagiannya	Keterangan Bagian
Daun	<ol style="list-style-type: none">1. Pelepah daun2. Tangkai daun3. Helai daun4. Ujung daun5. Tulang daun6. Tepi daun7. Permukaan Daun8. Pangkal daun9. Daging daun10. Ibu tulang daun11. Anak tulang daun12. Urat Daun	
Daun	<ol style="list-style-type: none">1. Pelepah daun2. Tangkai daun3. Helai daun4. Ujung daun5. Tulang daun6. Tepi daun7. Permukaan Daun8. Pangkal daun9. Daging daun10. Ibu tulang daun11. Anak tulang daun12. Urat Daun	
Daun	<ol style="list-style-type: none">1. Pelepah daun2. Tangkai daun3. Helai daun4. Ujung daun5. Tulang daun6. Tepi daun7. Permukaan Daun8. Pangkal daun9. Daging daun10. Ibu tulang daun11. Anak tulang daun12. Urat Daun	

daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelepah daun 2. Tangkai daun 3. Helai daun 4. Ujung daun 5. Tulang daun 6. Tepi daun 7. Permukaan Daun 8. Pangkal daun 9. Daging daun 10. Ibu tulang daun 11. Anak tulang daun 12. Urat Daun 	

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Gembong, 2006. Morfologi tumbuhan. UGM Press. Yogyakarta.
- Heddy, 2010. Penuntun Praktikum Botani. FAPERTA UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Moekti, 2009. Daun dan Alat Tambahan. UM Press. Malang.
- Purnomo, 2010. Daun Majemuk dan Duduk Daun. Zanzacm.Blogspot. Com.
- Trisnawati, 2012. Daun tunggal dan duduk daun. UN Press. Malang.
- Tjitrosoepomo, 2013. Morfologi Tumbuhan. Gadjah Mada. Yogyakarta.

Percobaan VI.

Morfologi Batang Tumbuhan

TUJUAN PERCOBAAN

- a. Mahasiswa dapat memahami jenis dan tipe batang dari tumbuhan
- b. Mahasiswa dapat memahami morfologi batang dari tumbuhan

TEORI DASAR

Batang merupakan bagian tubuh tumbuhan yang amat penting. Dan mengingat tempat serta kedudukan batang bagi tubuh tumbuhan. Batang dapat disamakan dengan sumbu tubuh tumbuhan (Tjirosoepomo 2009).

1. Sifat-sifat Batang

macam-macam jenis tumbuhan, maka dapat dibedakan menjadi (Tjirosoepomo, 1985):

1. Umumnya berbentuk panjang b, tetapi selalu bersifat aktinomorf.
2. Terdiri atas ruas-ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku, dan pada buku-buku inilah terdapat daun.
3. Tumbuhnya biasanya ke atas, menuju cahaya atau matahari: (bersifat *fototrop* atau *heliotrop*).
4. Selalu bertambah panjang di ujungnya. Oleh sebab itu sering dikatakan bahwa batang mempunyai pertumbuhan yang tidak terbatas.
5. Mengadakan percabangan dan selama hidupnya tumbuhan tidak digugurkan, kecuali kadang-kadang cabang atau ranting yang kecil.
6. Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali tumbuhan yang umurnya pendek.

2. Jenis Batang

Menurut (Kamajaya, 2000), apabila kita memperhatikan, maka tumbuhan dibedakan menjadi tumbuhan yang tidak berbatang 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*).

3. Bentuk Batang

Menurut (Kamajaya, 2000), jika kita berbicara tentang bentuk batang biasanya yang dimaksud ialah bentuk batang pada penampang melintangnya. Dan dilihat dari sudut bentuk penampang melintangnya ini dapat dibedakan bermacam-macam bentuk batang antara lain:

1. Bulat (*teres*).
2. Bersegi (*angularis*).
3. Pipih.

4. Macam-macam bentuk batang

Menurut (Tjitrosoepomo, 2005), dilihat permukaannya, batang tumbuh-tumbuhan juga memperlihatkan sifat yang bermacam-macam. Kita dapat membedakan permukaan batang yang:

- a. Licin (*laevis*).
- b. Berusuk (*costatus*).
- c. Beralur (*sulcatus*).
- d. Bersayap (*alatus*).
- e. Berambut (*pilosus*).
- f. Berduri (*spinosis*).
- g. Memperlihatkan bekas-bekas daun.
- h. Memperlihatkan bekas-bekas daun penumpu.
- i. Memperlihatkan banyak lentisel.
- j. Keadaan-keadaan lain, misalnya lepasnya kerak.

5. Arah Tumbuh Batang

Menurut (Purnomo, 2002), walaupun seperti telah dikemukakan, batang umumnya tumbuh ke arah cahaya, meninggalkan tanah dan air, tetapi mengenai arahnya dapat memperlihatkan variasi, dan bertalian dengan sifat ini dibedakan batang yang tumbuhnya:

- 1. Tegak lurus (*erectus*)
- 2. Menggantung (*dependens, pendulus*).
- c. Berbaring (*humifusus*).
- d. Menjalar atau merayap (*repens*).
- e. Serong ke atas atau condong (*ascendens*).
- f. Mengangguk (*nutans*).
- g. Membelit (*volubilis*).

6. Bentuk percabangan pada Batang

Bentuk percabangan ada bermacam-macam, biasanya dibedakan 3 macam cara percabangan, yaitu:

- 1. Cara percabangan *monopodial*, yaitu jika batang pokok selalu tampak jelas, karena lebih besar dan lebih panjang (lebih cepat pertumbuhannya) daripada cabang- cabangnya.
- 2. Percabangan *simpodial*, batang pokok sukar ditentukan, karena dalam perkembanganselanjutnya mungkin lalu menghentikan pertumbuhannya atau kalah besar dan kalah cepat pertumbuhan dibandingkan dengan cabangnya.
- 3. Percabangan menggarpu atau *dikotom*, yaitu cara percabangan, yang batang setiap kalimenjadi dua cabang yang sama besarnya.

Cabang-cabang pada suatu tumbuhan biasanya membentuk sudut yang tertentu dengan batang pokoknya. Bergantung pada besar kecilnya sudut ini, maka bentuk percabangan tumbuh cabang menjadi berlainan (Tjitrosoepomo,2005).

7. Arah tumbuh cabang

Menurut (Purnomo, 2002), umumnya orang membedakan arah tumbuh cabang seperti berikut:

- 1. Tegak (*fastigiatus*), yaitu jika sudut antara batang dan cabang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang hanya pada pangkalnya saja sedikit serong ke atas, tetapi selanjutnya hampir sejajar dengan batang pokoknya.

2. Condong ke atas (*patens*), jika cabang dengan batang pokok membentuk sudut kurang lebih 45° .
3. Mendatar (*horizontalis*), jika cabang dengan batang pokok membentuk sudut sebesar kurang lebih 90° .
4. Terkulai (*declinatus*), jika cabang pada pangkalnya mendatar, tetapi ujungnya lalu melengkung ke bawah.
5. Bergantung (*pendulus*), cabang-cabang yang tumbuhnya ke bawah.

8. Umur batang pada tumbuhan

Menurut (Tjitrosoepomo, 2005), dalam membicarakan perihal pangkal batang yang menjadi alat untuk mempertahankan kehidupan tumbuhan pada masa yang buruk, dapat diketahui bahwa batang tumbuhan mempunyai umur yang terbatas. Karena kalau batang mati, biasanya tumbuhannya pun mati, maka tumbuhan seringkali dibeda-bedakan menurut panjang atau pendek umurnya, yaitu dalam:

1. Tumbuhan *annual (annuus)*, yaitu tumbuhan yang umurnya pendek, umurnya kurang dari satu tahun sudah mati atau paling banyak dapat mencapai umur setahun.
2. Tumbuhan *biennial (dua tahun) (biennis)*, yaitu tumbuhan yang untuk hidupnya, mulai tumbuh sampai menghasilkan biji (keturunan baru) memerlukan waktu dua tahun.
3. Tumbuhan menahun atau tumbuhan keras, yaitu yang dapat mencapai umur sampai bertahun-tahun belum juga mati, bahkan ada yang dapat mencapai umur sampairatusan tahun.

METODE KERJA

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah alat tulis menulis dan buku panduan.

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah batang sesewanua, jeruk kalamansi, mayana, labu air, bunga telang, jagung, kelor, kersen, kumis kucing, patikan kebo, pegagan, lengkuas, salam, sereh, sirih hijau, suruhan, binahong, kemangi, alpukat, seledri, jambu biji, sukun, kunyit, temulawak, lidah buaya, sirsak, sirih merah, daun asam, daun beluntas, daun bandotan, meniran, mangga, nangka, rumput teki, jintan, mahkota dewa, kamboja, tempuyung, sambiloto

2. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan pada praktikum ini adalah:

- Menyiapkan alat yang digunakan dan bahan yang akan diamati
- Mengamati bagian-bagian batang tanaman

LEMBAR KERJA

Gambar/ Nama Latin/	Bagian-bagiannya	Keterangan Bagian
Batang	<ol style="list-style-type: none">1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu2. Bentuk Batang3. Permukaan Batang4. Arah Tumbuh Batang5. Bentuk Percabangan	
Batang	<ol style="list-style-type: none">1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu2. Bentuk Batang3. Permukaan Batang4. Arah Tumbuh Batang5. Bentuk Percabangan	
Batang	<ol style="list-style-type: none">1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu2. Bentuk Batang3. Permukaan Batang4. Arah Tumbuh Batang5. Bentuk Percabangan	
Batang	<ol style="list-style-type: none">1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu2. Bentuk Batang3. Permukaan Batang4. Arah Tumbuh Batang5. Bentuk Percabangan	
Batang	<ol style="list-style-type: none">1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu2. Bentuk Batang3. Permukaan Batang4. Arah Tumbuh Batang5. Bentuk Percabangan	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/TidakBerkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Batang Berkayu/Tidak Berkayu 2. Bentuk Batang 3. Permukaan Batang 4. Arah Tumbuh Batang 5. Bentuk Percabangan 	

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, S. 1997. *Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman*. Bineka Cipta. Brotowijoyo. 1994. *Zoologi dasar*. Erlangga: Jakarta.
- Dealtry, G. B. 1992. *Bios Scientific*. Publisher Limited: Oxford.
- F. Parlan. 1995. *Panduan belajar biologi*. Yudistira: Jakarta.
- Idel, Antoni. 2001. *Buku pintar biologi*. Gita media: Surabaya.

Percobaan VII

Morfologi Akar Tumbuhan

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat memahami jenis dan tipe Akar dari tumbuhan
2. Mahasiswa dapat memahami morfologi Akar dari Tumbuhan

TEORI DASAR

Akar adalah bagian utama dari tumbuhan setelah batang dan daun. Akar memiliki fungsi memperkuat berdirinya tumbuhan, menyerap air dan zat mineral dari dalam tanah, mengangkut air dan zat mineral ke bagian lain yang membutuhkan dan juga bisa sebagai tempat menyimpan cadangan makanan. Ciri-ciri dari akar ini biasanya ada di dalam tanah, tidak berbuku dan tidak beruas, biasanya berwarna keputih-putihan atau kekuning-kuningan, tumbuh terus pada ujungnya, dan bentuknya meruncing (Tjitrosoepomo, 2011: 91).

Bagian dari akar ada leher akar (*collum*) yaitu bagian akar yang bersambungan dengan pangkal batang, ujung akar (*apex radices*) yaitu bagian akar paling muda yang terdiri atas jaringan-jaringan yang masih mengadakan pertumbuhan, batang akar (*corpus radices*) yaitu bagian akar yang terdapat antara leher akar dan ujung akar, cabang-cabang akar (*radix lateralis*) yaitu bagian akar yang tak langsung bersambungan dengan pangkal batang tetapi keluar dari akar pokok dan dapat mengadakan percabangan lagi, serabut akar (*fibrilla radicalis*) yaitu cabang-cabang akar yang halus dan berbentuk serabut, rambut akar (*pilus radicalis*) yaitu bagian akar yang sebenarnya penonjolan dari sel-sel kulit luar akar yang panjang bentuknya seperti buku atau rambut, dan tudung akar (*calyptra*) yaitu bagian akar yang terletak paling ujung dan terdiri atas jaringan yang berfungsi untuk melindungi ujung akar yang masih muda atau lemah (Tjitrosoepomo, 2011:91-92).

Jenis akar dibedakan menjadi dua, yaitu akar tunggang dan akar serabut. Tumbuhan yang memiliki sistem perakaran tunggang adalah tumbuhan dikotil. Sedangkan tumbuhan monokotil memiliki sistem perakaran serabut. Bagian dari kedua sistem perakaran ini hampir sama hanya yang membedakan pada sistem akar tunggang terdapat akar pokok atau primer sedangkan pada sistem akar serabut tidak memiliki akar primer. Modifikasi dari akar ada akar tunggang bercabang, akar tunggang tidak bercabang yang meliputi berbentuk seperti tombak (*fusiformis*), seperti gasing (*napiformis*), dan benang (*filiformis*) (Tjitrosoepomo, 2011: 92-94).

Modifikasi akar berdasarkan penyesuaian cara hidup ada 8, yaitu akar gantung (*radix aereus*), akarpenghisap (*haustorium*), akar pelekat (*radix adligans*), akar pembelit (*cirrhous radicalis*), akar nafas (*pneumathopora*), akar tunjang, akar lutut, dan akar banir (Tjitrosoepomo, 2011: 96-98).

METODE KERJA

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah alat tulis menulis dan buku panduan. Adapun Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah sampel yang telah ditentukan untuk masing-masing kelompok.

2. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan pada praktikum ini adalah:

1. Menyiapkan alat yang digunakan dan bahan yang akan diamati
2. Mengamati bagian-bagian akar tanaman

LEMBAR KERJA

Gambar Akar Tunggang	Keterangan Gambar	Gambar Akar Serabut	Keterangan Gambar

Gambar/ Nama Latin/	Tipe Akar (Tunggang/Serabut)	Ket. Bagian Akar
Akar		<ol style="list-style-type: none">1. Leher Akar:2. Batang Akar:3. Akar Primer:4. Akar Sekunder:5. Tudung Akar:6. Rambut Akar7. Ujung Akar
Akar		<ol style="list-style-type: none">1. Leher Akar:2. Batang Akar:3. Akar Primer:4. Akar Sekunder:5. Tudung Akar:6. Rambut Akar7. Ujung Akar

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar.....		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:

Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:
Akar		<ol style="list-style-type: none"> 1. Leher Akar: 2. Batang Akar: 3. Akar Primer: 4. Akar Sekunder: 5. Tudung Akar: 6. Rambut Akar 7. Ujung Akar:

Akar		<ol style="list-style-type: none">1. Leher Akar:2. Batang Akar:3. Akar Primer:4. Akar Sekunder:5. Tudung Akar:6. Rambut Akar7. Ujung Akar:
------------	--	--

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

Tjitrosoepomo, Gembong. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Mistian, Dini., Meiriani., Edison Purba. 2012. Respons Perkecambahan Benih Pinang (*Areca Catechu L*) terhadap Berbagai Skarifikasi dan Konsentrasi Asam Giberelat (GA3). *Jurnal online Agroteknologi*. 1 (1): 15-25.

Hasanah, Farida Nur dan Nintya Setiari. 2007. Pembentukan Akar pada Stek Batang Nilam Setelah direndam IBA pada Konsentrasi Berbeda. *Anatomi dan Fisiologi*. 15 (2): 1-6.

Loveless. 1989. Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 2. Jakarta: Gramedia.

Abidin, Zainal. 1990. Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Bandung: Angkasa

PERCOBAAN VIII

Pembuatan Amylum

Tujuan Percobaan

1. Mahasiswa dapat memahami langkah-langkah pengambilan amilum dari sumber karbohidrat

TEORI DASAR

Amilum merupakan suatu jenis polisakarida yang banyak terdapat di alam, khususnya pada sebagian besar tumbuhan terdapat pada umbi, daun, batang, dan biji-bijian (Poedjiadi, 2009). Amilum dihasilkan dari daun-daun hijau sebagai wujud penyimpanan sementara dari produk fotosintesis.

Amilum juga tersimpan dalam bahan makanan cadangan yang permanen untuk tanaman, baik dalam bentuk biji, jari-jari teras, kulit batang, akar tanaman menahun, dan umbi (Gunawan dan Sri Mulyani, 2004).

Amilum terdiri dari dua macam polisakarida yang kedua-duanya adalah polimer dari glukosa, yaitu amilosa dengan kandungan sebesar 20 – 28 % dan sisanya amilopektin (Poedjiadi, 2009).

METODE KERJA

1. Alat

Blender, Cawan porselin, Cutter, Gelas kimia, Kain saring, Kaca objek, Neraca ohaus, Oven, Sendok tanduk, Wadah

2. Bahan

Air, Jagung, Beras, Singkong, Tissue

3. Cara Kerja

Proses pembuatan amilum Secara Umum

1. Disiapkan alat dan bahan yang digunakan.
2. Dicuci Sampel bahan sampai bersih.
3. Ditimbang sampel bahan sebanyak 1 kg dengan menggunakan neraca ohaus.
4. Diblender sampel dengan penambahan air sampai halus 1 : 3
5. Diperas kacang kedelai dengan menggunakan kain yang berpori kecil (jilbab).
6. Disaring sampel yang telah diperas, hasil saringannya (filtrat) diambil dan diendapkan sedangkan residu atau yang tertinggal pada saringan dibuang.
7. Dimasukkan hasil endapan pada cawan porselin.
8. Diendapkan filtrat sampel didalam cawan porselin.
9. Dikeringkan endapan sampel tersebut didalam oven, pengeringan dilakukan agar air (pelarut) dapat menguap dan meninggalkan amilum murni dari sampel

Didapatkan amilum murni pada sampel

LEMBAR KERJA

Gambar Amilum	Jumlah Sampel Segar (g/kg)	Jumlah Air yang dipakai (mL/L)	Jumlah Amilum yang diperoleh (g/Kg)
Sampel 1			
Sampel 2			
Sampel 3			
Sampel 4			
Sampel 5			

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tanaman Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Puspa Swara
- Gunawan, D dan Sri Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jilid 1. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sinung P, Imran AK. 2016. *Buku Praktek Farmakognosi* . Surakarta: Jurusan Farmasi UNG
- Panitia Farmakope Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Percobaan IX

Pengamatan Benda Ergastik

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat memahami definisi dari benda ergastik
2. Mahasiswa dapat memahami produk-produk benda ergastik
3. Mahasiswa dapat membedakan Tipe-tipe Kristal Ca Oksalat

TEORI DASAR

Benda ergastik merupakan benda nonprotoplasma yang ditemukan di dalam sel. Protoplasma yang hidup di sel disebut juga bioplasma dan benda dengan zat ergastik. Benda organik dan nonorganik produk metabolisme dapat membantu organisme dalam mempertahankan dan memelihara struktur sel, juga untuk penyimpanan substansi dalam vakuolan dinding sel. Benda ergastik terdiri atas dua sifat yaitu ada yang bersifat cair dan padat. Benda atau zat yang bersifat cair yaitu : pati, protein, cairan sel, minyak dan lemak, minyak esensial dan damar, serta benda yang bersifat padat : Kristal ca-oksalat, kristal anorganik, dan butir amilum. Berikut adalah zat ergastik dalam bentuk padat:

1. Pati

Pati adalah karbohidrat yang terjadi dari rangkaian molekul yang panjang. Muncul dalam bentuk butiran yang umumnya akan berwarna hitam kebiru—biruan bila diberi larutan iodium dalam kalium iodida. Butir-butir pati dibentuk pertama kali di dalam kloroplas, kelak pati dipecah dan dalam bentuk gula dipindahkan ke jaringan-jaringan cadangan makanan. Disini gula disintesis kembali menjadi amiloplas. Umumnya butir patiterdiri atas lapisan-lapisan yang mengelilingi suatu titik yang disebut hilum. Hilum dapat terletak di tengah atau dapat pula eksentrik. Pelapisan pada butir pati terlihat sebagai akibat kepekaan molekul-molekul yang lebih banyak pada saat permulaan terbentuknya lapisan –lapisan terluar karena kelebihan air. Pada butir pati sereales jumlah lapisan sesuai dengan jumlah hari pembentukan butir pati.

2. Protein

Protein ditemukan dalam lapisan endosperm paling luar yang disebut lapisan aleuron, pada kariopsis serealis protein berbentuk kristaloid kuboidal yang ditemukan dalam sel parenkima ferifer umbi kentang dan dalam parenkima buah capsicum.

Protein

bentuk kristal dan protein amorf di temukan bersama-sama dalam butiran-butiran aleuron dalam endosperm dan embrio sebagian besar biji-bijian.

3. Cairan sel

Cairan sel adalah cairan yang terdapat dalam rongga-rongga vakuola. Cairan sel tersebut merupakan larutan dari bermacam macam zat yang larut dalam air, baik yang berupa persenyawaan organik maupun anorganik. Susunan cairan sel tidak tetap, selalu berubah-ubah karena di dalam sel terus menerus berlangsung reaksi - reaksi metabolisme. Persenyawaan –persenyawaan yang biasa terdapat dalam cairan sel di antaranya :

a. Air

Bagian paling besar dari cairan sel adalah air. air dalam vakuola tersebut biasanya disebut air sel. dalam air sel tersebut terlarut berbagai bahan baik organik maupun anorganik.

b. Asam-asam organik

Asam-asam organik dalam vakuola menyebabkan pH cairan sel rendah, misalnya pada buah-buah yang mentah berasa asam. Susunan cairan sel tidak selalu konstan, tetapi selalu berubah-ubah, karena itu pH cairan sel dapat berubah-ubah pula.

c. Karbohidrat

Dalam cairan sel bahan ini terkandung guna memenuhi kebutuhan tumbuh-tumbuhan. beberapa macam di antaranya dapat di kemukakan sbb:

- a) Disakarida, yang cepat larut dalam air, seperti gula tebu (sakarosa), gula bit (maltosa)
- b) Monosakarida, yang melarut dalam air seperti misalnya gula anggur (glukosa), gulabuah-buahan (fruktosa)
- c) Sejenis karbohidrat lainnya adalah lendir yang banyak di temukan pada tumbuh-tumbuhan golongan serofita

d. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa basa organik yang mengandung nitrogen alkaloid biasanya terdapat pada jenis tumbuh-tumbuhan tersebut. Manfaat dari alkaloid adalah dapat di pergunakan sebagai obat-obatan

e. Tanin (zat penyamak)

Pada tumbuhan tertentu terdapat tanin yaitu sejenis zat cair yang merupakan campuran dari beberapa macam zat-zat tersebut terutama misalnya asam gallus dan glukosit. Fungsi tanin yaitu mencegah terjadinya pembusukan pada jaringan di samping berguna bagi perlindungan protoplas dari gangguan luar, misalnya gangguan binatang.

f. Antosian

Antosian adalah suatu glukosida, dapat memberikan warna yang dapat larut dalam air sel dari vakuola. Dengan demikian maka dalam vakuola terdapat pula zat-zat warna yang terlarut dalam cairan selnya.

g. Asparagin dan glutamine

Pada tumbuh-tumbuhan tertentu selain terdapat protein, terdapat pula senyawa-senyawa lainnya, antara lain asparagin dan glutamine, yang termasuk golongan amide

4. Minyak dan lemak

Minyak dan lemak merupakan bahan cadangan penting dalam tumbuhan, yang sering kali dijumpai dalam biji dan buah. Lemak dan minyak merupakan gliserida asam lemak. Perbedaan di antara keduanya umumnya berdasarkan sifat-sifat fisik, Pada suhu normal lemak berbentuk benda padat dan minyak berbentuk cairan.

5. Minyak eteris dan damar

Dalam sel tumbuh-tumbuhan terdapat pula sejenis minyak yang muda menguap. seperti halnya minyak eteris. Dalam sel tumbuh-tumbuhan minyak eteris berupatetes minyak yang berupa tetes-tetes minyak yang membiaskan cahaya. biasanya sel-selnya telah mati dan dinding selnya bersifat suberin (zat gabus). Benda ergastik yang bersifat padat, di antaranya :

1. Kristal ca-oksalat

Kristal ini memang cukup banyak terdapat dalam sel berbagai tumbuh-tumbuhan. Lazimnya terdapat dalam sel korteks akan tetapi tidak jarang pula terdapat dalam sel-sel parenkim floem dan sel parenkim xylem.

2. Kristal anorganik

Kristal anorganik ialah berupa silikat yang banyak terdapat pada sel tumbuhan jenis bambu dan rumput-rumputan terutama pada sel epidermisnya.

3. Butir amilum

Benda-benda nonprotoplasmik atau benda-benda mati ini dalam sel di bentuk olehplastid-plastida, diantaranya amiloplas dan kloroplas

METODE KERJA

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

- Kaca Objek
- Kaca Penutup
- Mikroskop
- Silet

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu:

- Air
- *Aloe vera (folium)*
- *Carica papaya (petiolus)*
- *Citrus aurintifolia (folium)*
- *Amarantus Sp (folium)*

3. Cara Kerja:

Percobaan ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Disediakan bagian tumbuhan yang akan diamati sayatan tipis atau transparan
2. Disediakan silet yang tajam
3. Dilakukan penyayatan secara melintang dan membujur setipis mungkin dan berulangkali. Dipilih sayatan jaringan tumbuhan yang paling baik.
4. Diletakkan jaringan tumbuhan itu ke kaca preparat kemudian ditutup dengan kacapenutup.
4. Preparat sementara (basah) siap untuk diamati

LEMBAR KERJA

Sampel	Hasil Pengamatan dibawah mikroskop	Jenis Kristal Ca Oksalat
<i>Aloe vera (folium)</i>		
<i>Carica papaya (petiolus)</i>		
<i>Citrus aurintifolia (folium)</i>		
<i>Amarantus Sp (folium)</i>		

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

Mustapa, M. A. 2011. *Penuntun Praktikum Botani Farmasi*. UNG : GorontaloPratiwi,

S. 2009. *Anatomi Tumbuhan*". Widya Duta : Semarang

Sutria, Y. 2004. *Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan*". PT. Rineka Cipta : Jakarta

Percobaan X

Pengamatan Amilum Secara Mikroskopik

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat mengetahui tentang Hilus dan Lamela dalam karbohidrat
2. Mahasiswa dapat membedakan tipe-tipe Hilus dan Lamela dalam karbohidrat

TEORI DASAR

Pati tersusun atas polisakarida yang didapat dari butir padi (*zea mays* Linn.) maupun gandum (*triticum aestivum* Linn.) yang merupakan famili Graminae. Ataupun dari umbi kentang (*solanum tuberosum* Linn.) famili Solanaceae. Pati secara kimiawi mengandung dua polisakarida yang berbeda , yaitu amilosa (β - amilosa) dan amilopektin, dengan perbandingan 1:2. Amilum bersifat dapat larut dalam air dan amilopektin bersifat tidak larut dalam air, tetapi mengembang dalam air dan bertanggung jawab atas sifat gelatin dari pati tsb. Kita dapat mengidentifikasi pati secara kimiawi maupun mikroskopi.

Menurut farmakope IV ada beberapa keterangan mengenai amilum, diantaranya :

1. *Amylum manihot* (pati singkong)

Pati singkong adalah pati yang diperoleh dari umbi akar *Manihot utilissima* Pohl (familia *Euphorbiaceae*).

Pemerian : serbuk sangat halus, putih.

Kelarutan : pati tidak larut dalam air dingin dan dalam etanol.

Mikroskopik : butir tunggal, agak bulat atau bersegi banyak, butir kecil diameter 5 μ m sampai 10 μ m, butir besar bergaris tengah 20 μ m sampai 35 μ m, hilus di tengah berupa titik, garis lurus atau bercabang tiga, lamela tidak jelas, konsentris, butir majemuk sedikit, terdiri atas dua atau tiga butir tunggal tidak sama bentuknya.

Bahan organik asing : tidak lebih dari spora sel. Wadah dan penyimpanan : dalam wadah tertutup rata.

2. *Amylum maydis*

Pati jagung adalah pati yang diperoleh dari biji *Zea mays* L (familia *Poaceae*)

Pemerian, kelarutan, bahan organik asing, wadah penyimpanan : memenuhi syarat seperti yang tertera pada Pati Singkong.

Mikroskopik : butir bersegi banyak, bersudut, ukuran 2 μ m sampai 23 μ m atau butir bulat dengan diameter 25 μ m sampai 32 μ m. Hilus ditengah berupa rongga yang nyata atau celah berjumlah 2 sampai 5, tidak ada lamela. Amati di bawah cahaya terpolarisasi, tampak bentuk silang berwarna hitam, memotong pada hilus.

3. *Amylum oryzae*

Pati beras adalah pati yang diperoleh dari biji *Oryza sativa* L. (Familia Poaceae).

Pemerian, kelarutan, bahan organik asing, wadah penyimpanan : memenuhi syarat seperti yang tertera pada Pati Singkong.

Mikroskopik : butir bersegi banyak ukuran $2\mu\text{m}$ sampai $5\mu\text{m}$, tunggal atau majemuk bentuk bulat telur ukuran $10\mu\text{m}$ sampai $20\mu\text{m}$. Hilus ditengah, tidak terlihat jelas, tidak ada lamela konsentris. Amati di bawah cahaya terpolarisasi, tampak bentuk silang berwarna hitam, memotong pada hilus.

4. *Amylum solani*

Pati kentang adalah pati yang diperoleh dari umbi *Solanaum tuberosum* L.

Pemerian, kelarutan, bahan organik asing, wadah penyimpanan : memenuhi syarat seperti yang tertera pada Pati Singkong.

Mikroskopik : butir tunggal, tidak beraturan, atau bulat telur ukuran $30\mu\text{m}$ sampai $100\mu\text{m}$, atau membulat ukuran $10\mu\text{m}$ sampai $35\mu\text{m}$. Butir majemuk jarang, terdiri dari majemuk 2 sampai 4. Hilus berupa titik pada ujung yang sempit, dengan lamela konsentris jelas terlihat. Amati di bawah cahaya terpolarisasi, tampak bentuk silang berwarna hitam memotong pada hilus.

5. *Amylum tritici*

Pati gandum adalah pati yang diperoleh dari biji *Triticum aestivum* L. (familia Poaceae)

Pemerian, kelarutan, bahan organik asing, wadah penyimpanan : memenuhi syarat seperti yang tertera pada Pati Singkong.

Mikroskopik : butir, bentuk cakram besar atau seperti ginjal ukuran $10\mu\text{m}$ sampai $45\mu\text{m}$, bentuk bulat telur, terbelah sepanjang poros utama, butir bersegi banyak atau bulatan kecil, ukuran $2\mu\text{m}$ sampai $10\mu\text{m}$. Jarang diketemukan butiran dengan ukuran sedang. Hilus dan lamela sukar terlihat. Amati di bawah cahaya terpolarisasi, tampak bentuk silang berwarna hitam, memotong pada hilus.

METODE KERJA

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

- Kaca Objek
- Kaca Penutup
- Mikroskop
- Pipet Tetes
- Tabung Reaksi

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu:

- Air
- *Iodin*
- *Amilum maydis*
- *Amilum Monihot*
- *Amilum Orizae*

3. Cara Kerja:

1. Pemeriksaan Amylum dengan Larutan Iodium

Masukkan larutan amylum 1% (1% adalah perbandingan amylum dengan aquades 1/100) untuk semua jenis amylum yang diperiksa dalam tabung reaksi. Tambahkan beberapa tetes larutan iodium. Catatlah warna yang terjadi untuk masing-masing jenis amylum yang diperiksa.

2. Pemeriksaan Amylum secara mikroskopik

Ambil sedikit amilum (secukupnya) letakkan di gelas objek, tetesi dengan sedikit air dan tutup dengan cover glass. Amati dibawah mikroskop dengan perbesaran lemah (12,5 x 10) dan perbesaran kuta (12,5 x 40). Analisis bentuk amilum dari masing-masing spesies tanaman

LEMBAR KERJA

Jenis amilum	Hasil Reaksi Iodium	Tampilan Dibawah Mikroskop	Keterangan Gambar
Amylum			
Amylum			
Amylum			
Amylum			
Amylum			

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1979. Farmakope Indonesia Jilid III. DepKes RI, Jakarta. Anonim, 1995. Farmakope Indonesia Jilid VI. DepKes RI, Jakarta. Poedjadi.2009.Dasar- dasar Biokimia.Jakarta:Universitas Indonesia Press

Percobaan XI

Uji Kualitatif Simplisia

TUJUAN PERCOBAAN

1. Mahasiswa dapat mengenali senyawa metabolit primer dan sekunder dalam tumbuhan
2. Mahasiswa dapat menetapkan uji kualitatif senyawa metabolit sekunder tumbuhan

TEORI DASAR

Uji fitokimia terhadap kandungan senyawa kimia metabolit sekunder merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian mengenai tumbuhan obat atau dalam hal pencarian senyawa aktif baru yang berasal dari bahan alam yang dapat menjadi precursor bagi sintesis obat-obat baru atau menjadi prototype senyawa aktif tertentu. Oleh karenanya, metode uji fitokimia harus merupakan uji sederhana tetapi terandalkan. Metode uji fitokimia yang banyak digunakan adalah metode reaksi warna dan pengendapan yang dapat dilakukan di lapangan atau di laboratorium (Iskandar et al, 2012).

Hingga saat ini sudah banyak sekali jenis fitokimia yang ditemukan, saking banyaknya senyawa fitokimia yang didapatkan maka dilakukan penggolongan senyawa agar memudahkan dalam mempelajarinya, adapun golongan senyawa fitokimia dapat dibagi sebagai berikut:

Alkaloid, alkaloid adalah sebuah golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat di tetumbuhan.

Flavonoid, flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar yang terdapat dalam semua tumbuhan berpembuluh. Semua flavonoid, menurut strukturnya merupakan turunan senyawa induk flavon yang mempunyai sejumlah sifat yang sama.

Kuinon, senyawa dalam jaringan yang mengalami oksidasi dari bentuk kuinol menjadi kuinon.

Tanin dan Polifenol, Tanin adalah polifenol tanaman yang berfungsi mengikat dan mengendapkan protein.. Polifenol alami merupakan metabolit sekunder tanaman tertentu, termasuk dalam atau menyusun golongan tanin.

Saponin, saponin adalah suatu glikosida yang ada pada banyak macam tanaman. Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan tidak diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat, atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan.

TriTerpenoid, TriTerpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis dirumuskan dari hidrokarbon yang kebanyakan berupa alkohol, aldehida atau asam karbohidrat.

METODE KERJA

Alat

- | | |
|------------------|---------------|
| a. Pipet tetes | d. Rak tabung |
| b. Penjepit kayu | e. Sentrifuse |
| c. Tabung reaksi | |

Bahan

- | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------------|
| a. Serbuk simplisia | e. Asam sulfat | i. NaCl |
| b. Reagen Mayer | f. Asetat anhidrat | j. Timbal asetat |
| c. Reagen Dragendroff | g. Besi klorida | k. NaOH |
| d. Aquades | h. Gelatin | l. Tembaga asetat |

Serbuk simplisia masing-masing dilarutkan di dalam aquades dan etanol, panaskan diatas hot plate pada suhu 50°C selama 15 menit, kemudian disaring. Larutan hasil penyaringan (filtrat) diambil masing-masing 1 mL lalu masukkan tabung reaksi untuk diuji kandungan metabolit sekunder di dalamnya.

Alkaloid

Mayer Test: Filtrat ditambah dengan Reagen Mayer (Kalium iodida Merkuri).

Pembentukan endapan berwarna kuning menunjukkan adanya alkaloid. Apabila perlu lakukan sentrifugasi.

Dragendroff Test: Filtrat ditambahkan dengan reagen Dragendroff yang (larutan Kalium iodida Bismuth). Pembentukan endapan merah menunjukkan adanya alkaloid.

Apabila perlu lakukan sentrifugasi.

Saponin

Foam Test: Filtrat ditambahkan 2 mL air, lalu digojog kuat selama 30 detik.

Jikabusayang dihasilkan tetap berlangsung selama satu menit itu menunjukkan adanya saponin.

Tanin

Filtrat ditambahkan 1% gelatin yang mengandung NaCl, jika terbentuk endapan putih menunjukkan ekstrak positif mengandung senyawa tannin. Apabila perlu lakukan sentrifugasi.

Flavonoid

Alkali test: filtrat ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH 4%. Ekstrak positif mengandung flavonoid jika terbentuk larutan berwarna kuning intens dimana warna akan memudar jika ditambahkan larutan asam lemah.

Pengujian dengan timbale asetat yaitu larutan ditambahkan beberapa tetes larutan timbale asetat, jika terbentuk endapan kuning menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Apabila perlu lakukan sentrifugasi.

Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						
Simplisia						

Foto Hasil Pengamatan

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI [Departemen Kesehatan Republik Indonesia]. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 9-16.
- Depkes RI [Departemen Kesehatan Republik Indonesia]. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Iskandar, Y., dan Susilawati, Y. 2012. *Panduan Praktikum Fitokimia*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran: Jatinangor.
- Sumarnie, H. Priyonodan Praptiwi 2005. "Identifikasi Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Piper sp. Asal Papua". Puslit. Biologi - LIPI.

Percobaan XII

Pengamatan Anatomi/StandarisasiSimplisia Daun, Batang, Akar Secara Mikroskopik

TUJUAN PERCOBAAN

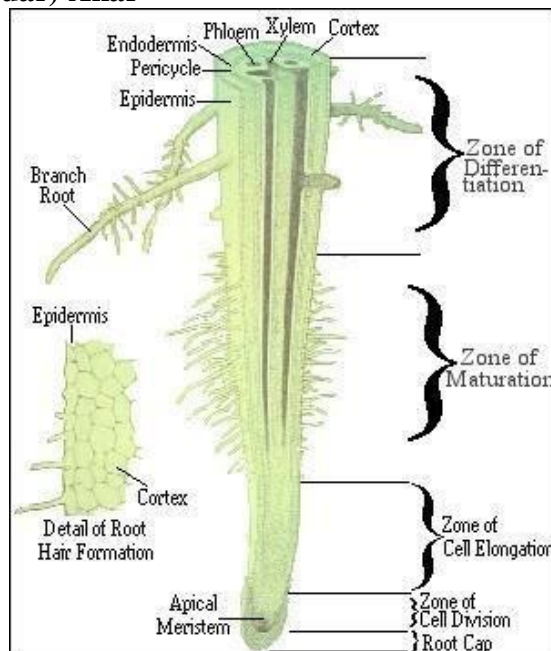
1. Mahasiswa dapat memahami anatomi dari daun
2. Mahasiswa dapat memahami anatomi dari batang
3. Mahasiswa dapat memahami anatomi dari akar
4. Mahasiswa dapat melakukan standarisasi simplisia secara mikroskopik dengan membandingkannya sesuai data anatomi pada Farmakope Herbal Indonesia

TEORI

DASAR

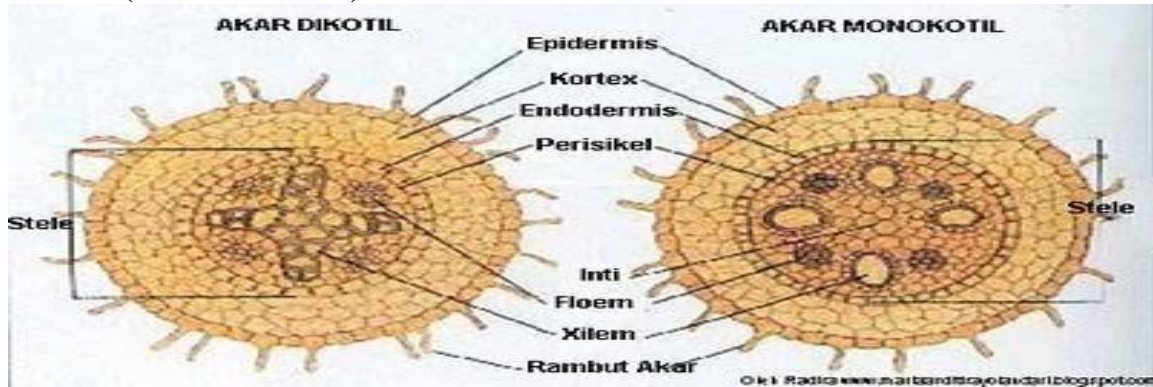
AKAR

a. Morfologi (Struktur Luar) Akar



Panjang akar dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti porositas tanah, tersedianya air dan mineral, dan kelembapan tanah. Morfologi akar terdiri dari rambut akar, batang akar, ujung akar, dan tudung akar. Rambut akar merupakan perluasan permukaan dari sel-sel epidermis akar yang berguna untuk memperluas daerah penyerapan. Rambut akar hanya tumbuh di dekat ujung akar dan pada umumnya relatif pendek. Ujung akar tersusun dari jaringan meristem yang sel-selnya berdinging tipis dan aktif membelah diri. Fungsi tudung akar adalah untuk melindungi ujung akar terhadap kerusakan mekanis.

b. Anatomi (Struktur Dalam) Akar



Anatomi akar terdiri dari epidermis, korteks, endodermis, dan stele.

1. **Epidermis (kulit/lapisan luar akar)** terdiri dari sel yang tersusun rapat. Dinding sel epidermis tipis sehingga dapat dilalui air.
2. **Korteks/kulit pertama** yang tersusun dari lapisan-lapisan sel yang berdinding tipis. Korteks memiliki ruang-ruang antarsel yang berfungsi untuk pertukaran gas. Peran korteks adalah sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan.
3. **Endodermis akar** yang terbentuk dari selapis sel yang tebal. Sebagian besar sel-sel endodermis memiliki pita kaspari yang mengandung zat suberin atau zat lignin. Fungsi endodermis adalah mengatur jalannya larutan yang diserap ke silinder pusat. Kemudian ada stele (silinder pusat) yang terdiri dari perisikel (perikambium), xilem (pembuluh kayu), dan floem (pembuluh tapis). Perisikel adalah lapisan terluar dari stele yang berperan dalam pertumbuhan sekunder dan pertumbuhan akar ke samping. Di dalam perisikel terdapat xilem dan floem yang merupakan berkas pengangkut. Ada juga empulur yang hanya terdapat pada tumbuhan dikotil.

BATANG

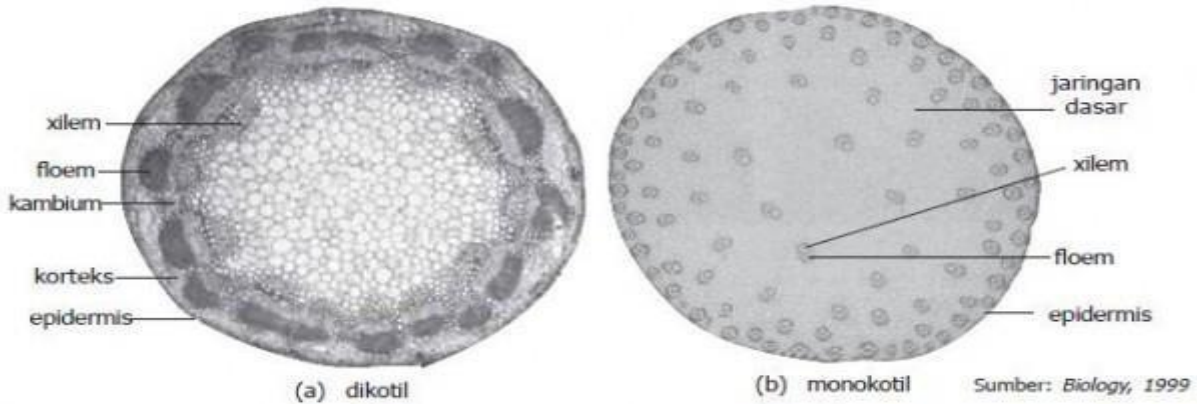
a. Morfologi (Struktur Luar) Batang

Morfologi batang setiap tumbuhan berbeda-beda. Seperti panjang batang yang tidak sama. Ada yang panjang dan ada yang pendek. Itu dipengaruhi oleh sifat genetis dan kondisi lingkungan, seperti suhu, cahaya, dan kesuburan tanah. Jadi, tumbuhan dengan jenis yang sama akan memiliki panjang batang yang berbeda karena kondisi lingkungan yang berbeda. Berdasarkan keadaan batang, ada 2 kelompok tumbuhan tingkat tinggi. Yaitu, tumbuhan herba (tumbuhan lunak) dan tumbuhan berkayu. Pada kedua tumbuhan tersebut ada daun-daun di seluruh batangnya. Pada batang terdapat nodus/buku (tempat meletaknya daun) dan internodus (daerah di antara 2 buku).

- Pada umumnya, **batang tumbuhan herba** itu lunak, berwarna hijau, memiliki jaringan kayu yang sedikit atau tidak ada sama sekali, ukuran batangnya kecil, dan umurnya relatif pendek. Contohnya adalah jagung, kangkung, bunga matahari, bayam, dan kacang.

- Sedangkan **batang tumbuhan berkayu** biasanya keras dan umurnya relatif panjang. Pada batang yang tua, terdapat kulit kayu yang tebal dan lubang-lubang kecil (lentisel) pada permukaannya agar oksigen dapat masuk ke dalam sel-sel batang secara difusi. Oksigen itu berfungsi untuk proses pernapasan.

b. Anatomi (Struktur Dalam) Batang



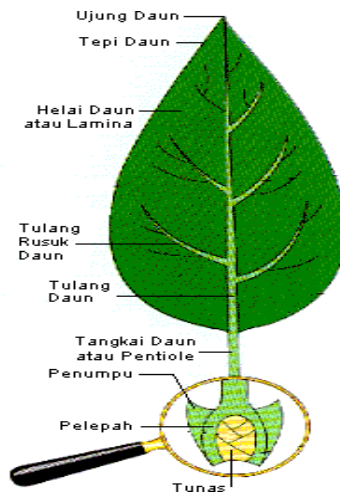
Ada perbedaan anatomi batang antara tumbuhan herba dan tumbuhan berkayu.

- Pada bagian luar **batang tumbuhan herba**, yang merupakan sel-sel epidermis yang tipis, terdapat stomata. Lalu, di bawah epidermis ada sel-sel korteks. Fotosintesis dapat berlangsung dalam batang karena sel-sel korteks tersebut memiliki klorofil. Batang tumbuhan herba ini tidak memiliki jaringan kayu dan tidak mengandung gabus, tetapi memiliki jaringan penyokong. Jaringan penyokong, yaitu kolenkim dan sklerenkim, adalah penyebab batang tumbuhan herba mampu menopang daun-daun dan berdiri tegak.
- Pada **batang tumbuhan berkayu** epidermis, korteks, dan stele.
 1. **Edpidermis batang** terdiri dari satu lapisan sel yang tersusun rapat dan tidak berongga. Dinding sel epidermis yang dilapisi kutikula itu tebal. Lapisan epidermis ini berperan sebagai lapisan pelindung bagi lapisan-lapisan yang ada di dalamnya.
 2. **Korteks batang** adalah jaringan parenkim yang terdiri dari beberapa lapisan sel berdinding tipis yang memiliki vakuola besar. Korteks memiliki rongga-rongga/ruang-ruang antarsel yang berfungsi untuk pertukaran udara. Dalam korteks terdapat floeterma. Floeterma adalah lapisan terdalam pada korteks yang memiliki bentuk dan susunan khas, serta mengandung butir-butir pati. Fungsi korteks pada sebagian besar tumbuhan adalah sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Penyebab korteks tidak terlihat jelas pada batang tumbuhan monokotil adalah tersebarnya ikatan pembuluhnya secara tidak teratur.
 3. **Stele/Silinder pusat** merupakan bagian terdalam batang. Pada stele terdapat xilem (pembuluh kayu) di bagian dalam dan floem (pembuluh tapis) di bagian luar. Pada tumbuhan dikotil terdapat kambium di antara xilem dan floem, sedangkan tumbuhan monokotil tidak memiliki kambium. Kambium ini yang menyebabkan batang tumbuhan dikotil bertambah

besar. Jaringan kambium ini, yang terdiri dari sel yang selalu membelah diri, memisahkan kulit kayu dari bagian batang lain. Bagian kayu pada batang lebih tebal dari pada bagian kulit karena kegiatan kambium yang membentuk sel xilem (kayu) ke arah dalam lebih besar daripada kegiatan membentuk sel-sel floem (kulit kayu) ke arah luar. Kegiatan kambium terpengaruh oleh tersedianya air dan mineral, sehingga pembuluh-pembuluh kayu yang dihasilkan pada musim hujan lebih besar dan lebih banyak daripada yang dihasilkan pada musim kemarau. Jadi, terdapat batas-batas yang menunjukkan kegiatan kambium selama musim hujan dan musim kemarau pada kayu tumbuhan dikotil. Batas-batas ini disebut lingkaran tahun yang menunjukkan umur tumbuhan tersebut. Lalu, bagian dalam pada stele adalah empulur yang merupakan bagian paling luas pada batang. Ada juga garis-garis radial yang tampak dari pusat ke arah kulit kayu yang disebut jari-jari empulur. Jari-jari empulur ini dilalui oleh air dan zat-zat makanan yang bergerak ke arah samping. Empulur ini sulit dibedakan dengan jari-jari empulur pada tumbuhan monokotil.

DAUN

a. Morfologi (Struktur Luar) Daun



Pada umumnya daun berwarna hijau. Warna hijau daun itu disebabkan oleh kandungan kloroplas di dalam sel-sel daun. Di dalam kloroplas terdapat klorofil. Secara morfologi, pada umumnya daun memiliki bagian-bagian antara lain helaian daun (**lamina**) dan tangkai daun (**petiolus**).

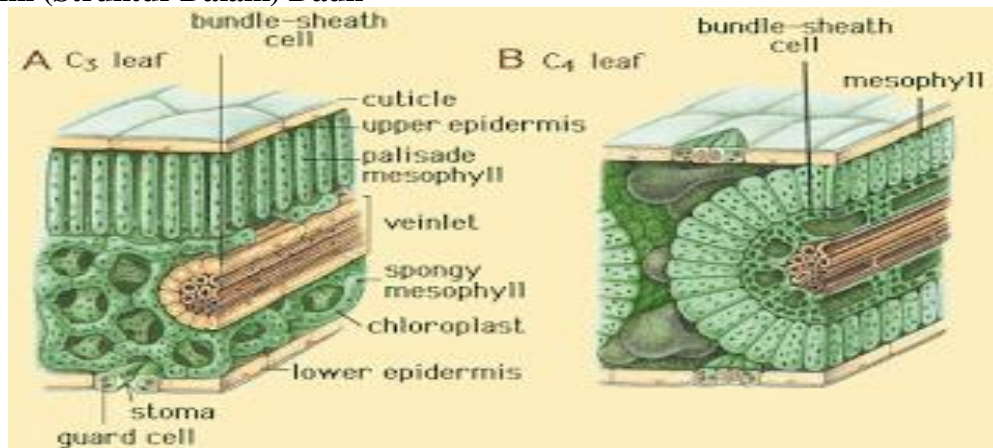
Tangkai daun terdapat bagian yang menempel dengan batang yang disebut pangkal tangkai daun. Pada daun tumbuhan monokotil, pangkal daun berbentuk pipih dan lebar serta membungkus batangnya. Pangkal daun itu disebut juga pelepah daun. Contoh pelepah daun terdapat pada tumbuhan pisang dan talas.

Daun yang memiliki ketiga bagian daun yaitu pelepah daun, tangkai daun, dan helaian daun disebut juga daun sempurna. Tetapi daun yang tidak memiliki 1 bagian daun atau lebih disebut daun tidak sempurna.

Coba anda bandingkan antara daun mangga dan daun belimbing apakah ada perbedaan yang mencolok? Tentunya perbedaan yang mencolok adalah susunan helai daun pada tangkainya bukan? Daun yang hanya memiliki satu helai daun disebut daun tunggal, contoh daun mangga dan daun yang memiliki lebih dari satu helai daun pada tangkainya disebut daun mejemuk, contoh daun belimbing. Daun mejemuk ada yang menyirip dan ada pula yang menjari. Daun majemuk menyirip ada yang menyirip tunggal dan ganda.

Pada umumnya tumbuhan dikotil memiliki tulang daun menyirip atau menjari. Sedangkan tumbuhan monokotil memiliki daun dengan tulang daun sejajar atau melengkung.

b. Anatomi (Struktur Dalam) Daun



Pada dasarnya, anatomi daun dengan batang itu sama jika diamati dibawah mikroskop akan tampak bagian-bagian mulai dari atas yaitu epidermis, jaringan tiang (palisade), jaringan bunga karang (spons) dan berkas pembuluh angkut daun.

1. **Epidermis daun** merupakan lapisan terluar dari daun bagian atas dan bawah. Epidermis daun terdiri dari satu lapis sel-sel epidermis yang tidak memiliki ruang antarsel. Epidermis daun berfungsi untuk melindungi bagian atas maupun bawah daripada sel tersebut. Untuk mencegah penguapan air yang berlebihan, umumnya memiliki lapisan lilin atau rambut-rambut halus. Diantara sel-sel epidermis terdapat stomata (mulut daun) yang berfungsi sebagai pertukaran gas. Stomata umumnya terdapat pada bagian bawah daun tetapi letak stomata tumbuhan air terdapat di bagian atas daun.
2. **Jaringan tiang (palisade)** adalah kumpulan sel-sel berbentuk silindris, tegak, tersusun rapat, dan mengandung kloroplas. Jaringan palisade terletak dibawah epidermis dan pada jaringan tiang ini terjadi fotosintesis.

3. **Jaringan bunga karang (spons)** adalah jaringan yang berbentuk tidak teratur dan ada ruang antarsel. Jaringan yang tidak rapat ini berfungsi untuk menampung karbon dioksida untuk proses fotosintesis.
4. **Berkas pembuluh angkut** terdapat di dalam tulang-tulang daun. Sistem tulang daun merupakan lanjutan dari sistem jaringan pembuluh angkut batang atau cabang dan pembuluh angkut akar. Bagian tersebut merupakan cabang dari silinder pusat yang merupakan cabang dari silinder pusat batang.

LEMBAR KERJA

Gambar dan Fungsi Sesuai Hasil Pengamatan	Gambar Sesuai Farmakope Herbal Indonesia
Simplisia	
Simplisia	
Simplisia	
Simplisia	

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

Simplisia

FOTO KEGIATAN

PEMBAHASAN

DAFTAR PUSTAKA

Depkes RI [Departemen Kesehatan Republik Indonesia]. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Depkes RI [Departemen Kesehatan Republik Indonesia]. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Iskandar, Y., dan Susilawati, Y. 2012. *Panduan Praktikum Fitokimia*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran: Jatinangor.

