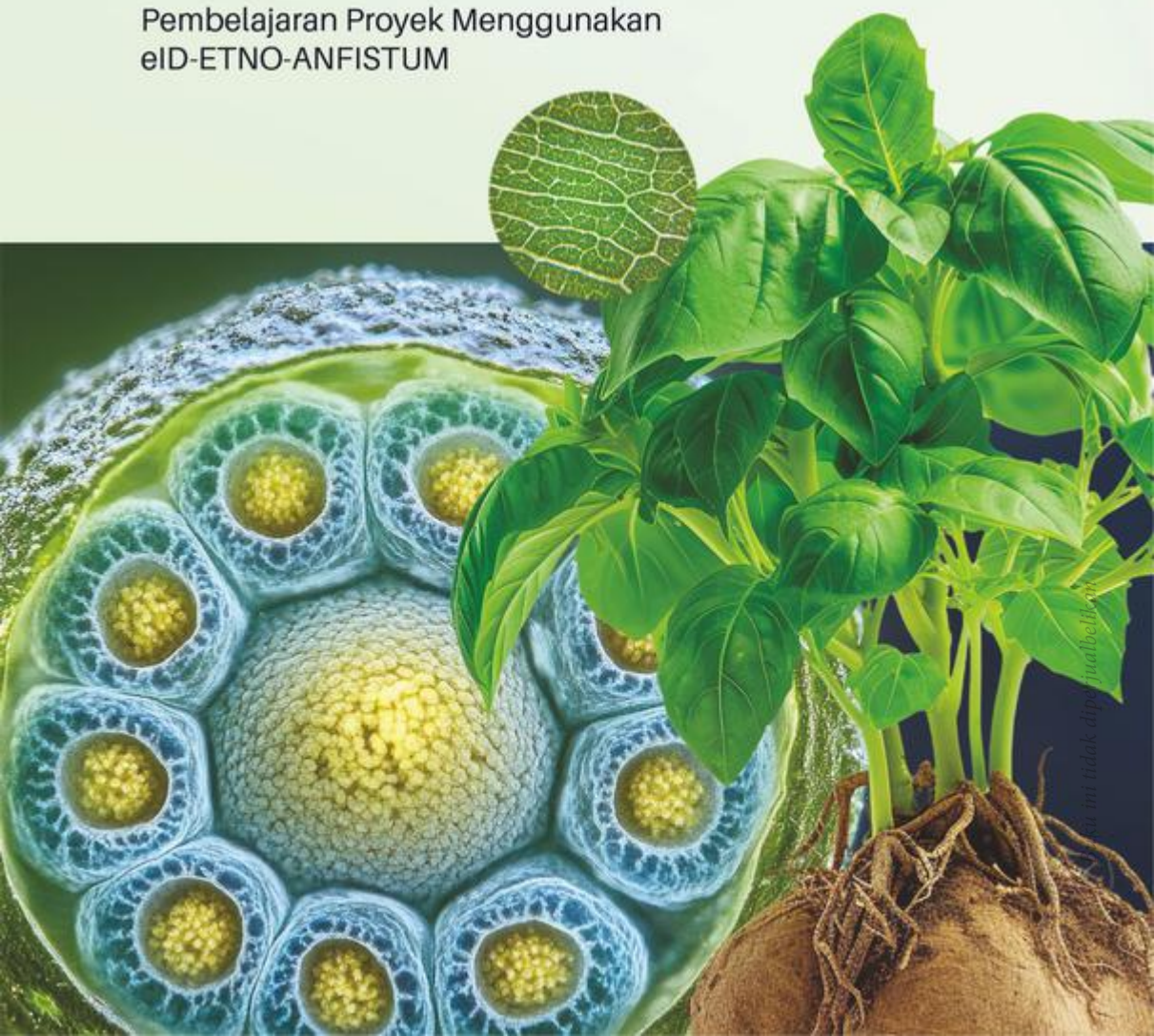


Dr. Rinto, M.Pd
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Dr. Sigit Saptono, M.Pd
Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App.Sc



ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN

Pembelajaran Proyek Menggunakan
eID-ETNO-ANFISTUM





ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN

Pembelajaran Proyek Menggunakan eID-ETNO-ANFISTUM

Dr. Rinto, M.Pd
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Dr. Sigit Saptono, M.Pd
Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App.Sc



Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pembelajaran Proyek Menggunakan eID-ETNO-ANFISTUM

Ditulis oleh:

Dr. Rinto, M.Pd.
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
Dr. Sigit Saptono, M.Pd.
Dr. Budi Naini Mindyarto, M.App.Sc.

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh
PT Literasi Nusantara Abadi Grup
Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Blok. B11 Merjosari
Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144
Telp : +6285887254603, +6285841411519
Email: literasinusantaraofficial@gmail.com
Web: www.penerbitlitnus.co.id
Anggota IKAPI No. 340/JTI/2022



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip
atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku
dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, Februari 2025

Perancang sampul: Rosyiful Aqli
Penata letak: Bagus Aji Saputra

ISBN : 978-634-206-833-5

viii + 330 hlm. ; 15,5x23 cm.

©Februari 2025



PRAKATA

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas terselesaikannya buku *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan: Pembelajaran Proyek Menggunakan Media eID-Etno-Anfistum* ini. Buku ini merupakan hasil dari penelitian dan kerja sama tim, yang berupaya mengembangkan metode pembelajaran inovatif dalam bidang anatomi dan fisiologi tumbuhan.

Buku ini berisi hasil proyek mahasiswa Pendidikan IPA Universitas Muhammadiyah Cirebon, yang telah mengaplikasikan model pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan media eID-Etno-Anfistum. Melalui pendekatan ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami konsep secara lebih mendalam, sekaligus mengasah keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Kami berharap buku ini dapat digunakan sebagai referensi dalam mata kuliah *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*, baik untuk mahasiswa maupun dosen. Selain itu, buku ini juga dapat menjadi bahan bacaan tambahan bagi siapa saja yang tertarik dengan dunia botani dan pendidikan berbasis teknologi serta budaya.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi

penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ini bermanfaat bagi para pembaca dan menjadi kontribusi nyata dalam dunia pendidikan.



DAFTAR ISI

Prakata iii

Daftar Isi v

BAB I

STRUKTUR TUBUH TUMBUHAN 1

A. Uraian Materi..... 1

Latihan Soal 14

BAB II

JARINGAN PADA TUMBUHAN 15

A. Jaringan Muda (Meristem) 16

B. Struktur Jaringan Muda (Meristem) 18

C. Perkembangan Jaringan Muda (Meristem) 23

D. Jaringan Epidermis..... 25

E. Jaringan Parenkim..... 26

F. Jaringan Pengangkut 28

G. Jaringan Penyokong	31
Latihan Soal	33

BAB III

STRUKTUR ORGAN AKAR DAN FUNGSINYA 35

A. Meristem Apikal	36
B. Kaliptra	37
C. Epidermis.....	38
D. Korteks.....	40
E. Endodermis.....	41
F. Stele.....	42
Latihan Soal	43

BAB IV

STRUKTUR ORGAN BATANG DAN FUNGSINYA 45

A. Epidermis.....	46
B. Korteks.....	47
C. Endodermis.....	48
D. Stele.....	48
Latihan Soal	49

BAB V

STRUKTUR ORGAN DAUN DAN FUNGSINYA..... 51

A. Struktur Anatomi Daun	53
B. Bentuk Daun	53
C. Bagian-Bagian Daun.....	55
D. Stomata Daun	56
Latihan Soal	57

BAB VI

AIR DAN ZAT HARA BAGI TUMBUHAN..... 59

A. Fungsi dan Struktur Air	59
B. Mekanisme Transpor Air	62
C. Jenis dan Fungsi Hara.....	65
D. Defisiensi Hara.....	69
E. Tanah Sebagai Sumber Hara dan Air	72
Latihan Soal	76

BAB VII

TRANSPORTASI AIR PADA TUMBUHAN.....77

A. Transportasi Air dalam Tubuh Tumbuhan	77
B. Transpirasi.....	85
C. Gutasi	90
Latihan Soal	90

BAB VIII

FOTOSINTESIS..... 93

A. Perangkat Fotosintesis	93
B. Tahap-Tahap Fotosintensis	99
C. Fotosintesis Jalur C3, C4 dan CAM.....	111
Latihan Soal	113

Daftar Pustaka	115
----------------------	-----

Lampiran	117
----------------	-----

Lampiran	145
----------------	-----

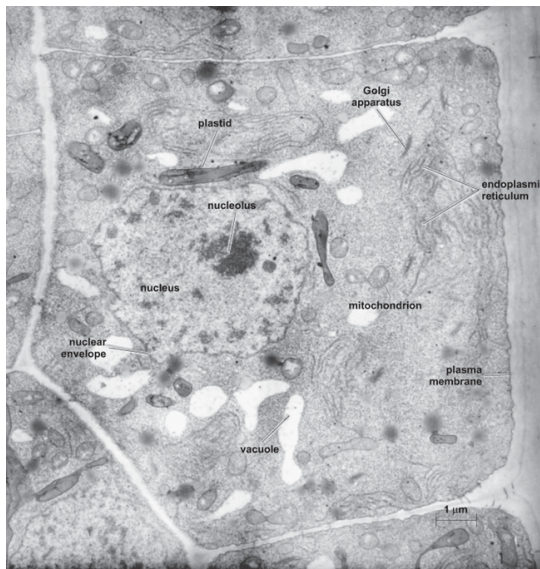
Biodata Penulis	329
-----------------------	-----



BAB I

STRUKTUR TUBUH TUMBUHAN

A. Uraian Materi



Gambar 1. 1 Sel Epidermis akar bayam (*Spinacia oleracea*)

(https://www.accessscience.com/highwire_display/entity_view/node/387129/focus_view)

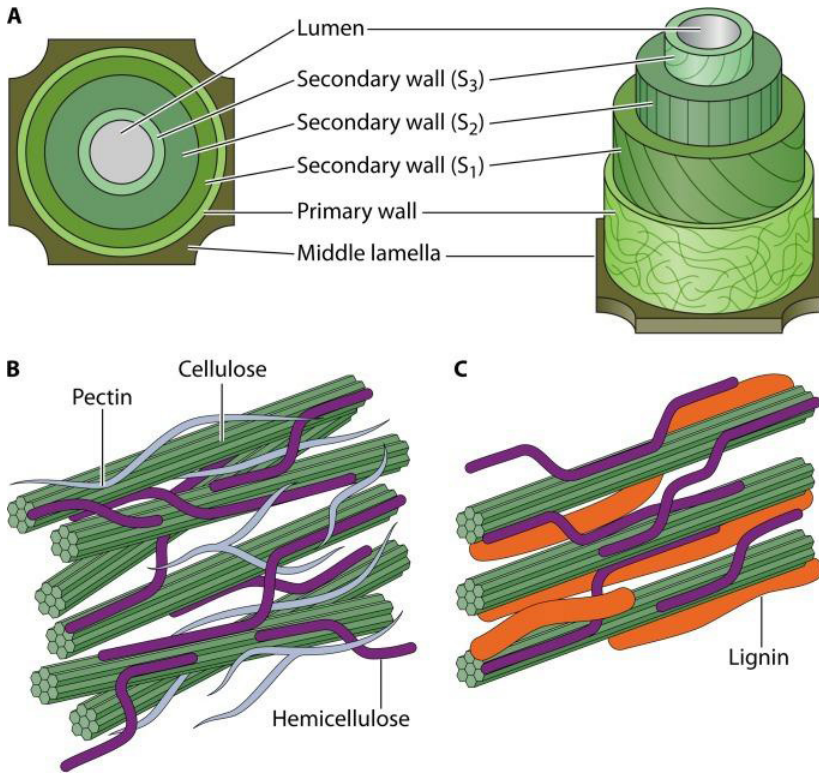
Gambar 1.1. menunjukan nucleus dan sitoplasma yang mengandung berbagai organel, termasuk reticulum endoplasma, badan golgi, vakuola, mitokondria, plastida (Wayne et al., 2019). Bagian yang menjadi karakteristik khusus dan hanya ada pada sel tumbuhan adalah dinding sel yang kaku. Namun pengecualian pada tumbuhan seperti alga hijau *Dunaliella* yang tidak memiliki dinding sel yang kaku dan hewan *lau tunikata* yang memiliki dinding sel selulosa yang kaku. Adapun secara umum perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 1.1 Perbedaan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan

Sel Tumbuhan	Sel Hewan
Memiliki dinding Sel	Tidak memiliki dinding sel
Memiliki plasmodesmata	Tidak memiliki plasmodesmata
Memiliki plastida seperti kloroplas	Tidak memiliki plastida seperti kloroplas
Memiliki vakuola	Tidak memiliki vakuola
Tidak memiliki lisosom	Memiliki lisosom
Sentriol hanya ditemukan pada tumbuhan tingkat rendah	Memiliki Sentriol
Tidak memiliki silia	Memiliki silia

1. Dinding Sel

Dinding sel yang kaku adalah ciri khas sel tumbuhan, struktur dinding sel ini mengelilingi sel di luar membrane plasma. Dinding sel merupakan komponen pertama yang menjadi langkah awal ditemykkannya sel dari gabus sumbat botol oleh Robert hooke tahun 1665. Secara fisiologis, dinding sel tumbuhan berfungsi memberikan kekuatan mekanik sel untuk membangun tekanan turgor ketika sel berinteraksi dengan suatu larutan yang memiliki konsentrasi lebih rendah. Fungsi dari tekanan turgor adalah memungkinkan tanaman herba untuk berdiri tegak.

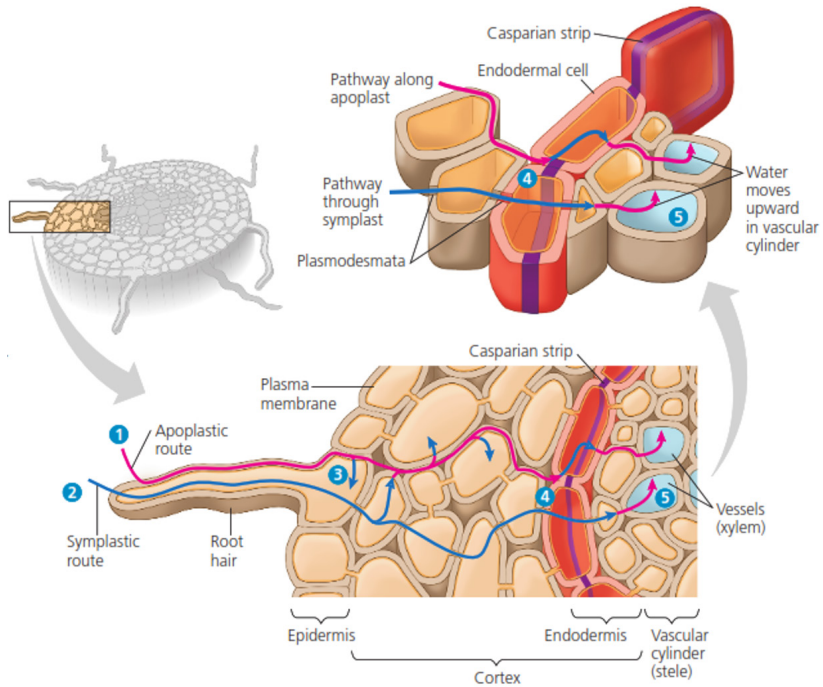


Gambar 1.2 Model Struktur Dinding Sel Tumbuhan.

(Rytioja et al, 2014)

Struktur (A) terdiri dari tiga lapisan utama: lamella tengah dan dinding primer dan sekunder. Polisakarida yang membentuk struktur di sekeliling membran plasma pada dinding primer (B) dan dinding sekunder (C). Dinding sel dapat disebut sebagai matriks ekstraseluler yang menyelubungi setiap sel sebagai pelindung dan pembentuk sel. Dinding sel terhubung dengan bagian sel lainnya melalui membrane plasma yang disebut sebagai integrin yang menghubungkan protein dalam matriks ekstraselular dengan protein yang membentuk sitoskeleton. Matriks ekstraseluler–membran plasma–kontinum sitoskeletal digunakan oleh sel tumbuhan untuk merasakan gravitasi. Dinding sel tumbuhan memiliki struktur mikrofibril yang tersusun longgar membentuk kontinum antar sel yang dikenal sebagai apoplas

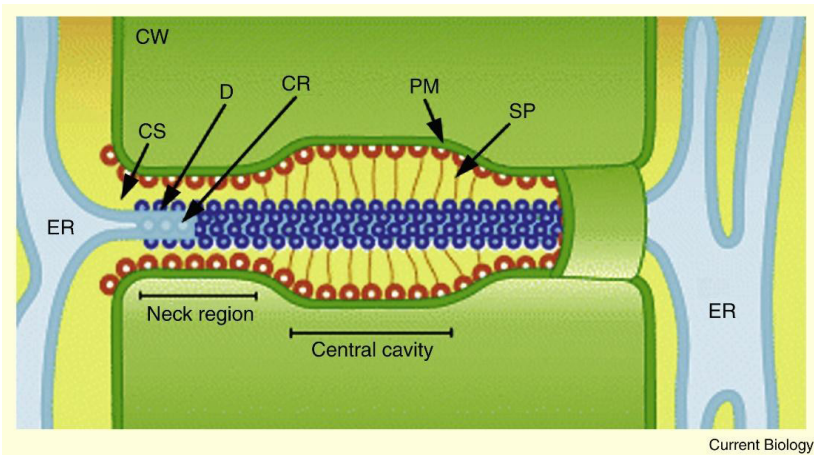
yang dilalui ion, molekul polar, dan bahkan protein dapat berpindah dari satu sel ke sel lain atau bahkan dari lingkungan luar tanaman ke plasma membran.



Gambar 1.3 Apoplas 2 (Urry, 2016)

Dinding sel merupakan matriks ekstraseluler yang berupa jaringan polimer yang tersusun dari mikrofibril selulosa, hemiselulosa, pektin, glikoprotein kaya hidroksiprolin dan enzim yang digunakan untuk membangun dan memodifikasi dinding sel. Karakteristik lain dari dinding sel adalah mampu mengalami penebalan hingga 100 nm yang terdiri dari lapisan dinding primer dan sekunder. Lapisan dinding primer terbentuk pada saat pembelahan sel yang dibatasi oleh suatu lamela tengah dan terus memanjang dan menebal selama pertumbuhan sel. Sedangkan lapisan sekunder dibentuk setelah sel berhenti tumbuh, mengandung lebih banyak selulosa dan terkadang mengandung sejumlah besar lignin dan zat lain (Lihat gambar 1.2)

Dinding sel memiliki celah kecil yang disebut sebagai plasmodesmata (Berasal dari Bahasa latin ‘plasmo’ atau cairan dan ‘desma’ atau yang berarti ikatan). Plasmodesmata adalah jembatan penghubung antar sel-sel anakan, berfungsi untuk menghubungkan cairan sitoplasma diantara sel-sel yang berdekatan. Terhubungnya cairan sitoplasma ini digunakan untuk (1) transport nutrient dan berbagai molekul kecil seperti fotosintat dan (2) komunikasi antar sel melalui transport protein, mRNA dan sinyal.



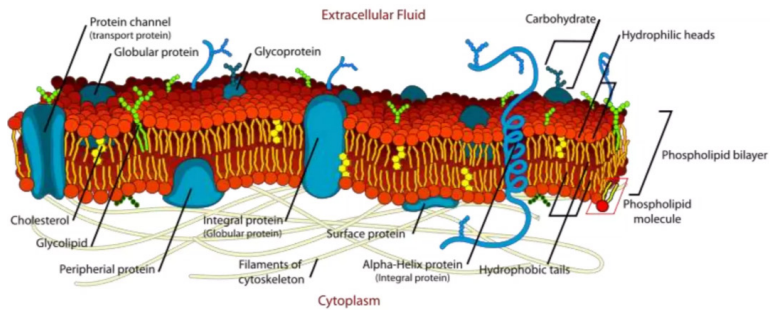
Gambar 1.4 Irisan membujur sitoplasma yang membentang diantara 2 dinding sel yang berdekatan. RE, Retikulum Endoplasma; CS, lengan sitoplasma; D, demotubulus; CR, Batang tengah; PM, Membran plasma; SP, konektor D dan PM

(Oparka, 2005)

2. Protoplas

Terdapat 2 bagian utama didalam protoplas yaitu sitoplasma dan nukleoplasma. Sitoplasma adalah bagian kompleks yang didominasi matriks berair serta meliputi banyak molekul yang sebagian dalam bentuk suspensi koloid yang terletak diantara membran plasma dan membrane nukleus. Pada suspensi koloid tersebut terdapat berbagai organel diantaranya vakuola, plastida, mitokondria, ribosom, dan oleosom. Nukleoplasma merupakan bagian suspensi koloid yang mengisi nukleus.

a. Membran Plasma



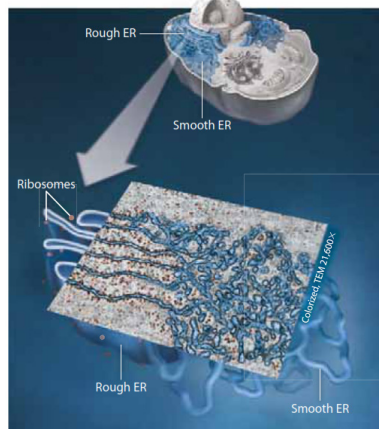
Gambar 1.5 Diagram Membran Plasma (Hawkesdale, 2014)

Membran plasma terdiri dari lapisan ganda fosfolipid dan protein yang terbenam didalamnya. Membran plasma memiliki sifat selektif permialabel yang mengatur lalu lintas zat-zat kedalam dan keluar sel seperti ion dan molekul kecil yang keluar masuk dari sitoplasma. Lipid dalam membran plasma membentuk bilayer yang relatif permeable terhadap molekul hidrofobik, tetapi relatif tidak permeabel terhadap molekul bermuatan hidrofilik dan molekul polar yang bergizi. Protein membran berfungsi sebagai saluran dan transporter, memungkinkan ion bermuatan dan molekul polar bergerak melalui membrane plasma. Transporter mendorong pergerakan kation ke dalam sel dan anion keluar dari sel. Terdapat 2 macam transport melalui protein membran ini yaitu transport pasif berupa aliran senyawa ke bawah gradien potensial elektrokimianya, dan transport aktif melibatkan pergerakan zat dengan bantuan energi adenosin trifosfat (ATP).

b. Retikulum Endoplasma

RE kadang-kadang memiliki struktur bentuk teratur yang hanya ada dalam beberapa jenis sel tumbuhan. Struktur protein retikulum endoplasma karakteristiknya atau profilnya menyesuaikan dengan tahap perkembangan dan aktivitas metabolisme. Seiring berjalannya waktu, sejumlah profil bertumpuk, seringkali sejajar dengan permukaan sel. Retikulum endoplasma terbagi menjadi dua jenis diantaranya:

- 1) Retikulum Endoplasma kasar (RE granular atau membran RE yang kaya dengan ribosom), Keberadaan ribosom ini membantu kinerjanya dalam sintesis protein, termasuk sel-sel lapisan aleuron biji sereal. Pada posisi diantara RE kasar dan halus terdapat RE transisi yang banyak ditemukan pada beberapa sel tapetum dan biji yang menyimpan lipid dalam bentuk badan lipid yang aktif secara osmotik
- 2) Retikulum Endoplasma halus (RE agranular atau membran tidak bergranula), digunakan untuk produksi lipid, termasuk sel-sel kelenjar minyak. RE juga dapat mengelilingi nukleus atau beberapa jenis organel dan beberapa sel stigma.

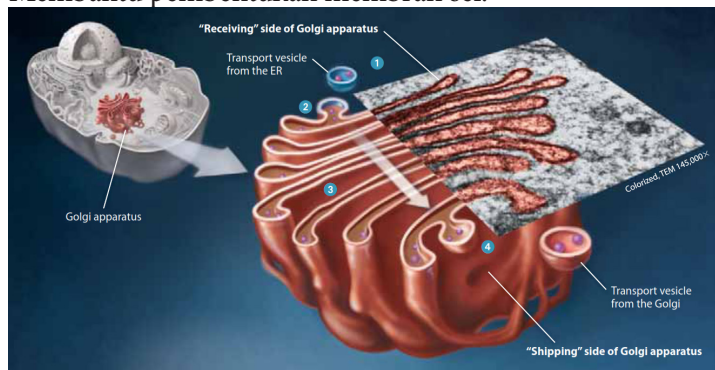


Gambar 1.6 Retikulum Endoplasma (Reece et al, 2015)

c. Badan Golgi

Bentuk badan Golgi mirip dengan tumpukan piring pipih yang berongga di dalamnya dengan tepian yang menggembung dan benda bulat-bulat di sekelilingnya, Tumpukan tersebut disebut sebagai diktiosom atau benda Golgi. Semua diktiosom di dalam sel disebut perangkat Golgi, dan piring pipih berongga (seperti pada RE) disebut sisterna. Benda bulat di sekelilingnya disebut kantung golgi. Berikut beberapa fungsi dari badan golgi

- 1) Membantu membentuk kantung vesikula. Dimana nantinya sel-sel kelenjar kantung kecil yang memiliki isi enzim serta bahan lain akan menjalankan fungsi sekresi.
- 2) Membantu proses pembentukan membrane plasma yang berasal dari kantung atau membran golgi.
- 3) Melakukan pembentukan pada dinding sel tumbuhan.
- 4) Sebagai tempat mengolah dan memodifikasi protein.
- 5) Menyeleksi dan membentuk paket molekul yang bisa membantu sekresi sel.
- 6) Membantu proses pembentukan biosintesis glikoprotein serta glikolipid. Dimana glikoprotein sebagai bahan utama yang dibutuhkan dalam proses sekresi segala macam kelenjar. Selain itu, juga berfungsi sebagai komponen dalam proses pembentukan membran sel
- 7) Membantu pembentukan membran sel.



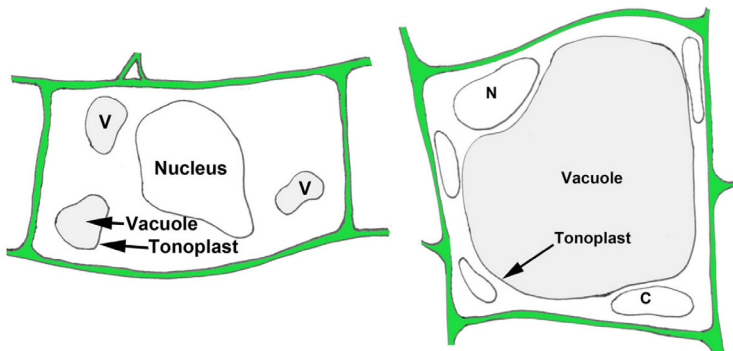
Gambar 1.7 Badan Golgi (Reece et al, 2015)

d. Vakuola

Vakuola merupakan organel sel yang berwujud rongga dan dibatasi oleh membran tunggal yang dinamakan dengan tonoplas. Tonoplas mengendalikan keluar-masuknya zat ke vakuola, jadi mengendalikan potensial air. Pada dasarnya tonoplas berasal dari RE. Secara umum Vakuola berisi getah bening yang biasanya jernih yang menyebabkan vakuola terlihat kosong atau hampa, molekul didalam vakuola dimanfaatkan untuk proses

pembelahan dan kemudian digantikan oleh air. Berikut beberapa fungsi dari Vakuola:

- 1) Sebagai osmoregulator, yaitu melindungi nilai osmotik sel dengan cara mengendalikan tekanan turgornya.
- 2) Sebagai wadah untuk menyimpan zat makanan yang diperlukan oleh tumbuhan.
- 3) Berperan seperti tempat sampah dan mencadangkan sisa-sisa dari metabolisme yang dianggap berbahaya untuk sel itu sendiri, misalnya nikotin dan alkaloid.
- 4) Menjadi tempat penyimpanan berbagai senyawa beracun maupun berbau yang menyebabkan tumbuhan itu tidak disukai oleh hewan herbivora
- 5) Mencadangkan pigmen yang memberi warna dalam tumbuhan. Sebagai contoh pigmen kelompok antosianin yang berkewajiban memberi warna biru, merah, dan ungu di bagian tanaman
- 6) Seperti halnya lisosom yang ada di dalam sel hewan, yaitu berfungsi dalam hal autofagi. Autofagi adalah proses degradasi organel atau komponen sel yang telah tua dan rusak sehingga nantinya terjadi regenerasi.



Gambar 1.8 Vakuola (Bellairs, 2018)

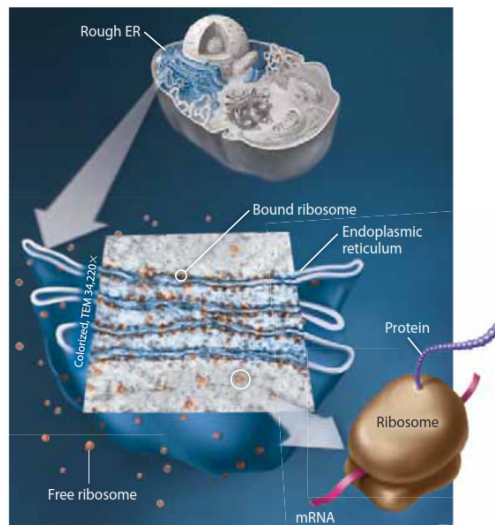
e. Ribosom

Ribosom berupa jutaan partikel berskala nanometer yang terletak pada matriks sitoplasma. Setiap ribosom terdiri dari subunit kecil

dan subunit besar yang dibentuk secara terpisah dalam nukleolus dari rRNA dan protein dan disatukan dalam sitoplasma. Berikut beberapa fungsi dari Vakuola:

- 1) Sebagai proses sintesis protein adalah efektif menerjemahkan kode dari mRNA yang nantinya akan berubah menjadi protein.
- 2) Sebagai translasi yaitu menerjemahkan atau menyalurkan informasi terkait urutan nukleotida yang terkandung dalam molekul pembentuk mRNA. Setelah itu, ribosom akan mengubahnya menjadi suatu rangkaian asam amino baru sebagai penyusun dari protein yang baru juga.
- 3) Sebagai transkripsi dalam proses sintesis protein. Proses transkripsi ini juga dapat disebut sebagai sebuah proses penyalinan teks dari DNA yang kemudian akan diubah menjadi RNA

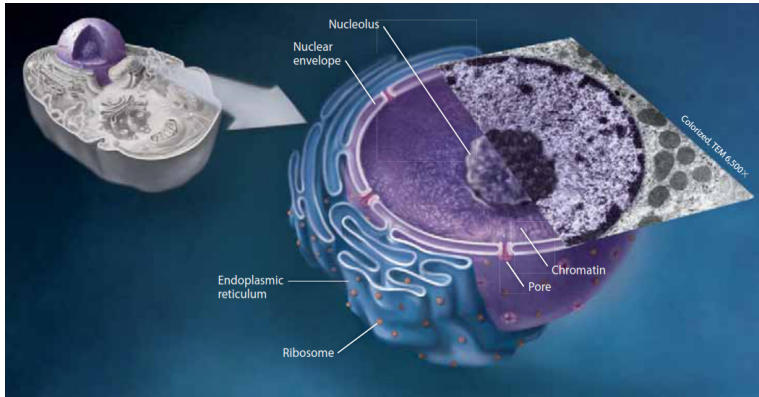
Pada semua jenis sel, beberapa ribosom dalam sitoplasma tampak bebas, sedangkan yang lain melekat pada permukaan membran retikulum endoplasma atau pada membrane luar selubung nukleus.



Gambar 1.9 Ribosom (Reece et al, 2015)

f. Nukleus

Nukleus (inti) dari sel tumbuhan muda yang belum mengalami diferensiasi umumnya terletak di tengah. Namun, pada sel tumbuhan dewasa, mungkin tergeser ke tepi sel dengan adanya vakuola besar. Inti diselubungi oleh membran inti yang berpori, dengan diameter 50-150 nm, Jumlah pori sangat bervariasi bergantung pada status metabolik dari sel. Pori ini diduga merupakan jalur komunikasi antara nukleus dengan sitoplasma. Pada saat sel yang sedang mensintesis ribosom dalam jumlah yang besar, jumlah pori pada membrane inti juga meningkat. Namun, pada keadaan istirahat sel, jumlah pori dalam membrane nukleus juga menurun.

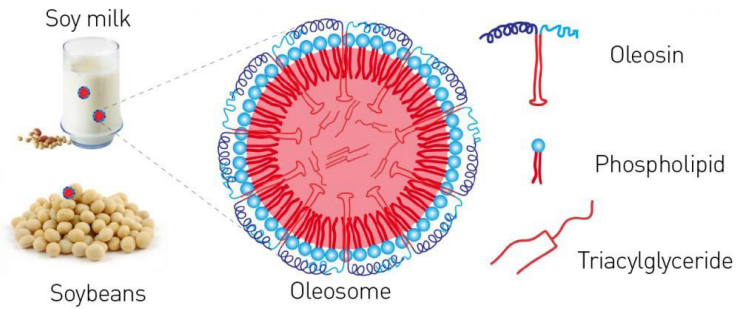


Gambar 1.10 Nukleus (Reece et al, 2015)

g. Oleosom

Oleosom atau badan lipid atau sferosom merupakan karakteristik lain yang mencolok dari banyak jenis sel tumbuhan. Organel ini melimpah di sel embrio atau di akar atau pucuk apeks, akan tetapi kurang banyak ditemukan pada sel tanaman yang lebih matang. Badan-badan ini unik karena memiliki batas structural yang terdiri dari lapisan tunggal dan bukan lapisan ganda yang khas dari Sebagian besar membran. Badan lipid menyediakan sumber karbon untuk produksi biofuel. Oleosom adalah tetesan minyak alami, yang melimpah pada tanaman dan khususnya

pada biji, yang menyusun 20–50 wt% dari massanya. Struktur oleosom adalah mekanisme yang dikembangkan biji untuk menyimpan energi dengan aman dalam bentuk triasilgliserol dan menggunakannya selama perkecambahan.



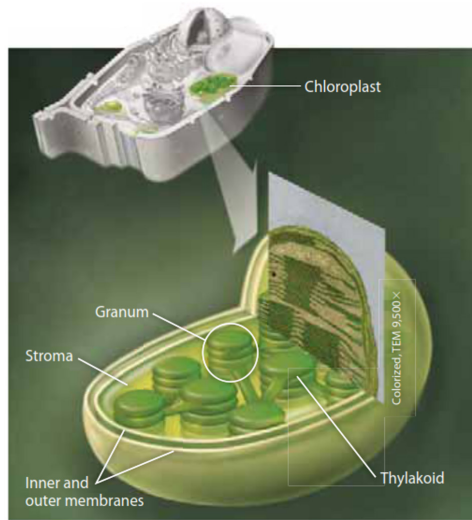
Gambar 1.11 Oleosome

(<http://www.int.laborundmore.com/archive/936206/From-fat-droplets-in-plant-cells-to-novel-foods.html>)

h. Plastida

Plastida dibatasi oleh selubung yang terdiri dari dua membran yang bersentuhan yang dikenal sebagai membran luar dan membran dalam, organel ini berperan penting dalam proses fotosintesis. Membran dalam plastida dikenal sebagai tilakoid yang terdiri dari lamela granal yang berbentuk cakram bertumpuk dan lamela stroma yang saling berhubungan. Larutan pengisi plastida dikenal sebagai stroma. Pada stroma terdapat DNA plastida yang menempel pada kluster membran yang dikenal sebagai nukleoids. DNA plastida memiliki fungsi terpisah dari DNA inti sel.

Kloroplas berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Kloroplas berwarna hijau disebabkan oleh klorofil atau zat hijau daun. Jenis klorofil yaitu klorofil a berwarna biru, dan klorofil b berwarna kuning. Adapun plastida yang tidak berpigmen atau tidak berwarna disebut leukoplas dan biasanya terdapat pada sel-sel yang tidak terkena sinar (Han et al 2019).

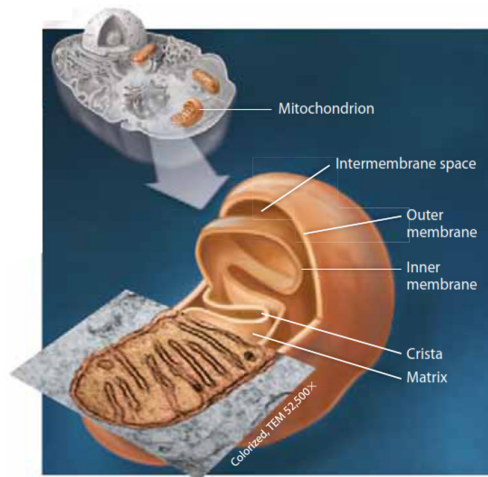


Gambar 1.12 Plastida (Reece et al, 2015)

i. Mitokondria

Mitokondria adalah organel yang berperan dalam respirasi sel pada hampir semua sel eukariotik, mengubah energi kimia dari makanan seperti gula menjadi energi kimia molekul yang disebut ATP (adenosin trifosfat). ATP adalah sumber energi utama untuk kerja seluler.

Mitokondria dikelilingi oleh dua membran, masing-masing lapisan ganda fosfolipid dengan kumpulan protein unik yang tertanam (Gambar 1.13). Mitokondria memiliki dua kompartemen internal. Yang pertama adalah ruang antarmembran, wilayah sempit antara membran dalam dan luar. Membran dalam membungkus kompartemen kedua, matriks mitokondria, yang berisi DNA mitokondria dan ribosom, serta enzim yang mengkatalisis beberapa reaksi respirasi seluler. Membran dalam sangat terlipat dan mengandung banyak molekul protein tertanam yang berfungsi dalam sintesis ATP. Lipatan, yang disebut krista (*cristae*), meningkatkan luas permukaan membran, meningkatkan kemampuan mitokondria untuk menghasilkan ATP.



Gambar 1.13 Mitokondria (Reece et al, 2015)

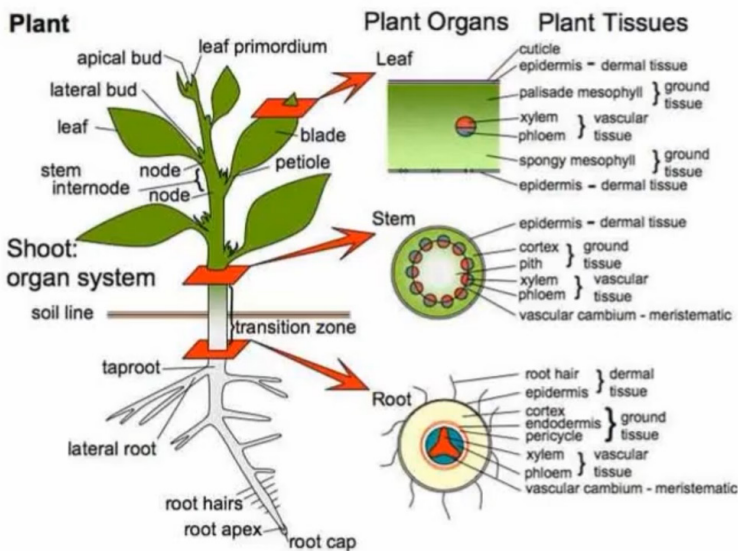
Latihan Soal

1. Jelaskan apa saja organel penyusun struktur sel tumbuhan kemudian bagaimana perbedaannya dengan sel hewan?!
2. Apa saja tipe sel dan fungsi dari setiap jaringan yang ada pada tumbuhan?
3. Gambar dan berikan keterangan setiap jaringan dari 3 organ yang ditemukan pada tumbuhan!
4. Jelaskan berbagai komponen penyusun organel nukleus!
5. Bagaimana karakteristik sel yang menyebabkan anatomi dan fisiologi bambu berbeda dengan kayu?
6. Eksplorasilah bagaimana hubungan antara ketebalan dinding sel dengan kandungan alfa selulosa, holoselulosa dan lignin sekaligus perannya terhadap tanaman bambu?



BAB II

JARINGAN PADA TUMBUHAN



Gambar 2.1 Tubuh tanaman dengan berbagai organ dan masing-masing jaringan penyusunnya (Koning, 1994) (<https://allen.in/neet/biology/parenchyma>)

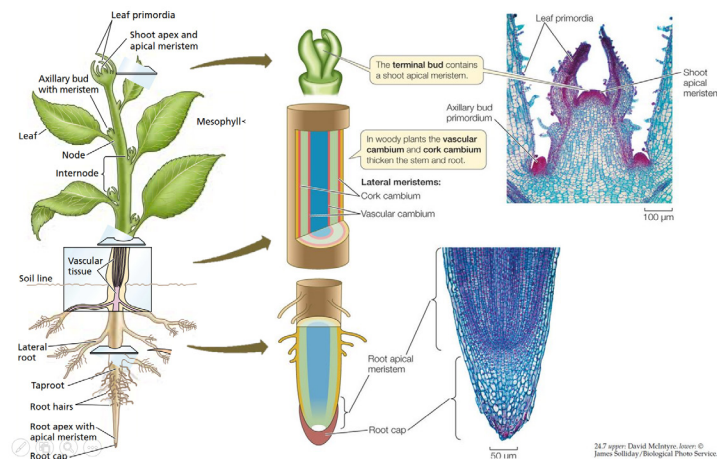
Secara umum terdapat 5 jaringan penyusun setiap organ yaitu meristem, parenkim, epidermis, pengangkut dan penyokong. Pembahasan akan merangkum jaringan muda terlebih dahulu yaitu meristem, dilanjutkan dengan jaringan pada organ secara umum yaitu epidermis, parenkim, dan pengangkut, serta terakhir jaringan penguat yang ditemukan pada organ yang telah mengalami pertumbuhan optimal yaitu penyokong

A. Jaringan Muda (Meristem)

Tanaman menumbuhkan organ baru sebagai wujud pertumbuhan dan mengganti organ yang rusak atau hilang. Jaringan muda atau meristem merupakan Jaringan yang masih memiliki kemampuan membelah (bersifat embrionik). Pembelahan sel sebenarnya masih dapat terjadi pada jaringan lain tetapi jumlahnya terbatas. Karakteristik jaringan meristem: dinding sel tipis, bentuk sel isodiametris dibanding sel dewasa, sel penyusun terdiri dari protoplasma yang sangat banyak, tidak terdapat ruang antar sel, inti besar dan plastida belum berkembang sempurna.

1. Lokasi Jaringan Meristem

Jaringan meristem terletak pada puncak, wilayah meristematik dan apikal. Jaringan meristem pada puncak biasanya terletak pada ujung pucuk, akar atau daun



Gambar 2.2 Jaringan Meristem pada Akar, Pucuk dan Batang (Taiz et al, 2003)

Pada tanaman muda, meristem yang paling aktif adalah meristem apikal, yang terletak di ujung batang dan akar. Meristem apikal juga terdapat pada node dan tunas aksilar dan berkembang menjadi cabang (Taiz et al, 2003). Menurut Kitagawa dan Jackson (2019) Tanaman mempunyai tiga jenis meristem diantaranya:

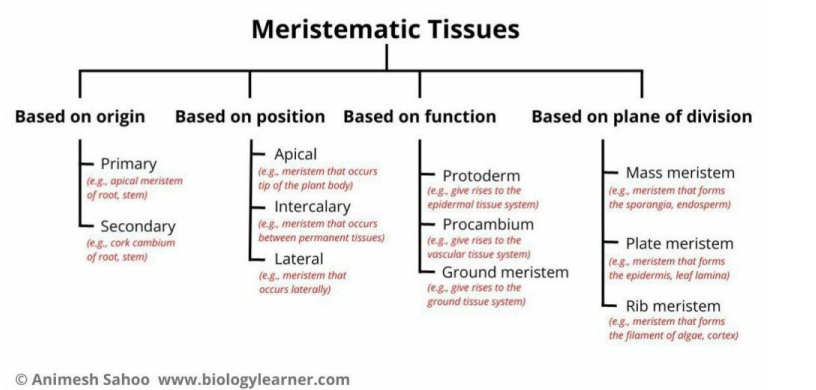
- a. Meristem pucuk yang menghasilkan daun, cabang aksilar, bunga dan jaringan batang;
- b. Meristem akar untuk pemanjangan dan pertumbuhan lateral akar.
- c. Meristem vaskular yang bertanggung jawab pada jaringan floem dan xylem serta penebalan batang pada tanaman berkayu.

2. Klasifikasi Jaringan Meristem

Berdasarkan karakteristiknya jaringan meristem dikelompokkan menjadi dua diantaranya:

- a. Jaringan meristem primer yang merupakan perkembangan dari embrio yang banyak ditemukan pada ujung batang
- b. Jaringan meristem sekunder yang merupakan jaringan yang telah berdiferensiasi yaitu kambium dan gabus

Berikut merupakan bagan klasifikasi jaringan meristem terdapat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Klasifikasi Jaringan Meristem

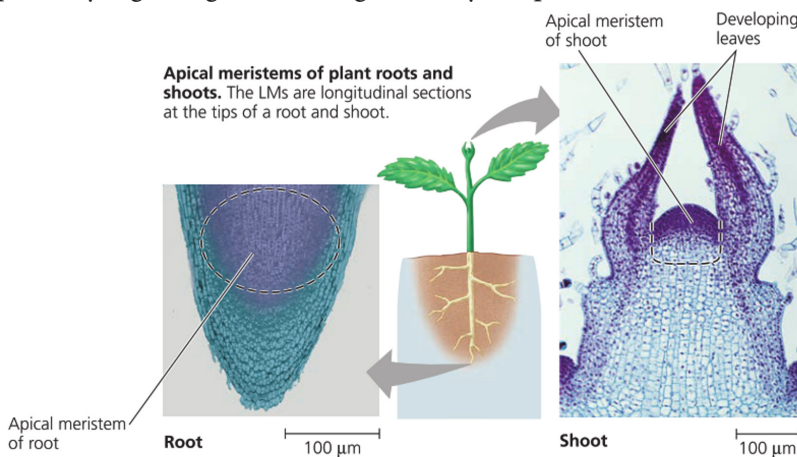
Berdasarkan posisi dalam tubuh tumbuhan meristem dibedakan menjadi tiga, diantaranya:

- Meristem apikal, terdapat pada ujung pucuk dan akar.
- Meristem aksilar/interkalar, terdapat di antara jaringan berdiferensiasi atau dewasa, contoh pada pangkal ruas suku rumput rumputan (Graminae)
- Meristem lateral yang menyebabkan organ bertambah lebar ke arah lateral, yaitu kambium dan kambium gabus (felogen).

B. Struktur Jaringan Muda (Meristem)

1. Meristem Apikal

Meristem apikal berperan dalam pembelahan pada pertumbuhan primer yang menghasilkan organ baru yaitu pucuk, daun dan akar



Gambar 2.4 Meristem Apikal Pucuk dan Akar (Urry et al., 2016)

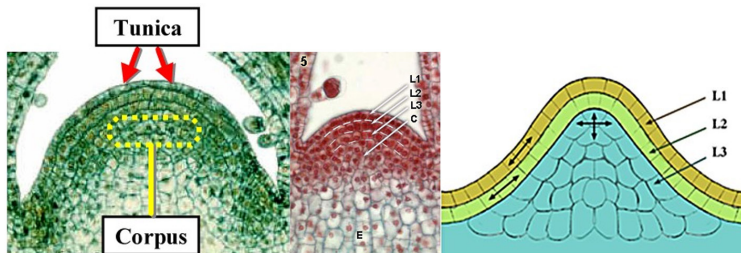
Meristem terdiri dari meristem apikal pucuk dan apikal akar

a. Meristem apikal Pucuk

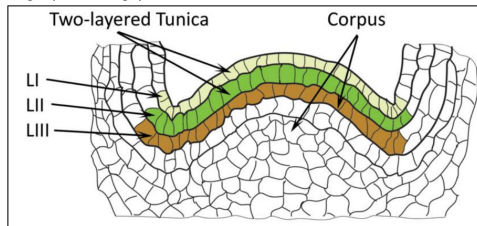
Meristem ini berada diatas primordia daun yang paling muda dan bersifat meristematik. Bentuknya memanjang, sedikit cembung dan dapat berubah ubah. Meristem apikal pucuk memiliki perbedaan pada setiap jenis tumbuhan. Meristem apikal pucuk terdiri dari berbagai lapisan, dan jumlah lapisan ini bervariasi

tergantung pada jenis tanaman. Lapisan luar disebut tunika dan lapisan dalam disebut korpus yang dikenal dengan Model Tunica-Corpus. Meristem apikal terbagi menjadi lapisan diantaranya:

- 1) Lapisan epidermis (L1) dan lapisan subepidermis (L2) yang membentuk lapisan luar yang disebut tunika. Masing-masing lapisan L1 dan L2 membelah secara menyamping berdiferensiasi menjadi epidermis.
- 2) Lapisan L3 terletak di bagian dalam yang disebut korpus, lapisan L3 membelah ke segala arah membentuk semua jaringan epidermis.



[1] <https://www-archiv.fdm.uni-hamburg.de/b-online/library/webb/BOT410/Stem/Stems/stems-1.htm>
 [2] <https://www.vcbio.science.ru.nl/en/virtuallessons/stemgrowth/primmeristem/>
 [3] <https://biologitopibiru.blogspot.com/2015/11/teori-titik-tumbuh.html>



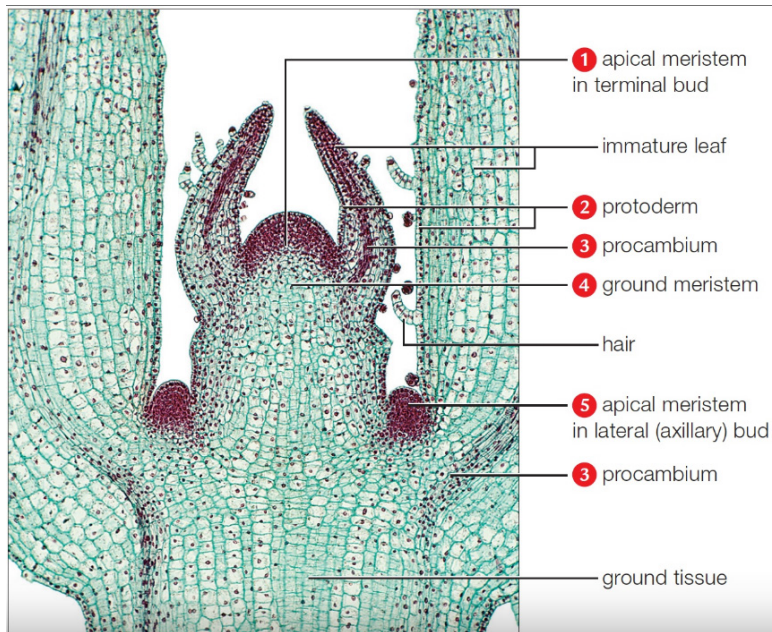
<https://propg.ifas.ufl.edu/01-biology/02-cell-types/06-celltypes-meristem.html>

Gambar 2.5 Meristem Apikal Pucuk

Dalam proses pembungaan, meristem apikal berubah menjadi meristem bunga, yang menghasilkan bagian bagian bunga, sepal, petal, benangsari dan bakal biji (Steeve, 1989). Pada tumbuhan monokotil, tunika menentukan ciri fisik tepi daun. Sedangkan pada dikotil, lapisan korpus menentukan karakteristik tepi daun. Korpus dan tunika memainkan bagian penting fisik tumbuhan. Tempat sebagian besar embriogenesis pada tanaman

berbunga berada pada Meristem apikal pucuk. Meristem apikal pucuk mengalami diferensiasi menjadi tiga bagian, yaitu:

- 1) Protoderm, terletak di bagian luar batang dan berkembang menjadi epidermis
- 2) Prokambium, terletak di dalam protoderm dan berkembang menjadi xylem primer dan floem primer, dan menghasilkan kambium vaskular sekunder
- 3) Meristem dasar, berkembang menjadi empulur dan menghasilkan kambium gabus, yang merupakan meristem sekunder



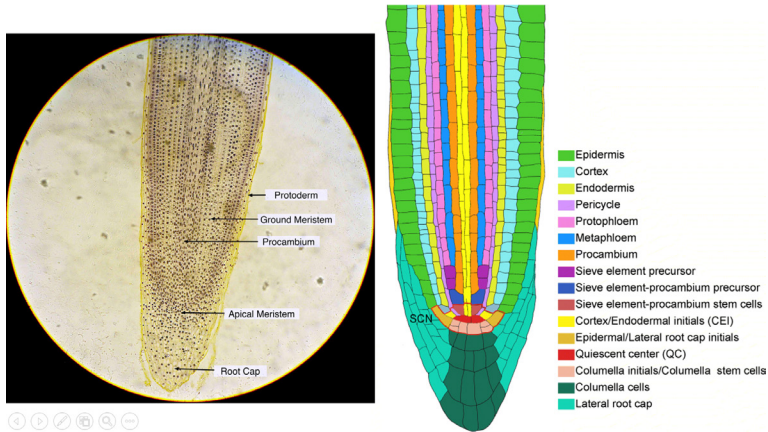
Gambar 2.6 Bagian Pemanjangan Pucuk Coleus

(<https://biology-forums.com/>)

b. Meristem apikal akar

Proses pembelahan sel (pemanjangan akar) terjadi pada zona elongasi dan juga terdapat sebagian sel yang disebut sebagai pusat tenang atau sering disebut quiescent center. Pusat tenang merupakan lokasi dimanasi sel-sel membelah relative lebih

lambar dibandingkan sel meristem. Sel yang terdapat pada pusat tenang bersifat resisten terhadap radiasi dan zat kimia, hal ini dapat di gunakan sebagai cadangan memulihkan meristem jika terjadi kerusakan. Meristem apikal akar terdiri dari beberapa lapisan:



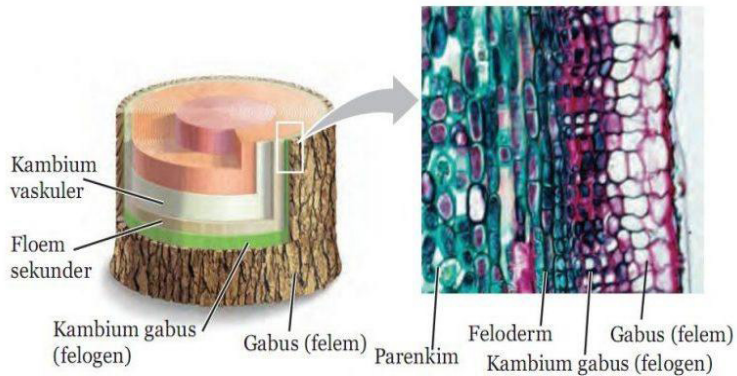
Gambar 2.7 Meristem Apikal Akar

(Zhu et al, 2020)

c. Meristem Lateral

Meristem lateral, terdiri dari:

- 1) Kambium vaskular, menghasilkan xylem dan floem sekunder yang merupakan proses yang terjadi sepanjang umur tanaman. Kambium ini yang menghasilkan tanaman berkayu atau aborescent. Sebaliknya tumbuhan yang tidak mengalami pertumbuhan sekunder disebut tumbuhan perdu.
- 2) Kambium gabus, menghasilkan periderm yang merupakan pengganti jaringan epidermis



Gambar 2.8 Penampang Melintang Batang dengan Kambium Vaskular dan Kambium Gabus

(<https://buguruku.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan/>)

Tipe sel kambium secara morfologi:

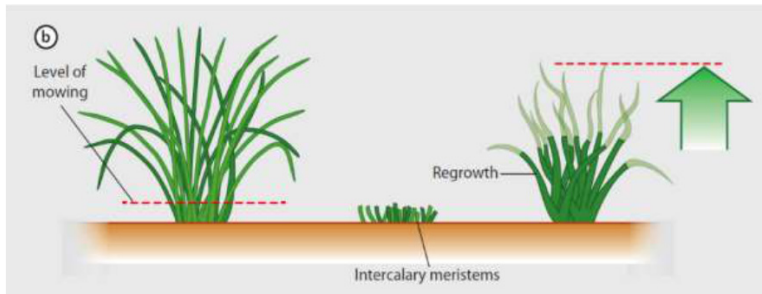
- 1) Sel fusiform, bentuk memanjang dengan ujung meruncing, memanjang sejajar dengan sumbu yang membentuk jaringan pembuluh sekunder.
- 2) Sel jari-jari empulur, bentuk sel membulat kecil, tersusun kearah radial membentuk jari-jari empulur

Meristem yang menghasilkan periderm dikenal sebagai kambium gabus atau felogen. Periderm berfungsi sebagai jaringan pelindung yang terbentuk secara sekunder dan menggantikan epidermis pada batang dan akar yang menebal karena pertumbuhan sekunder. Adapun felem (gabus) yang berfungsi sebagai jaringan pelindung yang dibentuk ke arah luar oleh felogen dan feloderm yaitu jaringan parenkim hidup yang dibentuk oleh felogen ke arah dalam.

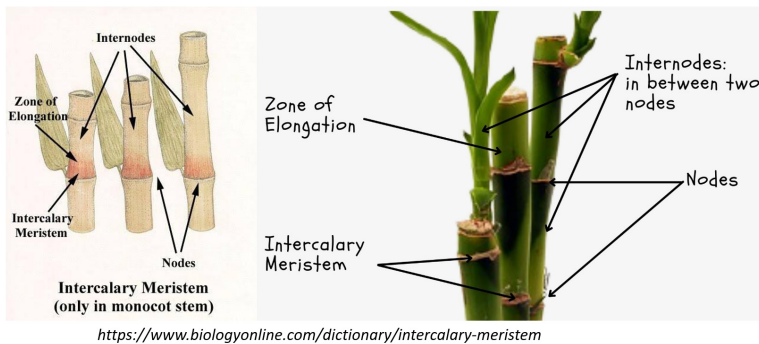
d. Meristem Interkalar

Salah satu lokasi keberadaan meristem interkalar adalah pangkal ruas batang tumbuhan monokotil, lebih tepatnya terletak diantara jaringan dewasa atau jaringan yang sudah terdiferensiasi. Salah satu tanaman nya adalah golongan rumput-rumputan (Poaceae),

beberapa anggota spesies dari *Caryophyllaceae* dan *Polygonaceae*, serta paku ekor kuda (*Equisetum* sp.). Meristem interkalar berfungsi dalam pertumbuhan panjang ruas batang dan juga menyebabkan terbentuknya bunga serta merupakan bagian meristem apikal.



Gambar 2.9 Meristem Interkalar pada Graminae (Crang et al., 2018)



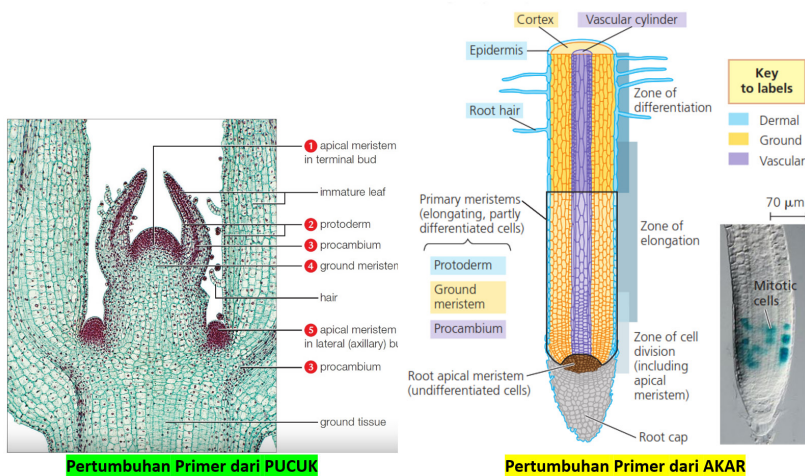
Gambar 2.10 Meristem Interkalar pada Bambu

C. Perkembangan Jaringan Muda (Meristem)

Pertumbuhan tanaman dibagi menjadi dua yaitu pertumbuhan primer dan sekunder. Jaringan meristem primer bertanggung jawab terhadap pada penambahan panjang pada batang dan akar, sedangkan Jaringan meristem sekunder menimbulkan pertumbuhan besar tubuh tumbuhan atau penebalan.

1. Pertumbuhan Primer

Pertumbuhan primer terjadi pada meristem apikal pucuk dan akar, sedangkan pertumbuhan sekunder terjadi pada meristem lateral di mana terjadi penebalan pada batang. Sel pada meristem apikal pucuk dan akar tidak terdiferensiasi, namun ketika membelah, beberapa sel tetap berada pada meristem apikal. Sel lain mengalami diferensiasi sebagai sel meristem primer kemudian memanjang dan menjadi jaringan dewasa.

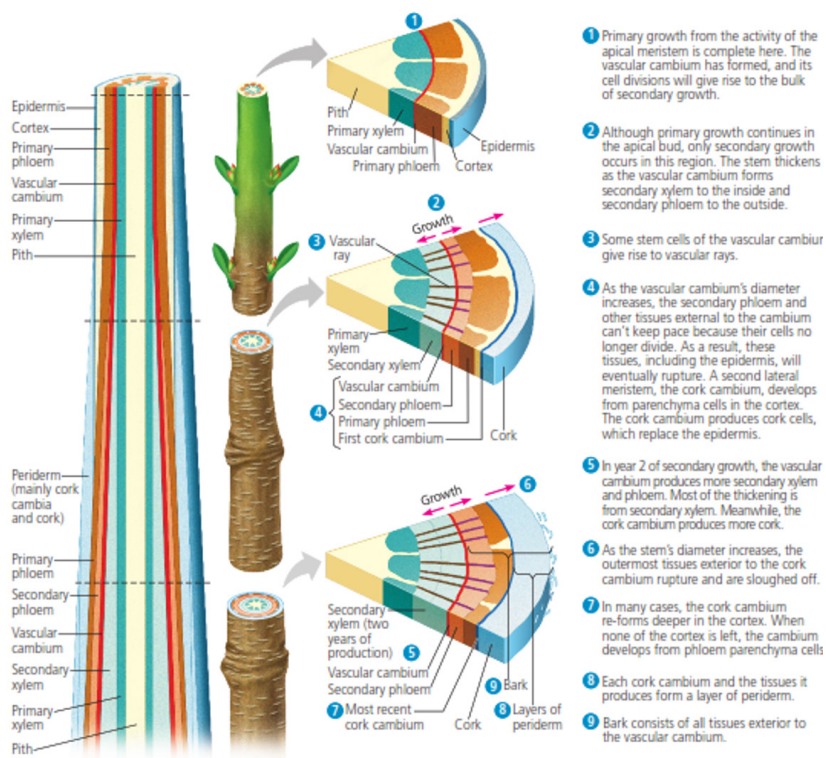


Gambar 2.11 Pertumbuhan Primer Pucuk (a) dan Akar (b)

(<https://biology-forums.com/>; Reece et al, 2015)

2. Pertumbuhan Sekunder

Meristem sekunder atau disebut sebagai Meristem lateral memproduksi sel yang berperan dalam pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan sekunder mengacu pada pertumbuhan ukuran batang atau akar. Komponen yang terlibat pada pertumbuhan ini diantaranya kambium vaskular dan gabus. Pada pertumbuhan ini tidak ada organ yang diproduksi, hanya terjadi penambahan tebal pada batang atau akar tanaman berkayu.



Gambar 2.12 Pertumbuhan Primer dan Sekunder pada Tanaman Berkayu (Urry et al., 2016)

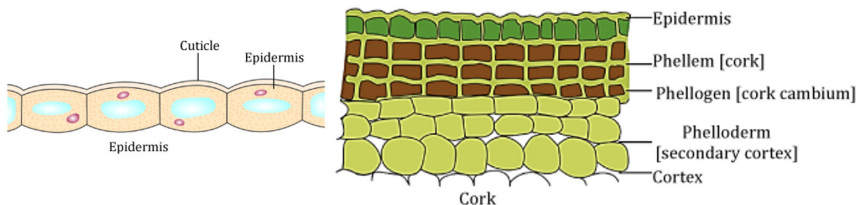
D. Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis terdiri atas sel-sel epidermis yang tipis umumnya berbentuk persegi dan tersusun secara rapat. Sel-sel epidermis ini terdapat pada batang muda, dan apabila terjadi kerusakan, fungsinya akan diambil alih oleh periderm (hypodermis). Sel-sel epidermis bersifat hidup, tidak memiliki kloroplas, umumnya memiliki struktur memanjang dan berdinding tidak beraturan. Dinding epidermis luar dilapisi zat lilin membentuk lapisan kedap air yang disebut sebagai kutikula. Epidermis melindungi jaringan dalam baik dari pengeringan dan dari infeksi oleh beberapa pathogen serta mengatur pergerakan air dan gas keluar dan masuk organ tumbuhan.

Derivat epidermis adalah sel penjaga. Diantara setiap pasangan sel penjaga terdapat lubang kecil atau pori untuk mengayur keluar masuk nya gas pada jaringan yang ada di bawahnya yang disebut sebagai stoma (jamak, stomata). Perbedaan sel penjaga dibanding dengan sel-sel epidermis lainnya adalah bentuknya yang relative seperti bulan sabit dan fakta bahwa mereka mengandung kloroplas. Selain stomata, deriat epidermis lainnya adalah Trikoma yang berfungsi sebagai rambut pelindung, banyak terdapat di permukaan daun dan mempunyai bentuk yang bervariasi. Terdapat dua macam Trikoma antara lain:

1. Trikoma berkelenjar, berfungsi mencegah penguapan sedangkan
2. Trikoma tanpa kelenjar, berfungsi sebagai sekresi berbagai bahan pelarut seperti garam, gula, dan polisakarida lainnya.

Pada fase pertumbuhan, dibawah epidermis terdapat pelindung lapisan yang terbentuk di batang dan akar yang lebih tua setelah organ-organ itu berkembang yang disebut sebagai jaringan periderm, sehingga jaringan periderm ini disebut sebagai jaringan sekunder yang terdiri dari sel felogen atau kambium. Sel felogen yang membelah kearah luar membentuk felem (gabus) dan membelah kearah dalam membentuk feloderma.



Gambar 2.13 Diagram Lapisan Periderm

(<https://allen.in/science/protective-tissues-in-plants>)

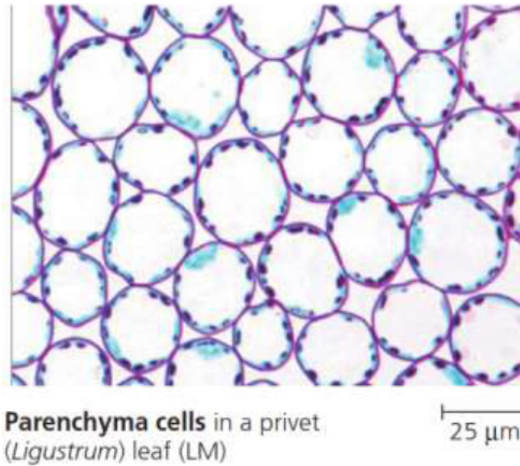
E. Jaringan Parenkim

Sel parenkim memiliki beragam bentuk dari bulat, memanjang, hingga tidak beraturan. Dinding selnya tetapis, dengan beberapa memiliki dinding sekunder yang berbentuk persegi panjang atau persegi, yang terkadang mengalami lignifikasi. Jaringan ini diproduksi oleh fusiform dari kambium

vaskular yang berkembang menjadi untaian parenkim aksial (AP) dan parenkim radial (RP). fungsi jaringan ini berbeda-beda untuk setiap tumbuhan yang berbeda. Misalnya pada tumbuhan kaktus, jaringan dasar akan berfungsi menyimpan air. Pada tumbuhan eceng gondok, jaringan dasar/parenkim akan menyimpan udara pada ruang antar sel. Pada umbi-umbian, maka jaringan dasar akan berfungsi menyimpan cadangan makanan. Ciri-ciri jaringan parenkim yang membedakanya dengan jaringan lain adalah:

1. Sel-selnya merupakan sel hidup yang berukuran besar dan tipis, serta umumnya berbentuk segi enam;
2. Memiliki banyak vakuola;
3. Letak inti sel mendekati dasar sel;
4. Mampu bersifat merismatik karena dapat membelah diri;
5. Memiliki ruang antar sel yang banyak sehingga letaknya tidak rapat.

Sel parenkim dewasa memiliki dinding primer yang relatif tipis dan fleksibel, dan sebagian besar tidak memiliki dinding sekunder. Saat dewasa, sel parenkim umumnya memiliki vakuola sentral yang besar. Sel parenkim melakukan Sebagian besar fungsi metabolisme tanaman, mensintesis dan menyimpan berbagai produk organik. Misalnya, fotosintesis terjadi di dalam kloroplas sel parenkim di daun. Beberapa sel parenkim di batang dan akar memiliki plastida tak berwarna yang disebut amiloplas yang menyimpan pati. Jaringan berdaging dari banyak buah sebagian besar terdiri dari sel parenkim. Sebagian besar sel parenkim mempertahankan kemampuan untuk membelah dan berdiferensiasi menjadi jenis sel lain dalam kondisi tertentu misalnya selama perbaikan luka. Bahkan dimungkinkan untuk menumbuhkan seluruh tanaman dari satu sel parenkim.



Gambar 2.14 Sel Parenkim (urry et al, 2016)

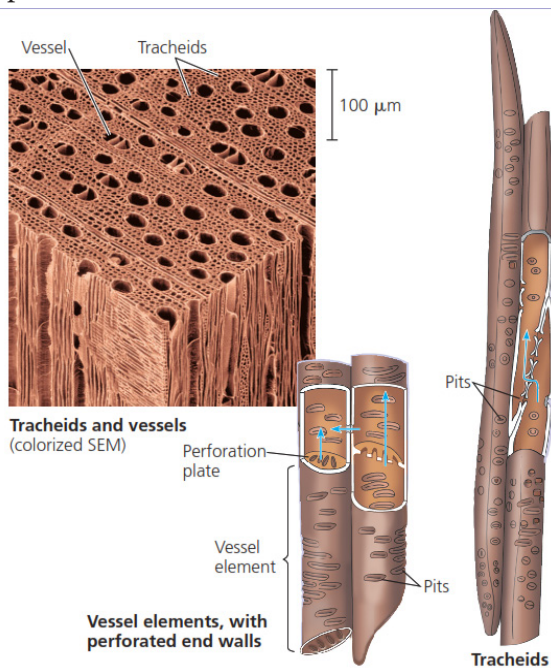
F. Jaringan Pengangkut

Tumbuhan harus mampu menghubungkan bagian bawah tanah dan bagian udaranya, mengalirkan air dan mineral ke atas dari akar ke daunnya dan mendistribusikan gula yang diproduksi di daun ke seluruh tubuhnya. Sebagian besar tumbuhan, termasuk pakis, pinus, dan tumbuhan berbunga, memiliki jaringan pembuluh, jaringan sel berdinding tebal yang bergabung menjadi tabung sempit yang memanjang ke seluruh tubuh tumbuhan. Tumbuhan berpembuluh memiliki dua jenis jaringan pembuluh yaitu xilem dan floem.

Dua jenis sel penghantar air yaitu trakeid (**tracheids**) dan elemen pembuluh (**vessel elements**), adalah sel berbentuk tabung memanjang yang mati dan mengalami lignifikasi saat matang secara fungsional. Trakeid terdapat di xilem semua tumbuhan berpembuluh. Selain trakeid, sebagian besar tumbuhan angiospermae, serta beberapa gymnospermae dan beberapa tumbuhan berpembuluh tanpa biji, memiliki elemen pembuluh. Ketika isi sel hidup dari trakeid atau elemen pembuluh hancur, dinding sel yang menebal tetap tertinggal, membentuk saluran mati tempat air dapat mengalir. Dinding sekunder trakeid dan elemen pembuluh sering kali diselingi oleh lubang, daerah yang lebih tipis tempat hanya terdapat

dinding primer. Air dapat bermigrasi secara lateral di antara sel-sel yang berdekatan melalui lubang.

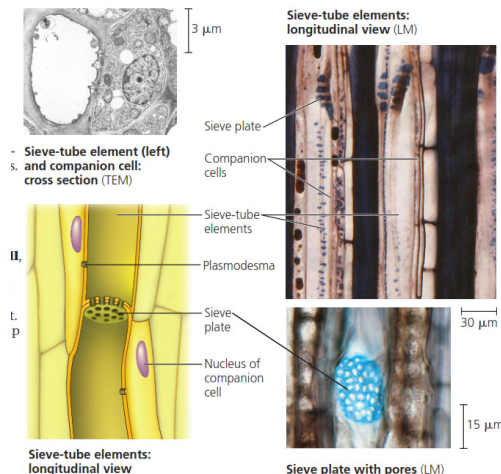
Trakeid adalah sel-sel panjang dan tipis dengan ujung yang meruncing. Air bergerak dari satu sel ke sel lainnya terutama melalui lubang-lubang, di mana air tidak harus melewati dinding sekunder yang tebal. Sedangkan Elemen pembuluh (**vessel elements**) umumnya lebih lebar, lebih pendek, berdinding lebih tipis, dan kurang meruncing dibandingkan trakea. Elemen-elemen tersebut sejajar dari ujung ke ujung, membentuk pipa panjang yang dikenal sebagai pembuluh yang dalam beberapa kasus terlihat dengan mata telanjang. Dinding ujung elemen pembuluh memiliki pelat perforasi yang memungkinkan air mengalir bebas melalui pembuluh. Dinding sekunder trakea dan elemen pembuluh diperkeras dengan lignin. Pengerasan ini memberikan dukungan dan mencegah keruntuhan akibat tekanan transportasi air.



Gambar 2.15 Trakea yang ditandai oleh keberadaan pelat perforasi dan Trakeid dihubungkan oleh lubang-lubang perbatasan (Urry et al, 2016)

Tidak seperti sel-sel pengangkut air pada xilem, sel-sel pengangkut gula pada floem masih hidup pada kematangan fungsional. Pada tumbuhan vaskular tak berbiji dan gymnospermae, gula dan nutrisi organik lainnya diangkut melalui sel-sel panjang dan sempit yang disebut sel saringan. Pada floem tumbuhan angiospermae, nutrisi ini diangkut melalui tabung saringan, yang terdiri dari rantai sel yang disebut elemen tabung saringan (**sieve-tube**). atau bagian tabung saringan.

Meskipun hidup, elemen tabung saringan tidak memiliki nukleus, ribosom, vakuola yang jelas, dan elemen sitoskeletal. Pengurangan isi sel ini memungkinkan nutrisi melewati sel dengan lebih mudah. Dinding ujung antara elemen tabung saringan, yang disebut pelat saringan, memiliki pori-pori yang memfasilitasi aliran cairan dari sel ke sel di sepanjang tabung saringan. Di samping setiap elemen tabung saringan terdapat sel nonkonduktor yang disebut sel pendamping, yang terhubung ke elemen tabung saringan oleh banyak plasmodesmata. Nukleus dan ribosom sel pendamping tidak hanya melayani sel itu sendiri tetapi juga elemen tabung saringan yang berdekatan. Pada beberapa tanaman, sel pendamping di daun juga membantu memuat gula ke dalam elemen tabung saringan, yang kemudian mengangkut gula ke bagian lain tanaman.

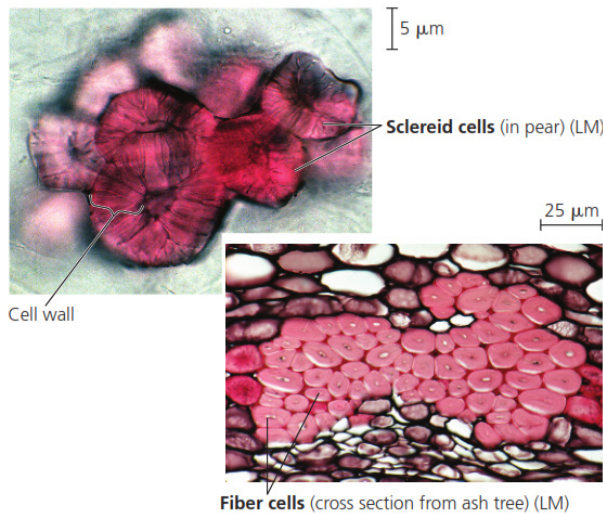


Gambar 2. 16 Struktur, pertumbuhan dan perkembangan pembuluh tumbuhan (Urry et al, 2016)

G. Jaringan Penyokong

1. Sklerenkim

Sklerenkim berisi sel yang bersifat kaku dan berfungsi untuk menopang berat organ tumbuhan karena memiliki dinding sel sekunder yang tebal dan terlignifikasi. Ada dua jenis sel sklerenkim yaitu serat dan sklereid. Serat muncul sebagai pengisi celah antar sel yang membentuk silinder di dalam batang, seperti celah antar sel-sel jaringan pengangkut. Serat berbentuk sel yang panjang dan sempit dengan dinding sel yang tebal dan berlubang serta ujung yang meruncing dan saling sambung menyambung membentuk untai multiseluler yang berfungsi seperti kawat dalam beton. Serat kadang bersifat elastis dan dapat diregangkan sampai tingkat tertentu, tetapi lalu kembali ke panjang aslinya.



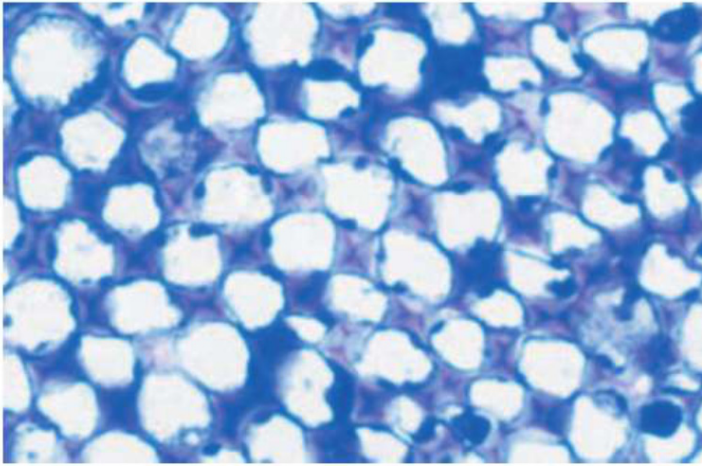
Gambar 2.17 Sel Sklerenkim (Urry et al, 2016)

Sel sklerenkim juga berfungsi sebagai elemen pendukung pada tumbuhan tetapi jauh lebih kaku daripada sel kolenkim. Pada sel sklerenkim, dinding sel sekunder, yang terbentuk setelah pemanjangan sel berhenti, tebal dan mengandung lignin dalam jumlah besar, polimer penguat yang relatif tidak dapat dicerna yang mencakup lebih dari seperempat massa kering kayu. Lignin

terdapat pada semua tumbuhan berpembuluh tetapi tidak pada lumut. Sel sklerenkim dewasa tidak dapat memanjang, dan sel ini terdapat di daerah tumbuhan yang telah berhenti tumbuh panjang. Sel sklerenkim sangat terspesialisasi untuk mendukung sehingga banyak yang mati pada saat kematangan fungsional, tetapi sel ini menghasilkan dinding sekunder sebelum protoplas (bagian sel yang hidup) mati. Dinding yang kaku tetap menjadi “kerangka” yang mendukung tumbuhan, dalam beberapa kasus selama ratusan tahun. Dua jenis sel sklerenkim, yang dikenal sebagai sklereid dan serat, terspesialisasi sepenuhnya untuk mendukung dan memperkuat. Sklereid, yang bentuknya lebih kotak daripada serat dan bentuknya tidak beraturan, memiliki dinding sekunder yang sangat tebal dan mengalami lignifikasi. Sklereid memberikan kekerasan pada kulit kacang dan kulit biji serta tekstur kasar pada buah pir. Serat, yang biasanya dikelompokkan dalam untaian, panjang, ramping, dan meruncing. Beberapa digunakan secara komersial, seperti serat rami untuk membuat tali dan serat rami untuk ditenun menjadi linen.

a. Kolenkim

Kolenkim adalah jaringan yang berfokus untuk menyokong batang muda dan petiolus daun. Posisi kolenkim biasanya sebagai lapisan sel terluar dari korteks dan dibawah epidermis, membentuk kelompok sel yang silinder mengelilingi batang. Sel kolenkim memanjang yang seringnya berisi kloroplas dan bersifat hidup. Dinding sel kolenkim tersusun dari pektin dan selulosa dengan penebalan pada sudut-sudutnya yang bersifat fleksibel, sehingga dapat memanjang tanpa kembali ke ukuran semula. Oleh karena itu, kolenkim merupakan jaringan yang ideal sebagai penguat batang muda karena dapat menunjang pertumbuhan.



Collenchyma cells
(in *Helianthus* stem) (LM)

5 μm

Gambar 2.18 Sel Kolenkim (Urry et al, 2016)

Dikelompokkan dalam untaian, sel kolenkim (dilihat di sini dalam potongan melintang) membantu menyokong bagian muda dari pucuk tanaman. Sel kolenkim umumnya adalah sel memanjang yang memiliki dinding primer lebih tebal daripada sel parenkim, meskipun dindingnya menebal secara tidak merata. Batang dan tangkai daun muda sering kali memiliki untaian sel kolenkim tepat di bawah epidermisnya. Sel kolenkim memberikan dukungan yang fleksibel tanpa menghambat pertumbuhan. Saat dewasa, sel-sel ini hidup dan fleksibel, memanjang bersama batang dan daun yang disokongnya tidak seperti sel sklerenkim, yang akan kita bahas selanjutnya.

Latihan Soal

1. Jelaskan perbedaan meristem berdasarkan letaknya yaitu meristem apikal, meristem lateral, dan meristem interkalar!
2. Jelaskan karakteristik jaringan meristem!
3. Jelaskan perbedaan jaringan meristem pada tanaman monokotil dan dikotil!

4. Jelaskan tahap-tahap perkembangan sel pada jaringan meristem!
5. Jelaskan fungsi jaringan pengangkut xylem dan floem!
6. Jelaskan karakteristik, peran dan manfaat dari jaringan parenkim!
7. Mengapa jaringan parenkim disebut juga sebagai jaringan dasar?
8. Jelaskan karakteristik, peran dan manfaat dari jaringan sklereid!
9. Jelaskan perbedaan jaringan sklereid dengan jaringan parenkim!
10. Eksplorasilah informasi mengenai jaringan utama penyusun bambu serta bagaimana perbedaan dengan tumbuhan lainnya!



BAB III

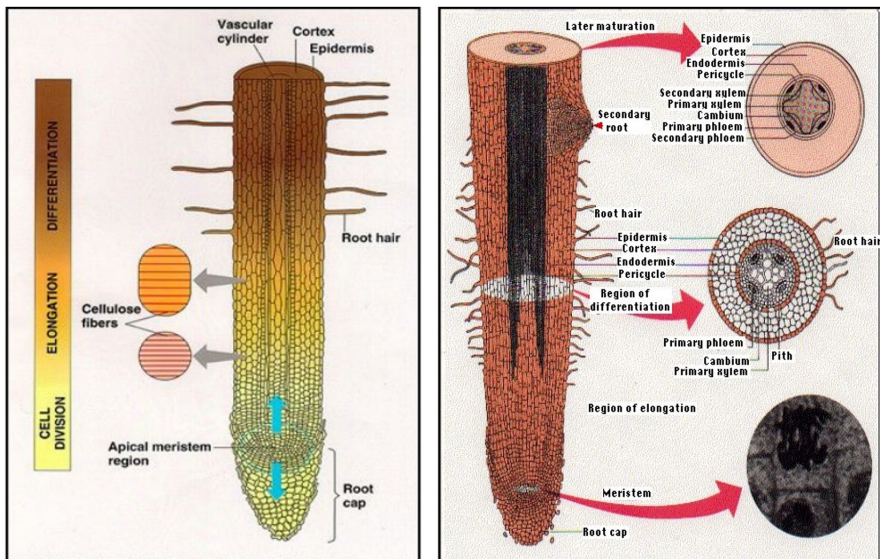
STRUKTUR ORGAN AKAR DAN FUNGSINYA

Radikula adalah organ paling sederhana dari tumbuhan yang membentuk akar. Radikula juga merupakan bagian pertama embrio yang berkembang menjadi sistem akar tanaman. Akar embrionik ini tumbuh jauh di dalam tanah dan menyerap semua mineral penting, air, dan nutrisi lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Salah satu fungsi dari radikula adalah untuk menembus tanah dan bebatuan guna mencari air dan unsur hara serta menyimpan cadangan makanan. Akar tidak hanya terdapat di dalam tanah, ada juga akar yang berada di atas tanah. Warna akar berbeda dengan warna bagian batang maupun daun, umumnya berwarna kekuning-kuningan atau keputih-putihan.

Ketika akar tumbuhan semakin putih, hal itu menunjukkan bahwa tumbuhan atau tanaman tersebut sehat, tetapi jika akar berwarna coklat cenderung kehitaman, menunjukkan bahwa tanaman tersebut tidak dalam kondisi sehat. Fungsi dari Akar tumbuhan adalah untuk menopang sekaligus menegakkan tumbuhan, mencari unsur hara dan garam mineral serta air di dalam tanah serta membawanya ke batang untuk dilanjutkan ke daun guna membantu proses fotosintesis. Sebagian

tumbuhan memfungsikan akarnya untuk digunakan sebagai media dalam penyimpanan cadangan makanan serta respirasi.

Akar tumbuhan memiliki struktur yang dibagi menjadi dua yaitu struktur bagian luar dan struktur bagian dalam. Struktur akar bagian luar terdiri dari tudung akar, batang akar dan cabang akar (untuk jenis tumbuhan dikotil) dan bulu akar. Struktur akar bagian dalam terdiri dari jaringan epidermis, korteks, endodermis dan stele (silinder pusat).



Gambar 3.1 Penampang Melintang dan Membujur Akar

(<https://ucanr.edu/sites/soils/?blogpost=30563&blogasset=109933>)

A. Meristem Apikal

Pada bagian ujung sebuah akar tanaman terdapat jaringan yang selalu tumbuh yang disebut meristem apikal. Meristem apikal terbentuk dari sel-sel initial yang berada di ujung batang atau akar tumbuhan. Jaringan meristem apikal yang membelah membentuk daerah pemanjangan karena pertumbuhan di ujung akar disebabkan oleh kombinasi antara pembesaran sel dan pembelahan sel yang berulang-ulang (mitosis dan sitokinesis).

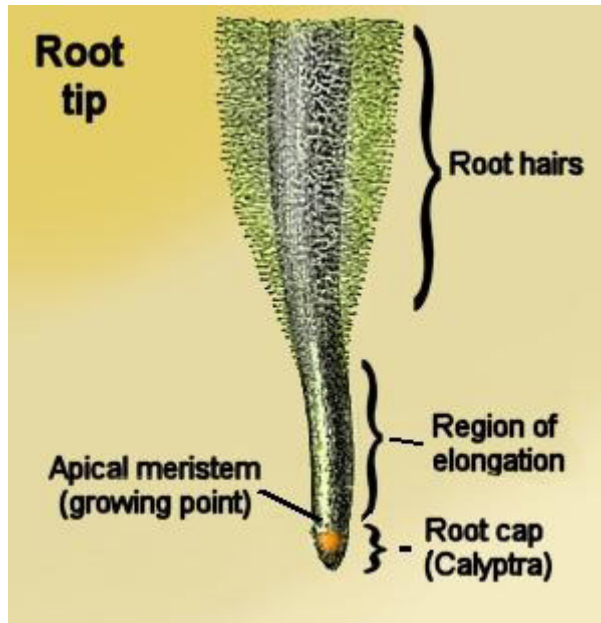
Meristem apikal di ujung akar berperan dalam mendeteksi kondisi tanah di sekitar akar, sehingga akar dapat bergerak menuju sumber air

dan nutrisi yang diperlukan tumbuhan. Meristem apikal, yang terlindungi oleh tutup akar, terus menghasilkan sel meskipun tutup akar terkikis saat akar bergerak menembus tanah. Sel-sel yang mati akibat abrasi saat proses ini tetap digantikan dengan sel-sel baru yang tumbuh dan berkembang, membantu akar untuk terus memperpanjang dan menyebar ke dalam tanah.

B. Kaliptra

Kaliptra terbentuk dari beberapa lapisan sel yang membungkus ujung akar dari luar. Lapisan sel ini, yang bagian terluarnya sudah mati, membungkus dan melindungi ujung akar yang sedang tumbuh seperti bidal yang melindungi jari. Lapisan ini memanjang ke belakang akar dengan jarak sekitar satu milimeter.

Saat sel-sel tudung akar matang, sel-sel tersebut menjadi parenkim dan terus-menerus didorong keluar oleh penambahan sel-sel baru dari dalam. Sel-sel yang berada di luar dekat tanah lebih atau kurang diratakan oleh tekanan dari dalam dan mengelupas saat bergesekan dengan partikel tanah saat akar tumbuh lebih dalam. Tudung akar menghasilkan lapisan lendir berlendir, yang dikenal sebagai musigel yang melumasi ujung akar. Namun, selama masa hidup akar, bahkan jika akar menembus beberapa kaki ke dalam tanah, tudung akar terus-menerus diperbarui oleh sel-sel baru dari dalam sehingga ujung akar yang halus benar benar terdorong melalui tanah tanpa bersentuhan dengannya. Hal ini menjelaskan mengapa akar dapat menembus bahkan ke tanah liat yang keras tanpa tertekuk.



Gambar 3.2 Kaliptra

(https://www.cactus-art.biz/note-book/Dictionary/Dictionary_C/dictionary_calyptra.htm)

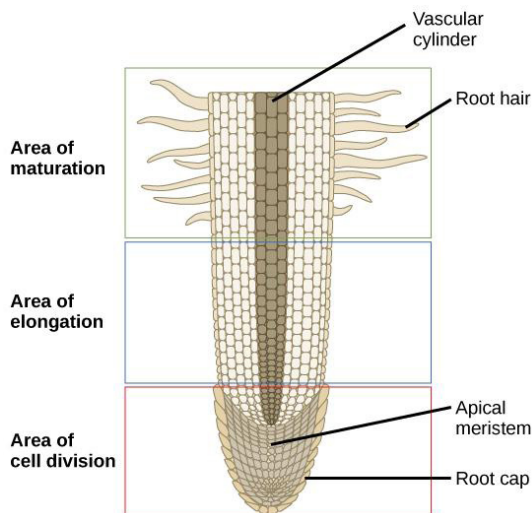
C. Epidermis

Kaliptra dibentuk oleh beberapa lapisan sel yang membungkus ujung akar dari luar. Lapisan sel ini, yang bagian terluarnya sudah mati, membungkus dan melindungi ujung akar yang sedang tumbuh. Lapisan ini memanjang ke belakang akar dengan jarak sekitar satu milimeter. Jika akar dipotong secara membujur, maka dapat dilihat berbagai lapisan di dalamnya. Ujung akar dilindungi oleh tudung akar, struktur yang hanya terdapat pada akar dan tidak seperti struktur tanaman lainnya. Tudung akar terus-menerus diganti karena mudah rusak saat akar menembus tanah. Ujung akar dapat dibagi menjadi tiga zona: zona pembelahan sel, zona pemanjangan, dan zona pematangan dan diferensiasi. Zona pembelahan sel merupakan kelanjutan dari tudung akar; zona ini terdiri dari sel-sel meristem akar yang aktif membelah. Zona pemanjangan adalah tempat sel-sel yang baru terbentuk mulai bertambah panjang, sehingga akar menjadi lebih panjang.

Sel yang ada pada zona pembelajaraan relatif lebih muda dibanding sel-sel lainnya. Dimulai dari rambut akar pertama adalah zona pematangan sel tempat sel-sel akar mulai berdiferensiasi menjadi jenis sel khusus. Akar memiliki lapisan luar sel yang disebut epidermis, yang mengelilingi area jaringan dasar dan jaringan pembuluh. Epidermis memberikan perlindungan dan membantu penyerapan. Rambut akar, yang merupakan perpanjangan dari sel-sel epidermis akar, meningkatkan luas permukaan akar, yang sangat berkontribusi terhadap penyerapan air dan mineral. Ketiga zona tersebut berada pada sentimeter pertama atau lebih dari ujung akar.

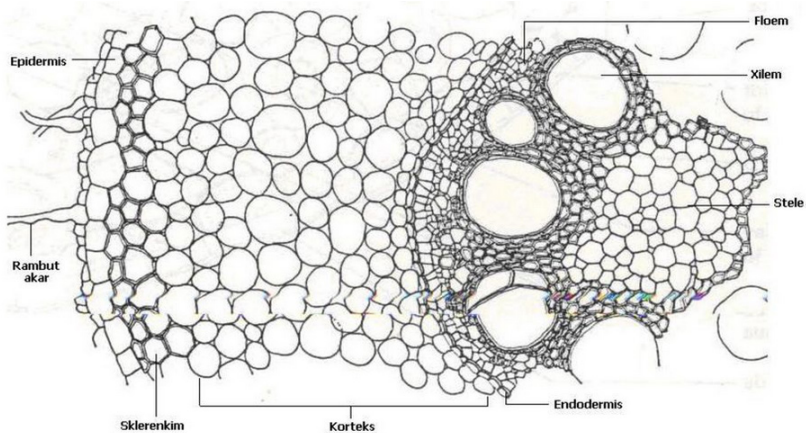
Perkembangan epidermis akar pada tumbuhan vaskular dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar berdasarkan cara perkembangan rambut;

- Tipe 1: setiap sel di epidermis dapat membentuk rambut akar
- Tipe 2: produk yang lebih kecil dari pembelahan sel asimetris membentuk rambut akar;
- Tipe 3: epidermis diatur menjadi file terpisah dari sel-sel rambut dan non-rambut.



Gambar 3.3 Struktur Akar

([https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Botany/Botany_\(Ha_Morrow_and_Algiers\)/03%3A_Plant_Structure/3.02%3A_Roots/3.2.03%3A_Internal_Root_Structure](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Botany/Botany_(Ha_Morrow_and_Algiers)/03%3A_Plant_Structure/3.02%3A_Roots/3.2.03%3A_Internal_Root_Structure))



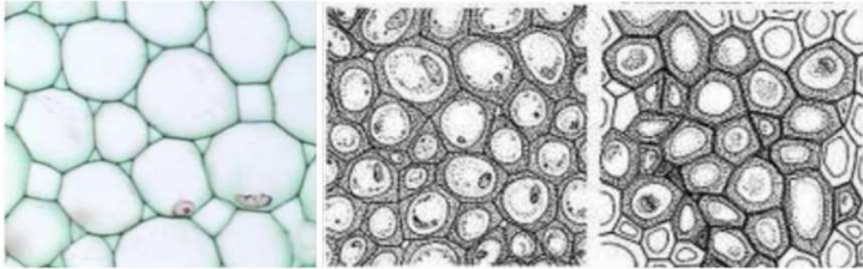
Gambar 3.4 Epidermis dan Bulu Akar (Hartanto, 2021)

D. Korteks

Korteks, pada tumbuhan, jaringan sel-sel yang tidak terspesialisasi yang terletak di antara epidermis (sel permukaan) dan jaringan pembuluh, atau jaringan penghantar, pada batang dan akar. Sel-sel korteks dapat mengandung karbohidrat tersimpan atau zat-zat lain seperti resin, lateks, minyak atsiri, dan tanin. Pada akar dan pada beberapa batang herba tetapi biasanya tidak pada batang berkayu, lapisan terdalam sel-sel korteks dibedakan menjadi lapisan sel yang disebut endodermis. Dinding sel endodermis memiliki pita berkayu dan seperti gabus, yang disebut pita kaspari, di sekeliling semua dinding sel kecuali yang menghadap ke arah sumbu dan permukaan akar atau batang. Endodermis dengan pita-pita kasparinya dapat berfungsi dalam mengatur aliran air antara jaringan luar dan silinder pembuluh di bagian tengah akar. Dalam jarak satu atau dua inci dari ujung pucuk, beberapa tumbuhan berbunga memiliki selubung pati (lapisan sel dengan banyak pati tersimpan) pada posisi yang sama dengan endodermis.

Korteks sering berkembang menjadi jenis jaringan yang disebut aerenkim, yang berisi rongga udara yang dihasilkan oleh pemisahan, robekan, atau pembubaran dinding sel korteks. Sel-sel korteks pada batang herba, batang berkayu muda, dan batang sukulen (kaktus dan

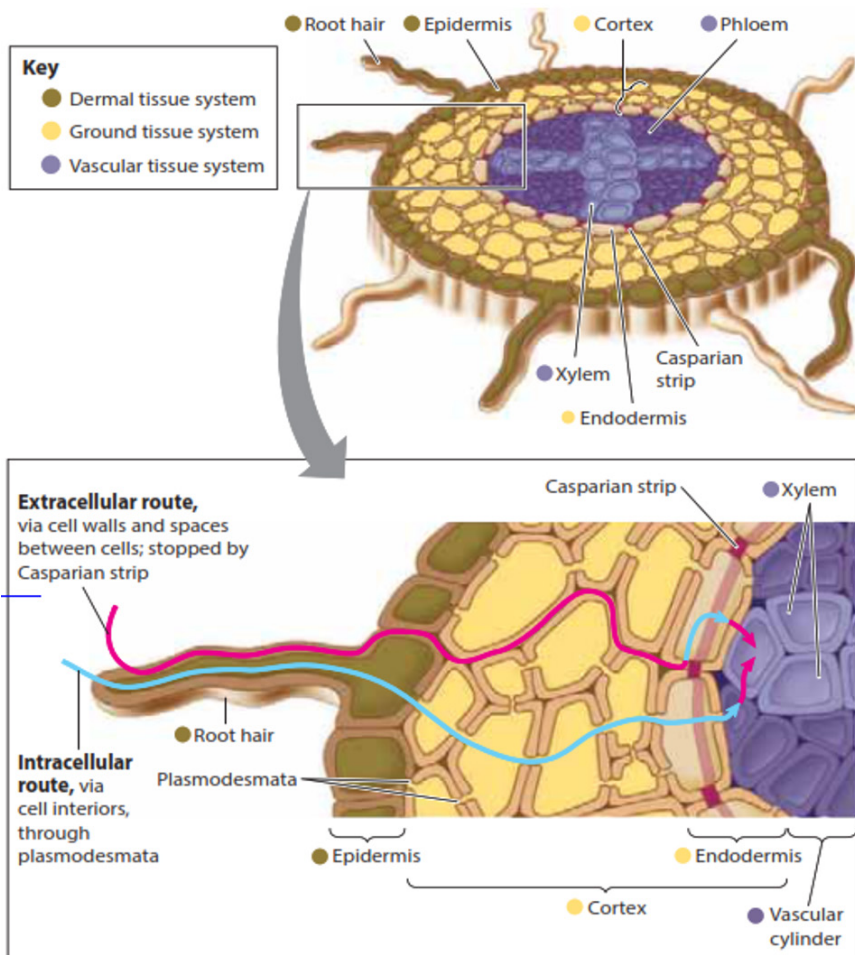
tanaman berdaging lainnya) mengandung kloroplas dan karenanya dapat mengubah karbon dioksida dan air menjadi karbohidrat sederhana (fiksasi karbon) menggunakan fotosintesis. Karbohidrat sederhana kemudian dapat dimetabolisme menjadi karbohidrat kompleks seperti pati, yang disimpan di korteks pada akar, umbi, dan umbi yang dapat dimakan. Beberapa jaringan sel terdapat di dalam kotek, yaitu parenkim, kolenkim dan sklerenkim.



Gambar 3.5 Parenkim, Kolenkim dan Sklerenkim (Pratiwi, 2013)

E. Endodermis

Di dalam Korteks terdapat lapisan endodermis akar, Lapisan ini terlihat berupa sebaris sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel. Dinding sel endodermis mampu mengalami penebalan gabus yang seperti rangkaian berbentuk pita. Hasil penebalan ini disebut sebagai pita kaspari. Penebalan semula berupa titik yang disebut titik kaspari. Penebalan ini menyebabkan dinding sel tidak dapat ditembus oleh air, dengan begitu maka air tidak dapat keluar dan zat terlarut dalam air dapat melalui jalur apoplast. Untuk masuk ke silinder pusat, air melalui jaringan endodermis yang dindingnya tidak mengalami penebalan yang disebut dengan sel penerus. Endodermis berperan mengatur lalu lintas zat ke dalam pembuluh akar, terutama mencegah nutrisi meninggalkan struktur tumbuhan dan Kembali ke tanah.

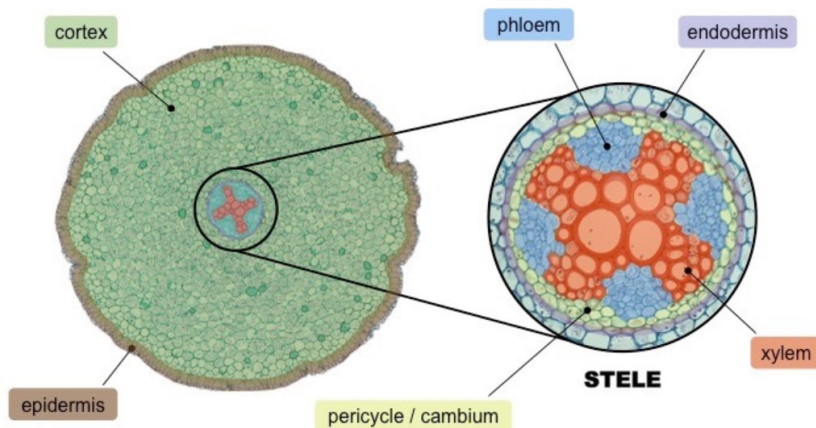


Gambar 3.6 Jaringan Endodermis (Urry et al, 2016)

F. Stele

Didalam Endodermis terdapat Silinder pusat. Terdapat pembuluh kayu (xilem), pembuluh tapis (floem) yang sangat berperan dalam proses pengangkutan air dan mineral, dan perisikel yang berada tepat di sebelah dalam endodermis. Perisikel berfungsi membentuk akar cabang. Akar yang dihasilkan dapat menembus ke luar melalui endodermis, korteks, dan epidermis. Proses pertumbuhan cabang akar ini disebut dengan pertumbuhan endogen. Pada tanaman dikotil, di antara xilem dan

floem terdapat kambium ikatan pembuluh. Khusus pada tanaman jenis monokotil, selain xilem dan floem terdapat empulur tetapi tidak terdapat kambium ikatan pembuluh.



Gambar 3.7 Stele

(<https://old-ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-9-plant-biology/untitled-6/root-tissue.html>)

Latihan Soal

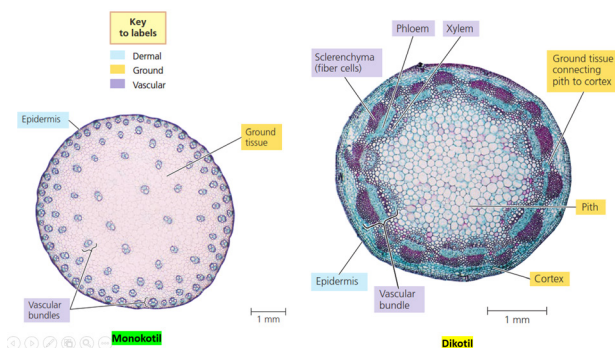
1. Jelaskan tentang meristem apikal yang berperan dalam pemanjangan akar tumbuhan!
2. Jelaskan tentang kaliptra pada akar tumbuhan!
3. Jelaskan perbedaan antara akar primer dan akar sekunder! Jelaskan perbedaan akar serabut dan akar tunggang!
4. Sebutkan fungsi akar secara umum dan secara khusus sebagai upaya yang berperan dalam mitigasi bencana!
5. Jelaskan apakah pada setiap akar tanaman memiliki anatomi akar yang sama!
6. Jelaskan perbedaan karakteristik akar tanaman monokotil dan dikotil!
7. Eksplorasilah informasi mengenai karakteristik akar bambu serta bagaimana perbedaannya dengan tanaman lain?
8. Eksplorasilah informasi mengenai karakteristik akar berbagai tanaman dan kaitannya dengan pemanfaatan tanaman tersebut



BAB IV

STRUKTUR ORGAN BATANG DAN FUNGSINYA

Batang tumbuhan merupakan bagian yang berperan sebagai pendukung tubuh tumbuhan, alat transportasi air, mineral, dan bahan-bahan makanan serta tempat tumbuhnya cabang, daun, dan bunga. Sama halnya seperti organ lainnya, Struktur batang juga kompleks Adapun struktur batang lebih banyak difungsikan sebagai penyalur atau pembawa nutrisi dari akar menuju daun Struktur anatomi batang tumbuhan antara monokotil dan dikotil berbeda, sebagaimana gambar berikut:



Gambar 4.1 Struktur anatomi pada batang tumbuhan Monokotil dan Dikotil

(Urry et al, 2016)

A. Epidermis

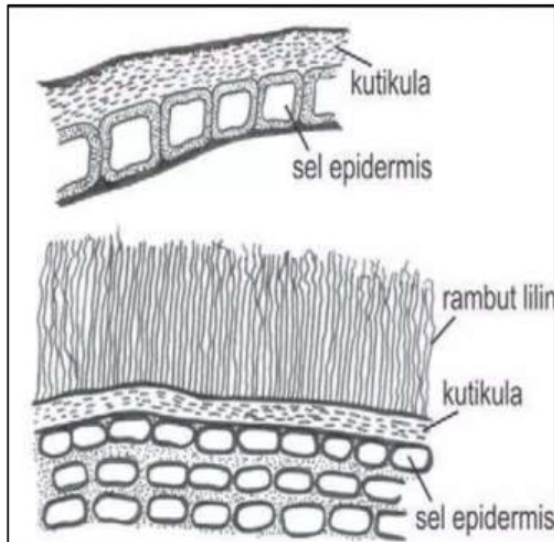
Jaringan epidermis yang terdapat pada batang memiliki karakteristik yang umum dimiliki oleh jaringan epidermis pada organ tumbuhan lainnya diantaranya memiliki sel-sel yang tipis, tersusun rapat dan umumnya berbentuk persegi, sering dilapisi kutikula pada bagian dinding sel bagian luar. Pada organ batang sel epidermis umumnya dijumpai pada batang yang masih muda. Ketika sel epidermis telah rusak maka fungsi sel tersebut akan digantikan oleh periderm (hypodermis). Untuk tumbuhan yang memiliki batang yang mampu berfotosintesis maka pada bagian epidermis ini dapat dijumpai stomata, yang kelak berkembang menjadi lentisel, sedang batang yang masih muda dijumpai trikومات (glanduler maupun non glanduler). Tumbuhan yang telah mengalami pertumbuhan sekunder, jaringan epidermis pada bagian akar maupun batang akan digantikan oleh jaringan gabus (periderm), melalui proses itu maka tumbuhan khususnya jaringan epidermis akan mampu memberikan perlindungan yang kuat terhadap jaringan di bawahnya dan mengakibatkan permukaan akar atau batang tumbuhan menjadi kasar.



Gambar 4.2 Jaringan epidermis yang pada akar dan batang tumbuhan

Karakteristik lainnya yang umum terjadi pada jaringan epidermis begitupun yang ada pada organ batang adalah dimana pada bagian permukaan dilapisi oleh suatu jenis protein yang ada pada serangga dan Menyusun kerangka luar yang disebut sebagai kutikula. Permukaan kutikula biasanya terdapat zat lilin yang bersifat hidrofobik/tidak disukai air, hal tersebut menyebabkan batang tumbuhan akan mengkilap ketika terkena cahaya. Pertumbuhan sekunder pada bagian batang sama halnya

seperti pertumbuhan sekunder pada akar yaitu menyebabkan munculnya pori-pori kecil yang dinamakan lentisel. Lentisel sebagai jaringan berpori berfungsi sebagai tempat pertukaran gas antara jaringan dalam dan lingkungan luar.



Gambar 4.3 Kutikula (Shahab, 2013)

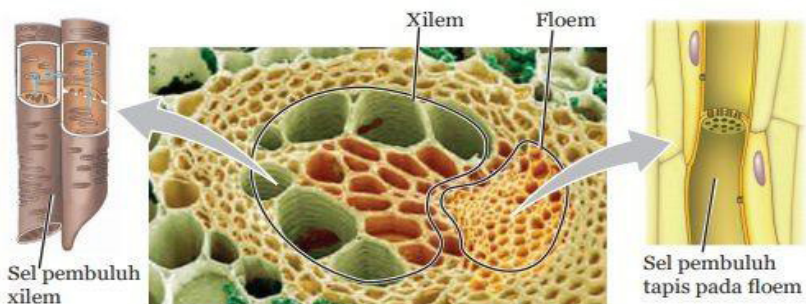
B. Korteks

Korteks tersusun dari sel parenkim yang berdinding tipis dan merupakan jaringan dasar dengan letak sel yang tidak teratur. Terkadang dibagian pinggir terdapat kolenkim yang berkelompok atau membentuk lingkaran tertutup. Jaringan sklerenkim berbentuk serabut, bisa sendiri sendiri atau berkelompok. Kandungan Korteks umumnya berisi tepung, kristal atau zat lainnya, tetapi terkadang terdapat idioblas berupa sel minyak, ruang lender, sel lender, sel Kristal, kelenjar minyak, sel hars, saluran gom, saluran lender. Pada bagian dalam korteks disebut sebagai fluoeterma atau endodermis atau kadang dikenal sebagai sarung tepung. Hal itu dikarenakan kortek terdiri atas selapis sel yang membentuk lingkaran dan berisi tepung.

C. Endodermis

Peran jaringan endodermis adalah sebagai tanda batas dalam korteks, jaringan ini memiliki fungsi yaitu menjadi berkas pengangkut. Karakteristik jaringan endodermis pada tumbuhan dikotil dan monokotil memiliki beberapa perbedaan. Tumbuhan memerlukan hasil serapan nutrisi dari akar menuju ke daun untuk proses fotosintesis menggunakan jaringan pengangkut. Melalui jaringan ini maka hasil serapan nutrisi dari akar dapat menuju ke daun untuk proses fotosintesis. Hasil fotosintesis kemudian diangkut kembali untuk diedarkan ke seluruh tubuh tumbuhan untuk dimanfaatkan, sisanya akan disimpan. Simpanan atau cadangan makanan pada tumbuhan inilah yang dapat dikonsumsi oleh manusia.

Jaringan pengangkut atau jaringan vaskuler yang terdiri dari xylem dan floem, Xylem ini berfungsi mengangkut air dan zat – zat lain dari akar menuju daun. Sedangkan Floem berfungsi mengangkut makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan. Berikut gambar xylem dan floem:



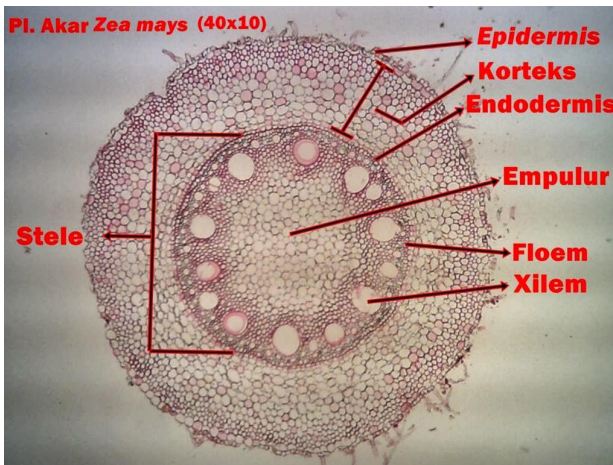
Sumber: Raven *et al.* 2010
Jaringan Xilem dan Floem

Gambar 4.4 Jaringan Xilem dan Floem

D. Stele

Silinder vaskuler yang terdapat pada jaringan batang tumbuhan disebut juga sebagai stele yang merupakan jaringan pada batang tumbuhan vaskuler yang terletak di bagian tengah, terdiri dari jaringan vaskuler, jaringan dasar, seperti empulur dan sinar meduler, dan pericycle. Stele

memiliki lapisan terluar dan berbatasan dengan korteks yang disebut sebagai Pericycle



Gambar 4.5 Stele pada akar *Zea mays*

(<https://shelinhanifillah.blogspot.com/2013/09/>)

Latihan Soal

1. Jelaskan perbedaan anatomi batang tanaman monokotil dan dikotil?
2. Sebutkan dan jelaskan fungsi dari modifikasi batang pada berbagai tanaman! minimal 5 jenis tanaman.
3. Jelaskan sel-sel penyusun floem yang telah mengalami perubahan karena fungsinya!
4. Jelaskan macam-macam pertumbuhan batang sekunder pada tanaman?
5. Buatlah tabel perbedaan proses pengangkutan pada jaringan xylem dan floem!
6. Jelaskan hubungan batang sebagai organ perkembangan vegetatif pada tanaman!
7. Eksplorasilah informasi karakteristik anatomi dan fisiologi batang pada berbagai tanaman serta kaitannya dengan pemanfaatan tanaman tersebut!



BAB V

STRUKTUR ORGAN DAUN DAN FUNGSINYA

Daun, yang dalam bahasa Latin dikenal sebagai folium, adalah organ vital bagi tumbuhan. Di dalam daun, terjadi berbagai aktivitas metabolisme yang krusial bagi kelangsungan hidup tumbuhan. Salah satu proses paling penting yang berlangsung di daun adalah fotosintesis. Melalui proses ini, dengan bantuan sinar matahari, klorofil (zat hijau daun), air, dan karbon dioksida, tumbuhan mampu menghasilkan glukosa sebagai sumber energi utama. Glukosa ini kemudian akan diubah menjadi berbagai senyawa organik lainnya yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang. Proses pembentukan daun dimulai dari tahap awal pertumbuhan tumbuhan, ketika tonjolan kecil jaringan, yang disebut primordia, muncul pada ujung pucuk. Primordia ini akan berkembang menjadi daun muda yang bentuk dan ukurannya khas untuk setiap jenis tumbuhan.

Daun merupakan bagian tumbuhan yang paling beragam bentuk dan fungsinya. Jika kita melihat semua jenis daun yang ada di dunia, dari daun pohon beringin yang lebar hingga daun kaktus yang berbentuk duri, kita akan menemukan bahwa daun memiliki bentuk yang sangat bervariasi. Semua jenis daun ini secara umum disebut phyllom. Penggolongan daun

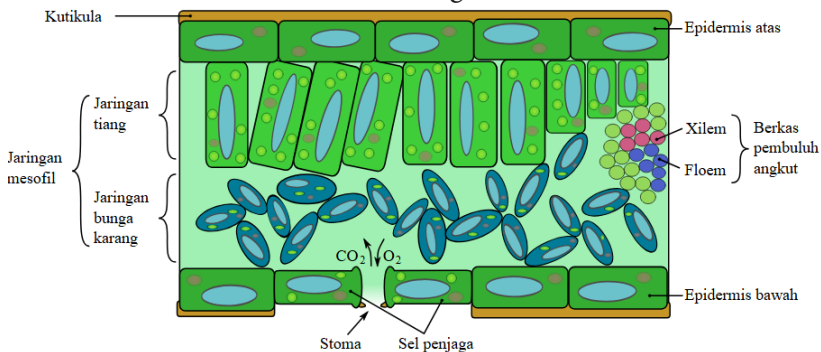
berdasarkan bentuk dan fungsinya, daun dapat dibagi menjadi beberapa jenis seperti **Daun Lebar (Folium)** yang merupakan Jenis daun yang paling umum kita lihat, biasanya berwarna hijau dan berbentuk pipih. Fungsi utama daun lebar adalah untuk melakukan fotosintesis, yaitu proses pembuatan makanan dengan bantuan sinar matahari. Bentuknya yang pipih memungkinkan daun menyerap sinar matahari sebanyak mungkin. **Profil** merupakan Daun pertama yang muncul pada bagian paling bawah dicabang lateral tumbuhan. Jumlah profil berbeda pada tumbuhan monokotil (satu helai) dan dikotil (dua helai). **Katafil** adalah daun yang berbentuk sisik dan biasanya ditemukan pada tunas atau bagian tumbuhan yang berada di dalam tanah. Katafil berfungsi untuk melindungi bagian dalam tumbuhan dan menyimpan cadangan makanan. **Hipsofil** adalah Jenis daun yang berhubungan dengan bunga. Hipsofil seringkali berwarna cerah dan menyerupai mahkota bunga, sehingga membantu menarik serangga untuk membantu penyerbukan. Kemudian **Kotiledon** adalah daun pertama yang muncul pada saat biji berkecambah. Kotiledon berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan bagi pertumbuhan awal tumbuhan.

Daun sebagai organ tumbuhan yang pertumbuhannya terbatas, memiliki bentuk yang cenderung pipih dan simetris. Bentuk pipih ini sangat menguntungkan bagi proses fotosintesis, karena memungkinkan daun menyerap sinar matahari sebanyak mungkin. Permukaan atas dan bawah daun dilapisi oleh epidermis, sebuah lapisan sel yang berfungsi sebagai pelindung. Dinding sel epidermis bagian luar umumnya tebal dan dilapisi oleh kutin, suatu zat lilin yang berfungsi mencegah penguapan air yang berlebihan. Lapisan lilin ini seringkali membentuk kutikula, yang ketebalannya dapat bervariasi pada setiap jenis tumbuhan. Berbeda dengan daun dikotil, daun monokotil umumnya tumbuh tegak sehingga kedua permukaannya sama-sama terpapar sinar matahari. Struktur dalam daun monokotil juga sedikit berbeda. Jaringan di dalamnya, yang disebut mesofil, tidak terdiferensiasi menjadi jaringan tiang dan jaringan bunga karang seperti pada daun dikotil. Sel-sel penyusun mesofil daun monokotil memiliki bentuk yang hampir sama dan mengandung banyak kloroplas

untuk fotosintesis. Di antara sel-sel tersebut terdapat banyak ruang antar sel yang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas.

A. Struktur Anatomi Daun

1. Epidermis: Jaringan ini terbagi menjadi epidermis atas dan epidermis bawah, berfungsi melindungi jaringan yang terdapat di bawahnya
2. Jaringan mesofil: Jaringan Tiang, jaringan ini mengandung banyak kloroplas yang berfungsi dalam proses pembuatan makanan
3. Jaringan bunga karang: Disebut juga jaringan spons karena lebih berongga bila dibandingkan dengan jaringan palisade, berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan makanan (lihat gambar 5.1)
4. Berkas pembuluh angkut: Terdiri dari xilem atau pembuluh kayu dan floem atau pembuluh tapis, pada tumbuhan dikotil keduanya dipisahkan oleh kambium. Pada akar, Xilem berfungsi mengangkut air dan mineral menuju daun. Pada batang, xilem berfungsi sebagai sponsor penegak tumbuhan. Floem berfungsi mentranspor hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.



Gambar 5.1 Struktur Internal Daun

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Anatomi_daun.svg

B. Bentuk Daun

Bentuk daun tumbuhan sangatlah beragam dan bervariasi. Umumnya, daun memiliki bentuk seperti helaian yang pipih, baik itu tipis seperti kertas

maupun tebal seperti kulit. Untuk membedakan bentuk-bentuk daun yang beraneka ragam ini, para ahli seringkali menggunakan gambaran dua dimensi dari helaian daun tersebut. Bentuk dasar daun membulat, dengan variasi cuping menjari atau menjadi elips dan memanjang namun tidak selamanya berbentuk helaian pipih serta melebar dan berfungsi untuk proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi.

Daun, sebagai organ tumbuhan, tidak selalu memiliki bentuk dan fungsi yang seragam. Ada kalanya, daun mengalami perubahan bentuk dan fungsi yang disesuaikan dengan lingkungan atau kebutuhan tumbuhan. Contohnya, daun dapat berubah menjadi organ yang memanjang dan meruncing seperti benang untuk membantu tumbuhan memanjat. Pada tumbuhan seperti bawang, daun mengalami modifikasi menjadi sisik tebal yang berfungsi menyimpan cadangan makanan. Sementara itu, daun kaktus yang berbentuk duri merupakan adaptasi untuk mengurangi penguapan air di lingkungan kering. Akibatnya, fungsi utama daun sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis beralih ke batang. Tumbuhan sukulen juga memiliki adaptasi serupa, di mana daunnya berubah menjadi organ penyimpanan air. Fenomena perubahan bentuk dan fungsi daun ini dikenal sebagai metamorfosis daun. Daun sulur pada tanaman seperti kembang sunsang dan kacang polong merupakan contoh nyata dari metamorfosis daun, di mana daun berubah bentuk menjadi organ yang membantu tumbuhan menempel pada penyangga.

Berdasarkan jumlah helaian daun pada setiap tangkainya, daun dapat digolongkan menjadi dua jenis. Daun tunggal hanya memiliki satu helaian daun yang melekat langsung pada batang atau cabang, sedangkan daun majemuk terdiri dari beberapa helaian daun yang terhubung pada satu tangkai daun utama.

Daun dianggap lengkap apabila memiliki tangkai daun (petiolus), helaian daun (lamina), dan upih daun (vagina) secara lengkap. Daun pinang (*Arena catechu*), bambu (*Bambusa* sp), dan pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan contoh daun lengkap. Namun, tidak semua daun memiliki ketiga bagian tersebut. Daun yang hanya memiliki tangkai dan

helaian disebut daun bertangkai, seperti daun nangka (*Artocarpus integra*) dan manga (*Mangifera indica*). Daun yang hanya terdiri dari upih dan helaian disebut daun berupih atau berpelepah. Ada juga daun yang unik seperti daun acacia (*Acacia auriculiformis*), di mana tangkainya berubah fungsi menjadi helaian daun yang disebut filodia

C. Bagian-Bagian Daun

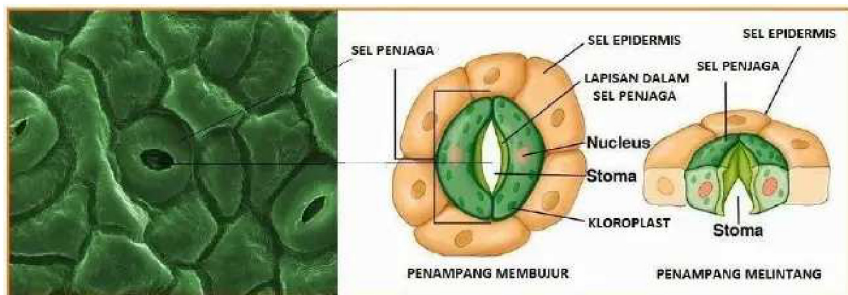
Bagian-bagian utama dan tambahan pada daun adalah sebagai berikut:

1. Tangkai daun (*Petiolus*) adalah bagian daun yang berperan penting dalam menopang helaian daun agar bisa mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk proses fotosintesis. Bentuknya beragam, ada yang bulat seperti pipa, ada yang pipih seperti pita, dan ada juga yang memiliki penampang melintang yang unik. Bagian pangkal tangkai daun biasanya lebih tebal dibandingkan bagian ujungnya.
2. Helaian daun (*lamina*) adalah bagian daun yang paling mencolok dan sering menjadi ciri khas suatu jenis tumbuhan. Bentuk, ukuran, tepi, dan warna helaian daun adalah beberapa sifat yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi tumbuhan. Menariknya, beberapa tumbuhan memiliki daun dengan bentuk yang berbeda-beda pada pohon yang sama, suatu kondisi yang disebut heterofili. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh faktor seperti usia daun, perubahan fungsi, atau kondisi lingkungan.
3. Pelepah/upih daun (*vagina*) adalah bagian daun yang Pelepah menempel pada batang, juga berfungsi sebagai pelindung bagi kuncup atau tunas-tunas muda yang belum berkembang. Pada beberapa tanaman seperti tebu, pelepah daun sangat penting untuk melindungi tunas baru. Selain itu, pelepah daun juga memberikan kekuatan tambahan pada batang tanaman, seperti yang kita lihat pada pohon pisang.
4. Daun penumpu (*stipula*), biasanya berupa dua helai daun yang kecil, terletak dekat pangkal tangkai daun, dan umumnya berguna melindungi kuncup yang masih muda.

5. Lidah-lidah (ligula) adalah bagian kecil yang terletak di antara pelepah daun dan helaian daun pada tumbuhan seperti rumput. Bagian ini berbentuk seperti selaput tipis dan berfungsi sebagai penghalang air hujan. Dengan adanya lidah-lidah, air hujan tidak akan mudah masuk ke bagian pangkal daun antara batang dan upih daun dan menyebabkan pembusukan.

D. Stomata Daun

Stomata adalah celah kecil pada permukaan daun yang dibatasi oleh sel-sel khusus. Celah ini berfungsi sebagai pintu masuk dan keluarnya udara untuk proses pernapasan tumbuhan. Umumnya, stomata lebih banyak ditemukan di permukaan bawah daun daripada di permukaan atas. Namun, ada juga tumbuhan yang stomatanya hanya ada di permukaan atas atau tersebar di kedua permukaan daun. Berdasarkan letaknya pada daun, stomata dapat ditemukan pada permukaan permukaan bawah (*hypostomatic*), permukaan atas secara eksklusif (*epistomatic*), kedua permukaan daun (*amphistomatic*) (Hidayat, 1995). Berdasarkan sel-sel epidermisnya, stomata dibagi menjadinenam kategori diantaranya *anomocytic*, *anisocytic*, *parasic*, *diacytic*, *actinocytic*, dan *cyclocytic*.



Gambar 5.2 Bagian-Bagian Stomata

(<https://biologigonz.blogspot.com/2013/12/mulutnya-daun.html>)

Posisi stomata pada permukaan daun tumbuhan tidak selalu sama. Beberapa jenis tumbuhan memiliki stomata hanya pada satu sisi daun, baik itu sisi atas maupun sisi bawah. Namun, ada juga tumbuhan yang

memiliki stomata pada kedua sisi daunnya. Stomata dibagi menjadi 3 macam sesuai dengan letak keberadaannya, yaitu:

- Amphistomatik: terletak di kedua sisi permukaan daun
- Epistomatik: terletak di sisi atas permukaan daun
- Hipostomatik: ditemukan di bagian bawah permukaan daun

Perbedaan stomata pada tanaman dikotil dan monokotil adalah stomata pada tumbuhan dikotil lebih besar pada permukaan bawah daun daripada permukaan atas. Sedangkan tumbuhan monokotil memiliki jumlah stomata yang sama di kedua sisi daunnya. Adapun stomata pada tumbuhan yang habitannya di air atau mengapung, hanya memiliki stomata di bagian permukaan atas daunnya saja

Latihan Soal

1. Jelaskan peran pada setiap komponen struktur anatomi daun dalam mekanisme fotosintesis!
2. Jelaskan perbedaan trikoma kelenjar dan non-kelenjar!
3. Jelaskan Perbedaan daun pada tumbuhan monokotil dan dikotil secara morfologi dan anatomi!
4. Jelaskan secara rinci mekanisme pembentukan daun secara anatomi!
5. Eksplorasi informasi mengenai perbedaan karakteristik anatomi dan fisiologi daun dari berbagai jenis tanaman serta kaitannya dengan pemanfaatannya!



BAB VI

AIR DAN ZAT HARA BAGI TUMBUHAN

A. Fungsi dan Struktur Air

1. Fungsi Air

Air memiliki peran krusial bagi tumbuhan, yang dapat dikelompokkan menjadi beberapa fungsi utama diantaranya:

- a. **Komponen Reaktif dalam Reaksi Metabolik:** Air berperan penting dalam berbagai reaksi kimia dalam tumbuhan, khususnya metabolisme. Air dibutuhkan sebagai pengikat antar zat dalam reaksi, dan juga menjadi bagian dari molekul metabolik yang dihasilkan, contohnya dalam fotosintesis dan respirasi. Singkatnya, air terlibat langsung dalam proses pembentukan dan penguraian zat dalam tumbuhan.
- b. **Sistem Koloid dalam Protoplasma:** Protoplasma, yang merupakan isi sel, Sebagian besar terdiri dari air. Air dalam protoplasma berfungsi sebagai medium tempat organel dan molekul sel berada dan berinteraksi. Air memfasilitasi berbagai reaksi kimia yang terjadi di dalam sel. Bisa diibaratkan air

sebagai “cairan kehidupan” di dalam sel karena menjadi tempat mengapungnya berbagai organel.

- c. **Sistem Hidrolik dan Kekuatan Mekanik:** Air memberikan tekanan pada dinding sel tumbuhan (turgor). Tekanan ini penting untuk menjaga kekakuan dan bentuk tumbuhan, terutama pada tumbuhan herba (yang tidak berkayu). Contohnya, bayam yang kekurangan air akan layu karena kehilangan turgor, dan akan kembali tegak jika mendapatkan air yang cukup. Air memberikan “kekuatan” bagi sel dan jaringan tumbuhan.
- d. **Sistem Transportasi:** Air berperan sebagai media transportasi zat-zat di dalam tumbuhan. Seperti sungai yang membawa partikel, air mengangkut nutrisi, mineral, dan hasil fotosintesis dari satu bagian tumbuhan ke bagian lainnya. Air adalah “jalur transportasi” di dalam tumbuhan.
- e. **Pengaturan Suhu:** Air memiliki kemampuan menyerap panas. Ketika suhu lingkungan tinggi, tumbuhan juga akan menyerap panas. Air membantu mendinginkan tumbuhan melalui transpirasi (penguapan air dari daun). Proses ini membantu menjaga suhu internal tumbuhan tetap stabil dan mencegah kerusakan akibat panas. Air berperan sebagai “pendingin alami” bagi tumbuhan.

Secara umum air juga memiliki juga memiliki fungsi yang berkaitan dengan karakteristik air itu sendiri sehingga mampu menyokong kehidupan, diantaranya:

- a. Berwujud cair dalam suhu ruangan serta tidak beracun
Melalui wujud cair ini maka tentunya air berfungsi untuk mendukung transportasi dan metabolisme sehingga tidak mengganggu kondisi dalam organisme
- b. Kalor jenis relatif tinggi
Air memiliki kemampuan luar biasa dalam menyerap panas tanpa mengalami perubahan suhu yang drastis. Hal ini karena air memerlukan energi panas yang sangat besar untuk mengubah

wujudnya dari padat menjadi gas. Oleh karena itu, air mampu menyerap banyak panas sebelum menguap.

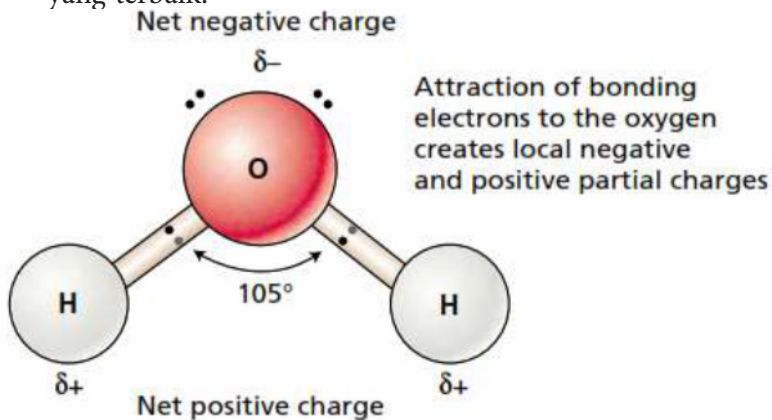
- c. Volume meningkat saat beku
Saat membeku, molekul air justru mengembang sehingga menjadi lebih ringan dari air cair. Akibatnya, es akan mengapung di permukaan air. Hal ini sangat penting bagi makhluk hidup di dalam air karena mereka tetap bisa hidup di bawah lapisan es yang membeku.
- d. Viskositas rendah sehingga mudah untuk mengalir
Air memiliki kekentalan yang rendah sehingga mudah mengalir. Sifat ini memungkinkan air mengalir dengan lancar, baik di dalam maupun di luar tubuh makhluk hidup
- e. Gaya adhesi dan kohesif yang kuat
Molekul-molekul air memiliki gaya tarik-menarik yang kuat satu sama lain dan juga dengan zat lain. Gaya tarik-menarik ini memungkinkan air untuk naik melalui pembuluh yang sangat kecil dan membawa zat-zat terlarut di dalamnya
- f. Panas laten penguapan dan pencairan
Air membutuhkan energi yang cukup besar untuk berubah wujud dari cair menjadi gas atau sebaliknya. Energi ini disebut panas laten. Panas laten ini membantu mengatur suhu tubuh makhluk hidup, terutama tumbuhan, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangannya berjalan dengan baik.

2. Struktur Air

Air memiliki sifat khusus yang memungkinkannya bertindak sebagai pelarut dan mudah ditranspor. Sifat ini terutama berasal dari polaritas struktur molekul air. Polaritas tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Atom oksigen lebih elektronegatif daripada hidrogen, sehingga cenderung menarik elektron melalui ikatan kovalen, sehingga membuatnya terikat secara kovalen pada 2 atom hidrogen.

- b. Kedua ikatan O-H membentuk sudut 105° yang menghasilkan muatan negatif parsial pada ujung oksigen dan muatan positif parsial pada setiap hidrogen. Muatan parsial ini sama, sehingga molekul air tidak memiliki muatan. Pemisahan muatan parsial ini membuat air menjadi molekul polar
- c. Muatan parsial yang berlawanan antara molekul air satu dengan molekul air didekatnya akan menyebabkan molekul air cenderung menarik satu sama lain membentuk ikatan hydrogen yang memiliki gaya elektrostatis elektron lemah sehingga dapat dengan mudah digantikan dengan senyawa lain seperti ion atau fotosintat, yang pada akhirnya menjadikan air sebagai pelarut yang terbaik.



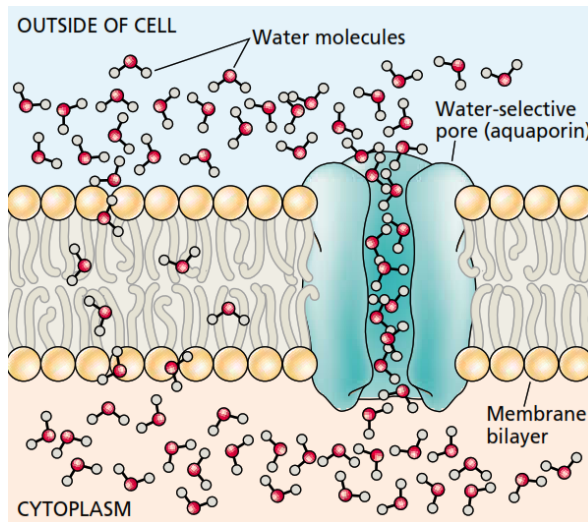
Gambar 6.1 Diagram Struktur Molekul Air (Taiz & Zeiger, 2003)

B. Mekanisme Transpor Air

Pergerakan air dalam tumbuhan dimulai dari tanah, melewati jaringan tumbuhan, hingga menguap ke atmosfer. Proses ini melibatkan penyeberangan membran sel yang bersifat selektif permeabel. Membran sel memungkinkan difusi pasif air dan molekul kecil lainnya, namun membatasi pergerakan solut berukuran besar. Arah dan laju aliran air dipengaruhi oleh gradien potensial air, yang merupakan gabungan dari potensial kimia dan potensial tekanan.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa selain melalui membran, air juga dapat ditranspor secara masal melalui protein transpor khusus yang disebut aquaporin. Aquaporin membentuk saluran air yang memungkinkan aliran air lebih cepat dibandingkan dengan difusi melalui membran lipid dan memfasilitasi pergerakan air ke dalam sel tanaman sehingga disebut sebagai transport bulk flow (aliran masal).

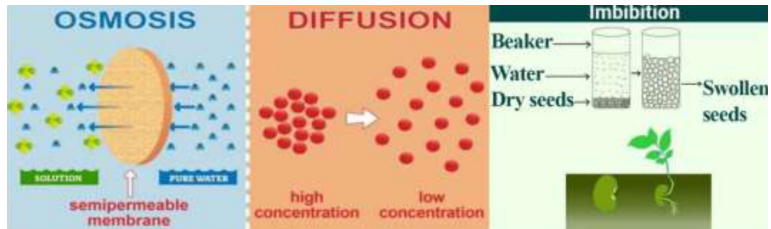
1. Transpor Air



Gambar 6.2 Aquaporin (Taiz & Zeiger, 2003)

a. Transpor melalui membrane

Difusi adalah proses transportasi pasif di mana partikel bergerak dari daerah dengan energi bebas tinggi ke daerah dengan energi bebas rendah. Gerakan ini didorong oleh energi kinetik partikel dan sesuai dengan teori kinetik molekul. Difusi berlangsung cepat pada jarak pendek namun melambat pada jarak jauh. Proses ini seringkali difasilitasi oleh protein transpor membran, sehingga partikel seolah-olah melewati membran secara langsung.



Gambar 6.3 Diagram mekanisme (a) osmosis, (b) difusi dan (c) imbibisi

(<https://abhyasonline.in/contents/10th%20ISO/Biology/Life%20Process%20Transportation/Imbibition/>)

Osmosis adalah fenomena perpindahan pelarut (biasanya air) melalui membrane semipermeabel dari larutan hipotonis ke larutan hipertonis. Berbeda dengan difusi, osmosis spesifik untuk pelarut dan dipengaruhi oleh keberadaan membrane semipermeabel. Imbibisi merupakan kasus khusus dari difusi di mana koloid menyerap air, menyebabkan peningkatan volume dan perubahan sifat fisik.

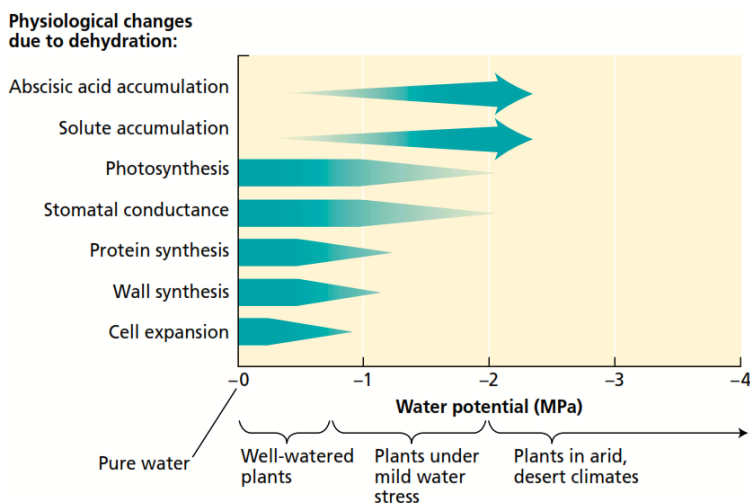
1) Bulk Flow

Bulk flow adalah perpindahan kelompok molekul atau massa secara kolektif, umumnya sebagai respons terhadap perbedaan tekanan. Fenomena ini dapat kita lihat pada aliran air di selang, sungai, atau bahkan pada transportasi air dalam tumbuhan melalui xilem. Bulk flow merupakan mekanisme utama dalam pengangkutan air jarak jauh di xilem dan juga berkontribusi signifikan terhadap pergerakan air dalam tanah serta melalui dinding sel jaringan tanaman. Tidak seperti difusi yang bergantung pada gradien konsentrasi, aliran massa didorong oleh tekanan dan tidak terpengaruh oleh perbedaan konsentrasi zat terlarut, asalkan viskositas fluida relatif konstan.

b. Potensial Kimia Air

Potensial air adalah angka yang menunjukkan seberapa besar kemampuan molekul air untuk berpindah dari satu tempat ke

tempat lain. Semakin tinggi potensial airnya, semakin mudah air tersebut bergerak. Proses perpindahan air ini disebut osmosis. Potensi kimia air dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu konsentrasi, tekanan dan gravitasi. Ketiga faktor tersebut juga berkontribusi pada potensial air sel. Konsep potensial air menyatakan bahwa (1) potensial air adalah kuantitas yang mengatur transportasi melintasi membran sel, (2) Potensial air sering digunakan sebagai ukuran status air suatu tanaman. Dengan demikian, potensial air murni dinyatakan sebagai nol (konvensi) yang satuannya dapat berupa satuan tekanan (atm, bar) atau satuan energi. Potensial air bernilai negatif apabila potensial kimia di dalam sistem lebih rendah daripada air murni dan akan bernilai positif apabila potensial kimia dalam sistem lebih besar dari air murni.



Gambar 6.4 Faktor Lingkungan yang mempengaruhi potensial air beserta perubahan fisiologis yang terjadi pada tumbuhan (Taiz & Zaiger, 2003)

C. Jenis dan Fungsi Hara

Hara, atau mineral nutrien, adalah unsur-unsur kimia yang esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Berdasarkan

kebutuhannya mobilitasnya dalam tumbuhan, dan sifat ioniknya, hara dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok. Hara berperan penting dalam berbagai proses metabolisme tumbuhan, mulai dari pembentukan protein hingga fotosintesis.

1. Jenis hara berdasarkan kriteria esensialnya

Nutrien esensial adalah unsur atau senyawa kimia yang keberadaannya sangat krusial bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan tumbuhan. Kekurangan salah satu nutrisi esensial akan menghambat atau bahkan menghentikan proses fisiologis tumbuhan. Fungsi nutrisi esensial mencakup sebagai komponen struktural sel, pengatur tekanan osmotik, kofaktor enzim, dan pembentuk kompleks organik. Unsur-unsur seperti karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, sulfur, dan beberapa unsur mikro seperti besi, boron, mangan, tembaga, seng, molibdenum, dan klorin termasuk dalam kategori nutrisi esensial. Suatu unsur dapat dikategorikan sebagai unsur esensial, jika unsur tersebut harus memenuhi tiga kriteria utama diantaranya:

- a. Tumbuhan tidak mampu menyelesaikan siklus hidupnya tanpa kehadiran unsur tersebut;
- b. Fungsi biologis dari unsur tersebut tidak dapat digantikan oleh unsur lain;
- c. Unsur tersebut harus terlibat secara langsung dalam proses metabolisme tanaman.

Berdasarkan kriteria tersebut, unsur hara dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok utama: unsur esensial, unsur non-esensial, dan unsur benefisial. Unsur benefisial adalah unsur yang dapat memberikan manfaat tambahan bagi pertumbuhan tanaman, seperti mengurangi efek toksik dari unsur lain atau menggantikan sebagian fungsi unsur esensial dalam kondisi tertentu. Meskipun tidak bersifat esensial, unsur benefisial dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada beberapa spesies tertentu.

Contoh unsur benefisial antara lain silikon (Si), selenium (Se), dan kobalt (Co).

2. Jenis hara berdasarkan jumlah kebutuhan atau keberadaan dalam jaringan tumbuhan.

Nutrien esensial merupakan nutrisi yang diperlukan dalam jumlah sedikit ataupun banyak. Penghitungan skala kebutuhan ini dilakukan dengan cara mendeteksi keberadaannya dalam jaringan tumbuhan. Berdasarkan jumlah kebutuhannya, maka nutrisi esensial ini dibedakan menjadi nutrisi makro primer, makro sekunder dan mikro.

- a. N, P, dan K adalah nutrisi makro primer, yaitu nutrisi dengan tingkat kebutuhan 50-130 kg per hektar,
 - b. Ca, Mg dan S adalah nutrisi makro sekunder, yaitu nutrisi dengan tingkat kebutuhan 10-50 kg per hektar,
 - c. Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo dan Cl merupakan nutrisi mikro, yaitu nutrisi dengan tingkat kebutuhan kurang dari 10 kg per hektar
3. Jenis hara berdasarkan kebutuhan metabolik/biokimia
Para ahli nutrisi tanaman telah lama mengklasifikasikan unsur hara menjadi makro dan mikro. Namun, Mengel dan Kirkby (1987) berpendapat bahwa klasifikasi ini tidak sepenuhnya mencerminkan peran fisiologis masing-masing unsur. Mereka mengusulkan suatu sistem klasifikasi baru yang lebih berfokus pada fungsi biokimia dan fisiologis unsur hara. Dalam sistem klasifikasi ini, unsur hara dibagi menjadi empat kelompok utama.
 - a. Kelompok pertama terdiri dari unsur-unsur pembentuk senyawa organik (mengandung karbon)
 - b. Kelompok kedua berperan dalam penyimpanan energi dan struktur. Unsur-unsur dalam kelompok ini sering hadir dalam jaringan tumbuhan sebagai fosfat, borat, dan ester silikat di mana kelompok unsur terikat pada gugus hidroksil dari molekul organik (yaitu, gula-fosfat).

- c. Kelompok ketiga berfungsi sebagai kofaktor enzim dan pengatur tekanan osmotik.
- d. Kelompok keempat merupakan kelompok nutrisi yang memiliki peran penting dalam reaksi melibatkan transfer elektron.

Tabel 6.1 Tabel Penggolongan fungsi Biokimia Nutrient

Mineral nutrient	Functions
Group 1	Nutrients that are part of carbon compounds
N	Constituent of amino acids, amides, proteins, nucleic acids, nucleotides, coenzymes, hexoamines, etc.
S	Component of cysteine, cystine, methionine, and proteins. Constituent of lipolic acid, coenzyme A, thiamine pyrophosphate, glutathione, biotin, adenosine-5'-phosphosulfate, and 3-phosphoadenosine.
Group 2	Nutrients that are important in energy storage or structural integrity
P	Component of sugar phosphates, nucleic acids, nucleotides, coenzymes, phospholipids, phytic acid, etc. Has a key role in reactions that involve ATP.
Si	Deposited as amorphous silica in cell walls. Contributes to cell wall mechanical properties, including rigidity and elasticity.
B	Complexes with mannitol, mannann, polymannuronic acid, and other constituents of cell walls. Involved in cell elongation and nucleic acid metabolism.
Group 3	Nutrients that remain in ionic form
K	Required as a cofactor for more than 40 enzymes. Principal cation in establishing cell turgor and maintaining cell electroneutrality.
Ca	Constituent of the middle lamella of cell walls. Required as a cofactor by some enzymes involved in the hydrolysis of ATP and phospholipids. Acts as a second messenger in metabolic regulation.
Mg	Required by many enzymes involved in phosphate transfer. Constituent of the chlorophyll molecule.
Cl	Required for the photosynthetic reactions involved in O ₂ evolution.
Mn	Required for activity of some dehydrogenases, decarboxylases, kinases, oxidases, and peroxidases. Involved with other cation-activated enzymes and photosynthetic O ₂ evolution.
Na	Involved with the regeneration of phosphoenolpyruvate in C ₄ and CAM plants. Substitutes for potassium in some functions.
Group 4	Nutrients that are involved in redox reactions
Fe	Constituent of cytochromes and nonheme iron proteins involved in photosynthesis, N ₂ fixation, and respiration.
Zn	Constituent of alcohol dehydrogenase, glutamic dehydrogenase, carbonic anhydrase, etc.
Cu	Component of ascorbic acid oxidase, tyrosinase, monoamine oxidase, uricase, cytochrome oxidase, phenolase, laccase, and plastocyanin.
Ni	Constituent of urease. In N ₂ -fixing bacteria, constituent of hydrogenases.
Mo	Constituent of nitrogenase, nitrate reductase, and xanthine dehydrogenase.

Source: After Evans and Sorger 1966 and Mengel and Kirkby 1987.

4. Jenis hara berdasarkan mobilitas didalam jaringan
- Kemampuan suatu unsur hara untuk berpindah dari satu bagian tanaman ke bagian lain disebut mobilitas. Mobilitas unsur hara sangat penting karena mempengaruhi lokasi munculnya gejala defisiensi. Unsur hara yang mudah berpindah akan ditranslokasi dari bagian tua ke bagian muda tanaman, sehingga gejala defisiensi akan tampak lebih dulu pada daun tua. Sebaliknya, unsur hara yang sulit berpindah (immobil) akan cenderung tertahan pada bagian tanaman di mana ia pertama kali diserap, sehingga gejala defisiensi akan muncul pada titik tumbuh atau organ penyimpanan seperti buah dan akar.

Tabel 6.2 Penggolongan nutrisi berdasarkan mobilitasnya

Nutrien	Intermediat	Imobil
Nitrogen (NO_3^- or NH_4^+)	Besi	Kalsium
Fosfor	Mangan	Boron
Kalium	Zinc	Sulfur
Magnesium	Tembaga	
Natrium	Molibdenum	

- Jenis hara berdasarkan kriteria ioniknya
Hara juga dapat dibedakan berdasarkan jenis ion dari unsurnya. Berdasarkan jenis ion, maka ditemukan kation dan anion. Anion dapat didefinisikan sebagai atom atau molekul yang bermuatan negatif. Kation dapat didefinisikan sebagai atom atau molekul yang bermuatan positif. Anion dan kation memiliki muatan listrik yang berlawanan, sehingga dapat tertarik satu sama lain.

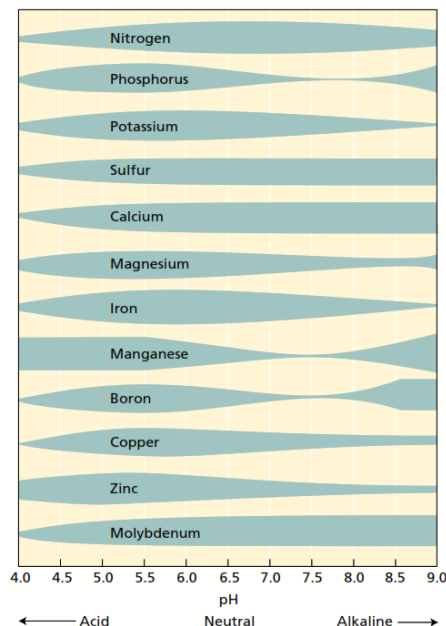
D. Defisiensi Hara

pH adalah ukuran tingkat keasaman suatu larutan, termasuk air. Keasaman ini timbul akibat keberadaan ion hidrogen (H^+) dalam jumlah tertentu. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ , semakin asam larutan tersebut. Rentang pH tanah umumnya berada di antara 3,5 hingga 10, yang menunjukkan bahwa sebagian besar tanah memiliki tingkat keasaman yang bervariasi, mulai dari sangat asam hingga agak basa.

- Ketika pH tanah <4 maka tanah dalam kondisi atau adanya asam bebas, seperti asam sulfat tanah. pH ini terlalu asam (rendah) untuk menunjang ketersediaan hara, maka untuk meningkatkan pH dapat ditambahkan kapur (CaCO_3) yang lebih tinggi.
- pH tanah 7,8-8,2 menunjukkan adanya CaCO_3 - MgCO_3 - Na_2CO_3 dalam tanah. Keberadaan kalsium karbonat menjadi penyangga yang mencegah penurunan pH. Oleh karena itu penurunan pH tanah yang sangat berkapur perlu digunakan senyawa pengasaman seperti

belerang atau pupuk berbasisamonium yang seringkali terlalu mahal sehingga tidak ekonomis dalam skala pertanian.

Tingkat keasaman tanah (pH) memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kondisi lingkungan tanah. pH tanah berperan penting dalam mengatur ketersediaan berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanah dengan pH tinggi (basa) cenderung mengikat unsur hara mikro seperti besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), dan seng (Zn) sehingga sulit diserap oleh tanaman. Selain itu, fosfor (P) juga cenderung mengendap pada kondisi basa, sehingga ketersediaannya bagi tanaman berkurang. Sebaliknya, tanah dengan pH rendah (asam) dapat menyebabkan keracunan logam berat seperti besi (Fe) dan aluminium (Al) yang dapat menghambat pertumbuhan akar dan mengganggu proses fisiologis tanaman. pH tanah juga mempengaruhi aktivitas dan keanekaragaman mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses-proses penting seperti nitrifikasi (perubahan amonia menjadi nitrat) dan dekomposisi bahan organik. Perubahan pH dapat mengganggu keseimbangan populasi mikroorganisme tanah, sehingga berdampak pada kesuburan tanah.



Gambar 6.5 Efek pH terhadap ketersediaan beberapa hara (Taiz & Zeiger, 2003)

Ketika tanaman mengalami kekurangan nutrisi (defisiensi), pemberian pupuk merupakan solusi yang tepat. Pupuk sendiri memiliki beragam jenis dan cara kerja yang berbeda-beda. Berdasarkan kandungan nutrisinya, pupuk dapat dibagi menjadi dua jenis utama:

- **Pupuk Tunggal:** Setiap butir pupuk tunggal hanya mengandung satu jenis unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), atau kalium (K). Pemberian pupuk tunggal memungkinkan kita memberikan nutrisi spesifik sesuai kebutuhan tanaman.
- **Pupuk Majemuk:** Tidak seperti pupuk tunggal, pupuk majemuk mengandung kombinasi beberapa jenis unsur hara dalam satu butir. Hal ini sangat bermanfaat karena dapat memenuhi kebutuhan tanaman akan berbagai nutrisi sekaligus dalam satu aplikasi.

Selain penggolongan berdasarkan kandungan nutrisi, pupuk juga dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya:

- **Pupuk Anorganik:** Pupuk anorganik berasal dari bahan-bahan mineral dan dibuat melalui proses industri. Pupuk ini umumnya memiliki kandungan nutrisi yang lebih terkonsentrasi dan memiliki efek cepat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.
- **Pupuk Organik:** Pupuk organik berasal dari bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, sisa tanaman, atau kompos. Proses pelapukan bahan organik ini akan melepaskan nutrisi secara perlahan sehingga lebih ramah lingkungan dan dapat memperbaiki struktur tanah. Proses pelepasan nutrisi pada pupuk organik melibatkan mineralisasi, yaitu proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanah menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman.

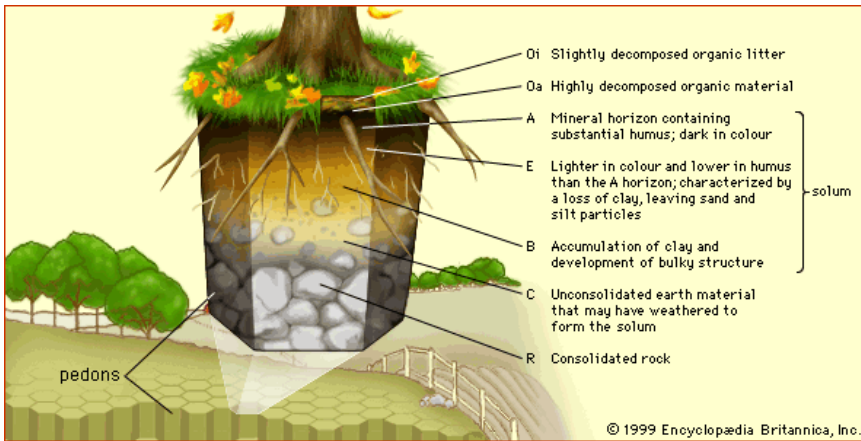
Selain pupuk yang diberikan melalui tanah, ada juga jenis pupuk lain, yaitu:

- **Pupuk Daun:** Pupuk daun merupakan pupuk yang diaplikasikan langsung pada daun tanaman. Nutrisi dari pupuk daun akan diserap langsung oleh daun dan kemudian didistribusikan ke seluruh bagian tanaman. Pupuk daun umumnya lebih efektif untuk unsur-unsur yang mudah berpindah dalam tanaman (floem-mobile), seperti nitrogen dan kalium. Selain itu, pupuk daun juga dapat menjadi pilihan yang lebih efektif untuk unsur-unsur seperti tembaga (Cu), besi (Fe), dan mangan (Mn) dibandingkan dengan aplikasi pupuk melalui tanah.

E. Tanah Sebagai Sumber Hara dan Air

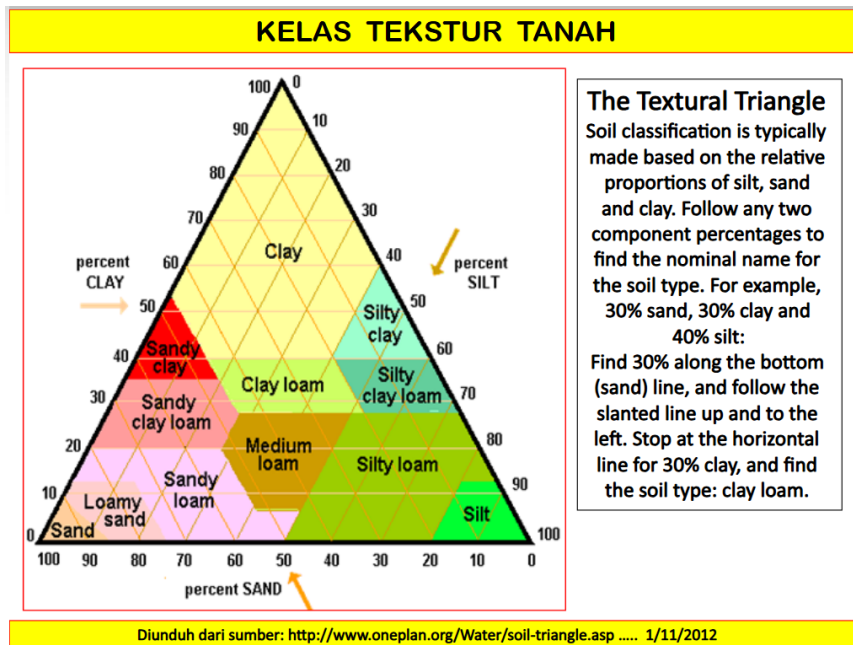
Sebagai hasil dari proses pelapukan fisik, kimia, dan biologis yang berlangsung selama jutaan tahun, tanah terbentuk sebagai lapisan atas kerak bumi yang berpori dan sarat akan kehidupan. Struktur tanah yang kompleks, yang terdiri dari mineral, bahan organik, air, dan udara, membuatnya menjadi media yang ideal untuk menopang pertumbuhan tanaman, menyediakan habitat bagi beragam organisme, serta mengatur siklus air dan nutrisi. Selain itu, tanah juga berfungsi sebagai filter alami yang membantu memurnikan air dan mendegradasi polutan, serta berperan penting dalam mengatur iklim global melalui penyimpanan karbon.

Proses pembentukan tanah membuat tanah menjadi berlapis-lapis. Lapisan-lapisan ini disebut sebagai horizon. Pada gambar 5.4 terdapat profil tanah yang menunjukkan lapisan-lapisan utama dari horizon O (bahan organik) hingga horizon R (batuan terkonsolidasi). Pedon adalah satuan permukaan tanah terkecil yang dapat digunakan untuk mempelajari karakteristik profil tanah suatu lanskap.



Gambar 6.6 Profil Tanah

(<https://www.britannica.com/science/soil>)



Gambar 6.7 Tekstur Tanah

Pada setiap wilayah atau horizon terdapat pencampuran partikel tanah dengan berbagai komposisi dan proporsi. Tekstur tanah bergantung pada proporsi relative dari partikel pasir, debu dan liat terlepas dari

komposisi kimia atau mineralogi. Sifat kasar atau halusya tanah (tekstur) sangat berpengaruh pada kemampuan tanah untuk bereaksi dengan zat kimia, menyimpan air, dan membiarkan air meresap. Tanah berpasir itu bertekstur kasar, sedangkan tanah yang banyak mengandung liat itu bertekstur halus. Lempung itu jenis tanah yang didominasi oleh partikel liat, sedangkan loam adalah campuran merata dari pasir, debu, dan liat. Komponen-komponen tanah yang menentukan tekstur tanah diantaranya terdiri dari:

1. Mineral tanah

Mineral-mineral yang membentuk tanah pada dasarnya berasal dari batuan induk yang lebih besar. Batuan-batuan ini mengalami proses pelapukan atau penghancuran secara terus-menerus akibat berbagai faktor. Faktor-faktor sebagai berikut.

- **Iklim:** Perubahan suhu ekstrem, hujan, angin, dan pembekuan air dalam celah-celah batuan secara berulang dapat memecah batuan menjadi partikel yang lebih kecil.
- **Organisme pionir:** Makhluk hidup seperti lumut, jamur, dan bakteri yang pertama kali hidup di suatu area dapat menghasilkan zat asam yang mampu melarutkan mineral dalam batuan. Akar tanaman juga dapat menembus celah-celah batuan dan memecahnya.
- **Faktor mekanik:** Gaya fisik seperti aliran air, gerakan tanah, dan benturan antar batuan dapat menyebabkan batuan terkikis dan hancur.
- **Aktivitas manusia:** Kegiatan seperti penebangan hutan, pertanian, dan pertambangan dapat mempercepat proses pelapukan batuan dan mengubah komposisi mineral tanah.

2. Organik tanah

Bahan organik dalam tanah itu seperti pupuk alami yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang sudah membusuk. Proses pembusukan ini dibantu oleh cacing tanah, serangga, dan mikroorganisme di dalam tanah. Tanah yang subur biasanya

mengandung sekitar 15% bahan organik. Salah satu bahan organik yang paling penting adalah humus. Humus ini seperti bubuk halus yang sangat baik untuk tanah karena bisa menyerap air dengan baik dan membuat struktur tanah menjadi lebih gembur.

3. Atmosfer tanah

Ruang-ruang di antara partikel tanah membentuk semacam ‘atmosfer’ mini di dalam tanah. Jumlah udara di dalam ‘atmosfer’ ini dipengaruhi oleh ukuran dan susunan partikel tanah. Tanah berpasir memiliki partikel yang lebih besar dan ruang kosong yang lebih banyak, sehingga kandungan udaranya lebih tinggi dibandingkan tanah liat yang partikelnya lebih halus dan rapat. Selain itu, keberadaan bahan organik seperti humus juga dapat meningkatkan kandungan udara dalam tanah. Namun, ketika tanah tergenang air, ruang-ruang kosong terisi oleh air sehingga kandungan udara menjadi sangat sedikit bahkan hampir tidak ada.

4. Organisme tanah

Organisme tanah mencakup semua organisme yang hidup di dalam tanah. Kehadiran organisme tanah sangat membantu dalam menentukan struktur dan sifat-sifat tanah.

5. Air dan larutan tanah

Air dan zat-zat terlarut di dalam tanah adalah komponen vital bagi pertumbuhan tanaman. Jumlah air di dalam tanah bisa sangat bervariasi, mulai dari sangat sedikit hingga jenuh. Air di dalam tanah bisa terikat pada partikel tanah karena gaya tarik menarik atau terdorong oleh tekanan air. Selain itu, air juga bisa keluar dari tanah melalui proses penguapan, pergerakan ke bawah karena gaya gravitasi, atau diserap oleh akar tanaman. Karena tanaman menyerap air melalui proses osmosis, maka kemampuan air tanah untuk ditarik oleh akar tanaman (potensial osmotik) menjadi faktor yang sangat penting dalam hubungan antara tanaman dan tanah.

Latihan Soal

1. Sebutkan fungsi dari air bagi tumbuhan dan bagi kehidupan!
2. Jelaskan setiap jalur aliran air dari epidermis hingga endodermis pada akar!
3. Jelaskan proses keluarnya uap air ke udara dari sel daun!
4. Jelaskan gejala defisiensi beberapa makronutrien!
5. Eksplorasi informasi mengenai perbedaan kebutuhan air dan zat hara bagi masing-masing tumbuhan yang ditemukan dilingkungan sekitar!



BAB VII

TRANSPORTASI AIR PADA TUMBUHAN

A. Transportasi Air dalam Tubuh Tumbuhan

Immobilitas pada tumbuhan mendorong untuk tumbuhan bisa beradaptasi dan mengembangkan strategi khusus untuk memperoleh dan mengelola sumber daya air. Proses transportasi air pada tumbuhan merupakan adaptasi evolusioner yang memungkinkan tumbuhan untuk menyerap air dari tanah dan mendistribusikannya ke seluruh bagian tubuh. Transpirasi, yaitu kehilangan air melalui stomata, adalah bagian integral dari proses ini. Untuk mengoptimalkan penyerapan CO₂ sambil meminimalkan kehilangan air, tumbuhan telah mengembangkan berbagai mekanisme pengaturan stomata dan kutikula daun. Adaptasi tersebut berupa transportasi air dari tanah:

1. Non-specified (melalui partikel tanah).
Pada fase pertama ini, air akan mengisi ruang-ruang partikel tanah.
2. Horizontal (melalui sel akar).
Transportasi air melalui lapisan sel seperti korteks akar adalah kompleks, yang diawali dengan adanya gradien potensial air yang melintasi jaringan,

3. Vertikal (melalui batang).

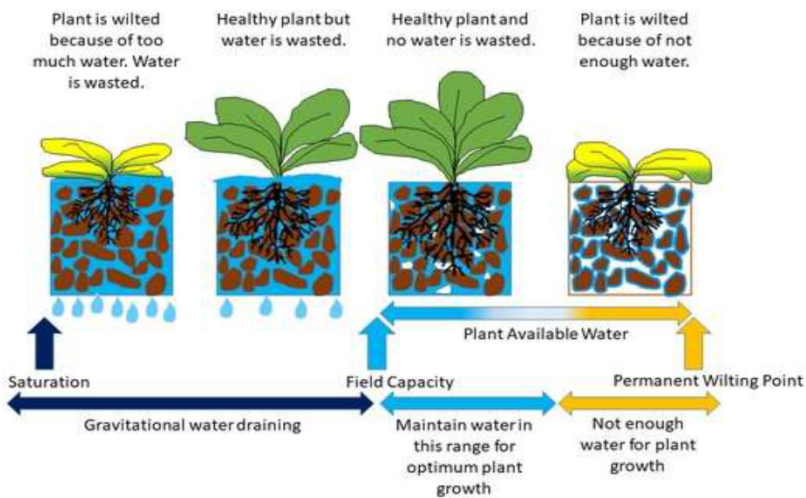
Air yang telah masuk ke sel akar selanjutnya mengalami transportasi jarak jauh terutama melalui xilem yang terjadi antara lain karena gradien tekanan, kapilaritas dan daya isah daun.

4. Horizontal (melalui sel daun).

Pada saat ini terjadi kehilangan air transpirasional dari daun yang didorong oleh gradien konsentrasi uap air di dalam sel daun dan di atmosfer.

1. Pergerakan air melalui partikel tanah

Infiltrasi air hujan atau irigasi ke dalam tanah terjadi akibat gaya gravitasi. Air akan mengisi pori-pori tanah melalui fenomena kapilaritas, terutama pada pori-pori yang lebih kecil. Jumlah air yang tersimpan dalam tanah akan menentukan tingkat saturasi tanah. Saturasi terjadi ketika semua pori-pori terisi air dan air bebas bergerak akibat gravitasi. Setelah fase saturasi, sisa air yang tertahan dalam tanah disebut kapasitas lapang, yang merupakan jumlah maksimum air yang dapat ditahan oleh tanah melawan gaya gravitasi. Biasanya, ketika tanah berpasir dibiarkan mengalir selama kurang lebih 24 jam setelah jenuh, kapasitas lapang tercapai. Pada tanah bertekstur lebih berat yang memiliki lebih banyak debu dan liat, dibutuhkan waktu hingga 2-3 hari setelah jenuh untuk mencapai FC. (3) Titik layu permanen yaitu kondisi ketika tanaman mengambil semua air yang tersedia untuk tanah tertentu, tanah mengering ke titik di mana ia tidak dapat memasok air untuk mencegah tanaman mati. (4) Kapasitas menahan air yang tersedia yaitu jumlah air maksimum yang dapat disimpan oleh tanah untuk diekstraksi oleh tanaman. Ini adalah air yang ditahan antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Total air yang tersedia di zona akar tanah untuk tanaman tertentu sama dengan kedalaman perakaran tanaman dikalikan dengan kapasitas menahan air yang tersedia per satuan kedalaman tanah.



Gambar 7.1 Ketersediaan air tanah dan pertumbuhan

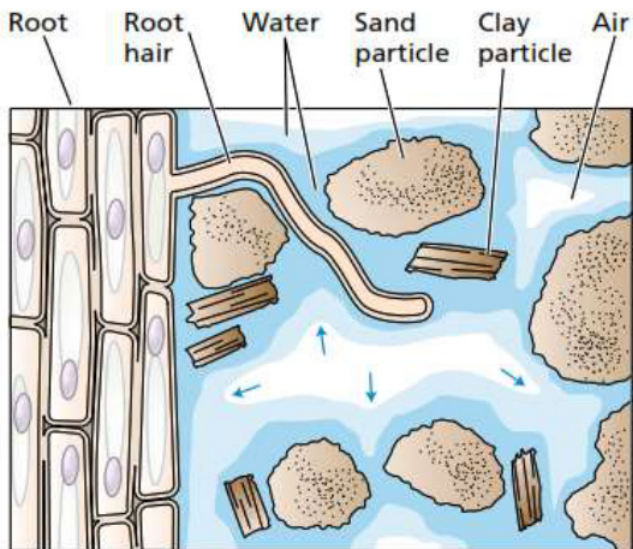
(<https://www.ourfigs.com/forum/figs-home/1335980-dosatron-feed-schedule-ppm-sasking-for-a-friend>)

Kondisi air tersebut tentunya sangat bergantung pada komponen partikel tanah yang menyusunnya. Pada gambar 7.1. terdapat berbagai tipe partikel tanah yang terdiri dari lempung (clay), lumpur (silt), pasir halus (fine sand) dan pasir kasar (coarse sand). Keempat partikel ini kemudian menyusun struktur tanah, yang tentunya tidak berdiri sendiri-sendiri tetapi menjadi suatu kesatuan, sehingga pada suatu struktur tanah akan ada komposisi partikel berukuran paling kecil hingga paling besar.

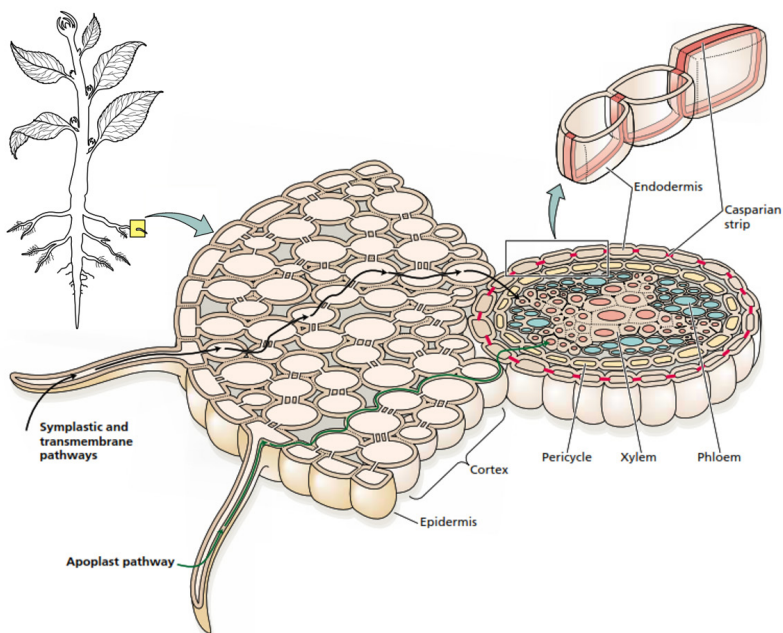
Tabel 7.1 Tabel Karakteristik fisik dari berbagai partikel tanah

Soil	Particle diameter (μm)	Surface area per gram (m^2)
Coarse sand	2000–200	<1–10
Fine sand	200–20	
Silt	20–2	10–100
Clay	<2	100–1000

2. Pergerakan air melalui sel akar



Gambar 7.2 Diagram Pola Dasar Kondisi Air Tanah di Sekitar Perakaran



Gambar 7.3 Transport air di dalam sel akar (Taiz & Zeiger, 2003)

Di dalam tanah, air sebagian besar diangkut melalui aliran massal. Namun, ketika air bersentuhan dengan permukaan akar, sifat pengangkutan air menjadi lebih kompleks. Dari epidermis ke endodermis akar, ada tiga jalur yang dilalui air untuk mengalir, yaitu jalur apoplas, transmembran, dan simplas.

- a. Dalam jalur apoplas, air bergerak secara eksklusif melalui dinding sel tanpa melewati membran apa pun. Apoplas adalah sistem dinding sel dan ruang udara antarsel yang berkesinambungan dalam jaringan tanaman.
- b. Jalur transmembran adalah rute yang diikuti oleh air yang secara berurutan memasuki sel di satu sisi, keluar dari sel di sisi lain, memasuki sel berikutnya dalam rangkaian, dan seterusnya. Dalam jalur ini, air melintasi setidaknya dua membran untuk setiap sel di jalurnya (membran plasma saat masuk dan keluar). Transportasi melintasi tonoplas juga dapat terlibat.
- c. Dalam jalur simplas, air berpindah dari satu sel ke sel berikutnya melalui plasmodesmata. Simplas terdiri dari seluruh jaringan sitoplasma sel yang saling terhubung oleh plasmodesmata.

3. Pergerakan air melalui Batang

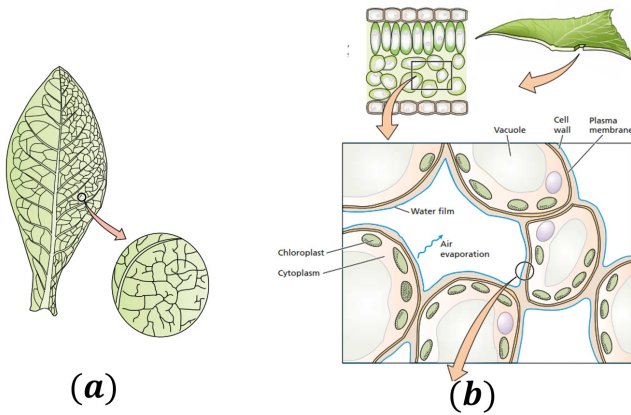
Pergerakan air melalui batang terjadi melalui xilem sebagai jaringan pembuluh kayu. Xilem berperan utama dalam mengangkut air ke seluruh bagian tumbuhan. Sel-sel xilem yang sudah mati dan memiliki bentuk seperti pipa dengan dinding yang keras (lignin) memungkinkan air mengalir dengan lancar. Jaringan ini membentuk jalur transportasi air yang sangat panjang, terutama pada tumbuhan tinggi. Hampir seluruh air yang diangkut oleh tumbuhan melewati xilem. Berbeda dengan jalur transportasi air di akar yang lebih kompleks, xilem memiliki struktur yang lebih sederhana. Ada beberapa teori yang menyatakan tentang bagaimana air dapat melalui xilem. 3 diantara teori tersebut adalah teori gradien tekanan, teori adhesi-kohesi dan transpirasi.

Teori gradien tekanan menjelaskan bahwa pergerakan air ke atas pada tumbuhan didorong oleh adanya perbedaan tekanan. Tekanan ini bisa berasal dari akar (tekanan positif) yang mendorong air naik, atau dari daun (tekanan negatif) yang menarik air akibat penguapan. Bayangkan seperti sedotan, ketika kita menghisap (menciptakan tekanan negatif), minuman akan naik ke mulut kita. Begitu pula pada tumbuhan, penguapan air dari daun menciptakan semacam 'hisapan' yang menarik air dari akar ke atas. Proses aliran massal yang dihasilkan oleh perbedaan tekanan ini memungkinkan air bergerak melalui pembuluh xilem secara efisien. Dibandingkan dengan pergerakan air melalui sel-sel hidup, pergerakan air melalui xilem membutuhkan gaya yang lebih kecil karena adanya mekanisme dorong-menarik ini.

Teori adhesi-kohesi menjelaskan bahwa pergerakan air ke atas dalam pembuluh xilem dibantu oleh dua jenis gaya. Pertama, gaya adhesi yang membuat molekul air tertarik pada dinding pembuluh xilem. Gaya ini seolah-olah 'menempelkan' molekul air pada dinding pembuluh, membantunya 'naik'. Kedua, gaya kohesi yang merupakan gaya tarik-menarik antara molekul air satu dengan lainnya. Gaya ini membuat molekul air saling berpegangan, membentuk seperti rantai yang terus menerus dari akar hingga daun. Kombinasi kedua gaya ini memungkinkan air mengalir secara kontinu melalui xilem tanpa terputus.

Teori transpirasi menjelaskan bahwa air seolah-olah 'dihisap' ke atas oleh daun. Proses ini terkait erat dengan teori gradien tekanan. Saat siang hari yang panas, air menguap dari daun melalui stomata. Penguapan ini membuat kadar air di dalam daun berkurang, sehingga potensial airnya menjadi lebih rendah dibandingkan dengan sel-sel di bawahnya. Akibatnya, air akan bergerak dari daerah yang potensial airnya tinggi (akar) menuju daerah yang potensial airnya rendah (daun). Proses ini terus berulang, sehingga air dapat terus menerus naik dari akar hingga mencapai daun.

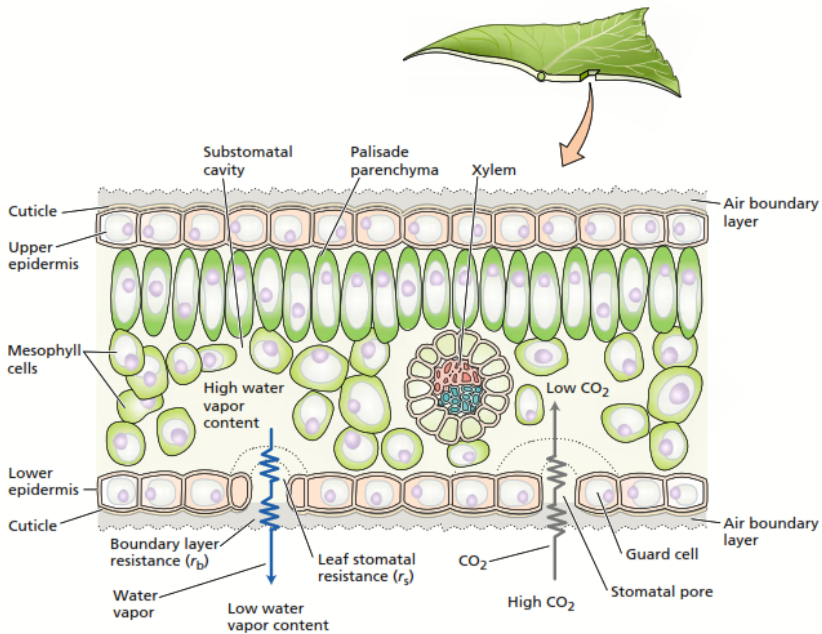
4. Pergerakan air melalui sel pada daun



Gambar 7.4 (a) Vena daun dan (b) Irisan melintang daun untuk menunjukkan tekanan oleh film air pada ruang antar sel daun (Taiz & Zeiger, 2003)

Aliran air yang melalui xilem, tidak berhenti di batang. Aliran ini terus terjadi, melalui xilem yang terdapat dalam vena daun sebagaimana gambar 7.4 (a). Pada gambar tersebut, dapat terlihat bahwa karena sebaran vena, maka aliran air pun menjangkau keseluruhan lembar daun.

Proses selanjutnya tergambarkan pada gambar 7.4 (b). Tekanan negatif (dalam hal ini berupa konsentrasi uap air yang turun karena transpirasi pada siang hari) menyebabkan air naik melalui xilem hingga xilem pada sel di daun. Situasi ini analog dengan yang ada di tanah. Dinding xilem memiliki struktur seperti kapiler yang sangat halus, sehingga air dapat menempel dengan kuat pada dindingnya. Saat air menguap dari daun, air di dalam xilem akan tertarik ke permukaan daun untuk menggantikan air yang hilang. Proses ini membentuk semacam lapisan tipis air yang melengkung di permukaan dinding xilem. Semakin banyak air yang menguap, lapisan air ini semakin tipis dan lengkungannya semakin tajam, sehingga menciptakan tekanan yang lebih kuat untuk menarik air dari bawah. Tekanan inilah yang menjadi kekuatan utama yang mendorong air naik melalui xilem.



Gambar 7.5 Aliran air pada daun (Taiz & Zeiger, 2003)

Selanjutnya proses transpirasi pada gambar 7.5, Air yang ditransportasikan oleh xilem akan membasahi dinding sel mesofil, menciptakan lapisan tipis air. Lapisan air ini kemudian menguap ke dalam ruang antar sel di dalam daun. Uap air yang terakumulasi dalam ruang antar sel kemudian berdifusi keluar melalui stomata. Proses difusi ini dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi uap air antara dalam dan luar daun.

Ketika uap air di luar daun lebih rendah (misalnya pada siang hari yang panas), maka difusi uap air ke luar akan lebih cepat. Ruang antar sel yang kosong akibat penguapan akan segera terisi oleh CO₂ dari udara luar melalui proses difusi. CO₂ ini kemudian akan digunakan dalam proses fotosintesis. Siklus penguapan air dan difusi CO₂ ini akan terus berulang selama stomata terbuka.

B. Transpirasi

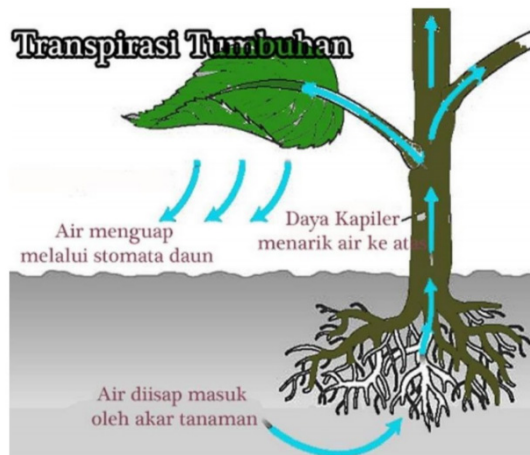
Air sangat penting bagi pertumbuhan tumbuhan. Namun, tidak semua air yang diserap akar digunakan oleh tumbuhan. Sebagian besar air tersebut akan menguap ke udara melalui daun dalam proses yang disebut transpirasi. Meskipun semua bagian tumbuhan bisa mengalami transpirasi, daun adalah bagian yang paling banyak kehilangan air.

Transpirasi adalah proses biologis di mana tumbuhan kehilangan air dalam bentuk uap air melalui struktur khusus seperti stomata (pori-pori daun), lubang kutikula, dan lentisel. Proses ini terjadi ketika air yang diserap oleh akar bergerak melalui jaringan tumbuhan dan menguap ke atmosfer. Laju transpirasi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan cahaya. Transpirasi memiliki peran penting dalam pengangkutan air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tumbuhan. Semakin tinggi laju transpirasi, semakin cepat pula proses pengangkutan ini terjadi. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur laju transpirasi adalah *fotometer* atau *transpirometer*.

Sebagian besar air yang diserap oleh tumbuhan, sekitar 99%, tidak digunakan untuk pertumbuhan atau metabolisme, melainkan menguap ke udara melalui proses transpirasi. Proses ini terutama terjadi di daun, di mana air menguap dari permukaan sel-sel mesofil daun (jaringan di dalam daun) menuju ruang antar sel. Uap air kemudian keluar dari daun melalui stomata. Air yang hilang dari dinding sel akan diisi air dari protoplasma. Adapun persediaan air yang terdapat pada protoplasma, umumnya diperoleh dari Gerakan air dari sel-sel sekitarnya

Suhu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap proses penguapan air, baik dari tanah maupun dari tumbuhan. Ketika suhu udara meningkat, laju penguapan air juga akan meningkat. Transpirasi, yaitu proses penguapan air dari tumbuhan yang terjadi ketika tekanan uap air di dalam daun lebih tinggi daripada tekanan uap air di udara sekitar. Air yang diserap oleh akar akan bergerak naik melalui pembuluh tumbuhan dan keluar melalui stomata. Sebagian besar air yang diserap oleh tumbuhan akan kembali ke atmosfer melalui proses transpirasi.

Proses penguapan air pada tumbuhan bisa terjadi melalui beberapa jalur, seperti kutikula (lapisan lilin pada daun), stomata (pori-pori pada daun), dan lentisel (pori-pori pada batang). Meskipun seluruh bagian tumbuhan bisa mengalami penguapan, namun daun adalah bagian utama yang berperan dalam proses ini. Hal ini disebabkan oleh luas permukaan daun yang besar dan paparan langsung terhadap udara. Sekitar 80% air yang hilang dari tumbuhan akibat proses transpirasi terjadi melalui stomata. Stomata ini seperti pori-pori kecil yang ada di permukaan daun. Jumlah dan ukuran stomata sangat mempengaruhi laju penguapan air. Selain stomata, air juga bisa keluar melalui lapisan lilin pada permukaan daun, namun jumlahnya jauh lebih sedikit karena lapisan lilin ini sulit ditembus air. Proses penguapan air ini, yang disebut transpirasi, akan menyerap panas dari lingkungan sehingga dapat menurunkan suhu daun. Adapun proses transpirasi melalui kutikula yang hanya menyumbang sekitar 5-10% dari total kehilangan air pada tumbuhan, Hal ini disebabkan oleh permeabilitas kutikula yang rendah terhadap air. Proses transpirasi memerlukan energi panas yang cukup besar. Setiap 1 gram air yang menguap akan menyerap sekitar 500 kalori. Oleh karena itu, transpirasi memiliki efek pendinginan pada daun.



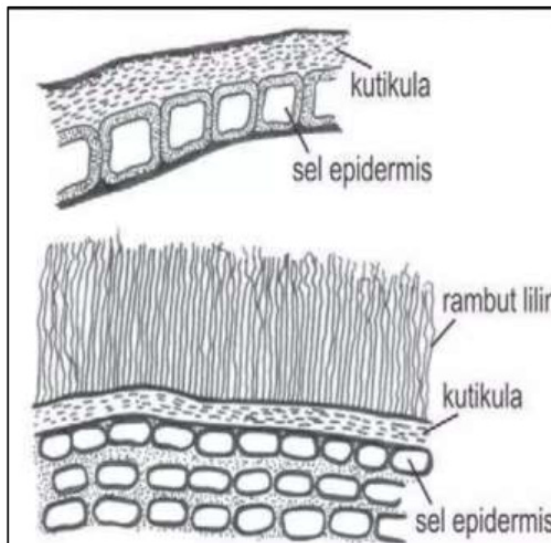
Gambar 7.6 Mekanisme Transpirasi Pada Tumbuhan

(<https://www.pelajaran.co.id/pengertian-proses-dan-perbedaan-transpirasi-dan-gutasi-pada-tumbuhan/>)

1. Macam-Macam Transpirasi

a. Transpirasi Kutikula

Transpirasi kutikula merupakan salah satu jenis transpirasi yang terjadi melalui lapisan kutikula epidermis. Kutikula, sebagai lapisan lilin yang impermeabel terhadap air, membatasi laju transpirasi. Oleh karena itu, kontribusi transpirasi kutikula terhadap total kehilangan air pada tumbuhan relatif kecil, biasanya hanya sekitar 10% atau kurang. Sebagian besar air yang hilang oleh tumbuhan terjadi melalui stomata.

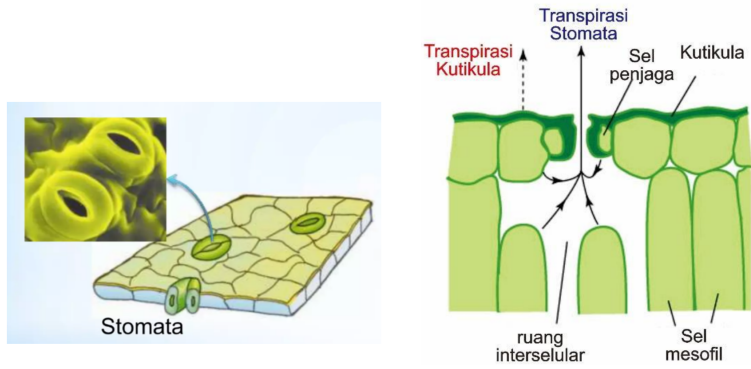


Gambar 7.7 Kutikula (Shahab, 2013)

b. Transpirasi Stomata

Ruang antar sel pada mesofil daun berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara uap air hasil transpirasi. Dinding sel mesofil yang bersifat hidrofilik memungkinkan terjadinya penguapan air ke dalam ruang antar sel. Uap air kemudian berdifusi dari ruang antar sel ke atmosfer melalui gradien konsentrasi uap air. Selama stomata dalam kondisi terbuka, gradien konsentrasi ini akan selalu terjaga, sehingga proses difusi

uap air akan terus berlangsung, kecuali ketika atmosfer berada dalam kondisi yang sama lembab nya.



<https://www.slideshare.net/slideshow/epiderm-kel1/29159768#10>

https://www.mandandi.com/2021/09/jenis-jenis-transpirasi-dan-faktor-yang.html#google_vignette

Gambar 7.8 Stomata dan bagian-bagiannya

- Mekanisme Membuka dan Menutupnya Stomata

Stomata adalah struktur khusus pada epidermis daun yang terdiri dari sepasang sel penjaga yang membatasi sebuah pori atau lubang. Struktur ini berperan vital dalam pertukaran gas antara tumbuhan dan lingkungannya. Melalui stomata, tumbuhan menyerap karbon dioksida untuk proses fotosintesis dan melepaskan oksigen sebagai produk sampingan. Selain itu, stomata juga berfungsi sebagai jalur utama keluarnya uap air selama proses transpirasi.

Stomata bisa membuka dan menutup karena adanya perubahan jumlah air di dalam sel penjaga. Ketika sel penjaga menyerap banyak air, sel tersebut akan membengkak dan membuat lubang stomata terbuka. Sebaliknya, jika sel penjaga kehilangan air, sel tersebut akan mengecil dan lubang stomata akan tertutup.

Pembukaan dan penutupan stomata sangat dipengaruhi oleh pergerakan ion kalium. Ketika ion kalium masuk ke dalam sel penjaga, konsentrasi zat terlarut di dalam sel akan meningkat, sehingga air akan masuk ke dalam sel

melalui proses osmosis. Hal ini menyebabkan sel penjaga membengkak dan membuka stomata. Sebaliknya, ketika ion kalium keluar dari sel penjaga, air akan keluar dari sel dan stomata akan menutup. Selain ion kalium, faktor lain seperti cahaya, hormon, dan kondisi lingkungan juga mempengaruhi proses ini.

c. Transpirasi Lentikuler

Lentisel adalah jaringan khusus pada kulit batang yang terdiri dari sel-sel yang tidak rapat. Jaringan ini berfungsi sebagai tempat pertukaran gas antara bagian dalam batang dengan udara luar. Meskipun lentisel juga berperan dalam penguapan air, namun kontribusinya terhadap total transpirasi tumbuhan relatif kecil, hanya sekitar 1%.

- Faktor yang mempengaruhi Laju Transpirasi
Proses transpirasi dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor dalam maupun faktor luar, diantaranya:
 - 1) Faktor Dalam: Stomata dan Daun
 - 2) Faktor Luar
 - a) Cahaya Matahari
Cahaya mempengaruhi laju transpirasi melalui dua cara sebagai berikut:
 - (1) Sehelai daun yang dikenai cahaya matahari secara langsung akan mengabsorpsi energi radiasi. Hanya sebagian kecil dari energi tersebut yang digunakan dalam fotosintesis
 - (2) Cahaya dapat pula mempengaruhi transpirasi melalui pengaruhnya terhadap membuka dan menutupnya stomata
 - b) Subu
 - c) Kelembaban udara
 - d) Angin
 - e) Keadaan air di dalam tubuh

C. Gutasi

Gutasi adalah peristiwa hilangnya air dalam bentuk cair ke lingkungan melalui hidatoda. Biasanya dalam bentuk tetes-tetes air dan terjadi pada malam hari atau pagi hari ketika kelembaban udara tinggi. Sebagai fenomena fisiologi tumbuhan Gutasi terjadi ketika laju penyerapan air oleh akar lebih tinggi daripada laju transpirasi. Kondisi ini sering terjadi pada malam hari atau pada pagi hari yang dingin dan lembap. Tekanan akar yang tinggi memaksa air dan mineral terlarut keluar melalui hidatoda, yaitu struktur khusus pada ujung daun. Proses Gutasi terjadi melalui struktur khusus yang disebut hidatoda. Hidatoda biasanya terletak di ujung atau sepanjang tepi daun. Hal ini yang menyebabkan titik airt terlihat di ujung daun. Gutasi sering terjadi pada malam hari atau pagi hari ketika kelembaban udara tinggi dan penguapan air terhambat. Tumbuhan herba dan tumbuhan air sering mengalami gutasi.



Gambar 7.9 Gutasi

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Guttation_ne.jpg)

Latihan Soal

1. Jelaskan perbedaan transport pasif dan aktif beserta macamnya!
2. Jelaskan transport melalui membran yang anda ketahui!

3. Jelaskan proses transpirasi stomata yang terjadi pada tanaman bambu dan perbedaan dengan tanaman lainnya?
4. Jelaskan perbedaan proses pergerakan air pada beberapa tanaman yang ditemui di lingkungan sekitar!



BAB VIII

FOTOSINTESIS

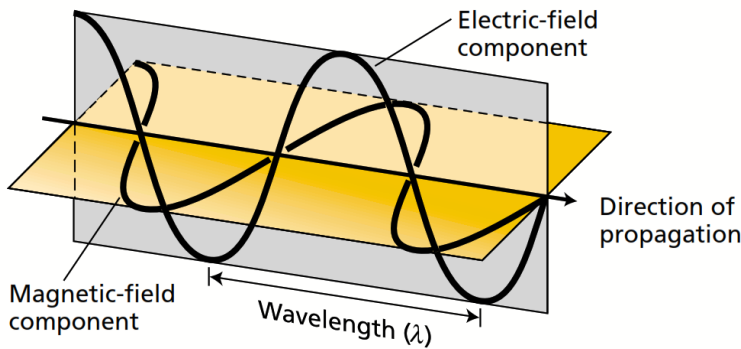
Fotosintesis merupakan proses biokimia yang unik, di mana energi cahaya matahari diubah menjadi energi kimia dalam bentuk ikatan kimia pada molekul organik. Proses ini tidak hanya menghasilkan oksigen yang esensial bagi kehidupan aerob, tetapi juga merupakan dasar dari rantai makanan di Bumi. Melalui fotosintesis, karbon dioksida di atmosfer diubah menjadi berbagai senyawa organik kompleks yang menjadi sumber energi bagi seluruh organisme hidup. Karbon dioksida, sebagai salah satu substrat utama fotosintesis, diperoleh dari atmosfer melalui difusi pasif melalui stomata. Tumbuhan xerofit, sebagai adaptasi terhadap kondisi kering, seringkali menunjukkan pola penutupan stomata di siang hari untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi.

A. Perangkat Fotosintesis

Komponen yang berperan besar dalam proses fotosintesis dapat berada didalam tubuh tumbuhan ataupun dari lingkungan luar tubuh tumbuhan . Komponen ini terdiri dari cahaya dan pigmen

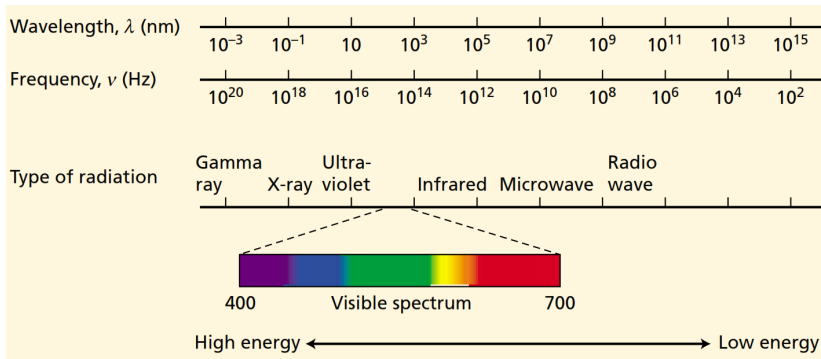
1. Cahaya

Cahaya adalah gelombang elektromagnetik transversal, yang terdiri dari medan listrik dan magnet yang berosilasi saling tegak lurus terhadap arah rambat cahaya (Gambar 8.1). Diketahui kecepatan Cahaya sebesar c . Dengan panjang gelombang adalah jarak antara puncak gelombang antar gelombang yang berdekatan, sementara frekuensi diwakili oleh huruf Yunani ν , merupakan jumlah puncak gelombang yang terhitung dalam waktu tertentu. Panjang gelombang dan frekuensi berbanding terbalik. Cahaya dengan panjang gelombang pendek (frekuensi tinggi) memiliki energi yang tinggi juga. Sedangkan panjang gelombang panjang (frekuensi rendah) cahaya memiliki kandungan energi yang rendah juga.



Gambar 8.1 Bentuk cahaya sebagai gelombang elektromagnetik (Taiz & Zeiger, 2003)

Cahaya tidak hanya berupa gelombang, tetapi dapat dipandang sebagai partikel-partikel kecil yang disebut foton. Setiap foton membawa energi dalam jumlah tertentu. Cahaya matahari yang kita lihat sebenarnya adalah kumpulan dari banyak foton dengan energi yang berbeda-beda. Mata kita hanya mampu mendeteksi sebagian kecil dari spektrum cahaya, yaitu cahaya tampak. Cahaya tampak memiliki rentang warna dari ungu (dengan panjang gelombang paling pendek) hingga merah (dengan panjang gelombang paling panjang).

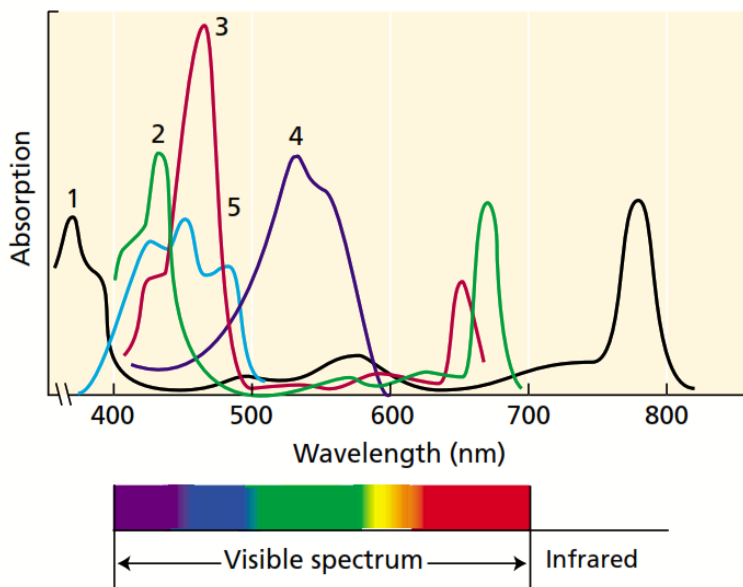


Gambar 8.2 Spektrum elektromagnetik (Taiz & Zeiger, 2003)

2. Pigmen

Spektrum serapan adalah grafik yang menunjukkan warna-warna cahaya yang diserap oleh suatu zat, perbedaan warna itu juga menunjukkan perbedaan jumlah energi cahaya yang diambil atau diserap oleh molekul. Setiap zat memiliki spektrum serapan yang unik, seperti sidik jari. Dengan melihat spektrum serapan, kita bisa mengetahui jenis zat tersebut. Untuk mendapatkan spektrum serapan, kita bisa menggunakan alat yang disebut spektrofotometer.

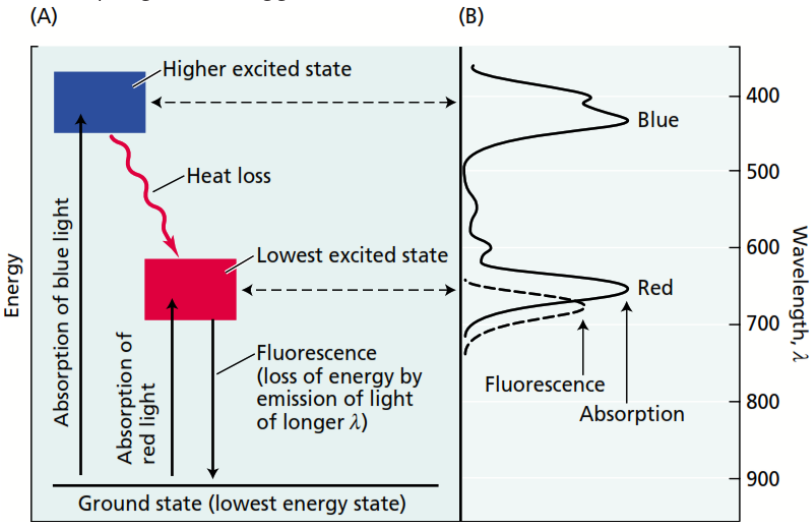
Pigmen adalah zat yang memberikan warna pada suatu benda. Pigmen bekerja dengan cara menyerap sebagian cahaya dan memantulkan sebagian lainnya. Contohnya Klorofil pigmen hijau yang ada pada tumbuhan bekerja dengan menyerap cahaya merah dan biru, namun memantulkan cahaya hijau. Cahaya hijau inilah yang ditangkap oleh mata kita sehingga daun terlihat berwarna hijau. (Gambar 8.3)



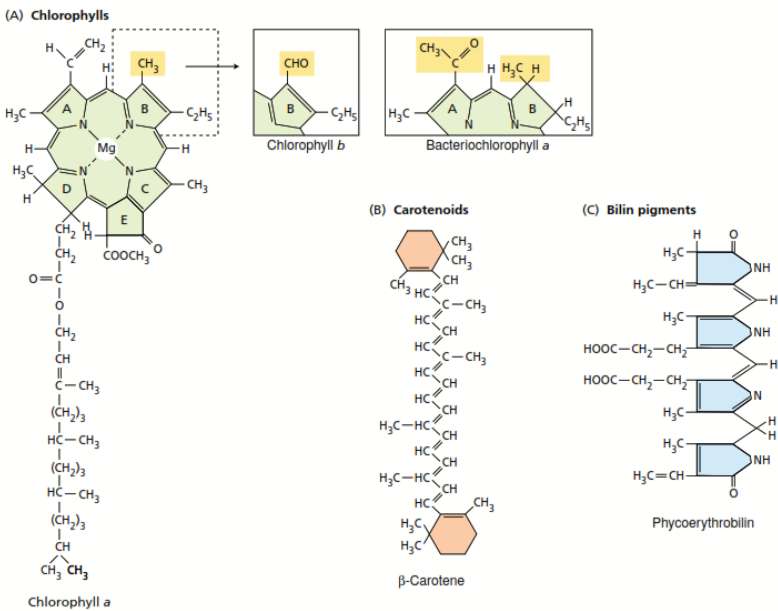
Gambar 8.3 Spektrum serapan beberapa pigmen fotosintetik pada tanaman. Kurva 1 bacteriochlorophyll a; kurva 2, klorofil a; kurva 3, klorofil b; kurva 4 fikoeritrobin; Kurva 5, karoten (Taiz & Zeiger, 2003)

Pada Gambar 8.4 merupakan gambaran yang lebih detail terkait dengan serapan dan pantulan cahaya oleh klorofil. Gambar 8.4 (A) adalah digram tingkat energi, Penyerapan atau emisi cahaya ditunjukkan dengan garis vertical yang menghubungkan keadaan dasar dengan keadaan electron terkesitasi. Pita serapan biru dan merah klorofil (masing-masing menyerap foton biru dan merah) sesuai dengan panah vertikal ke atas artinya energi yang diserap dari cahaya menyebabkan molekul berubah dari kondisi dasar ke kondisi terkesitasi. Arah panah ke bawah mengartikan bahwa molekul berpindah dari keadaan terkesitasi terendah ke keadaan dasar sambil memancarkan Kembali energi sebagai foton, hal itu disebut sebagai fluoresensi. Adapun Gambar 8.4 (B) merupakan spektrum absorpsi dan fluoresensi. Pita serapan warna merah (gelombang panjang) dari klorofil berkaitan dengan cahaya yang mempunyai energi yang diperlukan untuk melakukan transisi dari keadaan dasar ke keadaan

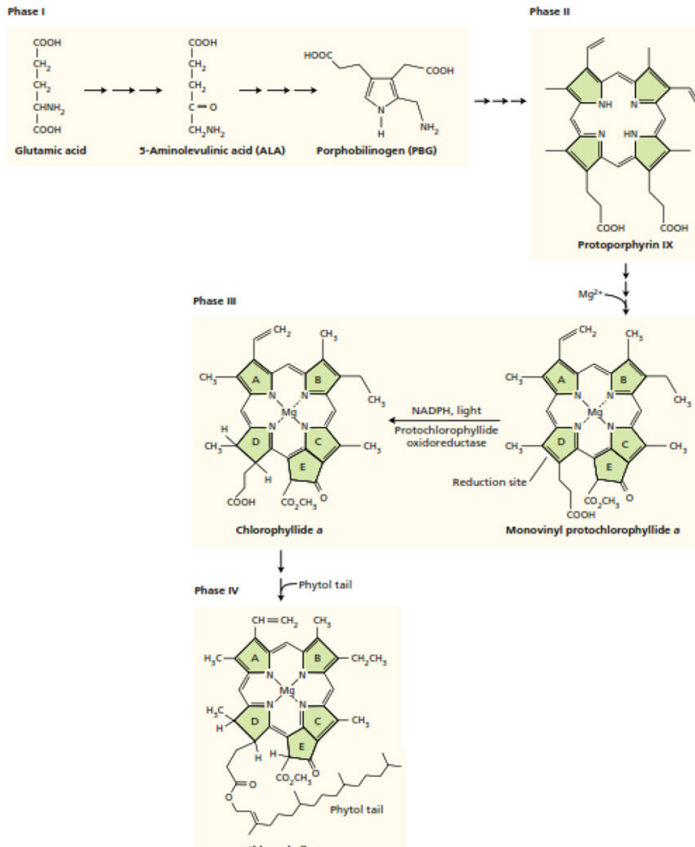
tereksitasi yang relative lebih rendah. Pita serapan biru (gelombang pendek) berhubungan dengan cahaya yang membutuhkan energi eksitasi yang lebih tinggi.



Gambar 8.4 Serapan dan pantulan cahaya dari klorofil (Taiz & Zeiger, 2003)



Gambar 8.5 Struktur beberapa pigmen (Taiz & Zeiger, 2003)



Gambar 8.6 Biosintesis Klorofil (Taiz & Zeiger, 2003)

Pada Gambar 8.5 merupakan struktur beberapa pigmen pada tumbuhan. Pigmen khas yang dimiliki oleh organisme fotosintesis adalah Klorofil dan *bacteriochlorophylls* (hanya terdapat pada bakteri tertentu). Setiap organisme memiliki campuran lebih dari satu jenis pigmen. Masing-masing pigmen memiliki fungsi tertentu. Klorofil jenis a dan jenis b banyak ditemui pada tumbuhan hijau, sedangkan klorofil jenis c dan d ditemukan pada beberapa protista dan cyanobacteria. Beberapa jenis bakterioklorofil yang berbeda telah ditemukan, untuk jenis atau tipe yang paling banyak didistribusikan adalah tipe a. Semua klorofil memiliki karakteristik struktur cincin kompleks yang secara kimiawi berhubungan dengan gugus

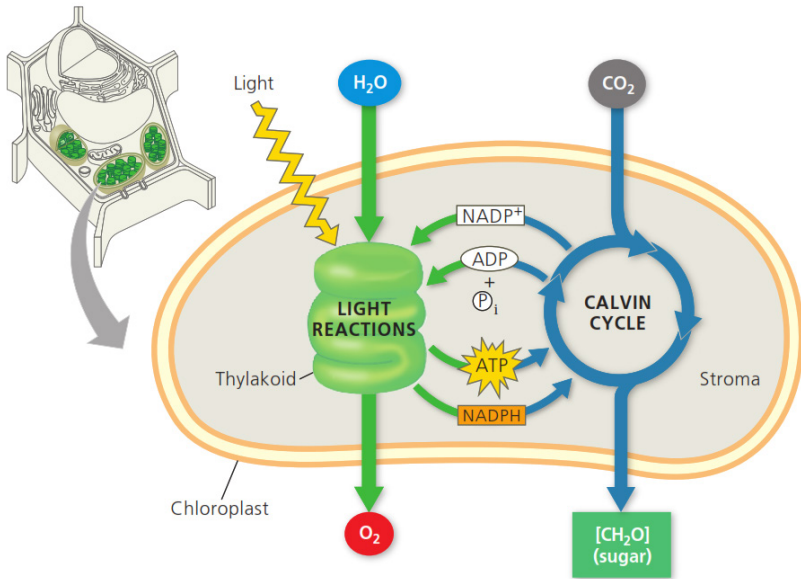
mirip porfirin yang dapat kita temukan juga pada hemoglobin dan sitokrom. Adapun ekor hidrokarbon yang panjang umumnya selalu melekat pada struktur cincin. Adapun karakteristik dari struktur cincin adalah mengandung beberapa elektron yang terikat longgar dan merupakan bagian molekul yang terlibat juga dalam proses transisi elektron serta dalam reaksi redoks. Pada panjang gelombang 400 sampai 500 nm pita serapan memberikan karakteristik warna oranye pada karotenoid. Misalnya warna pada wortel. Karotenoid merupakan konstituen integral dari membran tilakoid dan biasanya berhubungan kuat dengan antenna dan protein pigmen pusat reaksi. Ketika Cahaya diserap oleh karotenoid kemudian akan di transfer ke klorofil untuk digunakan dalam fotosintesis, maka dalam hal ini karotenoid memiliki peran sebagai pigmen aksesori. Sedangkan pada Gambar 8.6 menjelaskan terkait jalur biosintesis klorofil yang terdiri dari 4 fase diantaranya sebagai berikut.

- a. Fase pembentukan protoporphobilinogen yang merupakan cincin pembentuk rangka klorofil. Melalui proses pengubahan asam glutamat menjadi asam 5 aminolevulinat (ALA). Dua molekul ALA terkondensasi membentuk protoporphobilinogen (PBG).
- b. Fase ketika terjadi rangkaian cincin dasar, dimana 4 molekul PBG saling berhubungan untuk membentuk protoporphirin IX.
- c. Fase pembentukan klorofilase a. Dimana fase ini dimulai dengan masuknya magnesium (Mg) ke dalam rangka, kemudian diikuti dengan masuknya cincin E. diakhiri dengan konformasi kompleks berupa reduksi cincin D membentuk klorofilase a yang sangat bergantung pada cahaya
- d. Perubahan gugus karboksil sehingga terjadi pelekatan ekor fitol yang dalam contoh pada gambar membentuk klorofil a

B. Tahap-Tahap Fotosintesis

Proses fotosintesis terbagi menjadi dua tahap utama: reaksi terang dan reaksi gelap. Reaksi terang terjadi di bagian daun yang mengandung klorofil dan membutuhkan cahaya matahari. Pada tahap ini, air dipecah

menjadi oksigen dan energi yang disimpan dalam bentuk ATP. Reaksi gelap terjadi di bagian yang tidak langsung terkena cahaya dan tidak membutuhkan cahaya matahari secara langsung. Pada tahap ini, karbon dioksida dari udara diubah menjadi gula.

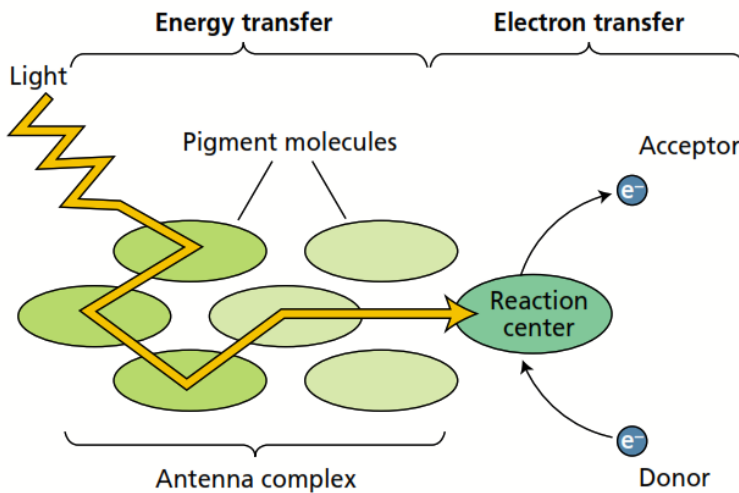


Gambar 8.7 Ringkasan reaksi fotosintesis (Urry, 2016)

1. Reaksi terang

a. Konsep dasar reaksi terang

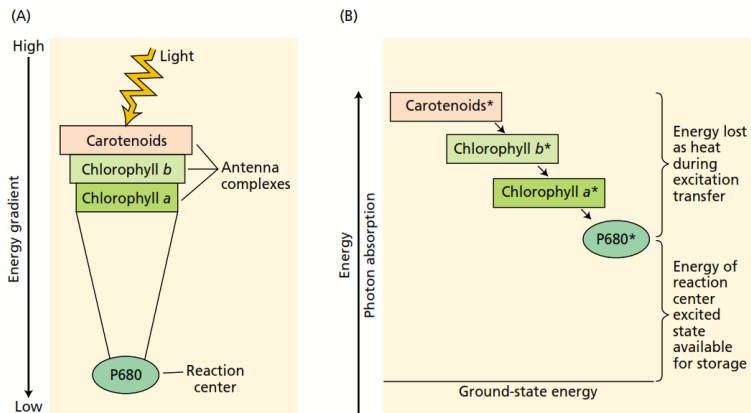
Sebagian besar pigmen yang bersama-sama berfungsi sebagai antena, mengumpulkan cahaya dan mentransfer energinya ke pusat reaksi, tempat reaksi kimia menyimpan sebagian energi dengan mentransfer elektron dari pigmen klorofil ke molekul penerima elektron. Donor elektron kemudian mereduksi klorofil lagi. Transfer energi dalam antena adalah fenomena fisik murni dan tidak melibatkan perubahan kimia. Konversi energi dari satu bentuk ke bentuk lain merupakan proses yang bergantung pada kerja sama antar banyak molekul pigmen dan protein pada transfer elektron (Gambar 8.8).



Gambar 8.8 Konsep dasar transfer energi dan elektron pada fotosintesis

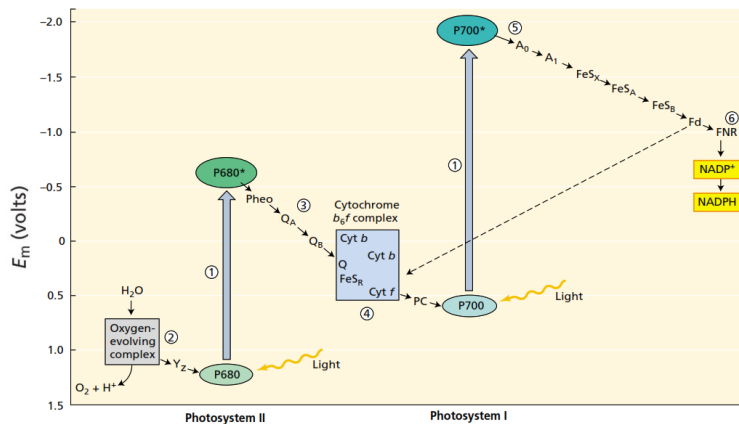
(Taiz & Zeiger, 2003)

Adapun transfer reaksi dari kompleks antenna ke pusat reaksi ditunjukkan pada gambar 8.9. Gambar (A) Energi keadaan tereksitasi pigmen meningkat seiring jarak dari pusat reaksi; artinya, pigmen yang lebih dekat ke pusat reaksi memiliki energi yang lebih rendah daripada pigmen yang lebih jauh dari pusat reaksi. Gradien energi ini memastikan bahwa transfer eksitasi menuju pusat reaksi menguntungkan secara energetik dan bahwa transfer eksitasi kembali ke bagian perifer antenna tidak menguntungkan secara energetik. (B) Sebagian energi hilang sebagai panas ke lingkungan melalui proses ini, tetapi dalam kondisi optimal hampir semua eksitasi yang diserap dalam kompleks antenna dapat disalurkan ke pusat reaksi. Tanda bintang menunjukkan keadaan tereksitasi.



Gambar 8.9 Penyaluran reaksi dari kompleks antenna ke pusat reaksi. Tanda bintang menunjukkan tereksitasi (Taiz & Zeiger, 2003)

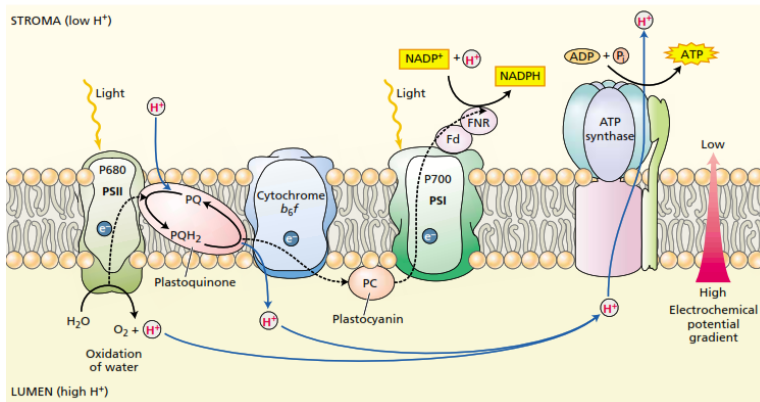
b. Skema reaksi terang



Gambar 8.10 Skema reaksi Terang (Taiz & Zeiger, 2003)

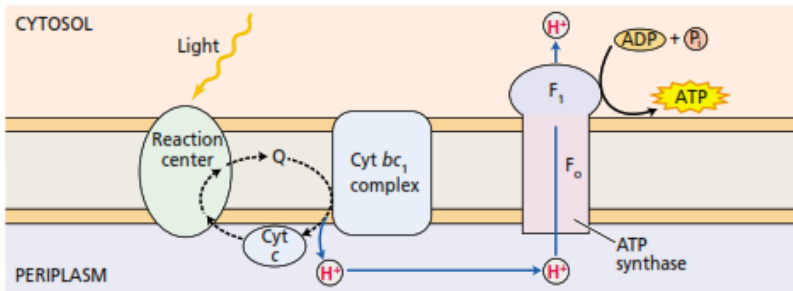
Gambar 8.10 menunjukkan skema reaksi terang yang bisa dideskripsikan dalam beberapa tahap. Dalam hal ini pembawa redoks ditempatkan pada titik tengah potensial redoksnya (pada PH 7). (1) Panah vertikal menggambarkan penyerapan foton oleh klorofil pusat reaksi: P680 untuk fotosistem II (PSII) dan P700 untuk fotosistem I (PSI). Klorofil pusat reaksi PSII yang tereksitasi, P680*, mentransfer elektron ke feofitin (Pheo). (2) Pada sisi pengoksidasi PSII (di sebelah kiri panah yang

menghubungkan P680 dengan P680*), P680 yang dioksidasi oleh cahaya direduksi ulang oleh Y_z , yang telah menerima elektron dari oksidasi air. (3) Pada sisi pereduksi PSII (di sebelah kanan panah yang menghubungkan P680 dengan P680*), feofitin mentransfer elektron ke akseptor Q_A dan Q_B , yang merupakan plastoquinon. (4) Kompleks sitokrom $b_6 f$ mentransfer elektron ke plastocyanin (PC), protein terlarut, yang pada gilirannya mereduksi P700 + (P700 teroksidasi). (5) Akseptor elektron dari P700* (A_0) diperkirakan adalah klorofil, dan akseptor berikutnya (A_1) adalah kuinon. Serangkaian protein besi-sulfur yang terikat membran (FeS_X , FeS_A , dan FeS_B) mentransfer elektron ke ferredoksin yang larut (Fd). (6) Flavoprotein yang larut ferredoksin-NADP reduktase (FNR) mereduksi $NADP^+$ menjadi NADPH, yang digunakan dalam siklus Calvin untuk mereduksi CO_2 . Garis putus-putus menunjukkan aliran elektron siklik di sekitar PSI.

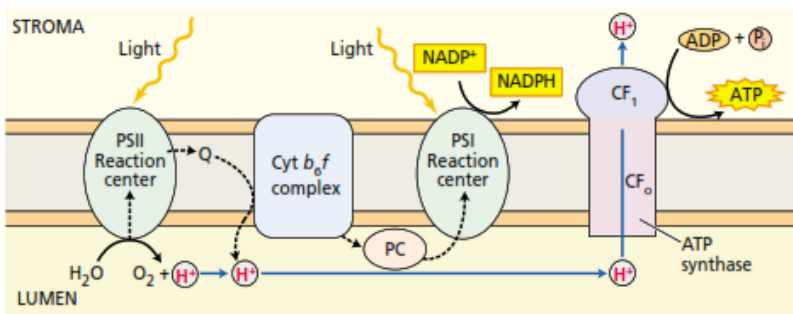


Gambar 8.11 Transfer proton dan elektron yang terjadi pada protein di membran tilakoid kloroplas. Garis putus-putus mewakili transfer elektron; garis padat mewakili gerakan proton (Taiz & Zeiger, 2003)

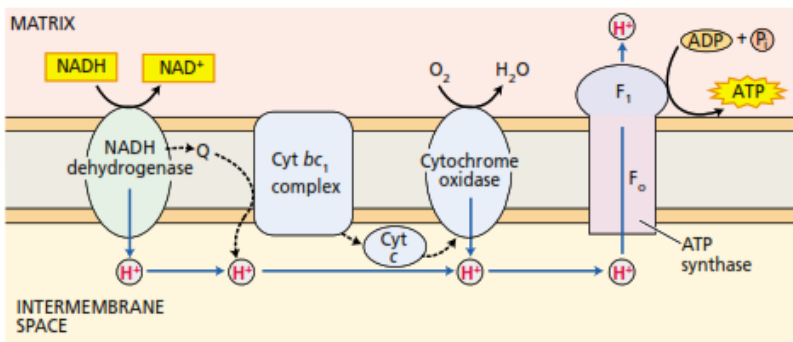
(A) Purple bacteria



(B) Chloroplasts



(C) Mitochondria



Gambar 8.12 Mekanisme transfer proton elektron pada fotosintesis memiliki kemiripan dengan respirasi pada bakteri ungu dan tumbuhan (Taiz & Zeiger, 2003)

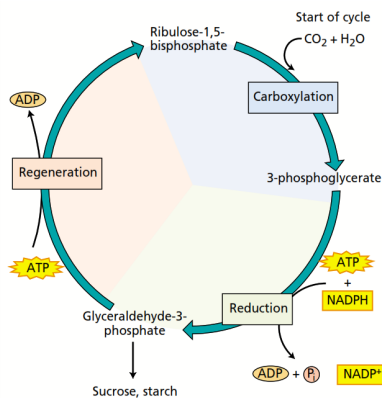
Gambar 8.12. menunjukkan kemiripan mekanisme respirasi pada bakteri fotosintetik, serta fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Pada ketiga mekanisme, aliran elektron berjalan

bersama translokasi proton, sehingga muncul gaya gerak proton transmembran. Energi pada gaya gerak proton kemudian digunakan untuk sintesis ATP oleh ATP sintase. Gambar A menunjukkan pusat reaksi (RC) pada bakteri fotosintetik ungu melakukan aliran elektron siklik, menghasilkan potensial proton oleh aksi kompleks sitokrom bcl. Pada gambar B, kloroplas melakukan aliran elektron non-siklik, mengoksidasi air dan mereduksi NADP⁺. Proton diproduksi oleh oksidasi air dan oksidasi PQH₂ (Q) oleh kompleks sitokrom b6 f. Pada gambar C, mitokondria mengoksidasi NADH menjadi NAD⁺ dan mereduksi oksigen ke air. Proton dipompa oleh enzim NADH dehidrogenase, kompleks sitokrom bcl, dan sitokrom oksidase. Sintase ATP dalam ketiga sistem sangat mirip dalam struktur.

2. Reaksi gelap

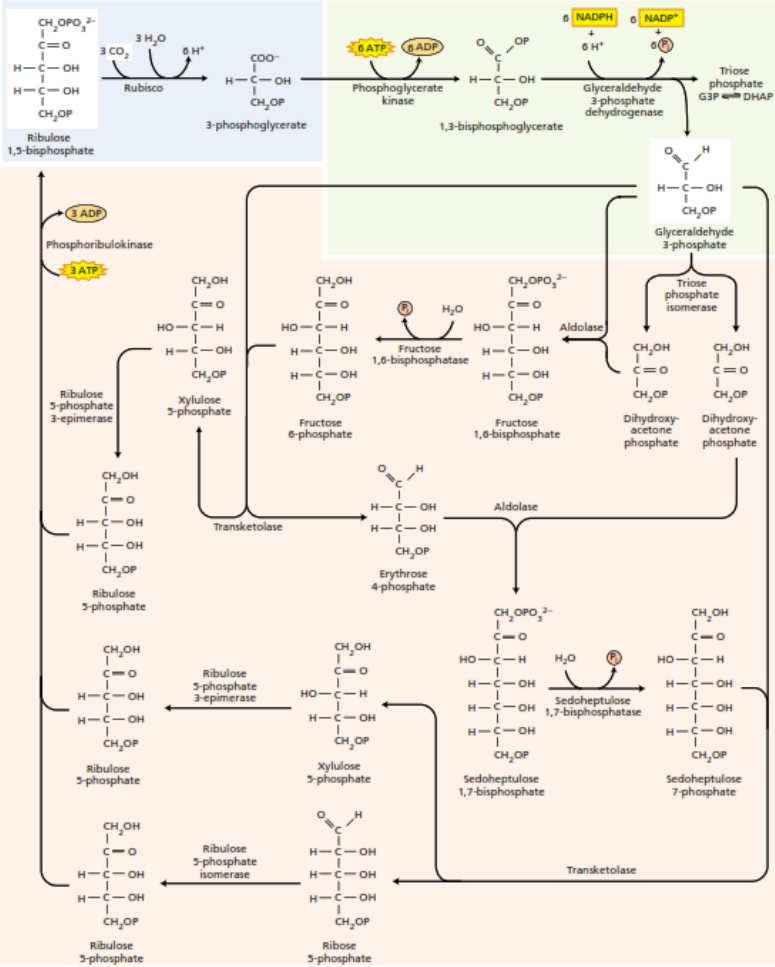
a. Skema reaksi

Reaksi gelap adalah salah satu tahap dalam proses fotosintesis. Berbeda dengan reaksi terang yang membutuhkan cahaya, reaksi gelap tidak memerlukan cahaya matahari. Reaksi gelap terjadi di bagian dalam kloroplas yang disebut stroma. Pada tahap ini, karbon dioksida yang diambil dari udara akan diubah menjadi gula yang menjadi sumber energi bagi tumbuhan. Reaksi gelap ini terdiri dari sebagai siklus Calvin dan sintesis karbohidrat.



Gambar 8.13 Siklus Calvin (Taiz & Zeiger, 2003)

Gambar 8.13 menunjukkan siklus calvin yang berlangsung melalui 3 tahap diantaranya: (1) Karboksilasi, yaitu ketika CO₂ terikat secara kovalen dengan kerangka karbon; (2) reduksi, yaitu ketika karbohidrat dibentuk dengan mengorbankan ATP yang diturunkan secara fotokimia dan ekuivalen pereduksi dalam bentuk NADPH; dan (3) regenerasi, dimana akseptor CO₂ ribulosa 1,5-bifosfat terbentuk kembali.

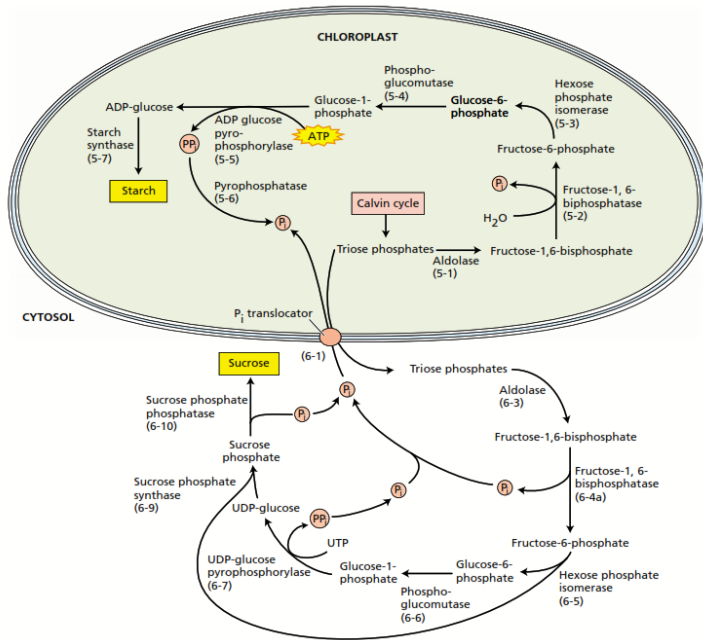


Gambar 8.14 Detail Reaksi siklus Calvin (Taiz & Zeiger, 2003)

Pada Gambar 8.14 menjelaskan mekanisme siklus Calvin yang lebih rinci. Fokus utama dari mekaisme tersebut adalah

karboksilasi iga molekul ribuloasa-1,5-bifosfat yang mengarah pada sintesis bersih satu molekul-gliseraldehida-3-fosfat dan regenerasi tiga molekul bahan awal. Proses ini dimbulai dan diakhiri dengan tiga molekul ribulose-1,5 bifosfat. Yang menunjukkan karakteristik siklik dari jalur tersebut. 3 kotak yang ada pada mekanisme tersebut menunjukkan 3 tahap dari siklus calvin. Tahap karboksilasi menunjukkan Pentingnya enzim rubisco untuk menambat CO_2 dan H_2O sehingga ribulose-1,5 bifosfat. dapat membentuk 3-fosfoglisarat membentuk gliseralhida-3-fosfat yang nantinya akan bereaksi membentuk karbohidrat, Tahap regenerasi menunjukkan banyak alternatif yang mana gliseraldehida-3-fosfat dapat membentuk ribulose 1,5 bifosfat kembali.

Proses selanjutnya adalah Mekanisme sintesis karbohidrat. Dalam hal ini Sintesis pati dan sukrosa merupakan proses persaingan yang terjadi pada kloroplas dan sitosol. Pada saat konsentrasi Pi sitosol tinggi, kloroplas triosa fosfat diekspor ke sitosol melalui Pi untuk ditukar dengan Pi , dan sukrosa disintesis. Ketika konsentrasi Pi sitosol rendah, triosa fosfat dipertahankan dalam kloroplas dan pati disintesis reaksi detailnya terdaat pada gambar 8.5

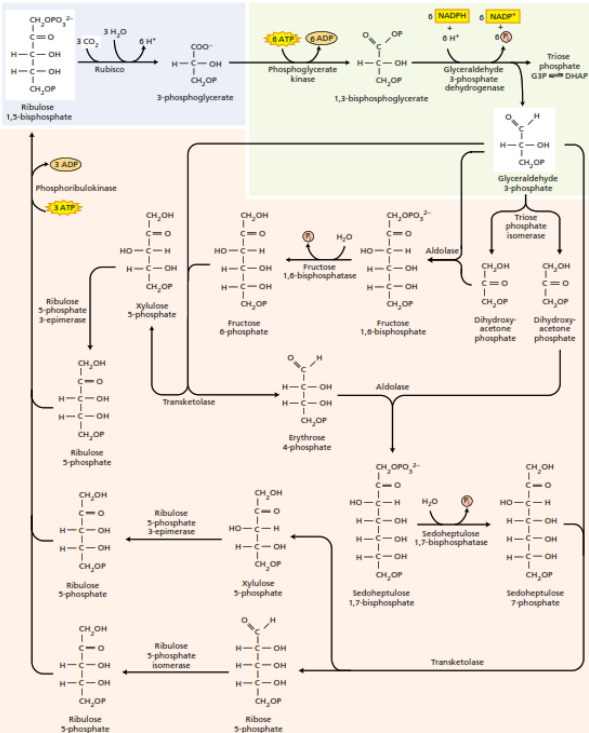


Gambar 8.15 Mekanisme sintesis karbohidrat (Taiz & Zeiger, 2003)

b. Fotorespirasi

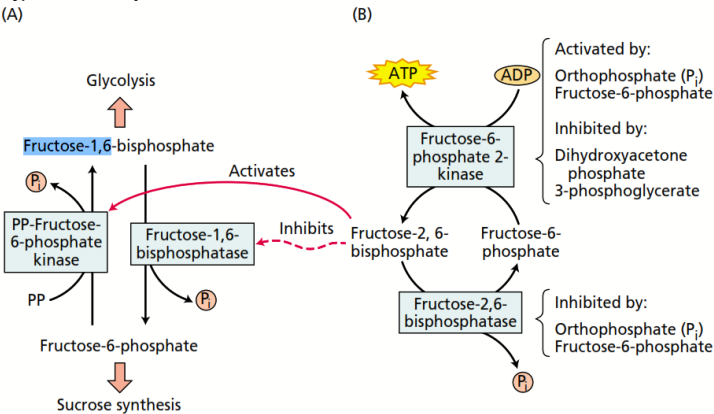
Fotorespirasi merupakan proses yang melibatkan enzim RuBisCo untuk bertindak sebagai oksigenase dan bergabung dengan oksigen. Reaksi ini menyebabkan hilangnya karbon dioksida yang telah difiksasi. Dampak Fotorespirasi adalah menyebabkan kecenderungan untuk masuknya molekul oksigen dan bukan karbon dioksida. Sesuai dengan nama prosesnya Fotorespirasi pada prosesnya dipeharuhi oleh cahaya dan dikaitkan dengan glikolat yaitu sintesis dan metabolisme molekul kecil. Reaksi fotorespirasi dimulai dari penambahan molekul oksigen ke ribulosa-1,5- bifosfat dengan bantuan Rubisco yang menghasilkan 3-fosfoglisarat (PGA) dan 2-fosfoglikolat (2PG, atau PG). PGA adalah produk normal dari karboksilasi, dan secara produktif memasuki siklus Calvin. Namun, fosfoglikolat menghambat enzim tertentu yang terlibat dalam fiksasi karbon fotosintesis yang

selanjutnya berdampak pada terhambatnya proses regenerasi. Reaksinya melibatkan peroksisom dan mitokondria



Gambar 8.16 Mekanisme fotorespirasi (Taiz & Zeiger, 2003)

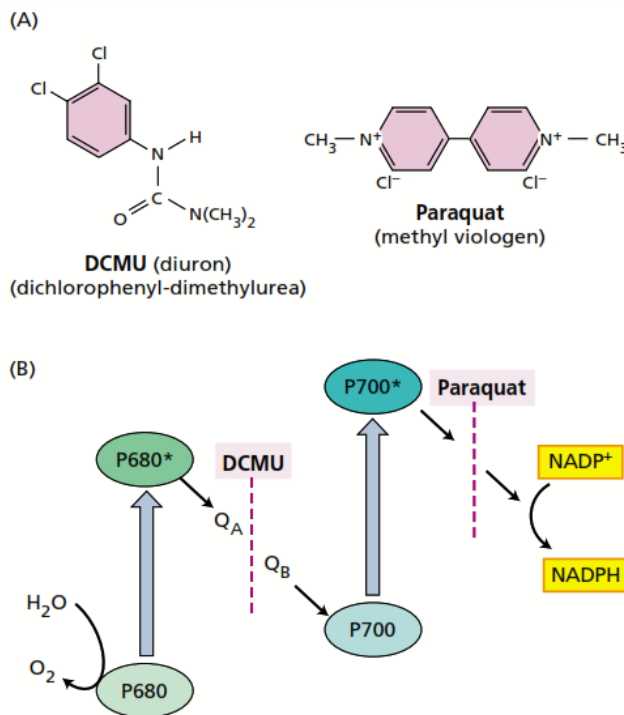
c. Regulasi Respirasi



Gambar 8.17 Regulasi respirasi (Taiz & Zaiger, 2003)

Gambar 8.17 menunjukkan Regulasi respirasi mencakup regulasi sitosol fruktosa-6-fosfat dan fruktosa- 1,6-bifosfat. Gambar A menunjukkan metabolit kunci dalam alokasi antara glikolisis dan sintesis sukrosa. Metabolit pengatur fruktosa 2,6-bifosfat mengatur interkonversi dengan menghambat fosfatase dan mengaktifkan kinase. Pada gambar B, sintesis fruktosa-2,6-bifosfat itu sendiri berada di bawah regulasi ketat oleh aktivator dan inhibitor.

d. Faktor yang mempengaruhi respirasi



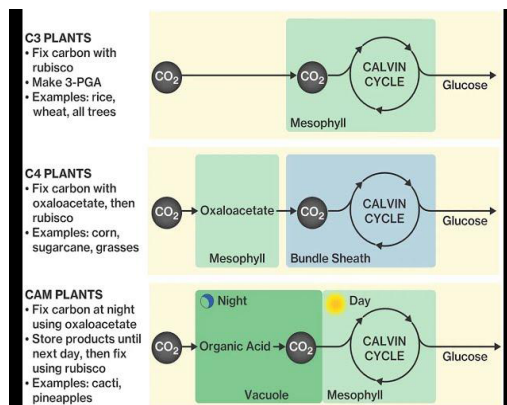
Gambar 8.18 Mekanisme disrupsi pada transfer elektron fotosintesis ketika ditambahkan herbisida DCMU dan paraquat (Taiz & Zeiger, 2003)

Pada Gambar 8.18 menunjukan bahwa penambahan herbisida dapat memberikan pengaruh terhadap reaksi fotosintesis yang terjadi. Selain itu Respirasi juga dipengaruhi oleh faktor internal

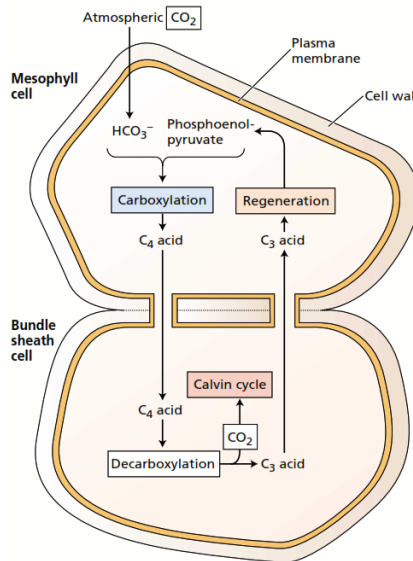
dan eksteral. Faktor dari dalam yang mempengaruhi respirasi adalah kandungan klorofil, protoplasma, akumulasi produk akhir fotosintesis serta anatomi dan morfologi daun. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi nya adalah cahaya (kualitas, intensitas dan durasi cahaya), karbon dioksida, suhu, air dan oksigen

C. Fotosintesis Jalur C3, C4 dan CAM

Berdasarkan Gambar 8.19 Reaksi fotosintesis memiliki beberapa perbedaan baik itu pada tanaman C3, C4 dan CAM. Pada tanaman C4 reaksi fotosintesisnya berlangsung empat tahap yang terjadi didalam dua jenis sel yang berbeda diantaranya (1) fiksasi CO_2 menjadi asam 4 karbon dalam sel mesofil; (2) transportasi asam 4 karbon dari sel mesofil ke sel selubung berkas; (3) dekarboksilasi asam 4 karbon dan pembentukan konsentrasi CO_2 yang tinggi dalam sel selubung berkas, hal ini menyebabkan CO_2 yang dilepaskan difiksasi oleh rubisco dan diubah menjadi karbohidrat oleh siklus Calvin, dan (4) pengangkutan sisa asam 3 karbon kembali ke mesofil, dalam hal ini akseptor CO_2 berada pada fosfoenolpiruvat diregenerasi. Perbedaan lokasi reaksi dari mekanisme pembentukan karbon merupakan adaptasi spasial tanaman C4 untuk mencegah fotorespirasi, karena jenis tanaman ini tumbuh di daerah yang relative panas.

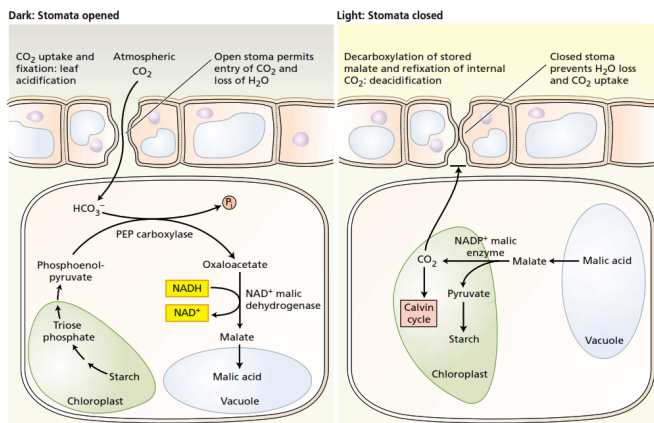


Gambar 8.19 Perbedaan fotosintesis pada tanaman C3, C4 dan CAM (Taiz & Zaiger, 2003)



Gambar 8.20 Reaksi fotosintesis tanaman C4 (Taiz & Zeiger, 2003)

Pada tanaman CAM, mekanisme adaptasi yang terjadi adalah adaptasi temporal, dimana pengambil CO_2 dan fiksasi terjadi pada malam hari, sementara dekarboksilasi dan refiksasi terjadi pada siang hari. Hal ini bisa terjadi karena pada siang hari stomata cenderung tertutup, sebaliknya pada malam hari stomata dibuka, sehingga sekaligus dapat menjadi faktor untuk mencegah transpirasi



Gambar 8.21 Reaksi fotosintesis pada tanaman CAM (Taiz & Zeiger, 2003)

Latihan Soal

1. Jelaskan peran klorofil, karbon dioksida dan cahaya dalam fotosintesis!
2. Jelaskan dan gambarkan terkait dengan struktur kloroplas!
3. Jelaskan transport electron pada fotofosforilasi
4. Jelaskan secara rinci mengenai siklus Calvin!
5. Jelaskan Proses fotosintat diangkut!
6. Jelaskan perbedaan Fotosintesis Jalur C3, C4 dan CAM!
7. Identifikasilah beberapa contoh tanaman yang ditemui dilingkungan sekitar terkait dengan perbedaan proses fotosintesisnya!



DAFTAR PUSTAKA

- Bellairs. S. M. (2018). *PLANT ANATOMY: IMAGES AND DIAGRAMS TO EXPLAIN CONCEPTS*. Charles Darwin University
- Crang, R., Lyons-Sobaski, S., Wise, R. (2018). Plant Cell Structure and Ultrastructure. In: *Plant Anatomy*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77315-5_3
- Han, E. S., & goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, A. (2019). Biologi Sel Unit Terkecil Penyusun Tubuh Makhluk Hidup. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Hartanto, Y. (2024). *Antomi Akar*. <https://slideplayer.info/slide/12658099/>
- Hawkesdale. (2014). *Cell Membranes and Organelles*. <https://www.slideshare.net/slideshow/unit-4-vce-biology-cell-membranes-organelles/39500906>
- Kitagawa, M. and Jackson, D. (2019) 'Control of Meristem Size'. *Annual Review of Plant Biology*, 70, 269–291. doi: 10.1146/annurev-arplant042817-040549.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby. 1987. *Principles of Plant Nutrition*. 4 ed. Int. Potash Inst. Worblaufen-Bern. Switzerland. 849 hal.

- Oparka, K. (2004). Plasmodesmata. *Annual Plant Reviews. Ames (Iowa): Blackwell Publishing Professional*, 18(3). <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/503960?journalCode=qrb>
- Pratiwi. (2013). *Jaringan tumbuhan*. <https://www.slideshare.net/slideshow/jaringan-tumbuhan-26605286/26605286>
- Raven, P.H., Johnson, G.B., Losos, J.B., and Singer, S.R. (2008). *Biology Seventh Edition. Higher Education*. San Francisco.
- Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., Dickey, J. L., & Hogan, K. (2015). *Campbell Biology: Concepts & Connections Eight Edition*. Pearson Education.
- Rytioja, J., Hildén, K., Yuzon, J., & Hatakka, A. (2014). Plant-Polysaccharide-Degrading Enzymes from Basidiomycetes. *Microbiology and molecular biology reviews: MMBR*. 78(4): 614-649. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00035-14>.
- Shahab, F. H. (2013). *Jaringan Permanen (Dewasa)*. <http://ilushahab.blogspot.com/2013/04/jaringanpermanendewasa.html>
- Steeve, T. and Sussex, I. (1989). Nordic Journal of Botany: Editorial. *Nordic Journal of Botany*. 11(2), p. 204. doi: 10.1111/j.1756-1051.2009.00552.x
- Taiz, L., & Zeiger, E (2003). *Plant Physiology 3rd edn*. Annals of Botany. Sunderland
- Urry, L. A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., & Reece, J. B. (2016). *Campbell Biology Eleventh Edition*. Pearson Higher Education
- Zhu, Y., Hu, C. & Gou, X. Receptor-like protein kinase-mediated signaling in controlling root meristem homeostasis. *aBIOTECH* 1, 157–168 (2020). <https://doi.org/10.1007/s42994020-00024-z>

LAMPIRAN

Proses Pembelajaran Proyek
 Berbantuan eID-Etno-Anfistum di Bukit Azimut
 PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-1

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	1
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	• Pendahuluan • Koordinasi jenis kegiatan • Memahami aspek-aspek penilaian
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
Ceramah, menerangkan dan mengklarifikasi	Ceramah • Melakukan kontrak belajar dan membuat tata tertib selama mengikuti mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan • Dosen memberikan informasi kepada mahasiswa tentang mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan • Dosen menjelaskan aspek-aspek penilaian dalam mata kuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan. • Diskusi dan tanya jawab • Dosen membuka sesi diskusi dan tanya jawab terkait informasi yang sudah disampaikan	

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-2 & 3

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	2 dan 3
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menjelaskan struktur tumbuhan, stuktur sel tumbuhan, menguraikan fungsi organel sel tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	- Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas struktur tumbuhan, stuktur sel tumbuhan, menguraikan fungsi organel sel tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. - Jelaskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan? - Jelaskan perbedaan pertumbuhan primer dan sekunder? - Sebutkan organel sel yang ada pada tumbuhan? - Jelaskan fungsi dari organel sel tumbuhan? - Membuat desain proyek (Model Sel Tumbuhan) . - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Bambu Ampel (<i>Bambusa vulgaris</i>) dan Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).	 

	• Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. • Mahasiswa menyusun rencana pembuatan model Sel Tumbuhan meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiwa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan model Sel Tumbuhan dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiwa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	  
--	---	---

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-4

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	4
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Membandingkan macam-macam jaringan pada tumbuhan beserta menjelaskan fungsinya
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, white board

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	- Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas macam-macam jaringan pada tumbuhan beserta menjelaskan fungsinya melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. - Jelaskan pengertian jaringan? - Sebutkan jenis-jenis jaringan tumbuhan dan fungsinya? - Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum tani dan menscan barcode tumbuhan Bambu Kuning (<i>Bambusa vulgaris var Striata</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong)	

	3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	  
--	--	---

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-5

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	5
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	- Mendesripsikan letak, hubungan, struktur, dan fungsi organ akar tumbuhan tubuh tumbuhan berbiji - Menjelaskan adanya hubungan antara struktur (luar dan dalam) organ akar dengan fungsinya, serta dapat menganalisa dengan cermat hubungan tsb.
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

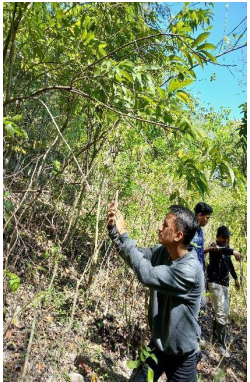
Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	- Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas letak, hubungan, struktur, dan fungsi organ akar tumbuhan tubuh tumbuhan berbiji. Menjelaskan adanya hubungan antara struktur (luar dan dalam) organ akar dengan fungsinya, serta dapat menganalisa dengan cermat hubungan tersebut melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. - Jelaskan pengertian akar? - Jelaskan perbedaan struktur akar monokotil dan dikotil berdasarkan anatomi dan morfologi! - Sebutkan fungsi akar bagi tumbuhan!	

	2. Membuat desain proyek • Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi • Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Srikaya (<i>Annona squamosa</i>) dan Putri malu (<i>Mimosa pudica</i> Linn). • Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. • Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-6

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	6
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menjelaskan struktur organ batang tumbuhan beserta fungsinya
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	- Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas struktur organ batang tumbuhan beserta fungsinya melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. - Jelaskan struktur anatomi dan morfologi organ batang tumbuhan monokotil dan dikotil? - Jelaskan fungsi organ batang tumbuhan? - Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong)	  

	3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-7

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	7
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menjelaskan struktur organ daun tumbuhan beserta fungsinya
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	- Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas struktur organ daun tumbuhan beserta fungsinya melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. - Jelaskan struktur anatomi daun! - Jelaskan struktur morfologi daun! - Jelaskan perbedaan daun monokotil dan dikotil! - Membuat desain proyek (Model struktur anatomi daun dikotil dan monokotil). - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Jati (<i>Tectona grandis</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan Model struktur anatomi daun dikotil dan monokotil meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong)	

	3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan Model struktur anatomi daun dikotil dan monokotil dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	--	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-8

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	8
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	-
Media Pembelajaran	Kelas, LCD, Laptop

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
	- Dosen memberikan arahan tentang Tata Tertib selama mengikuti UTS - Mahasiswa melaksanakan UTS dengan menjawab soal pertanyaan secara jujur.	

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-9

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	9
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menjelaskan pentingnya air dan zat hara bagi tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas pentingnya air dan zat hara bagi tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan fungsi air bagi tumbuhan? b. Bagaimana proses terjadi difusi, osmosis, imbibisi, dan plasmolisis? c. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi zat hara? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum ini dan menscan barcode tumbuhan Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong)	

	3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-10

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	10
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menguraikan proses transportasi air pada tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas proses transportasi air pada tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan proses transportasi air pada tumbuhan? b. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi transpirasi? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Flamboyan (<i>Delonix regia</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong)	

	3. Menyusun penjadwalan untuk proyek • Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek • Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	--	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-11

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	11
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menguraikan proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan proses terjadinya fotosintesis? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Mangga (<i>Mangifera indica</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek - Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek - Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>)	

	4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-12

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	12
Bobot SKS	3
Semester	2
Capaian Pembelajaran	Menguraikan mekanisme respirasi pada tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas mekanisme respirasi pada tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan mekanisme respirasi pada tumbuhan? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek - Mahasiwa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek - Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>)	

	4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-13

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	13
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menguraikan metabolisme nitrogen pada tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas metabolisme nitrogen pada tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan metabolisme nitrogen pada tumbuhan? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum obatani dan menscan barcode tumbuhan Johar (<i>Cassia siamea Lamk</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek - Mahasiwa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek	

	• Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-14

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	14
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menguraikan metabolisme sulfur pada tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas metabolisme sulfur pada tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan fungsi sulfur bagi tumbuhan? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Rembusa (<i>Passiflora foetida</i> L). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek - Mahasiwa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek	

	• Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>) 4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-15

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	15
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	Menjelaskan peranan enzim dan hormon pada tumbuhan
Media Pembelajaran	Aplikasi eID-Etno-Anfistum, Kelas,LCD, komputer, <i>white board</i>

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
PjBL (<i>Project Based Learning</i>)	1. Menentukan pertanyaan dasar - Mahasiswa membahas peranan enzim dan hormon pada tumbuhan melalui diskusi kelas yang dibimbing oleh Dosen. a. Jelaskan enzim dan hormon bagi tumbuhan? 2. Membuat desain proyek - Mahasiswa berkelompok (satu kelompok terdiri dari 5 mahasiswa) kemudian berdiskusi - Melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk pada aplikasi eID-Etno-Anfistum dan menscan barcode tumbuhan Randu (<i>Ceiba pentandra</i>). - Dosen membimbing mahasiswa dalam menentukan produk yang akan dibuat. - Mahasiswa menyusun rencana pembuatan produk meliputi alat, bahan, langkah kerja dan pembagian tugas melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab (Gotong royong) 3. Menyusun penjadwalan untuk proyek - Mahasiswa dan Dosen membuat kesepakatan tentang jadwal pengumpulan proyek - Mahasiswa menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah disepakati (<i>Collaborative</i>)	

	4. Memonitor kemajuan proyek • Dosen memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau perkembangan proyek, dan membimbing jika peserta didik mengalami kesulitan 5. Penilaian hasil proyek • Mahasiswa membuat laporan tertulis • Mahasiswa dan Dosen membahas kelayakan proyek yang telah dibuat. 6. Evaluasi pengalaman • Setiap kelompok menyajikan produk dan menyampaikan laporan secara bergantian. • Kelompok lain diberi kesempatan memberikan tanggapan. • Mahasiswa bersama Dosen menyimpulkan hasil proyek.	
--	---	--

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-16

Mata Kuliah	Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan
Pertemuan	16
Bobot SKS	3
Semester	5
Capaian Pembelajaran	-
Media Pembelajaran	Kelas, LCD, Laptop

Model Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran / Pengalaman Mahasiswa	Dokumentasi
	• Dosen memberikan arahan tentang Tata Tertib selama mengikuti UAS • Mahasiswa melaksanakan UAS dengan menjawab soal pertanyaan secara jujur.	

LAMPIRAN

**Hasil Pembelajaran Proyek
Berbantuan eID-Etno-Anfistum di Bukit Azimut**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga kami dapat menyelesaikan modul ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentunya kami tidak akan sanggup untuk menyelesaikan modul ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya diakhirat nanti.

Kami mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat sehat-nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga kami mampu untuk menyelesaikan pembuatan modul yang berjudul “***Aplikasi eID Etno-Anfistum, Tumbuhan di Bukit Azimuth***”. Melalui modul ini diharapkan mampu memberikan wawasan dan informasi mengenai tumbuhan-tumbuhan di Bukit Azimuth.

Kami sangat menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kata sempurna karena masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan di dalamnya. Untuk itu, kami mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk modul ini. Kami juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang mendukung atas tersusunnya modul ini.

Cirebon, Juni 2024

Penyusun

Aplikasi eID-Etno-Anfistum

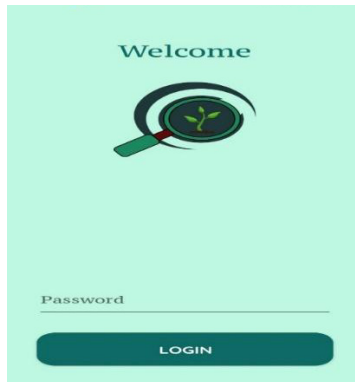
Pengertian

Identifikasi elektronik Etnobotani adalah suatu cara mengidentifikasi tumbuhan-tubuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar secara elektronik sebagai bahan pembelajaran Konsep dasar IPA. Banyak penelitian yang sudah dilakukan dalam mengkaji etnobotani di suatu wilayah, tetapi tidak banyak penelitian yang menggunakan etnobotani sebagai sumber belajar khususnya mata kuliah konsep dasar IPA. Identifikasi elektronik (eID) yang berisi data berupa *QR- code* telah banyak dimanfaatkan oleh perusahaan dalam menentukan sebuah produk dan belum ada pemanfaatan eID untuk diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran terutama sebagai media pembelajaran.

Menu Aplikasi eID-Etno-Anfistum

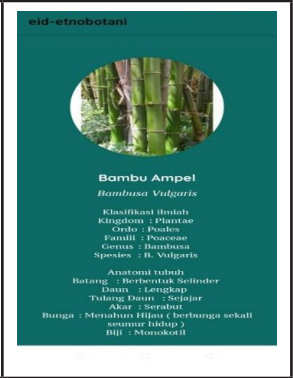


Logo Aplikasi eID-Etno-Anfistum



Menu masuk Aplikasi eID-Etno-Anfistum

Fitur Aplikasi eID-Etno-Anfistum

		
Fitur- fitur Aplikasi eID-Etno-Anfistum	Klik gambar kamera untuk melakukan scan barcode tumbuhan di Aplikasi eID-Etno-Anfistum	Setelah barcode di scan maka akan muncul informasi tentang tumbuhan Etnobotani di Bukit Azimuth

Manfaat Aplikasi eID-Etno-Anfistum

- Media pembelajaran untuk Mata Kuliah Anatomi dan Morfologi Tumbuhan di perkuliahan
- eID-Etno-Anfistum ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains karena pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa berlatih mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, merumuskan hipotesis, menggunakan alat dan bahan, berkomunikasi dan sebagainya.
- Pengembangan KPS melalui pembelajaran eID-Etno-Anfistum dapat mempengaruhi keterampilan berfikir kreatif.
- Keterampilan berfikir kreatif sangat penting dimiliki oleh mahasiswa untuk memahami anatomi dan fisiologi tumbuhan.
- Keterampilan berfikir kreatif akan berkembang selama kegiatan pembelajaran eID-Etno-Anfistum dengan adanya kesempatan mahasiswa menganalisis secara detail struktur dan anatomi tumbuhan.

Buku ini tidak diperjualbelikan

- Mahasiswa dituntut berpikir kreatif dalam setiap kegiatan Pembelajaran eID-Etno-Anfistum.
- Untuk memenuhi keperluan tersebut, dikembangkanlah model pembelajaran PjBL yang menggunakan eID-Etno-Anfistum.

Hasil Pembelajaran Proyek eID-Etno-Anfistum di Bukit Azimuth

1. *Bambusa vulgaris* (Bambu Ampel)



Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Plantae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Bambusa
Spesies	: <i>Bambusa vulgaris</i>

Morfologi

Batang bambu ampel berbentuk silinder. Memiliki daun yang lengkap dengan pertulangan daun sejajar. Akarnya merupakan akar serabut. Memiliki bunga yang menahun Hijau (berbunga sekali seumur hidup) dan termasuk dalam tumbukan monokotil.

Anatomi dan Fisiologi

Bambu memiliki susunan anatomi yang berbeda dengan kayu karena jaringan utama penyusun bambu–bambu adalah sel-sel parenkim dan gugus vaskuler yang mengandung pembuluh, serabut berdinding tebal dan pembuluh sedangkan serabut berfungsi memberikan kekuatan pada kayu. Proporsi sel bambu ampel memiliki kisaran pada proporsi serat (23,85–58,81%), pembuluh (5,04– 19,43%), dan parenkim (36,15–59,11%). Kedudukan aksial dan radial berpengaruh sangat nyata pada proporsi sel pembuluh dan sel parenkim. Bahkan untuk sel pembuluh interaksi keduanya juga berpengaruh sangat nyata.

Pembuluh makin meningkat dari pangkal ke ujung batang dan menurun dari dalam ke luar (kulit). Sebaliknya proporsi sel parenkim menurun dari pangkal ke ujung dan menurun dari dalam ke luar (kulit). Sedangkan pada sel serabut hanya pada arah radial yang berpengaruh nyata yaitu meningkat dari dalam ke luar (kulit), sementara arah aksial tidak berbeda nyata. Dimensi serat bambu ampel memiliki kisaran pada panjang serat (3,22–3,94 mm), diameter serat (10,17– 13,14 μm), dan tebal dinding sel (3,74–4,74 μm). Dimensi serat tidak dipengaruhi oleh kedudukannya pada arah aksial dan radial, kecuali pada panjang serat. Panjang serat bambu dipengaruhi arah radial, dimana seratnya makin ke dalam memiliki kecenderungan semakin panjang.

Manfaat

Tunas atau anak bambu dimanfaatkan untuk bahan makanan yaitu rebung. Batangnya dimanfaatkan untuk pembuatan perabotan rumah, bahan pembuatan rumah, bahan pembuatan kandang hewan peliharaan, dll. Daunnya dimanfaatkan untuk atap rumah dan pembungkus makanan, sedangkan akarnya digunakan untuk kerajinan.

2. *Bambusa vulgaris* var. *Striata* (Bambu Kuning)



Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Plantae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Bambusa
Spesies	: <i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>Striata</i>

Morfologi

Tanaman bambu mulai rebung, batang mudah dan sudah dewasa pada umur 4-5 tahun, batang bambu berbentuk silindris. Berbuku-buku, beruas-ruas berongga, kadang-kadang massif, berdinding keras pada setiap buku terdapat mata tunas atau cabang, akar bambu terdiri atas rimpang (rhizom) berbuku dan beruas. Daunnya lengkap dengan pertulangan daun sejajar. Akar atau rimpangnya serabut. Memiliki bunga yang menahun hijau (berbunga sekali seumur hidup) dan termasuk dalam tumbuhan monokotil.

Anatomi dan Fisiologi

Struktur anatomi bambu dapat dilihat dari dua bagian yaitu bagian nodus dengan susunan pembuluh lebih rapat, memperlihatkan protoxilem yang merupakan jaringan aktif membelah ke arah radial mengalami aktivitas pemanjangan sebagai tempat tumbuh daun atau percabangan. Bagian internodus dengan susunan pembuluh lebih besar tumbuh ke arah aksial. Proporsi ikatan pembuluh yang mendekati epidermis jumlah porinya lebih kecil dibandingkan ikatan pembuluh yang menjauhi epidermis. Proporsi pembuluh semakin kedalam atau menuju ke arah ujung batang semakin banyak disebabkan pada bagian batang terjadi proses pengangkutan yang memerlukan banyak sel pembuluh. Jaringan pembuluh ini diselubungi oleh jaringan sklerenkim.

Pembuluh metaxylem dan phloem serta serabut berdinding tebal merupakan kandungan dari jaringan utama penyusun bambu yang berbentuk berupa pipa panjang yang dapat dilalui oleh sari-sari makanan ataupun larutan bahan pengawet yaitu sel-sel parenkim dan ikatan pembuluh (*Vascular bundle*) yang berfungsi sebagai jaringan pengangkut sari-sari makanan yang diserap oleh akar bambu untuk disebarkan keseluruh jaringan dan sebagai jaringan daya tahan bambu atau penguat bambu. Makin tebal dinding sel serat maka makin besar kandungan alfa selulosa, holoselulosa dan lignin yang merupakan komponen utama dinding sel bambu. Zat ekstraktif bambu berada pada rongga sel yang jumlah sel porinya tidak mempengaruhi kandungan ekstraktifnya. Pentingnya pengukuran diameter sel pori dilakukan adalah untuk mengetahui waktu tepat panen dan cara mengawetkan bambu. Pada bagian dalam dari kolom lebih banyak ditemukan parenkim dan sel penghubung, sedangkan pada bagian luar lebih banyak ditemukan serat. Serat yang tersusun pada bagian ruas penghubung antar buku bambu cenderung bertambah besar dari bawah ke atas sementara parenkimnya berkurang.

Manfaat

Bambu kuning merupakan salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan untuk obat penyakit dalam. Tunas atau anak bambu dimanfaatkan untuk bahan makanan yaitu rebung. Batangnya dimanfaatkan untuk pembuatan perabotan rumah, bahan pembuatan rumah, bahan pembuatan kandang hewan peliharaan, dll. Daunnya dimanfaatkan untuk atap rumah dan pembungkus makanan, sedangkan akarnya digunakan untuk kerajinan.

3. *Tectona Grandis* (Jati)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: Tectona
Spesies	: <i>Tectona grandis</i> L.

Morfologi

Tumbuhan jati memiliki morfologi yang terkenal dengan kualitas kayu terbaik, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan furniture atau lainnya.

- a. Akar: sistem perakaran tanaman jati yaitu akar tunggang dan mempunyai cabang akar serabut. Pertumbuhan akar tunggang secara vertikal, berukuran besar sebagai penopang pohon supaya tidak roboh, serta akar serabut berfungsi sebagai sumber unsur hara, sumber air.
- b. Batang: umumnya batang jati berbentuk silinder, dan tumbuh secara vertikal. Permukaan halus dan memiliki beberapa corak alami, keras dan tebal. Memiliki warna abu-abu atau coklat keputihan dengan urat jati yang memanjang serta kulit batang yang sedikit mengelupas.
- c. Daun: bentuk daun jati bulat dengan ujung meruncing. Pada bagian permukaan atas daun jati halus, untuk bagian belakang Nampak terasa kasar.
- d. Struktur pertulangan daun: menyirip.
- e. Bunga: berbentuk malai bunga (inflorescence) yang tumbuh diujung atau tepi cabang daun. Ukuran Panjang malai sekitar 60-90cm dan lebar 10-30cm. Tumbuh bunga sekitar bulan juni sampai agustus tiap tahunnya, berwarna putih dan berkelamin ganda dari benang sari (jantan) dan putik (betina) yang tergabung dalam satu tandan besar.
- f. Buah: keras terbungkus dengan kulit berdaging dan lunak ukuran buah sekitar 5-20 mm. Penampakan buah jati memiliki 3 lapisan yaitu berkulit tipis yang terbentuk dari kelopak bunga, lapisan tengah tebal dan terakhir keras.

Anatomi dan Fisiologi Batang

Memiliki diameter pembuluh/pori 100-200 μm . Frekuensi pembuluh 6 per mm^2 . Susunan pori-pori tata lingkaran. Pengelompokan pembuluh hampir seluruhnya soliter. Bidang perforasi sederhana. Tilosis umum dan endapan dijumpai. Memiliki jari-jari yang tersusun homogen. Lebar jari-jari dengan besar 4-10 seri, atau 96 μm . Frekuensi Jari-jari 4-5 per mm.

Anatomi dan Fisiologi Daun Jati

Pada daun jati ditemukan adanya trikoma. Trikoma merupakan salah satu derivat dari epidermis yang berasal dari bahasa yunani yang artinya rambut-rambut yang tumbuh dan berasal dari sel-sel epidermis dengan bentuk, susunan serta fungsinya yang memang bervariasi. Terdapat 3 tipe trikoma daun tanaman jati (*Tectona grandis* L.), yaitu tipe multiseluler bercabang pada pertulangan daun (abaksial), tipe uniseluler ramping dan tipe biseluler pada permukaan daun (adaksial). Fungsi trikoma adalah melindungi tumbuhan dari herbivora, panas dan sinar matahari, juga mengontrol suhu daun dan kehilangan air.

Manfaat

Membantu mengurangi gejala asma, mempercepat penyembuhan luka, membantu mengobati cacingan, perawatan kulit, anti jamur, merangsang pertumbuhan rambut. Kayunya dapat digunakan untuk kayu rumah. Daun jati bisa digunakan untuk membungkus makanan tradisional yaitu nasi jamblang khas Cirebon dan gudeg khas Yogyakarta. Daun jati juga bisa diolah sebagai teh dengan cara dikeringkan lalu dipotong kecil kecil, cara penyajian tinggal diseduh dengan air panas.

4. *Gliricidia sepium* (Gamal atau Cebreng)



Gamal adalah nama sejenis perdu dari kerabat polong-polongan. Sering digunakan sebagai pagar hidup atau peneduh, perdu atau pohon kecil ini merupakan salah satu jenis leguminosa multiguna yang terpenting setelah lamtoro.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Ordo	: Lamiales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Giliricidia</i>
Spesies	: <i>Giliricidia sepium</i>

Morfologi

Tumbuhan ini berasal dari benua Amerika, dimana pada mulanya bangsa Eropa masuk dan dikembangkan dinegara asalnya difungsikan untuk melindungi tanaman coklat dari berbagai gangguan.

- a. Akar: sistem perakaran kokoh dan berbentuk menjalar seperti akar pada biasanya.
- b. Batang: bervariasi ada yang tunggal dan ada yang bercabang, namun jarang ditemukan yang menyemak, tingginya sendiri bisa mencapai 2meter dengan diameter 5-30 cm.
- c. Daun: pada tanaman ini daun berbentuk agak menyirip dengan bentuk daun yang dominan oval. Panjang daun itu sendiri dari 9-19 cm dimana semakin kedepan daunnya semakin mengerucut tajam, berjumlah 7 sampai dengan 17 helai dengan bentuk jorong yang saling berhadapan berwarna hijau.
- d. Bunga: bunga gamal cenderung berwarna kemerahan dan biasanya terdapat titik kuning yan tersebar pada area kelopaknya. Susunan bunganya agak tegak dan mahkotanya warna putih keunguan dan biasanya akan mulai tumbuh musim kemarau.

Anatomi dan Fisiologi

Respirasi pada Tumbuhan Gamal

Tumbuhan memiliki ciri makhluk hidup sebagai proses kehidupan yaitu bernafas atau disebut respirasi. Sama seperti tumbuhan lainnya, tumbuhan gamal juga melakukan proses respirasi. Respirasi yaitu proses masuknya oksigen dan keluarnya karbondioksida sebagai hasil proses respirasi. Respirasi salah satu proses metabolisme primer yang merupakan proses esensial bagi kehidupan tumbuhan. Proses respirasi mengeluarkan energi kimia Adenosin trifosfat (ATP) sebagai penggerak respirasi. Respirasi terdiri dari rangkaian banyak reaksi dari komponen- komponen yang masing- masing dikatalisasi oleh enzim yang berbeda- beda. Sel pada tumbuhan menggunakan respirasi seluler sebagai alat untuk mengubah energi tersimpan menjadi bahan kimia yang dikonsumsi oleh sel individual. Adenosin trifosfat (ATP) adalah makanan kimia yang digunakan semua sel. Tanaman pertama kali membuat gula sederhana melalui fotosintesis. Sel individu kemudian memecah gula itu melalui respirasi seluler. Respirasi selular bertujuan menghasilkan Adenosin trifosfat (ATP) yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi sel. Sel membutuhkan energi untuk melakukan berbagai tugas dalam tubuh, termasuk menggerakkan otot, menjaga organ vital bekerja, dan pembelahan sel.

Manfaat

Daunnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan kayunya digunakan sebagai kayu bakar. Daun-daun dan rantingnya yang hijau juga dimanfaatkan sebagai mulsa atau pupuk hijau untuk memperbaiki kesuburan tanah. Dalam jumlah kecil, ekstrak bahan-bahan itu digunakan sebagai obat bagi berbagai penyakit kulit, reumatik, sakit kepala, batuk, dan luka-luka tertentu.

5. *Azadirachta indica* (Mimba)



Mimba atau *Azadirachta indica* adalah daun-daun yang tergolong dalam tanaman perdu/terna yang pertama kali ditemukan di daerah hindustani, di madhya Pradesh, India. Mimba datang atau tersebar ke Indonesia diperkirakan sejak tahun 1.500 dengan daerah penanaman utama adalah di Pulau Jawa. Tumbuh di daerah tropis, pada dataran rendah. Tanaman ini tumbuh di daerah Jawa Barat, Jawa Timur, dan Madura pada ketinggian sampai dengan 300 m dpl, tumbuh di tempat kering berkala, sering ditemukan di tepi jalan atau di hutan terang.

Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Ordo	: Sapindales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Azadirachta</i>
Spesies	: <i>Azadirachta Indica</i>

Morfologi

- Akar: Tanaman ini memiliki akar tunggang, akar berbentuk silindris dengan tudung akar berbentuk lancip. Warna pada akar tanaman ini coklat tua, memiliki cabang akar dengan bentuk yang sama seperti akar utamanya.
- Batang: Karakteristik batang mimba yaitu kulit batang yang tebal dan teksturnya agak kasar. Kandungan nutrisi terdapat dalam batang mimba ini digunakan untuk menyembuhkan obat

malaria dengan cara menyeduh kulit batang dengan air panas. Penggunaan kulit barang mimba yang rasanya cenderung pahit dianjurkan sebagai tonikum.

- c. Daun: Daun mimba tersusun spiralis, mengumpul pada ujung rantai, mimba termasuk tanaman dengan daun majemuk. Panjang daun mimba 5 cm, lebar 3-4 cm, tulang daun menyirip, tulang cabang utama umumnya sejajar dengan lainnya.
- d. Bunga: Daun mimba tersusun spiralis, mengumpul pada ujung rantai, mimba termasuk tanaman dengan daun majemuk. Panjang daun mimba 5 cm, lebar 3-4 cm, tulang daun menyirip, tulang cabang utama umumnya sejajar dengan lainnya.
- e. Buah: Buah mimba berukuran kecil- kecil dan sangat banyak, berwarna hijau muda. Dalam satu batang pohon bisa menghasilkan $\frac{1}{2}$ ember kecil.
- f. Biji: Kandungan senyawa yang terdapat dalam biji mimba yaitu zat azadirachtin. Zat tersebut sangat efektif sebagai pestisida dan insektisida dan digunakan sebagai pestisida organik.

Anatomi dan Fisiologi

Pada bagian daun terdapat fragmen rambut penutup bersel tunggal, kristal kalsium oksalat, bentuk roset dan prisma, butiran cair berwarna hijau yang berasal dari sel idioblas, dan stomata tipe animositik. Panjang stomata daun mimba 49,50-54,00 mikrometer. Jumlah stomata daun mimba 18 buah/0,098mm². Indeks stomata daun mimba 9,85.

Manfaat

Untuk mencegah kanker serviks, meningkatkan sistem imun tubuh, dan pestisida alami. Azadirachta indica yang tumbuh cepat merupakan sumber makanan bagi manusia maupun satwa liar. Orang memakan buahnya mentah atau dimasak, dan terkadang memakan ranting dan bunga mudanya sebagai sayuran. Ekstrak atau bagian kasar dari pohon mimba sering dicampur dengan biji-bijian yang disimpan seperti jagung, beras dan kacang-kacangan untuk

melindungi mereka dari serangan serangga. Ekstrak mimba dapat dihaluskan menjadi bubuk, kemudian dituang ke dalam air, dan dipakai sebagai semprotan ramah lingkungan untuk melindungi tanaman dari serangga pemakan dedaunan, seperti belalang, tanpa menimbulkan dampak bagi serangga penyerbuk, seperti lebah madu.

Buahnya juga menjadi sumber nutrisi penting bagi beberapa satwa liar, khususnya burung dan kelelawar, walaupun mereka hanya mencerna daging buahnya, bukan bijinya. Kulit batang, daun dan buahnya juga secara tradisional telah lama digunakan untuk mengobati sifilis, lepra, rematik dan penyakit kulit, serta berbagai penyakit lainnya. Kayu dari pohon mimba digunakan untuk membuat pegangan perkakas, pintu dan mebel namun tidak banyak digunakan untuk konstruksi.

6. *Mangifera indica* (Mangga)



Mangga atau mempelam adalah nama sejenis buah, demikian pula nama pohonnya. Mangga termasuk ke dalam marga *Mangifera*, yang terdiri dari 35-40 anggota dari suku *Anacardiaceae*. Nama “mangga” berasal dari bahasa Tamil, *mankay*, yang berarti *man* “pohon mangga” + *kay* “buah”. Kata ini dibawa ke Eropa oleh orang-orang Portugis dan diserap menjadi *manga* (bahasa Portugis), *mango* (bahasa Spanyol dan Inggris) dan lainnya. Mangga berasal dari daerah di sekitar perbatasan India dengan Burma, dan mangga telah menyebar ke Asia Tenggara sekurang-kurangnya semenjak 1500 tahun yang silam. Buah ini dikenal pula dalam berbagai bahasa daerah, seperti pelem atau poh.

Tergolong buah golongan rendah kalori hanya mengandung 100-110 kalori.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Anacardiaceae
Genus : Mangifera
Spesies : *Mangifera indica* L.

Morfologi

- a. Akar: dalam organ akar telah memiliki morfologi yang berbeda seperti akar cabang dan akar tunggang. Didalam akar tunggang telah tersedia ukuran yang Panjang hingga mencapai lebih 6 meter.
- b. Batang: memiliki batang kayu yang kuat dan keras. Mampu bertumbuh dengan cara keatas. Morfologi batang tanaman mangga ini berbentuk bulat disertai dengan percabangan dan ranting yang lumayan banyak.
- c. Daun: daun manga terletak dimana-mana secara berseling selang dan mengelilingi ranting. Panjang dari daun tanaman manga mencapai 8 hingga 40 cm yang disertai dengan ukuran lebar mencapai 2 hingga 12,5 cm. Memiliki banyak variasi daun berbentuk lonjong, mata tombak serta segi empat pada ujungnya dan agak meruncing. Bagian tepi daun terlihat halus akan tetapi bergelombang.
- d. Bunga: pada umumnya bunga tumbuhan mangga bermacam yang bertumbuh dari tunas ujungnya dengan terangkai yang ada pada bagian tandan dan rangkaian bunga mangga berbentuk kerucut.

- e. Buah: tanaman mangga memiliki bagian golongan buah biji dengan daging yang tebal dan memiliki ukuran Panjang mencapai 30 cm. Mangga ini memiliki cukup bervariasi seperti berbentuk oval, bulat dan pipih. Seperti yang sudah diketahui mangga memiliki banyak macam. Rasa buahnya juga berbeda ada yang rasa asam, manis, dan tidak asam. Kulit dari buah mangga itu sendiri memiliki kelenjar yang cukup tebal selain itu buah mangga juga memiliki biji yang keras yang biasa disebut dikotil.

Anatomi dan Fisiologi

Fotosintesis pada Tumbuhan Mangga

Seperti tumbuhan lainnya, tumbuhan mangga juga melakukan fotosintesis. Fotosintesis adalah proses pengubahan senyawa air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2) dibantu oleh cahaya matahari yang diserap oleh klorofil sehingga menghasilkan senyawa glukosa ($C_6H_{12}O_6$). Glukosa yang dihasilkan selain digunakan langsung oleh tumbuhan juga akan disimpan dalam bentuk makanan (buah).

Tidak hanya glukosa, dalam proses fotosintesis, tumbuhan juga menghasilkan oksigen (O_2) yang dibutuhkan manusia dan hewan. Laju fotosintesis secara spesifik sebenarnya tidak hanya dipengaruhi oleh karbon dioksida (CO_2) air (H_2O), dan cahaya, tetapi juga ada faktor lain seperti suhu, umur daun, tahap pertumbuhan tanaman, translokasi karbohidrat, dan kadar fotosintat. Faktor utama fotosintesis agar dapat berlangsung adalah karbon dioksida, air, dan cahaya. Secara keseluruhan fotosintesis tetap memerlukan cahaya, namun cahaya matahari yang diserap klorofil hanya digunakan pada reaksi terang. Dalam reaksi terang terjadi proses yang menghasilkan molekul ATP dan NADPH₂. Selain dua molekul tersebut reaksi terang juga menghasilkan oksigen yang bisa dibilang hanya merupakan produk sampingan dari fotosintesis. Setelah reaksi terang, kemudian berlanjut ke reaksi gelap dimana molekul ATP dan NADPH₂ diproses menjadi glukosa. Pada reaksi gelap tidak diperlukan cahaya matahari.

Manfaat

Membantu melancarkan pencernaan, menjaga kekebalan tubuh, membantu menurunkan kolestrol, mencegah kanker, dan meningkatkan kesehatan jantung.

7. *Annona reticulata* (Manoa)



Annona reticulata adalah pohon gugur kecil atau semi-hijau di keluarga tumbuhan *Annona* ceae dan bagian dari kelompok *Annona* s. Ini terkenal karena buahnya, yang disebut custard apple, nama umum yang digunakan bersama dengan buah-buahan dari beberapa spesies lain dalam genus yang sama: *A. Cherimola* dan *A. squamosa*. Nama-nama umumnya termasuk wild sweetsop, sirsak dan jantung banteng. Buahnya manis dan berguna dalam persiapan makanan penutup, tetapi umumnya kurang populer untuk dimakan daripada *A. Cherimola*.

Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Magnoliidae
Ordo	: Magnoliales
Famili	: Annonaceae

Genus : *Annona*
Spesies : *Annona reticulata*

Morfologi

Daunnya yang ramping tidak lurus, lurus dan runcing ke puncak (pada beberapa varietas berkerut), panjangnya 10 sentimeter (3,9 inci) hingga 20 sentimeter (7,9 inci) dan lebar 2 sentimeter (0,79 inci) hingga 7 sentimeter (2,8 inci). Bunga kuning-hijau umumnya dalam kelompok tiga atau empat diameter 2 sentimeter (0,79 inci) hingga 3 sentimeter (1,2 inci), dengan tiga kelopak luar yang panjang dan tiga kelopak dalam yang sangat kecil. Serbuk sarinya ditumpahkan sebagai tetradpermanen. Buah bervariasi dalam bentuk, berbentuk hati, bulat, lonjong atau tidak teratur. Ukurannya berkisar dari 7 sentimeter (2,8 inci) hingga 12 sentimeter (4,7 inci), tergantung pada kultivarnya. Saat matang, buahnya berwarna coklat atau kekuningan, dengan highlight merah dan tingkat retikulasi yang bervariasi, tergantung lagi pada varietasnya. Dagingnya bervariasi dari berair dan sangat aromatik hingga keras dengan rasa yang menjijikkan. Rasanya manis dan enak, mirip dengan rasa puding tradisional.

Anatomi dan Fisiologi

Struktur anatomi yang didapatkan pada jaringan epidermis antara lain bentuk dinding epidermis, lapisan kutikula dan derivat epidermis (stomata dan trikoma). Hasil pengamatan bentuk dinding epidermis berupa dinding antiklinal ketiga spesies *Annona* dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe, yaitu melengkung dan berlekuk dengan sel epidermis yang sama pada ketiganya yakni berbentuk poligonal, tidak beraturan dan rapat. Dinding sel melengkung jika terindikasi sama seperti dinding antiklinal bergaris lurus tetapi tanpa pembentukan sudut, sedangkan dinding sel dikatakan berlekuk jika dinding tersebut mempunyai lebih dari satu gunung dan lembah. Tipe stomata dari spesies *Annona* memiliki tipe parasitik, jumlah dan susunan sel penjaganya yang terdiri dari 2 sel penjaga yakni sel penutup dekat dengan celah stomata dan sel tetangga dekat dengan

sel epidermis. terdapat jaringan mesofil yang memiliki parenkim palisade yang memanjang seperti tiang secara vertikal, berlapis ganda, dan tersusun rapat. Struktur anatomi yang didapatkan pada jaringan parenkim bunga karang yakni sklereid selubung sel pembuluh yang di dalamnya meliputi xilem dan floem. Jaringan pembuluh pada daun berada di sekitar sel-sel parenkim yang membentuk selubung. Berkas pengangkut dijumpai pada ketiga spesies *Annona* ini terdiri atas xilem di bagian adaksial dan floem di bagian abaksial yang termasuk pada tipe kolateral terbuka.

Manfaat

Mengoptimalkan produksi kolagen, mencerahkan kulit, mencegah penuaan dini, merawat kulit dari dalam, mengatasi infeksi pada kulit. Daunnya dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi asma, obat radang tenggorokan, obat luka bakar ringan, baik untuk kesehatan mata, pengharum mulut. Rebusan akarnya dapat dipakai untuk penurun demam. Getah kulit akarnya dipakai sebagai obat sakit gigi. Kulit kayunya bersifat astringent, dan rebusannya diolah menjadi tonic (penguat). Selaintu dapat dimanfaatkan untuk mengobati gangguan perut.

8. *Annona squamosa* (Srikaya)



Srikaya atau serikaya atau buah nona (*Annona squamosa*) adalah tanaman yang tergolong ke dalam genus *Annona* yang berasal dari daerah tropis dan tidak terlalu menyukai tempat terbuka.

Klasifikasi

- Divisi : Tracheophyta
Upadivisi : Spermatophytina
Klad : Angiospermae
Klad : Magnoliids
Ordo : Magnoliales
Famili : Annonaceae
Genus : Annona
Spesies : Annona squamosa

Morfologi

Kulit pohon tipis berwarna keabu-abuan, getah kulitnya beracun. Batangnya (pada dahan) coklat muda, bagian dalamnya berwarna kuning muda dan agak pahit. Pada bagian ranting berwarna coklat dengan bintik coklat muda, lenti sel kecil, oval, berupa bercak bulat pada batang.

- a. Akar tanaman Srikaya memiliki panjang satu sampai dua meter, jumlah percabangan akarnya tidak banyak.
- b. Daun tunggal, bertangkai, kaku, letaknya berseling. Helai daun berbentuk lonjong hingga jorong menyempit, ujung dan pangkal runcing, dasar lengkung, tepi rata, panjang 5-17 cm, lebar 2-7,5 cm, permukaan daun berwarna hijau, bagian bawah hijau kebiruan, sedikit berambut atau gundul. Rasanya pahit, sedikit dingin. Tangkai daun 0.4-2,2 cm panjangnya.
- c. Bunganya bergerombol pendek menyamping dengan panjang sekitar 2.5 cm, sebanyak 2-4 kuntum bunga kuning kehijauan (berhadapan) pada tangkai kecil panjang berambut dengan panjang ± 2 cm, tumbuh pada ujung tangkai atau ketiak daun. Daun bunga bagian luar berwarna hijau, ungu pada bagian bawah, membujur, panjangnya 1.6-2.5 cm, lebar 0,6-0,75 cm. Daun bunga bagian dalam sedikit lebih kecil atau sama besarnya. Terdapat banyak serbuk sari, bererombol, putih, panjang kurang

dari 1.6 cm, putik berwarna hijau muda. Tiap putik membentuk semacam kutil, panjang 1.3-1.9 cm, lebar 0,6-1,3 cm yang tumbuh menjadi kelompok-kelompok buah. Berbunga dengan bantuan kumbang nitidula.

- d. Buahnya buah semu, berbentuk bola atau kerucut atau menyerupai jantung, permukaan berbenjol-benjol, warna hijau berbintik (serbuk bunga) putih, penampang 5-10 cm, menggantung pada tangkai yang cukup tebal. Jika masak, anak buah akan memisahkan diri satu dengan yang lain, berwarna hijau kebiruan. Daging buah berwarna putih semikuning, berasa manis.
- e. Biji membujur di setiap karpel, halus, coklat tua hingga hitam, panjang 1,3-1,6 cm. Biji masak berwarna hitam mengkilap.

Anatomi dan Fisiologi

Struktur anatomi yang didapatkan pada jaringan epidermis antara lain bentuk dinding epidermis, lapisan kutikula dan derivat epidermis (stomata dan trikoma). Hasil pengamatan bentuk dinding epidermis berupa dinding antiklinal ketiga spesies *Annona* dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe, yaitu melengkung dan berlekuk dengan sel epidermis yang sama pada ketiganya yakni berbentuk poligonal, tidak beraturan dan rapat. Dinding sel melengkung jika terindikasi sama seperti dinding antiklinal bergaris lurus tetapi tanpa pembentukan sudut, sedangkan dinding sel dikatakan berlekuk jika dinding tersebut mempunyai lebih dari satu gunung dan lembah. Tipe stomata dari spesies *Annona* memiliki tipe parasitik, jumlah dan susunan sel penjaganya yang terdiri dari 2 sel penjaga yakni sel penutup dekat dengan celah stomata dan sel tetangga dekat dengan sel epidermis. terdapat jaringan mesofil yang memiliki parenkim palisade yang memanjang seperti tiang secara vertikal, berlapis ganda, dan tersusun rapat. Struktur anatomi yang didapatkan pada jaringan parenkim bunga karang yakni sklereid selubung sel pembuluh yang di dalamnya meliputi xilem dan floem. Jaringan pembuluh pada daun berada di sekitar sel-sel parenkim yang membentuk selubung. Berkas

pengangkut dijumpai pada ketiga spesies *Annona* ini terdiri atas xilem di bagian adaksial dan floem di bagian abaksial yang termasuk pada tipe kolateral terbuka.

Struktur sekretori terdiri dari sisa minyak atsiri, sel litokis, sel idioblas, dan ruang sekretori. Sisa sekresi dari struktur minyak atsiri memiliki warna kekuningan dan berbentuk seperti kantung kelenjar. Letak sel kelenjar minyak atsiri memiliki variasi pada permukaan abaksial lamina dan tersebar secara merata dekat dengan letak trikoma. Pada sayatan melintang terdapat sel litokis. Sel litokis merupakan sel epidermis yang mengalami penebalan ke arah sentripetal, yang awalnya hanya berupa tangkai dari selulosa pada dinding sebelah atas selanjutnya mengarah ke lumen sel sehingga memiliki ukuran lebih besar dari sel epidermis normal dan mengandung sistolit biasanya terletak pada jaringan mesofil bagian daun tanaman tertentu. Bentuk pada sel litokis menyerupai bangun sarang lebah yang tersusun dari tangkai selulosa dengan endapan kristal kalsium oksalat.

Manfaat

Daun srikaya mengandung serat yang dipercaya bisa memperlambat penyerapan glukosa, sehingga membantu menjaga kadar gula tetap stabil. Manfaat buah srikaya dapat menjaga kesehatan pencernaan, meningkatkan imun, mencegah kanker, menurunkan tekanan darah, dan mengontrol gula darah. Biji buah Srikaya dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Misalnya ekstrak biji Srikaya digunakan untuk mengendalikan serangan hama ulat *Spodoptera litura*, *Plutella xylostella*, dan rayap tanah. Ekstrak biji Srikaya berfungsi sebagai racun perut pada serangga hama tersebut. Biji buah srikaya dapat digunakan untuk mengatasi masalah pencernaan, cacingan (biasa untuk anak), dan mematikan kutu kepala dan serangga. Manfaat dari kulit pohon srikaya, adalah dapat mengobati diare, sebagai obat luar untuk mengobati luka yang berdarah. Akarnya digunakan untuk mengobati cedera, disentri akut, depresi mental, dan punggung tulang.

9. *Ziziphus mauritiana* (Bidara atau Widara)



Bidara atau widara (*Ziziphus mauritiana*) adalah sejenis pohon kecil penghasil buah yang tumbuh di daerah kering. Tanaman ini dikenal pula dengan berbagai nama daerah seperti widara (Sd., Jw.) atau dipendekkan menjadi dara (Jw.); bukkol (Md.); b kul (Bal.); ko (Sawu); kok (Rote); kom, kon (Timor); b dara (Alor); bidara (Mak., Bug.); rangga (Bima); serta kalangga (Sumba).

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Rosales
Famili : Rhamnaceae
Genus : *Ziziphus*
Spesies : *Z. mauritiana*

Morfologi

Perdu atau pohon kecil, biasanya bengkok, tinggi hingga 15 m dan gemang batang hingga 40 cm. Cabang-cabang menyebar dan acap menjuntai, dengan ranting-ranting tumbuh simpang siur dan berambut pendek. Selalu hijau atau semi menggugurkan daun.

- a. Daun-daun penumpu berupa duri, sendirian dan lurus (5–7 mm), atau berbentuk pasangan dimorfis, di mana yang kedua lebih pendek dan melengkung, kadang-kadang tanpa duri.

Daun-daun tunggal terletak berseling. Helai daun bundar telur menjorong atau jorong lonjong, 2–9 cm x 1.5–5 cm; bertepi rata atau sedikit menginggit; gundul dan mengkilap di sisi atas, dan rapat berambut kempa keputihan di sisi bawahnya; dengan tiga tulang daun utama yang tampak jelas membujur sejajar; bertangkai pendek 8–15 mm.

- b. Perbungaan berbentuk payung menggarpu tumbuh di ketiak daun, panjang 1–2 cm, berisi 7–20 kuntum. Bunga-bunga berukuran kecil, bergaris tengah antara 2–3 mm, kekuningan, sedikit harum, bertangkai 3–8 mm; kelopak bertaju 5 bentuk delta (menyegitiga), berambut di luarnya dan gundul di sisi dalam; mahkota 5, agak seperti sudip, cekung dan melengkung.
- c. Buah batu berbentuk bulat hingga bulat telur, hingga 6 cm × 4 cm pada kultivar-kultivar yang dibudidayakan, tetapi kebanyakan berukuran jauh lebih kecil pada pohon-pohon yang meliar; berkulit halus atau kasar, mengkilap, tipis namun liat, kekuningan, kemerahan hingga kehitaman jika masak; daging buahnya putih, mengeripik, dengan banyak sari buah yang agak masam hingga manis rasanya, menjadi menepung pada buah yang matang penuh.
- d. Biji terlindung dalam tempurung yang berbingkul dan beralur tak teratur, berisi 1–2 inti biji yang coklat bentuk jorong.

Anatomi dan Fisiologi

Pada sel-sel daun bidara terdapat trikoma, vakuola dari sel kelenjar trikoma, dan kloroplas sebagian besar flavonoid terhimpun di dalam vakuola sel, walaupun tempat sintesisnya berada di luar vakuola. Studi mengungkapkan bahwa bidara memiliki beragam senyawa kimia aktif termasuk alkaloid seperti spinanin A, tanin, sterol seperti *β*-sitosterol, flavonoid seperti rutin, kuarsetin derivatif, triterpenoid, sapogenin, dan saponin seperti asam betulunik. Kandungan kimia yang berperan sebagai pengobatan dalam tanaman bidara antara lain alkaloid, fenol, flavonoid, kuercetin, rutin, dan terpenoid

Manfaat

Daun dari tanaman bidara sendiri bisa dimakan sebagai sayuran, daun bidara yang sudah menua bisa digunakan sebagai pakan ternak. Ekstrak dari daun bidara bisa digunakan sebagai obat hermal. Kalau kamu terserang demam, daun bidara yang diperas bersama air menimbulkan busa seperti sabun yang bisa diobati untuk penyakit kamu. Sebagian orang Jakarta menggunakan daun bidara untuk memandikan jenazah. Biji buah, batang hingga akar dari tanaman bidara ini juga mempunyai manfaat untuk kesehatan kita. Mulai dari membantu melancarkan pencernaan hingga digunakan sebagai penyembuh luka. Di daerah Jawa, kulit dari kayu pohon bidara digunakan untuk mengobati masalah pencernaan. Di Negara Malaysia, kulit kayu bidara yang sudah dihaluskan dipakai untuk mengobati masalah pencernaan. Tanaman bidara mempunyai kandungan-kandungan tonik aktif, meskipun tidak terlalu kuat, yang sangat direkomendasikan untuk penyakit-penyakit yang berhubungan dengan perut dan usus. Sementara itu, kulit akar bidara, dengan dicampur pulasari dan bawang putih, digunakan untuk mengobati saluran kemih dan kencing berdarah. Kayu bidara digunakan sebagai pegangan kampak, sabit, pisau hingga alat-alat pertukangan lainnya. Hal ini bisa terjadi karena kepadatan kayu bidara sangat bagus. Warnanya yang bervariasi dari warna merah, kuning kecoklatan, pucat coklat hingga coklat tua kadang memberi sentuhan seni tersendiri kepada peralatan dan perabotan yang dibuat. Sebagian juga ada yang menggunakan kayu bidara untuk kepentingan konstruksi, furniture, rak hingga kotak pengiriman. Kayu dari pohon bidara juga dapat digunakan sebagai arang dan kayu bakar berkualitas tinggi. Apalagi bagian dahannya yang begitu mudah dipanen dan dipatahkan menurut kebutuhan.

10. *Morinda citrifolia* L (Mengkudu)



Morinda citrifolia L mempunyai nama daerah yaitu Eodu, mengkudu, bengkudu, (Sumatera); kudu, cengkudu, kemudu, pace (Jawa); wangkudu, manakudu, bakulu (Nusa Tenggara); dan di Kalimantan di kenal dengan nama mangkudu, wangkudu, dan labanan

Klasifikasi Ilmiah

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledone
Anak kelas : Sympatalae
Bangsa : Rubiales
Suku : Rubiaceae
Genus : *Morinda*
Spesies : *Morinda citrifolia*

Morfologi

- a. Batang tanaman mengkudu merupakan jenis kayu yang agak keras dengan memiliki jenis perakaran tunggang. Ukuran batang tidak terlalu besar dan kulit batang berwarna coklat kekuningan atau coklat keabu-abuan. Bentuk batangnya nya tidak bisa lurus atau berbengkok bengkak dengan tekstur yang kasar. Cabang-cabangnya kaku, kasar namun mudah patah. Tinggi batang bisa mencapai 4-8 meter tergantung kondisi lahan. Batang mengkudu

dapat digunakan untuk kayu bakar atau sebagai bahan pewarna kerajinan tangan.

- b. Daun mengkudu memiliki bentuk daun bulat telur sampai lonjong dengan ujung yang runcing. Panjang daun bisa mencapai 10-40 cm dengan lebar 5-17 cm. Semakin subur pertanaman mengkudu, akan semakin lebar dan rimbun daunnya. Daun mengkudu terletak berhadap-hadapan dengan urat daun menyirip, helai daun tebal dan tepi daun yang rata. Daun mengkudu berwarna hijau tua, licin dan mengkilap, namun tidak berbulu.
- c. Bunga mengkudu merupakan jenis bunga sempurna (hermaphrodite) yang berbentuk bonggol bulat, bergagang dengan ukuran 1-4 cm dan keluar dari ketiak daun. Pada satu bonggol tumbuh lebih dari 90 mahkota bunga yang berwarna putih dan berbentuk corong seperti terompet. Mahkota bunga tumbuh secara bertahap 1-3 mahkota setiap 3 hari. Sedangkan benangsari tertancap di mulut mahkota. Bunga yang mekar akan membentuk seperti tandan. Pada saat bunga rontok, bekasnya akan nampak seperti kutil di kulit bonggol serta membesar menjadi buah mengkudu.
- d. Bentuk buah mengkudu bulat lonjong dengan panjang berkisar antara 4-10 cm dengan diameter antara 3-6 cm. Permukaan buah tidak rata dan berbintik bintik. Buah yang masih muda berwarna hijau dan berubah menjadi kuning hingga keputih-putihan apabila sudah matang. Kulit buah yang matang menjadi transparan dan dagingnya lunak berair serta berbau menyengat yang tidak enak (busuk). Kadar air dalam buah mengkudu bisa mencapai 87%. Sementara itu daging buah mengkudu tersusun dari buah-buah batu yang berbentuk pyramid yang berwarna coklat merah. Mengkudu dapat berbuah sepanjang tahun.
- e. Biji mengkudu berbentuk segitiga, keras berwarna coklat kemerahan. Biji mengkudu memiliki albumen yang keras dan ruang udara yang nampak jelas. Dalam satu buah mengkudu, bisa terdapat lebih dari 300 biji, namun ada juga yang terdapat

sedikit bijinya. Biji dilapisi oleh suatu lapisan atau kantong biji. Daya simpan biji mengkudu bisa mencapai 6 bulan dan masih bisa digunakan untuk perkecambahan.

Anatomi dan Fisiologi

Daun mengkudu mengandung senyawa bioaktif yang terdiri dari senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan glikosida iridoid. Alkaloid kebanyakan berupa padatan kristal dengan titik lebur tertentu, tidak berwarna dan bersifat basa. Alkaloid dapat ditemukan di berbagai tumbuh-tumbuhan seperti pada biji, daun, ranting, dan kulit batang. Hampir semua alkaloid mempunyai efek biologis tertentu, ada yang beracun ada juga yang sangat berguna sebagai obat. Flavonoid diketahui terdistribusi secara luas pada tanaman. Peranan senyawa ini di tanaman cukup beragam, mulai dari memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, atau biru pada bunga, hingga sebagai penangkal terhadap mikroba dan insekta.

Manfaat

Buah mengkudu mengandung antioksidan yang tinggi. Manfaat antioksidan yang utama adalah mencegah kerusakan sel yang disebabkan oleh molekul yang disebut radikal bebas. Buah mengkudu juga bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung. Mengkudu dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dan mengurangi peradangan yang bisa menyebabkan gangguan jantung, membantu perawatan kesehatan pasien kanker mengkudu bisa meningkatkan fungsi fisik, mengurangi kelelahan, dan rasa sakit pada orang dengan kanker stadium lanjut. Namun, mengkudu tampaknya tidak bisa mengurangi ukuran tumor. Menurunkan tekanan darah tinggi konsumsi 4 ons jus mengkudu setiap hari selama sebulan bisa menurunkan tekanan darah tinggi pada orang yang memiliki darah tinggi. Mengatasi Osteoarthritis dengan mengonsumsi 3 ons jus mengkudu setiap hari selama 90 hari juga bisa mengurangi rasa sakit dan meningkatkan kualitas hidup pada orang dengan osteoarthritis. Mengatasi mual dan menurunkan risiko infeksi. Manfaat Daun mengkudu yaitu

menyembuhkan luka, mencegah demam berdarah, memiliki aktivitas anti bakteri, dan mencegah pembentukan plak gigi.

11. *Acacia mangium* Willd. (Akasia)



Mangium adalah salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan utama pembuatan kertas. Potensi utama kayu akasia sebagai bahan baku pulp sudah diakui secara luas oleh perindustrian kayu, akasia juga berpotensi sebagai tanaman penghijau di perkotaan.

Klasifikasi

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
Genus : Acacia
Spesies : *Acacia mangium* Willd.

Morfologi

- a. Daun anakan akasia yang baru berkecambah memiliki daun majemuk yang terdiri dari banyak anakan daun. Meskipun demikian, setelah beberapa minggu daun majemuk tidak terbentuk lagi melainkan tangkai daun dan sumbu utama setiap daun majemuk tumbuh melebar dan berubah menjadi daun semu dengan bentuk sederhana dengan tulang daun paralel, dan bisa mencapai panjang 25 cm dan lebar mencapai 10 cm.

- b. Batang pohon akasia pada umumnya besar dan bisa mencapai ketinggian 30 m, dengan batang bebas cabang lurus yang bisa mencapai lebih dari setengah total tinggi pohon. Pohon akasia jarang mencapai diameter setinggi dada lebih dari 60 cm, akan tetapi di hutan alam Queensland dan Papua Nugini, pernah dijumpai pohon dengan diameter hingga 90 cm. Pohon akasia yang tumbuh ditempat yang buruk bisa menyerupai semak besar atau pohon kecil dengan tinggi rata-rata antara 7 sampai 10 m. Batang pohonnya beralur memanjang. Pohon akasia yang masih muda pada umumnya berkulit mulus dan berwarna coklat dan coklat tua.
- c. Bunga dan biji bunga akasia tersusun dari banyak bunga kecil dan berwarna putih atau krem seperti paku. Ketika mekar, bunga menyerupai sikat botol dengan aroma yang agak harum. Setelah pembuahan, bunga akan berkembang menjadi polong-polong hijau yang kemudian berubah menjadi buah matang dan berwarna coklat gelap. Bijinya berwarna hitam mengkilap dengan bentuk bervariasi dari longitudinal, elips, oval dan lonjong berukuran 3-5 mm x 2-3 mm. Biji akasia melekat pada polong dengan tangkai yang berwarna orange sampai merah.
- d. Akar: pohon akasia termasuk tumbuhan dikotil yang berakar tunggang berwarna putih kotor dan bercabang. Akar tunggang berbentuk kerucut panjang, tumbuh lurus kebawah, akanya bercabang banyak sehingga dapat memberi kekuatan lebih besar kepada batang dan juga zat-zat makanan yang diperoleh lebih banyak sehingga dapat tumbuh subur dan pesat.

Anatomi dan Fisiologi

Kayu akasia memiliki pori berbentuk oval sampai bulat tersusun tanpa pola tertentu (baur), sebaran tata baur, soliter, kadang-kadang ganda radial 2 –3, bidang perforasi sederhana, jari-jari homoselluler (homogen berseri satu dan banyak), dan parenkim aksial paratrakeal jarang. Jumlah, ukuran dan keadaan sel pori akan mempengaruhi sifat permeabilitas kayu sehingga mempengaruhi penyerapan dan

penetrasi zat pengawet dalam proses pengawetan serta mempengaruhi proses pengeringan kayu. Dalam proses pembuatan kertas, banyaknya sel pori juga mempengaruhi penetrasi cairan pemasak ke dalam serpih kayu sehingga mempengaruhi sifat kekuatan kertas. Dari penelitian ini didapat bahwa perbedaan diameter batang atau peningkatan kecepatan pertumbuhan akan meningkatkan volume sel pori yang dihasilkan.

Manfaat

Kayu Akasia dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas, juga untuk konstruksi bangunan, mebel dan bahan baku pembuatan kapal. Pohon akasia bisa dimanfaatkan sebagai tanaman pelindung dan naungan, fiksasi nitrogen bebas dan perlindungan tanah dalam mencegah erosi.

12. *Mimosa pudica* Linn (Putri Malu)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Angiospermae
Ordo : Rosales
Suku : Mimosaceae
Familia : Mimosaceae
Genus : Mimosa

Spesies : Mimosa pudica Linn

Morfologi

- a. Akar Tumbuhan putri malu memiliki akar tunggang berwarna putih kekuningan. Diameter akar tidak lebih dari 1–5 mm. Akar Mimosa memiliki bau yang khas yakni menyerupai buah jengkol.
- b. Batang berbentuk bulat, berbulu, dan berduri tajam. Bagian batang putri malu terdapat bulu halus dan tipis berwarna putih dengan panjang sekitar 1–2 mm. Batang muda berwarna hijau mencolok dan batang tua berwarna merah. Daun Bentuk daun menyirip dan bertepi rata. Daun berbentuk kecil tersusun secara majemuk, berbentuk lonjong serta letak daun berhadapan. Warna daun hijau namun ada juga yang berwarna kemerah-merahan. Warna daun bagian bawah dari putri malu (*Mimosa pudica* Linn) berwarna lebih pucat. Bila tersentuh, daun putri malu akan segera menguncup atau menutup. Pada tangkai daun terdapat duri-duri kecil.
- c. Bunga berbentuk bulat seperti bola, warnanya merah muda dan bertangkai serta bentuk bunga berambut. Putik berwarna kuning dan tangkai bunga berbulu halus. Pada saat matahari tenggelam, bunga akan menutup seakan layu dan mati, tapi jika terkena sinar matahari lagi maka bunga itu akan kembali mekar.

Manfaat

Daun mimosa dapat menyembuhkan batuk tanaman putri malu ini yang berduri dan tumbuh liar ternyata dapat dikonsumsi sebagai solusi batuk khususnya batuk yang disertai dengan dahak, mengatasi insomnia, dan mengobati luka.

13. Lantana (Tahi Ayam)



Tahi ayam, sailara atau tembelekan (*Lantana camara*) adalah jenis tumbuhan berbunga dari famili verbenaceae yang berasal dari wilayah tropis tepatnya di Amerika Tengah dan Selatan. Tanaman ini tumbuh di daerah dengan ketinggian 1.700 mdpl dan memiliki banyak percabangan dengan tinggi antara 0,5-4 meter.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Ordo : Lamiales

Famili : Verbenaceae

Genus : Lantana

Spesies : *Lantana camara*

Morfologi

Akar: Akar dari *Tagetes erecta* merupakan akar tunggang. Akar jenis ini umum ditemukan pada tumbuhan biji belah (dicotyledonae). Jika diamati, akarnya berwarna putih kekuningan. Jika ditinjau dari anatominya, pada akar *tagetes erecta* biasa ditemukan rambut akar. Fungsinya adalah untuk membantu tanaman mengambil air dan mineral dari tanah. Rambut akar ini merupakan bagian dari epidermis akar.

Batang: Batangnya tumbuh tegak dan bercabang-cabang. Warnanya adalah putih kehijauan jika pucuknya masih muda dan hijau jika sudah dewasa. Tinggi tanaman ini berkisar 30 cm hingga 120 cm. Pada sekujur batangnya, tumbuh daun majemuk yang berujung runcing dan tepinya bergerigi. Lapisan terluarnya merupakan epidermis batang. Bagian batang yang disebut korteks, disusun oleh parenkim korteks.

Daun: Daun tunggal, menyirip menyerupai daun majemuk. Bentuknya memanjang hingga lanset menyempit, dengan bintik kelenjar bulat dekat tepinya, warnanya hijau. 4. Bunga Bunganya merupakan bunga majemuk. Bunga ini berbentuk cawan dengan tangkai yang panjang. Memiliki organ-organ bunga yang lengkap, berupa putik dan benang sari pada tengah bunga, warnanya kuning atau orange. Bunga tahi ayam sering disebut sebagai kenikir, randa kencana dan ades (Indonesia), tahi kotok (Sunda), amarello (Filipina), African Marigold, Astec Marigold, American Marigold, Big Marigold (Inggris). *Tagetes erecta* L termasuk kedalam keluarga Compositae (Asteraceae) dan mempunyai 59 species.

Manfaat

Tanaman ini merupakan salah satu herba hias yang biasa digunakan sebagai tanaman pagar dan pembatas. Secara komersial sebagai bunga potong, karena mempunyai bentuk bunga yang unik dan warnanya yang mencolok. Manfaat tumbuhan tahi ayam dapat menghambat pertumbuhan bakteri, memiliki antioksidan, mempercepat penyembuhan luka, baik untuk kesehatan hati, dan dapat digunakan sebagai pewarna alami.

14. *Ceiba pentandra* (Kapuk Randu)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Super Ordo	: Rosanae
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: <i>Ceiba</i> Mill.
Spesies	: <i>Ceiba pentandra</i>

Morfologi

- a. Batang: batang tanaman kapuk randu tergolong batang tinggi. Bahkan untuk sebagian besar spesies-nya ada yang mencapai ukuran 30 meter. Ini jika tanaman sudah berusia puluhan tahun. Beberapa meter dari permukaan tanah terdapat pokok batang yang cukup besar. Diameternya bisa dua pelukan bahkan tiga pelukan orang dewasa. Yang unik di bagian pangkal pokok batang terdapat tonjolan yang berukuran kecil. Batang tanaman kapuk randu dilindungi oleh kulit yang berwarna putih kelabu. Pada spesies tertentu kulit-kulit tersebut ditutupi oleh duri-duri yang bulat. Diameternya cukup besar tetapi tidak terlalu mencuat alias pendek. Batang tanaman kapuk randu memiliki cabang-cabang

- yang tumbuh secara horizontal. Letaknya beberapa meter dari pokok batang dengan diameter lebih dari lengan orang dewasa.
- b. Daun: daun tanaman kapuk randu bersifat tunggal. Jumlah perhelainya ada yang 14 tetapi juga ada yang 15 daun. Sekalipun berbeda dari jumlah daun-daun ini memiliki diameter yang hampir sama yaitu 15 cm. Pada waktu-waktu tertentu daun tanaman kapuk randu akan gugur dengan sendirinya. Unikunya ini akan berjalan secara periodik maksudnya waktu gugur daun selalu sama dalam setiap tahunnya.
 - c. Bunga: bunga tanaman kapuk randu berwarna putih. Jika dilihat sepintas seperti bunga rose hanya ukurannya saja yang jauh lebih kecil. Umumnya bunga ini muncul di pucuk pohon yang cukup tinggi. Bunga tanaman kapuk randu terbiasa hidup bergerombol. Sekalipun demikian ini tidak tergolong bunga majemuk tetapi hanya bunga tunggal. Sedangkan untuk diameter bunga mencapai 20 cm.
 - d. Buah: buah tanaman kapuk randu cukup unik karena bentuknya seperti kapsul. Sedangkan untuk diameter panjangnya mencapai 10 cm dengan ukuran lebar adalah 30 cm. Ukuran buah yang cukup besar.

Manfaat

Biji randunya dimanfaatkan karena kapasnya bisa digunakan untuk isian kasur, bantal, atau guling. Daun randu bermanfaat untuk mengatasi diare, menyuburkan rambut dan penurun demam.

Enzim dan Hormon pada Tumbuhan

Sama seperti tumbuhan lainnya, randu memiliki enzim dan hormon pada tumbuhan. Enzim katalase merupakan salah satu enzim yang terdapat pada tumbuhan. Enzim ini diproduksi oleh peroksisom dan aktif melakukan reaksi oksidatif terhadap bahan yang dianggap toksik oleh tanaman, seperti hidrogen peroksida (H_2O_2). Apabila H_2O_2 tidak diuraikan dengan enzim ini, maka akan menyebabkan kematian pada sel-sel. Enzim katalase termasuk enzim hidroperoksidase, yang melindungi tubuh terhadap senyawa-senyawa peroksida yang berbahaya. Penumpukan senyawa peroksida dapat menghasilkan radikal bebas, yang selanjutnya akan merusak membrane sel dan kemungkinan menimbulkan penyakit kanker serta arterosklerosis. Enzim Katalase memiliki kemampuan untuk inaktivasi hydrogen peroksida.

Dalam pertumbuhan tanaman, salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar dan penting diketahui adalah hormon. Faktor internal yang lebih dikenal sebagai fitohormon ini merupakan senyawa kimia organik yang mampu menimbulkan tanggapan secara biokimia, fisiologis, maupun morfologis untuk mendorong, menghambat, mengubah, serta pergerakan tanaman. Hormon yang ada pada tumbuhan yaitu auksin, sitokinin, giberelin, etilen, asam absisat, dan lain-lain.

15. *Cayota mitis* (Sarai)



Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: Caryota
Spesies	: <i>Caryota mitis</i>

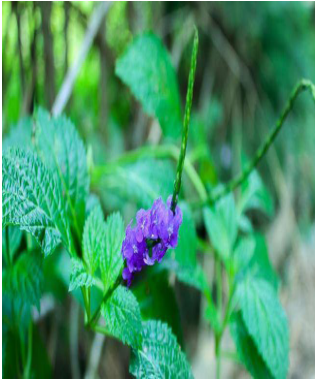
Morfologi

Memiliki akar serabut. Batang berumpun, tegak, pangkal memiliki stolon berdaun. Daun menyirip ganda, bentuknya seperti ekor ikan, tangkai berwarna hijau sepanjang 50-100 cm, anak daun berbentuk belah ketupat, seringkali asimetris berukuran 7-25 cm x 2,5-15 cm, ujung daun meruncing. Bunga tersusun spiral, berkelompok, warna kemerahan, jumlah bagian bunga merupakan kelipatan delapan. Bunga terpisah antara jantan dan betina. Tangkai perbungaan melengkung, perbungaan bercabang, panjang cabang antara 25-45 cm. Buah berbentuk bulat, hijau saat masih muda, kemudian berubah jadi merah gelap atau jingga saat masak, diameter 7-15 cm.

Manfaat

Batang di pergunakan sebagai roda, sagu berwarna putih dari sarai bisa di makan. Serat batang dari sarai di keringkan untuk di jadikan semacam kain yang berserat spon dan di gunakan untuk menutup badan pencuri pada zaman dahulu.

16. *Stachytarpheta jamaicensis* (Pecut Kuda)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Upadivisi : Spermatophytina

Ordo : Lamiales

Famili : Verbenaceae

Genus : *Stachytarpheta*

Spesies : *Stachytarpheta jamaicensis*

Morfologi

Daun pecut kuda melengkung. Batangnya berkayu. Memiliki akar tunggang dan bunga yang muncul di sepanjang tangkai.

Manfaat

Bunga dan tangkai dapat mengobati radang hati atau hepatitis A. Akar dapat mengatasi keputihan dengan menggunakan air rebusan akar. Daun di gunakan sebagai obat alergi, gangguan pernapasan, pilek, batuk, demam, konstipasi, gangguan pencernaan hingga gangguan akibat menstruasi.

17. *Pterocarpus indicus* (Angsana atau Sono Kembang)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
Subfamili : Faboideae
Bangsa : Dalbergieae
Genus : *Pterocarpus*
Spesies : *Pterocarpus indicus*

Morfologi

Batang angšana sering beralur atau berbonggol. Memiliki daun majemuk dengan pertulangan daun menyirip gasal. Bunganya berkelamin ganda. Buahnya polong berbentuk bundar pipih. Akar angšana merupakan akar tunggang dengan percabangan akar yang banyak.

Manfaat

Kayu angšana (disebut sono kembang atau narra) di gunakan dalam konstruksi ringan maupun berat seperti rangka bangunan, penutup dinding, tiang, pilar, jembatan, bantalan rel kereta api, kayu-kayu

penyangga, konstruksi perairan bahari, dan lain-lain dalam bentuk balok, kasau, papan, dan panil kayu yang lain.

18. *Andrographis paniculata* (Sambiloto)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : lamiales
Famili : Acanthaceae
Upafamili : Acanthoideae
Tribus : Andrographideae
Genus : *Andrographis*
Spesies : *Andrographis paniculata*

Morfologi

Daun sambiloto tersusun bersilang berhadapan. Daun mahkotanya berwarna putih sampai keunguan. Bijinya sangat keras, serbu warna hijau kelabu, rasa sangat pahit. Akar sambiloto yaitu akar tunggang.

Manfaat

Tanaman sambiloto daunnya memiliki banyak khasiat yang di gunakan untuk mencegah pembentukan radang, memperlancar air seni (diuretika), menurunkan panas badan (antipiretika), obat sakit perut, kencing manis dan terkena racun.

19. *Passiflora foetida* L (Rambusa)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Violales
Familiy : Passifloraceae
Genus : Passiflora
Spesies : *Passiflora foetida* L

Morfologi

Akar: Serabut, akar rambusa berwarna kuning kecoklatan dan akarnya tumbuh menjalar. Batang: Tekstur batang agak lunak, berpenampang bulat dan tumbuhi rambut-rambut. Daun: sistem perakaran serabut,

akar rambusa berwarna kuning kecoklatan. Akar: menjalar. Bunga/ Biji: bunga tunggal, bunga sempurna. Cirinya dengan kelopak lonjong, benang sari berwarna ungu jumlah banyak.

Manfaat

Rambusa dapat mengobati penyakit anemia, mengatasi sakit ginjal, menguatkan gigi, mengatasi depresi, mencegah sariawan.

Metabolisme Sulfur

Sulfur sangat bermanfaat bagi tumbuhan diantaranya untuk membantu pembentukan protein, klorofil, dan vitamin tertentu, berperan dalam metabolisme nitrogen, membantu pembentukan biji, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit, dan memperbaiki kualitas hasil panen. Asimilasi sulfat dalam tanaman terutama berlangsung pada kloroplas, sehingga merupakan bagian dari fotosintesis. Laju asimilasi sulfat relatif rendah, hanya sekitar 5% dari laju asimilasi nitrat dan hanya 0,1 – 0,2% dari laju asimilasi CO₂. Aktivitas enzim yang terlibat dalam asimilasi sulfat yang hanya beberapa menit mengakibatkan sulitnya menguraikan reaksi-reaksi yang terlibat, akibatnya asimilasi sulfat tetap terfragmentasi. Enzim untuk metabolisme sulfat berada di sitosol dan mitokondria.

20. *Caesalpinia sappan* (Secang)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Magnoliopsida
Familiy : Fabales
Subfamili : Caesalpinioideae
Genus : Caesalpinia
Spesies : *Caesalpinia sappan*

Morfologi

Daun majemuk menyirip, setiap sirip memiliki 10 – 20 pasang anak daun berhadapan, mempunyai daun penumpu. Perbungaan tersusun tandan, bunga berwarna kuning terang, tak terbatas. Batang memiliki duri-duri bengkok yang letaknya menyebar.

Manfaat

Sebagai obat tradisonal, penghasil zat pewarna makanan, pakaian, anyam-anyaman, dan barang-barang lain. Kandungan utamanya adalah brazilin, yakni zat warna merah-sappan, asam tanat, dan asam galat. Brazilin dari kayu secang teruji secara ilmiah bersifat antioksidan, antibakteri, anti-inflamasi, anti-photoaging, hypoglycemic (menurunkan kadar gula darah), vasorelaxant (merelaksasi pembuluh darah), hepatoprotective (melindungi hati) dan anti-acne (anti jerawat).

21. *Cassia siamea* (Johar)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Family : Fabaceae
Suku : Caesalpiniaceae
Genus : Cassia
Species : *Cassia siamea*

Morfologi

Akar johat termasuk dalam akar tunggang berwarna coklat kehitaman. Batangnya berbentuk bulat, tegang, berkayu dengan kulit kasar, bercabang, dan berwarna putih kotor. Daunnya majemuk dan berwarna hijau. Bunga/bijinya majemuk, berwarna kuning.

Manfaat

Daunnya digunakan untuk pupuk hijau, pakan ternak, obat malaria, luka, gatal, kudis, kencing manis, dan demam. Pohonnya bermanfaat untuk erosi dan termasuk reklamasi pada bekas tambang.

Fiksasi Nitrogen pada Tanaman Johar (Polong-Polongan)

Johar atau juar adalah nama sejenis pohon penghasil kayu keras yang termasuk suku Fabaceae (=Leguminosae, polong-polongan). Fiksasi nitrogen secara biologis terjadi dengan menggunakan bakteri. Kebutuhan akan unsur nitrogen dapat dipenuhi oleh bakteri dari sumber nitrogen dalam berbagai senyawa organik maupun dari N_2 udara. Fiksasi nitrogen secara biologis bergantung pada serangkaian proses oleh bakteri dengan cara mengubah N menjadi bentuk anorganik yang kemudian diserap tanaman. Bakteri tersebut dapat menambat nitrogen udara melalui non-simbiosis (freeliving nitrogen-fixing bacteria) dan simbiosis (rootnodulating bacteria) dengan tanaman. Beberapa penelitian melaporkan spesies bakteri yang tergolong sebagai bakteri penambat nitrogen simbiosis dengan tanaman seperti *Rhizobium*, *Frankia*, *Anabaena*, dan *Azolla*. Mekanisme penambatan nitrogen dapat diketahui melalui pembentukan bintil akar (nodul) pada *Rhizobium*. Mekanisme fiksasi nitrogen pada *Rhizobium* melibatkan faktor nod yang disintesis oleh bakteri dan flavonoid yang dilepaskan oleh akar legum. Selanjutnya, bakteri menginfeksi akar tanaman dan masuk ke akar. Gen nod merupakan gen pada bakteri yang berfungsi merangsang pembentukan nodul atau bintil akar. Nodul ini berkembang dengan baik, berwarna merah muda akibat adanya pigmen leghemoglobin.

22. *Delonix regia* (Flamboyan)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
Genus : *Delonix*
Spesies : *Delonix regia*

Morfologi

Tumbuhan flamboyan tumbuh melebar membentuk seperti kanopi atau payung pada ketinggian 9–15 m di atas permukaan laut. Apabila tanaman ini tumbuh di daerah yang memiliki 2 musim, maka akan gugur saat musim kemarau, tetapi akan tetap hijau pada musim semi dan dingin pada daerah dengan empat musim. Tumbuhan ini juga sering disebut tumbuhan semi-evergreen. Daun flamboyan memiliki bulu dibagian permukaannya. Sistem pertulangan daun berbentuk menyirip, dengan panjang 30,5–50,8 cm dan lebar 11–25 cm. Bunga-bunga flamboyan mekar secara musiman, biasanya mekar saat pertengahan musim panas. Bunga flamboyan memiliki diameter antara 8 dan 15 cm dan memiliki empat kelopak yang berbentuk menyebarkan berwarna merah atau oranye-merah kelopak dengan panjang 4–7 cm serta satu mahkota tegak. Bentuk kelopak bunga sedikit lebih besar yang ditandai dengan warna kuning dan putih. Polong yang sudah tua berwarna coklat gelap, datar dan kayu dengan panjang hingga 70 cm dan lebar 7 cm.

Transportasi Air pada Flamboyon

Pada tumbuhan flamboyon, sebagian besar air dan zat hara diserap dari tanah melalui akarnya. Terdapat tiga cara air atau zat dibawa dan diserap tanaman, yaitu melalui difusi sederhana (khusus untuk difusi air lewat membran disebut osmosis), difusi dengan fasilitasi, dan transpor aktif.

Peristiwa Difusi Zat

Tumbuhan tidak dapat membangkitkan tenaga hisap untuk menyerap air masuk ke jaringan akar. Tumbuhan juga tidak memiliki kemampuan memilih zat yang diserap. Berbagai zat yang larut dalam air tanah dan dapat menembus dinding dan membran sel rambut akar akan dapat terserap, bahkan zat-zat racun sekalipun. Secara umum, gerak zat menyebar dari daerah dengan konsentrasi tinggi ke daerah dengan konsentrasi yang lebih rendah, atau dari daerah bertekanan tinggi ke daerah yang tekanannya lebih rendah, disebut difusi.

Osmosis

Air yang masuk ke dalam akar akan mengisi ruang-ruang antar sel atau masuk ke dalam sel. Air dapat masuk ke dalam sel-sel akar setelah air menembus dinding dan membran sel. Air yang bergerak menembus membran sel inilah yang disebut osmosis.

Transpor Aktif

Penyerapan ion-ion merupakan yang paling sulit, karena permeabilitas membran terhadap ion adalah paling rendah. Pengangkutan ion melewati membran membutuhkan bantuan dari protein pembawa dan energi. Energi diperoleh dari hidrolisis ATP, terkait dengan pompa ion K-Na, atau pompa proton (pompa hidrogen).

Pengangkutan vaskuler

Terjadi melalui pembuluh kayu (xilem) dan pembuluh kulit (floem). Pengangkutan air dari akar ke batang terjadi melalui pembuluh kayu, membentuk aliran air (benang air). Setelah mencapai daun, sebagian dimanfaatkan oleh sel-sel daun untuk memasak makanan. Sebagian air dan garam mineral yang lain dipindah ke floem, menyatu dengan aliran sukrosa (asimilat). Pada tumbuhan flamboyan (dikotil), bagian xilem berada di bagian kayu, sedangkan floemnya berada di bagian kulit dekat kambium. Pada monokotil seperti jagung dan tebu, xilem dan floem bersatu membentuk satu berkas angkutan. Letaknya tersebar. Sedangkan pengangkutan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tubuh yang lain dilakukan melalui pembuluh kulit (pembuluh tapis) dan membentuk aliran asimilat. Selain asimilat, melalui floem juga diangkut bermacam-macam zat organik lain, hormon dan juga ion-ion atau garam mineral yang berasal dari xilem.

Manfaat

Tumbuhan flamboyan dapat diolah menjadi minuman herbal yang enak dan sehat yaitu berupa teh. Bunga flamboyan memiliki banyak manfaat yaitu sebagai antimikroorganisme, antikanker, antelmintik, dan agen sistem saraf pusat (Khare, 2007). Flamboyan juga memiliki pigmen antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, larvasida, antifugi, antimalaria, antireumatik, hepatoprotektif, dan

gastroprotektif. Dalam bunga flamboyan juga terkandung senyawa zeaxanthin. Senyawa zeaxanthin adalah senyawa antioksidan kuat berfungsi untuk melindungi tubuh dari molekul tidak stabil yang disebut radikal bebas.

23. *Alstonia scholaris* (Lame)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Apocynaceae
Genus	: <i>Alstonia</i>
Spesies	: <i>Alstonia scholaris</i>

Morfologi

Pohon pulau dapat mencapai tinggi 40 m. Daunnya hijau mengkilap dengan bagian bawah daun berwarna lebih pucat. Daunnya menjari dengan jumlah tiga sampai sepuluh daun dan petiole sepanjang 3 cm. Bunganya mekar di bulan Oktober dan memiliki aroma yang

harum. Biji dari pulai berbentuk oblong dan berambut. Kulit kayunya tidak memiliki bau namun memiliki rasa yang sangat pahit, dengan getah yang cukup banyak. Batangnya berwarna hijau gelap. Bunga pule merupakan tipe bunga majemuk, dengan kelopak bulat telur, berwarna putih kekuningan. Buah tanaman ini berbentuk pita, berwarna putih, dengan panjang 20-50 mm. Biji berukuran kecil berwarna putih dengan panjang 1,5–2 cm. Akar atau yang disebut dengan jangkar tanaman berbentuk tunggang dan berwarna coklat.

Manfaat

Tanaman pule bermanfaat sebagai obat demam dan dapat menurunkan tekanan darah tinggi. Ekstrak kulit batang mengandung zat bermanfaat, seperti flavonoida, saponire, dan polifenol. Pembuatan obat demam didapatkan melalui pencucian dan perebusan kulit batang sebanyak 10 gr, dengan 1 gelas air selama 15 menit.

24. Moringa oleifera (Kelor)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Brassicales
Famili : Moringaceae
Genus : Moringa

Spesies : *Moringa oleifera* L

Morfologi

Tanaman kelor memiliki ketinggian 7-11 meter, berbatang berkayu (lignosus), tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar; percabangan simpodial, arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Daun kelor memiliki ciri berupa: majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling, beranak daun gasal (imparipinnatus), helai daun saat muda berwarna hijau muda. Buah berbentuk panjang bersegi tiga, panjang 20–60 cm; buah muda berwarna hijau–setelah tua menjadi coklat, bentuk biji bulat–berwarna coklat kehitaman, berbuah setelah berumur 12–18 bulan. Akar tunggang, berwarna putih, membesar seperti lobak. Perbanyakkan bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai di ketinggian 1000 m dpl, banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang.

Sel Tumbuhan

Sel tumbuhan adalah unit dasar kehidupan pada tumbuhan. Sel-sel tumbuhan memiliki dinding sel yang kaku dan terdiri dari berbagai komponen yang mendukung sel tersebut untuk menjalankan fungsi-fungsinya yang penting.

Sel tumbuhan terdiri dari membran sel, dinding sel, sitoplasma, nukleus, ribosom, retikulum endoplasma, badan golgi, mitokondria, lisosom, vakuola, dan kloroplas.

Manfaat

Kelor di dimanfaatkan oleh masyarakat mulai dari daun, kulit batang, buah sampai bijinya. Dari hasil analisis kandungan nutrisi dapat diketahui bahwa daun kelor memiliki potensi yang sangat baik untuk melengkapi kebutuhan nutrisi dalam tubuh. Dengan mengonsumsi daun kelor maka keseimbangan nutrisi dalam tubuh akan terpenuhi

sehingga orang yang mengonsumsi daun kelor akan terbantu untuk meningkatkan energi dan ketahanan tubuhnya.

25. *Syzygium cumini* (Buah Duet atau Jamblang)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Upadivisi : Spermatophytina
Klad : Angiospermae
Klad : Mesangiosperms
Klad : Eudicots
Klad : Core eudicots
Klad : Superrosids
Klad : Rosid
Klad : Malvid
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Syzygium*
Spesies : *Syzygium cumini*

Morfologi

Pohon yang kokoh, berkayu, diameter 10-30 m, berwarna putih kotor, dan tidak menggugurkan daun. Kadang-kadang berbatang bengkok,

tinggi hingga 20 m dan gemang mencapai 90 cm. Bercabang rendah dan bertajuk bulat atau tidak beraturan. Daun-daunnya terletak berhadapan, bertangkai 1-3,5 cm. Helaian daun bundar telur terbalik agak jorong sampai jorong lonjong, 5-25 x 2-10 cm, pangkalnya lebar berbentuk pasak atau membundar, ujung tumpul atau agak melancip, bertepi rata, menjangat tebal dengan tepi yang tipis dan agak tembus pandang. Hijau tua berkilat di sebelah atas, daun jamblang agak berbau terpentin apabila diremas.

Daun yang muda berwarna merah jambu. Pertulangannya menyirip. Karangan bunga dalam malai atau malai rata, renggang, hingga tiga kali bercabang; umumnya muncul pada cabang-cabang yang tak berdaun. Bunga kecil, duduk rapat-rapat, 3-8 kuntum di tiap ujung tangkai, berbau harum. Daun kelopak bentuk lonceng melebar atau corong, tinggi 4-6 mm, kuning sampai keunguan. Daun mahkota bundar dan lepas-lepas, 3 mm, putih abu-abu sampai merah jambu, mudah gugur. Benang sari banyak, 4-7 mm; putik 6-7 mm. Buah buni berbentuk lonjong sampai bulat telur, sering agak bengkok, 1-5 cm, bermahkota cuping kelopak, dengan kulit tipis licin mengkilap, merah tua sampai ungu kehitaman, kadang-kadang putih. Sering dalam gerombolan besar. Daging buah putih, kuning kelabu sampai agak merah ungu, hampir tak berbau, dengan banyak sari buah, sepat masam sampai masam manis. Biji lonjong, sampai 3,5 cm. Buahnya ada yang tak berbiji, ada juga yang berbiji dengan batas jumlah 5.

Manfaat

Manfaat buah ini dapat mengurangi noda di gigi. Buah yang kaya vitamin A dan C ini juga dapat dijadikan sari buah, jeli atau anggur. Di Filipina, anggur jamblang diusahakan secara komersial. Kayunya dapat digunakan untuk bahan bangunan, meskipun tidak istimewa dan agak mudah pecah. Kayu ini cukup kuat, tahan air dan serangan serangga; sekalipun agak sukar dikerjakan. Yang terlebih sering ialah digunakan sebagai kayu bakar. Kulit kayunya menghasilkan zat penyamak (tanin) dan dimanfaatkan untuk mewarnai (ubar) jala.

Kepingan kecil pepagan ini juga kadang-kadang dibubuhkan untuk menghambat keasaman tuak. Daunnya kerap digunakan sebagai pakan ternak.

26. *Tamarindus indica* (Asam jawa)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Viridi plantae
Infra Kingdom	: Striptophyta
Super Divisi	: Embryophyta
Divisi	: Tracheophyta
Sub Divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Super Ordo	: Rosanea
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Tamarindus
Species	: <i>Tamarindus indica</i>

Morfologi

Batang pohon asam jawa terkenal sebagai tanaman cukup tinggi; batang pohon dapat tumbuh hingga berkisar 30 meter. Diameter dari batangnya sendiri dapat diperkirakan berkisar antara satu sampai dua meter. Batangnya dibungkus dengan kulit yang bertekstur pecah-pecah, beralur-alur vertical, dan memiliki warna cokelat. Tanaman ini tergolong tanaman besar. Daun Tanaman asam jawa memiliki daun-daun yang sangat rindang; memiliki anak-anak daun berkisar antara sepuluh hingga dua-puluh anakan daun yang bertubuh kecil-kecil. Daunnya sendiri berbentuk menyirip dan berselang-seling dan mampu bertumbuh antara empat hingga lima belas sentimeter. Bunga dari tanaman asam jawa tercipta dengan warna merah krem yang tumbuh dalam rumpun pohonnya. Bunga asam jawa memiliki aroma yang harum dan memiliki biji. Biji bunganya berbentuk melengkung serta berwarna cokelat; setiap bunga dapat ditumbuhi biji mulai dari satu hingga sepuluh biji. Ketika buah telah masak, buah akan mudah sekali jatuh bahkan hanya karena tiupan angin. Pada usia muda, daging asam jawa umumnya memiliki warna putih-kehijauan, dan ketika mulai masak warna daging itu akan berubah menjadi kecokelatan hingga kehitaman. Biji dari buah asam jawa umumnya berwarna hitam, keras, berbentuk persegi, serta mengkilap.

Air dan Zat Hara bagi Tumbuhan

Tumbuhan memerlukan air untuk melakukan berbagai proses. Salah satu manfaat air bagi tumbuhan diantaranya adalah untuk proses fotosintesis. Air juga mengandung senyawa yang berfungsi dalam pembentukan protoplasma. Air dapat bekerja sebagai pelarut zat hara dalam proses masuknya mineral dari tanah ke dalam tanaman serta mendistribusikannya ke seluruh bagian tubuh tumbuhan. Air berfungsi sebagai senyawa yang digunakan untuk proses reaksi metabolik tumbuhan. Tiap unsur hara mempunyai tugas tertentu dan tidak satu unsur harapun yang dapat menggantikannya secara sempurna. Unsur mikro ialah unsure yang diperlukan dalam jumlah sedikit dan dapat merusak bila dijumpai dalam jumlah banyak. Secara umum fungsi unsur hara mikro adalah sebagai penyusun jaringan tanaman, sebagai katalisator (stimulant), mempengaruhi proses oksidasi dan reduksi tanaman, membantu mengatur kadar asam, mempengaruhi nilai osmotik tanaman, mempengaruhi pemasukan unsur hara, dan membantu pertumbuhan tanaman.

Manfaat

Manfaat asam jawa dapat membantu untuk memperlancar sistem dari pencernaan karena memiliki kandungan serat yang cukup tinggi, maka asam jawa menjadi pilihan obat pencahar ornatik terbaik yang bisa para pembaca konsumsi. Apabila mengalami sembelit atau susah buang air besar, maka mengonsumsi tanaman ini merupakan pilihan yang tepat. Membantu menjaga kesehatan jantung karena asam jawa memiliki kandungan penting lainnya, yaitu: flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu zat yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menurunkan berbagai gangguan kesehatan seperti kolesterol (kolesterol total dan kolesterol jahat), serta trigliserida. Asam jawa juga berperan dalam menurunkan resiko dari hiperglikemia karena memiliki kandungan magnesium tergolong

tinggi. Jadi, bagi para pembaca yang kebetulan menyandang penyakit diabetes, mengonsumsi asam jawa secara rutin patutlah dicoba. Membantu menurunkan berat badan karena asam jawa mengandung zat yang disebut zat asam hidroksitikit yang berperan menghambat penyimpanan lemak di dalam tubuh.

27. *Dendrocalamus asper* (Bambu Blitung)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Dendrocalamus</i>
Spesies	: <i>Dendrocalamus asper</i>

Morfologi

Bagian batang bambu Blitung merupakan bagian yang paling banyak digunakan oleh manusia. Batang bambu memiliki tiga bagian utama yakni batang, tunggul/bongkot, dan umbi akar. 1. Batang: merupakan bagian yang muncul di permukaan tanah, berbentuk lurus dan bulat dan terdiri dari ruas-ruas yang dibatasi oleh sekat antar ruas (buku). Setiap bagian buku bambu (node) memiliki dua cincin, bagian bawah disebut dengan cincin kelopak/pelepeh yang merupakan tempat kelopak batang bambu melekat dan sering terlihat bekas kelopak dibambu jika lepas. Sedangkan cincin bagian atas disebut dengan cincin tunas, merupakan bekas yang muncul akibat dari tumbuhnya ruas bambu. 2. Pangkal/bongkot bambu: adalah bagian bawah dari batang, sebagian tertanam di tanah dan sebagian dapat dilihat di permukaan tanah. Bagian ini terhubung langsung dengan sistem akar dan rizoma bambu. Bagian ini merupakan tempat tumbuh mata tunas bambu yang nantinya menjadi rebung dan batang bambu baru, atau dapat tumbuh menjadi rizoma baru. 3. Akar rizoma/umbi: merupakan bagian paling bawah dari bambu yang terdiri dari puluhan bagian-bagian kecil, semakin jauh bagian ini semakin mengecil dan tidak memiliki mata tunas bambu.

Manfaat

- a. Sebagai Makanan Hewan Dikarenakan tunas bambu yang empuk, ranting dan dedaunan dari pohon bambu disini menjadi sumber makanan utama dari panda di Cina, panda Merah di Nepal, dan lemur bambu di Madagascar. Tikus pun memakan buah bambu. Golirra gunung Afrika juga memakan bambu, serta Simpanse dan Gajah juga memakan bagian dari batang bambu.
- b. Sebagai Kuliner Tunas bambu dalam kondisi terfermentasi adalah bahan utama dalam berbagai kuliner di Himalaya. Di India disebut Khorisa. Di Nepal, tunas bambu di fermentasikan dengan kunyit dan minyak sayut, lalu dimasak dengan kentang menjadi masakan yang dimakan bersama nasi. Sedangkan di Indonesia

- sendiri, tunas bambu di potong tipis-tipis dan direbus bersama santan dan rempah-rempah untuk membuat gulai rebung.
- c. Sebagai Alat memasak Bagian dalam batang bambu tua biasanya digunakan sebagai alat memasak di banyak budaya Asia. Sup dan Beras yang dimasak di dalam batang bambu dipaparkan ke api hingga matang. Memasak di dalam batang bambu dapat dipercaya menghasilkan rasa yang berbeda.
 - d. Sebagai bahan membuat alat memasak Bambu juga digunakan untuk membuat sumpit dan alat memasak lain seperti spatula. Bambu disini memang menjadi bahan baku dari berbagai peralatan rumah tangga, seperti bakul nasi, tampah, perangkap ikan, topi bambu (caping).
 - e. Sebagai bahan untuk kontruksi rumah Di sebuah pedesaan, masih ada di daerah Jawa dan Sunda yang dindingnya masih berasal dari dinding bambu. Dinding seperti ini berasal dari pohon bambu yang tebal terutama di bagian pangkal sebagai kaso.
 - f. Sebagai sumber bahan bangunan yang banyak terdapat di Indonesia dan dapat diperbarui. Dari sekitar 1.250 jenis bambu di Dunia, 140 jenis atau 11% diantaranya berasal dari Indonesia. Bangunan berbahan bambu memiliki ketahanan terhadap guncangan gempa. Namun, hal ini kurang diterapkan oleh masyarakat yang secara ruang lingkup di daerah yang rawan bencana.

28. *Paederia foetida* (Daun Kentut atau Kahitutan)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Asteridae
Ordo : Rubiales
Famili : Rubiaceae
Genus : *Paederia*
Spesies : *Paederia scandens*

Morfologi

Tumbuhan daun kentut yang dalam bahasa Inggris disebut skunk vine, stink vine, atau chinese fever vine ini, memiliki nama ilmiah *Paederia foetida*, L., dengan sinonim *Paederia scandens* (Lour.) Merr. Daun semburan adalah tumbuhan perdu merambat, dapat hidup dengan baik hingga ketinggian 1.000 meter di atas permukaan air laut. Batang tumbuhannya massif, beruas, beralur, halus dan berubah kasar dengan bertambahnya umur, berdiameter 2-5 mm. Dari buku-bukunya dapat tumbuh akar, berwarna cokelat. Daunnya berwarna hijau, termasuk daun tunggal, berhadapan, berbentuk bulat telur dengan ujung runcing, dan tepi daun rata. Daunnya bertulang menyirip, bertangkai panjang. Bunganya kecil, dalam malai, berbentuk corong. Buah pada semburan batu, berbentuk bulat, berkilat, diameter 4-6 mm, dan berwarna kuning. Tumbuhan ini berakar tunggang, dengan warna akar cokelat. Dr. A Seno Sastroamidjo dalam bukunya, Obat Asli Indonesia (1967), menyebutkan daun semburan mengandung skatol dan indol. Ensiklopedia flora dan fauna Indonesia menyebutkan tumbuhan ini kaya dengan berbagai kandungan kimia yang sudah diketahui, di antaranya batang dan daunnya mengandung asperuloside deacetylasperuloside, scandoside, paederosid, paederosidic acid, dan

gamasitosterol, arbutin, oleanolic acid, dan minyak menguap (minyak terbang).

Manfaat

Daun kentut dapat menjadi obat sakit perut dilansir dari Tropical, daun kentut sendiri sudah digunakan oleh masyarakat Asia terlebih masyarakat Asia Tenggara. Daun kentut sendiri biasa digunakan untuk menyembuhkan masalah pencernaan atau sakit perut. Dilansir dari Plant Resources of South-East Asia banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai manfaat tanaman ini pada masalah pencernaan. Melancarkan pencernaan dilansir dari Health Benefit Times menyebutkan bahwa daun kentut sangat kaya akan sehingga bisa melancarkan pencernaan hampir 70% dari sistem imun kita berada pada organ pencernaan. Lapisan tipis dan lengket yang menyelimuti saluran cerna itu dibuat dari sel-sel imun, imunoglobulin (antibodi yang menyerang kuman), dan bakteri usus. Daun ini pun memiliki kandungan antioksidan tinggi yang bisa melawan virus serta bakteri.

29. *Graptophyllum pictum* (Handeuleum)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisio : Tracheophyta
Ordo : Lamiales
Famili : Acanthaceae
Genus : *Graptophyllum*
Spesies : *Graptophyllum pictum*

Morfologi dan Anatomi

Daun *Graptophyllum pictum* memiliki bentuk elips dengan panjang sekitar 10-15 cm dan lebar 5-7 cm. Batangnya tegak dan bercabang dengan warna hijau atau coklat kemerahan. Pada beberapa varietas, batang dapat menjadi agak berserat. Batangnya memiliki kekuatan sedang dan biasanya bertekstur halus. Bunga *Graptophyllum pictum* biasanya berwarna putih, dengan struktur berbentuk lonceng dan

muncul dalam kelompok kecil di ujung ranting. Bunga ini tidak terlalu mencolok dan lebih sering digunakan untuk hiasan daun. Buah tanaman ini berbentuk kapsul kecil, dan biasanya tidak begitu menonjol atau menjadi bagian utama dari minat tanaman ini sebagai tanaman hias.

Pada anatomi daun *Graptophyllum pictum* terdiri dari jaringan epidermis, mesofil dan stomata. Jaringan epidermis merupakan lapisan luar daun yang terdiri dari sel-sel epidermis. Fungsinya untuk melindungi lapisan dalam. Mesofil daun terdiri dari jaringan palisade dan spongyosa. Jaringan palisade memiliki sel-sel panjang yang tertata rapat, sedangkan jaringan spongyosa memiliki sel-sel dengan ruang interseluler yang lebih besar untuk pertukaran gas. Stomata terletak pada epidermis daun. Fungsinya untuk pertukaran gas dan transpirasi.

Manfaat

Daun handeuleum mengandung ekstrak etanol yang bersifat anti radang dan anti nyeri. Sifat antiradang yang terkandung dalam daun handeuleum berperan dalam mengobati bisul. Selain itu, daun handeuleum juga dapat dimanfaatkan untuk mengurangi gejala wasir, menekankan pertumbuhan plak gigi, menurunkan kadar kolesterol dan sembelit.

30. *Strobilanthes crispus* Blume (Pecah Beling atau Keji Beling)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Scrophulariales
Famili	: Acanthaceae

Genus : *Strobilanthes*

Spesies : *Strobilanthes crispus* Blume

Morfologi dan Anatomi

Keji beling atau pecah beling merupakan tumbuhan semak yang tingginya mencapai 1-2 m. Batangnya beruas, berbentuk bulat, berambut kasar, dan berwarna hijau. Daun pecah beling merupakan daun tunggal, bertangkai pendek dengan duduk daun yang berhadapan. Helaian daunnya lanset, memanjang atau hampir jorong, tepinya bergerigi, dengan ujung dan pangkalnya yang meruncing. Kedua permukaan daun pecah beling memiliki tekstur yang kasar. Pertulangan daunnya menyirip dan berwarna hijau. Akarnya termasuk akar tunggang dan berwarna coklat muda. Perbungaannya majemuk dan berkumpul pada bulir padat. Mahkota bunga berbentuk corong, terbagi lima, berambut, dan berwarna kuning atau ungu. Benang sarinya berjumlah empat, berwarna putih, dan kuning. Buahnya berbentuk gelondong, dan berisi 2-4 biji. Bijinya bulat, pipih, kecil-kecil, dan berwarna coklat.

Pada anatomi daun keji beling terdiri dari epidermis, mesofil dan stomata. Epidermis merupakan lapisan luar daun terdiri dari sel-sel epidermis yang melindungi jaringan internal. Mesofil terdiri dari dua lapisan utama yaitu jaringan palisade dan jaringan spongiosa. Jaringan palisade terdiri atas sel-sel palisade yang memanjang dan teratur, berfungsi untuk fotosintesis. Sedangkan jaringan spongiosa terdiri dari sel-sel dengan ruang interseluler yang lebih besar yang membantu pertukaran gas dan penyimpanan air. Stomata daun keji beling terletak terutama di bagian bawah daun, stomata berfungsi untuk pertukaran gas dan proses transpirasi.

Manfaat

Daun pecah beling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena kandungannya yang baik untuk kesehatan. Daun pecah beling biasanya dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi batu ginjal,

menurunkan kadar glukosa dalam tubuh, dan membantu mengatasi kencing batu atau batu kandung kemih.

31. *Crynum asiaticum* L. (Daun Bakung)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Subkelas : Liliidae
Ordo : Liliales
Famili : Amaryllidaceae
Genus : *Crynum*
Spesies : *Crynum asiaticum* L.

Morfologi dan Anatomi

Crinum asiaticum umumnya dikenal sebagai bunga bakung putih atau bakung pantai adalah spesies tanaman yang banyak ditanam sebagai tanaman hias. Tumbuhan ini memiliki umbi dan bunga yang besar serta mencolok sehingga diminati oleh penggemar tanaman hias. Akan tetapi semua bagian tumbuhan ini beracun jika tertelan. Daun bakung berbentuk lanset, tepi daunnya bergelombang dengan ujung daun meruncing. Perbungaannya adalah umbel dengan 10-24 bunga, enam tepal, dan aromatik. Batang bunga tegak, sepanjang daun, dan kokoh. Seludang bunga berbentuk lanset dengan panjang 6-10 cm. Buahnya berbentuk kapsul gepat, berwarna hijau, dan berdiameter 3-5 cm. Biji tumbuhan bakung berukuran besar. Pada anatomi daun *Crinum asiaticum* terdiri dari jaringan epidermis, mesofil dan stomata. Jaringan epidermis merupakan lapisan luar daun yang terdiri dari sel-sel epidermis. Fungsinya untuk melindungi lapisan dalam. Mesofil daun terdiri dari jaringan palisade dan spongiosa. Jaringan palisade

memiliki sel-sel panjang yang tertata rapat, sedangkan jaringan sponsiosa memiliki sel-sel dengan ruang interseluler yang lebih besar untuk pertukaran gas. Stomata terletak pada epidermis daun. Fungsinya untuk pertukaran gas dan transpirasi.

Manfaat

Daun bakung biasanya dimanfaatkan sebagai bungkus makanan tradisional. Bunga bakung dimanfaatkan sebagai penenang otot, terutama untuk sakit pinggang, dan sebagai obat sakit gigi. Tanaman bakung juga sering dimanfaatkan untuk peluruh kencing, antiinflamasi, mencegah pendarahan dan sebagai obat luka.

32. *Lannea coromandelica* (Kawijaran/ Pohon kuda)

Klasifikasi Ilmiah

Kerajaan : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Ordo : Sapindales
Famili : Anacardiaceae
Genus : *Lannea*
Spesies : *Lannea coromandelica*

Morfologi dan Anatomi

Lannea coromandelica atau pohon kuda umumnya ditemukan di wilayah tropis dan subtropis, termasuk di India, Sri Lanka, dan beberapa bagian dari Asia Tenggara. Pohon kuda adalah pohon yang biasa meluruhkan daunnya pada musim-musim tertentu. Permukaan daun pohon kuda memiliki tekstur yang licin licin. Daunnya merupakan daun majemuk menyirip gasal dengan anak daun yang berhadapan. Sistem pertulangan daunnya menyirip dengan diameter daun sekitar 4,4–5,0 cm. Panjang daun sekitar 7,3–10,5 cm, panjang tangkai daunnya sekitar 0,3–0,8 cm. Daun pohon kuda berbentuk daun bulat telur dengan ujung daun yang runcing. Daun muda biasanya memiliki warna hijau cerah, sementara daun dewasa berwarna hijau tua dan memiliki tekstur kasar atau berkerut.

Batang pohon *Lannea coromandelica* berwarna coklat keabu-abuan dan biasanya memiliki tekstur kasar atau berkerut. Batangnya bisa mencapai diameter yang cukup besar dan memiliki cabang yang kuat. Batang pohon kuda bisa mengeluarkan getah gum ketika dilukai. Bunga *Lannea coromandelica* kecil dan berwarna kuning kehijauan atau putih. Bunga muncul dalam tandan atau kelompok di ujung ranting. Setiap bunga memiliki kelopak dan mahkota yang sederhana. Buahnya berbentuk kapsul, bulat atau sedikit memanjang, dan mengandung beberapa biji. Pada anatomi daun pohon kuda terdapat jaringan epidermis, mesofil dan stomata. Sedangkan pada anatomi batang pohon kuda terdapat jaringan epidermis, xylem dan floem.

Manfaat

Pohon kuda biasa ditanam sebagai patok tanah, pembatas kebun, atau peneduh jalan. Manfaat dari pohon ini dapat digunakan sebagai penawar bisa racun seperti racun ular atau gigitan serangga. Selain itu dapat juga mengobati luka sayat. Getah pohon kuda dapat digunakan sebagai perekat. Sedangkan pucuknya bisa menjadi obat tetes mata. Batang pohon kuda juga dapat digunakan sebagai obat belekan, sakit gigi dan luka sayat. Batang dan daun kawijaran atau pohon kuda dimanfaatkan sebagai obat pereda demam, anti inflamasi, anti bakteri, anti kanker, daunnya juga sebagai pakan ternak.

33. *Annona muricata* L (Sirsak)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Magnoliidae
Ordo	: Magnoliales

Famili : Annonaceae
Genus : Annona
Spesies : *Annona muricata* L.

Morfologi dan Anatomi

Sirsak merupakan tumbuhan berupa pohon yang tingginya dapat mencapai 3-8 meter. Batang sirsak umumnya tegak dengan kulit batang yang kasar dan berwarna coklat keabu-abuan. Daun sirsak memanjang, bentuk lanset atau bulat telur terbalik, ujung meruncing pendek, seperti kulit, panjang 6-18 cm, dengan tepi daun yang rata. Bunga berdiri sendiri berhadapan dengan daun dan baunya tidak enak. Kelopak daunnya kecil dan mahkotanya berdaging. Kelopak daun dan mahkota daun tersusun seperti kuncup. Buah sirsak berbentuk bulat atau oval dengan kulit berduri lembut. Buah dapat mencapai panjang 20-30 cm dan lebar 15-20 cm. Kulit buah berubah dari hijau menjadi kuning saat matang. Daging buahnya lembut, berwarna putih, dan memiliki rasa asam manis. Buah ini juga mengandung banyak biji hitam yang keras.

Anatomi kulit batang sirsak terdiri dari epidermis, korteks, dan kambium. Epidermis memiliki sel-sel yang dapat mengeluarkan getah. Kulit batang berfungsi sebagai perlindungan dan transportasi nutrisi serta air dari akar ke seluruh bagian pohon. Anatomi daun sirsak terdiri dari epidermis, mesofil dan stomata. Sel-sel epidermis melapisi permukaan daun dan berfungsi sebagai pelindung. Mesofil terdiri dari jaringan palisade dan sponsiosa/bunga karang. Jaringan palisade mengandung kloroplas dan bertanggung jawab untuk fotosintesis. Jaringan sponsiosa memiliki rongga-rongga udara yang memfasilitasi pertukaran gas. Stomata terletak di permukaan bawah daun, stomata memungkinkan pertukaran gas dan pengeluaran uap air. Bunga terdiri dari kepala putik, benang sari dan ovary. Bunga sirsak memiliki kepala putik (pistil) dan benang sari (stamen) yang terlibat dalam proses penyerbukan. Ovary terdapat di bagian bawah bunga yang berkembang menjadi buah setelah penyerbukan. Buah terdiri dari

kulit buah, daging buah dan biji. Kulit buah sirsak terdiri dari lapisan luar yang melindungi daging buah. Daging buah mengandung sel-sel parenkim yang menyimpan zat gizi dan memberikan tekstur lembut. Biji sirsak berwarna hitam, keras, dan mengandung embrio tanaman.

Manfaat

Buah sirsak dimanfaatkan untuk mengurangi peradangan, menghambat pertumbuhan sel kanker, mencegah infeksi dan melancarkan sistem pencernaan. Sirsak dapat meningkatkan imunitas tubuh karena mengandung Vitamin C yang membantu tubuh melawan infeksi dan penyakit. Serat dalam sirsak mendukung pencernaan yang sehat dengan meningkatkan pergerakan usus dan mencegah sembelit. Selain itu daging buahnya memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat membantu meredakan peradangan di saluran pencernaan.

34. *Calotropis gigantea* (Widuri)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Asclepiadaceae
Genus	: <i>Calotropis</i>
Spesies	: <i>Calotropis gigantea</i>

Morfologi dan Anatomi

Calotropis gigantea adalah semak atau pohon kecil yang bisa mencapai tinggi 2–5 meter. Batangnya tegak dan bercabang. Kulit batangnya berwarna abu-abu hingga cokelat muda, dengan tekstur kasar dan seringkali memiliki getah putih yang lengket. Daun berbentuk oval

hingga lanset, dengan ujung meruncing. Daun bisa mencapai panjang 10–20 cm dan lebar 5–10 cm. Daun berwarna hijau keabu-abuan atau hijau tua dengan permukaan yang agak berbulu atau berlapis lilin. Bunga *Calotropis gigantea* berbentuk bintang dengan lima kelopak yang menyusut. Warnanya bervariasi dari putih hingga ungu muda dengan corak merah muda di tengahnya. Bunga tumbuh dalam kelompok yang disebut umbels, biasanya di ujung cabang atau ketiak daun. Bunga ini memiliki aroma yang cukup kuat dan khas. Buahnya berbentuk kapsul bulat yang besar, dengan kulit berwarna hijau yang kemudian berubah menjadi cokelat saat matang. Panjang buah dapat mencapai 8–12 cm. Kapsul buah mengandung banyak biji kecil yang tertutup oleh serat-serat putih halus yang mirip kapas. Biji berukuran kecil dan datar dengan warna cokelat kehitaman. Biji dikelilingi oleh rambut putih seperti kapas yang membantu penyebaran biji melalui angin.

Anatomi kulit batang widuri terdiri dari epidermis, korteks, dan vaskular. Epidermis merupakan lapisan luar kulit batang yang melindungi jaringan di bawahnya dan sering kali menghasilkan getah putih. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan dan dukungan struktural. Vaskular mengandung berkas pembuluh darah yang berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi. Berkas vaskular ini termasuk xilem (untuk mengangkut air dan mineral) dan floem (untuk mengangkut hasil fotosintesis). Anatomi daun widuri terdiri dari epidermis, mesofil dan stomata. Epidermis terdiri dari lapisan sel di permukaan daun yang melindungi jaringan internal. Mesofil terdiri dari dua jenis jaringan, yaitu jaringan palisade dan jaringan spons. Jaringan palisade memiliki banyak kloroplas dan bertanggung jawab untuk fotosintesis, sedangkan jaringan spons memiliki sel-sel yang memiliki ruang udara untuk pertukaran gas. Stomata terletak di permukaan bawah daun, stomata memungkinkan pertukaran gas dan pengeluaran uap air. Bunga memiliki kepala putik (pistil) dan benang sari (stamen)

yang terlibat dalam proses penyerbukan. Bagian bawah bunga yang berkembang menjadi buah setelah penyerbukan.

Manfaat

Tanaman widuri dapat mengobati demam, penyakit kulit kronis, luka, sakit gigi, cacar air, campak, dan batuk. Anti-Inflamasi: ekstrak daun dan getah widuri sering digunakan untuk meredakan peradangan dan nyeri sendi. Antiseptik: getah tanaman ini memiliki sifat antiseptik yang dapat membantu mengobati luka dan infeksi kulit. Obat cacing: beberapa masyarakat menggunakan bagian tanaman ini sebagai obat cacingan. Menurunkan demam: infus daun atau kulit batang kadang digunakan untuk menurunkan demam.

35. *Plumeria acuminata* Ait (Kemboja)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Apocynaceae
Genus	: <i>Plumeria</i>
Spesies	: <i>Plumeria acuminata</i> Ait

Morfologi dan Anatomi

Plumeria acuminata biasanya tumbuh sebagai pohon kecil atau semak dengan tinggi antara 2 hingga 6 meter, tergantung pada kondisi lingkungan dan perawatan. Batangnya tegak, sering kali dengan kulit yang halus dan berwarna coklat keabu-abuan. Batangnya mengeluarkan getah susu putih yang lengket ketika dipotong. Daun berbentuk lonjong atau elips, dengan ujung yang meruncing. Panjang

daun bisa mencapai 15–30 cm dan lebar 5–10 cm. Daun berwarna hijau tua dengan permukaan yang mengkilap di bagian atas dan lebih pucat di bagian bawah. Daun memiliki struktur yang keras dan tebal. Bunga *Plumeria acuminata* memiliki bentuk bintang dengan lima kelopak, sering kali berwarna putih, merah muda, kuning, atau campuran warna. Bunga ini memiliki aroma yang manis dan harum. Bunga tumbuh dalam kelompok yang disebut umbels, biasanya di ujung cabang atau di ketiak daun. Tanaman ini dapat mekar sepanjang tahun, tetapi sering kali lebih banyak berbunga selama musim panas atau musim hujan. Buah berbentuk kapsul yang panjang dan sempit, sering kali berwarna cokelat saat matang. Panjang buah sekitar 10–15 cm. Kapsul buah mengandung biji yang dikelilingi oleh serat halus yang membantu dalam penyebaran biji oleh angin. Biji berbentuk bulat atau oval, dengan warna cokelat kehitaman. Biji dilapisi oleh serat halus yang memudahkan penyebaran oleh angin.

Anatomi kulit batang terdiri dari epidermis, korteks dan vaskular. Epidermis merupakan lapisan luar kulit batang yang melindungi jaringan di bawahnya dan sering kali mengeluarkan getah putih ketika dipotong. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan dan dukungan struktural. Vaskular mengandung berkas pembuluh darah yang berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi. Berkas vaskular ini termasuk xilem (untuk mengangkut air dan mineral) dan floem (untuk mengangkut hasil fotosintesis). Anatomi daun kemboja terdiri dari epidermis, mesofil dan stomata. Epidermis berupa lapisan sel di permukaan daun yang melindungi jaringan internal dan mengandung sel-sel penghasil getah. Mesofil terdiri dari dua jenis jaringan, yaitu jaringan palisade dan jaringan spons. Jaringan palisade memiliki banyak kloroplas dan bertanggung jawab untuk fotosintesis, sedangkan jaringan spons memiliki ruang udara yang membantu pertukaran gas. Stomata terletak di permukaan bawah daun, stomata memungkinkan pertukaran gas dan pengeluaran uap air. Bunga kemboja memiliki kepala putik, benang sari dan ovary. Kepala putik (pistil) dan benang

sari (stamen) yang terlibat dalam proses penyerbukan. Ovary terdapat pada bagian bawah bunga yang berkembang menjadi buah setelah penyerbukan. Kemboja memiliki getah berwarna putih dan lengket yang mengandung senyawa bersifat iritatif pada kulit dan mata jika tidak ditangani dengan hati-hati. Getah berfungsi sebagai perlindungan terhadap herbivora dan patogen.

Manfaat

Bunganya untuk mengobati sakit gigi dan membersihkan mata. Getahnya untuk mengobati gigi berlubang, akarnya digunakan untuk mengobati kencing nanah, kulit kayunya untuk mengatasi telapak kaki bengkak dan pecah-pecah. Bunga kemboja digunakan untuk membuat minyak esensial yang memiliki aplikasi dalam pembuatan parfum dan produk kosmetik. Minyak ini terkenal karena aroma manis dan menenangkan. Selain itu bunga kemboja kering juga sering digunakan dalam kerajinan tangan dan dekorasi, seperti rangkaian bunga, karangan bunga, dan produk seni.

36. *Cocos nucifera* (Kelapa)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: <i>Cocos</i>
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Cocos nucifera merupakan pohon yang dapat tumbuh hingga 15-30 meter, beberapa varietas mungkin lebih kecil. Batangnya tegak dan silindris, berwarna coklat keabu-abuan, dengan tekstur kasar. Batangnya tidak bercabang dan memiliki pola cincin yang menunjukkan pertumbuhan tahunan. Daun kelapa adalah daun pinnate (daun menyirip), dengan banyak foliola (daun kecil) yang teratur. Daun ini berbentuk seperti sabit atau busur. Panjang daun bisa mencapai 4-6 meter, termasuk tangkai daun (petiole). Setiap daun memiliki banyak foliola yang panjangnya bisa bervariasi, biasanya 60–90 cm. Daun kelapa berwarna hijau tua di atas dan hijau pucat di bawah. Bunga kelapa kecil, berwarna putih kekuningan, dan terletak di dalam tandan bunga yang disebut spadix. Bunga ini memiliki struktur kompleks dengan banyak bagian yang berfungsi dalam penyerbukan. Bunga kelapa tumbuh dalam tandan yang terdiri dari ribuan bunga kecil, dengan beberapa di antaranya berkembang menjadi buah. Buah kelapa adalah buah drupe dengan tiga lapisan: eksokarp (kulit luar), mesokarp (serabut kasar), dan endokarp (cangkang keras di dalam). Buah kelapa bisa mencapai diameter 15-30 cm. Kulit luar buah (ketika masih muda) berwarna hijau, berubah menjadi coklat saat matang. Serabut buah berwarna coklat atau oranye, dan cangkang dalamnya keras, berwarna coklat gelap. Biji kelapa berbentuk bulat atau oval, terletak di dalam cangkang keras. Biji ini terdiri dari daging kelapa (endosperma) yang berwarna putih dan berisi cairan kelapa (air kelapa) di dalam rongga tengahnya.

Anatomi kulit batang terdiri dari epidermis, korteks, dan vaskular. Epidermis merupakan lapisan luar kulit batang yang melindungi jaringan di bawahnya. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan dan memberikan dukungan struktural. Vaskular berupa berkas pembuluh darah (xilem dan floem) berada di dalam batang, dengan xilem untuk transportasi air dan mineral, dan floem untuk transportasi hasil fotosintesis dari

daun. Anatomi daun terdiri dari epidermis, mesofil dan stomata. Epidermis berupa lapisan sel di permukaan daun yang melindungi jaringan internal dan mengandung sel-sel penghasil getah. Mesofil terdiri dari jaringan palisade dan jaringan spons yang berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Jaringan palisade memiliki banyak kloroplas, sedangkan jaringan spons memiliki ruang udara. Stomata terletak di permukaan bawah daun, stomata memungkinkan pertukaran gas dan pengeluaran uap air. Bunga kelapa memiliki kepala putik, benang sari dan ovary. Kepala putik (pistil) dan benang sari (stamen) yang terlibat dalam proses penyerbukan. Ovary terdapat di bagian bawah bunga yang berkembang menjadi buah setelah penyerbukan. Buah terdiri dari beberapa lapisan yaitu eksokarp, mesokarp, dan endokarp. Eksokarp merupakan kulit luar buah yang berwarna hijau saat muda dan cokelat saat matang. Mesokarp adalah lapisan serabut kasar yang dikenal sebagai serabut kelapa. Endokarp berupa cangkang keras yang melindungi biji di dalamnya. Daging kelapa (endosperma) yang dapat dimakan dan air kelapa yang ada di dalam rongga biji.

Manfaat

Hampir keseluruhan bagian dari pohon kelapa memiliki manfaat. Akar kelapa dimanfaatkan sebagai obat kumur, diare, dan disentri. Daun muda pada pohon kelapa dimanfaatkan untuk janur pernikahan, upacara adat, dan pembungkus makanan. Tulang daunnya untuk sapu lidi. Daging buahnya sebagai bahan untuk minyak nabati. Air kelapa sebagai obat untuk mual dan dehidrasi. kayunya dimanfaatkan untuk pembuatan kayu atap rumah.

37. *Aloe ferox* Miller (Lidah Buaya)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta

Subdivisi	: Spermatophytina
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Liliidae
Ordo	: Asparagales
Famili	: Asphodelaceae
Genus	: Aloe
Spesies	: <i>Aloe ferox</i> Miller

Morfologi dan Anatomi

Aloe ferox biasanya tumbuh sebagai roset rendah, dengan tinggi sekitar 1–2 meter. Namun, beberapa spesimen dapat tumbuh lebih tinggi di kondisi optimal. Tanaman ini umumnya tidak memiliki batang yang jelas. Daun-daun tumbuh langsung dari pangkal tanaman, membentuk roset yang lebar. Daun *Aloe ferox* berbentuk lonjong atau pita, dengan ujung meruncing. Daun ini memiliki tepi yang berduri. Daun dapat mencapai panjang 50–80 cm dan lebar 10–15 cm. Daun berwarna hijau keabu-abuan atau hijau kekuningan dengan tepian berduri merah atau cokelat. Permukaan daun dapat memiliki garis-garis atau bercak putih. Bunga *Aloe ferox* berbentuk tubular atau lonjong, dengan warna yang bervariasi dari merah, oranye, hingga kuning. Bunga tumbuh dalam tandan yang disebut racemes, yang dapat mencapai panjang 1–1,5 meter. Racemes ini muncul dari bagian tengah roset daun.

Pada anatomi kulit daun terdapat epidermis yaitu lapisan luar kulit daun yang melindungi jaringan internal dan mengandung sel-sel yang dapat menghasilkan getah. Kemudian terdapat kutikula yaitu apisan lilin di permukaan daun yang mengurangi kehilangan air dan melindungi dari penguapan berlebih. Jaringan dasar pada lidah buaya terdiri dari jaringan parenkim dan klorenkim. Jaringan parenkim menyimpan air dan nutrisi, memberikan kekuatan struktural pada daun. Ini adalah jenis jaringan yang dominan dalam daun sukulen. Jaringan klorenkim mengandung kloroplas, bertanggung jawab

untuk fotosintesis. Jaringan pembuluh terdiri dari xilem dan floem. Xilem untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman. Sedangkan floem untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Akar *Aloe ferox* adalah sistem akar serabut yang membantu penyerapan air dan nutrisi. Akar menyebar di bawah tanah untuk menyokong tanaman dan menyediakan stabilitas serta penyediaan nutrisi.

Manfaat

Lidah buaya dimanfaatkan untuk menurunkan gula darah, obat alami kulit, mengobati luka bakar, mengurangi jerawat, mencegah penuaan, menjaga kesehatan mulut dan pencernaan. Perawatan kulit: gel dari daun *Aloe ferox* digunakan dalam produk perawatan kulit untuk menyembuhkan luka, mengurangi peradangan, dan melembapkan kulit. Kosmetik: ekstrak *Aloe ferox* digunakan dalam kosmetik dan produk perawatan pribadi, seperti krim dan lotion, karena sifat penyembuh dan pelembapnya. Hortikultura: tanaman ini juga digunakan sebagai tanaman hias dalam lanskap karena penampilannya yang menarik dan kemampuannya untuk bertahan di kondisi kering.

38. *Vernonia amygdalina* (Daun Afrika)

Klasifikasi Ilmiah

Superkerajaan : Eukaryota
Kerajaan : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : *Vernonia*
Spesies : *Vernonia amygdalina*

Morfologi dan Anatomi

Akar *Vernonia amygdalina* berbentuk serabut dan biasanya berwarna coklat muda hingga coklat tua. Akar ini memiliki fungsi utama untuk

menyerap air dan nutrisi dari tanah. Batang tanaman ini tegak, dapat mencapai ketinggian hingga 3-4 meter dalam kondisi optimal. Batangnya berbentuk silindris dan berwarna coklat kehijauan. Batang memiliki tekstur kasar dan dapat menjadi lignifikasi seiring bertambahnya usia tanaman. Daun *Vernonia amygdalina* memiliki bentuk oval atau elips, dengan tepi daun bergerigi. Daun ini berwarna hijau gelap di bagian atas dan lebih pucat di bagian bawah. Panjang daun bervariasi, tetapi biasanya berkisar antara 10 hingga 20 cm. Permukaan daun bisa licin atau sedikit berbulu tergantung pada varietasnya. Daun ini dikenal karena rasanya yang sangat pahit, yang disebabkan oleh senyawa-senyawa seperti lactone. Bunga *Vernonia amygdalina* kecil dan berwarna ungu atau pink. Mereka tersusun dalam bentuk kepala bunga atau infloresensi yang disebut capitula. Bunga ini biasanya muncul dalam kelompok di ujung cabang. Buah tanaman ini berupa kapsul yang kering dan berbentuk silindris atau lonjong. Kapsul ini mengandung banyak biji kecil yang dapat menyebar melalui angin atau hewan. Pada daun, epidermis terdiri dari sel-sel yang membentuk lapisan pelindung di bagian luar. Sel-sel epidermis ini biasanya berlapis tunggal dan mengandung stoma (pori-pori) yang memungkinkan pertukaran gas. Di bawah epidermis terdapat jaringan mesofil yang terdiri dari sel-sel parenkim yang mengandung kloroplas untuk fotosintesis. Mesofil terdiri dari dua jenis: palisade mesofil (sel-sel memanjang yang teratur) dan spongy mesofil (sel-sel tidak teratur dengan ruang interseluler).

Manfaat

Daun afrika dimanfaatkan untuk membantu mengatasi demam, menurunkan berat badan, menurunkan tekanan darah tinggi, mengobati sakit perut, menjaga kesehatan mata dan kulit.

39. *Blumea balsamifera* (Daun Sembung)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Asteridae
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : *Blumea*
Spesies : *Blumea balsamifera*

Morfologi dan Anatomi

Blumea balsamifera, atau daun sembung, adalah tanaman herbal yang dikenal di Asia Tenggara. Akar tanaman ini berbentuk serabut, biasanya berwarna coklat muda, dan berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah. Batang *Blumea balsamifera* tegak dan dapat mencapai ketinggian 1-3 meter. Batangnya berwarna hijau atau merah kecoklatan, memiliki tekstur halus dengan beberapa lentisel (lubang kecil untuk pertukaran gas). Daun berbentuk elips atau lanceolate dengan tepi bergerigi. Daunnya berwarna hijau gelap dan memiliki aroma balsamik yang khas. Panjang daun bisa mencapai 10-20 cm. Permukaan daun licin dan bagian bawah seringkali lebih pucat. Bunga kecil dan berbentuk bulat, biasanya berwarna putih hingga ungu. Bunga-bunga ini tersusun dalam kelompok di ujung cabang dalam bentuk payung (umbel). Buah berupa achene kecil, berbentuk lonjong, dan memiliki penutup yang dapat membantu penyebaran melalui angin.

Epidermis daun terdiri dari sel-sel pelindung yang membentuk lapisan luar daun. Terdapat stoma di epidermis yang memfasilitasi pertukaran gas. Jaringan mesofil daun terdiri dari sel-sel parenkim yang berfungsi dalam fotosintesis. Mesofil terbagi menjadi lapisan palisade yang teratur dan spongy dengan ruang interسلuler. Jaringan pembuluh terdiri dari xilem dan floem. Xilem mengangkut air dan mineral, sementara floem mengangkut hasil fotosintesis ke seluruh

tanaman. Jaringan dasar mencakup sel parenkim yang menyimpan nutrisi, serta sel kolenkim dan sklerenkim untuk dukungan struktural.

Manfaat

Daun sembung dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi diare, mengobati demam, dan mengurangi nyeri haid. Daun sembung juga digunakan dalam pengobatan tradisional untuk meredakan nyeri otot dan infeksi. Selain itu daun ini juga kadang-kadang digunakan sebagai bahan tambahan dalam masakan untuk aroma khasnya.

40. *Ananas comosus* (Nanas)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Commelinidae
Ordo	: Bromeliales
Famili	: Bromeliaceae
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus</i>

Morfologi dan Anatomi

Ananas comosus atau nanas adalah tanaman tropis yang dikenal karena buahnya yang manis dan berair. Akar *Ananas comosus* adalah akar serabut yang berkembang dari pangkal batang. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah serta memberikan dukungan struktural pada tanaman. Batang nanas tidak tampak jelas karena batang sebenarnya adalah struktur yang berdaging dan tersembunyi di dalam pangkal daun. Namun, batang ini adalah tempat di mana tunas dan akar muncul. Daun nanas berdaun panjang dan sempit dengan tepi bergerigi. Daun ini tumbuh dalam roset di

bagian atas tanaman dan dapat mencapai panjang sekitar 60-90 cm. Daun berwarna hijau gelap dengan ujung runcing, dan seringkali memiliki duri kecil di sepanjang tepinya. Daun nanas memiliki sistem vaskular yang kompleks dan mengandung sel-sel yang berfungsi untuk fotosintesis dan penyimpanan air. Bunga nanas kecil, berwarna merah muda atau ungu, dan muncul dalam kelompok di tengah-tengah roset daun. Bunga ini terdiri dari braktea (daun pelindung) yang berwarna cerah yang melindungi bunga yang sebenarnya. Buah nanas adalah sebuah struktur komposit yang disebut sebagai “multiple fruit” atau buah majemuk. Buah ini terbentuk dari kumpulan bunga yang menyatu, menghasilkan struktur yang berdaging dan berwarna kuning keemasan saat matang. Buah nanas memiliki kulit yang kasar dengan pola segi enam dan daging buah yang manis dan berair di dalamnya.

Epidermis daun nanas terdiri dari sel-sel pelindung yang membentuk lapisan luar. Epidermis ini juga memiliki stomata untuk pertukaran gas dan trikoma (struktur berbulu kecil) yang membantu mengurangi kehilangan air. Jaringan mesofil daun terdiri dari sel-sel parenkim yang mengandung kloroplas untuk fotosintesis. Mesofil ini terdiri dari lapisan palisade (sel-sel memanjang dan teratur) dan spongy (sel-sel tidak teratur dengan ruang interseptuler). Jaringan dasar pada daun terdiri dari sel parenkim yang menyimpan nutrisi, serta sel kolenkim dan sklerenkim yang memberikan dukungan struktural pada daun dan batang. Buah nanas terdiri dari banyak ovarium yang menyatu, membentuk struktur berdaging yang disebut syncarp. Daging buah ini mengandung banyak sel parenkim yang penuh dengan jus, serta jaringan vaskular yang mendukung transportasi nutrisi dan air.

Manfaat

Buah nanas dimanfaatkan untuk mempercepat penyembuhan luka operasi dan cedera, menjaga kesehatan tulang, meringankan sinusitis dan meningkatkan kesuburan. Nanas digunakan dalam

berbagai hidangan, baik segar, dalam jus, maupun dalam masakan dan makanan penutup. Nanas memiliki kandungan bromelain, enzim yang memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk membantu pencernaan dan memiliki sifat anti-inflamasi.

41. *Terminalia catappa* (Ketapang)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Combretaceae
Genus	: Terminalia
Spesies	: <i>Terminalia catappa</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Terminalia catappa, atau dikenal dengan nama Ketapang, adalah pohon yang termasuk dalam keluarga Combretaceae. *Terminalia catappa* adalah pohon sedang hingga besar yang biasanya tumbuh hingga tinggi 10 hingga 20 meter, meskipun beberapa individu dapat tumbuh lebih tinggi. Pohon ini memiliki kanopi yang lebar dan menyebar. Daun-daun *Terminalia catappa* adalah daun tunggal, besar, dan tersusun bergantian. Bentuk daun umumnya oval lebar atau elips dengan pangkal yang meruncing dan ujung yang runcing. Panjang daun bisa mencapai 10 hingga 20 cm dan lebar 5 hingga 15 cm. Daun berwarna hijau yang berubah menjadi kuning, lalu merah atau cokelat sebelum rontok pada musim kering. Permukaan daun halus dan mengkilap. Bunga *Terminalia catappa* kecil dan harum, tersusun dalam spike terminal atau aksilar. Bunga umumnya berwarna putih

atau kekuningan. Setiap bunga memiliki kelopak dengan empat lobus dan empat kelopak mahkota. Terdapat banyak benang sari. Buahnya adalah drupa, yang berbentuk oval atau memanjang dan biasanya berukuran sekitar 3 hingga 5 cm. Buah memiliki kulit keras yang mengandung satu biji. Permukaan luar buah biasanya berwarna hijau saat belum matang dan berubah menjadi coklat saat matang. Biji berbentuk pipih dan dapat tersebar melalui air karena buah sering kali mengapung. Epidermis atau lapisan luar daun memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun memiliki mesofil yang berkembang baik, dengan jaringan palisade dan spongy untuk fotosintesis dan pertukaran gas. Daun memiliki vena utama yang menonjol dengan jaringan vena sekunder yang khas dari tumbuhan dikotil.

Manfaat

Daun ketapang dimanfaatkan sebagai obat sakit perut dan diare. Ekstrak daun ketapang juga dapat mengatasi masalah kulit seperti jerawat, ruam, dan iritasi. Ini karena sifat antimikroba dan anti-inflamasi dari senyawa aktif dalam daun. Selain itu, daun ketapang yang rontok dapat digunakan sebagai kompos atau pupuk organik, membantu memperkaya tanah dengan nutrisi.

42. *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Ubi Jalar)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Solanales
Famili	: Convolvulaceae
Genus	: <i>Ipomoea</i>

Spesies : *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Morfologi dan Anatomi

Ipomoea batatas adalah tanaman merambat tahunan yang dapat mencapai panjang lebih dari 5 meter. Tanaman ini memiliki kebiasaan merambat dengan batang yang menjalar di tanah atau memanjat pada dukungan. Batangnya biasanya berbentuk silindris, lunak, dan memiliki warna hijau atau ungu, tergantung pada kultivar. Batang memiliki permukaan yang halus dan kadang-kadang berbulu halus. Daun ubi jalar bervariasi dalam bentuk, mulai dari berbentuk hati, lobat (berbelah), hingga bulat. Bentuk daun sangat bergantung pada varietasnya. Daun umumnya besar, dengan ukuran yang bervariasi antara 5 hingga 15 cm. Daun umumnya berwarna hijau, tetapi beberapa varietas memiliki warna ungu atau merah pada bagian bawah daun. Permukaan daun dapat halus atau berbulu, dan daun memiliki tepi yang kadang-kadang bergerigi. Bunga ubi jalar muncul dalam bentuk malai atau tandan terminal. Bunga biasanya berbentuk corong dan memiliki lima kelopak yang menyatu, membentuk corong yang lebar. Bunga umumnya berwarna putih, merah muda, ungu, atau biru, tergantung pada kultivar. Diameter bunga bervariasi, tetapi biasanya sekitar 2 hingga 5 cm. Ubi jalar biasanya tidak menghasilkan buah yang signifikan, karena sebagian besar reproduksi dilakukan melalui umbi dan stek batang. Jika berbunga, bunga dapat menghasilkan buah berbentuk kapsul yang mengandung biji, namun ini tidak sering terjadi. Umbi ubi jalar berbentuk silindris atau agak bulat, tergantung pada kultivarnya. Panjang umbi bisa bervariasi dari beberapa sentimeter hingga lebih dari 30 cm. Kulit umbi dapat berwarna cokelat, ungu, merah, atau kuning, tergantung pada varietas. Daging umbi bervariasi dari putih, kuning, jingga, hingga ungu, dengan tekstur yang manis dan lembut setelah dimasak.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal. Di bawah epidermis, terdapat jaringan parenkim yang mendukung pertumbuhan batang dan memiliki ruang

interselular. Lapisan luar daun atau epidermis daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun memiliki jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan spongy untuk fotosintesis dan pertukaran gas. Sistem vena daun berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi. Kulit umbi terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan di bawahnya. Umbi terutama terdiri dari jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan dalam bentuk amilum.

Manfaat

Ubi jalar baik untuk kesehatan karena dapat mengurangi risiko diabetes, menjaga kesehatan mata, mencegah tekanan darah tinggi, dan menurunkan kolesterol. Ubi jalar juga merupakan sumber karbohidrat kompleks yang memberikan energi tahan lama. Ini menjadikannya alternatif yang baik untuk sumber energi lainnya seperti nasi atau roti.

43. *Ricinus communis* (Jarak)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Superdivisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Rosidae
 Ordo : Euphorbiales
 Famili : Euphorbiaceae
 Genus : *Ricinus*
 Spesies : *Ricinus communis* L.

Morfologi dan Anatomi

Ricinus communis adalah tanaman herba tahunan atau semi-perennial, tergantung pada iklimnya. Tanaman ini dapat tumbuh hingga tinggi

2 hingga 10 meter, tergantung pada varietas dan kondisi tumbuhnya. Batangnya silindris, tegak, dan dapat memiliki warna hijau, merah, atau ungu. Kulit batangnya halus, tetapi dapat menjadi kasar dan berkerut seiring bertambahnya usia tanaman. Batang mengandung jaringan vaskular (xilem dan floem) yang berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi. Daun jarak besar, berbentuk palem atau lobat dengan lima hingga tujuh lobus yang tajam. Daun ini mirip dengan tangan yang terbuka lebar. Panjang daun bisa mencapai 15 hingga 30 cm, dengan lebar yang serupa. Daun biasanya berwarna hijau, tetapi ada juga varietas dengan daun ungu atau merah. Daun memiliki permukaan yang kasar dengan tepi yang bergigi, dan seringkali terdapat rambut halus di permukaan daun. Bunga jarak muncul dalam bentuk racem, yaitu tandan bunga yang tegak dan berbulu. Bunga terpisah antara jantan dan betina (monoecious). Bunga jantan kecil dan berbentuk silindris, sedangkan bunga betina lebih besar dan berbentuk bulat. Bunga jantan biasanya berwarna hijau, sementara bunga betina memiliki warna yang lebih cerah seperti merah muda atau merah. Buah jarak berbentuk kapsul atau polikapsul yang mengandung biji. Kapsul ini keras dan berduri, dan akan terbuka saat matang untuk melepaskan biji. Buah berdiameter sekitar 2 hingga 4 cm. Biji jarak berbentuk bulat atau oval, dengan warna yang bervariasi dari cokelat ke abu-abu atau marmer. Biji ini mengandung minyak ricin.

Manfaat

Sebagai obat herbal untuk penyakit kuning, meredakan pembengkakan, mengatasi sembelit dan mengurangi ketombe. Daun jarak sering digunakan sebagai bahan alami dalam pestisida organik. Ekstrak daun jarak dapat digunakan untuk mengusir atau mengendalikan hama tanaman, seperti kutu daun dan cacing tanah, tanpa menggunakan bahan kimia berbahaya.

44. *Manihot esculenta* (Singkong)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz

Morfologi dan Anatomi

Singkong atau *Manihot esculenta* adalah tanaman herba tahunan yang dapat tumbuh hingga tinggi 1 hingga 4 meter. Batangnya tegak dan berbentuk silindris, sering kali bercabang di bagian atas. Batang bisa berwarna hijau, ungu, atau cokelat tergantung pada varietas. Kulit batangnya halus dan sering kali memiliki bekas-bekas pertumbuhan (nodus) yang menandakan tempat di mana daun dan cabang sebelumnya tumbuh. Daun singkong berbentuk palem dengan 5 hingga 7 lobus, menyerupai tangan yang terbuka. Setiap lobus biasanya berujung runcing. Panjang daun dapat bervariasi antara 15 hingga 30 cm, dengan lebar yang serupa. Daun umumnya berwarna hijau, tetapi ada juga varietas dengan warna merah atau ungu. Daun memiliki permukaan halus dengan tepi yang kadang-kadang bergerigi. Permukaan bawah daun sering kali lebih pucat dan dapat memiliki rambut halus. Bunga singkong muncul dalam bentuk malai atau tandan kecil yang tersebar di sepanjang tangkai. Bunga kecil, tidak mencolok, dan berwarna putih atau kuning pucat. Bunga biasanya berwarna putih, dengan sedikit variasi tergantung pada kultivar. Diameter bunga sangat kecil, sering kali tidak lebih dari 1 cm. Buah singkong adalah kapsul yang berisi biji. Kapsul ini berbentuk bulat atau oval dan biasanya berwarna cokelat saat matang. Kapsul

biasanya berdiameter 2 hingga 4 cm. Biji singkong kecil, sering kali berwarna coklat, dan dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman.

Umbi singkong berbentuk silindris atau agak membengkak, tergantung pada kultivar. Panjang umbi bisa bervariasi dari beberapa sentimeter hingga lebih dari 30 cm. Kulit umbi kasar, dengan warna coklat atau abu-abu, dan memiliki tekstur yang keras. Daging umbi berwarna putih, kuning, atau jingga, tergantung pada varietas. Setelah dimasak, umbi memiliki tekstur yang lembut dan rasa yang sedikit manis. Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal. Di bawah epidermis, terdapat jaringan parenkim yang mendukung pertumbuhan batang dan penyimpanan cadangan makanan. Xilem dan floem mengalirkan air, nutrisi, dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Daun memiliki jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons yang mendukung fotosintesis. Sistem vena daun berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Umbi terutama terdiri dari jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan dalam bentuk amilum.

Manfaat

Daun singkong digunakan sebagai obat untuk diare, mengatasi radang sendi, menurunkan kadar kolesterol dan membantu penyembuhan luka ringan. Singkong adalah sumber karbohidrat kompleks yang sangat baik. Umbinya kaya akan amilum (pati) yang memberikan energi tahan lama dan merupakan alternatif yang baik untuk sumber karbohidrat.

45. *Parkia speciosa* Hassk. (Petai)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta

Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Parkia
Spesies	: <i>Parkia speciosa</i> Hassk.

Morfologi dan Anatomi

Petai atau *Parkia speciosa* adalah pohon besar dengan tinggi bisa mencapai 15 hingga 30 meter. Tanaman ini memiliki kebiasaan pertumbuhan yang tegak dan rimbun. Batangnya silindris, tegak, dan dapat memiliki diameter hingga 60 cm pada pohon dewasa. Kulit batang kasar, berwarna cokelat gelap, dan sering kali mengelupas dalam lapisan-lapisan. Daun petai adalah daun majemuk dengan susunan pinnat. Setiap daun terdiri dari banyak daun kecil (foliola) yang terletak pada dua baris di sepanjang tangkai daun. Panjang daun majemuk bisa mencapai 30 hingga 60 cm, dengan setiap anak daun (foliola) memiliki panjang 5 hingga 10 cm. Daun berwarna hijau gelap dan memiliki permukaan halus dengan tepi yang rata. Daun biasanya berwarna hijau mengkilap dan memiliki tekstur yang halus. Bunga petai muncul dalam bentuk tandan panjang yang menggantung, biasanya terletak di ketiak daun atau pada ujung cabang. Bunga kecil, berbentuk seperti bola atau lonjong, dengan warna kuning kehijauan. Diameter bunga kecil, sekitar 1 hingga 2 cm. Bunga petai mekar secara bersamaan, dan masa mekarnya biasanya berlangsung selama beberapa minggu. Buah petai adalah polong datar yang panjang, berbentuk silindris, dan dapat mencapai panjang 30 hingga 50 cm. Lebar polong sekitar 4 hingga 6 cm. Polong berwarna hijau saat muda, dan berubah menjadi cokelat kekuningan saat matang. Di dalam polong terdapat biji yang dibungkus oleh lapisan daging yang lembut dan kenyal. Biji berwarna putih atau kekuningan.

Akar utama berkembang dari biji dan memiliki sistem akar yang dalam dan menyebar untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah. Akar lateral menyebar dari akar utama untuk meningkatkan penyerapan air dan nutrisi serta mendukung stabilitas pohon. Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal pohon. Di bawah epidermis, terdapat jaringan parenkim yang menyokong pertumbuhan batang dan penyimpanan cadangan makanan. Batang memiliki jaringan xilem dan floem untuk mengalirkan air, nutrisi, dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian pohon. Epidermis atau lapisan luar daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun memiliki jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons yang mendukung fotosintesis. Vena daun berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Kulit polong buah terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi biji di dalamnya. Polong buah dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan.

Manfaat

Dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan seperti mengontrol gula darah, mengatasi radang dan melancarkan pencernaan. Petai kaya akan vitamin C, vitamin A, dan beberapa vitamin B, serta mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, dan fosfor. Vitamin C mendukung sistem kekebalan tubuh, vitamin A baik untuk kesehatan mata, dan kalium membantu mengatur tekanan darah. Kayunya dimanfaatkan dalam pembuatan rumah.

46. *Adenanthera pavonina* (Saga)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta

Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Adenanthera</i>
Spesies	: <i>Adenanthera pavonina</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Adenanthera pavonina atau saga adalah tanaman leguminosa yang dikenal dengan bijinya yang berwarna merah mencolok. Saga merupakan pohon kecil hingga sedang yang dapat tumbuh hingga tinggi sekitar 10 hingga 15 meter. Tanaman ini memiliki pertumbuhan tegak dengan cabang yang menyebar lebar. Batangnya silindris dan tegak. Pada pohon dewasa, batang bisa menjadi cukup besar dengan diameter yang bervariasi. Kulit batang berwarna coklat atau abu-abu dan dapat menjadi kasar atau berbentuk retak seiring pertumbuhan. Daun saga adalah daun majemuk dengan susunan pinnat, yang terdiri dari 10 hingga 20 pasang anak daun (foliola) pada setiap tangkai daun. Panjang daun majemuk bisa mencapai 20 hingga 30 cm, dengan setiap anak daun memiliki panjang sekitar 2 hingga 5 cm. Daun biasanya berwarna hijau gelap. Permukaan daun halus dan mengkilap, dengan tepi yang rata. Bunga saga muncul dalam bentuk tandan berbulu yang panjang, biasanya terletak di ujung cabang atau ketiak daun. Bunga kecil, berbentuk seperti lonceng atau tabung, dengan warna merah, merah muda, atau jingga yang mencolok. Diameter bunga sekitar 1 hingga 2 cm. Bunga saga mekar dalam tandan yang menggantung. Buah saga adalah polong panjang, datar, dan berbentuk oval yang bisa mencapai panjang 10 hingga 15 cm. Lebar polong sekitar 2 hingga 3 cm. Polong muda berwarna hijau, berubah menjadi coklat gelap atau hitam saat matang. Di dalam polong terdapat biji-biji besar berwarna merah cerah atau oranye yang berfungsi sebagai karakteristik utama tanaman ini.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal pohon. Jaringan parenkim terletak di bawah epidermis dan mendukung pertumbuhan batang serta penyimpanan cadangan makanan. Batang memiliki jaringan xilem dan floem untuk mengalirkan air, nutrisi, dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian pohon. Epidermidermis berupa lapisan luar daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun memiliki jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons untuk fotosintesis. Vena daun berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Kulit polong buah terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi biji di dalamnya. Polong buah dan biji mengandung jaringan parenkim untuk menyimpan cadangan makanan.

Manfaat

Sebagai obat untuk mengatasi demam, diare, disentri, menurunkan kolesterol, mengatasi sembelit, wasir, dan mengobati luka. Selain itu biji saga yang berwarna merah cerah sering digunakan dalam kerajinan tangan dan perhiasan. Biji ini sering diproses menjadi manik-manik untuk kalung, gelang, dan berbagai barang hias lainnya.

47. *Albizia chinensis* (Sengon)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Albizia

Spesies : *Albizia chinensis* (Osbeck) Merr.

Morfologi dan Anatomi

Albizia chinensis atau sengon adalah tanaman leguminosa yang dikenal di banyak daerah tropis. Tanaman ini dikenal dengan pertumbuhannya yang cepat dan fungsinya dalam reboisasi serta sebagai bahan bangunan. *Albizia chinensis* adalah pohon besar yang dapat tumbuh hingga mencapai tinggi sekitar 15 hingga 30 meter. Diameter batang pohon dapat mencapai sekitar 30 hingga 60 cm. Batang tegak dan silindris, memberikan dukungan struktural yang kuat. Kulit batang berwarna cokelat keabu-abuan, kasar, dan dapat mengelupas dalam lapisan-lapisan tipis. Kulit batang sering kali menunjukkan retak-retak yang membentuk pola-pola berbentuk sisik. Daun sengon adalah daun majemuk dengan susunan pinnat, biasanya terdiri dari 15 hingga 30 pasang anak daun (foliola) yang tersusun di sepanjang tangkai daun. Panjang daun majemuk dapat mencapai 30 hingga 50 cm, dengan setiap anak daun memiliki panjang sekitar 2 hingga 4 cm. Daun berwarna hijau cerah saat muda dan dapat menguning saat tua. Permukaan daun biasanya halus dengan tepi yang rata. Daun memiliki tekstur halus dan biasanya mengkilap. Bunga sengon muncul dalam bentuk tandan berbulu yang panjang dan menggantung. Bunga kecil, berbentuk bulat atau lonjong, dengan warna putih atau krem yang mencolok. Diameter bunga kecil, sekitar 1 hingga 2 cm. Bunga sengon mekar secara bersamaan dalam tandan yang dapat bertahan selama beberapa minggu. Buah sengon adalah polong datar dan panjang, berbentuk oval atau linier. Panjang polong sekitar 10 hingga 20 cm, dengan lebar sekitar 2 hingga 4 cm. Polong muda berwarna hijau, berubah menjadi cokelat atau cokelat kehitaman saat matang. Di dalam polong terdapat biji-biji kecil, biasanya berwarna cokelat gelap atau hitam.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal pohon. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk mendukung pertumbuhan batang dan menyimpan

cadangan makanan. Batang memiliki jaringan xilem dan floem yang berfungsi untuk mengalirkan air, nutrisi, dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian pohon. Jaringan xilem berada di dalam dan berfungsi untuk transportasi air, sedangkan floem berada di luar dan berfungsi untuk transportasi hasil fotosintesis. Lapisan luar daun (epidermis) melindungi jaringan internal daun dan memiliki kutikula yang membantu mengurangi kehilangan air. Daun memiliki jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons yang mendukung fotosintesis. Sel palisade berada di lapisan atas daun dan lebih padat, sedangkan jaringan spons berada di bawahnya dan memiliki ruang udara yang membantu pertukaran gas. Vena daun, yang terdiri dari xilem dan floem, berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi ke seluruh bagian daun serta memberikan dukungan struktural. Kulit polong buah terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi biji di dalamnya. Polong dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan.

Manfaat

Sebagai obat cemas, mengurangi gejala depresi, obat tidur, mengatasi gangguan pernapasan dan merawat kesehatan kulit. Daunnya sebagai pakan ternak dan kayunya sebagai kayu pembuatan rumah. Dalam pengobatan tradisional, beberapa bagian dari tanaman sengon, seperti daun dan kulit batang, digunakan untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan seperti infeksi, luka, dan gangguan pencernaan.

48. *Albizia procera* (Kihiang/Weru)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae

Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
Genus : Albizia
Spesies : *Albizia procera* (Roxb.) Benth

Morfologi dan Anatomi

Albizia procera yang juga dikenal dengan nama lokal Kihiang atau Weru adalah pohon dari keluarga Fabaceae. Tumbuhan ini dapat mencapai tinggi hingga 20-30 meter. Diameter batang dapat mencapai lebih dari 1 meter pada pohon dewasa, dengan batang yang tegak dan bercabang. Batang pohon ini tegak dan sering kali memiliki beberapa cabang besar yang menyebar dari pangkal batang. Kulit batang berwarna cokelat muda hingga abu-abu, dengan tekstur yang relatif halus. Seiring waktu, kulit batang dapat mengelupas dan membentuk retakan kecil. Daun *Albizia procera* adalah daun majemuk pinnat dengan 10-30 leaflet per tangkai daun. Daun ini memiliki susunan yang berselang-seling. Tangkai daun majemuk dapat panjang 15-30 cm, sementara setiap leaflet berukuran sekitar 4-8 cm panjang dan 2-4 cm lebar. Daun berwarna hijau cerah dengan permukaan yang halus. Daun memiliki permukaan halus dengan tepi yang rata atau sedikit bergerigi. Daun ini mengandung stipula di pangkal tangkai daun. Bunga muncul dalam kelompok racemose yang berbentuk seperti bola atau tandan. Kelompok bunga ini terletak di ujung batang atau cabang. Bunga berbentuk seperti bola dengan kelopak yang kecil dan mahkota berbentuk tabung atau corong. Bunga biasanya berwarna putih hingga krem. Diameter bunga sekitar 2-3 cm. Buahnya adalah polong yang panjang dan ramping, berbentuk silindris. Panjang polong dapat mencapai 10-20 cm dengan lebar sekitar 1-2 cm. Polong berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi cokelat saat matang. Di dalam polong terdapat beberapa biji, biasanya berwarna cokelat atau hitam.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Epidermis ini sering kali memiliki lapisan

suber yang melindungi batang dari kehilangan air dan kerusakan. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan serta mendukung pertumbuhan batang. Batang mengandung jaringan xilem dan floem. Xilem terletak di bagian dalam batang dan berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman, sedangkan floem berada di bagian luar untuk mengangkut hasil fotosintesis. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun terdiri dari jaringan mesofil dengan sel palisade di lapisan atas dan jaringan spons di bawah, yang mendukung fotosintesis dan pertukaran gas. Vena daun mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada daun. Bunga *Albizia procera* memiliki kelopak kecil dan mahkota berbentuk tabung atau corong yang berwarna putih atau krem. Bunga memiliki benang sari yang panjang dan menonjol serta putik yang mendukung proses pembuahan. Kulit luar polong (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Polong dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan untuk perkecambahan biji.

Manfaat

Kayunya digunakan untuk membuat alat-alat rumah tangga, bangunan rumah dan jembatan, perahu, peti, ukiran, dan pulp kertas bermutu tinggi. Kayu pohon ini juga dapat digunakan untuk membuat arang.

49. *Areca catechu* (Pinang)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Arecidae

Ordo : Arecales
Famili : Arecaceae
Genus : Areca
Spesies : *Areca catechu* L.

Morfologi dan Anatomi

Pinang atau *Areca catechu* adalah tanaman palem yang penting dalam banyak budaya di Asia Tropis. *Areca catechu* adalah pohon palem yang dapat tumbuh hingga tinggi sekitar 15 hingga 30 meter. Beberapa pohon dapat mencapai ketinggian yang lebih besar di kondisi ideal. Diameter batang umumnya berkisar antara 10 hingga 20 cm. Batang pohon pinang tegak, silindris, dan lurus. Batangnya biasanya tidak bercabang dan memiliki penampilan yang bersih. Kulit batang berwarna abu-abu atau coklat muda dan memiliki garis-garis horizontal atau cincin yang menunjukkan pertumbuhan tahunan. Kulit batang bersisik dan mengelupas seiring waktu, meninggalkan bekas cincin pertumbuhan. Daun pinang adalah daun majemuk berbentuk pinnat (daun yang terpecah menjadi bagian-bagian kecil seperti sirip ikan). Daun ini memiliki banyak leaflet (anak daun) yang tersusun simetris di sepanjang tangkai daun. Panjang daun majemuk bisa mencapai 2 hingga 3 meter, dengan masing-masing leaflet memiliki panjang sekitar 50 hingga 60 cm. Daun berwarna hijau cerah dan biasanya memiliki permukaan yang halus dengan sedikit berbulu pada bagian bawahnya. Daun memiliki tekstur yang lembut dan fleksibel, dengan ujung daun yang biasanya runcing. Bunga pinang muncul dalam bentuk tandan berbunga yang panjang dan menggantung. Tandan bunga bisa mencapai panjang 1 hingga 2 meter. Bunga kecil, berwarna putih atau krem, dan disusun dalam tandan yang padat. Setiap bunga kecil, dengan diameter sekitar 1 hingga 2 mm. Bunga mekar secara bersamaan dalam tandan dan biasanya muncul beberapa kali dalam setahun. Buah pinang adalah drupa, berbentuk bulat atau oval, dan sering kali memiliki kulit yang keras dan licin. Diameter buah sekitar 4 hingga 5 cm. Buah

muda berwarna hijau, berubah menjadi cokelat kekuningan atau cokelat tua saat matang. Di dalam buah terdapat satu biji besar, yang dikenal sebagai biji pinang. Biji ini adalah bagian yang paling banyak digunakan.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk mendukung pertumbuhan batang serta menyimpan cadangan makanan. Batang memiliki jaringan xilem dan floem. Jaringan xilem di dalam batang berfungsi untuk mengalirkan air dan mineral dari akar ke bagian pohon lainnya, sedangkan floem di luar berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis ke seluruh bagian pohon. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula yang membantu mengurangi kehilangan air. Daun memiliki jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons. Sel palisade berada di lapisan atas daun dan berfungsi untuk fotosintesis, sedangkan jaringan spons berada di bawah dan mendukung pertukaran gas. Vena daun berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Vena terdiri dari xilem dan floem. Kulit luar buah (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Buah dan biji mengandung jaringan parenkim untuk menyimpan cadangan makanan.

Manfaat

Air rebusan biji pinang digunakan untuk mengendalikan penyakit diabetes melitus. Buahnya digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan. Biji pinang mengandung senyawa aktif yang dipercaya memiliki efek antiparasit dan sering digunakan untuk mengatasi infeksi cacing dan parasit internal dalam pengobatan tradisional.

50. *Butea monosperma* (Palasa)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Butea
Spesies	: <i>Butea monosperma</i> (Lam.) Taubert

Morfologi dan Anatomi

Palasa atau *Butea monosperma* adalah pohon yang termasuk dalam keluarga Fabaceae (leguminosae). Tanaman ini dikenal karena bunganya yang mencolok. *Butea monosperma* adalah pohon yang bisa mencapai tinggi sekitar 10 hingga 15 meter, meskipun dalam kondisi optimal dapat mencapai ketinggian lebih dari itu. Diameter batang pohon biasanya sekitar 30 hingga 60 cm, tergantung pada usia dan kondisi tumbuh. Batang pohon palasa tegak dan silindris. Batangnya umumnya lurus dengan permukaan yang kasar. Kulit batang berwarna abu-abu atau coklat muda dan memiliki tekstur kasar. Kulit batang sering kali memiliki retakan atau kerutan yang tampak jelas. Daun palasa adalah daun majemuk yang terpisah dengan susunan pinnat. Setiap daun terdiri dari 3 hingga 7 leaflet. Panjang daun majemuk dapat mencapai 15 hingga 30 cm, dengan setiap leaflet memiliki panjang sekitar 7 hingga 12 cm. Daun berwarna hijau gelap dan memiliki permukaan yang agak kasar. Tepi daun biasanya bergelombang. Daun memiliki permukaan yang agak berbulu dengan tekstur kasar. Bunga palasa muncul dalam bentuk tandan yang mencolok dan berbentuk corymb. Tandan bunga dapat mencapai panjang 15 hingga 20 cm. Bunga memiliki bentuk yang khas, berbentuk seperti sendok atau kupu-kupu dengan warna oranye atau merah cerah. Setiap bunga memiliki diameter sekitar 5 hingga 8 cm. Bunga palasa mekar biasanya pada awal musim panas dan menghasilkan bunga yang mencolok dalam tandan yang menggantung. Buah palasa adalah polong yang

panjang dan datar, berbentuk linier. Panjang polong sekitar 10 hingga 15 cm, dengan lebar sekitar 2 hingga 3 cm. Polong buah berwarna cokelat atau hitam saat matang. Di dalam polong terdapat biji-biji yang berbentuk bulat atau oval, dengan warna cokelat atau hitam.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Epidermis ini sering kali memiliki lapisan suber yang berfungsi untuk melindungi batang dari kehilangan air dan kerusakan mekanis. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan dan mendukung pertumbuhan batang. Batang memiliki jaringan xilem dan floem yang berfungsi untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis dari akar ke bagian pohon lainnya. Xilem berada di bagian dalam batang, sedangkan floem berada di bagian luar. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun terdiri dari jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons. Sel palisade berada di lapisan atas daun dan berfungsi untuk fotosintesis, sedangkan jaringan spons berada di bawah dan membantu pertukaran gas. Vena daun mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Kulit luar polong (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Polong dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan untuk perkecambahan biji.

Manfaat

Bunganya dimanfaatkan sebagai pewarna sutera dan katun. Buah dan bijinya dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi diare dan obat cacingan. Ekstrak dari bagian-bagian tertentu pohon palasa, seperti kulit batang dan daun, digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati penyakit kulit seperti ruam dan infeksi.

51. *Caesalpinia pulcherrima* (Patra komala)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Fabales
Famili : Caesalpiniaceae
Genus : Caesalpinia
Spesies : *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz

Morfologi dan Anatomi

Patra komala atau *Caesalpinia pulcherrima* adalah semak atau pohon kecil yang dapat mencapai tinggi antara 3 hingga 6 meter, meskipun dalam kondisi ideal dapat tumbuh lebih tinggi. Diameter batangnya relatif kecil, biasanya kurang dari 20 cm. Batang pohon ini tegak dan sering kali bercabang dari pangkal, dengan struktur yang agak menyebar. Kulit batang berwarna coklat muda atau abu-abu dan memiliki tekstur kasar dengan retakan kecil yang mengelupas seiring waktu. Daun dari *Caesalpinia pulcherrima* adalah daun majemuk pinnat dengan susunan alternat. Setiap daun majemuk terdiri dari banyak leaflet (anak daun). Panjang daun majemuk bisa mencapai 20 hingga 30 cm, dengan masing-masing leaflet berukuran sekitar 2 hingga 4 cm. Daun berwarna hijau cerah dan memiliki permukaan yang halus. Daun biasanya memiliki permukaan yang halus dan berbulu halus pada bagian bawahnya. Tepi daun agak bergerigi. Bunga muncul dalam tandan yang berbentuk malai atau racemose, dan sering kali berbunga di ujung ranting. Bunga-bunga memiliki bentuk yang mencolok, dengan lima kelopak yang lebar dan biasanya berwarna merah, oranye, atau kuning cerah. Bunga sering kali memiliki benang sari yang panjang dan menonjol. Setiap bunga memiliki diameter sekitar 5 hingga 7 cm. Buah adalah polong datar, panjang, dan berbentuk linier. Panjang polong bisa mencapai 10 hingga 15 cm, dengan lebar sekitar 1 hingga 2 cm. Polong berwarna

cokelat atau hitam saat matang. Di dalam polong terdapat beberapa biji bulat atau oval yang sering kali berwarna cokelat gelap atau hitam.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Epidermis ini memiliki lapisan suber yang berfungsi untuk melindungi batang dari kehilangan air dan kerusakan. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan serta mendukung pertumbuhan batang. Batang memiliki jaringan xilem dan floem yang berfungsi untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis dari akar ke bagian pohon lainnya. Xilem berada di bagian dalam batang, sedangkan floem berada di bagian luar. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula yang membantu mengurangi kehilangan air. Daun terdiri dari jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade dan jaringan spons. Sel palisade berada di lapisan atas daun dan berfungsi untuk fotosintesis, sedangkan jaringan spons berada di bawah dan mendukung pertukaran gas. Vena daun mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Bunga memiliki kelopak dan mahkota yang melindungi organ reproduksi. Kelopak sering kali berwarna hijau, sementara mahkota bervariasi dalam warna cerah seperti merah, oranye, atau kuning. Bunga memiliki benang sari yang panjang dan menonjol serta putik yang mendukung proses pembuahan. Kulit luar polong (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Polong dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan untuk perkecambahan biji.

Manfaat

Mengobati demam, pilek, batuk, penyakit kulit, sebagai obat kumur untuk sariawan, mengobati diare dan disentri, luka, sesak nafas, batu ginjal, malaria, bronkitis, dan perut kembung. Kayu dari *Caesalpinia pulcherrima* digunakan untuk berbagai keperluan seperti pembuatan furnitur, kerajinan tangan, dan sebagai bahan bangunan ringan.

52. *Cassia fistula* (Trengguli atau Kayu Raja)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Cassia</i>
Spesies	: <i>Cassia fistula</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Cassia fistula adalah pohon berukuran besar yang dapat mencapai tinggi antara 10 hingga 20 meter, dan dalam kondisi optimal bahkan bisa lebih tinggi. Diameter batangnya dapat mencapai 30 hingga 60 cm. Batang pohon ini tegak, dengan cabang-cabang yang menyebar dari pangkalnya. Batangnya umumnya lurus dengan bentuk yang relatif simetris. Kulit batang berwarna cokelat atau abu-abu muda dan memiliki tekstur kasar. Kulit batang sering kali memiliki retakan kecil dan mengelupas seiring waktu. Daun dari *Cassia fistula* adalah daun majemuk pinnat dengan susunan berseling. Setiap daun majemuk terdiri dari 6 hingga 12 leaflet. Panjang daun majemuk bisa mencapai 30 hingga 60 cm, dengan masing-masing leaflet berukuran sekitar 5 hingga 10 cm. Daun berwarna hijau tua di bagian atas dan hijau lebih pucat di bagian bawah. Daun memiliki permukaan yang halus dengan tepi yang rata atau sedikit bergerigi. Bunga muncul dalam tandan panjang dan tergantung yang disebut sebagai racemose atau panikel, yang bisa mencapai panjang 30 hingga 60 cm. Bunga berwarna kuning cerah, dengan lima kelopak yang melengkung dan lima benang sari yang panjang dan mencolok. Bunga memiliki aroma

yang menyenangkan dan menarik berbagai jenis serangga. Setiap bunga memiliki diameter sekitar 4 hingga 5 cm. Buah adalah polong yang panjang dan ramping, berbentuk silindris atau linier. Panjang polong bisa mencapai 30 hingga 60 cm, dengan lebar sekitar 2 hingga 3 cm. Polong berwarna coklat gelap atau hitam saat matang. Di dalam polong terdapat biji-biji kecil berwarna coklat atau hitam, dengan jumlah biji bisa mencapai puluhan dalam satu polong.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Epidermis ini sering memiliki lapisan suber yang melindungi batang dari kehilangan air dan kerusakan. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan serta mendukung pertumbuhan batang. Batang memiliki jaringan xilem dan floem yang berfungsi untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis dari akar ke bagian pohon lainnya. Xilem berada di bagian dalam batang, sedangkan floem berada di bagian luar. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula yang mengurangi kehilangan air. Daun terdiri dari jaringan mesofil yang terdiri dari sel palisade di lapisan atas dan jaringan spons di bawah, yang mendukung fotosintesis dan pertukaran gas. Vena daun mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Kelopak bunga sering berwarna hijau atau kekuningan, sedangkan mahkota bunga berwarna kuning cerah dengan kelopak yang melengkung. Bunga memiliki benang sari yang panjang dan menonjol serta putik yang mendukung proses pembuahan. Kulit luar polong (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Polong dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan untuk perkecambahan biji.

Manfaat

Tumbuhan *Cassia fistula* ini dimanfaatkan sebagai obat konstipasi dan kayunya digunakan untuk jembatan. Polong dan biji dari tanaman ini

sering digunakan dalam kerajinan tangan untuk membuat perhiasan, ukiran, dan barang-barang seni lainnya.

53. *Clitoria ternatea* (Bunga Telang)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Clitoria
Spesies	: <i>Clitoria ternatea</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Bunga telang atau *Clitoria ternatea* adalah tanaman merambat yang dapat tumbuh hingga panjang 2 hingga 5 meter, bergantung pada dukungan yang tersedia seperti trellis atau struktur lainnya. Tanaman ini memiliki kebiasaan merambat, artinya ia tumbuh dengan memanjat atau merambat di sepanjang permukaan yang ada. Batang tanaman ini fleksibel, merambat, dan sering kali berbentuk silindris. Kulit batang berwarna hijau atau coklat muda dan memiliki tekstur halus atau sedikit berbulu. Daun *Clitoria ternatea* adalah daun majemuk trifoliat dengan tiga leaflet. Setiap leaflet memiliki panjang sekitar 3 hingga 7 cm dan lebar sekitar 1 hingga 3 cm. Daun berwarna hijau cerah dengan permukaan yang halus. Daun memiliki permukaan yang halus, dengan tepi yang rata atau sedikit bergerigi. Daun memiliki stipula (daun kecil) di pangkal tangkai daun. Bunga muncul dalam kelompok tunggal atau dalam racemose yang biasanya terletak di axil daun atau ujung batang. Bunga berbentuk seperti corong dengan

lima kelopak yang lebar dan mahkota berbentuk kupu-kupu. Bunga berwarna biru terang atau ungu, dengan corak putih di bagian tengah. Diameter bunga sekitar 5 hingga 7 cm. *Clitoria ternatea* biasanya mekar sepanjang tahun, tetapi puncak mekarnya sering terjadi pada musim panas dan musim hujan. Buah adalah polong yang panjang dan silindris, dengan beberapa biji di dalamnya. Panjang polong bisa mencapai 7 hingga 10 cm, dengan lebar sekitar 1 cm. Polong berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi cokelat saat matang. Di dalam polong terdapat biji-biji kecil, biasanya berwarna cokelat gelap atau hitam.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Epidermis ini memiliki lapisan suber yang melindungi batang dari kehilangan air dan kerusakan. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan serta mendukung pertumbuhan batang. Batang mengandung jaringan xilem dan floem. Xilem terletak di bagian dalam batang dan berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman, sedangkan floem berada di bagian luar untuk mengangkut hasil fotosintesis. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun terdiri dari jaringan mesofil dengan sel palisade di lapisan atas dan jaringan spons di bawah, yang mendukung fotosintesis dan pertukaran gas. Vena daun mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada daun. Kelopak bunga memiliki lima bagian yang menyelimuti mahkota yang berbentuk seperti corong atau kupu-kupu. Mahkota bunga sering kali berwarna biru atau ungu dengan corak putih di bagian tengah. Bunga memiliki benang sari yang panjang dan menonjol serta putik yang mendukung proses pembuahan. Kulit luar polong (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Polong dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan untuk perkecambahan biji.

Manfaat

Sebagai obat untuk menurunkan demam, meredakan gejala alergi, melancarkan sistem pencernaan dan mengontrol gula darah. Bunga Telang sering digunakan sebagai pewarna alami dalam makanan dan minuman, misalnya teh, kue dan puding.

54. *Leucaena leucocephala* (Petai Cina)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Leucaena</i>
Spesies	: <i>Leucaena leucocephala</i>

Morfologi dan Anatomi

Petai cina atau *Leucaena leucocephala* adalah pohon kecil atau semak yang dapat tumbuh hingga tinggi 3 hingga 12 meter. Dalam kondisi ideal, tanaman ini bisa mencapai lebih dari 12 meter. Diameter batang dapat mencapai 20 hingga 30 cm, tergantung pada usia dan kondisi tumbuh. Batang pohon ini tegak dan sering kali memiliki beberapa cabang yang menyebar dari pangkalnya. Kulit batang berwarna coklat muda hingga abu-abu, dengan tekstur kasar dan seringkali memiliki retakan kecil seiring pertumbuhannya. Daun *Leucaena leucocephala* adalah daun majemuk pinnat dengan 10 hingga 30 leaflet per tangkai daun. Daun ini memiliki susunan yang berselang-seling. Panjang tangkai daun majemuk bisa mencapai 20 hingga 30 cm, dengan setiap leaflet berukuran sekitar 1 hingga 3 cm. Daun

berwarna hijau tua dengan permukaan yang halus. Daun memiliki permukaan yang halus, dengan tepi rata atau sedikit bergerigi. Daun mengandung stipula (daun kecil) yang terletak di pangkal tangkai daun. Bunga muncul dalam kelompok yang dikenal sebagai racemose, dengan tandan bunga yang panjang. Kelompok bunga ini biasanya terletak di ujung batang atau cabang. Bunga *Leucaena leucocephala* berbentuk bulat atau globular, dengan warna putih hingga krem. Diameter bunga kecil, sekitar 1 hingga 2 cm. Buah adalah polong yang panjang dan ramping, berbentuk silindris atau linier. Panjang polong bisa mencapai 10 hingga 15 cm, dengan lebar sekitar 1 cm. Polong berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi cokelat saat matang. Di dalam polong terdapat biji-biji kecil, biasanya berwarna cokelat atau hitam.

Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan internal batang. Epidermis ini sering memiliki lapisan suber yang melindungi batang dari kehilangan air dan kerusakan. Jaringan parenkim di bawah epidermis berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan serta mendukung pertumbuhan batang. Batang memiliki jaringan xilem dan floem. Xilem terletak di bagian dalam batang dan berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman, sedangkan floem berada di bagian luar untuk mengangkut hasil fotosintesis. Lapisan epidermis pada daun melindungi jaringan internal dan memiliki kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Daun terdiri dari jaringan mesofil dengan sel palisade di lapisan atas dan jaringan spons di bawah, yang mendukung fotosintesis dan pertukaran gas. Vena daun mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada daun. Bunga *Leucaena leucocephala* memiliki kelopak yang membungkus mahkota yang berwarna putih atau krem. Mahkota bunga berbentuk bulat. Bunga memiliki benang sari yang mencolok dan putik yang mendukung proses pembuahan. Kulit luar polong (epidermis) melindungi biji di dalamnya. Polong

dan biji mengandung jaringan parenkim yang menyimpan cadangan makanan untuk perkecambahan biji.

Manfaat

Sebagai obat untuk mengatasi sembelit, infeksi saluran pencernaan, diabetes, dan menjaga kesehatan kulit. Daunnya sebagai pakan ternak. Daun ini kaya akan protein, vitamin, dan mineral yang bermanfaat untuk kesehatan dan pertumbuhan hewan ternak. Kayu dari *Leucaena leucocephala* digunakan dalam pembuatan barang-barang furnitur dan bahan bangunan.

55. *Samanea saman* (Trembesi/Kihujan)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Samanea</i>
Spesies	: <i>Samanea saman</i>

Morfologi dan Anatomi

Samanea saman atau dikenal juga dengan nama Trembesi atau Kihujan adalah pohon besar yang sering dijumpai di berbagai daerah tropis. Batangnya bisa sangat besar dengan diameter mencapai lebih dari 1 meter pada pohon dewasa. Kulit batang berwarna coklat keabuan dan dapat bersisik atau kasar. Daun *Samanea saman* adalah majemuk pinnate, yang berarti setiap daun terdiri dari beberapa daun kecil yang tersusun pada satu tangkai. Setiap daun menyusun 10-30 pasang anak daun kecil yang terletak secara berselang-seling.

Daun muda berwarna hijau cerah, kemudian menjadi hijau gelap saat dewasa. Bunga Samanea saman kecil dan memiliki warna merah muda hingga ungu. Bunga muncul dalam kelompok atau tandan yang berbentuk bulat, terletak di ujung ranting. Biasanya berbunga pada musim kemarau. Buahnya berbentuk polong datar yang panjangnya bisa mencapai 20-30 cm. Polong tersebut berisi biji-biji kecil.

Pohon ini memiliki sistem xilem (jaringan pembuluh angkut air) dan floem (jaringan pembuluh angkut nutrisi) yang berkembang baik untuk mendukung ukuran pohon yang besar. Samanea saman memiliki pertumbuhan sekunder yang signifikan, memberikan ketebalan pada batang seiring waktu. Kulit batang mengandung jaringan epidermis yang berfungsi sebagai pelindung bagian dalam pohon. Jaringan parenkim bertanggung jawab untuk penyimpanan cadangan makanan dan proses fotosintesis pada daun. Akar Samanea saman mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah melalui aktivitas simbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen.

Manfaat

Daunnya dapat dijadikan kompos, mengobati flu dan bahan baku pembuatan tinta. Kayunya digunakan untuk mebel atau kerajinan. Kayunya relatif kuat dan tahan lama. Bijinya dapat diolah menjadi selai.

56. *Pachyrhizus erosus* (Bengkung)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales

Famili : Fabaceae
Genus : Pachyrhizus
Spesies : *Pachyrhizus erosus*

Morfologi dan Anatomi

Bengkuang atau *Pachyrhizus erosus* adalah tanaman umbi-umbian yang memiliki berbagai manfaat dalam kuliner dan kesehatan. Akar utama tanaman ini berbentuk umbi yang membesar dan menyimpan cadangan makanan. Umbi bengkuang berbentuk bulat hingga oval, dengan permukaan kasar atau berkerut. Umbi dapat tumbuh hingga beberapa kilogram dalam beratnya, tergantung pada kondisi pertumbuhannya. Batangnya berbentuk merambat atau menjalar, dengan pertumbuhan yang menjalar di sepanjang tanah atau mendaki pada dukungan. Batang biasanya berwarna hijau muda hingga kekuningan dan bisa agak berbulu halus. Daun bengkuang berbentuk majemuk, terdiri dari 3-5 daun kecil yang tersusun pada satu tangkai. Daun individu berbentuk bulat hati atau oval dengan tepi bergerigi. Daun berwarna hijau tua dengan permukaan yang bisa sedikit berbulu. Bunganya berbentuk seperti lonceng dan biasanya berkelompok dalam racemes (tandan berbunga). Bunga bengkuang umumnya berwarna putih atau ungu pucat. Bunganya memiliki lima kelopak dan lima mahkota yang membentuk struktur bunga yang khas. Buahnya adalah polong yang berbentuk pipih dengan beberapa biji di dalamnya. Polong bisa mencapai panjang 5-10 cm dan berisi beberapa biji hitam atau coklat.

Pada umbi, jaringan dasar terdiri dari parenkim penyimpan, yang mengandung banyak amilum (pati) sebagai cadangan makanan. Batang dan daun memiliki jaringan parenkim yang lebih tipis dibandingkan dengan umbi, serta jaringan kolenkim di tepi yang memberikan dukungan struktural. Mengandung jaringan xilem (pembuluh angkut air) dan floem (pembuluh angkut nutrisi) untuk transportasi nutrisi dan air dari akar ke bagian-bagian tanaman lainnya. Dalam batang dan daun, jaringan pembuluh biasanya terorganisasi dalam pola yang

mengoptimalkan transportasi dan dukungan struktural. Kulit umbi bengkuang adalah lapisan epidermis yang berfungsi melindungi jaringan dalam dari kerusakan mekanis dan serangan patogen. Epidermis pada batang dan daun berfungsi sebagai pelindung dan dapat memiliki lapisan kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Akar utama atau umbi memiliki jaringan perisikel yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan akar dan mengatur pembentukan akar samping.

Manfaat

Umbi bengkuang umumnya dikonsumsi mentah atau dimasak, sering digunakan dalam salad atau sebagai camilan sehat. Rasanya segar, renyah, dan agak manis. Bengkuang kaya akan serat, vitamin C, dan mineral seperti kalium, yang bermanfaat untuk kesehatan pencernaan dan kekebalan tubuh. Bengkuang biasanya dimanfaatkan untuk melancarkan pencernaan, mengatasi sembelit, mencegah dehidrasi dan mencerahkan kulit.

57. *Paraserianthes falcataria* (Jeungjing/Sengon)

Klasifikasi Ilmiah

Kerajaan	: Plantae
Klad	: Tracheophyta
Klad	: Angiospermae
Klad	: Eudikotil
Klad	: Rosid
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Subfamili	: Mimosoideae
Genus	: <i>Paraserianthes</i>
Spesies	: <i>Paraserianthes falcataria</i>

Morfologi dan Anatomi

Paraserianthes falcataria dikenal dengan nama lokal Jeungjing atau Sengon, adalah pohon yang populer di banyak daerah tropis karena kegunaannya dalam kehutanan dan agroforestry. Pohon ini bisa tumbuh sangat tinggi, mencapai 20-30 meter atau lebih, dengan diameter batang yang dapat mencapai 1 meter atau lebih. Kulit batang umumnya berwarna coklat muda hingga coklat tua dan cenderung kasar. Kulit ini dapat mengelupas dalam lapisan-lapisan tipis. Daun adalah majemuk pinnate, artinya terdiri dari beberapa anak daun yang terletak pada satu tangkai daun utama. Setiap daun dapat memiliki 10-20 pasang anak daun kecil yang tersusun secara berselang-seling. Daun muda berwarna hijau cerah, kemudian menjadi hijau tua saat dewasa. Daun biasanya halus dan memiliki margin yang sedikit bergerigi. Bunga *Paraserianthes falcataria* kecil dan biasanya muncul dalam tandan atau racemes (kelompok bunga) yang panjang. Bunga berwarna putih kekuningan atau krem. Bunga memiliki lima kelopak dan lima mahkota, serta bagian dalamnya biasanya berbentuk seperti corong. Buahnya berupa polong datar yang panjang, seringkali berwarna coklat dan berisi beberapa biji. Panjang polong bisa mencapai 15-25 cm dan lebar sekitar 2-3 cm. Biji di dalam polong biasanya berwarna coklat kehitaman dan berbentuk bulat atau oval.

Jaringan xilem pada batang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian-bagian pohon, sementara jaringan floem mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian pohon. Jaringan Parenkim terdapat di berbagai bagian pohon. Pohon ini mengalami pertumbuhan sekunder yang signifikan, yang berarti batangnya menambah ketebalan dari tahun ke tahun melalui aktivitas kambium. Kulit batang atau epidermis melindungi bagian dalam dari kerusakan mekanis dan infeksi patogen. Pada pohon yang lebih tua, kulit ini bisa mengelupas dalam lapisan-lapisan tipis. Akar pohon ini dilapisi oleh jaringan perisikel yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan akar dan membentuk akar samping.

Manfaat

Kayu sengon dimanfaatkan untuk membuat peti, perahu, jembatan, bahan bangunan, meubel, dan kertas. Akar pohon ini memiliki hubungan simbiotik dengan bakteri pengikat nitrogen, yang membantu memperbaiki kualitas tanah dengan meningkatkan kandungan nitrogen.

58. *Pithecellobium jiringa* (Jengkol)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Pithecellobium</i>
Spesies	: <i>Pithecellobium jiringa</i>

Morfologi dan Anatomi

Pohon jengkol dapat tumbuh mencapai tinggi 15-25 meter dengan diameter batang hingga 0,5 meter atau lebih. Kulit batang jengkol berwarna coklat kemerahan hingga coklat tua dan biasanya bertekstur kasar atau bersisik. Daun jengkol berbentuk majemuk pinnate (pinnately compound), dengan 2-4 pasang anak daun yang tersusun pada satu tangkai daun utama. Setiap anak daun biasanya berbentuk oval hingga elips dan memiliki panjang sekitar 5-10 cm dan lebar 2-5 cm. Daun muda berwarna hijau cerah, kemudian berubah menjadi hijau tua saat dewasa. Daun memiliki permukaan yang halus dan tepi yang rata. Bunga jengkol kecil dan biasanya muncul dalam tandan atau racemes (kelompok bunga) yang panjang. Bunga berwarna putih

atau kuning pucat. Bunga memiliki lima kelopak dan lima mahkota yang membentuk struktur yang khas. Buah jengkol berupa polong datar yang panjang, dengan panjang 10-20 cm. Polong berbentuk melengkung atau bengkok, dengan beberapa biji di dalamnya. Biji jengkol besar, berbentuk bulat atau oval, dan berwarna coklat gelap atau hitam.

Jaringan xilem pada batang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas pohon, sedangkan floem mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian pohon. Batang pohon mengalami pertumbuhan sekunder melalui aktivitas kambium yang menyebabkan penambahan ketebalan batang seiring waktu. Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan dalam dari kerusakan mekanis dan serangan patogen. Pada akar, jaringan perisikel mendukung pertumbuhan akar dan pembentukan akar samping, serta berfungsi dalam penyerapan nutrisi.

Manfaat

Sebagai bahan pangan dan obat untuk mengobati penyakit susah kencing. Buahnya digunakan sebagai pestisida alami yang berfungsi untuk mengusir tikus yang menyerang tanaman padi.

59. *Gnetum gnemon* L (Tangkil/ Mlinjo/ Melinjo)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Gnetophyta
Kelas	: Gnetopsida
Ordo	: Gnetales
Famili	: Gnetaceae
Genus	: <i>Gnetum</i>
Spesies	: <i>Gnetum gnemon</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Melinjo atau *Gnetum gnemon* adalah tumbuhan tropis yang termasuk dalam keluarga Gnetaceae. Pohon ini dapat tumbuh hingga tinggi 10-20 meter, dengan diameter batang bervariasi tergantung pada umur dan kondisi pertumbuhan. Kulit batang biasanya berwarna coklat hingga abu-abu dan bisa agak kasar atau bersisik. Pada pohon yang lebih tua, kulit ini sering mengelupas dalam lapisan-lapisan tipis. Daun *Gnetum gnemon* berbentuk elips atau lanset dengan ujung yang meruncing. Daun umumnya memiliki panjang 10-20 cm dan lebar 4-8 cm. Daun berwarna hijau gelap di bagian atas dan lebih pucat di bagian bawah. Daun memiliki permukaan yang halus dan mengkilap dengan tepi yang halus. Bunga *Gnetum gnemon* kecil dan biasanya tidak mencolok, tumbuh dalam kelompok di sepanjang batang atau cabang. Bunga berwarna hijau atau krem. Bunga muncul dalam bentuk perbungaan yang seringkali berbentuk tandan atau spike. Buahnya berupa kapsul yang mengandung biji. Kapsul berbentuk bulat atau oval dan biasanya berwarna hijau saat belum matang. Kapsul buah bisa mencapai diameter 2-3 cm. Biji yang dihasilkan dari buah adalah bagian yang sering digunakan dalam kuliner, terutama setelah dimasak atau dikeringkan. Akar *Gnetum gnemon* adalah akar utama yang kuat dan sistem akar samping yang menyebar di tanah. Akar ini penting untuk penyerapan air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada pohon.

Jaringan xilem pada batang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman, sementara jaringan floem mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Jaringan ini terdapat di berbagai bagian tanaman, termasuk dalam daun dan batang, berfungsi untuk penyimpanan cadangan makanan dan dukungan struktural. Batang *Gnetum gnemon* mengalami pertumbuhan sekunder melalui aktivitas kambium, yang mengakibatkan penambahan ketebalan batang seiring waktu. Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan dalam

dari kerusakan mekanis dan infeksi patogen. Pada akar, jaringan perisikel mendukung pertumbuhan akar dan pembentukan akar samping, serta berfungsi dalam penyerapan nutrisi.

Manfaat

Biji melinjo dimanfaatkan sebagai obat untuk mengobati kanker, penyakit jantung, dan penuaan. Daunnya digunakan untuk menurunkan kadar asam urat, meredakan infeksi gusi, dan mengobati diare.

60. *Ocimum africanum* (Kemangi)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Ocimum africanum</i>

Morfologi dan Anatomi

Kemangi (*Ocimum africanum*) adalah tanaman herbal yang populer digunakan dalam masakan dan pengobatan tradisional di banyak wilayah, terutama di Asia Tenggara. Batangnya biasanya tegak, berbentuk tegak atau bercabang, dan dapat tumbuh hingga ketinggian 30-60 cm, tergantung pada kondisi pertumbuhannya. Kulit batang berwarna hijau muda hingga kecoklatan dan memiliki permukaan yang berbulu halus. Daun kemangi berbentuk oval atau berbentuk hati dengan ujung runcing. Terkadang daun juga bisa agak bergelombang. Panjang daun bervariasi antara 4-8 cm dan lebar 2-4 cm. Daun

kemangi umumnya berwarna hijau terang di bagian atas dan lebih pucat di bagian bawah. Daun memiliki permukaan yang agak kasar atau berbulu halus dan memiliki aroma khas yang menyegarkan. Bunga kemangi kecil dan biasanya muncul dalam kelompok atau tandan pada ujung batang atau cabang. Bunga berwarna putih, ungu muda, atau pink pucat, tergantung pada varietasnya. Bunga memiliki bentuk tubular dan biasanya terorganisir dalam spike atau raceme (kelompok bunga memanjang). Buah kemangi berupa kapsul kecil yang mengandung biji. Kapsul berbentuk bulat kecil dan biasanya tidak terlalu mencolok. Kapsul buah memiliki diameter sekitar 1-2 mm. Akar kemangi adalah akar serabut yang menyebar di lapisan atas tanah. Akar ini berfungsi untuk penyerapan air dan nutrisi serta memberikan dukungan pada tanaman.

Jaringan xilem pada batang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman, sementara jaringan floem mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Jaringan parenkim terdapat di berbagai bagian tanaman, termasuk daun dan batang, berfungsi untuk penyimpanan cadangan makanan dan dukungan struktural. *Ocimum africanum* tidak mengalami pertumbuhan sekunder yang signifikan seperti pada pohon besar, tetapi batangnya mengalami pertumbuhan primer yang mendukung perpanjangan dan percabangan. Epidermis pada batang dan daun melindungi bagian dalam dari kerusakan mekanis dan infeksi patogen. Daun juga memiliki stomata untuk pertukaran gas dan penguapan. Akar serabut kemangi dilapisi oleh jaringan perisikel yang mendukung pertumbuhan akar dan fungsi penyerapan nutrisi.

Manfaat

Daun kemangi digunakan untuk mengobati panu, sariawan, dan meningkatkan kekebalan tubuh. Minyak esensial dari kemangi sering digunakan dalam aromaterapi untuk meningkatkan suasana hati dan meredakan stres. Selain itu kemangi juga digunakan sebagai bahan pemberi aroma dan penyedap dalam berbagai masakan.

61. *Ocimum gratissimum* L (Daun kalingsir)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Ocimum gratissimum</i> L.

Morfologi dan Anatomi

Kalingsir (*Ocimum gratissimum* L) adalah tanaman herbal yang banyak digunakan dalam berbagai tradisi kuliner dan pengobatan di daerah tropis dan subtropis. Morfologi batangnya tegak dan bercabang, dapat tumbuh hingga ketinggian 30-60 cm atau lebih. Kulit batang biasanya berwarna hijau muda atau coklat keabu-abuan dan seringkali berbulu halus. Daun *Ocimum gratissimum* berbentuk oval atau lanceolate (memanjang dengan ujung runcing) dan memiliki tepi yang bergerigi. Panjang daun bervariasi antara 5-10 cm dan lebar 2-4 cm. Daun biasanya berwarna hijau gelap di bagian atas dan lebih pucat atau sedikit keabu-abuan di bagian bawah. Daun memiliki permukaan yang agak kasar dan berbulu halus, serta memberikan aroma yang tajam dan khas. Bunga kecil dan muncul dalam kelompok atau tandan pada ujung batang atau cabang. Bunga biasanya berwarna putih, ungu muda, atau pink. Bunga memiliki bentuk tubular, tersusun dalam spike atau raceme, dengan corolla yang membentuk tabung kecil. Buah *Ocimum gratissimum* adalah kapsul kecil yang mengandung biji. Kapsul berbentuk bulat atau oval kecil dan biasanya memiliki diameter sekitar 1-2 mm. Biji di dalam kapsul kecil, biasanya hitam atau coklat

gelap. Akar tanaman ini adalah akar serabut yang menyebar di lapisan atas tanah. Akar berfungsi untuk penyerapan air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada tanaman.

Jaringan xilem mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman, sedangkan floem mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Jaringan parenkim terdapat di berbagai bagian tanaman, termasuk daun dan batang, berfungsi untuk penyimpanan cadangan makanan serta dukungan struktural. *Ocimum gratissimum* tidak mengalami pertumbuhan sekunder yang signifikan seperti pada pohon besar, tetapi batangnya mengalami pertumbuhan primer yang mendukung perpanjangan dan percabangan. Epidermis pada batang dan daun melindungi jaringan dalam dari kerusakan mekanis dan infeksi patogen. Daun juga memiliki stomata untuk pertukaran gas dan penguapan.

Manfaat

Daun kalingsir memiliki sifat antimikroba, anti-inflamasi, dan antioksidan. Daun kalingsir dapat digunakan untuk peningkatan kekebalan tubuh, mengatasi darah tinggi, dan mengatasi nyeri pinggang. Minyak esensial dari daun kalingsir digunakan dalam aromaterapi untuk meningkatkan suasana hati, meredakan stres, dan sebagai antiseptik.

62. *Orthosiphon stamineus Benth.* (Kumis Kucing)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae

Genus : *Orthosiphon*

Spesies : *Orthosiphon stamineus* Benth.

Morfologi dan Anatomi

Kumis kucing merupakan tanaman obat berupa tumbuhan berbatang basah yang tegak. Batangnya bercabang, dan dapat tumbuh hingga tinggi 30-90 cm, tergantung pada kondisi pertumbuhannya. Kulit batang berwarna hijau dan memiliki permukaan yang halus atau sedikit berbulu. Pada batang yang lebih tua, kulitnya bisa agak bersisik. Daun *Orthosiphon stamineus* berbentuk oval atau berbentuk hati dengan ujung yang meruncing. Panjang daun bervariasi antara 4-10 cm dan lebar 2-5 cm. Daun berwarna hijau gelap di bagian atas dan lebih pucat atau hijau muda di bagian bawah. Daun memiliki permukaan yang halus dengan tepi bergerigi halus. Bunga kumis kucing muncul dalam kelompok atau tandan yang panjang, membentuk spike atau raceme yang mencolok. Bunga berwarna putih dengan bagian tengah yang ungu atau biru, sering kali memiliki benang sari yang panjang mencuat dari bunga, menyerupai kumis kucing, sehingga memberikan nama pada tanaman ini. Bunga berbentuk tubular dengan kelopak berbentuk tabung dan corolla yang membentuk tabung dengan lima lobus. Buah kumis kucing adalah kapsul kecil yang mengandung biji. Kapsul berbentuk bulat atau oval kecil dan biasanya berukuran 1-2 mm. Biji di dalam kapsul kecil, biasanya berwarna coklat atau hitam dan berbentuk bulat. Akar tanaman ini adalah akar serabut yang menyebar di lapisan atas tanah. Akar berfungsi untuk penyerapan air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada tanaman.

Jaringan xilem pada batang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman, sedangkan floem mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Jaringan parenkim terdapat di berbagai bagian tanaman, termasuk daun dan batang, berfungsi untuk penyimpanan cadangan makanan serta dukungan struktural. *Orthosiphon stamineus* tidak mengalami pertumbuhan sekunder yang signifikan seperti pada pohon besar,

tetapi batangnya mengalami pertumbuhan primer yang mendukung perpanjangan dan percabangan. Epidermis pada batang dan daun melindungi jaringan dalam dari kerusakan mekanis dan infeksi patogen. Daun juga memiliki stomata untuk pertukaran gas dan penguapan.

Manfaat

Kumis kucing dapat dimanfaatkan sebagai obat asam urat, menurunkan tekanan darah, mengatasi rematik, menurunkan kadar gula darah, menjaga kesehatan jantung dan mengatasi masalah menstruasi.

63. *Hibiscus rosa-sinensis* (Bunga Sepatu)

Bunga sepatu yang secara ilmiah dikenal sebagai *Hibiscus rosa-sinensis*, adalah tanaman hias populer yang termasuk dalam famili Malvaceae. Berikut adalah klasifikasi lengkapnya:

Klasifikasi *Hibiscus rosa-sinensis*:

Kingdom: Plantae

Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)

Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordo : Malvales

Famili : Malvaceae

Genus : *Hibiscus*

Spesies : *Hibiscus rosa-sinensis*

Morfologi dan Anatomi

Bunga sepatu adalah semak yang sering ditanam sebagai tanaman hias. Bunga ini memiliki kelopak besar, mencolok, dengan variasi warna yang meliputi merah, kuning, putih, dan oranye. Tanaman ini dapat tumbuh hingga ketinggian 2-5 meter dan dikenal karena keindahan serta fungsinya sebagai tanaman obat dalam beberapa budaya.

Morfologi bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) memiliki akar tunggang dengan akar-akar sekunder. Batang berkayu, berbentuk

bulat, dan bercabang banyak. Daun berbentuk eips hingga lonjong, berujung meruncing, tepi bergerigi, berwarna hijau mengkilap. Bunga berbentuk terompet, dengan lima kelopak besar, warna bervariasi (merah, kuning, putih, dll.), dan diameter sekitar 10-15 cm. Benang sari panjang, menyatu di tengah. Buah kapsul kecil, jarang terbentuk. Biji Kecil, bulat, berwarna coklat.

Bunga sepatu memiliki tampilan yang mencolok dan sering digunakan sebagai tanaman hias, anatomi bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) memiliki kelopak (calyx) yang terdiri dari lima sepal hijau yang melindungi kuncup bunga. Mahkota (Corolla) terdiri dari lima petal besar dan mencolok dengan warna bervariasi. Benang Sari (Stamen) memiliki filamen menyatu membentuk kolom, dengan antera berwarna kuning yang menghasilkan serbuk sari. Putik (Pistil) terdiri dari stigma (berbulu dan lengket), stilus, dan ovarium yang mengandung bakal biji. Dasar Bunga (Receptacle) memiliki tempat melekatnya semua bagian bunga. Tangkai Bunga (Pedicel) menghubungkan bunga dengan batang tanaman.

Manfaat

Bunga sepatu dapat dimanfaatkan untuk menjaga daya tahan tubuh, memperlancar pencernaan, mengobati kolestrol, hipertensi, dan panas dalam

64. *Hibiscus tiliaceus* (Waru)

Tumbuhan waru, yang dikenal dengan nama ilmiah *Hibiscus tiliaceus*, adalah tanaman yang termasuk dalam famili Malvaceae. Berikut adalah klasifikasinya:

Klasifikasi *Hibiscus tiliaceus* (Waru):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae

Genus : *Hibiscus*

Spesies : *Hibiscus tiliaceus*

Morfologi dan Anatomi

Waru adalah pohon yang biasanya tumbuh di daerah pesisir dan tropis, dengan tinggi mencapai 4-10 meter. Daunnya berbentuk hati (cordate) dan bunganya berwarna kuning cerah dengan bagian tengah berwarna merah atau ungu. Tumbuhan ini sering digunakan sebagai tanaman peneduh, serta kayunya dimanfaatkan dalam pembuatan perahu, kerajinan, dan berbagai alat tradisional.

Morfologi

- a. Akar tunggang dengan akar-akar lateral yang kuat, mampu menyerap air dan nutrisi, serta memberikan stabilitas pada pohon.
- b. Batang berkayu, bulat, dan berwarna cokelat keabu-abuan, permukaan kasar dengan cabang yang menyebar, bisa tumbuh hingga 4-10 meter.
- c. Daun berbentuk hati (cordate), dengan ujung meruncing. Warna daun hijau, tepi daun bergerigi halus. Ukuran lebar dan tebal, biasanya berdiameter sekitar 10-20 cm.
- d. Bunga berbentuk corong, berwarna kuning cerah dengan bagian tengah merah atau ungu. Diameter bunga sekitar 5-10 cm, dan bunga biasanya mekar pada pagi hari dan berubah warna menjadi oranye atau merah saat layu di sore hari.
- e. Buah kapsul berbentuk bulat telur yang mengandung biji kecil, buah berubah dari hijau menjadi cokelat saat matang.
- f. Biji Waru memiliki ukuran yang kecil yyang berbentuk bulat hingga oval dan warna coklat

Anatomi Waru (*Hibiscus tiliaceus*)

- a. Kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi bagian dalam batang. Peridermnya tebal dan berfungsi sebagai pelindung utama.

- b. Memiliki berkas pengangkut xilem untuk mengangkut air dan nutrisi dari akar ke seluruh bagian tanaman. Floem untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain.
- c. Bagian daun terdiri dari epidermis, mesofil, dan stomata. Epidermis lapisan pelindung luar yang dilapisi kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Mesofil terdiri dari jaringan palisade yang mengandung banyak kloroplas untuk fotosintesis, dan jaringan spons yang berfungsi dalam pertukaran gas. Stomata berbentuk pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang berperan dalam pertukaran gas dan penguapan air.
- d. Bagian bunga terdiri dari kelopak, mahkota, benang sari dan putik. Kelopak untuk melindungi bunga saat masih kuncup. Mahkota memiliki lapisan epidermis dengan pigmen yang memberikan warna pada bunga. Benang Sari dan Putik merupakan organ reproduksi yang terdiri dari filamen, antera, stigma, stilus, dan ovarium, yang berperan dalam proses pembuahan.

Tanaman waru memiliki adaptasi morfologis dan anatomis yang memungkinkan bertahan di lingkungan pesisir dan tropis.

Manfaat

Daun waru dapat dimanfaatkan sebagai pembusa alami untuk diaplikasikan dalam pembuatan sampo atau sabun, antiseptik, mengobati batuk dan demam

65. *Schoutenia ovata* (Walikunkun)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Schoutenia</i>
Spesies	: <i>Schoutenia ovata</i>

Morfologi dan Anatomi

Schoutenia ovata biasanya ditemukan di hutan tropis atau subtropis. Tumbuhan ini dapat berupa pohon kecil atau semak dengan daun yang berbentuk oval. Bunganya kecil dan biasanya memiliki warna putih hingga kekuningan. Buahnya adalah kapsul yang mengandung biji kecil.

Morfologi *Schoutenia ovata* memiliki akar tunggang dengan akar lateral. Batang berkayu, tegak, dengan kulit batang yang bisa kasar atau halus. Daun oval hingga elips, hijau mengkilap, tepi bisa bergelombang atau halus. Bunga kecil biasanya berwarna putih atau kekuningan, muncul dalam kelompok di ujung cabang. Buah kapsul kecil, berbentuk bulat dan oval, berubah dari hijau menjadi coklat saat matang. Biji kecil, berbentuk bulat atau oval, berwarna cokelat atau hitam.

Manfaat

Tanaman ini sering ditemukan di daerah dengan iklim lembap dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi lokal, termasuk obat tradisional atau kerajinan tangan. Kayu walikun dapat digunakan sebagai gagang tombak, kayu bakar, gagang perkakas, dan sebagai obat herbal.

66. *Sterculia foetida* (Kepuh)

Sterculia foetida adalah pohon tropis yang dikenal dengan nama lokal “pohon bintaro” atau “pohon ketela.”

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Malvales
Famili	: Sterculiaceae
Genus	: Sterculia

Spesies : *Sterculia foetida*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Sterculia foetida* memiliki akar tunggang dengan akar lateral yang kuat, yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada pohon. Batang berkayu, biasanya lurus dan dapat mencapai ketinggian hingga 15-30 meter. Permukaan kulit batang kasar dengan retakan yang jelas. Memiliki bentuk daun besar, berbentuk bulat telur atau jari-jari dengan 5-7 lobus. Warna hijau tua di permukaan atas dan lebih pucat di bawah. Ukuran panjang daun sekitar 15-30 cm. Tepi daun bergerigi atau sedikit bergelombang.

Bunga *Sterculia foetida* kecil, berbentuk bintang, biasanya berwarna putih hingga kuning kehijauan. Bunga muncul dalam kelompok atau tandan di ujung cabang. Bunga memiliki aroma tidak sedap, sering kali dikenal sebagai bau busuk. Buah berbentuk kapsul besar dan keras, berbentuk bulat atau oval. Warna buah hijau yang berubah menjadi cokelat saat matang, mengandung biji-biji besar yang dapat beracun jika tertelan. Biji besar, berbentuk bulat hingga oval. Warna cokelat atau hitam. Anatomi *Sterculia foetida* memiliki kulit batang terdiri dari lapisan epidermis yang melindungi jaringan dalam batang. Periderm ini tebal dan dapat memiliki retakan.

Manfaat

Sterculia foetida sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sebagai tanaman peneduh dan bahan kerajinan. Namun, bagian-bagian tertentu dari tanaman ini, seperti biji dan bunga, bisa beracun jika tertelan. Biji kepuh dapat bermanfaat sebagai obat luka, sedangkan daun kepuh memiliki manfaat sebagai obat rematik, mengurangi demam, TBC, obat radang selaput lendir mata, dan pusing kepala. Kayunya sebagai bahan bangunan rumah.

67. *Swietenia mahagoni* (Mahoni)

Mahoni yang dikenal dengan nama ilmiah *Swietenia mahagoni* adalah pohon yang termasuk dalam famili Meliaceae.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Sapindales
Famili	: Meliaceae
Genus	: Swietenia
Spesies	: <i>Swietenia mahagoni</i>

Morfologi dan Anatomi

Mahoni adalah pohon tropis yang sering ditemukan di hutan hujan tropis dan juga ditanam sebagai tanaman hias atau untuk kayu komersial. Pohon ini dapat tumbuh hingga ketinggian 20-30 meter, memiliki daun majemuk, bunga kecil yang berwarna putih, dan buah berbentuk kapsul yang mengandung biji bersayap.

Morfologi *Swietenia mahoni* memiliki akar tunggang dengan akar lateral yang mendalam dan menyebar yang memiliki fungsi untuk menyerap air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada pohon. Batang berkayu, tegak, dan dapat mencapai ketinggian 20-30 meter. Permukaan kulit batang berwarna coklat keabu-abuan, sering kali dengan retakan dan sedikit berkerut. Daun majemuk yang terdiri dari 5-7 anak daun berbentuk oval atau elips, berwarna hijau mengkilap di permukaan atas dan lebih pucat di bagian bawah. Ukuran panjang daun sekitar 15-30 cm dengan lebar 7-12 cm untuk masing-masing anak daun. Permukaan daun memiliki tepi yang halus hingga sedikit bergerigi.

Bunga kecil, berwarna putih, dan biasanya berkumpul dalam tandan di ujung cabang. Bunga memiliki lima kelopak dan lima petal, dengan benang sari dan putik yang terlihat jelas. Buah berbentuk kapsul yang mengandung biji bersayap. Buah hijau yang berubah menjadi coklat saat matang. Kapsul membuka untuk melepaskan biji

ketika matang. Biji berbentuk bulat hingga oval dengan sayap tipis di sekelilingnya, berwarna coklat atau abu-abu.

Anatomi *Swietenia mahagoni* memiliki kulit batang terdiri dari epidermis, korteks, dan periderm yang melindungi jaringan internal. Periderm ini tebal dan berfungsi sebagai pelindung utama. Jaringan pembuluh yang terdiri dari xilem mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian pohon. Terdapat dalam bentuk pembuluh yang tersusun dalam silinder di pusat batang. Floem untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain pohon. Terletak di luar xilem, membentuk lapisan di bawah periderm. Daun memiliki epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar dengan kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Mesofil terdiri dari jaringan palisade yang mengandung banyak kloroplas untuk fotosintesis, dan jaringan spons yang berfungsi dalam pertukaran gas. Stomata, berbentuk seperti pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang berperan dalam pertukaran gas dan penguapan air.

Bunga memiliki kelopak (Calyx) yang berfungsi sebagai pelindung di bawah mahkota bunga. Mahkota (Corolla) memiliki lima petal yang membentuk corolla bunga. Benang Sari dan Putik adalah organ reproduksi yang terlibat dalam proses penyerbukan.

Manfaat

Swietenia mahagoni dikenal karena kayunya yang berkualitas tinggi dan sering digunakan dalam pembuatan furnitur. Mahoni memiliki manfaat untuk mencegah peradangan, mengontrol tekanan darah, mengatasi reaksi alergi, dan masalah pencernaan. Ekstrak biji mahoni dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular.

68. *Cyclea barbata* (Cincau)

Cyclea barbata adalah tumbuhan merambat yang termasuk dalam famili Menispermaceae. Berikut adalah klasifikasi dan informasi singkat tentang *Cyclea barbata*:

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Ranunculales
Famili : Menispermaceae
Genus : *Cyclea*
Spesies : *Cyclea barbata*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi tumbuhan Cincau memiliki akar tunggang dengan akar lateral, mendalam, dan menyebar. Batang merambat, berkayu atau semi-kayu, sering kali berbulu halus. Daun tunggal berbentuk hati atau bulat dengan tepi bergerigi. Daun biasanya berwarna hijau dan memiliki vena yang jelas. Bunga kecil, tidak mencolok, biasanya berwarna hijau atau putih, tersusun dalam kelompok. Buah berbentuk kapsul kecil atau berry dengan biji di dalamnya. *Cyclea barbata* sering ditemukan di daerah tropis dan subtropis dan dapat digunakan dalam pengobatan tradisional atau sebagai tanaman hias.

Manfaat

Cincau memiliki manfaat untuk menurunkan panas tubuh, melancarkan pencernaan, mengendalikan gula darah, dan mengandung antioksidan untuk membantu kerusakan sel, serta berguna untuk diet sehat.

69. *Artocarpus altilis* (Sukun)

Artocarpus altilis, yang dikenal dengan nama lokal “sukun” atau “breadfruit,” adalah tanaman tropis yang penting sebagai sumber pangan.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)

Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordo : Rosales

Famili : Moraceae

Genus : Artocarpus

Spesies : *Artocarpus altilis*

Morfologi dan Anatomi

Habitat sukun tumbuh di daerah tropis dan subtropis, biasanya di hutan atau kebun. Pohon sukun dapat mencapai tinggi 15-20 meter dengan daun besar berbentuk hati dan buah besar yang berbentuk bulat atau oval. Buah sukun dapat dimasak dan dimakan, sering digunakan dalam berbagai masakan di seluruh dunia.

Morfologi *Artocarpus altilis* memiliki akar tunggang dengan akar lateral yang kuat untuk menyerap air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada pohon. Batang berkayu, tegak, dapat mencapai ketinggian 15-20 meter. Kulit batang berwarna cokelat keabu-abuan, sering kali dengan retakan halus. Daun besar, berbentuk hati dengan ujung runcing warna daun hijau mengkilap di bagian atas, lebih pucat di bawah, panjang daun dapat mencapai 25-45 cm, tepi daun bergerigi atau berlobus, dengan vena yang jelas. Bunga kecil, tidak mencolok, tersusun dalam kelompok atau tandan dan biasanya berwarna hijau atau kuning kehijauan.

Buah besar, berbentuk bulat atau oval, dengan permukaan kasar atau bertunas, warna hijau saat muda dan berubah menjadi kuning atau cokelat saat matang. Isi buah mengandung daging yang dapat dimasak dan biji di bagian tengah. Biji berbentuk bulat atau oval, terletak di dalam buah.

Anatomi *Artocarpus altilis* pada kulit batang memiliki lapisan pelindung luar, terdiri dari epidermis, korteks, dan periderm yang melindungi jaringan internal. Jaringan pembuluh terdiri dari Xilem dan Floem. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian pohon. Terletak di pusat batang dalam bentuk

silinder. Floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain pohon, terletak di luar xilem. Daun memiliki lapisan pelindung luar daun dengan kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Mesofil terdiri dari jaringan palisade yang mengandung kloroplas untuk fotosintesis, dan jaringan spons untuk pertukaran gas. Stomata memiliki pori-pori kecil pada permukaan bawah daun yang berfungsi dalam pertukaran gas.

Bunga memiliki kelopak (Calyx) yang berfungsi untuk pelindung di bawah mahkota bunga. Mahkota (Corolla) memiliki petal yang membentuk bunga. Benang sari dan putik merupakan organ reproduksi yang terlibat dalam proses penyerbukan. *Artocarpus altilis* adalah tanaman penting di daerah tropis dan subtropis, baik untuk pangan maupun untuk hiasan

Manfaat

Sukun dapat dimanfaatkan untuk menjadi snack atau keripik sukun dengan berbagai varian rasa, yang berguna untuk menjaga kesehatan jantung, menguatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga kesehatan pencernaan.

70. *Artocarpus camansi* (Kulur/Kluwih)

Artocarpus camansi, yang dikenal dengan nama lokal “sukun duri” atau “cempedak,” adalah tumbuhan yang termasuk dalam famili Moraceae.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Rosales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Artocarpus</i>
Spesies	: <i>Artocarpus camansi</i>

Morfologi dan Anatomi

Artocarpus camansi tumbuh di daerah tropis dan subtropis, sering ditemukan di kebun atau hutan. Pohon ini mirip dengan *Artocarpus altilis* (sukun), tetapi memiliki buah dengan duri-duri kecil di permukaannya, dan umumnya buahnya lebih kecil dan lebih manis. Morfologi *Artocarpus camansi* memiliki jenis akar tunggang dengan akar lateral yang kuat yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada pohon. Batang berkayu, tegak, dapat mencapai ketinggian 10-15 meter. Kulit batang berwarna cokelat keabu-abuan, dengan retakan halus. Daun besar, berbentuk hati atau oval dengan ujung runcing, berwarna hijau mengkilap di permukaan atas, lebih pucat di bawah. Ukuran panjang daun bervariasi antara 20-30 cm, tepi daun biasanya bergerigi atau berlobus. Bunga kecil dan tidak mencolok, biasanya berwarna hijau atau kuning kehijauan. Bunga muncul dalam kelompok atau tandan di ujung cabang.

Buah berbentuk bulat atau oval, dengan permukaan tertutup duri kecil, berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi kuning atau cokelat saat matang. Daging buah berwarna kuning, memiliki rasa manis dan dagingnya lebih lembut dibandingkan sukun biasa. Biji berbentuk oval atau bulat, terletak di dalam buah.

Anatomi *Artocarpus camansi* memiliki kulit batang (Periderm) yang tersusun atas lapisan pelindung luar yang terdiri dari epidermis, korteks, dan periderm yang melindungi jaringan internal dari kerusakan dan infeksi. Jaringan pembuluh terdiri dari Xilem dan Floem, Xilem yang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas pohon. Xilem terdapat di pusat batang, membentuk silinder yang mengelilingi inti batang. Sedangkan Floem untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian pohon. Terletak di luar xilem, membentuk lapisan di bawah periderm.

Daun memiliki lapisan epidermis sebagai pelindung luar dengan kutikula untuk mengurangi kehilangan air dan melindungi jaringan dalam. Mesofil terdiri dari jaringan palisade yang mengandung

kloroplas untuk fotosintesis dan jaringan spons untuk pertukaran gas. Stomata memiliki bentuk menyerupai pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang berfungsi dalam pertukaran gas dan penguapan air. Bunga terdiri dari organ kelopak (Calyx) yang memiliki struktur pelindung di bawah mahkota bunga yang melindungi bagian bunga saat masih kuncup. Mahkota (Corolla) memiliki petal yang membentuk bunga kecil dan sederhana. Benang sari dan putik merupakan organ reproduksi di dalam bunga yang terlibat dalam proses penyerbukan dan pembuahan.

Manfaat

Artocarpus camansi sering digunakan sebagai bahan makanan, dengan daging buah yang lezat dan bergizi. Kulur / Kluwih memiliki manfaat sebagai sumber energi, membantu melancarkan pencernaan, mencegah sembelit, dan menjaga kesehatan usus, memperlambat penuaan, membantu peradangan, mengatur tekanan darah dan menjaga kesehatan jantung.

71. *Ficus benjamina* (Beringin)

Ficus benjamina, dikenal dengan nama lokal “karet gelang” atau “karet bonsai,” adalah tumbuhan hias yang populer dan sering digunakan dalam desain interior.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Rosales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Ficus</i>
Spesies	: <i>Ficus benjamina</i>

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Ficus benjamina* memiliki jenis akar tunggang dan akar serabut. Akar juga dapat memanjat atau merambat di beberapa varian yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah serta memberikan dukungan struktural. Batang berkayu, dapat menjadi tegak atau melengkung, sering kali memiliki penampilan yang elegan. Permukaan kulit batang berwarna abu-abu kecokelatan dan dapat memiliki tekstur halus atau sedikit berkerut. Daun tunggal, berbentuk oval hingga lanset dengan ujung runcing atau tumpul, berwarna hijau gelap mengkilap, terkadang dengan variasi putih atau kuning. Panjang daun dapat bervariasi dari 5-15 cm, dengan lebar 2-7 cm. Daun memiliki permukaan halus dengan vena yang jelas.

Bunga kecil, tidak mencolok, dan sering kali tersembunyi di dalam struktur yang disebut syconium (buah semu). Bunga tidak terlalu mencolok, umumnya berwarna hijau kekuningan. Buah semu berbentuk bulat kecil yang disebut “fig” atau “sikonium,” biasanya berwarna hijau atau merah saat matang, mengandung biji kecil, bulat dan tersebar di dalamnya.

Anatomi *Ficus benjamina* memiliki kulit batang terdiri dari epidermis, korteks, dan periderm yang melindungi jaringan internal dari kerusakan dan patogen. Jaringan pembuluh terdiri dari Xilem dan Floem, Xilem yang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas pohon. Xilem terdapat di pusat batang, membentuk silinder yang mengelilingi inti batang. Sedangkan Floem untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian pohon. Terletak di luar xilem, membentuk lapisan di bawah periderm.

Daun memiliki lapisan epidermis sebagai pelindung luar dengan kutikula untuk mengurangi kehilangan air dan melindungi jaringan dalam. Mesofil terdiri dari jaringan palisade yang mengandung kloroplas untuk fotosintesis dan jaringan spons untuk pertukaran gas. Stomata memiliki bentuk menyerupai pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang berfungsi dalam pertukaran gas dan penguapan air.

Bunga memiliki kelopak (Calyx) yang merupakan struktur pelindung di bawah mahkota bunga. Mahkota (Corolla) memiliki struktur yang sederhana dan kecil. Benang sari dan putik terlibat dalam proses penyerbukan dan pembuahan, meskipun sering tersembunyi di dalam buah semu. *Ficus benjamina* adalah tanaman hias yang populer karena kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan indoor dan penampilannya yang menarik.

Manfaat

Manfaat bagian-bagian pohon beringin seperti daun, getah dan akar dapat digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit seperti diabetes, diare dan masalah kulit. Akar beringin yang kuat membantu menahan tanah, mencegah erosi, dan menjaga kestabilan tanah di sekitarnya. daunnya kadang digunakan untuk acara tradisional puputan.

72. *Morus nigra* (Murbei)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Rosales
Famili : Moraceae
Genus : *Morus*
Spesies : *Morus nigra*

Morfologi dan Anatomi

Morus nigra dikenal karena buahnya yang dapat dimakan dan sering digunakan dalam berbagai hidangan dan minuman. Morfologi *Morus nigra* memiliki akar tunggang dengan akar lateral yang menyebar, yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural pada tanaman. Batang berkayu, tegak, dan dapat mencapai ketinggian 10-15 meter. Kulit batang berwarna coklat keabu-abuan, seringkali dengan retakan halus dan sedikit berkerut.

Daun tunggal dengan bentuk yang bervariasi dari bulat hingga oval, dengan ujung runcing atau tumpul, daun berwarna hijau mengkilap di bagian atas, lebih pucat di bawah. Panjang daun dapat bervariasi antara 7-15 cm, dengan lebar 5-10 cm, daun memiliki tepi yang bergerigi atau berlobus dan permukaan halus.

Bunga kecil yang tidak mencolok, tersusun dalam kelompok pada ranting, warna bunga biasanya berwarna hijau kekuningan. Buah berupa morus atau buah murbei yang berbentuk seperti buah beri, dengan ukuran bervariasi. Buah bisa berwarna merah, ungu, atau hitam saat matang, buah mengandung beberapa biji kecil dan daging buah yang berair serta memiliki rasa manis atau asam. Biji kecil, bulat, dan keras yang terletak di dalam buah.

Anatomi *Morus nigra* memiliki kulit batang terdiri dari epidermis, korteks, dan periderm yang melindungi jaringan internal dari kerusakan dan infeksi. Bunga memiliki kelopak (Calyx): Struktur pelindung di bawah mahkota bunga. Mahkota (Corolla) memiliki struktur sederhana dengan petal kecil atau tidak ada. Benang sari dan putik terlibat dalam proses penyerbukan dan pembuahan, meskipun sering tidak mencolok. *Morus nigra* adalah tanaman yang dikenal karena buahnya yang lezat dan sering digunakan dalam pembuatan jus, selai, dan hidangan lainnya.

Manfaat

Manfaat murbei mencegah kerusakan sel, mengurangi tekanan darah tinggi, mendukung kesehatan jantung, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengendalikan gula darah, melancarkan pencernaan dan meningkatkan kesehatan mata.

73. *Muntingia calabura* (Kersen)

Jamaica Cherry atau *Muntingia calabura*, adalah tanaman tropis yang sering dikenal juga dengan nama lokal “kersen.”

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi	: Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Rosales
Famili	: Muntingiaceae
Genus	: Muntingia
Spesies	: <i>Muntingia calabura</i>

Morfologi dan Anatomi

Tanaman ini dikenal karena buahnya yang kecil dan manis serta kemampuannya untuk tumbuh dengan cepat dan memberikan naungan. Biasanya tumbuh hingga 10-15 meter, tetapi dapat mencapai ketinggian lebih jika kondisi mendukung. Memiliki batang yang relatif lurus dan seringkali bercabang dengan kulit batang berwarna coklat keabu-abuan. Daun berbentuk elips atau ovate dengan ujung meruncing dan tepi bergerigi atau rata. Panjang daun berkisar antara 5-15 cm dan lebar 2-6 cm. Daun tersusun secara berselang (alternatif) pada batang. Bagian atas daun biasanya berwarna hijau gelap dan mengkilap, sementara bagian bawahnya lebih pucat. Bunga kecil, biasanya berwarna putih dengan bagian tengah berwarna kuning. Bunga muncul dalam bentuk tandan atau kelompok di ujung ranting. Bunga mekar sepanjang tahun, tetapi puncak berbunga biasanya terjadi selama musim hujan. Buah berbentuk bulat kecil dengan diameter sekitar 1 cm. Berwarna merah terang atau oranye saat matang. Buah ini memiliki rasa manis dengan sedikit asam. Satu buah biasanya mengandung beberapa biji kecil. Akar serabut yang berkembang baik di tanah yang gembur. Akar utama untuk penyerapan nutrisi dan air, serta akar lateral untuk stabilitas.

Batang berlapis kulit yang berfungsi untuk melindungi bagian dalam batang dan menyokong pertumbuhan tanaman. Memiliki jaringan pembuluh (xilem dan floem) untuk transportasi air dan nutrisi. Daun terdiri dari beberapa lapisan, termasuk epidermis (lapisan luar), mesofil (lapisan dalam yang berisi sel fotosintetik),

dan berkas pembuluh (xilem dan floem). Berfungsi untuk fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Memiliki organ-organ bunga seperti kelopak, mahkota, benang sari, dan putik. Struktur bunga mendukung proses penyerbukan dan pembentukan buah. Buah terdiri dari beberapa lapisan, termasuk perikarp (kulit buah), mesokarp (daging buah), dan endokarp (lapisan yang mengelilingi biji). Berfungsi untuk melindungi biji dan membantu penyebaran biji melalui mekanisme alami seperti burung dan binatang.

Manfaat

Manfaat buah kersen sebagai antioksidan, antinflamasi, menjaga kesehatan jantung, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meningkatkan pencernaan, dan penghilang rasa nyeri.

74. *Musa balbisiana* (Pisang Batu)

Pisang batu adalah nama umum untuk beberapa spesies pisang liar yang tidak dimakan secara langsung, tetapi digunakan dalam berbagai cara di beberapa daerah. Nama ilmiah dari pisang batu yang paling umum adalah *Musa balbisiana*.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Zingiberales
Famili : Musaceae
Genus : Musa
Spesies : *Musa balbisiana*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Musa balbisiana* memiliki akar serabut yang berkembang dari batang pseudostem. Batang Pseudostem tegak dan berbentuk silindris, dengan daun besar, panjang, lebar dengan tepi yang halus. Bunga berwarna hijau hingga merah, muncul dalam

tandan pada ujung batang. Buah berbentuk silindris atau oval dengan kulit keras dan daging buah yang kurang manis dibandingkan pisang konsumsi. *Pisang batu* sering digunakan sebagai tanaman sumber pangan dalam kondisi tertentu dan juga sebagai bahan baku untuk produk lainnya.

Anatomi *Musa balbisiana* memiliki batang (Pseudostem) terbentuk dari lapisan-lapisan daun yang saling menumpuk. Secara struktural, pseudostem ini merupakan struktur utama yang menyokong tanaman. Jaringan Pembuluh mengandung xilem dan floem yang mengangkut air, nutrisi, dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Daun memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun dengan kutikula yang membantu mengurangi kehilangan air. Mesofil, terdiri dari jaringan palisade yang kaya akan kloroplas untuk fotosintesis dan jaringan spons yang memfasilitasi pertukaran gas. Stomata memiliki bentuk ori-pori kecil pada permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas dan penguapan air.

Akar Serabut merupakan akar yang berkembang dari dasar pseudostem, menyerap air dan nutrisi dari tanah serta memberikan dukungan struktural. Jaringan Pembuluh Akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi. Bunga memiliki infloresens pada bunga pisang batu muncul dalam tandan pada ujung pseudostem. Kelopak dan mahkota terdiri dari struktur pelindung yang melindungi bagian-bagian bunga saat masih kuncup. Organ reproduksi terdiri dari benang sari (stamen) dan putik (pistil) yang terlibat dalam proses penyerbukan dan pembuahan.

Buah pisang batu memiliki kulit buah yang tebal dan keras dibandingkan dengan pisang konsumsi. Daging buah mengandung daging buah yang kurang manis dan lebih keras, biasanya digunakan dalam memasak atau untuk bahan makanan olahan. Bentuk biji kecil dan keras yang terletak di dalam buah, berbeda dengan pisang komersial yang biasanya tidak memiliki biji besar. Anatomi pisang

batu mencerminkan adaptasi tanaman ini terhadap lingkungan dan fungsinya sebagai sumber makanan dan bahan baku.

Manfaat

Manfaat buah pisang batu untuk mengatasi masalah pencernaan, menurunkan kolesterol mengatasi sariawan dan radang tenggorokan, menurunkan gula darah, dan mengatasi peradangan. Daunnya digunakan sebagai pembungkus makanan.

75. *Melaleuca cajuputi* (Kayu Putih)

Melaleuca cajuputi dikenal sebagai cajuput atau kayu putih cajuput, adalah salah satu spesies dalam genus *Melaleuca*.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Melaleuca*
Spesies : *Melaleuca cajuputi*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Melaleuca cajuputi* memiliki akar tunggang dengan sistem akar serabut yang menyebar untuk penyerapan air dan dukungan struktural. Batang tegak dengan kulit yang dapat terkelupas, seringkali berwarna putih atau abu-abu. Daun berbentuk lanceolate hingga linier, dengan aroma khas minyak esensial. Daun biasanya berwarna hijau gelap dengan tepi yang halus. Bunga kecil, berbentuk seperti sikat atau bulir, biasanya berwarna putih atau krem. Buah berbentuk kapsul kecil yang mengandung biji.

Melaleuca cajuputi dikenal karena minyak esensialnya yang digunakan dalam berbagai produk kesehatan dan kecantikan. Anatomi kayu putih, khususnya untuk spesies *Melaleuca cajuputi*

(cajuputi), meliputi struktur internal tanaman yang penting untuk fungsinya. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai anatomi dari *Melaleuca cajuputi*:

Anatomi *Melaleuca cajuputi* pada bagian batang memiliki jaringan pidermis yang berfungsi sebagai lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal. Pada *Melaleuca cajuputi*, kulit batang sering terkelupas, memberikan penampilan yang khas. Korteks adalah lapisan di bawah epidermis yang terdiri dari jaringan parenkim dan sklerenkim. Korteks berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Xilem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem berada di pusat batang dan membentuk struktur silindris. Floem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Terletak di luar xilem dan berfungsi dalam distribusi nutrisi.

Daun memiliki jaringan pidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun dengan kutikula untuk mengurangi kehilangan air. Mesofil terdiri dari jaringan palisade yang mengandung kloroplas untuk fotosintesis dan jaringan spons untuk pertukaran gas. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang berfungsi dalam pertukaran gas dan penguapan air. Stomata biasanya dikelilingi oleh sel-sel pengawal.

Akar Serabut yang merupakan sistem akar yang menyebar di tanah untuk penyerapan air dan nutrisi. Akar ini juga memberikan stabilitas pada tanaman. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis. Bunga memiliki kelopak dan mahkota yang berfungsi sebagai struktur pelindung yang melindungi bagian-bagian bunga selama perkembangan.

Bunga *Melaleuca cajuputi* memiliki kelopak dan mahkota yang seringkali berbentuk seperti sikat. Benang sari dan putik merupakan organ reproduksi yang terlibat dalam proses penyerbukan dan

pembuahan. Benang sari menghasilkan serbuk sari, sedangkan putik adalah bagian yang menerima serbuk sari. Buah memiliki kapsul buah yang berbentuk kecil mengandung biji. Kapsul ini biasanya mengering dan terbuka untuk melepaskan biji. Anatomi *Melaleuca cajuputi* berperan penting dalam fungsinya sebagai tanaman penghasil minyak esensial dan dalam adaptasinya terhadap lingkungan tropis.

Manfaat

Kayu putih memiliki manfaat untuk mengatasi masalah pernafasan, antiinflamasi, antimikroba, meningkatkan kesehatan kulit, mengurangi kelelahan, mengusir serangga, dan membantu pencernaan.

76. *Psidium guajava* (Jambu Biji)

Jambu biji yang dikenal sebagai jambu biji, adalah tanaman buah yang umum di daerah tropis.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Psidium*
Spesies : *Psidium guajava*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Psidium guajava* memiliki sistem akar serabut yang menyebar untuk penyerapan air dan nutrisi. Batang berkayu, tegak, dengan kulit berwarna coklat keabu-abuan. Kulit batang sering kali mengelupas. Daun berbentuk oval hingga elips, dengan tepi yang halus dan permukaan berwarna hijau gelap di atas dan lebih pucat di bawah. Bunga berwarna putih, dengan banyak benang sari yang panjang yang memberikan penampilan yang mencolok. Buah berbentuk bulat hingga oval, dengan kulit berwarna hijau, kuning,

atau merah tergantung varietasnya. Daging buah berwarna putih, kuning, atau merah, dengan biji kecil di dalamnya.

Anatomi *Psidium guajava* (Jambu Biji) melibatkan struktur internal yang mendukung fungsi-fungsi utama tanaman, seperti fotosintesis, transportasi nutrisi, dan reproduksi. Batang memiliki jaringan epidermis sebagai lapisan pelindung luar yang melapisi batang. Kulit batang bisa mengelupas, memberikan penampilan khas pada batang jambu biji. Korteks terletak di bawah epidermis, terdiri dari jaringan parenkim yang berfungsi untuk penyimpanan dan dukungan struktural. Xilem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem membentuk silinder di tengah batang. Floem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Terletak di luar xilem, berfungsi dalam distribusi nutrisi.

Daun memiliki jaringan Epidermis yang berfungsi sebagai lapisan luar daun yang dilapisi kutikula untuk mengurangi penguapan air. Mesofil terdiri dari dua jenis jaringan. Jaringan Palisade terletak di bagian atas daun, terdiri dari sel-sel panjang yang kaya akan kloroplas, berfungsi untuk fotosintesis. Jaringan Spons terletak di bagian bawah daun, memiliki ruang interseluler untuk pertukaran gas dan mendukung fotosintesis. Stomata merupakan pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas dan penguapan air. Dikelilingi oleh sel-sel pengawal.

Akar Serabut merupakan sistem akar yang menyebar di tanah, menyerap air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Jaringan Pembuluh Akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis.

Bunga memiliki kelopak dan mahkota yang merupakan struktur pelindung di sekitar bagian-bagian bunga. Bunga jambu biji memiliki kelopak hijau dan mahkota putih. Benang sari menghasilkan serbuk sari, sementara putik menerima serbuk sari dan terlibat dalam

proses pembuahan. Kulit buah berwarna hijau, kuning, atau merah tergantung pada varietasnya, melindungi daging buah.

Daging Buah merupakan bagian dalam buah yang berwarna putih, kuning, atau merah. Mengandung banyak biji kecil. Daging buah ini memiliki aroma khas dan rasa yang manis atau asam. Biji kecil dan keras di dalam buah, tersebar merata di seluruh daging buah. Anatomi jambu biji mendukung fungsi-fungsi utama tanaman dan berkontribusi pada kualitas buah yang dihasilkannya.

Manfaat

Manfaat jambu biji untuk kesehatan membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, melawan infeksi, membantu menurunkan tekanan darah, meningkatkan kadar kolesterol, mengontrol kadar gula darah, bermanfaat bagi penderita diabetes.

77. *Syzygium polyanthum* (Salam)

Syzygium polyanthum, juga dikenal sebagai daun salam, adalah tanaman dari famili Myrtaceae yang sering digunakan dalam kuliner dan obat tradisional.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Syzygium*
Spesies : *Syzygium polyanthum*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Syzygium polyanthum* akar serabut yang menyebar di tanah, menyerap air dan nutrisi. Batang berkayu, tegak, dan sering kali berbentuk silindris dengan kulit yang berwarna cokelat atau abu-abu. Daun berbentuk oval hingga elips dengan tepi yang halus

atau sedikit bergerigi. Daun berwarna hijau mengkilap dan memiliki aroma khas. Bunga kecil, biasanya berwarna putih dengan banyak benang sari yang mencolok. Buah berbentuk bulat atau oval, sering berwarna merah atau ungu ketika matang.

Anatomi dari *Syzygium polyanthum* (daun salam) mencakup struktur-struktur internal yang mendukung fungsi tanaman, termasuk pertumbuhan, fotosintesis, dan reproduksi. Batang epidermis merupakan lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal. Kulit batang berwarna cokelat atau abu-abu, dan bisa mengelupas seiring waktu. Korteks terletak di bawah epidermis, terdiri dari jaringan parenkim yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan dukungan struktural. Xilem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem membentuk silinder di pusat batang. Floem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Terletak di luar xilem, berfungsi dalam distribusi nutrisi.

Daun memiliki jaringan epidermis yang merupakan lapisan pelindung luar daun dengan kutikula yang membantu mengurangi penguapan air. Permukaan atas daun berwarna hijau mengkilap, sementara bagian bawahnya lebih pucat. Mesofil terdiri dari dua jenis jaringan palisade yang terletak di bagian atas daun, mengandung sel-sel panjang yang kaya kloroplas untuk fotosintesis. Jaringan spons yang terletak di bagian bawah daun, memiliki ruang inter seluler untuk pertukaran gas dan mendukung fotosintesis. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (O_2 , CO_2) dan penguapan air. Dikelilingi oleh sel-sel pengawal.

Akar Serabut memiliki sistem akar yang menyebar di tanah, menyerap air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis. Bunga memiliki kelopak dan mahkota yang berstruktur pelindung di sekitar bagian-bagian bunga. Bunga *Syzygium polyanthum* biasanya memiliki kelopak

berwarna hijau dan mahkota putih. Benang sari menghasilkan serbuk sari, sedangkan putik menerima serbuk sari dan terlibat dalam proses pembuahan. Buah berbentuk bulat atau oval, berwarna merah atau ungu ketika matang. Kapsul ini melindungi biji di dalamnya. Daging buah merupakan bagian dalam buah yang berisi biji kecil dan sering digunakan dalam masakan dan pengobatan. Anatomi *Syzygium polyanthum* mendukung berbagai fungsinya sebagai tanaman rempah dan obat tradisional, serta memberikan manfaat kuliner dan kesehatan.

Manfaat

Manfaat salam sering dimanfaatkan sebagai bumbu dalam masakan, membantu menurunkan tekanan darah dan kolesterol, meredakan stress dan kecemasan, meredakan masalah pernafasan seperti batuk, pilek, bronkitis, dan minyak esensial. Kayunya sebagai bahan bangunan yang kental dengan budaya.

78. *Averrhoa bilimbi* (Belimbing Wuluh)

Belimbing wuluh, dikenal juga dengan nama ilmiah *Averrhoa bilimbi*, adalah tanaman buah yang sering digunakan dalam masakan dan obat tradisional.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Angiospermae)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Oxalidales
Famili : Oxalidaceae
Genus : *Averrhoa*
Spesies : *Averrhoa bilimbi*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Averrhoa bilimbi* sistem akar serabut yang menyebar di tanah, untuk penyerapan air dan nutrisi. Batang berkayu, tegak, dan

dapat memiliki kulit yang licin atau sedikit kasar. Daun berbentuk majemuk yang tersusun dari beberapa daun kecil (pinnae) pada satu tangkai daun. Bunga kecil, biasanya berwarna merah atau putih, muncul dalam kelompok pada cabang atau batang. Buah berbentuk lonjong atau oval, berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi kuning saat matang. Buah ini memiliki rasa asam yang kuat dan sering digunakan dalam masakan.

Anatomi *Averrhoa bilimbi* (belimbing wuluh) mencakup struktur internal yang mendukung pertumbuhan, fungsi, dan reproduksi tanaman. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai anatomi belimbing wuluh yaitu:

- a. Batang memiliki jaringan epidermis merupakan lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal. Kulit batang biasanya licin dan bisa berwarna coklat atau abu-abu. Korteks terletak di bawah epidermis, terdiri dari jaringan parenkim yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan dukungan struktural. Korteks juga berfungsi dalam penyembuhan luka pada batang. Xilem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem berada di pusat batang dan membentuk struktur silindris. Floem adalah jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Terletak di luar xilem, berfungsi dalam distribusi nutrisi.
- b. Daun merupakan jaringan epidermis: Lapisan pelindung luar daun dengan kutikula untuk mengurangi penguapan air. Permukaan daun halus dan hijau mengkilap. Mesofil terdiri dari dua jenis jaringan yaitu jaringan palisade terletak di bagian atas daun, mengandung sel-sel panjang yang kaya kloroplas untuk fotosintesis. Jaringan spons yang terletak di bagian bawah daun, memiliki ruang interseluler untuk pertukaran gas dan mendukung fotosintesis. Stomata memiliki pori-pori kecil di

- permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (O_2 , CO_2) dan penguapan air. Dikelilingi oleh sel-sel pengawal.
- c. Akar Serabut yang memiliki sistem akar yang menyebar di tanah untuk penyerapan air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis.
 - d. Bunga terdiri dari kelopak dan mahkota merupakan struktur pelindung di sekitar bagian-bagian bunga. Bunga *Averrhoa bilimbi* memiliki kelopak berwarna hijau dan mahkota berwarna merah atau putih. Benang Sari dan Putik: Benang sari menghasilkan serbuk sari, sedangkan putik menerima serbuk sari dan terlibat dalam proses pembuahan.
 - e. Kulit berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi kuning saat matang. Kulit ini melindungi daging buah di dalamnya. Daging buah bagian dalam buah yang berwarna hijau atau kuning dan memiliki rasa asam yang kuat. Daging buah ini sering digunakan dalam masakan dan pengobatan. Biji kecil di dalam buah, biasanya berbentuk pipih dan keras. Anatomi *Averrhoa bilimbi* mendukung berbagai fungsinya sebagai tanaman buah yang digunakan dalam kuliner dan obat tradisional.

Manfaat

Manfaat belimbing wuluh untuk mengatasi tekanan darah tinggi, mengobati diabetes, menjaga kekuatan tulang dan gigi, mengobati penyakit gondongan, menurunkan berat badan, mengobati infeksi akibat gigitan serangga, obat batuk, sakit tenggorokan, dan sariawan.

79. *Pandanus tectorius* (Pandan)

Pandan yang juga dikenal sebagai pandan, adalah tanaman dari genus *Pandanus* yang sering ditemukan di daerah tropis dan subtropis.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae

Ordo : Pandanales
Famili : Pandanaceae
Genus : Pandanus
Spesies : *Pandanus tectorius*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Pandanus tectorius* memiliki akar udara yang menonjol, membantu mendukung tanaman dan menyerap nutrisi dari udara atau tanah. Batang pendek dan sering kali terlihat seperti pohon semak, dengan banyak akar udara yang berkembang dari bagian bawah batang. Daun berbentuk panjang, linear, dan sering berduri di tepi, dengan warna hijau gelap. Daun biasanya disusun dalam roset di sekitar batang. Bunga *Pandanus tectorius* cenderung kecil dan tidak mencolok, biasanya berwarna hijau atau krem, dan sering terletak di bagian bawah daun. Buah berbentuk kapsul atau bulat, sering kali terdiri dari beberapa segmen yang membentuk struktur seperti pinang. Buah ini dapat memiliki warna yang bervariasi tergantung pada spesies dan kematangan.

Pandanus tectorius, atau pandan berduri, adalah tanaman yang memiliki berbagai manfaat baik dalam aspek kuliner, medis, dan lingkungan. Berikut adalah beberapa manfaat dari pandan berduri:

- a. Penggunaan dalam masakan yang memiliki daun pandan berduri sering digunakan sebagai bahan aromatik dalam masakan Asia, terutama di Indonesia, Malaysia, dan Polinesia. Daun ini memberikan aroma harum yang khas pada nasi, kue, dan minuman.
- b. Bahan pengharum makanan, daun pandan dapat digunakan untuk memberi rasa dan aroma pada berbagai jenis makanan, seperti kue lapis, bubur, dan dessert.
- c. Obat Tradisional dalam pengobatan tradisional, berbagai bagian dari tanaman pandan berduri, termasuk daunnya, digunakan untuk mengobati beberapa kondisi kesehatan. Ini termasuk

pengobatan untuk gangguan pencernaan, sakit kepala, dan masalah kulit.

- d. Antioksidan beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dari pandan berduri memiliki aktivitas antioksidan yang dapat membantu melawan radikal bebas dan mengurangi risiko penyakit tertentu.
- e. Pengendalian erosi akar udara pandan berduri dapat membantu mengendalikan erosi tanah, terutama di daerah pesisir, dengan menstabilkan tanah dan mencegah kerusakan.
- f. Tanaman penutup tanah, tanaman ini dapat digunakan sebagai penutup tanah di kebun atau lanskap, membantu mengurangi pertumbuhan gulma dan memperbaiki struktur tanah.
- g. Kerajinan Tangan, daun pandan berduri sering digunakan untuk membuat berbagai kerajinan tangan, seperti anyaman, tikar, dan tas. Ini juga dapat menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat lokal.
- h. Bahan Baku dalam beberapa budaya, bagian tanaman pandan berduri seperti daun dan buah digunakan dalam industri lokal untuk berbagai produk, meningkatkan nilai ekonomi tanaman ini.

Manfaat

Manfaat pandan berduri dapat dijadikan ramuan herbal menjadi teh yang bisa diminum, khasiatnya sebagai obat diare dan cairan-cairan pada akar gantung dapat menyembuhkan asma dan sakit pinggang, serta untuk mengobati lepra, cacar air, sifilis, kudis, panu dan juga kencing manis.

80. *Phyllanthus acidus* (Ceremai)

Phyllanthus acidus, dikenal juga sebagai ceremai dalam konteks Indonesia, adalah tanaman buah tropis.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi : Angiospermae

Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo : Phyllanthales
Famili : Phyllanthaceae
Genus : Phyllanthus
Spesies : *Phyllanthus acidus*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri Umum *Phyllanthus acidus* sistem akar serabut yang menyebar di tanah untuk penyerapan air dan nutrisi. Batang berkayu, tegak, dan sering kali memiliki kulit yang halus. Daun berbentuk elips atau bulat kecil, dengan tepi yang halus. Daun terletak berseling dan biasanya memiliki warna hijau cerah. Bunga kecil, sering tidak mencolok, dan dapat berwarna hijau atau krem. Bunga biasanya muncul di ketiak daun atau di ujung cabang. Buah berbentuk bulat, kecil, dan berwarna hijau saat muda, berubah menjadi kuning atau merah saat matang. Buah ini memiliki rasa asam dan sering digunakan dalam masakan.

Anatomi dari *Phyllanthus acidus* (ceremai) mencakup struktur internal yang mendukung berbagai fungsi tanaman. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai anatomi ceremai batang memiliki jaringan epidermis yang merupakan lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal. Kulit batang bisa halus atau sedikit kasar, dan sering berwarna coklat atau abu-abu. Korteks terletak di bawah epidermis, terdiri dari jaringan parenkim yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan dukungan struktural. Xilem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem berada di pusat batang dan membentuk silinder. Floem ialah jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Terletak di luar xilem.

Daun memiliki epidermis bagian lapisan pelindung luar daun dengan kutikula untuk mengurangi penguapan air. Permukaan daun biasanya halus dan berwarna hijau cerah. Mesofil terdiri dari dua

jenis jaringan palisade terletak di bagian atas daun, mengandung sel-sel panjang yang kaya kloroplas untuk fotosintesis. Jaringan spons: Terletak di bagian bawah daun, memiliki ruang interseluler untuk pertukaran gas dan mendukung fotosintesis. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (O_2 , CO_2) dan penguapan air. Dikelilingi oleh sel-sel pengawal.

Akar Serabut yang memiliki sistem akar yang menyebar di tanah, menyerap air dan nutrisi serta memberikan dukungan struktural. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis.

Bunga, bagian elopak dan mahkota memiliki struktur pelindung di sekitar bagian-bagian bunga. Bunga *Phyllanthus acidus* memiliki kelopak berwarna hijau dan mahkota yang bisa berwarna krem atau hijau. Benang sari menghasilkan serbuk sari, sementara putik menerima serbuk sari dan terlibat dalam proses pembuahan. Kulit buah berbentuk bulat dan berwarna hijau saat muda, berubah menjadi kuning atau merah saat matang. Kulit ini melindungi daging buah di dalamnya. Daging buah bagian dalam buah yang berwarna kuning dan memiliki rasa asam. Daging buah ini sering digunakan dalam masakan. Bijinya kecil di dalam buah, biasanya berbentuk pipih dan keras. Anatomi ceremai mendukung fungsi-fungsi utama tanaman dalam pertumbuhan, reproduksi, dan produksi buah.

Manfaat

Manfaat ceremai untuk dijadikan manisan dan bisa mengontrol gula darah, menjaga kesehatan mata, memelihara kesehatan tulang, mengatasi diare dan sembelit.

81. *Peperomia pellucida* (Sirih Cina)

Peperomia pellucida dikenal juga sebagai peperomia bening atau pepper elder, adalah tanaman dari keluarga Piperaceae.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledonae)
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: Peperomia
Spesies	: <i>Peperomia pellucida</i>

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri umum *Peperomia pellucida* sistem akar serabut, biasanya menyebar di tanah, meskipun sering kali tanaman ini bisa tumbuh sebagai epifit. Batang kecil, berdaging, dan biasanya tegak atau merayap. Daun berbentuk oval atau bulat, dengan permukaan yang transparan atau bening, sering memiliki warna hijau cerah. Daun biasanya memiliki tekstur yang berdaging dan mengkilap. Bunga kecil dan tidak mencolok, biasanya berwarna putih atau krem, muncul dalam bentuk spike atau spikelet. Buah kecil dan tidak mencolok, sering tersembunyi di antara bunga. *Peperomia pellucida*, atau sirih cina, memiliki berbagai manfaat baik untuk kesehatan maupun penggunaan sehari-hari. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari sirih cina:

- a. Antiinflamasi, sirih cina memiliki sifat antiinflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh, baik melalui konsumsi langsung atau penggunaan topikal pada area yang meradang.
- b. Antimikroba dan Antijamur memiliki daun sirih cina memiliki sifat antimikroba dan antijamur yang dapat membantu melawan infeksi dan mencegah pertumbuhan mikroba patogen di tubuh.
- c. Pencernaan, sirih cina sering digunakan sebagai obat tradisional untuk masalah pencernaan, seperti sakit perut, gangguan pencernaan, dan sembelit. Ini dapat membantu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan.

- d. Pemulihan Luka, ekstrak sirih cina dapat digunakan secara topikal untuk membantu penyembuhan luka dan mengurangi peradangan pada luka atau infeksi kulit.
- e. Peningkatan Sistem Imun, konsumsi sirih cina dapat membantu memperkuat sistem kekebalan tubuh, berkat kandungan antioksidan dan nutrisi yang terdapat dalam tanaman ini.
- f. Penggunaan dalam Masakan, daun sirih cina bisa digunakan sebagai bahan pelengkap dalam masakan, memberikan rasa dan aroma yang khas pada hidangan.
- g. Kecantikan, ekstrak daun sirih cina sering digunakan dalam produk kecantikan dan perawatan kulit untuk manfaat anti-inflamasi dan antioksidan, membantu menjaga kesehatan kulit.
- h. Dekoratif, sirih cina sering digunakan sebagai tanaman hias dalam pot, karena daunnya yang menarik dan kemampuannya untuk tumbuh dalam kondisi cahaya rendah.
- i. Pengendalian Hama, beberapa orang menggunakan sirih cina sebagai tanaman pengendali hama alami di kebun, berkat sifat anti-mikrobanya.

Manfaat

Manfaat sirih cina dapat mengurangi pembengkakan, nyeri, gejala peradangan, dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

82. *Piper crocatum* (Sirih merah)

Piper crocatum dikenal juga dengan nama lokal seperti sirih merah atau sirih hitam, adalah tanaman dari keluarga Piperaceae.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
 Divisi : Angiospermae
 Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
 Ordo : Piperales
 Famili : Piperaceae
 Genus : Piper

Spesies : *Piper crocatum*

Morfologi dan Anatomi

Ciri-ciri umum *Piper crocatum* memiliki sistem akar serabut, sering tumbuh merambat di tanah atau sebagai epifit pada tanaman lain. Batang merambat, biasanya kecil dan berwarna hijau, dengan permukaan yang halus. Daun berbentuk hati atau oval, sering berwarna hijau dengan tepi yang merah atau merah tua. Daun berdaging dan mengkilap, dengan permukaan yang bisa terlihat seperti satin. Bunga kecil dan tidak mencolok, biasanya terletak dalam spike yang panjang dan ramping. Buah kecil, biasanya tidak mencolok, dan sering tersembunyi di antara bunga.

Anatomi singkat *Piper crocatum* memiliki batang yang terdiri dari jaringan epidermis yang merupakan lapisan pelindung luar yang sering halus dan hijau. Korteks merupakan jaringan penyimpanan dan dukungan di bawah epidermis. Xilem dan Floem adalah jaringan pembuluh untuk transportasi air, mineral, dan hasil fotosintesis. Xilem berada di pusat batang, sedangkan floem berada di luar xilem.

Daun memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung dengan permukaan halus dan mengkilap. Daun sering berwarna hijau dengan tepi merah. Mesofil terdiri dari jaringan palisade untuk fotosintesis dan jaringan spons untuk pertukaran gas. Stomata yang memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun untuk pertukaran gas dan penguapan air.

Akar Serabut merupakan sistem akar yang menyebar di tanah untuk penyerapan nutrisi dan stabilitas tanaman. Bunga memiliki kelopak dan mahkota yang merupakan struktur pelindung bunga kecil yang sering terletak dalam spike panjang. Buah biasanya kecil dan tidak mencolok, sering tersembunyi di antara bunga.

Manfaat

Piper crocatum, atau sirih merah, memiliki berbagai manfaat baik dalam kesehatan, kecantikan, dan penggunaan sehari-hari. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari sirih merah:

- a. Antiinflamasi, sirih merah memiliki sifat antiinflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh. Ini berguna untuk meredakan nyeri atau peradangan seperti radang sendi.
- b. Antimikroba dan Antijamur, memiliki daun sirih merah memiliki aktivitas antimikroba dan antijamur yang dapat membantu melawan infeksi dan mencegah pertumbuhan mikroba patogen.
- c. Pencernaan, penggunaan sirih merah dapat membantu meningkatkan pencernaan dan meredakan gangguan pencernaan seperti kembung atau perut kembung.
- d. Kesehatan kulit, memiliki ekstrak daun sirih merah sering digunakan untuk perawatan kulit. Ini dapat membantu mengurangi masalah kulit seperti jerawat, infeksi, dan iritasi berkat sifat antimikroba dan antiinflamasinya.
- e. Pengendalian tekanan darah, beberapa penelitian menunjukkan bahwa sirih merah mungkin membantu menurunkan tekanan darah tinggi, meskipun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkonfirmasi manfaat ini.
- f. Perawatan kulit, sirih merah digunakan dalam produk kecantikan untuk membantu menjaga kesehatan kulit, mengurangi jerawat, dan meningkatkan penampilan kulit. Ekstrak daun dapat dioleskan langsung ke kulit untuk manfaat ini.
- g. Perawatan rambut, sirih merah dapat digunakan dalam masker rambut atau produk perawatan rambut untuk mengatasi masalah kulit kepala dan memberikan kilau pada rambut.

83. *Zoysia matrella* (Reba)

Zoysia matrella, dikenal juga sebagai rumput zoysia atau rumput karpet, adalah jenis rumput yang sering digunakan untuk lapangan golf, taman, dan lanskap.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae

Ordo : Poales
Famili : Poaceae (Gramineae)
Genus : *Zoysia*
Spesies : *Zoysia matrella*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Zoysia matrella* memiliki akar berserat dan merambat, membantu penyerapan air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada tanaman. Akar tumbuh mendalam dan menyebar, memberikan kekuatan dan ketahanan pada rumput terhadap pemadatan tanah. *Zoysia matrella* memiliki sistem rimpang yang berkembang di bawah tanah, yang memungkinkan rumput menyebar secara horizontal dan memperbaiki penutup tanah. Selain rimpang, rumput ini juga memiliki stolon (batang horizontal yang tumbuh di atas tanah) yang membantu dalam penyebaran vegetatif.

Daun berbentuk sempit dan panjang, dengan lebar sekitar 2-5 mm dan panjang bervariasi. Daun biasanya halus, dengan tekstur yang lembut. Permukaan daun bisa licin atau sedikit berbulu. Daun berwarna hijau tua, dengan warna yang tetap stabil sepanjang tahun.

Bunga rumput zoysia tidak terlalu mencolok dan sering kali kurang diperhatikan karena rumput ini biasanya dinilai berdasarkan penampilan daunnya. Bunga rumput biasanya kecil dan terletak pada spikelet yang terorganisir dalam malai atau panikel. Buah dari rumput zoysia adalah biji kecil yang mengandung potensi untuk perkecambahan, tetapi biasanya penyebaran vegetatif lebih umum digunakan untuk memperbanyak rumput ini.

Anatomi *Zoysia matrella* memiliki batang yang memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal dan berfungsi untuk melindungi rimpang dan stolon. Korteks adalah jaringan di bawah epidermis yang menyimpan nutrisi dan memberikan dukungan struktural pada batang. Xilem dan Floem adalah jaringan pembuluh untuk transportasi air dan hasil

fotosintesis. Xilem berada di pusat batang, sementara floem terletak di luar xilem.

Daun memiliki jaringan epidermis yang tersusun atas lapisan pelindung luar daun yang melindungi jaringan internal dan mengurangi penguapan. Mesofil merupakan jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Stomata memiliki bentuk seperti pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Akar tersusun atas jaringan pembuluh akar yang mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya. Bunga memiliki kelopak dan mahkota memiliki struktur pelindung di sekitar bunga, meskipun bunga zoysia tidak terlalu mencolok dalam konteks estetika rumput.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulan Reba untuk lapangan golf, taman, dan lanskap karena ketahanannya terhadap pemangkasan, pemadatan tanah, dan kekeringan. Memiliki pertumbuhan yang padat dan merata, serta toleransi yang baik terhadap berbagai kondisi tanah dan iklim.

84. *Gigantochloa apus* (Bambu Tali)

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (Gramineae)
Genus	: <i>Gigantochloa</i>
Spesies	: <i>Gigantochloa apus</i>

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Gigantochloa apus* memiliki batang bambu ini tegak, silindris, dan dapat mencapai ketinggian yang signifikan, sering kali lebih dari 10 meter. Batang terdiri dari segmen-segmen beruas yang dipisahkan oleh nodus (ruas) dan internodus (ruang antara ruas). Ruas biasanya tebal dan dapat memiliki berbagai bentuk. Permukaan batang biasanya halus dan dapat memiliki garis-garis vertikal atau bercak-bercak. Daun bambu ini sempit dan memanjang, dengan bentuk linear atau lanset. Daun tumbuh dalam kelompok dari setiap ruas batang. Daun bisa bervariasi dalam ukuran, biasanya panjang dan sempit, dengan panjang antara 20-40 cm dan lebar sekitar 1-2 cm. Daun memiliki permukaan yang halus dan bisa berwarna hijau cerah hingga hijau tua.

Bambu termasuk dalam keluarga Poaceae, dan bunga-bunga bambu biasanya kecil dan tidak mencolok. Mereka biasanya muncul dalam malai atau panikel yang tidak terlalu mencolok pada fase berbunga. Bunga bambu memiliki struktur yang sederhana dengan bagian organ reproduksi yang kecil. Akar bambu *Gigantochloa apus* adalah sistem akar serabut yang kuat dan menyebar, membantu dalam penyerapan air dan nutrisi, serta memberikan stabilitas pada tanaman.

Anatomi *Gigantochloa apus* memiliki batang terdiri dari jaringan epidermis merupakan lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal. Pada bambu, epidermis biasanya tipis dan bisa memiliki berbagai tekstur. Korteks merupakan jaringan di bawah epidermis yang berfungsi dalam penyimpanan nutrisi dan dukungan struktural. Pada bambu, korteks bisa terdiri dari beberapa lapisan. Xilem tersusun atas jaringan pembuluh di dalam batang yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada bambu memiliki struktur yang khas dengan serat yang kuat. Floem tersusun atas jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem.

Daun tersusun atas jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Mesofil tersusun atas jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Stomata memiliki bentuk seperti pori-pori kecil di permukaan bawah daun untuk pertukaran gas (CO₂, O₂) dan penguapan air. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya.

Manfaat

Manfaat *Gigantochloa apus* sering digunakan untuk konstruksi, pembuatan perabot, dan kerajinan tangan karena batangnya yang besar dan kuat. Memiliki pertumbuhan yang cepat dan ukuran batang yang besar, serta ketahanan terhadap berbagai kondisi lingkungan

85. *Gigantochloa atrovioleacea* (Bambu Hitam)

Bambu hitam, atau *Gigantochloa atrovioleacea*, adalah jenis bambu yang dikenal karena warna batangnya yang gelap dan sifat estesisnya. Berikut adalah klasifikasi, anatomi, dan morfologi bambu hitam:

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae (Gramineae)
Genus : *Gigantochloa*
Spesies : *Gigantochloa atrovioleacea*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Gigantochloa atrovioleacea* memiliki batang tegak, silindris, dan dapat mencapai ketinggian lebih dari 10 meter, tergantung pada kondisi pertumbuhan. Batang bambu hitam memiliki warna gelap,

mulai dari cokelat tua hingga hitam pekat, terutama saat tanaman mencapai kematangan. Batang terdiri dari ruas-ruas yang dipisahkan oleh internodus (ruang antara ruas). Ruas biasanya tebal dan dapat memiliki berbagai bentuk.

Daun bambu hitam sempit dan memanjang, dengan bentuk linear atau lanset. Daun dapat bervariasi dalam ukuran, biasanya panjang antara 15-30 cm dan lebar sekitar 1-2 cm. Daun halus dengan warna hijau cerah atau hijau tua. Tepi daun bisa sedikit berombak atau halus. Bambu termasuk dalam keluarga Poaceae, dan bunga bambu hitam biasanya kecil dan tidak mencolok, seringkali berada pada spikelet atau malai. Bunga memiliki struktur sederhana dengan organ reproduksi kecil. Akar berserat yang kuat dan menyebar, membantu penyerapan air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada tanaman.

Anatomi *Gigantochloa atrovioleacea* memiliki batang terdiri dari jaringan epidermis merupakan lapisan pelindung luar batang yang melindungi jaringan internal. Pada bambu hitam, epidermis mungkin memiliki tekstur halus dengan warna gelap. Korteks terdiri dari jaringan di bawah epidermis yang menyimpan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Pada bambu hitam, korteks bisa terdiri dari beberapa lapisan. Xilem terdiri dari jaringan pembuluh di dalam batang yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada bambu hitam memiliki serat yang kuat dan struktur khas. Floem terdiri dari jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem.

Daun memiliki lapisan epidermis yang berfungsi sebagai pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Mesofil ialah jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Stomata terdiri dari pori-pori kecil di permukaan bawah daun untuk pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air.

Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulan dari tumbuhan *Gigantochloa atroviolacea* digunakan dalam berbagai aplikasi seperti konstruksi, pembuatan perabot, dan kerajinan tangan. Batangnya yang berwarna gelap memberikan nilai estetika tambahan. Bambu hitam memiliki ketahanan yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan dan pertumbuhan yang cepat, serta batang yang kuat dan fleksibel.

86. *Imperata cylindrica* (Alang-alang)

Alang-alang adalah nama umum untuk tanaman rumput dari genus *Imperata*, yang paling dikenal adalah *Imperata cylindrica*. Ini adalah rumput invasif yang sering ditemukan di berbagai daerah tropis dan subtropis.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae (Gramineae)
Genus : Imperata
Spesies : *Imperata cylindrica*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Imperata cylindrica* memiliki batang rumput ini terdiri dari batang yang tegak, sering kali ramping dan dapat mencapai tinggi antara 30 cm hingga 1,5 meter. Sistem akar serabut yang luas dan menyebar, berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada tanaman. Daun sempit, panjang, dan linear, biasanya berukuran antara 20-40 cm panjang dan 1-2 cm lebar. Daun berbentuk seperti pita dan memiliki tepi yang tajam. Daun

seringkali halus atau memiliki sedikit bulu. Daun biasanya berwarna hijau pada bagian bawah dan bisa berubah menjadi kemerahan atau cokelat saat kering.

Bunga dari alang-alang kecil dan terletak pada malai atau panikel, dengan spikelet yang tidak terlalu mencolok. Bunga biasanya muncul dalam kelompok yang membentuk malai panjang. Bunga memiliki struktur sederhana, sering kali kecil dengan bagian organ reproduksi yang tidak mencolok. Buahnya adalah biji kecil yang mudah tersebar, sering kali tertiuip angin atau terbawa oleh air dan hewan.

Anatomi *Imperata cylindrica* memiliki batang yang terdiri dari jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan luar batang yang melindungi jaringan internal. Epidermis batang alang-alang biasanya tipis dan mungkin memiliki tekstur halus. Korteks terdiri dari jaringan di bawah epidermis yang menyimpan nutrisi dan memberikan dukungan struktural pada batang. Xilem terdiri dari jaringan pembuluh di dalam batang yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada alang-alang memiliki serat yang kuat. Floem terdiri dari jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman, floem terletak di luar xilem.

Daun terdiri dari jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun yang melindungi jaringan internal dan mengurangi penguapan air. Mesofil merupakan jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun untuk pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Akar, terdiri dari jaringan pembuluh akar yang mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya.

Manfaat

Manfaat *Imperata cylindrica* sering digunakan dalam beberapa aplikasi tradisional dan pemulihan tanah. Namun, sering dianggap

sebagai gulma invasif yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman lain. Karena sifatnya yang invasif, alang-alang dapat mengalahkan vegetasi asli dan mengurangi keragaman tanaman. Hal ini seringkali menyebabkan kesulitan dalam pengelolaan tanah dan pertanian.

87. *Pennisetum purpureum* (Rumput Gajah)

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) adalah jenis rumput yang banyak digunakan untuk pakan ternak karena pertumbuhannya yang cepat dan kandungan nutrisinya yang tinggi. Berikut adalah klasifikasi, anatomi, dan morfologi dari rumput gajah:

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae (Gramineae)
Genus : *Pennisetum*
Spesies : *Pennisetum purpureum*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Pennisetum purpureum* memiliki batang rumput ini tegak dan silindris, dengan tinggi dapat mencapai 1,5 hingga 4 meter. Sistem akar serabut yang berkembang dengan baik, berfungsi untuk penyerapan air dan nutrisi serta memberikan stabilitas pada tanaman. Daun berbentuk panjang dan sempit, dengan ukuran antara 30-90 cm panjang dan 2-5 cm lebar. Daun biasanya memiliki tepi yang halus atau sedikit bergerigi. Daun seringkali halus, dengan warna hijau cerah dan bisa memiliki sedikit bulu halus di permukaan. Daun melekat pada batang dengan tangkai daun yang pendek dan berbentuk pita.

Bunga rumput gajah tersusun dalam malai yang panjang dan silindris, dengan spikelet yang kecil dan berbulu. Malai bunga berbentuk seperti ekor atau jumbai, memberikan penampilan yang

khas pada tanaman. Buah adalah biji kecil, yang tersebar melalui mekanisme alami seperti angin dan hewan. Biji ini memiliki potensi untuk perkecambahan yang baik.

Anatomi *Pennisetum purpureum* memiliki batang yang tersusun atas jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar batang yang melindungi jaringan internal dan dapat memiliki tekstur halus. Korteks merupakan jaringan di bawah epidermis yang berfungsi dalam penyimpanan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Korteks sering kali mengandung sel-sel parenkim. Xilem ialah jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada batang rumput gajah memiliki serat yang kuat. Floem ialah jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem.

Daun tersusun atas jaringan epidermis memiliki lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Mesofil tersusun atas jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun untuk pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya.

Manfaat

Pennisetum purpureum sering digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan pertumbuhannya yang cepat. Ini juga digunakan untuk tujuan penahan erosi dan pemulihan tanah. Memiliki pertumbuhan yang cepat dan kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai kondisi tanah. Cocok untuk pakan ternak karena kandungan serat dan nutrisi yang baik.

88. *Saccharum spontaneum* (Kaso)

Saccharum spontaneum adalah jenis rumput liar yang sering ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Ini merupakan salah satu spesies dalam genus *Saccharum*, yang juga termasuk tebu.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae (Gramineae)
Genus : *Saccharum*
Spesies : *Saccharum spontaneum*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Saccharum spontaneum* memiliki batang tegak, silindris, dan ramping dengan tinggi bisa mencapai 1-3 meter. Batangnya memiliki ruas yang jelas dan sering kali bersifat keras dan berisi. Permukaan batang biasanya halus dengan garis-garis vertikal. Pada beberapa varietas, batang dapat memiliki warna yang bervariasi, seperti hijau, coklat, atau merah. Daun berbentuk panjang dan sempit, biasanya berukuran antara 20-60 cm panjang dan 1-2 cm lebar. Daun memiliki tepi yang halus atau sedikit bergerigi. Daun halus atau berbulu halus, dengan warna hijau cerah atau hijau kekuningan. Daun melekat pada batang dengan tangkai daun yang relatif pendek.

Bunga dari *Saccharum spontaneum* tersusun dalam malai yang panjang, dengan spikelet kecil yang membentuk kelompok. Bunga ini berbentuk bulir dengan penampilan yang khas dan sering kali memiliki rambut halus. Malai bunga panjang dan dapat mencapai panjang beberapa sentimeter, memberikan penampilan yang mencolok pada tanaman saat berbunga. Buah adalah biji kecil yang dapat tersebar melalui mekanisme alami seperti angin dan hewan. Biji memiliki potensi untuk perkecambahan yang baik dan sering kali memiliki bulu kecil untuk membantu penyebaran.

Anatomi *Saccharum spontaneum* batang yang tersusun atas jaringan epidermis sebagai lapisan pelindung luar batang yang melindungi jaringan internal dan bisa memiliki lapisan lilin tipis.

Epidermis sering kali halus atau sedikit berbulu. Korteks ialah jaringan di bawah epidermis yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel parenkim yang memiliki sel-sel besar dengan ruang interseuler. Xilem ialah jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada batang memiliki serat yang kuat dan banyak di daerah korteks. Floem ialah jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem dan memiliki sel-sel pengangkut.

Daun memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Epidermis dapat memiliki trikoma atau bulu halus. Mesofil tersusun atas jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Mesofil sering kali dikelilingi oleh sel-sel epidermis. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun untuk pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem yang berfungsi untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya. Akar serabut membantu dalam penyerapan dan stabilitas tanaman.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulan *Saccharum spontaneum* sering digunakan sebagai bahan pakan ternak dan dalam beberapa aplikasi tradisional. Tanaman ini juga berperan dalam rehabilitasi tanah dan penahan erosi. Keunggulan lain memiliki pertumbuhan yang cepat dan kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan. Tahan terhadap kondisi kering dan dapat tumbuh pada tanah marginal.

89. *Neolamarckia cadamba* (Jabon)

Neolamarckia cadamba adalah nama ilmiah lain untuk tanaman yang juga dikenal sebagai jabon atau *Anthocephalus cadamba*.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Rubiales
Famili : Rubiaceae
Genus : *Neolamarckia*
Spesies : *Neolamarckia cadamba*

Morfologi dan Anatomi

Neolamarckia cadamba sebelumnya dikenal dengan nama genus *Anthocephalus*, tetapi saat ini nama genus yang lebih diterima adalah *Neolamarckia*. Jadi, meskipun nama ilmiah sebelumnya adalah *Anthocephalus cadamba*, nama ilmiah yang lebih baru adalah *Neolamarckia cadamba*.

Morfologi *Neolamarckia cadamba* memiliki batang pohon jabon tegak dan silindris, bisa tumbuh hingga 20-30 meter. Batangnya lurus dan memiliki diameter yang dapat mencapai 60 cm atau lebih. Kulit batang berwarna abu-abu hingga cokelat muda, kadang-kadang dengan retakan halus atau bercak. Kulit ini dapat terkelupas dalam bentuk kepingan. Daun berbentuk lonjong atau elips, dengan panjang 10-25 cm dan lebar 5-15 cm. Daun memiliki tepi yang rata atau sedikit bergelombang. Daun halus dan glossy dengan warna hijau gelap di bagian atas dan hijau pucat di bawah. Daun biasanya memiliki tulang daun yang jelas. Daun melekat pada batang dengan tangkai daun yang relatif pendek.

Bunga dari jabon kecil dan berbentuk bulat dengan warna putih krem atau kuning pucat. Bunga berkumpul dalam malai berbentuk bundar atau oval di ujung ranting. Bunga memiliki struktur sederhana dengan lima kelopak dan lima mahkota, sering kali dengan aroma lembut. Buahnya adalah buah bulat kecil yang berwarna cokelat atau merah saat matang. Buah ini mengandung beberapa biji kecil di

dalamnya. Biji kecil yang tersebar melalui mekanisme alami seperti angin atau hewan.

Anatomi *Neolamarckia cadamba* memiliki batang yang tersusun atas jaringan epidermis sebagai lapisan pelindung luar batang yang melindungi jaringan internal dan dapat memiliki lapisan lilin tipis. Epidermis sering kali halus atau sedikit berbulu. Korteks memiliki fungsi sebagai jaringan di bawah epidermis yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel parenkim. Xilem memiliki fungsi sebagai jaringan pembuluh di dalam batang yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada jabon memiliki serat kayu yang kuat dan berfungsi dalam dukungan struktural. Floem memiliki fungsi sebagai jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem dan memiliki sel-sel pengangkut.

Daun memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Epidermis dapat memiliki trikoma atau bulu halus. Mesofil tersusun atas jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Mesofil sering dikelilingi oleh sel-sel epidermis. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya. Akar serabut membantu dalam penyerapan dan stabilitas tanaman.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulannya yaitu kayu jabon digunakan dalam pembuatan furnitur, konstruksi, dan untuk tujuan pengembangan hutan. Daun dan buahnya juga memiliki berbagai aplikasi tradisional dan obat-obatan. Memiliki pertumbuhan yang cepat dan kayu yang

ringan serta mudah diproses, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi industri dan reboisasi.

90. *Filicium decipiens* (Kerai Payung)

Filicium decipiens adalah tanaman dari keluarga *Rutaceae* yang sering dikenal sebagai pohon kemuning.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae
Genus : *Filicium*
Spesies : *Filicium decipiens*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Filicium decipiens* memiliki batang pohon yang tegak dan dapat mencapai tinggi 10-20 meter, batangnya lurus dengan diameter yang bervariasi. Kulit batang berwarna cokelat keabu-abuan dengan permukaan yang agak kasar dan bisa memiliki retakan halus. Daun *Filicium decipiens* berbentuk pinat, menyirip dengan banyak anak daun. Daun dewasa biasanya berwarna hijau gelap, dengan panjang mencapai 20-30 cm. Daun halus dengan permukaan mengkilap, dan anak daun memiliki bentuk oblong atau elips. Tepi daun sering kali rata atau sedikit bergerigi. Daun melekat pada batang dengan tangkai daun yang panjang dan fleksibel.

Bunga dari pohon ini kecil dan berwarna putih krem atau kuning muda. Bunga biasanya tersusun dalam kelompok atau malai di ujung cabang. Bunga memiliki lima kelopak dan lima mahkota, serta sering kali memiliki aroma yang lembut. Buahnya adalah buah berry kecil berwarna merah atau oranye saat matang. Buah ini memiliki beberapa biji kecil di dalamnya. Biji kecil, berbentuk bulat, dan sering tersebar melalui mekanisme alami seperti hewan atau angin.

Anatomi *Filicium decipiens* memiliki batang yang tersusun atas jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar batang yang melindungi jaringan internal dan memiliki lapisan lilin tipis. Epidermis sering kali halus dan dapat memiliki trikoma. Korteks merupakan jaringan di bawah epidermis yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel parenkim dengan ruang interseluler. Xilem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada batang terdiri dari serat dan trakea, memberikan kekuatan struktural. Floem merupakan jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem dan berfungsi dalam distribusi nutrisi.

Daun memiliki jaringan epidermis merupakan lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Epidermis dapat memiliki trikoma atau bulu halus. Mesofil memiliki jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Mesofil sering dikelilingi oleh sel-sel epidermis. Stomata berbentuk pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya. Akar serabut membantu dalam penyerapan air dan stabilitas tanaman.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulan kayu dari *Filicium decipiens* dapat digunakan dalam pembuatan furnitur dan konstruksi ringan. Daunnya juga digunakan dalam berbagai aplikasi tradisional. Tanaman ini memiliki penampilan yang menarik dan dapat digunakan sebagai tanaman hias atau penutup tanah di taman-taman tropis.

91. *Physalis angulata* (Cecendet)

Physalis angulata, yang sering dikenal sebagai “Cape Gooseberry” atau “Ground Cherry,” adalah tanaman dari keluarga *Solanaceae*. Berikut adalah informasi tentang klasifikasi, morfologi, dan anatomi dari *Physalis angulata*:

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Solanales

Famili : Solanaceae

Genus : *Physalis*

Spesies : *Physalis angulata*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Physalis angulata* memiliki batang tanaman ini tegak dan bercabang, dengan tinggi mencapai 30-90 cm. Batang sering kali berbulu atau berbulu halus. Kulit batang berwarna hijau muda hingga coklat keabu-abuan dan dapat memiliki penampilan berbulu. Daun *Physalis angulata* berbentuk ovate atau berbentuk hati dengan tepi yang bergelombang atau bergerigi. Panjang daun bisa mencapai 5-10 cm. Daun memiliki warna hijau gelap dan tekstur yang kasar atau berbulu. Permukaan daun sering kali memiliki kelenjar kecil.

Bunga tanaman ini kecil, biasanya berbentuk bintang dengan warna putih atau kuning pucat. Bunga terletak di ketiak daun dan tersusun dalam kelompok kecil. Bunga memiliki lima kelopak yang biasanya melengkung ke luar dan lima mahkota berbentuk bintang. Bunga ini juga memiliki bagian yang agak menonjol, yaitu benang sari dan putik. Buahnya berbentuk bulat atau oval kecil dan terbungkus dalam kantong berbentuk lampion yang disebut “calyx.” Buah akan matang menjadi oranye atau kuning cerah, dan rasanya manis saat matang. Calix bagian luar buah yang membungkus dan melindungi

buah selama perkembangan, serta memberikan tampilan seperti lampion.

Anatomi *Physalis angulata* memiliki batang yang tersusun atas jaringan epidermis yang memiliki fungsi sebagai lapisan pelindung luar batang yang melindungi jaringan internal dan sering memiliki lapisan lilin tipis atau berbulu. Korteks merupakan jaringan di bawah epidermis yang berfungsi dalam penyimpanan nutrisi dan memberikan dukungan struktural. Korteks terdiri dari sel parenkim dengan ruang interseluler. Xilem memiliki fungsi sebagai jaringan pembuluh yang mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tanaman. Xilem pada batang terdiri dari trakea dan serat. Floem memiliki fungsi sebagai jaringan pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tanaman. Floem terletak di luar xilem dan memiliki sel-sel pengangkut.

Daun memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan air dan melindungi jaringan internal. Epidermis sering memiliki trikoma atau bulu halus. Mesofil memiliki jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Mesofil sering dikelilingi oleh sel-sel epidermis. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem untuk transportasi air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya. Akar serabut membantu dalam penyerapan air dan stabilitas tanaman.

Manfaat

Buah *Physalis angulata* sering dimakan sebagai buah segar atau digunakan dalam pembuatan selai, saus, dan hidangan penutup. Selain itu, tanaman ini juga digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai kondisi. Keunggulan buah *Physalis angulata* memiliki buah yang manis dan bernutrisi, serta tanaman ini tahan terhadap berbagai kondisi cuaca dan tanah.

92. *Curcuma caesia* (Kunyit Hitam)

Kunyit Hitam adalah nama lokal untuk tanaman dari genus *Curcuma*. Kunyit hitam umumnya merujuk pada *Curcuma caesia*, yang dikenal dengan berbagai nama lokal seperti kunyit hitam atau kunyit biru.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma caesia*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Curcuma caesia* merupakan tanaman yang tidak memiliki batang yang nyata seperti pohon atau semak. Batangnya berupa rimpang bawah tanah yang besar dan bercabang. Rimpang berwarna hitam keabu-abuan dengan kulit luar yang kasar dan berbentuk tuber. Daun berbentuk lonjong atau elips dengan panjang sekitar 30-60 cm dan lebar 15-25 cm. Daun terletak di atas batang semu yang disebut pseudostem. Daun memiliki warna hijau dengan garis-garis atau pola yang lebih terang. Permukaan daun halus atau sedikit berbulu.

Bunga *Curcuma caesia* muncul dari pangkal batang semu dan biasanya tersusun dalam spike berbentuk kerucut. Bunga memiliki warna putih kekuningan hingga merah muda, dengan bract berwarna merah muda. Bunga terdiri dari beberapa bract yang melindungi bunga sebenarnya. Bunga memiliki corolla yang berbentuk terompet dan menonjol. Buah *Curcuma caesia* tidak umum dikenal karena tanaman ini biasanya diperbanyak melalui rimpang. Buahnya jika ada berbentuk kapsul kecil dengan biji di dalamnya.

Anatomi *Curcuma caesia* tersusun atas rimpang memiliki jaringan epidermis yang berfungsi sebagai lapisan pelindung luar

dari rimpang yang melindungi jaringan internal dan sering memiliki permukaan kasar. Korteks merupakan jaringan di bawah epidermis yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi. Korteks terdiri dari sel-sel parenkim dengan ruang interسلuler yang cukup besar. Vascular bundle mengandung xilem dan floem yang berfungsi dalam transportasi air dan nutrisi ke seluruh bagian tanaman.

Daun tersusun atas jaringan epidermis memiliki lapisan pelindung luar daun yang membantu mengurangi penguapan dan melindungi jaringan internal. Epidermis sering memiliki trikoma atau bulu halus. Mesofil memiliki jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Mesofil dikelilingi oleh sel-sel epidermis. Stomata tersusun atas pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas dan penguapan air. Bunga memiliki bract merupakan struktur pelindung yang berwarna cerah dan sering kali terlihat mencolok. Bract berfungsi melindungi bunga selama perkembangan. Gynoecium ialah bagian betina dari bunga yang terdiri dari putik dan stigma. Ini adalah struktur di mana proses pembuahan terjadi.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulan dari rimpang kunyit hitam sering digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai kondisi kesehatan, serta dalam masakan untuk memberikan rasa dan warna. Memiliki khasiat anti-inflamasi dan antioksidan yang tinggi, serta digunakan dalam berbagai produk kesehatan dan kecantikan.

93. *Curcuma longa* (Kunyit)

Curcuma longa, dikenal umum sebagai kunyit, adalah tanaman rempah dari keluarga *Zingiberaceae*. Berikut adalah informasi mengenai klasifikasi, morfologi, dan anatomi dari *Curcuma longa*:

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae

Divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma longa*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Curcuma longa* tidak memiliki batang yang nyata. Tanaman ini memiliki rimpang yang tumbuh di bawah tanah dan bercabang. Rimpang kunyit berwarna jingga kekuningan di dalam, dengan kulit luar berwarna cokelat kehitaman. Rimpang ini berfungsi sebagai organ penyimpanan dan merupakan bagian yang digunakan dalam masakan dan pengobatan.

Daun kunyit berbentuk lonjong atau elips, dengan panjang sekitar 30-60 cm dan lebar 10-20 cm. Daun terletak pada batang semu yang disebut pseudostem. Daun berwarna hijau cerah dengan permukaan yang halus. Tepi daun biasanya rata atau sedikit bergelombang. Bunga kunyit muncul dari batang semu di pangkal daun dan terstruktur dalam spike berbentuk kerucut. Bunga berwarna putih, kuning, atau merah muda, dan dikelilingi oleh bract (daun pelindung) yang cerah. Bunga kunyit terdiri dari bract yang melindungi bunga sebenarnya. Bunga memiliki corolla yang berbentuk terompet dengan bagian-bagian reproduksi (benang sari dan putik) di dalamnya.

Curcuma longa umumnya tidak menghasilkan buah yang signifikan dalam budidaya komersial. Tanaman ini diperbanyak melalui rimpang. Jika ada buah, biasanya berbentuk kapsul kecil dengan biji di dalamnya.

Anatomi *Curcuma longa* rimpang memiliki jaringan epidermis berfungsi sebagai lapisan pelindung luar dari rimpang yang kasar dan melindungi jaringan internal. Epidermis juga membantu melindungi rimpang dari kerusakan fisik. Korteks ialah jaringan di bawah epidermis yang berfungsi sebagai penyimpanan nutrisi. Korteks

terdiri dari sel-sel parenkim dengan ruang interseluler yang cukup besar, tempat penyimpanan amilum (karbohidrat). Vascular bundle mengandung xilem dan floem yang berfungsi dalam transportasi air dan nutrisi dari dan ke seluruh bagian tanaman. Xilem biasanya berada di bagian dalam, sedangkan floem berada di luar.

Daun memiliki jaringan epidermis ialah lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan dan melindungi jaringan internal. Epidermis sering memiliki trikoma (rambut daun) yang melindungi tanaman dari faktor lingkungan. Mesofil ialah jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons. Mesofil berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air.

Bunga memiliki bract ialah struktur pelindung berwarna cerah yang mengelilingi bunga. Bract berfungsi untuk melindungi bunga selama perkembangan dan memberikan penampilan yang mencolok. Gynoecium ialah bagian betina dari bunga yang terdiri dari putik dan stigma. Gynoecium adalah tempat terjadinya pembuahan. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem yang mengangkut air dan nutrisi dari tanah ke seluruh bagian tanaman. Akar juga berfungsi sebagai organ penyerap dan stabilitas.

Manfaat

Rimpang kunyit digunakan secara luas dalam masakan sebagai bumbu dan pewarna alami, serta dalam pengobatan tradisional untuk berbagai kondisi kesehatan karena sifat anti-inflamasi dan antioksidan yang tinggi. Kunyit dikenal karena kemampuannya untuk memperbaiki kesehatan pencernaan, meningkatkan fungsi hati, dan memiliki potensi dalam mengurangi peradangan dan risiko beberapa penyakit.

94. *Curcuma zedoaria* (Kunyit Putih)

Kunyit Putih atau *Curcuma zedoaria* adalah tanaman rempah dari keluarga *Zingiberaceae* yang dikenal juga dengan nama zedoaria

atau kunyit putih. Berikut adalah informasi mengenai klasifikasi, morfologi, dan anatomi dari *Curcuma zedoaria*:

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma zedoaria*

Morfologi dan Anatomi

Morfologi *Curcuma zedoaria* merupakan tanaman tidak memiliki batang yang nyata. Batang utamanya berupa rimpang bawah tanah yang besar dan bercabang. Rimpang *Curcuma zedoaria* berwarna putih keabu-abuan dan memiliki kulit luar yang kasar. Rimpang ini memiliki bentuk yang relatif silindris dan merupakan bagian yang digunakan dalam pengobatan dan masakan. Daun berbentuk lonjong atau elips, dengan panjang sekitar 30-60 cm dan lebar 10-20 cm. Daun terletak pada batang semu yang disebut pseudostem. Daun berwarna hijau cerah dengan permukaan halus. Tepi daun biasanya rata atau sedikit bergelombang.

Bunga *Curcuma zedoaria* muncul dari batang semu dan disusun dalam spike berbentuk kerucut. Bunga berwarna putih atau krem dengan bract (daun pelindung) berwarna cerah yang menyelimuti bunga. Bunga memiliki corolla berbentuk terompet dengan bagian-bagian reproduksi (benang sari dan putik) yang terletak di dalamnya. Bract berfungsi untuk melindungi bunga selama perkembangannya. Buah kunyit putih biasanya tidak dikembangkan secara komersial, dan tanaman ini lebih sering diperbanyak melalui rimpang. Jika ada buah, biasanya berbentuk kapsul kecil dengan biji di dalamnya.

Anatomi *Curcuma zedoaria* memiliki rimpang yang merupakan jaringan epidermis yang berfungsi memiliki lapisan pelindung luar dari rimpang yang melindungi jaringan internal dan memiliki permukaan kasar. Epidermis juga berfungsi untuk mencegah kehilangan air dan kerusakan mekanis. Korteks ialah jaringan di bawah epidermis yang berfungsi untuk penyimpanan nutrisi. Korteks terdiri dari sel-sel parenkim dengan ruang interseptuler untuk menyimpan karbohidrat. Vascular bundle mengandung xilem dan floem yang berfungsi dalam transportasi air dan nutrisi. Xilem berada di bagian dalam, sedangkan floem berada di luar.

Daun memiliki jaringan epidermis ialah lapisan pelindung luar daun yang mengurangi penguapan dan melindungi jaringan internal. Epidermis sering kali memiliki trikoma atau bulu halus. Mesofil ialah jaringan di dalam daun yang terdiri dari sel-sel palisade dan spons, berfungsi dalam fotosintesis dan pertukaran gas. Mesofil dikelilingi oleh sel-sel epidermis. Stomata memiliki pori-pori kecil di permukaan bawah daun yang memungkinkan pertukaran gas (CO_2 , O_2) dan penguapan air.

Bunga memiliki bract ialah struktur pelindung berwarna cerah yang mengelilingi bunga. Bract berfungsi melindungi bunga selama perkembangannya dan memberikan penampilan yang mencolok. Gynoecium ialah bagian betina dari bunga yang terdiri dari putik dan stigma. Gynoecium adalah tempat terjadinya pembuahan. Jaringan pembuluh akar mengandung xilem dan floem yang mengangkut air dan nutrisi dari tanah ke bagian tanaman lainnya. Akar juga berfungsi sebagai organ penyerap dan memberikan stabilitas pada tanaman.

Manfaat

Penggunaan dan keunggulan rimpang kunyit putih digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai kondisi kesehatan dan dalam masakan untuk memberikan rasa dan aroma yang khas. Kunyit putih juga digunakan dalam pembuatan produk kecantikan. Kunyit putih memiliki khasiat anti-inflamasi, antimikroba, dan antioksidan.

Rimpangnya dapat digunakan untuk meningkatkan kesehatan pencernaan dan memperbaiki kesehatan kulit.



BIODATA PENULIS



Rinto lahir di Cirebon, 12 Maret 1983. Meraih gelar Sarjana dari Universitas Pasundan Bandung Prodi Pendidikan Biologi pada tahun 2007. Kemudian meraih gelar Magister Pendidikan Biologi dari Universitas Kuningan pada tahun 2014. Saat ini bertugas sebagai Dosen Universitas Muhammadiyah Cirebon pada Prodi Pendidikan Ilmu Pengetahuan

Alam. Sebelumnya Penulis pernah menjabat sebagai anggota Lembaga Penjamin Mutu di Universitas Muhammadiyah Cirebon pada tahun 2015-2019. Sebagai Kepala Prodi SI Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2022-sekarang. Penulis dapat dihubungi pada alamat email:rinto@umc.ac.id



ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN

Pembelajaran Proyek Menggunakan
eID-ETNO-ANFISTUM

Buku Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan membahas secara komprehensif struktur dan fungsi tubuh tumbuhan, mulai dari tingkat sel hingga sistem organ. Pembaca akan diajak untuk memahami bagaimana tumbuhan tumbuh, berkembang, dan beradaptasi dengan lingkungannya melalui berbagai mekanisme biologis.

Bagian pertama buku ini mengulas anatomi tumbuhan, mencakup struktur sel tumbuhan, jaringan penyusun, serta organ seperti akar, batang, dan daun. Setiap bagian dijelaskan dengan ilustrasi yang mendetail untuk membantu visualisasi konsep-konsep penting.

Bagian kedua membahas fisiologi tumbuhan, termasuk proses fotosintesis, respirasi seluler, transportasi air dan nutrisi, serta respons tumbuhan terhadap rangsangan lingkungan. Buku ini juga menguraikan peran hormon tumbuhan dalam pertumbuhan dan perkembangan, serta bagaimana faktor eksternal seperti cahaya, suhu, dan kelembaban memengaruhi kehidupan tumbuhan.

Dilengkapi dengan studi kasus, eksperimen sederhana, serta aplikasi di bidang pengetahuan tumbuhan lokal yang di manfaatkan oleh masyarakat sekitar (eID-Etno-Anfistum), buku ini menjadi referensi yang ideal bagi mahasiswa, peneliti, dan siapa pun yang tertarik memahami dunia tumbuhan secara lebih mendalam.



literasinusantaraofficial@gmail.com
www.penerbitlitnus.co.id
Literasi Nusantara
literasinusantara_
085755971589

Seins

+17

