

Modul Praktikum **STRUKTUR TUMBUHAN**

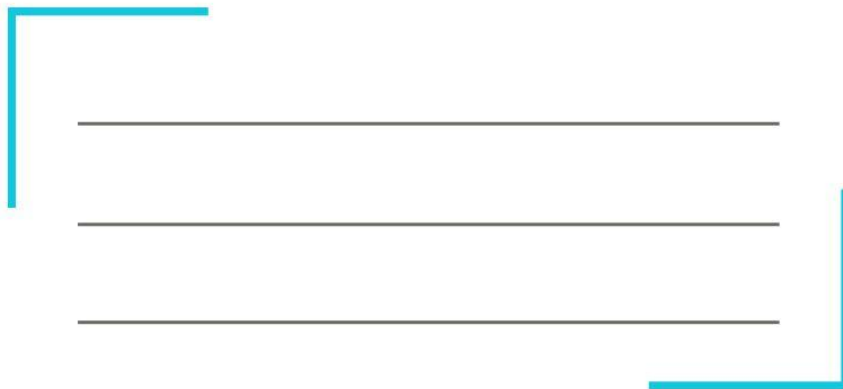
PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA

Penyusun:
Khairunnisa, S.P., M.Agr



Modul Praktikum

STRUKTUR TUMBUHAN



PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kehadirat Allah yang selalu mencurahkan rahmat dan kasih sayangNya kepada kita.

Penyusunan modul praktikum ini bertujuan untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami kegiatan yang dilakukan selama praktikum struktur tumbuhan. Materi yang diberikan dalam praktikum struktur tumbuhan adalah kombinasi antara struktur luar (morfologi) dan struktur dalam tumbuhan (anatomi) dari organ vegetatif maupun organ generatif tumbuhan.

Setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa dapat memahami struktur pertumbuhan pada tumbuhan dan fungsi dari masing-masing struktur tumbuhan tersebut, diharapkan pula materi ini dapat memberi pemahaman yang komprehensif pada kelompok tumbuhan ditinjau dari strukturnya.

Dalam penyusunan buku modul praktikum ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan kedepannya.

Medan, Oktober 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

| | | |
|--------------|--|----|
| Praktikum 1 | Morfologi Akar (<i>Radix</i>) | 1 |
| Praktikum 2 | Morfologi Batang (<i>Caulis</i>) | 9 |
| Praktikum 3 | Duduk daun pada batang (<i>Phylotaxis</i>) | 19 |
| Praktikum 4 | Morfologi Daun (<i>Folium</i>) | 31 |
| Praktikum 5 | Morfologi Bunga (<i>Flos</i>) | 38 |
| Praktikum 6 | Morfologi Buah (<i>Fructus</i>) | 45 |
| Praktikum 7 | Morfologi Biji (<i>Semen</i>) | 50 |
| Praktikum 8 | Stomata | 54 |
| Praktikum 9 | Stuktur jaringan tumbuhan | 59 |
| Praktikum 10 | Practical test | |

MORFOLOGI AKAR (RADIX)

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mengetahui bagian akar, sistem perakaran, tipe akar, serta modifikasi akar pada tumbuh-tumbuhan.

B. LANDASAN TEORI

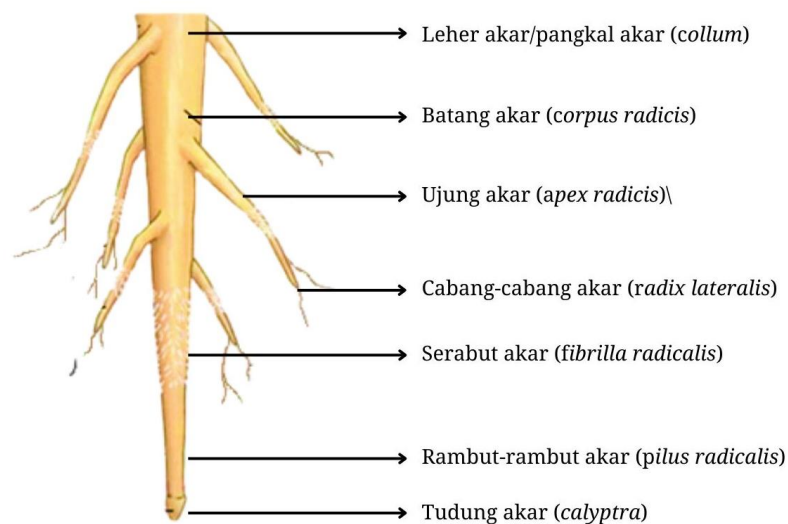
Akar adalah bagian dari tumbuh-tumbuhan yang terletak di dalam tanah atau di atas tanah. Berfungsi untuk memperkuat berdirinya tanaman, menyerap air, unsur hara, menyimpan cadangan makanan, dan untuk pernapasan. Akar biasanya mempunyai sifat-sifat berikut:

- a. Merupakan bagian tumbuhan yang biasanya terdapat di dalam tanah, dengan arah tumbuh ke pusat bumi (*geotrop*) atau menuju ke air (*hidrotrop*), meninggalkan udara dan cahaya.
- b. Tidak berbuku-buku, juga tidak beruas dan tidak mempunyai daun-daun atau sisik-sisik maupun bagian-bagian lainnya.
- c. Tumbuh terus pada ujungnya, tetapi pada umumnya pertumbuhannya masih kalah jika disbanding batang
- d. Bentuknya sering kali meruncing, sehingga lebih mudah untuk menembus tanah.

Pada umumnya akar dapat dibedakan menjadi bagian-bagian berikut:

1. Leher akar atau pangkal akar (*collum*), yaitu bagian akar yang bersambung dengan pangkal batang.
2. Ujung akar (*apex radiceis*), bagian akar yang paling muda, terdiri atas jaringan-jaringan yang masih mengadakan pertumbuhan.
3. Batang akar (*corpus radiceis*), bagian akar yang terdapat antara leher akar dan ujungnya
4. Cabang-cabang akar (*radix lateralis*), yaitu bagian-bagian akar yang tidak langsung bersambung dengan pangkal batang tetapi keluar dari akar pokok, dan masing-masing dapat mengadakan percabangan lagi.

5. Serabut akar (*fibrilla radicalis*), yaitu cabang-cabang akar yang halus dan berbentuk serabut.
6. Rambut-rambut akar atau bulu-bulu akar (*pilus radicalis*) yaitu bagian akar yang sesungguhnya hanyalah merupakan penonjolan sel-sel kulit luar akar yang panjang.
7. Tudung akar (*calyptra*), yaitu bagian akar yang letaknya paling ujung, terdiri atas jaringan yang berguna untuk melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah.

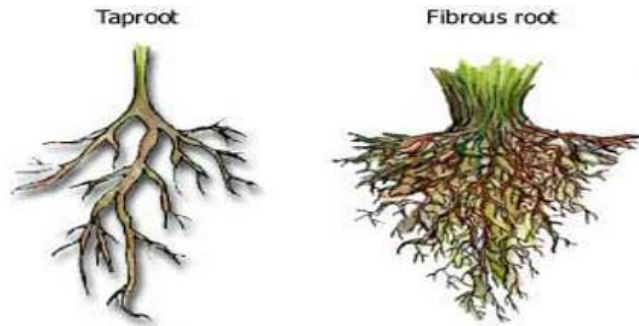


Gambar 1. Morfologi akar

Sistem perakaran ada 2 macam, yaitu:

- a. Sistem akar tunggang (*radix primaria*), yaitu jika akar lembaga yang tumbuh terus menjadi akar pokok, dapat bercabang-cabang atau tidak bercabang-cabang. Akar tunggang yang dapat bercabang-cabang berfungsi untuk memperkokoh berdirinya tanaman dan menyerap hara. Akar tunggang yang tidak bercabang dapat berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan dan mempunyai bermacam bentuk, misalnya berbentuk:
 - Tombak (*fusiformis*), misalnya: wortel
 - Gasing (*napiformis*), misalnya: bengkuang

- Berbentuk benang (*filiformis*), misalnya: kratok
- b. Sistem akar serabut (*radix adventicia*), yaitu akar lembaga dalam perkembangan selanjutnya akan mati, kemudian disusul dengan tumbuhnya sejumlah akar yang sama besar pada pangkal batang.



Gambar 2. Sistem akar tunggang dan akar serabut

Berdasarkan cara hidupnya tumbuhan memiliki berbagai akar mempunyai sifat dan tugas khusus sebagai berikut :

- Akar udara/gantung, tumbuh ke arah tanah. Keluar dari bagian di atas tanah. Punya vilamen untuk menyimpan air dan udara.
Contoh: Anggrek kalajengking (*Arachnis flos-aeris*)
- Setelah mencapai tanah berfungsi menyerap dan unsur hara dari tanah, bagian yang ada di atas tanah berubah menjadi batang.
Contoh: Beringin (*Ficus benjamina*)
- Akar penggerek/pengisap, ada pada tumbuhan yang hidup sebagai parasit, untuk mengambil air dan hara dari tanaman inang.
Contoh: Benalu (*Loranthus sp.*)
- Akar pelekat, keluar dari buku-buku batang tumbuhan memanjat, untuk menempel pada tiang panjat Lada (*Piper nigrum*). Akar pembelit, juga untuk memanjat, tetapi dengan memeluk tiang panjatnya.
Contoh: Vanili (*Vanilli panifolia*)
- Akar napas, cabang-cabang akar tumbuh tegak lurus ke atas, sehingga muncul dari permukaan tanah. akar ini banyak mempunyai celah untuk masuknya udara.

Contoh: Kayu api (*Sonneratia* sp.)

- Akar tunjang, akar yang tumbuh dari bagian bawah batang menuju segala arah & seolah-olah menopang batang agar tidak mudah rebah.

Contoh: Pandan (*Pandanus conoideus*)

- Akar lutut, bagian akar yang tumbuh keatas, kemudian membengkok lagi ke dalam tanah.

Contoh: Pohon tanjang

- Akar banir, berbentuk seperti papan-papan yang disusun miring untuk memperkuat batangnya.

Contoh: Sukun (*Arhtocarpus* sp.) dan kenari (*Canarium ovatum*)

C. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM

Akar (Radix) masih memiliki bulu-bulu dari akar tanaman

1. Padi (*Oryza sativa* L.)
2. Mangga (*Mangifera indica* L.)
3. Wortel (*Daucus carota* L.)
4. Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* Urb.)
5. Sirih (*Piper betle* L.)
6. Ubi kayu (*Manihot utilisima* L.)
7. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)
8. Ilalang (*Imperata Cylindrica* L.)

D. PROSEDUR KERJA

1. Amati masing-masing akar yang telah dibawa
2. Gambar objek secara lengkap
3. Beri keterangan dari setiap bagian akar

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



F. PERTANYAAN

1. Jelaskan perbedaan struktur morfologi akar tumbuhan dikotil dan monokotil!
2. Jelaskan bentuk-bentuk modifikasi akar yang kamu temukan dalam praktikum ini!
3. Tumbuhan apa saja yang memiliki sistem perakaran tunggang yang digunakan dalam praktikum ini?
4. Tumbuhan apa saja yang memiliki sistem perakaran serabut yang digunakan dalam praktikum ini?

G. HASIL



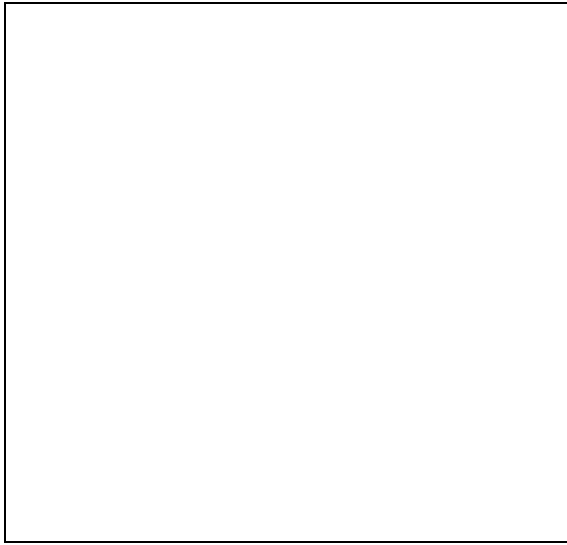
Gambar :
Keterangan :



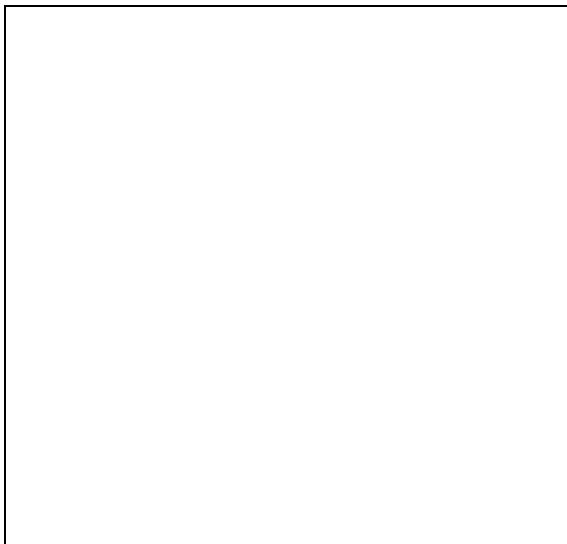
Gambar :
Keterangan :



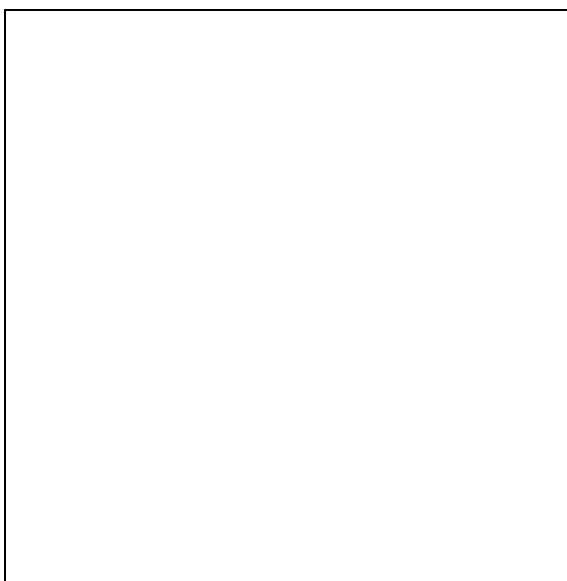
Gambar :
Keterangan :



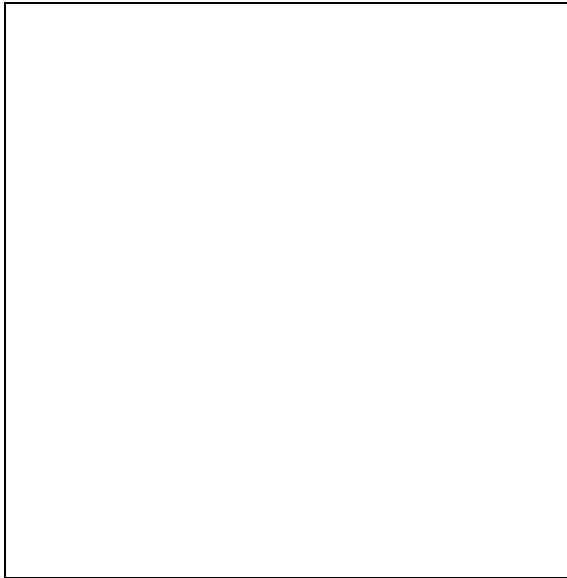
Gambar :
Keterangan :



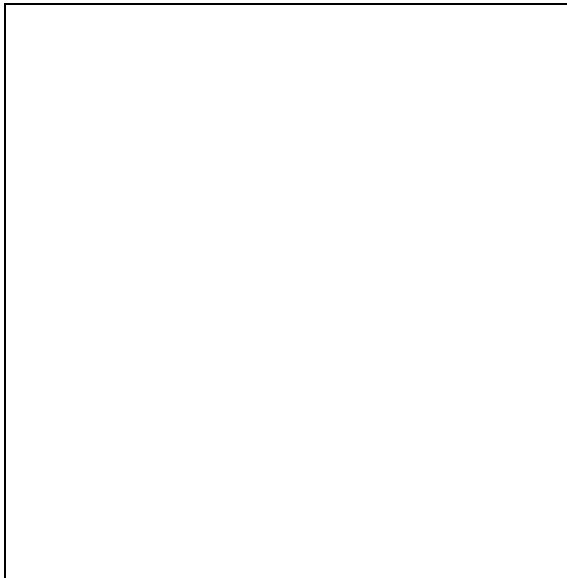
Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

MORFOLOGI BATANG (CAULIS)

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa dapat menjelaskan struktur morfologi dari berbagai batang tumbuhan.

B. LANDASAN TEORI

Batang merupakan organ tumbuhan yang berasal dari koleoptil. Secara morfologi terkadang batang sulit dibedakan dengan akar. Berikut ini merupakan sifat umum batang:

- Biasanya berbentuk silinder atau bersegi
- Mempunyai ruas yang dibatasi oleh buku-buku dan pada buku ini
- terdapat daun
- Tumbuh biasanya ke atas menuju arah cahaya disebut juga dengan
- fototropisme
- Memiliki banyak percabangan (dikotil)
- Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali saat muda dan tanaman yang
- berumur pendek/ semusim

Dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan batang memiliki fungsi sebagai berikut:

- Mendukung bagian tanaman yang ada dipermukaan tanah seperti
- daun, bunga, buah, biji, dan daun.
- Memperluas bidang asimilasi melalui percabangan
- Sebagai wadah transportasi air dan unsur hara serta hasil asimilasi
- Tempat penimbunan zat makanan
- Kadang-kadang bisa sebagai alat perkecambah biakan

Salah satu ciri utama batang adalah memiliki buku dan ruas, namun beberapa tumbuhan tidak berbatang jelas merupakan tumbuhan yang tidak mempunyai batang sesungguhnya, karena sangat pendek, daun seakan-akan keluar dari bagian atas akar. Contoh: lobak (*Raphanus sativus*), tapak liman (*Elephantopus scaber*). Walaupun tumbuhan ada yang berbatang tidak jelas,

namun sebagian besar tumbuhan berbatang jelas sehingga dikelompokkan menjadi tumbuhan yang mempunyai batang sesungguhnya. Cabang dan daun keluar dari batang di bagian atas permukaan tanah. Tumbuhan berbatang jelas dibedakan :

- Batang basah (*herbaceus*) lunak dan berair
Contoh: bayam (*Amaranthus* sp.)
- Batang berkayu (*lignosus*) keras dan kuat
Contoh: durian (*Durio zibethinus*)
- Batang rumput (*calmus*) tidak keras, punya ruas-ruas yang nyata, sering berongga.
Contoh: padi (*Oriza sativa*)
- Batang mendong (*calamus*) seperti batang rumput tetapi ruas-ruasnya lebih panjang.
Contoh: rumput teki (*Cyperus rotundus*)

Pada tumbuhan dikotil memiliki bagian pangkal besar dan ke ujung semakin kecil. Seperti pada batang durian (*Durio zibethinus*) dan manggis (*Garcinia mangostana*). Tumbuhan monokotil memiliki bagian pangkal sampai keujung hampir/relatif sama besar.

Bentuk batang terlihat pada batang jagung (*Zea mays*), kelapa (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*). Bentuk batang pada tumbuhan juga sangat bervariasi antara satu species dengan species lainnya dan terkadang digunakan sebagai ciri utama dalam pengelompokan atau klasifikasi tumbuhan.

Bentuk batang ini didasarkan pada bentuk morfologi ketika batang tumbuhan ketika dipotong atau disayat secara melintang. Walaupun demikian terkadang bentuk batang bervariasi antar bagian batang yang masih muda dan batang yang sudah tua. Berdasarkan bentuk penampang melintang batang dibedakan :

- Bulat (*teres*)
Contoh: bambu (*Bambusa* sp.), kelapa (*Cocos nucifera*)
- Bersegi (*angularis*), yang dibedakan menjadi:

- Segi tiga (*triangularis*): Misalnya pada Teki (*Cyperus rotundus*)
- Segi empat (*quadrangularis*): Misalnya pada Markisah (*Passiflora edulis*)
- Pipih, biasanya menyerupai daun. Bentuk batang seperti ini dibedakan menjadi:
 - Filokladia sangat pipih. Misalnya pada Jakang
 - Kladodia, masih tumbuh terus dan mengadakan percabangan. Misalnya kaktus (*Opuntia* sp.)

Salah satu ciri yang dapat digunakan untuk membedakan batang tumbuhan adalah permukaan batangnya. Permukaan batang merupakan bagian terluar dari batang yang menutupi seluruh permukaan batang. Berdasarkan permukaan batang dibedakan menjadi:

- Licin (*leavis*)
Misalnya pada jagung (*Zea mays*)
- Berusuk (*costatus*) permukaan ada rigi-rigi yang membujur
Misalnya pada iler
- Beralur (*sulcatus*), terdapat alur-alur
Misalnya pada *Cereus peruvianus*
- Bersayap (*alutus*), pada batang yang bersegi, sudut-sudut terdapat pelebaran yang tipis
Misalnya pada markisah (*Passiflora edulis*)
- Berambut (*pilosus*)
Misalnya pada tembakau (*Nicotiana tabacum*)
- Berduri (*spinous*)
Misalnya pada mawar (*Rosa* sp.), jeruk nipis (*Citrus aurantium*)
- Memperlihatkan berkas daun
Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Memperlihatkan berkas daun penumpu
Misalnya pada nangka (*Artocarpus integrata*)
- Memperlihatkan banyak lenti sel
Misalnya pada sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen)

- Memperllihatkan lepasnya kerak

Misalnya pada jambu biji (*Psidium guajava*)

Batang tumbuhan pada umumnya bergerak menuju cahaya, walaupun demikian terdapat variasi arah tumbuh batang. Arah tumbuh batang merupakan posisi arah pertumbuhan batang terhadap permukaan tanah.

Berdasarkan arah tumbuh batang tumbuhan dibedakan menjadi:

- Tegak lurus (*erectus*)
Misalnya pada pepaya (*Carica papaya*)
- Mengantung (*dependens*), yang tumbuh di lereng, sebagai epifit
Misalnya pada anggrek (*Dendrobium sp.*)
- Berbaring (*humifusus*) terletak dipermukaan tanah ujung saja yang ke atas
Misalnya pada semangka (*Cucumis melo*)
- Menjalar/merayap (*respen*), batang diatas permukaan tanah, setiap buku keluar akar
Misalnya pada ubi jalar (*Ipomoea batatas*); kacang tanah (*Arachis hypogea*)
- Mengangguk (*nutans*), batang tumbuh tegak lurus keatas tetapi ujungnya membekok lagi kebawah
Misalnya pada bunga matahari (*Helianthus annuus*)
- Memanjat (*scandens*). Pelekatan batang dibantu oleh:
 - a. Akar lekat, misalnya pada sirih (*Piper betle*)
 - b. Akar pembelit, misalnya pada vanili (*Vanilli planifolia*)
 - c. Cabang pembelit, misalnya pada anggur (*Vitis sp*)
 - d. Daun pembelit, misalnya pada kembang sunsang (*Gloriosa superba*)
 - e. Tangkai pembelit, misalnya pada kapri (*Pisum sativum*)
 - f. Duri daun, misalnya pada rotan (*Calamus sp.*)
 - g. Kait, misalnya pada gambir (*Uncaria gambir*)
- Membelit (*volubillis*), batang sendiri naik dengan melilit tiang panjat. Arah lilitan pada batang tumbuhan bervariasi yaitu ada yang melilit

searah dengan jarum jam atau membelit ke kanan. Misalnya pada gadung (*Dioscorea hispida*). Disisi lain ada tumbuhan yang membelit kekiri, berlawanan dengan arah jarum jam. Misalnya pada kembang telang (*Clitoria alternata*)

Batang pada tumbuhan dapat mengalami perubahan bentuk ataupun fungsi yang dikenal dengan modifikasi batang. Modifikasi batang seperti ini umumnya berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan dan alat perbanyak vegetatif.

- Umbi (*tuber*): merupakan ujung batang yang berada di bawah permukaan tanah yang membesar. Pada umbi seperti ini biasanya ditemukan mata tunas yang merupakan tunas aksiler yang ditutup dengan sisik daun. Seperti terdapat pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum*), *Helianthus tuberosus*.
- Rhizome atau dikenal dengan rimpang merupakan batang berdaging dan tumbuhnya horizontal dibawah permukaan tanah. Nodus kecil dan internodus ditemukan yang ditutup dengan sisik-sisik daun. Ditemukan seperti pada Zingiberaceae seperti pada jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma domestica*), gayong (*Canna hybrida*), teratai (*Lotus sp*).
- Corm merupakan batang yang terkondensasi yang tumbuhnya vertikal di bawah permukaan tanah. Batang seperti ini memiliki nodus dan internodus sferikal seperti terdapat pada: *Colocasia*, *Alocasia*, *Saffron*, dan *Gladiolus*.
- Umbi lapis (*bulb*) merupakan batang yang tereduksi dan memiliki lempeng dan dikelilingi oleh sisik-sisik daun. Beberapa akar terkadang muncul dari batang-batang seperti ini. Cadangan makanan disimpan dalam daun yang berdaging seperti terdapat pada bawang merah (*Allium cepa*) dan bawang putih (*Allium sativum*).

Sebagian tumbuhan memiliki batang dengan modifikasi khusus yang dibedakan menjadi.

- Phylloclade merupakan batang berwarna hijau, berbentuk pipih dan sukulen, dengan daun yang temodifikasi menjadi duri. Batang seperti ini umumnya ditemukan *Opuntia*, *Casuarina*, *Euphorbia*, dan *Cactus*.
- Duri (*thorn*) merupakan modifikasi dari batang dari tunas aksiler seperti terdapat pada tanaman *Bougainvillea* dan *Citrus maxima*.
- Cladode merupakan *phylloclade* yang biasanya memiliki satu atau dua internodus yang panjang dan sukulen disebut cladode. Cladode ditemukan *Asparagus*.
- Sulur batang (*tendrill*) merupakan batang yang tidak memiliki daun, membentuk spiral dan digunakan untuk memanjat. Sulur seperti ini merupakan modifikasi dari tunas aksiler seperti terdapat *Passiflora*, atau modifikasai dari tunas ujung seperti terdapat pada *Vitis*.
- Bulbils merupakan batang yang terkondensasi dan tunas ketiak yang berdaging. Batang seperti ini berfungsi sebagai organ reproduksi vegetatif seperti terdapat pada *Dioscorea*, *Globba*, *Agave*, *Oxalis*.

C. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM

- Batang yang memiliki duri jeruk purut
- Batang markisah yang masih memiliki sulur
- Batang rumput teki (*Cyperus rotundus*)
- Batang bambu (*Bambusa* sp)
- Rhizoma jahe (*Zingiber officinale* L.)
- Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

D. PROSEDUR PRAKTIKUM

- a. Ambil spesimen batang *Bougenvillea*. Perhatikan duri yang terdapat pada batang. Kemudian buang kulit durinya. Amati bagaimana pembentukan duri jeruk purut. Gambar hasil pengamatan kamu
- b. Ambil spesimen batang markisah yang memiliki anggur. Perhatikan struktur sulur pada anggur dan munculnya sulur pada batang markisah. Gambar hasil pengamatan kamu.

- c. Ambil batang rumput teki, kemudian potong ruasnya. Amati bentuk potongan ruas tadi, kemudian tentukan bentukan batang rumput teki. Gambar hasil pengamatanmu.
- d. Ambil batang bambu, kemudian potong ruasnya. Amati bentuk potongan ruas tadi, kemudian tentukan bentukan batang bambu. Gambar hasil pengamatanmu.
- e. Ambil spesimen rhizoma jahe/kunyit. Perhatikan ruas-ruas, daun sisik, mata tunas yang terdapat pada rhizoma. Gambar hasil pengamatan kamu.
- f. Ambil spesimen kentang. Perhatikan mata tunas yang terdapat pada kentang. Gambar hasil pengamatan kamu.

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum

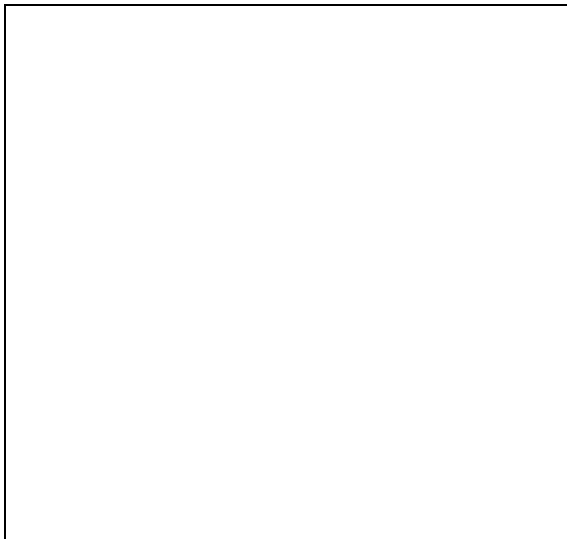


F. PERTANYAAN

1. Jelaskan bentuk-bentuk modifikasi batang yang ditemukan pada hasil pengamatan kamu dan fungsinya?

2. Bagaimana cara menentukan suatu organ merupakan modifikasi batang atau daun?

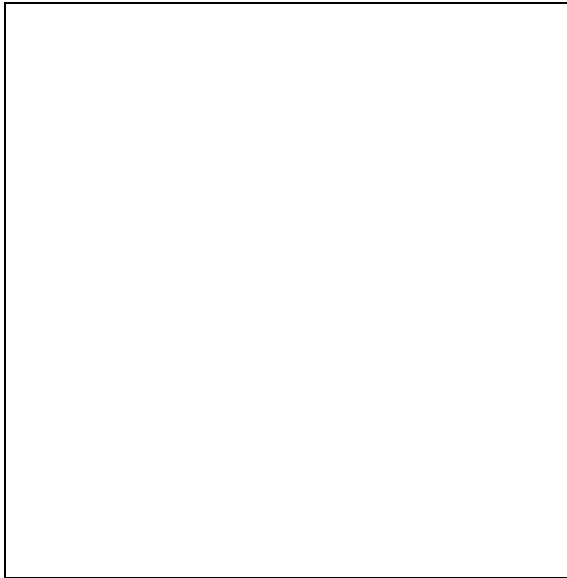
G. HASIL PRAKTIKUM



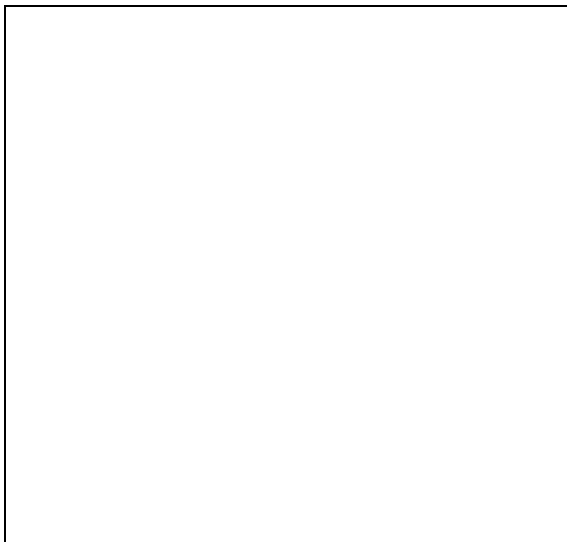
Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

DUDUK DAUN PADA BATANG (PHYLOTAKSIS)

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa dapat menentukan rumus daun, sudut divergensi serta bagan dan diagram tata letak duduk daun pada batang tanaman.

B. LANDASAN TEORI

Batang merupakan bagian dari tubuh tanaman yang amat penting mengingat tempat dan kedudukannya sebagai sumbu bagi tubuh tanaman. Pada umumnya batang mempunyai sifat-sifat berikut:

- a. Umumnya berbentuk panjang bulat seperti silinder atau dapat pula mempunyai bentuk lain.
- b. Terdiri atas ruas-ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku dan pada buku-buku terdapat daun
- c. Tumbuh biasanya keatas menuju cahaya matahari
- d. Selalu bertambah panjang ujungnya
- e. Terdapat percabangan, dan tidak digugurkan
- f. Umumnya tidak berwarna hijau, kecuali tumbuhan dengan umur yang pendek

Batang tumbuhan dibedakan menjadi:

- a. Tumbuhan yang tidak berbatang, misalnya: sawi, lobak
- b. Tumbuhan yang jelas berbatang

Daun-daun pada suatu tumbuhan biasanya terdapat pada batang dan cabang-cabangnya, ada pula kalanya daun-daun suatu tumbuhan berjejal-jejal pada suatu bagian batang, yaitu pada pangkal batang atau pada ujungnya.

Umumnya daun pada batang terpisah-pisah dengan suatu jarak yang nyata. Bagian batang atau cabang tempat duduknya suatu daun disebut buku-buku batang (nodus) dan bagian ini sering kali tampak sebagai bagian batang yang sedikit membesar dan melingkar batang sebagai suatu cincin, yang dapat terlihat jelas pada bambu.

Duduknya daun pada batang memiliki aturan yang disebut tata letak daun. Untuk mengetahui bagaimana tata letak daun pada batang, harus

ditentukan terlebih dahulu berapa jumlah daun yang terdapat pada suatu buku-buku batang, yang kemungkinannya adalah :

A. Pada setiap buku-buku batang hanya terdapat satu daun

Dinamakan dengan folia sparsa (tersebar). Walaupun dinamakan tersebar, apabila diteliti justru ditemukan adanya hal-hal yang bersifat beraturan.

1. Rumus daun atau divergensi

Jika untuk mencapai daun yang tegak lurus dengan daun permulaan garis spiral mengelilingi batang a kali, dan jumlah daun yang dilewati selama itu adalah b , maka perbandingan kedua bilangan tadi merupakan pecahan a/b .

2. Ortostik merupakan batang yang memiliki sejumlah b garis-garis tegak lurus (vertikal)

3. Spiral genetik adalah garis spiral yang merupakan suatu garis yang menghubungkan daun-daun berturut-turut dari atas ke bawah

4. Sudut divergensi

Pecahan a/b menunjukkan jarak antar sudut dua daun berturut-turut, apabila diproyeksikan pada bidang datar maka jaraknya tetap dan besarnya $a/b \times$ besar lingkaran $= a/b \times 360^\circ$.

5. Deret Fibonacci

Tumbuhan dengan tata letak daun tersebar, ternyata pecahan a/b nya, dapat terdiri atas pecahan-pecahan : $1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21$ dst.

Angka-angka tersebut menunjukkan sifat :

- Tiap suku dibelakang suku kedua (jadi suku ketiga dst) merupakan suatu pecahan, yang pembilangnya dapat diperoleh dengan menjumlah kedua pembilang dua suku yang ada di depannya, demikian pula penyebutnya yang merupakan hasil penjumlahan kedua penyebut dua suku yang di depannya tadi, atau
- Tiap suku dalam deret itu merupakan suatu pecahan yang penyebutnya merupakan selisih antara penyebut dan pembilang suku yang di depannya, sedang penyebutnya adalah jumlah penyebut suku yang didepannya dengan pembilang suku itu sendiri.

6. Roset (*rosula*)

Roset adalah susunan daun yang melingkar dan rapat berimpitan. Menurut letaknya, ada dua macam roset yaitu ; roset akar, jika batang amat pendek, sehingga semua daun berjejal-jejal di atas tanah, jadi roset tersebut sangat dekat dengan akar. Contoh : lobak (*Raphanus sativus* L.) dan tapak liman (*Elephantopus scaber* L.)

Roset batang, jika daun yang rapat berjejal-jejal terdapat pada ujung batang, misalnya pada pohon kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan berbagai macam palma lainnya. Banyak suku tumbuhan yang memiliki roset, umumnya ditemui pada suku Astraceae (contoh : *Dandelion*) dan suku Brassicaceae (contoh : kol)

7. Mosaik daun pada cabang-cabang yang mendatar atau serong ke atas, daun-daun dengan tata letak tersebar dapat teraur sedemikian lupa sehingga helaian-helaian daun pada cabang itu teratur pada suatu bidang datar, dan membentuk suatu pola seperti mosaik (pola karpet) susunan inilah yang disebut pola karpet. Susunan daun seperti itu disebut mosaik daun.

B. Pada setiap buku-buku batang terdapat dua daun yang berhadapan

Pada setiap buku-buku terdapat 2 daun yang berhadapan (terpisah oleh jarak sebesar 180°). Pada buku-buku batang berikutnya biasanya kedua daunnya membentuk suatu silang dengan dua daun yang dibawahnya tadi. Tata letak daun yang demikian ini dinamakan : berhadapan-bersilang (*Folia opposita* atau *Folia decussata*), contoh pada mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), soka (*Ixora poludosa* Kurz.), dll.

C. Pada setiap buku-buku batang terdapat lebih dari dua daun.

Tata letak daun yang demikian ini dinamakan : berkarang (*Folia verticillata*), dapat a.l. ditemukan pada pohon pulai (*Alstonia scholaris* R.Br.), alamanda (*Allamanda cathartica* L.), oleander (*Nerium oleander* L.). pada tumbuhan dengan tata letak daun berhadapan dan berkarang tak dapat ditentukan rumus daunnya, tetapi juga duduk daun yang demikian dapat juga

diperlihatkan adanya ortostik-ortostik yang menghubungkan daun-daun yang tegak lurus satu sama lain.

D. Bagan (skema) dan Tata Letak Daun

Tata letak daun pada batang ditempuh dengan dua jalan :

1. Membuat bagan atau skema letaknya daun
2. Membuat diagram

1. Bagan tata letak daun

Batang tumbuhan digambarkan sebagai silinder dan padanya digambar membujur ortostikortostiknya demikian pula buku-buku batangnya. Daun-daun digambar sebagai penampang melintang helaian daun yang kecil. Pada bagan akan terlihat misalnya pada daun dengan rumus $2/5$ maka daun-daun nomor 1, 6, 11, dst atau daun-daun nomor 2, 7, 12, dst akan terletak pada ortostik yang sama.

2. Diagram tata letak daun atau disingkat diagram daun

Untuk membuat diagramnya batang tumbuhan harus dipandang sebagai kerucut yang memanjang, dengan buku-buku batangnya sebagai lingkaran-lingkaran yang sempurna. Pada setiap lingkaran berturut-turut dari luar kedalam digambarkan daunnya, seperti pada pembuatan bagan tadi dan di beri nomor urut. Dalam hal ini perlu diperhatikan, bahwa jarak antara dua daun adalah $2/5$ lingkaran, jadi setiap kali harus meloncati satu ortostik. Spiral genetiknya dalam diagram daun akan merupakan suatu garis spiral yang putarannya semakin keatas digambar semakin sempit

- a. Bagan duduk daun dengan rumus $2/5$
- b. Diagram daun dengan rumus $2/5$

E. Spirostik dan Parastik

Garis-garis ortostik yang biasanya lurus ke atas, dapat mengalami perubahan-perubahan arah karena pengaruh bermacam faktor. Garis-garis ortostik dapat menjadi garis spiral yang tampak melingkari batang pula. Dalam keadaan yang demikian spiral genetik sukar untuk ditentukan, dan letak daun pada batang mengikuti ortostik yang telah berubah menjadi garis

spiral tadi, keadaan ini dinamai: Spirostik. Spirostik terjadi karena pertumbuhan batang tidak lurus tetapi memutar. Akibatnya ortostiknya ikut memutar dan berubah menjadi spirostik. Tumbuhan yang memperlihatkan sifat demikian, misalnya:

- Pacing (*Costus speciosus* Smith), yang mempunyai satu spiriotik, hingga daun-daunnya tersusun seperti anak tangga pada tangga yang melingkar.
- Bupleurum falcatum, yang mempunyai dua spiriotik
- Pandan (*Pandanus tectoris* Sol.) yang memperlihatkan tiga spiriotik

Pada tumbuhan yang letak daunnya cukup rapat, contoh: kelapa sawit (*Elaeis guinensis*), duduk daun seakan-akan menurut garis-garis spiral ke kiri atau kekanan. Tampaknya lalu ada dua spiral ke kiri dan kekanan. Garis-garis spiral ini disebut: Parastik. Juga garis-garis spiral yang tampak pada buah nenas yang menunjukkan aturan letak mata-mata pada buah nenas tadi adalah parastik-parastik.

C. BAHAN DAN ALAT

1. Ubi kayu (*manihot utilissima* Pohl.)
2. Papaya (*Carica papaya* L.)
3. Batang patah tulang

D. PROSEDUR PRAKTIKUM

1. Tusukkan jarum ke batang pada bekas tangkai daun
2. Ikat tali pada jarum batang paling bawah
3. Lilitkan tali mengikuti pelepah daun sesuai dengan garis spiralnya hingga dijumpai pelepah daun yang tegak lurus dengan daun pertama
4. Tentukan rumus daun
5. Tarik tali tegak lurus dari pelepah daun pertama hingga daun paling atas
6. Hitung jumlah daun yang terletak pada garis atau tali yang tegak lurus tersebut.

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



F. PERTANYAAN

1. Apa yang dimaksud dengan phyllotaksis?
2. Apa arti phyllotaksis $3/8$?
3. Apa yang dimaksud garis ortostik dan sudut divergensia?
4. Buat diagram duduk daun $5/13$!

G. HASIL

TATA LETAK DAUN PADA BATANG (PHYLLOTAKSIS)

NAMA :
NIM :
KELOMPOK :
TGL PRAKTIKUM :
TUJUAN PRAKTIKUM :

| | |
|--------------|-------------------------|
| SAMPEL : | KETERANGAN: |
| RUMUS DAUN : | |
| TIPE DAUN : | |
| GAMBAR | GAMBAR BAGAN DUDUK DAUN |
| | |

DIAGRAM DAUN

Diperiksa Oleh:

(.....)

| | |
|--------------|-------------------------|
| SAMPEL : | KETERANGAN: |
| RUMUS DAUN : | |
| TIPE DAUN : | |
| GAMBAR | GAMBAR BAGAN DUDUK DAUN |

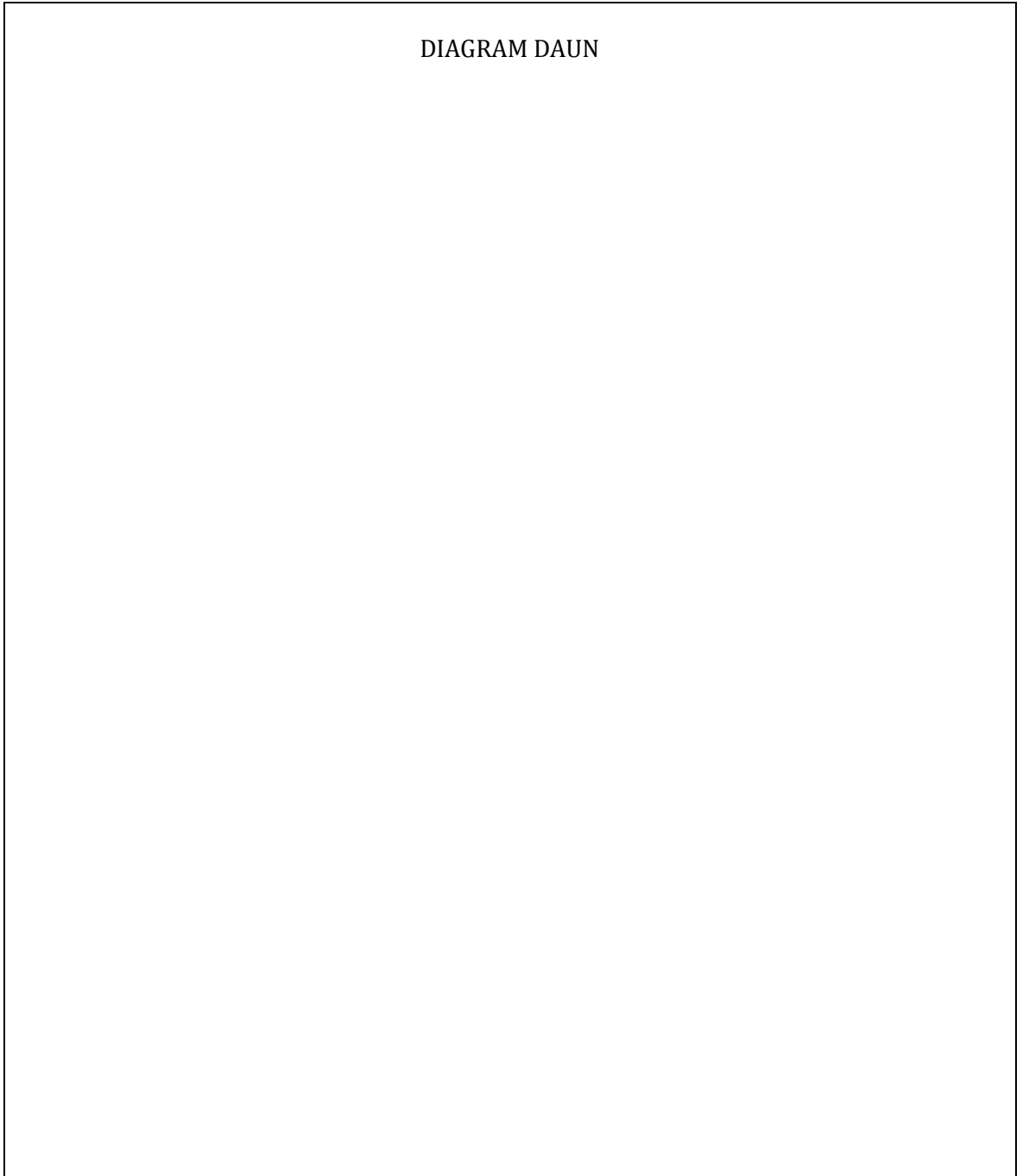
DIAGRAM DAUN

Diperiksa Oleh:

(.....)

| | |
|--------------|-------------------------|
| SAMPEL : | KETERANGAN: |
| RUMUS DAUN : | |
| TIPE DAUN : | |
| GAMBAR | GAMBAR BAGAN DUDUK DAUN |

DIAGRAM DAUN



Diperiksa Oleh:

(.....)

MORFOLOGI DAUN (FOLIUM)

A. TUJUAN PRAKTIKUM

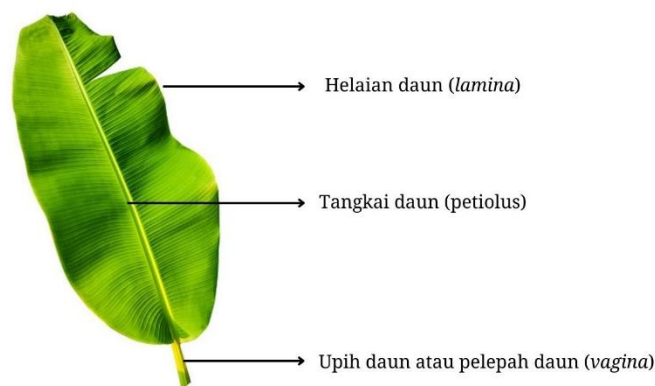
- Mahasiswa dapat mengetahui daun tumbuhan termasuk daun lengkap (*folium completes*) atau daun tidak lengkap (*folium incompletes*)
- Mahasiswa dapat mengetahui daun majemuk dan tidak majemuk

B. LANDASAN TEORI

Daun merupakan organ tumbuhan yang terbanyak pada tumbuhan. Daun biasanya pipih, lebar, bewarna hijau dan memiliki bentuk paling beragam dibandingkan dengan organ tumbuhan yang lain. Secara umum daun merupakan organ yang berperan sebagai penyerap, pengangkut, pengolahan dan penimbunan zat-zat makanan. Berikut ini merupakan fungsi daun secara umum yaitu menyimpan cadangan makanan misalnya pada umbi lapis bawang merah (*Allium cepa*), mengambil zat-zat makanan (absorpsi), pengolahan zat-zat makanan (fotosintesis), penguapan (transpirasi), pernapasan (respirasi).

Tumbuhan memiliki daun yang sangat beragam. Daun lengkap terdiri atas:

- a) Upih/pelepah daun (*vagina*)
- b) Tangkai daun (*petiolus*)
- c) Helaiian daun (*lamina*)



Gambar 3. Daun lengkap

Dikatakan daun lengkap apabila dalam satu daun mempunyai ke tiga bagian diatas. Sebaliknya daun tidak lengkap apabila daun tidak mempunyai salah satu bagian tersebut.

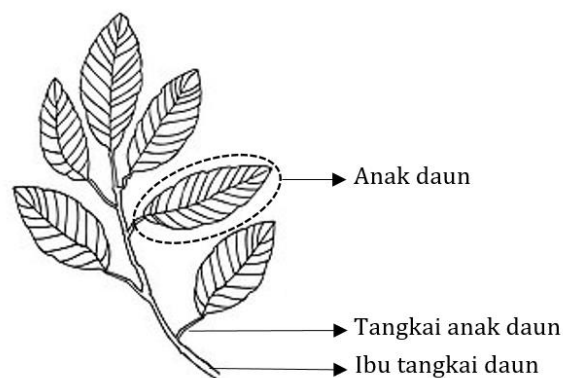
Sebagian besar tumbuhan kehilangan salah satu bagian daunnya seperti upih atau tangkai, namun paling banyak yang mengalami kehilangan upih. Daun tersebut disebut dengan daun tidak lengkap. Daun tidak lengkap ditemukan pada terong (*Solanum melongena*), singkong (*manihot utilissima*), dan durian (*Durio zibethinus*).

Daun merupakan bagian yang terpenting dari tumbuh-tumbuhan yang mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. Pengambilan CO₂ (resorpsi)
- b. Pengolahan (asimilasi)
- c. Penguapan (transpirasi)
- d. Pernapasan (respirasi)

Daun tunggal dan daun majemuk

Dikatakan daun tunggal (*folium simplex*) jika pada tangkai daunnya hanya terdapat satu helaian daun saja. Sementara, jika dalam satu tangkai daun terdapat banyak helaian daun disebut dengan daun manjemuk (*folium compositum*).



Gambar 4. Bagian-bagian daun mejemuk

C. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM

1. Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.)
2. Karet (*Hevea brassiliensis* L.)

3. Keladi cina (*Colocasia esculenta* L.)
4. Padi (*Oryza sativa* L.)
5. Katuk (*Sauropus androgynous* L.)
6. Belimbing (*Averrhoa carambola* L.)
7. Nangka (*Artocarpus integra* L.)
8. Ubi kayu (*manihot utilissima* Pohl.)

D. PROSEDUR KERJA

1. Gambar objek secara lengkap. Gambar objek digambar dengan pensil.
2. Identifikasi morfologi daun berikut keterangan-keterangan lengkap.
3. Golongkan daun tersebut
4. Termasuk daun tunggal atau daun majemuk

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



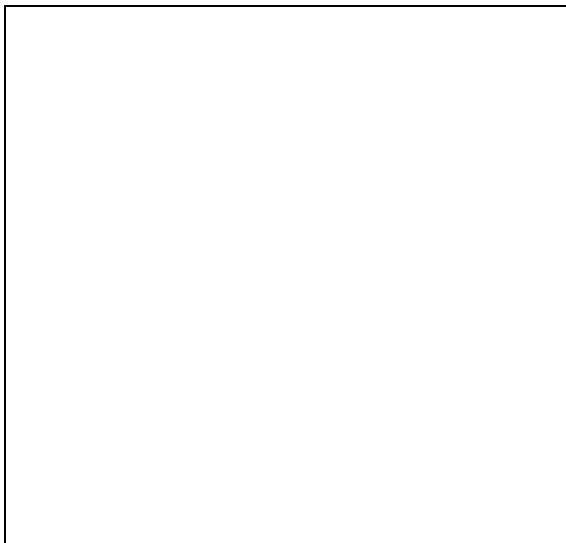
F. PERTANYAAN

1. Apakah daun lengkap atau daun tidak lengkap daun berikut:

| Daun | Ya | Tidak |
|--|----|-------|
| Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>) | | |
| Beringin (<i>Ficus benjamina</i>) | | |
| Tebu (<i>Saccharum officinarum</i>) | | |
| Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) | | |

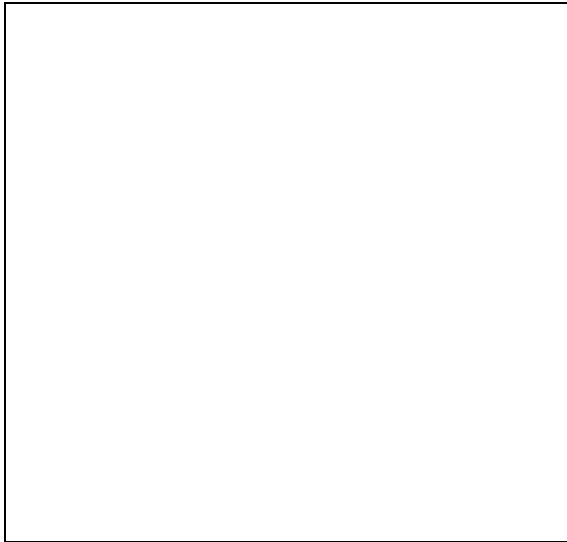
2. Dari bahan praktikum tersebut mana yang termasuk daun majemuk?

G. HASIL



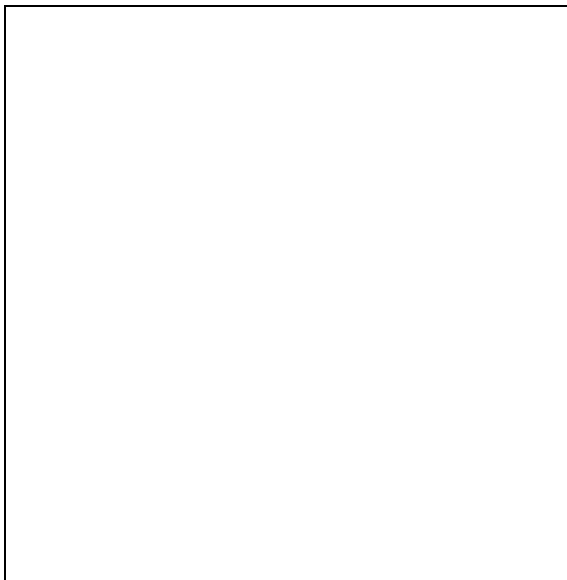
Gambar :

Keterangan :



Gambar :

Keterangan :



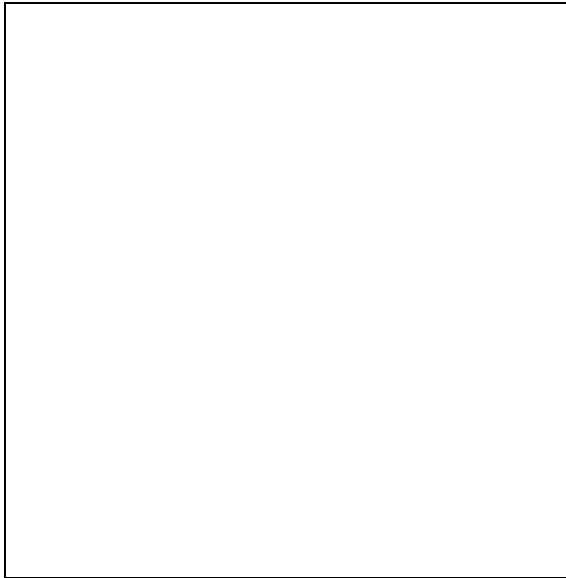
Gambar :

Keterangan :



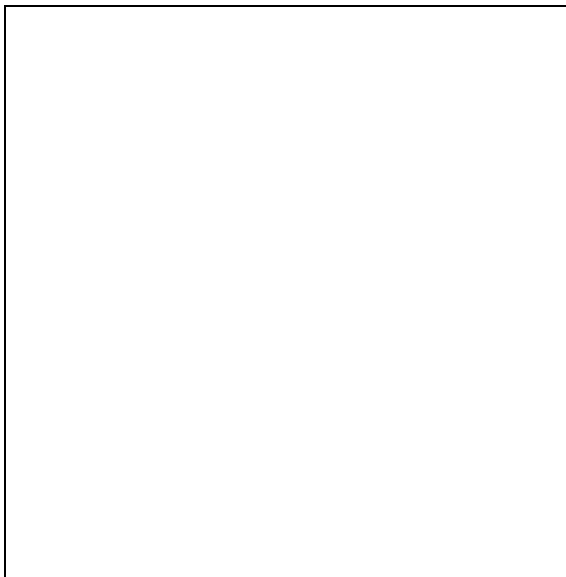
Gambar :

Keterangan :



Gambar :

Keterangan :



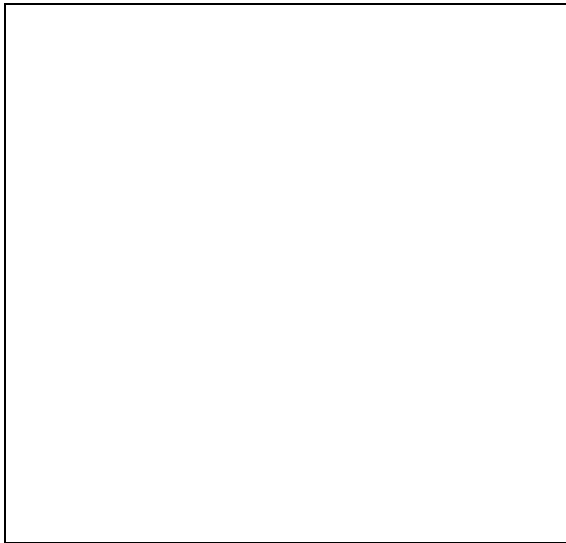
Gambar :

Keterangan :



Gambar :

Keterangan :



Gambar :

Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

MORFOLOGI BUNGA (FLOS)

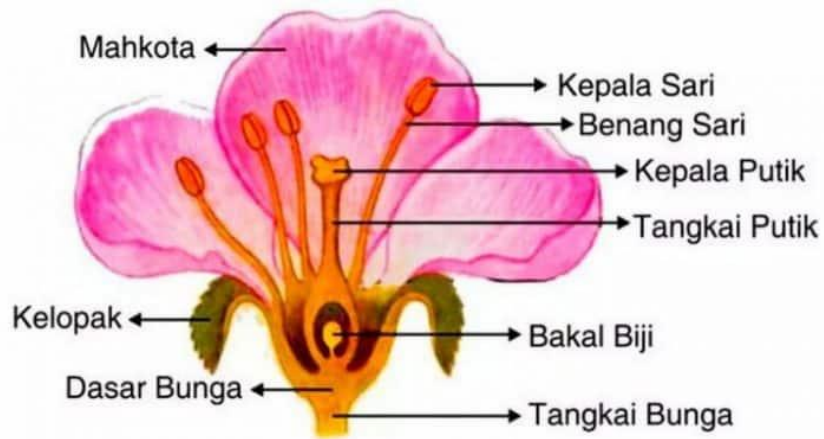
A. TUJUAN PRAKTIKUM

- Mengenal bagian-bagian bunga
- Menentukan rumus bunga

B. LANDASAN TEORI

Bunga merupakan salah satu organ generatif yang menjadi karakter pembeda utama pada proses pengelompokan tumbuhan. Hal ini disebabkan karakter bunga diyakini tidak mudah mengalami perubahan oleh pengaruh lingkungan. Walaupun demikian pada jenis-jenis tertentu adakalanya bagian bunga termodifikasi menjadi bentuk lain dan berfungsi sama dengan bagian yang digantikan. Bagian - bagian bunga yang akan diamati adalah sebagai berikut:

1. Tangkai bunga (pedicellus)
2. Dasar bunga (receptaculum) sebagai tempat melekat semua organ bunga
3. Hiasan bunga (perianthium), terdiri dari :
 - Kelopak (calyx)
 - lembaran kelopak (sepal)
 - Tajuk bunga (mahkota)
 - lembaran mahkota (petal)
4. Organ kelamin jantan (androecium), terdiri dari :
 - Benang sari (stamen)
 - kotak serbuk sari (anthera)
5. Organ kelamin betina (Gymnacium) putik (pistilum), terdiri dari:
 - Daun buah (Carpela)
 - Tangkai putik (Stylus)
 - Kepala putik (Stigma)



Gambar 4. Bunga dengan bagian-bagiannya

Diagram bunga dan rumus bunga

Diagram bunga merupakan gambaran proyeksi pada bidang datar dari semua bagian yang dipotong-potong melintang. Jadi pada diagram itu digambarkan penampang-penampang melintang daun-daun kelopak, tajuk bunga, benang sari, dan putik, juga bagian-bagian yang masih ada selain keempat bagian utama tersebut.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat diagram bunga:

1. Letak bunga pada batang
 - a. Pada ujung batang (flos terminalis)
 - b. Pada ketiak daun (flos axilaris)
2. Bagian-bagian bunga tersusun dalam satu lingkaran
 - a. Jumlah masing-masing bagian
 - b. Susunannya terhadap sesamanya
 - c. Susunan terhadap bagian lain
 - d. Letaknya terhadap bidang median/simetri (garis tengah bunga)

Cara membuat diagram bunga:

1. Membuat lingkarang, jumlahnya sesuai dengan jumlah bagian bunga
2. Membuat bidang median/simetri
3. Sejajar tapi berlawanan arah bidang median, buat penampang batang (untuk bunga axilaris, untuk bunga terminalis tidak perlu)

4. Bagian bawah gambar skematik daun pelindung (jika ada)
5. Gambar bagian-bagian bunga sesuai pada lingkarannya

Rumus bunga menggambarkan bagian-bagian bunga dengan lambang, huruf-huruf dan angka-angka. Lambang tersebut berhubungan dengan sifat bunga sesuai dengan simetrinya dan jenis kelaminnya. Sedangkan huruf-huruf merupakan singkatan nama bagian-bagian bunga. Angka-angka menunjukkan jumlah masing-masing bagian-bagian bunga.

Rumus bunga menunjukkan 4 bagian pokok bunga yakni:

1. Kelopak dinyatakan dengan "K" (Kalyx/calyx)
2. Mahkota dinyatakan dengan "C" (Corolla) atau tenda bunga dengan "P" (Perigonium)
3. Benang sari dinyatakan dengan "A" (Androecium)
4. Putik dinyatakan dengan "G" (Gynaecium)

Huruf-huruf dan lambang yang biasa dipakai pada rumus bunga:

1. Huruf-huruf harus sesuai dengan bagian bunga
2. Tambahkan angka di belakang masing-masing huruf
3. Antara bagian-bagian tambahkan tanda "koma"
4. Didepan rumus bunga tambahkan tanda simetri bunga yakni:
 - a) "*" untuk simetri banyak
 - b) "↑" untuk simetri tunggal
5. Tambahkan juga kelamin bunga yakni:
 - a) Hermaproditus "♀"
 - b) Bunga jantan "♂"
 - c) Bunga betina "♀"
6. Jika pada masing-masing bagian bunga mempunyai lebih dari satu lingkaran, dapat ditambahkan dengan tanda:
 - a) Tambah "+"
 - b) Tambahkan tanda Kurung "(... + ...)" kalau bagiannya menyatu.
7. Jika bagian bunga jumlahnya banyak dapat dilambangkan dengan
 - a) Tanda tak hingga "~"
 - b) Tambahkan tanda kurung "(~)" kalau bagiannya menyatu

8. Jika antar bagian menyatu ditambahkan tanda “ [...] “
9. Posisi ovari, ditambahkan garis pada jumlah gymnaecium sesuai dengan posisinya:
 - a) Ovary menumpang dengan “ garis bawah”, ex: G (3)
 - b) Ovary setengah tenggelam, tidak ada tanda
 - c) Ovary tenggelam dengan “ garis diatas “, ex: G (3)

C. BAHAN DAN ALAT

1. Kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis*)
2. Bunga telang (*Clitoria ternatea*)
3. Bunga tasbih (*Canna indica*)
4. Bunga Alamanda (*Allamanda cathartica* L.)
5. Bunga Hebras (*Garbera* L.)

D. PROSEDUR KERJA

1. Gambar objek secara lengkap dengan pensil dan keterangan gambar ditulis dengan pulpen.
2. Tentukan bagian-bagian yang menyusun organ bunga seperti kelopak, mahkota, benang sari dan putik. Hitung jumlahnya dan tentukan rumus bunganya.

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



F. PERTANYAAN

1. Tuliskan defenisi bunga !

2. Sebutkan bagian bunga lengkap!

3. Berikan satu gambaran umum bunga majemuk dan bagiannya!

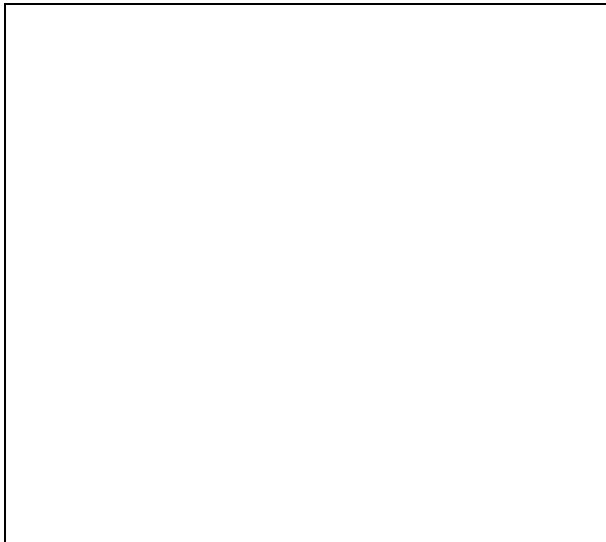
G. HASIL



Gambar :
Keterangan :



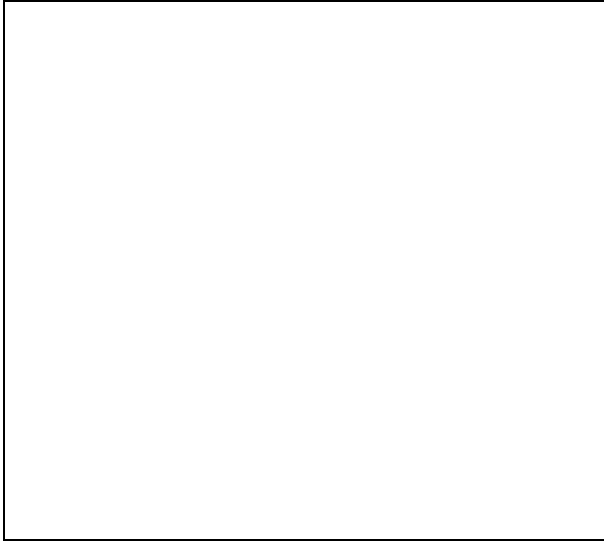
Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

MORFOLOGI BUAH (FRUCTUS)

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa mengetahui bentuk umum buah dan bagian-bagian buah

B. LANDASAN TEORI

Buah adalah hasil penyerbukan antara serbuk sari dan kepala putik, bakal buah akan terbentuk menjadi buah dan bakal biji akan tumbuh menjadi biji. Buah terbagi menjadi dua, yaitu:

a. Buah semu/ palsu

Adalah buah yang terbentuk dari bakal buah beserta bagian-bagian lain pada bunga yang terikut saat pembuahan justru menjadi bagian utama dari buah dan seringkali merupakan bagian buah yang bermanfaat.

b. Buah sungguh

Adalah buah yang terbentuk dari bakal buah, jika ada bagian bunga lain yang terikut tidak menjadi bagian yang berarti.

Buah semu dibedakan dalam:

- a. Buah semu tunggal, cth: jambu monyet (*Anacardium occidentale* L.)
- b. Buah semu ganda, cth: arbe (*Fragraria vesca* L.)
- c. Buah semu majemuk, nangka (*Artocarpus integra* Merr.)

Buah sejati dibedakan dalam:

- a. Buah sejati tunggal, cth: mangga (*Mangifera indica* L.)
- b. Buah sejati ganda, cth: cempaka (*Michellia champaca* Bail.)
- c. Buah sejati majemuk, cth: pandan (*Pandanus tectorius* Sol.)

Bagian-bagian bunga yang ikut tumbuh dan tertinggal bersama buah dan menyebabkan buah semu:

- a. Tangkai bunga, cth: jambu mete (*Anacardium occidentale* L.)
- b. Dasar bunga bersama, cth: bunga lo (*Ficus glomerata* Roxb.)
- c. Dasar bunga pada bunga tunggal, cth: arbe (*Fragraria vesca* L.)
- d. Kelopak Bunga, cth: ciplukan (*Physalis minima* L.)
- e. Tenda bunga, cth: nangka (*Artocarpus integra* Merr.)

Bakal buah (ovarium) yang telah dibuahi (fertilisasi) dan matang disebut dengan buah. Buah memiliki bagian-bagian yang disebut dengan (i) pericarp (kulit buah), (ii) seed (biji). Biji dilindungi di dalam buah. Pericarp : setelah buah matang, maka ovarium berubah menjadi pericarp. Pericarp dibedakan menjadi 3 lapisan yaitu:

- Epicarp : merupakan lapisan luar yang disebut dengan kulit buah.
- Mesocarp : merupakan lapisan tengah.
- Endocarp : merupakan lapisan paling dalam.

C. BAHAN DAN ALAT

1. Semangka (*Citrullus vulgaris* Schrad.)
2. Jeruk (*Citrus sinensis* L.)
3. Nangka (*Artocarpus integra* L.)
4. Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
5. Apel (*Pyrus malus* L.)
6. Mangga (*Mangifera indica* L.)
7. Strawberry (*Fragaria* sp)

D. PROSEDUR PRAKTIKUM

1. Iris melintang buah mangga, apel, karet, jeruk dan semangka
2. Gambar penampang melintang buah dan bagian-bagiannya

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



F. PERTANYAAN

1. Tuliskan bagian-bagian bunga yang ikut tumbuh dan tinggal dalam buah!
2. Jelaskan cara membedakan buah majemuk dengan buah majemuk semu!
3. Berdasarkan jumlah ruangan (jika pecah) buah berbelah dapat dibagi menjadi beberapa bagian, sebutkan!

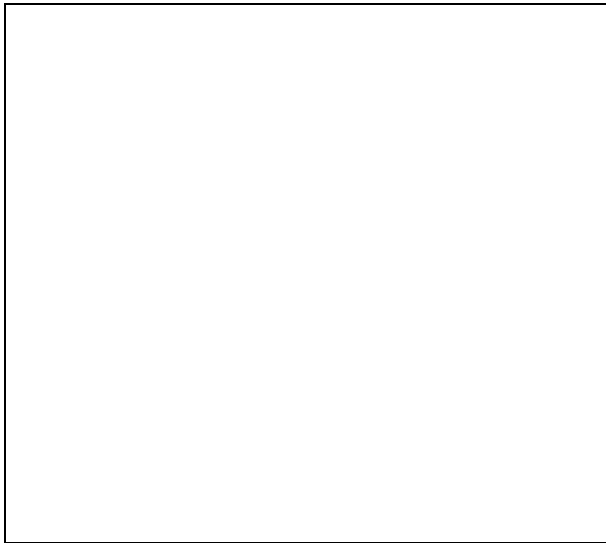
G. HASIL



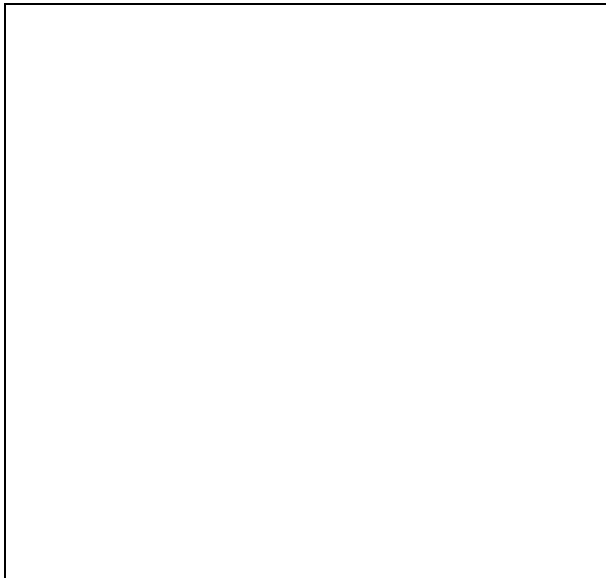
Gambar :
Keterangan :



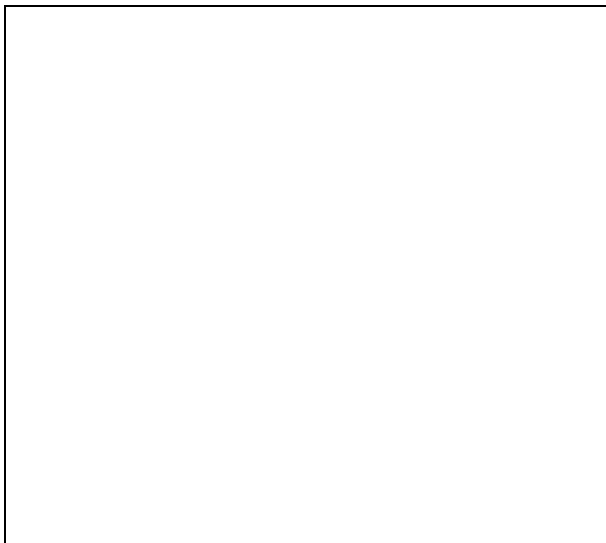
Gambar :
Keterangan :



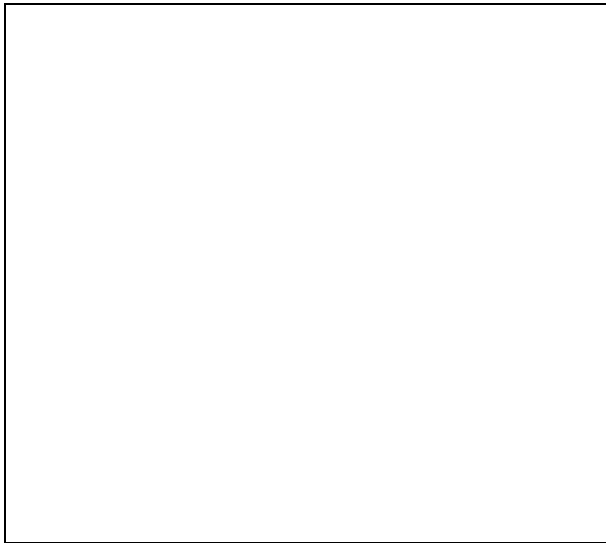
Gambar :
Keterangan :



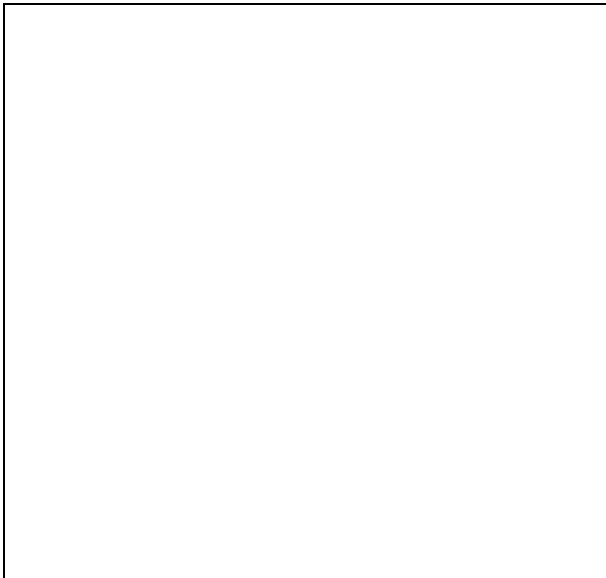
Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

MORFOLOGI BIJI (SEMEN)

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa mengetahui bagian-bagian biji

Mahasiswa mengetahui sistem perkecambahan biji

B. LANDASAN TEORI

Tumbuhan berbiji (Spermatophyta) memiliki biji sebagai alat perkembangbiakan yang utama. Semula biji duduk pada suatu tangkai yang keluar dari papan biji atau tembuni (placenta). Tangkai pendukung biji itu disebut tali pusar (funiculus). Bagian biji tempat pelekatan tali pusar dinamakan pusar biji (hilus). Jika biji sudah masak biasanya tali pusarnya putus, sehingga biji terlepas dari tembuninya. Bekas tali pusar umumnya nampak jelas pada biji.

Pada biji ada kalanya tali pusar ikut tumbuh, berubah sifatnya menjadi salut atau selaput biji (arillus). Salut biji terdiri atas beberapa macam yaitu

- a) berdaging ataupun berair misalnya biji Durian;
- b) menyerupai kulit dan hanya menutupi sebagian biji, misalnya biji Pala.

Pada biji umumnya dapat kita bedakan bagian berikut:

- a) kulit biji (spermodermis)
- b) tali pusar (funiculus)
- c) inti biji (nucleus seminis)

lapisan kulit biji pada tanaman dengan biji tertutup (Angiospermae) terdiri atas dua lapisan, yaitu:

- a. lapisan kulit luar (*testa*)
- b. lapisan kulit dalam (*tegmen*)

pada tumbuhan dengan biji terbuka (gymnospermae), lapisan kulit bijinya terdiri atas:

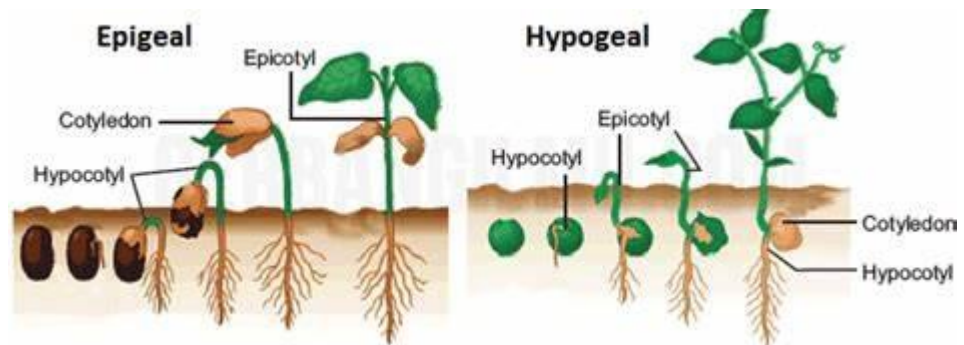
- a. kulit luar (*sarcotesta*)
- b. kulit tengah (*sclerotesta*)

c. kulit dalam (*endotesta*)

Perkecambahan biji

Tipe perkecambahan biji dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. Perkecambahan epigeal, yaitu perkecambahan diatas permukaan tanah
- b. Perkecambahan hypogeal, yaitu perkecambahan dibawah permukaan tanah



Gambar 5. Tipe perkecambahan biji

C. BAHAN DAN ALAT

1. Kertas merang
2. Biji jagung
3. Biji kacang tanah

D. PROSEDUR KERJA

1. Kecambahkan biji jagung dan biji kacang tanah
2. Amati dan gambar kecambah biji jagung dan kacang tanah serta bagian-bagiannya
3. Amati dan gambar penampang melintang biji dan bagian-bagiannya

E. VIDEO PEMBELAJARAN

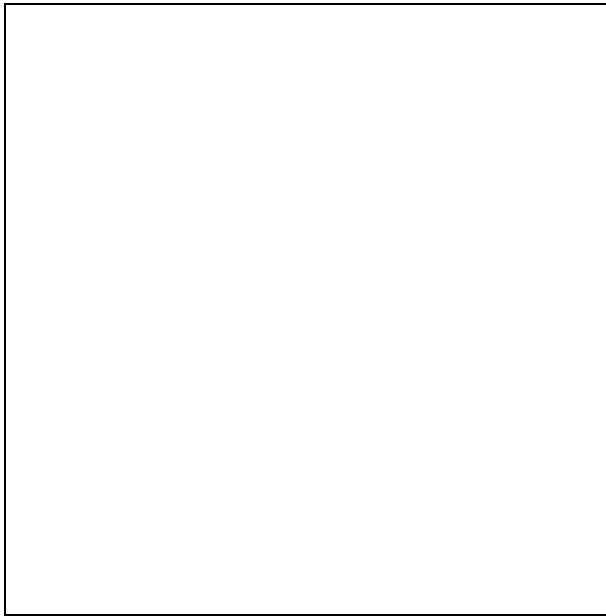
Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



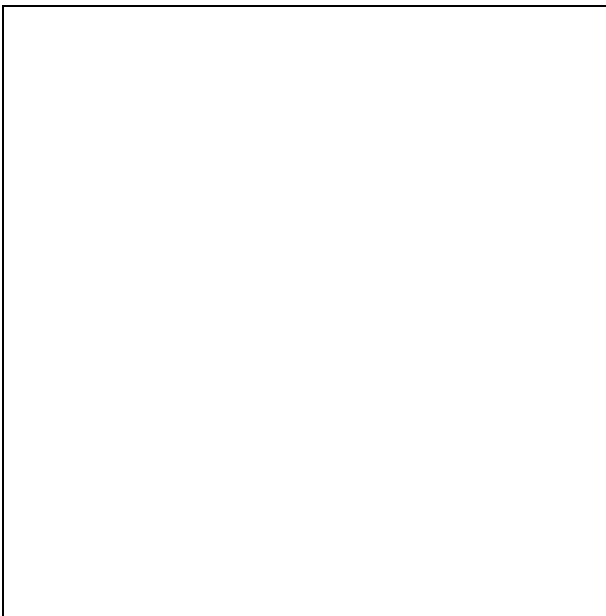
F. PERTANYAAN

1. Sebutkan bagian-bagian umum dari bij !
2. Apa yang membedakan biji tanaman monokotil dan dikotil ?
3. Jelaskan perbedaan epigeal dan hypogeal pada tipe perkecambahan biji!

G. HASIL



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

STOMATA

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa dapat mengenal dan mengetahui tipe stomata

B. LANDASAN TEORI

Stomata adalah celah diantara epidermis yang diapit oleh 2 sel epidermis khusus yang disebut sel penutup. Di dekat sel penutup terdapat sel-sel yang mengelilinginya disebut sel tetangga. Sel penutup dapat membuka dan menutup sesuai dengan kebutuhan tanaman akan transpirasinya, sedangkan sel-sel tetangga turut serta dalam perubahan osmotik yang berhubungan dengan pergerakan sel –sel penutup. Stomata terdapat pada semua bagian tumbuhan yang terdedah ke udara, tetapi lebih banyak terdapat pada daun.

Sel-sel penutup tanaman dikotil umumnya berbentuk ginjal, sedangkan monokotil mempunyai bentuk seragam dan strukturnya spesifik yang jika dilihat dari permukaan sel terlihat sempit di bagian tengah dan membesar pada ujungnya.

Letak stomata pada daun-daun dengan pertulangan menjala menyebar tidak teratur, sedang yang pertulangannya sejajar letaknya dalam barisan sejajar pula. Letak satu sama lain diperantarai jarak tertentu mempengaruhi intensitas penguapan. Jika jarak stomata terlalu dekat akan menghambat penguapan. Pengeluaran air yang maksimal terjadi jika jarak antara stomata 20 kali diameternya. Stomata dapat juga ditemukan pada mahkota bunga, putik, tangkai sari , daun buah dan biji tetapi biasanya stomata tersebut tidak berfungsi.

C. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM

1. *Manggifera indica* L.
2. *Elaeis guinensis* L.
3. Teratai (*Nymphaea*)
4. *Arthocarpus integra* L.

5. *Oryza sativa* L.
6. *Glycine max* L.
7. Kuteks bening
8. Selotip bening
9. Pinset
10. Mikroskop
11. Objek glass dan cover glass

D. PROSEDUR KERJA

1. Ambil daun tanaman lalu bersihkan bagian bawah daun
2. Berikan kuteks pada bagian daun yang telah dibersihkan tersebut dan biarkan hingga mengering
3. Timpa daun yang telah diberikan kuteks dengan selotip bening
4. Cabut selotip hingga terikut kuteks yang telah mengering tersebut
5. Letakkan selotip dan kuteks tersebut pada objek glass lalu tutupi dengan cover glass
6. Kemudian amati dibawah mikroskop
7. Perhatikan bentuk stomata dan gambarkan

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



F. PERTANYAAN

1. Sebutkan bentuk-bentuk stoma pada daun !

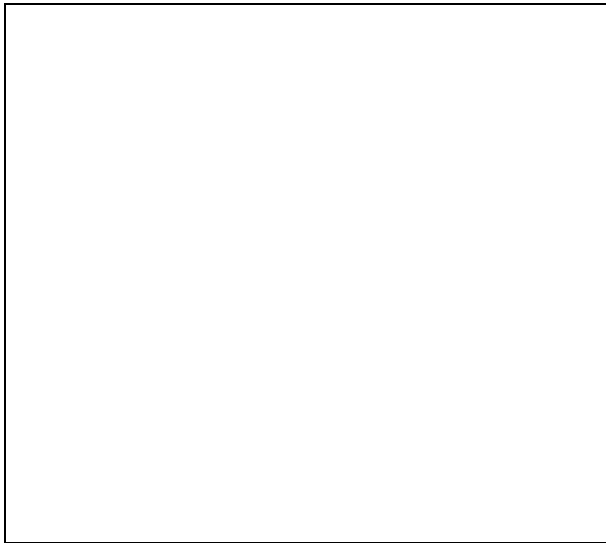
2. Apa fungsi dari stomata?



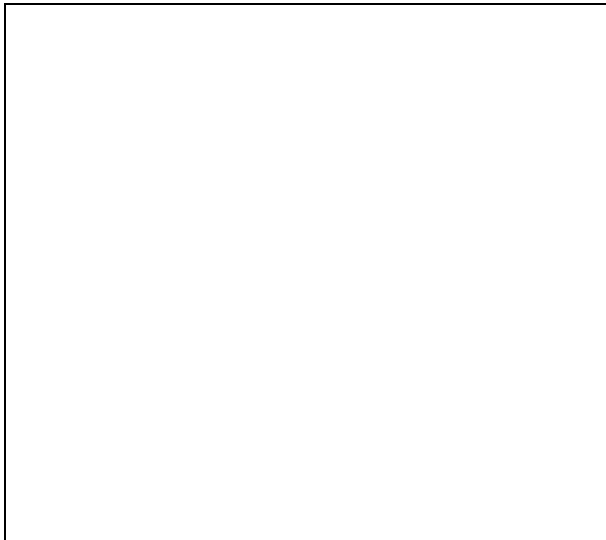
Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

STRUKTUR JARINGAN TUMBUHAN

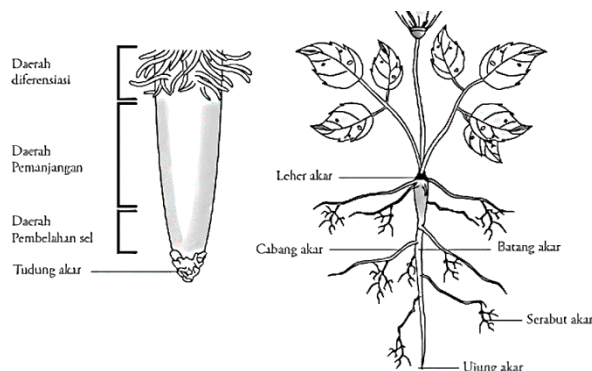
A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa mengetahui struktur jaringan daun dan batang pada tumbuhan monokotil dan dikotil.

B. LANDASAN TEORI

Sel merupakan struktur terkecil penyusun tubuh makhluk hidup yang memiliki fungsi tertentu. Semua fungsi kehidupan diatur dan berlangsung di dalam sel sel terdiri dari organel-organel yang memiliki fungsi tertentu. Antara sel hewan dan sel tumbuhan terdapat beberapa perbedaan. Sel-sel berumpul membentuk suatu jaringan yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama membentuk jaringan-jaringan pada tumbuhan terdiri dari tiga jenis, yaitu jaringan dasar yang terdiri dari parenkim, sklerenkim dan kolenkim.

Struktur Jaringan Penyusun Akar



Gambar 6. Struktur Jaringan Penyusun Akar

Berdasarkan struktur morfologinya, akar terbagi menjadi empat bagian yaitu daerah diferensiasi, daerah perpanjangan, daerah pembelahan, dan tudung akar (kaliptra). Adapun struktur jaringan penyusun akar dari luar ke dalam penampang terdiri dari jaringan-jaringan sebagai berikut.

1. Epidermis

Epidermis memiliki rambut akar sebagai aktivitas sel-sel di belakang titik tumbuh yang berfungsi memperluas bidang penyerapan.

2. Korteks

Korteks adalah jaringan yang berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan. Di dalam korteks pada akar terdapat jaringan-jaringan antara lain parenkim, kolenkim, dan sklerenkim.

3. Endodermis

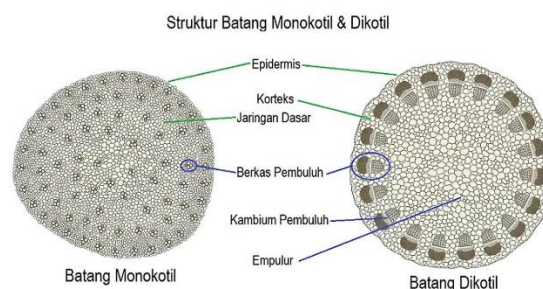
Endodermis adalah selapis sel yang menjadi pembatas antara korteks dan stele. Fungsinya adalah sebagai pengatur jalannya larutan yang diserap dari tanah masuk ke silinder pusat. Sel-sel endodermis memiliki penebalan lignin dan suberin sehingga tidak mudah ditembus oleh Air. Penebalan tersebut membentuk semacam pita yang dinamakan *pita kaspary*. Sel endodermis yang dindingnya tidak menebal disebut sel penerus atau peresap.

4. Stele (Silinder Pusat)

Stele atau silinder pusat adalah jaringan yang berfungsi sebagai alat angkut air dan mineral kedalam seluruh anatomi tumbuhan. Stele pada akar tersusun dari jaringan-jaringan sebagai berikut:

- Perisikel/perikambium, pada akar dikotil berfungsi membentuk cabang akar dan kambium gabus.
- Berkas pengangkut, letaknya terdapat di sebelah dalam perisikel. Pada akar tumbuhan monokotil, letak xilem dan floemnya berselang-seling membentuk lingkaran. Sedangkan pada akar tumbuhan dikotil, xilem berbentuk bintang dan berada di pusat akar, dan floem mengelilingi xilem.
- Empulur, terdiri dari jaringan parenkim. Fungsinya adalah untuk menyimpan cadangan makanan. Pada akar tumbuhan dikotil tidak terdapat empulur atau empulurnya sempit.

Struktur Jaringan Penyusun Batang



Gambar 7 . Struktur Jaringan Penyusun Batang

Struktur anatomi batang terdiri dari jaringan-jaringan penyusun dari luar ke dalam, yaitu sebagai berikut.

1. Epidermis

Epidermis pada batang mengalami pertumbuhan sekunder, lapisan epidermis digantikan oleh lapisan gabus (lentisel) yang dibentuk dari kambium gabus. Lentisel berfungsi sebagai tempat pertukaran gas dan penguapan.

2. Korteks

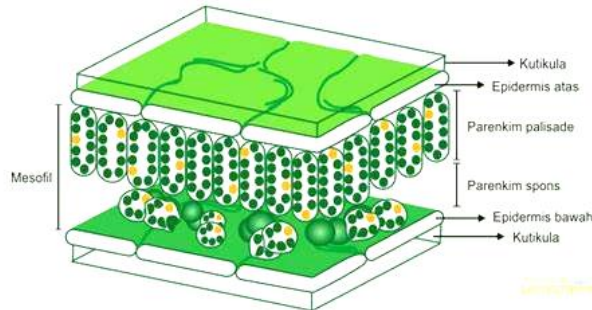
Korteks adalah bagian terluar dari batang atau akar tumbuhan yang dibatasi di bagian luar oleh epidermis dan di bagian dalam oleh endodermis. Korteks tersusun dari jaringan kolenkim, makin ke dalam tersusun dari jaringan parenkim.

3. Stele

Stele pada batang terdiri dari pembuluh dan parenkim celah daun, empulur dan perisikel. Stele atau silinder pusat merupakan bagian batang yang terletak paling dalam. Sedangkan Lapisan terluar dari silinder pusat disebut perisikel atau perkambium. Stele tersusun dari jaringan-jaringan berikut.

- Perisikel/perkambium, terletak setelah jaringan endodermis dan mengelilingi berkas pembuluh batang, serta berfungsi sebagai pemberi kekuatan pada batang.
- Berkas Pengangkut, pada batang dikotil, berkas pengangkut tipe kolateral terbuka xilemnya terletak di dalam dan floem di sebelah luar. Sedangkan pada batang monokotik, berkas pengangkut tipe kolateral tertutup xilemnya terdapat di sebelah dalam dan floem terdapat di sebelah luar.
- Empulur, merupakan parenkim yang terdapat di tengah stele, juga terdapat di sekitar kelompok-kelompok ikatan pembuluh jari-jari yang disebut dengan jari-jari empulur.

Struktur Jaringan Penyusun Daun



Gambar 8. Struktur Jaringan Penyusun Daun

Struktur jaringan penyusun pada daun tersusun oleh berbagai macam jaringan, yaitu sebagai berikut.

1. Epidermis

Epidermis pada daun dinding luarnya dilapisi kutikula yang berfungsi mengurangi penguapan air. Letaknya pada permukaan atas maupun bawah daun. Terdapat stomata sebagai jalan keluar masuknya udara. Selain itu, terdapat sel penjaga sebagai pengatur dalam membuka dan menutup stomata.

2. Parenkim (mesofil)

Parenkim atau mesofil pada daun berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Mesofil pada daun dikotil terdiferensiasi menjadi dua macam parenkim, yaitu sebagai berikut:

- Parenkim palisade (jaringan tiang), terdiri dari sel-sel berbentuk silinder, tersusun rapat, dan mengandung banyak kloroplas.
- Parenkim spons (jaringan bunga karang), tersusun oleh sel-sel yang tidak teratur, tersusun renggang, dan mengandung lebih banyak kloroplas.

Mesofil pada daun monokotil letaknya pada cekungan antara urat daun. Sedangkan mesofil pada daun monokotil tidak berdiferensiasi, bentuknya seragam, kecuali mesofil pada sarung berkas pengangkut lebih besar, kloroplas sedikit, dan dindingnya lebih tebal.

3. Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut terdapat pada bagian bawah daun dan disebut tulang-tulang daun pada tumbuhan dikotil. Letak jaringan pengangkut pada daun monokotil sejajar subu daun dan dihubungkan oleh berkas pengangkut kecil di antaranya.

C. BAHAN DAN ALAT

1. Tanaman jagung (*Zea mays* L.)
2. Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea* L.)
3. Silet
4. Aquades
5. Kloral hidrat
6. Floroglusin
7. Objek glass dan cover glass
8. Bunsen
9. Pinset
10. Pipet tetes
11. Mikroskop
12. Penjepit kayu

D. PROSEDUR PRAKTIKUM

1. Buat sayatan tipis dengan arah melintang pada batang jagung dan kacang tanah
2. Letakkan sayatan pada objek glass dengan menggunakan pinset
3. Tetesi dengan menggunakan kloral hidrat
4. Panaskan sebentar menggunakan Bunsen
5. Teteskan floroglusin pada sampel batang
6. Amati dibawah mikroskop

E. VIDEO PEMBELAJARAN

Silahkan scan QR code berikut ini untuk melihat video pembelajaran praktikum



F. PERTANYAAN

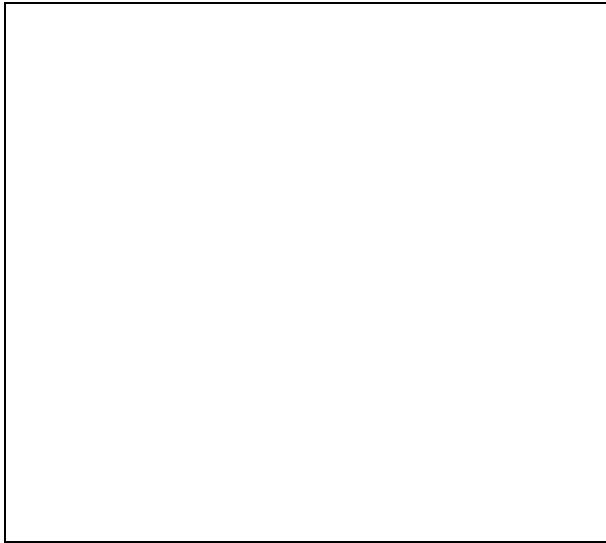
1. Sebutkan jaringan penyusun batang dikotil

2. Sebutkan jaringan penyusun batang monokotil

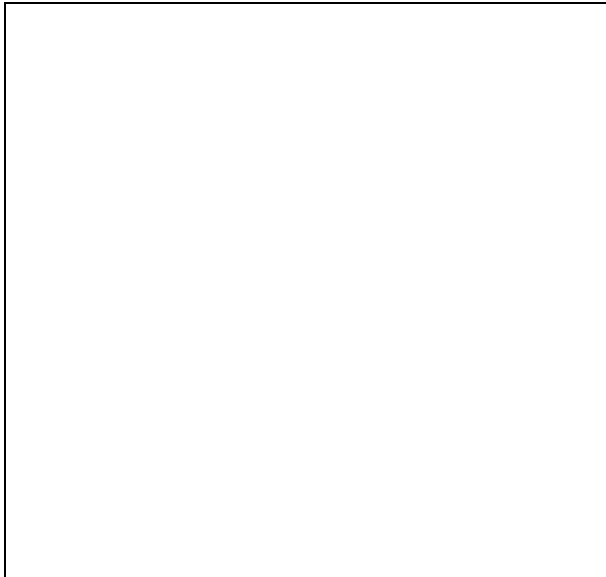
3. Apa fungsi kloral hidrat dalam praktikum ini?

4. Apa fungsi floroglusin dalam praktikum ini?

G. HASIL



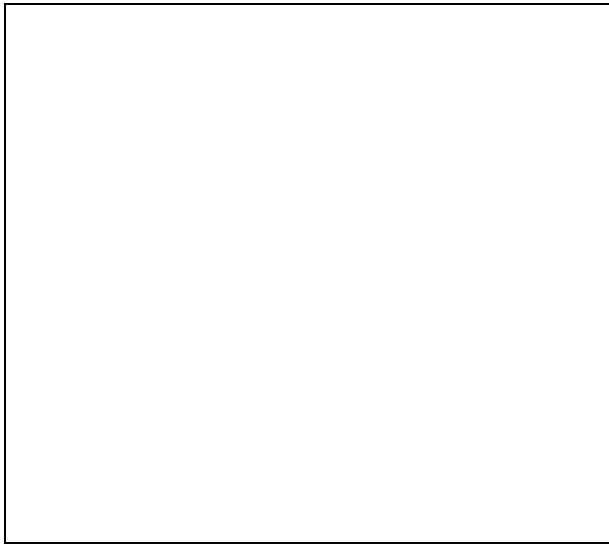
Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :



Gambar :
Keterangan :

Diperiksa Oleh:

(.....)

REFERENSI

- Barclay, G. 2002. Plant Anatomy (Plant anatomy describes the structure and organization of the cells, tissues and organs of plants in relation to their development and function). University of the West Indies, St Augustine, Trinidad and Tobago. Macmillan Publishers Ltd, Nature Publishing Group. Duarte, M.R., M.C.
- Rahmat, A. Dkk. (2009). Petunjuk Praktikum Morfologi Tumbuhan. Bandung : Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. Morfologi Tumbuhan. hal: 1-76. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.