

FISIOLOGI TUMBUHAN

Prof. Dr. Eva Johannes, M.Si.
Dr. Mustika Tuwo, S.Si., S.Pd., M.Sc.



Fisiologi Tumbuhan

Prof. Dr. Eva Johannes, M.Si.

Dr. Mustika Tuwo, S.Si., S.Pd., M.Sc.

PT BUKULOKA LITERASI BANGSA

Anggota IKAPI: No. 645/DKI/2024



Fisiologi Tumbuhan

Penulis : Prof. Dr. Eva Johannes, M.Si.
Dr. Mustika Tuwo, S.Si., S.Pd., M.Sc.
ISBN : 978-634-277-981-1 (PDF)
Penyunting Naskah : Rikhanatus Saliha, S.Sos.
Tata Letak : Rikhanatus Saliha, S.Sos.
Desain Sampul : Novikean Keysah Sanisri

Penerbit

Penerbit PT Bukuloka Literasi Bangsa

Distributor: PT Yapindo

Kompleks Business Park Kebon Jeruk Blok I No. 21, Jl. Meruya Ilir Raya
No. 88, Kelurahan Meruya Utara, Kecamatan Kembangan, Kota Adm.
Jakarta Barat, Provinsi DKI Jakarta, Kode Pos: 11620

Email : penerbit.blb@gmail.com

Whatsapp : 0878-3483-2315

Website : bukuloka.com

© Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak ciptaan tersebut pertama kali dilakukan pengumuman.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit. Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran Pasal 2 UU Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta.

Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala limpahan rahmat dan tuntunan-Nya sehingga buku Fisiologi Tumbuhan ini dapat tersusun dengan baik. Buku ini disusun dengan tujuan meningkatkan pengetahuan, khususnya bagi mahasiswa dan masyarakat, dalam bidang biologi dan pertanian, serta sebagai referensi bagi peserta mata kuliah ini. Fisiologi tumbuhan merupakan cabang ilmu yang mengkaji berbagai proses yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan pada tingkat molekuler dan seluler. Melalui kajian fisiologi tumbuhan, dapat dipahami bagaimana tumbuhan memanfaatkan energi cahaya matahari untuk menghasilkan karbohidrat dari bahan anorganik berupa air dan karbon dioksida. Selain itu, berbagai fenomena seperti kebutuhan air pada tumbuhan, proses perkecambahan biji, serta penyebab layunya tumbuhan akibat kekeringan juga dapat dijelaskan secara ilmiah. Untuk memahami hal tersebut secara komprehensif, diperlukan dukungan ilmu lain, seperti morfologi, anatomi, biokimia, dan fisika.

Buku ini terdiri atas sembilan bab, yaitu: (1) Pendahuluan; (2) Air sebagai Penyusun Sel Tumbuhan; (3) Tanah sebagai Substrat dan Nutrisi Tumbuhan; (4) Transpirasi; (5) Fotosintesis; (6) Respirasi Tumbuhan; (7) Perkecambahan dan Dormansi pada Biji; (8) Fotomorfogenesis; (9) Stres Fisiologis; dan (10) Hasil Penelitian terkait proses Fisiologis pada tanaman. Setiap bab disusun secara

sistematis untuk memudahkan pembaca dalam memahami konsep dasar hingga aplikasi fisiologi tumbuhan.

Semoga buku ini dapat menjadi salah satu referensi dalam mata kuliah fisiologi tumbuhan, menambah wawasan pembaca, serta meningkatkan pemahaman masyarakat tentang peran penting tumbuhan bagi kehidupan. Selain itu, diharapkan karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi amal bagi penulis.

Makassar, April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
Bab I: Pendahuluan	1
1.1 Mengapa Mempelajari Fisiologi Tumbuhan?	1
1.2 Manfaat Mempelajari Fisiologi Tumbuhan.....	3
1.3 Tumbuhan sebagai Organisme Hidup dan Peranannya dalam Ekosistem	4
1.4 Sel Sebagai Unit Dasar Studi Fisiologi Tumbuhan.....	6
1.5 Protoplasma	10
1.6 Perbedaan antara Sel Tumbuhan dan Sel Hewan.....	24
Bab II: Air sebagai Penyusun Sel Tumbuhan	28
2.1 Sifat Air	28
2.2 Struktur Molekul Air	29
2.3 Fungsi Air bagi Tumbuhan.....	33
2.4 Gerakan Air	38
2.5 Transportasi Zat dalam Tumbuhan.....	47
2.6 Potensial Air	54
2.7 Metode Pengukuran Potensial	59
Bab III: Tanah sebagai Substrat dan Nutrisi Tumbuhan.....	65
3.1 Tanah sebagai Substrat.....	65
3.2 Proses Penyerapan Unsur Hara melalui Akar	71
3.3 Pergerakan Hara Mineral ke dalam Tanaman	85
3.4 Angkutan Hara Menuju Silinder Pusat Akar.....	88
3.5 Gerakan Hara dalam Floem.....	92

3.6 Angkutan Hara Menembus Membran melalui Transpor Aktif	93
3.7 Pertukaran Ion pada Xilem.....	95
3.8 Penyerapan Hara melalui Daun dan Translokasinya.....	98
3.9 Realokasi Hara	101
Bab IV: Transpirasi.....	103
4.1 Pengertian Transpirasi.....	103
4.2 Macam-Macam Transpirasi.....	105
4.3 Mekanisme Transpirasi	106
4.4 Cara Pengukuran Transpirasi	111
Bab V: Fotosintesis.....	114
5.1 Pengertian Fotosintesis.....	114
5.2 Pigmen pada Proses Fotosintesis.....	117
5.3 Reaksi Terang dalam Fotosintesis.....	122
5.4 Reaksi Gelap (Siklus Calvin) dalam Fotosintesis	131
5.5 Reaksi Fotosintesis pada Tanaman C ₃ , C ₄ dan CAM	138
5.6 Faktor-faktor yang Memengaruhi Fotosintesis	145
Bab VI: Respirasi Tumbuhan.....	149
6.1 Pengertian Respirasi	149
6.2 Pentose Phosphate Pathway	164
6.3 Faktor yang Memengaruhi Respirasi	167
6.4 Respirasi Anaerob	168
6.5 Respirasi Pada Tumbuhan Tingkat Tinggi.....	169
6.6 Respirasi Pada Tumbuhan Tingkat Rendah	170
Bab VII: Perkecambahan dan Dormansi pada Biji.....	171
7.1 Perkecambahan pada Biji	171
7.2 Faktor yang Memengaruhi Perkecambahan Benih	174

7.3 Metabolisme Perkecambahan Biji.....	177
7.4 Dormansi pada Biji.....	181
Bab VIII:Fotomorfogenesis.....	191
8.1 Pengertian Fotomorfogenesis	191
8.2 Sejarah Penemuan Fitokrom	192
8.3 Sifat Fisika dan Kimia Fitokrom	195
8.4 Sebaran Fitokrom di antara Spesies, Jaringan, dan Sel.	207
8.5 Hubungan Dosis-Respon dalam Fotomorfogenesis	208
8.6 Interkonversi PR dan PFR.....	210
8.7 Fitokrom sebagai Dimer yang Terdiri dari Dua Polipeptida	213
8.8 Fitokrom disintesis dalam Plastid	215
8.9 Fitokrom dikodekan oleh Keluarga Multigen	218
8.10 Spesialisasi Fitokrom	220
8.11 Respon Tanaman melalui Fitokrom	224
Bab IX: Stres Fisiologis	227
9.1 Pengertian Stres Fisiologis	227
9.2 Macam-Macam Stres Fisiologis.....	227
9.3 Mekanisme Respon Tumbuhan Secara Fisiologis	233
9.4 Mekanisme Respon Tumbuhan Secara Morfologis	239
9.5 Respon Tumbuhan Secara Biokimia	241
9.6 Respon Tumbuhan terhadap Herbivora.....	243
Bab X: Hasil Penelitian.....	245
Indeks	254
Glosarium	263

Profil Penulis	266
Daftar Pustaka.....	270

Buku referensi yang berjudul Fisiologi Tumbuhan membahas proses-proses vital yang terjadi di dalam tumbuhan, mulai dari pertumbuhan, perkembangan, fotosintesis, respirasi, hingga mekanisme adaptasi terhadap lingkungan. Buku ini menekankan pemahaman ilmiah tentang bagaimana tumbuhan bekerja dan berinteraksi dengan lingkungannya secara alami dan efisien.

Disusun dengan bahasa yang jelas dan mudah dipahami, buku ini dilengkapi ilustrasi, diagram, dan contoh nyata sehingga tidak hanya cocok untuk mahasiswa dan akademisi, tetapi juga bagi masyarakat umum yang ingin memahami dasar-dasar kehidupan tumbuhan dan peranannya dalam ekosistem. Buku ini menjadi referensi penting bagi siapa saja yang ingin menambah wawasan tentang dunia tumbuhan dan prinsip-prinsip fisiologisnya.