

2020

# MODUL PRAKTIKUM BOTANI FARMASI



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
BANDUNG**

## BAGIAN-BAGIAN DAUN

### Tujuan

1. Mahasiswa dapat menjelaskan bagian-bagian daun
2. Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan antara daun sempurna dan tidak sempurna

### Teori

Daun merupakan suatu bagian tumbuhan yang penting dan pada umumnya tiap tumbuhan mempunyai sejumlah besar daun. Alai ini hanya terdapat pada batang saja dan tidak pernah terdapat pada bagian lain pada tubuh tumbuhan. Bagian batang tempat duduknya atau melekatnya daun dinamakan buku-buku (*nodus*) batang, dan tempat di atas daun yang merupakan sudut antara batang dan daun dinamakan ketiak daun (*axilla*). Daun biasanya tipis melebar, kaya akan suatu zat warna hijau yang dinamakan klorofil.

Daun-daun yang lengkap mempunyai bagian-bagian berikut:

1. Upih daun atau pelepah daun (*vagina*)
2. Tangkai daun (*petiolus*)
3. Helaiian daun (*lamina*)

Daun lengkap dapat kita jumpai pada beberapa macam tumbuhan, misalnya : pohon pisang (*Musa paradisiaca* L), pohon pinang (*Areca catechu* L), bambu (*Bambusa* sp) dll.

Kebanyakan tumbuhan mempunyai daun, yang kehilangan satu atau dua bagian dari tiga bagian tersebut di atas. Daun yang demikian dinamakan daun tidak lengkap.

Mengenai susunan daun yang tidak lengkap ada beberapa kemungkinan:

1. Hanya terdiri atas tangkai dan helai saja (daun bertangkai). Susunan daun ini paling banyak ditemukan, contoh: nangka (*Artocarpus integra* Merr), mangga (*Mangifera indica* L), dll.
2. Daun terdiri atas upih dan helaiian (daun berupih atau daun berpelepah), lazim ditemukan pada tumbuhan yang tergolong suku rumput, contoh : padi (*Oriza sativa* L), jagung (*Zea mays* L).

3. Daun hanya terdiri atas helaian saja, tanpa upih dan tangkai. Sehingga helaian langsung melekat atau duduk pada batang (daun duduk), seperti pada biduri (*Calotropis gigantea* R.Br).

Daun yang hanya terdiri atas helaian daun saja dapat mempunyai pangkal yang demikian lebarnya, sehingga pangkal daun seakan-akan melingkari batang atau memeluk batang (daun memeluk batang), seperti pada tempuyung (*Sonchus oleraceus* L).

4. Daun hanya terdiri atas tangkai saja, dan dalam hal ini tangkai tadi biasanya lalu menjadi pipih sehingga menyerupai helaian daun, jadi merupakan suatu helaian daun semu atau palsu dinamakan *filodia*, contoh : *Acacia auriculiformis* A. Cunn.

### **Prosedur**

1. Sebelum praktikum mahasiswa mencari tanaman yang memiliki jenis daun sempurna dan daun tidak sempurna
2. Tanaman yang telah diperoleh, digambarkan dalam buku gambar dan diberikan keterangan mengenai bagian-bagian yang terdapat dalam tanaman tersebut (bagian-bagian tumbuhan yang menjadi komponen dalam daun sempurna dan daun tidak sempurna harus terlihat jelas pada hasil gambar)

### **Pustaka**

Tjitrosoepomo, Gembong., 2001, Morfologi Tumbuhan, Gajah Mada University Press : 7-12.

## BENTUK DAUN BAGIAN I

(Letak bagian daun yang terlebar, ujung daun dan pangkal daun)

### Tujuan

Mahasiswa dapat membedakan jenis-jenis daun berdasarkan bentuk pangkal, ujung dan lebar.

### Teori

Bentuk daun biasanya dinyatakan dalam bentuk suatu benda, seperti bulat, segi tiga dll, atau mencari persamaan bentuk dengan bentuk benda-benda lain, misalnya bangun tombak, bangun anak panah, bangun perisai dll.

Untuk memperoleh ikhtisar yang ringkas mengenai bangun daun dan mengingat macam-macam bangun daun, diadakan penggolongan daun berdasarkan letak bagiannya yang terlebar. Berdasarkan letak bagian daun yang terlebar itu dapat dibedakan 4 golongan daun, yaitu:

1. Bagian yang terlebar terdapat kira-kira di tengah-tengah helaian daun: bentuk bulat atau bundar/*orbicularis* (daun teratai), perisai/*peltatus* (daun talas), jorong/*ovalis* atau *ellipticus* (daun nangka), memanjang/*oblongus* (daun srikaya), lanset/*lanceolatus* (daun kamboja).
2. Bagian yang terlebar terdapat di bawah tengah-tengah helaian daun :
  - a) Pangkal daun tidak bertoreh : bangun bulat telur/*ovatus* (daun kembang sepatu), segi tiga/*triangularis* (daun bunga pukul empat), delta/*deltoideus* (daun air mata pengantin), belah ketupat/*rhombioides* (daun bangkuwang)
  - b) Pangkal daun bertoreh : bangun jantung/*cordatus* (daun waru), ginjal/*reniformis* (daun pegagan), anak panah/*sagittatus* (daun enceng), tombak/*hastatus* (daun wewehan), bertelingan/*auriculatus* (daun tempuyung).
3. Bagian yang terlebar terdapat di atas tengah-tengah helaian daun: bangun bulat telur sungsang/*obovatus* (daun sawo kecil), jantung sungsang/*obcordatus* (daun semanggi gunung), segitiga terbalik atau

pasak/*cuneatus* (daun semanggi), sudip atau spatel/*spathulatus* (daun tapak liman).

4. Tidak ada bagian yang terlebar atau dari pangkal sampai ujung hampir sama lebar: bangun garis/*linearis* (daun bermacam-macam rumput), pita/*ligulatus* (daun jagung), pedang/*ensiformis* (daun nenas), paku/*sabulatus* (daun *Araucaria cunninghamii* Ait), jarum/*acerosus* (daun pinus).

Ujung daun dapat pula memperlihatkan bentuk yang beraneka rupa, diantaranya: runcing/*acutus* (ujung daun srikaya), meruncing/*acuminatus* (ujung daun sirsak), tumpul/*obtusus* (ujung daun sawo kecik), membulat/*rotundatus* (ujung daun teratai), romping/*truncatus* (ujung daun semanggi), terbelah/*retusus* (ujung daun bayam), berduri/*mucronatus* (ujung daun nenas).

Apa yang telah diuraikan mengenai ujung daun pada umumnya dapat pula diberlakukan pada pangkal daun. Selain dari itu ada pula kalanya, bahwa kedua tepi daun di kana kiri pangkal dapat bertemu dan berlekatan satu sama lain, oleh karena itu pangkal daun dibedakan dalam:

- a) Yang tepi daunnya di bagian itu tidak pernah bertemu, tetapi terpisah oleh pangkal ibu tulang/ ujung tangkai daun, yaitu: runcing/*acutus* (pada daun bangun lanset, belah ketupat), meruncing/*acuminatus* (pada daun bangun sudip, bulat telur sungsang), tumpul/*obtusus* (pada daun bangun bulat telur), membulat/*rotundatus* (pada daun bangun bulat, jorong), romping atau rata/*truncatus* (pada daun bangun segitiga, delta, tombak), berlekuk/*emarginatus* (pada daun bangun jantung, ginjal)
- b) Yang tepi daunnya dapat bertemu dan berlekatan satu sama lain, yaitu:
  1. Pertemuan tepi daun pada pangkal terjadi pada sisi yang sama terhadap batang sesuai dengan letak daun pada batang, contoh: daun bangun perisai (daun talas)
  2. Pertemuan tepi daun terjadi pada sisi seberang batang yang berlawanan atau berhadapan dengan letak daunnya. Dalam hal ini tampaknya seperti pangkal daun tertembus oleh batang (*perfoliatus*).

**Prosedur**

1. Sebelum praktikum mahasiswa mencari tanaman yang memiliki jenis daun dengan bentuk pangkal, ujung dan lebar berbeda sesuai dengan literatur.
2. Tanaman yang telah diperoleh, digambarkan dalam buku gambar dan diberikan keterangan mengenai bagian-bagian yang terdapat dalam tanaman tersebut (bagian-bagian tumbuhan yang menjadi komponen dalam pengamatan praktikum harus terlihat jelas pada hasil gambar)

**Pustaka**

Tjitrosoepomo, Gembong., 2001, Morfologi Tumbuhan, Gajah Mada University Press : 22-35

## **BENTUK DAUN BAGIAN II**

**(susunan tulang, tepi daun, daun majemuk)**

### **Tujuan**

Mahasiswa dapat membedakan jenis-jenis daun berdasarkan susunan tulang, tepi daun dan daun majemuk.

### **Teori**

Tulang-tulang daun adalah bagian daun yang berguna untuk memberikan kekuatan pada daun dan sebagai jalan untuk pengangkutan zat-zat.

Tulang-tulang daun menurut besar kecilnya dibedakan dalam tiga macam, yaitu:

1. Ibu tulang (*costa*), yaitu tulang yang biasanya terbesar, merupakan terusan tangkai daun, dan terdapat di tengah-tengah membujur dan membelah daun.
2. Tulang-tulang cabang (*nervus lateralis*), yaitu tulang-tulang yang lebih kecil dari pada ibu tulang dan berpangkal pada ibu tulang.
3. Urat-urat daun (*vena*), sesungguhnya adalah tulang-tulang cabang, tetapi yang kecil atau lembut dan satu sama lain beserta tulang-tulang yang lebih besar membentuk susunan seperti jala, kisi atau lainnya.

Melihat arah tulang-tulang cabang yang besar pada helaian daun, dapat dibedakan beberapa macam susunan tulang, yaitu:

1. Daun-daun yang bertulang menyirip (*penninervis*). Daun ini memiliki satu ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung, dan merupakan terusan tangkai daun, misalnya: daun mangga.
2. Daun-daun yang bertulang menjari (*palminervis*), yaitu jika dari ujung tangkai daun keluar beberapa tulang yang memencar, memperlihatkan susunan seperti jari-jari pada tangan. Jumlah tulang ini lazimnya gasal, yang di tengah yang paling besar dan panjang, kesamping semakin pendek, misalnya : daun pepaya.
3. Daun-daun yang bertulang melengkung (*cervinervis*). Daun ini mempunyai beberapa tulang yang besar, tulang bagian tengah adalah yang terbesar, sedangkan tulang lain mengikuti jalannya tepi daun, jadi semua tulang daun

memencar kemudian kembali menuju ke ujung daun, sehingga selain tulang yang di tengah semua tulang-tulang terlihat melengkung, misalnya : genjer.

4. Daun-daun yang bertulang sejajar atau bertulang lurus (rectinervis), biasanya terdapat pada daun-daun bangun garis atau bangun pita.

Dalam garis besarnya tepi daun dapat dibedakan dalam dua macam, yaitu rata (integer) dan bertoreh (divisus). Toreh-toreh pada tepi daun sangat beraneka ragam sifatnya, ada yang dangkal, dalam, besar, kecil dll. Biasanya torehan pada tepi daun dibedakan dalam dua golongan, yaitu:

1. Toreh-toreh yang tidak mempengaruhi atau mengubah bangun asli daun/toreh yang merdeka. Contoh tipe: bergerigi, bergerigi ganda atau rangkap, bergigi, beringgit, berombak.
2. Toreh-toreh yang mempengaruhi bentuknya. Contoh tipe: berlekuk, bercangap, berbagi.

Jika memperhatikan daun berbagai jenis tumbuhan, akan terlihat, bahwa ada di antaranya yang:

- Pada tangkai daunnya hanya terdapat satu helaian daun saja, dinamakan daun tunggal.
- Tangkainya bercabang-cabang, dan baru pada cabang tangkai ini terdapat helaian daunnya, dinamakan daun majemuk.

Pada suatu daun majemuk dapat dibedakan berdasarkan bagian-bagiannya, yaitu:

1. Ibu tangkai daun, yaitu bagian daun majemuk yang menjadi tempat duduknya helaian-helaian daun.
2. Tangkai anak daun, yaitu cabang-cabang ibu tangkai yang mendukung anak daun.
3. Anak daun, bagian ini adalah bagian-bagian helaian daun.
4. Upih daun, yaitu bagian di bawah ibu tangkai yang lebar dan biasanya memeluk batang, seperti pada daun pinang.

### **Prosedur**

1. Sebelum praktikum mahasiswa mencari tanaman yang memiliki jenis-jenis daun dengan susunan tulang, tepi daun, dan daun majemuk sesuai dengan literatur.
2. Tanaman yang telah diperoleh, digambarkan dalam buku gambar dan diberikan keterangan mengenai bagian-bagian yang terdapat dalam tanaman tersebut (bagian-bagian tumbuhan yang menjadi pengamatan pada praktikum harus terlihat jelas pada hasil gambar)

### **Pustaka**

Tjitrosoepomo, Gembong., 2001, Morfologi Tumbuhan, Gajah Mada University Press : 35-63

## SEL DAN JARINGAN PADA TUMBUHAN

### Tujuan

Mahasiswa dapat membedakan sel penyusun daun, batang, akar, sel mati dan sel hidup secara mikroskopik.

### Teori

Jika kita memeriksa tumbuhan berpembuluh yang matang, dapat dibedakan beberapa tipe sel yang nyata. Kesemuanya dikelompokkan menjadi jaringan. Beberapa jaringan hanya terdiri atas satu macam sel. Beberapa terdiri dari beberapa macam sel.

Di bawah ini beberapa sel penyusun tumbuhan:

#### 1. Parenkim

Sel-sel parenkim tersebar luas di seluruh tumbuhan, besar-besar berdinding tipis dan biasanya mempunyai vakuola tengah.

#### 2. Kolenkim

Sel-sel kolenkim berdinding tebal yang secara khusus dikembangkan di sudut-sudut sel.

#### 3. Sklerenkim

Sel-sel sklerenkim merupakan sel penunjang yang lebih umum. Dinding sel ini sangat tebal dan dibangun dalam lapisan yang sama di sekitar seluruh batas selnya. Sel sklerenkim dapat terdiri dari dua tipe sel, yaitu:

a) Serabut: sel panjang, ujung-ujung meruncing, dinding sel tebal, umumnya berlignin.

b) Sklereida (sel batu): sel berbentuk isodiametrik, dinding sel tebal, umumnya berlignin.

#### 4. Epidermis.

Lapisan sel terluar, umumnya terdiri dari satu lapisan sel.

#### 5. Korteks

Jaringan yang terletak antara epidermis dan endodermis, sebagian besar terdiri dari parenkim.

#### 6. Endodermis

Lapisan batas antara korteks dan perisikel, terdiri dari satu lapisan sel yang dinding selnya sebagian atau seluruhnya menggabus, kadang-kadang berupa seludang capsari. Endodermis umumnya terdapat pada akar dan rimpang, jarang terdapat pada batang, tangkai daun ataupun tulang daun.

#### 7. Periderm

Jaringan terluar dari tanaman, dari luar ke dalam berturut-turut terdiri dari jaringan gabus, kambium gabus dan feloderm.

#### 8. Floem

Jaringan yang terdiri dari pembuluh tapis dan sel pengikat, umumnya terdapat di sebelah dalam perisikel atau jaringan antara periderm dan kambium.

#### 9. Xylem

Jaringan yang terdiri dari pembuluh kayu, umumnya terletak diantara kambium dan empulur.

### **Prosedur**

1. Mahasiswa membuat preparat dari contoh tanaman yang telah dibawa, diamati di bawah mikroskop.
2. Hasil pengamatan digambarkan pada buku gambar dengan jelas dan diberikan keterangan.

### **Pustaka**

-, Materia Medika Indonesia, jilid IV, 1980, Departemen Kesehatan Republik Indonesia : 172-174.

-, 2008, Farmakope Herbal, edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta : 175-177.

Kimball, John W, Biologi, jilid I, 1983, Erlangga, Jakarta : 113.

## STOMATA, RAMBUT PENUTUP DAN SEL BATU

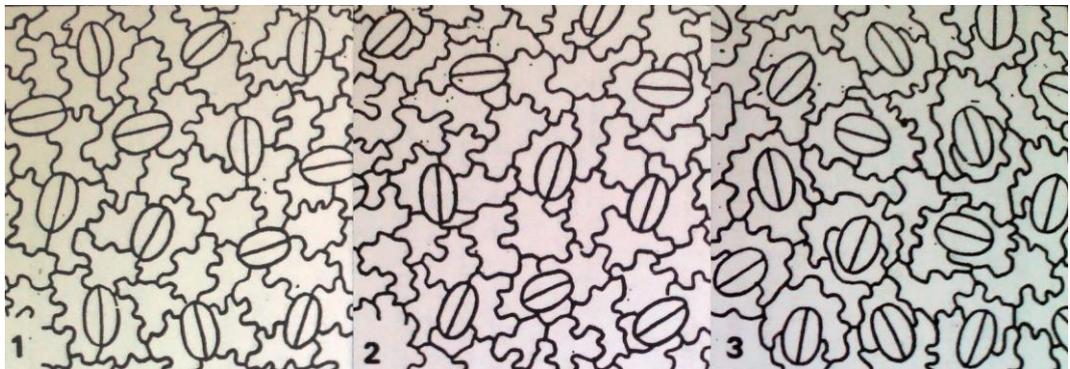
### Tujuan

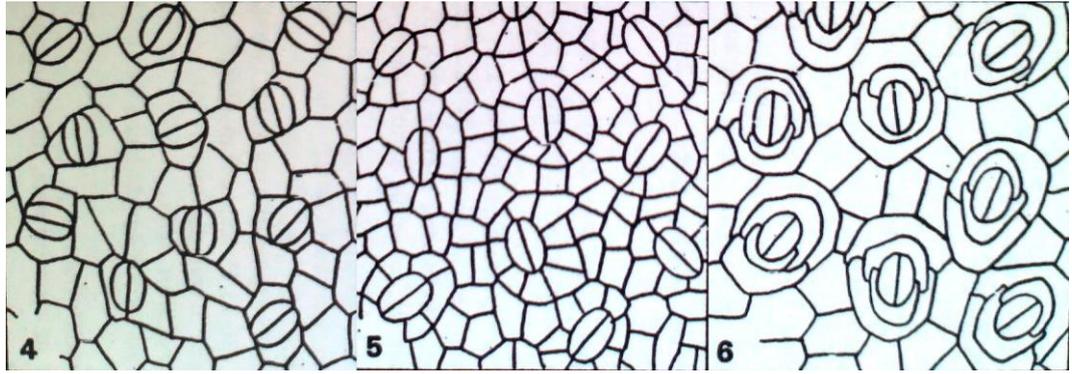
Mahasiswa dapat membedakan jenis-jenis stomata dan rambut penutup pada tanaman

### Teori

Tipe stomata ditetapkan berdasarkan jumlah, perbandingan ukuran dan letak sel tetangga.

1. Tipe anomositik (tipe Ranunculaceae) : jumlah sel tetangga tiga atau lebih, satu sama lain sukar dibedakan.
2. Tipe anisositik (tipe Cruciferae) : jumlah sel tetangga tiga atau lebih, satu sel jelas lebih kecil dari sel lainnya.
3. Tipe diasitik (tipe Caryophyllaceae) : jumlah sel tetangga dua, bidang persekutuan menyilang celah stomata.
4. Tipe parasitik (tipe Rubiaceae) : jumlah sel tetangga dua, bidang persekutuan segaris dengan celah stomata
5. Tipe aktinositik, suatu variasi dari stomata tipe anomositik yaitu stomata dengan sel-sel tetangga yang pipih dan mengelilingi stomata dalam susunan berbentuk lingkaran.
6. Tipe bidiasitik, suatu variasi dari stomata tipe diopatik yaitu stomata yang sel tetangganya dikelilingi oleh dua sel epidermis.



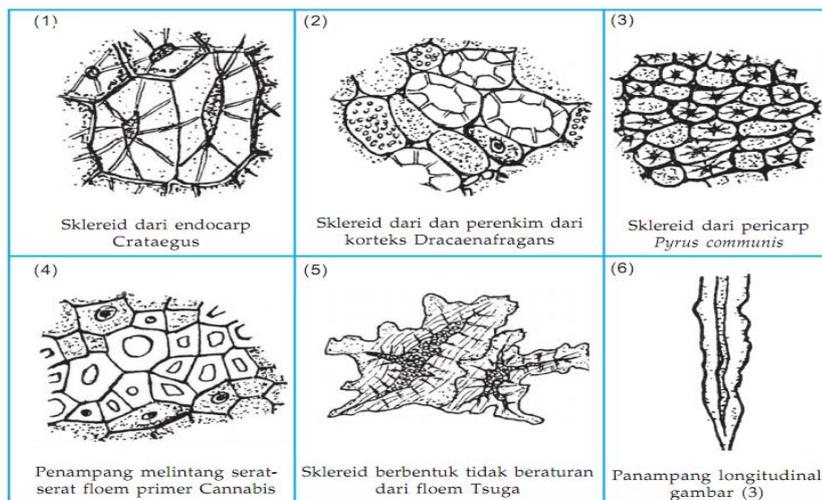


Keterangan: 1. Tipe anomositik, 2. Tipe anisositik, 3. Tipe diasitik, 4. Tipe parasitic, 5. Tipe aktinositik, 6. Tipe bidiasitik.

Jenis-jenis rambut pada tanaman:

1. Rambut kelenjar : merupakan modifikasi epidermis dan berupa sel sekresi yang kandungan utamanya minyak atsiri. Rambut kelenjar bentuknya bermacam-macam dan dapat dijadikan identitas tumbuhan.
2. Rambut penutup : merupakan modifikasi epidermis tapi bukan berupa sel sekresi. Banyak bentuk rambut penutup yang dapat dijadikan sebagai identitas tumbuhan.
3. Rambut sisik : salah satu jenis rambut yang memipih dan bersel banyak, dapat ditemukan tanpa tangkai.

Sel batu (sklereid) merupakan sel berdinding tebal. Bentuk sel batu dengan macam penebalannya sangat bervariasi dan digunakan sebagai identitas tumbuhan.



Sumber: Anatomi Tumbuhan, 1991

Struktur sel-sel batu (sklereid)

### **Prosedur**

1. Mahasiswa membuat preparat dari contoh tanaman yang telah dibawa, diamati di bawah mikroskop.
2. Hasil pengamatan digambarkan pada buku gambar dengan jelas dan diberikan keterangan.

### **Pustaka**

-, *Materia Medika Indonesia*, jilid V, 1989, Departemen Kesehatan Republik Indonesia : 555

-, 2008, *Farmakope Herbal*, edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta : 177.

## **BENDA ERGASTIK** **(Kristal dan Amilum)**

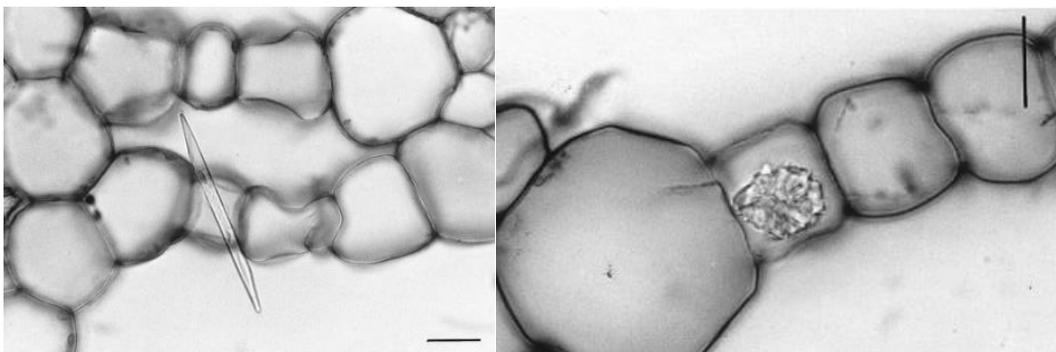
### **Tujuan**

Mahasiswa dapat mengetahui berbagai bentuk kristal dan amilum yang terdapat dalam tanaman.

### **Teori**

Benda ergastik adalah bahan non protoplasma, baik organik maupun anorganik, sebagai hasil metabolisme yang berfungsi untuk pertahanan, pemeliharaan struktur sel, dan juga sebagai penyimpanan cadangan makanan, terletak di bagian sitoplasma, dinding sel, maupun di vakuola. Dalam sel benda ergastik dapat berupa karbohidrat (amilum), protein (aleurone dan gluten), lipid (lilin, kutin, dan suberin), dan kristal (kristal kalsium oksalat dan silika). Benda ergastik memiliki banyak fungsi untuk sel, misalnya penyimpanan cadangan makanan (amilum), pemeliharaan struktur (lilin), dan perlindungan, misalnya adanya kristal kalsium oksalat dalam suatu jaringan tumbuhan dapat menyebabkan reaksi alergi bagi hewan yang memakannya.

Oksalat pada tanaman, dapat berupa oksalat terlarut yaitu asam oksalat dan tidak terlarut yaitu kristal oksalat. Pada tanaman sayur, kristal kalsium oksalat tidak hanya terdistribusi pada bagian daun, namun juga hampir diseluruh jaringan tanaman, seperti pada tangkai daun, batang, akar dan umbi. Berbagai bentuk kristal seperti druse yaitu kristal prisma dengan ujung yang runcing. Kristal ini dapat digunakan sebagai identitas tumbuhan. Kristal lain yang dapat ditemukan adalah kalsium karbonat dan kalsium malat, walaupun jarang.



Kristal kalsium oksalat pada rhizome *Acorus calamus*

Pati atau amilum adalah suatu karbohidrat yang berbentuk granul yang terdapat di dalam organ tanaman. Granul pati tersimpan di dalam biji, umbi, akar dan bagian dalam dari batang tanaman sebagai cadangan makanan yang akan digunakan ketika tanaman sedang mengalami dormansi, germinasi dan pertumbuhan. Pemerian pati atau amilum di bawah mikroskop berupa granul yang berwarna putih, sangat kecil dengan ukuran antara 2 – 100 mikrometer. Secara mikroskopis butiran amilum atau pati dari jenis tumbuhan tertentu berbentuk khas sehingga dapat dijadikan sebagai identitas tumbuhan tersebut. Untuk melihat adanya amilum digunakan media air.

### **Prosedur**

1. Mahasiswa membuat preparat dari contoh tanaman yang telah dibawa, diamati di bawah mikroskop.
2. Hasil pengamatan digambarkan pada buku gambar dengan jelas dan diberikan keterangan.

### **Pustaka**

-, 2008, Farmakope Herbal, edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta : 175-177.

Santoso, Agus Muji, *Distribution of Calcium Oxalate Cristal, Reduction of Oxalates, and The Effect of Cultivation Method on Its Formulation in Some Vegetables*, Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS.

## **PERCOBAAN SACHS (IYODIUM TEST)**

### **Tujuan**

Melihat terbentuknya amilum (karbohidrat) pada proses fotosintesis.

### **Teori**

Suatu sifat fisiologis yang dimiliki khusus oleh tumbuhan adalah kemampuannya untuk menggunakan zat karbon dari udara untuk diubah menjadi bahan organik, serta diasimilasikan di dalam tubuh tanaman. Pristiwa ini hanya berlangsung jika cukup ada cahaya dan oleh karena itu asimilasi zat karbon disebut juga fotosintesis. Lengkapnya dikatakan bahwa fotosintesis itu adalah suatu proses di mana zat-zat anorganik H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> oleh klorofil diubah menjadi zat organik karbohidrat dengan pertolongan sinar matahari/cahaya. Lazimnya peristiwa fotosintesis dinyatakan dengan persamaan reaksi sebagai berikut:



### **Alat**

1. Tabung reaksi
2. Beker glass
3. Lampu spiritus
4. Kaki tiga
5. Kawat asbes
6. Penjepit tabung
7. Pipet tetes
8. Plat kaca

### **Bahan**

1. Alkohol
2. Larutan KI
3. Daun segar

### **Prosedur**

1. Daun dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm
2. Daun yang telah dipotong dimasukkan dalam tabung reaksi berisi air, kemudian panaskan sampai mendidih, angkat buang air di dalam tabung.
3. Daun yang telah dipanaskan, masukkan dalam tabung kedua yang berisi alkohol, panaskan kembali hingga klorofil larut dalam alkohol
4. Buang alkohol dalam tabung, dinginkan daun dalam plat kaca
5. Tetesi dengan larutan KI
6. Amati perubahan warna yang terjadi

## **PIGMEN WARNA PADA TANAMAN**

### **Tujuan**

Melihat pigmen yang terdapat dalam daun dan bunga

### **Alat dan bahan**

1. Mortar dan stamper
2. Kertas saring
3. Alkohol 95%
4. Corong
5. Cawan petri
6. Bunga atau daun segar

### **Prosedur**

1. Gerus daun atau bunga dalam mortar sampai halus
2. Tambahkan alkohol 95% sampai zat dalam daun atau bunga terlarut, kemudian saring dan tampung dalam wadah
3. Siapkan kertas saring bulat, lubangi bagian tengah kertas, celupkan dalam cairan tanaman dan biarkan beberapa saat sampai terjadi gradasi warna
4. Amati warana yang terjadi.

# TRANSPIRASI

## **Tujuan**

Mengetahui seberapa banyak transpirasi pada daun

## **Teori**

Transpirasi dapat diartikan sebagai proses penguapan air yang terdapat pada jaringan tanaman. Kecepatan penguapan air pada tanaman tidak selalu konstan tetapi bervariasi sesuai dengan kondisi lingkungan dan tanaman itu sendiri. Terdapat dua tipe kondisi yang dapat mengarah pada terjadinya proses transpirasi, kondisi internal dan kondisi eksternal.

Faktor eksternal yang sangat penting pada proses transpirasi diantaranya temperature, kelembaban, tekanan udara, faktor tanah, pemaparan sinar matahari.

Faktor internal yang berpengaruh diantaranya struktur dari tanaman, ukuran, posisi, susunan daun, struktur dan distribusi stomata.

## **Alat dan bahan**

1. Patometer
2. Daun
3. Air
4. Vaseline
5. Kertas

## **Prosedur**

1. Isi patometer dengan air sampai penuh, tutup ujung patometer, hindari adanya gelembung
2. Taruh tanaman pada ujung patometer yang kecil, bagian batang harus terendam.
3. Tutup ujung patometer yang besar dengan gabus, olesi sekeliling gabus dan tanaman dengan vaselin agar tidak ada udara yang masuk.

4. Buka tutup pada bagian bawah, jika setelah dibuka tidak ada air yang keluar, percobaan dapat langsung dilakukan.
5. Hitung volume air yang terserap setiap 3 menit.
6. Hitung tiap 1 cm<sup>2</sup> air yang diserap.

**Pustaka**

Hill, Ben., Overholts, Lee., Popp, Henry., 1960, Botany, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 60-73

## RESPIRASI

### **Tujuan**

Mengetahui jumlah oksigen yang terserap oleh tanaman

### **Alat dan bahan**

1. NaOH/KOH
2. Kapas
3. Kecambah 10-15 buah
4. Vaseline
5. Air penanda ( $\text{KMnO}_4$ )
6. Respirator

### **Prosedur**

1. Siapkan respirator, bersihkan, masukkan NaOH tutupi dengan kapas.
2. Masukkan 10-15 buah kecambah segar, tutup respirator, olesi dengan vaselin
3. Masukkan  $\text{KMnO}_4$  ke ujung respirator.
4. Amati pergeseran  $\text{KMnO}_4$  setiap 5 menit.
5. Hitung oksigen yang dibutuhkan tiap 1 kecambah/menit