



ANATOMI

TUMBUHAN

Sel dan Jaringan

Nio Song Ai



ANATOMI TUMBUHAN SEL DAN JARINGAN

Nio Song Ai



ANATOMI TUMBUHAN SEL DAN JARINGAN

Penulis:
Nio Song Ai

Desain Cover:
Hizkia Rengkung

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
Daniel Peter Mantilen Ludong

Proofreader:
Aas Masruroh

ISBN:
978-623-500-248-4

Cetakan Pertama:
Juni, 2024

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

PRAKATA

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan buku ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini menyajikan informasi tentang Anatomi Tumbuhan, khususnya yang berkaitan dengan sitologi (sel) tumbuhan dan histologi (jaringan) tumbuhan. Materi pembelajaran sel tumbuhan mencakup teori sel, bentuk sel, bagian-bagian sel, komponen protoplasmik, komponen non protoplasmik dan dinding sel. Materi pembelajaran jaringan tumbuhan meliputi jaringan meristem, jaringan permanen atau jaringan dewasa (epidermis, parenkim, kolenkim, sklerenkim, jaringan pengangkut yang mencakup xilem dan floem). Materi pembelajaran dalam buku ini dilengkapi dengan kegiatan praktikum yang merupakan aplikasi dari konsep-konsep anatomi tumbuhan sebagai contoh-contoh studi kasus. Buku ini dapat dipakai sebagai salah satu referensi dalam pembelajaran bidang biologi untuk memudahkan pemahaman tentang konsep-konsep dasar anatomi tumbuhan, khususnya sel dan jaringan tumbuhan.

Terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada orang tua, keluarga, sanak saudara, para guru, para kolega, para mahasiswa mahasiswi dan semua pihak atas motivasi dan inspirasi yang diberikan dalam penulisan buku ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Sam Ratulangi atas bantuan dana penulisan e-book melalui Lembaga Pembinaan dan Pengembangan Pembelajaran (LP3) Universitas Sam Ratulangi yang memfasilitasi penulisan buku tersebut. Saran dan masukan dari berbagai pihak akan diterima dengan senang hati untuk penyempurnaan buku tersebut. Mudah-mudahan e-book ini akan bermanfaat dalam upaya mencerdaskan generasi penerus bangsa Indonesia khususnya di bidang biologi.

Manado, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1 SEL TUMBUHAN	1
A. Teori Sel dan Bentuk Sel	1
B. Bagian-bagian Sel Tumbuhan	2
C. Praktikum Bentuk Sel Tumbuhan	4
BAB 2 KOMPONEN PROTOPLASMIK SEL TUMBUHAN	9
A. Sitoplasma	9
B. Nukleus	11
C. Praktikum Sel Tumbuhan dengan Bagian yang Hidup	12
BAB 3 KOMPONEN NON PROTOPLASMIK SEL TUMBUHAN	17
A. Praktikum Benda-Benda Ergastik di Dalam Sel	19
BAB 4 DINDING SEL	25
BAB 5 JARINGAN TUMBUHAN	29
BAB 6 JARINGAN MERISTEM	31
A. Meristem Apikal	32
B. Meristem Lateral	34
C. Meristem Interkalar	35
D. Praktikum Jaringan Meristem	36
BAB 7 JARINGAN PERMANEN ATAU JARINGAN DEWASA	41
A. Jaringan Epidermis (Jaringan Pelindung)	41
B. Praktikum Jaringan Epidermis dan Derivat Epidermis	50
C. Jaringan Parenkim (Jaringan Dasar)	58
D. Jaringan Penguat: Jaringan Kolenkim dan Sklerenkim	60
E. Praktikum Jaringan Parenkim, Kolenkim, dan Sklerenkim	64
F. Jaringan Pengangkut: Jaringan Xilem dan Floem	70
G. Jaringan Sekretori	74
H. Praktikum Jaringan Xilem dan Floem	75
DAFTAR PUSTAKA	78
GLOSARIUM	79
BIOGRAFI PENULIS	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sel tumbuhan dengan bagian-bagiannya	3
Gambar 2.1 Struktur membran plasma	9
Gambar 2.2 Beberapa macam kromoplas pada sel tumbuhan	10
Gambar 2.3 Beberapa macam kloroplas pada sel tumbuhan	11
Gambar 3.1 Berbagai macam bentuk kristal Ca-oksalat	17
Gambar 3.2 Butir aleuron dan kristal globoid pada endosperm biji <i>Ricinus communis</i>	18
Gambar 3.3 Butir amilum pada berbagai macam organ dari beberapa jenis tumbuhan	18
Gambar 4.1 Struktur dinding sel	26
Gambar 4.2 Noktah dan plasmodesmata pada dinding sel tumbuhan	27
Gambar 6.1 Posisi meristem pada batang tumbuhan	32
Gambar 6.2 Meristem apeks pucuk	33
Gambar 6.3 Meristem apeks akar	34
Gambar 6.4 Skema meristem apeks	34
Gambar 6.5 Pertumbuhan sekunder pada batang <i>Tilia</i> sp. yang berumur 3 tahun	35
Gambar 6.6 Meristem interkalar	36
Gambar 7.1 Epidermis tebu dilihat dari permukaan	42
Gambar 7.2 Perkembangan stoma dengan sel tetangga mesogen pada daun <i>Thurbergia erecta</i>	44
Gambar 7.3 Perkembangan perangkat stoma pada ruas (internodus) <i>Avena sativa</i>	45
Gambar 7.4 Stomata pada permukaan bawah daun	45
Gambar 7.5 Trikoma non glandular	47
Gambar 7.6 Trikoma glandular	48
Gambar 7.7 Sel kipas	49
Gambar 7.8 Litokis dan sistolit pada jaringan daun <i>Ficus</i> sp.	49
Gambar 7.9 Jaringan parenkim	59
Gambar 7.10 Beberapa macam jaringan kolenkim	61
Gambar 7.11 Serat floem primer pada <i>Linum utitatisimum</i> L.	62
Gambar 7.12 Macam-macam bentuk sklereid	63
Gambar 7.13 Unsur-unsur xilem	73
Gambar 7.14 Unsur-unsur floem	74

DAFTAR TABEL

Tabel 6.1 Tipe jaringan meristem	31
Tabel 7.1 Unsur-unsur utama dalam xilem beserta fungsinya	72
Tabel 7.2 Unsur-unsur utama dalam floem beserta fungsinya	72

BAB 1

SEL TUMBUHAN

Pembahasan dalam bab ini berkaitan dengan bagian sel tumbuhan yang pada prinsipnya tersusun dari protoplas yang dikelilingi oleh dinding sel. Protoplas terdiri dari komponen protoplasmik dan non-protoplasmik. Komponen protoplasmik atau komponen sel yang hidup mencakup sitoplasma (membran sitoplasma yang terdiri dari plasmalema dan tonoplas, polioplasma, plastida dan mitokondria) dan nukleus (membran inti, nukleolus, nukleoplasma, kromatin/kromosom). Komponen non-protoplasmik atau komponen yang tidak hidup tersusun dari komponen cair dan padat (benda-benda ergastik).

Tujuan pembahasan bab ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang bagian-bagian sel tumbuhan yang membedakannya dari sel hewan dan sel mikroorganisme lainnya yang merupakan konsep dasar yang perlu dikuasai untuk mempelajari organisasi kehidupan pada tingkat yang lebih tinggi.

A. TEORI SEL DAN BENTUK SEL

Konsep dasar teori sel adalah sel merupakan kesatuan struktural dan fungsional dari organisme hidup serta semua sel berasal dari sel. Konsep dasar ini disusun berdasarkan beberapa penemuan tentang sel menurut catatan sejarah, yaitu:

1. Robert Hooke (1665) mengamati sel-sel mati pada gabus kulit batang *Quercus suber* yang berupa ruang-ruang kecil dan hanya mempunyai dinding sel dan selanjutnya ruang-ruang kecil tanpa isi sel seperti sarang lebah tersebut dinamakan sel.
2. Anthony van Leeuwenhoek (1770) melaporkan pengamatan kloroplas pada preparat daun segar.
3. Bonaventuri Corti (1772) mengamati aliran plasma pada alga *Chara* sp.
4. Robert Brown (1830) mengamati nukleus atau inti sel.
5. Mattheas Schleiden dan Theodor Schwann (1838) mengamati vakuola sel.

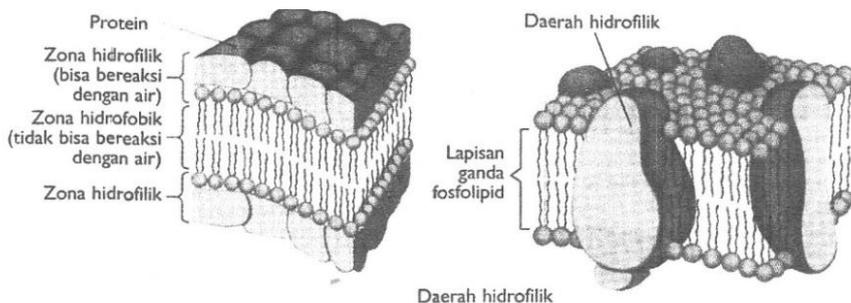
BAB 2

KOMPONEN PROTOPLASMIK SEL TUMBUHAN

Komponen protoplasmik atau komponen sel yang hidup mencakup sitoplasma (membran sitoplasma yang terdiri dari plasmalema dan tonoplas, polioplasma, plastida dan mitokondria) dan nukleus (membran inti, nukleolus, nukleoplasma, kromatin/kromosom).

A. SITOPLASMA

Membran plasma atau plasmalema (Gambar 2.1) merupakan selaput tipis yang terdiri dari lapisan ganda fosfolipid dengan protein perifer dan protein integral. Protein perifer merupakan protein yang menempel di permukaan lapisan fosfolipid dan mengandung asam amino dengan rantai hidrofilik. Protein integral merupakan protein yang menembus lapisan fosfolipid serta bersifat hidrofilik dan hidrofobik. Molekul-molekul gula juga sering terikat pada protein yang disebut glikoprotein dan molekul-molekul gula yang berikatan dengan fosfolipid dinamakan glikolipid.



Gambar 2.1 Struktur membran plasma (Nugroho *et al.* 2010).

Proplastida merupakan sel pemula yang akan berkembang menjadi plastida (Gambar 2.2 dan 2.3) dan dikelompokkan berdasarkan warnanya menjadi leukoplas dan kromatofora. Leukoplas yang tidak berwarna

BAB 3

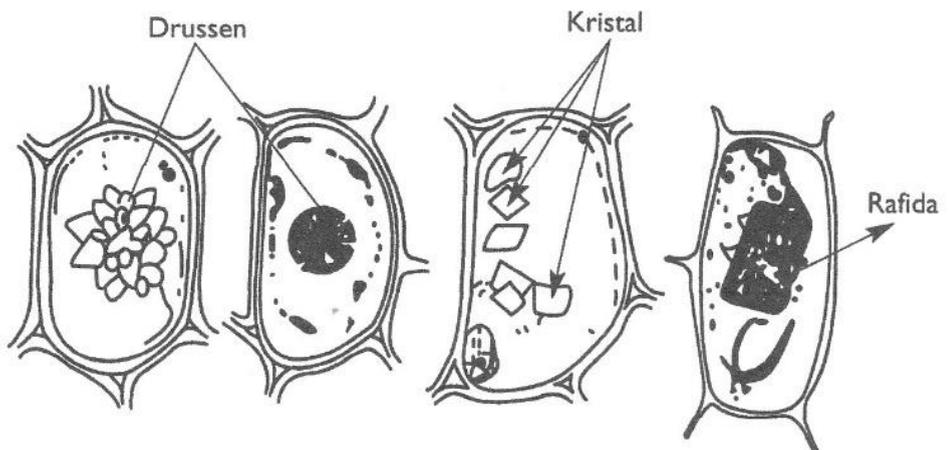
KOMPONEN NON PROTOPLASMIK

SEL TUMBUHAN

Komponen non-protoplasmik atau komponen yang tidak hidup tersusun dari komponen cair dan padat yang dinamakan benda-benda ergastik. Komponen yang bersifat cair terdapat di dalam vakuola sel dan berupa asam-asam organik, karbohidrat, protein, alkaloid (nikotin, piperin), zat penyamak, zat warna antosianin, lemak dan minyak, minyak atsiri, damar.

Komponen protoplasmik yang bersifat padat meliputi:

1. Kristal Ca-oksalat (Gambar 3.1) yang merupakan endapan garam oksalat, apabila terakumulasi terlalu banyak akan bersifat racun pada tumbuhan. Bentuk kristal ini bervariasi dan dapat dipakai sebagai ciri khas dalam taksonomi tumbuhan, seperti kristal tunggal besar, kristal pasir, kristal rafida, kristal drus atau roset, kristal sferokristal (radial).



A dan B. Kristal drussen

C. Kristal prisma

D. Kristal rafida

Gambar 3.1 Berbagai macam bentuk kristal Ca-oksalat (Nugroho *et al.* 2010).

BAB 4

DINDING SEL

Dinding sel merupakan bagian sel tumbuhan yang terluar dan bagian sel ini yang membedakan sel tumbuhan dari sel hewan (Gambar 4.1). Setelah sel tumbuhan mengalami pertumbuhan sekunder, dinding sel tumbuhan terdiri dari 3 lapisan, yakni:

- a. Lamela tengah, merupakan perekat suatu sel dengan sel yang lain pada saat sel-sel tersebut membentuk jaringan. Komponen utama lamela tengah ini adalah zat pektin dan lamela tengah pada tumbuhan berkayu biasanya mengalami lignifikasi.
- b. Dinding primer, merupakan dinding yang pertama kali dibentuk dan tetap ada selama sel dalam fase perkembangan. Komponen utama penyusun lapisan ini adalah selulosa, hemiselulosa, pektin dan kadang-kadang juga mengandung lignin.
- c. Dinding sekunder, merupakan lapisan yang terbentuk di sebelah dalam dinding primer setelah pertumbuhan sel berakhir. Lapisan ini tersusun dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, tetapi tidak dijumpai zat pektin.

Pada dinding sel ada bagian yang berperan penting bagi sel, yakni noktah dan plasmodesmata (Gambar 4.2). Noktah adalah bagian dinding sel yang tidak mengalami penebalan, sehingga memungkinkan suatu sel dapat berhubungan dengan sel-sel yang ada di sekitarnya. Plasmodesma (jamak: plasmodesmata) memungkinkan hubungan antar protoplas sel yang satu dengan protoplas sel-sel di sekitarnya atau dengan kata lain bisa terjadi komunikasi antara sel-sel tumbuhan.

Beberapa teori berupaya menjelaskan mekanisme pembentukan dinding sel tumbuhan, di antaranya teori mozaik dan pertumbuhan multinet. **Teori mozaik** menjelaskan pembentukan dinding sel dengan mekanisme berikut ini. Celah-celah dapat terbentuk pada dinding sel akibat regangan dan tekanan turgor sehingga dinding sel berlepasan. Kondisi dinding sel yang berlepasan tersebut dapat diperbaiki dengan menambahkan endapan-endapan mikrofibril baru pada celah-celah tersebut. Dinding sel juga dapat terbentuk

BAB 5

JARINGAN TUMBUHAN

Bab ini ditujukan untuk mempertajam dan memperkaya wawasan para mahasiswa tentang struktur dan fungsi berbagai macam jaringan tumbuhan yang akan menunjang dalam proses pembelajaran dalam rangka memahami peranan jaringan tumbuhan dalam proses metabolisme tumbuhan yang menentukan keberlangsungan hidup semua makhluk hidup di bumi ini.

Organisasi kehidupan pada tumbuhan mulai dari tingkat terendah sampai tertinggi mencakup sel, jaringan, organ dan sistem organ. Tubuh tumbuhan sebagai suatu organisme disusun oleh sel-sel yang mengalami spesialisasi disesuaikan dengan berbagai fungsi tertentu. Sekelompok sel yang mempunyai asal, struktur dan fungsi yang sama dinamakan **jaringan**. Berbagai macam jaringan dapat menjadi penyusun tubuh tumbuhan dan jaringan-jaringan ini dapat menjalankan fungsi tertentu secara bersama-sama dan akan membentuk organ. Selanjutnya beberapa organ akan bekerjasama membentuk sistem organ. Definisi jaringan tumbuhan kadang kala dicampuradukkan dengan **koloni**. Koloni merupakan sekumpulan sel dengan masing-masing selnya aktif dalam segala proses hidupnya, yakni aktif melakukan pengambilan zat-zat makanan, aktif melakukan fotosintesis, aktif mengadakan metabolisme dan bereproduksi, sehingga hanya merupakan individu-individu yang berkumpul, misalnya koloni pada alga *Volvox*. Ilmu yang mempelajari tentang jaringan disebut histologi.

Semua sel tumbuhan melakukan pembelahan diri pada awal perkembangan embrio, tetapi pada fase perkembangan selanjutnya pembelahan sel terjadi hanya pada bagian tumbuhan tertentu, yaitu jaringan tumbuhan yang bersifat embrionik dan selalu membelah diri. Jaringan tumbuhan dengan karakteristik demikian dinamakan **jaringan meristem**. Berdasarkan tingkat kemampuan membelahnya, jaringan dikelompokkan menjadi **jaringan meristem** (berasal dari kata *meristos* yang artinya aktif membelah) dan **jaringan dewasa** atau **jaringan permanen**. Jaringan dewasa atau jaringan permanen merupakan jaringan yang mengalami **diferensiasi**. Diferensiasi merupakan proses tumbuh dan terjadinya perbedaan dalam

BAB 6

JARINGAN MERISTEM

Berdasarkan tingkat kemampuan membelahnya, jaringan dikelompokkan menjadi **jaringan meristem** dan **jaringan dewasa** atau **jaringan permanen**. Pembahasan dalam Bab VI ini menitikberatkan pada jaringan meristem. Jaringan meristem merupakan kumpulan sel yang belum terspesialisasi dan aktif membelah. Beberapa karakteristik jaringan meristem yang penting adalah sebagai berikut:

1. tersusun dari sel-sel muda yang berada dalam fase pembelahan dan pertumbuhan;
2. biasanya tidak ada ruang antar sel,
3. sel-sel penyusunnya berbentuk bulat, lonjong, atau poligonal dengan dinding sel yang tipis,
4. mengandung banyak sitoplasma dengan satu nukleus atau lebih,
5. vakuola sel berukuran sangat kecil atau mungkin juga tidak ada.

Ada beberapa dasar penggolongan jaringan meristem. Jaringan meristem dapat digolongkan berdasarkan asalnya, posisinya dalam tubuh tumbuhan, jaringan yang dihasilkannya, strukturnya, stadium perkembangannya dan fungsinya (Tabel 6.1 dan Gambar 6.1).

Tabel 6.1 Tipe jaringan meristem (TOBI 2017)

Tipe	Posisi	Fungsi
Meristem apeks	Ujung tunas terminal dan tunas lateral; ujung akar	Memperpanjang bagian akar dan batang
Meristem lateral	Membentuk silinder di bagian dalam organ, sepanjang akar dan batang	Menambah diameter akar dan batang
Meristem interkalar	Di antara nodus batang tumbuhan Poaceae dan Liliopsida lainnya	Membantu pertumbuhan bagian basal batang atau daun

BAB 7

JARINGAN PERMANEN ATAU JARINGAN DEWASA

Pembahasan pada Bab VI ditekankan pada salah satu kelompok jaringan tumbuhan berdasarkan tingkat kemampuan membelahnya yakni jaringan meristem. Pada Bab VII ini akan diuraikan beberapa aspek yang berkaitan dengan kelompok jaringan lainnya, yakni jaringan permanen. Pada dasarnya jaringan permanen merupakan kumpulan sel dengan karakteristik sebagai berikut:

1. aktivitas sel-sel penyusun untuk memperbanyak diri sangat rendah atau hampir tidak ada,
2. sel-sel penyusunnya berukuran relatif besar dibandingkan dengan sel-sel meristem,
3. vakuola sel-sel penyusunnya besar, sehingga sitoplasma sel sedikit dan merupakan selaput yang menempel pada dinding sel,
4. sel-sel penyusunnya kadang-kadang sudah mati,
5. sel-sel penyusunnya telah mengalami penebalan dinding sel sesuai dengan fungsinya,
6. terdapat ruang antar sel.

Jaringan permanen mencakup jaringan **epidermis** yang merupakan jaringan pelindung, **parenkim** yang merupakan jaringan dasar, **sklerenkim** dan **kolenkim** yang merupakan jaringan penguat, **xilem** dan **floem** yang merupakan jaringan pengangkut serta jaringan sekretori.

A. JARINGAN EPIDERMIS (JARINGAN PELINDUNG)

Jaringan epidermis terletak pada permukaan organ-organ tumbuhan yang utama seperti akar, batang dan daun beserta bunga, buah dan biji. Jaringan ini berfungsi untuk melindungi bagian dalam tumbuhan dari berbagai pengaruh faktor lingkungan yang akan memberikan efek negatif pada pertumbuhannya, oleh sebab itu dinamakan jaringan pelindung. Susunan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1984. Diktat Penuntun Praktikum Botani Dasar. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Crang R, Lyons-Sobaski S, Wise R. 2018. Plant Anatomy A Concept-based Approach to the Structure of Seed Plants. Springer Nature Switzerland AG.
- Hidayat EB. 1979. Penuntun Praktikum Anatomi Tumbuhan. Departemen Biologi ITB.
- Hidayat EB. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Penerbit ITB. Bandung.
- Nio SA. 2015. Fisiologi Tanaman Saat Kekeringa. CV Patra Media Grafindo. Bandung.
- Nio SA. 2010. Penuntun Praktikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan II. I. Histologi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Nugroho LH, Purnomo, Sumardi I. 2010. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Penebar Swadaya. Depok.
- Rampe HL. 2002. Penuntun Prkatikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan II. I. Sitologi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- TOBI (Tim Olimpiade Biologi Indonesia). 2017. Ringkasan Materi Olimpiade Biologi Internasional Biologi. Edisi Keenam. Penerbit ITB. Bandung.

GLOSARIUM

- **Aleuron** cadangan makanan berupa protein dan disimpan dalam vakuola sel
- **Amilum** cadangan makanan yang tersimpan dalam umbi, rhizoma, batang, buah dan biji
- **Benda ergastik** komponen non protoplasma di samping vakuola pada sel tumbuhan
- **Dinding sel** bagian sel tumbuhan yang terluar
- **Elaioplas** leukoplas pembentuk minyak
- **Endosperm** bagian biji yang berperan sebagai cadangan makanan untuk pertumbuhan embrio
- **Epidermis** jaringan tumbuhan yang melapisi permukaan organ tumbuhan
- **Floem** jaringan tumbuhan berpembuluh angkut yang terdiri dari sel-sel hidup yang tersusun menjadi saluran-saluran memanjang yang mengangkut gula dan nutrisi organik lain ke seluruh bagian tumbuhan
- **Kolenkim** jaringan penguat tumbuhan yang terdiri dari sel-sel hidup dengan penebalan dinding sel primer
- **Kloroplas** plastida berwarna yang mengandung pigmen klorofil
- **Kristal Ca-oksalat** endapan garam oksalat
- **Kristal globoid** inklusi kristal berbentuk bola dalam tubuh protein yang terdapat pada biji yang mengandung fitat dan nutrisi lain untuk pertumbuhan tanaman
- **Kromoplas** plastida berwarna yang mengandung pigmen karotenoid
- **Leukoplas** plastida yang tidak berwarna
- **Leukoamiloplas** leukoplas pembentuk tepung
- **Litokis** modifikasi sel epidermis yang mengandung endapan CaCO_3 yang disebut sistolit
- **Meristem** jaringan tumbuhan yang tersusun dari sel-sel yang aktif membelah
- **Noktah** bagian dinding sel yang tidak mengalami penebalan
- **Parenkim** jaringan dasar yang ditemukan pada hampir semua organ tumbuhan

- **Plasmalema** nama lain untuk membran plasma
- **Plasmodesmata** suatu saluran kecil pada dinding sel yang memungkinkan sitoplasma dari satu sel tumbuhan berhubungan dengan sitoplasma sel tumbuhan lain
- **Proteinoplas** leukoplas pembentuk protein
- **Sekretori** jaringan tumbuhan yang berperan dalam pengeluaran senyawa-senyawa tertentu
- **Sel kipas** derivat epidermis yang berperan dalam penggulungan daun
- **Sel tetangga** sel-sel epidermis yang terletak di sekitar sel penutup dan berperan dalam membuka menutupnya stomata
- **Sistolit** kristal CaCO_3 yang terdapat dalam litokis
- **Sklerenkim** jaringan penguat tumbuhan yang terdiri dari sel-sel mati dengan penebalan dinding primer dan dinding sekunder
- **Sklereid** salah satu jenis sel sklerenkim yang berbentuk bulat dan dinding selnya mengalami penebalan
- **Stomata** pori kecil yang dibatasi oleh sel penutup dan berperan dalam pertukaran gas
- **Tonoplas** membran yang membatasi vakuola
- **Trikoma** derivat epidermis yang berupa rambut-rambut halus
- **Xilem** jaringan tumbuhan berpembuluh angkut yang terutama terdiri dari sel-sel mati berbentuk tabung yang mengantarkan sebagian besar air dan mineral dari akar ke seluruh tubuh tumbuhan di bagian atas

BIOGRAFI PENULIS



Prof. Dra. Nio Song Ai, MSi. PhD.

Lahir di Malang, Jawa Timur pada tanggal 4 Februari 1969. Penulis menyelesaikan program sarjananya di Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP Malang (sekarang Universitas Negeri Malang) pada tahun 1992.

Pada tahun 1992 penulis mengikuti program pra S2 di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung dan dinyatakan lulus untuk mengikuti program Magister Biologi di perguruan tinggi yang sama pada tahun 1993. Gelar Master Sains (MSi) diperoleh dari Institut Teknologi Bandung pada tahun 1996, sedangkan gelar PhD di bidang Plant Biology diperoleh pada tahun 2010 dari School of Plant Biology, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, The University of Western Australia.

Sejak tahun 1995 penulis diangkat menjadi dosen di Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado dan saat ini penulis bertugas sebagai Guru Besar di Program Studi Biologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi. Penulis mengampu beberapa mata kuliah, di antaranya Fisiologi Tumbuhan, Ekofisiologi Tumbuhan, Metabolisme Tumbuhan, Fitohormon, Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Morfologi Tumbuhan, Anatomi Tumbuhan, Sistematika Tumbuhan Rendah dan Tinggi, Embriologi Magnoliophyta, Metode Penelitian Biologi, Biologi Sel dan Molekular serta Biologi Dasar. Penulis juga menjadi

tutor praktikum Fisiologi Tumbuhan dan Embriologi Tumbuhan bagi mahasiswa Universitas Terbuka Jurusan Biologi UPBJJ-UT pada tahun 2024. Sejak tahun 1995 sampai sekarang penulis aktif melakukan berbagai penelitian (mandiri, didanai oleh DIKTI Kemendikbud dan Kemenristekdikti serta pembimbing tugas akhir dan magang mahasiswa) dan pengabdian kepada masyarakat serta menulis berbagai artikel ilmiah yang berkaitan dengan respons tanaman, terutama gandum, padi dan puring terhadap kekurangan air atau kekeringan, banjir atau genangan air, naungan dan salinitas di jurnal nasional terakreditasi, jurnal internasional, maupun jurnal internasional bereputasi.

Dalam menjalankan tugas sebagai dosen, penulis diberi kepercayaan untuk menjabat beberapa jabatan akademis, yakni Koordinator Bidang Biologi FMIPA UNSRAT (1998-2000), Sekretaris Jurusan Biologi FMIPA UNSRAT (2000-2002), Kepala Bioteknologi FMIPA UNSRAT (2002-2004), Ketua Unit Penjamin Mutu FMIPA UNSRAT (2012-2015). Di samping itu penulis juga pernah menjadi Ketua Redaksi Jurnal Ilmiah SAINS terbitan FMIPA UNSRAT (2000-2004), Ketua Redaksi Jurnal Bios Logos terbitan Jurusan Biologi FMIPA UNSRAT (2011-2019), dan Anggota Redaksi Jurnal MIPA Online UNSRAT (2017-sekarang). Penulis diberi kepercayaan oleh institusi untuk menjalankan tugas tambahan sebagai Ketua Jurusan Biologi dan merangkap sebagai Koordinator Program Studi Biologi di FMIPA UNSRAT sejak tahun 2015-2019. Pada saat ini penulis diberi tugas sebagai Kepala Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Terpadu Universitas Sam Ratulangi periode 2022-2026.

Penulis juga memperoleh beberapa penghargaan, yaitu Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya X dari Presiden RI pada tahun 2013, Dosen Berprestasi I Tingkat Fakultas dari Dekan FMIPA UNSRAT, Dosen Berprestasi I Tingkat Universitas dari Rektor UNSRAT pada tahun 2014 dan Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya XX dari Presiden RI pada tahun 2017. Di samping itu pada tahun 2022 memperoleh HKI untuk jenis paten sederhana dengan judul Metode Seleksi Bibit Padi Tahan Banjir berdasarkan Konsentrasi Klorofil Daun. HKI untuk jenis Hak Cipta juga diperoleh untuk beberapa buku yang sudah diterbitkan, di antaranya Biologi Dasar dalam Praktek pada tahun 2020 dan Biologi Tumbuhan dalam Praktek pada tahun 2022.

Ada sebelas buah buku yang telah ditulis oleh penulis, yaitu Fisiologi Tanaman pada Saat Kekeringan yang diterbitkan pada tahun 2015, Fisiologi Tanaman pada Saat Kekeringan Edisi Revisi yang diterbitkan pada tahun 2016, Fisiologi Tumbuhan dalam Praktek dan Ekofisiologi Tumbuhan yang diterbitkan pada tahun 2017, Peran Hormon dalam Perkembangan Tumbuhan yang diterbitkan pada tahun 2019, Fisiologi Fotosintesis dan Biologi Dasar dalam Praktek yang diterbitkan pada tahun 2020, Konsep-konsep Dasar Biologi Tumbuhan pada tahun 2021, Bunga, Buah dan Biji pada Tanaman Khas Sulawesi Utara dan Biologi Tumbuhan dalam Praktek pada tahun 2022 serta Fisiologi Tumbuhan pada tahun 2023.

Penulis menikah dengan Ir. Daniel Peter Mantilen Ludong, MSc. dan dikaruniai seorang putri, Benedicta Chrysilla Mantilen Ludong.

ANATOMI TUMBUHAN: SEL DAN JARINGAN

Buku ini menyajikan informasi tentang Anatomi Tumbuhan, khususnya yang berkaitan dengan sitologi (sel) tumbuhan dan histologi (jaringan) tumbuhan. Materi pembelajaran sel tumbuhan mencakup teori sel, bentuk sel, bagian-bagian sel, komponen protoplasmik, komponen non protoplasmik dan dinding sel. Materi pembelajaran jaringan tumbuhan meliputi jaringan meristem, jaringan permanen atau jaringan dewasa (epidermis, parenkim, kolenkim, sklerenkim, jaringan pengangkut yang mencakup xilem dan floem). Materi pembelajaran dalam buku ini dilengkapi dengan kegiatan praktikum yang merupakan aplikasi dari konsep-konsep anatomi tumbuhan sebagai contoh-contoh studi kasus. Buku ini dapat dipakai sebagai salah satu referensi dalam pembelajaran bidang biologi untuk memudahkan pemahaman tentang konsep-konsep dasar anatomi tumbuhan, khususnya sel dan jaringan tumbuhan.

Prof. Dra. Nio Song Ai, MSc. PhD. menyelesaikan studi S1 di IKIP Malang, S2 di Institut Teknologi Bandung dan S3 di University of Western Australia, Perth Australia di bidang biologi. Saat ini penulis bekerja sebagai tenaga pendidik di Program Studi Biologi, Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi.



Penerbit
widina
www.penerbitwidina.com

ISBN 978-623-500-248-4



9 786235 002484