



# Botani

Tim Penulis :

Reza Ardiansyah, Jeanne Ivonne Nendissa, Masni Veronika Situmorang, Mo Awwanah,  
Nursia, Rahmawati Nur Annisa, Muhammad Rifqi Hariri, Irfan Martiansyah, Rosi Widarawati,  
Fitri Wijarini, Anggra Alfian, Cornelia M.A. Wattimena.

# Botani

Tim Penulis :

Reza Ardiansyah, Jeanne Ivonne Nendissa, Masni Veronika Situmorang, Mo Awwanah,  
Nursia, Rahmawati Nur Annisa, Muhammad Rifqi Hariri, Irfan Martiansyah, Rosi Widarawati,  
Fitri Wijarini, Anggra Alfian, Cornelia M.A. Wattimena.



# **BOTANI**

Tim Penulis:

**Reza Ardiansyah, Jeanne Ivonne Nendissa, Masni Veronika Situmorang, Mo Awwanah, Nursia, Rahmawati Nur Annisa, Muhammad Rifqi Hariri, Irfan Martiansyah, Rosi Widarawati, Fitri Wijarini, Anggra Alfian, Cornelia M.A. Wattimena.**

Desain Cover:

**Septian Maulana**

Sumber Ilustrasi:

**www.freepik.com**

Tata Letak:

**Handarini Rohana**

Editor:

**Aas Masruroh**

ISBN:

**978-623-459-603-8**

Cetakan Pertama:

**Juli, 2023**

---

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](http://www.penerbitwidina.com)

Instagram: @penerbitwidina

Telepon (022) 87355370

## Kata Pengantar

Rasa syukur yang teramat dalam dan tiada kata lain yang patut kami ucapkan selain mengucap rasa syukur. Karena berkat rahmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, buku yang berjudul botani telah selesai di susun dan berhasil diterbitkan, semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih keilmuan dan penambah wawasan bagi siapa saja yang memiliki minat terhadap pembahasan botani.

Buku ini merupakan salah satu wujud perhatian penulis terhadap botani. Botani, juga dikenal sebagai ilmu tumbuhan, adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari segala aspek yang berkaitan dengan tumbuhan. Ilmu ini meliputi penelitian tentang struktur, fungsi, evolusi, klasifikasi, distribusi, serta interaksi tumbuhan dengan lingkungannya. Botani mempelajari berbagai jenis tumbuhan, mulai dari tumbuhan mikroskopis seperti alga hingga tumbuhan berbunga yang kompleks. Ilmu botani memiliki manfaat yang luas dalam berbagai bidang kehidupan. Secara ekonomi, botani berkontribusi dalam bidang pertanian, kehutanan, dan industri pangan dengan mempelajari tanaman budidaya, peningkatan hasil panen, dan pengembangan varietas unggul. Botani juga memberikan pemahaman tentang sumber daya hayati, seperti obat-obatan alami, serat tumbuhan, dan bahan bakar nabati. Dalam lingkup lingkungan, botani membantu dalam pemahaman ekologi tumbuhan, pola-pola distribusi spesies, dan konservasi keanekaragaman hayati. Studi tentang tumbuhan air membantu memahami ekosistem air dan perlindungan perairan. Selain itu, penelitian tentang interaksi tumbuhan dengan organisme lain membantu dalam pemahaman ekologi global dan keseimbangan ekosistem. Dalam bidang kesehatan, botani memberikan sumbangan penting melalui penelitian obat-obatan tumbuhan dan pengembangan fitofarmasi. Tanaman obat telah digunakan selama ribuan tahun dalam pengobatan tradisional dan menjadi sumber inspirasi untuk pengembangan obat modern.

Akan tetapi pada akhirnya kami mengakui bahwa tulisan ini terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sebagaimana pepatah menyebutkan “tiada gading yang tidak retak” dan sejatinya kesempurnaan

hanyalah milik tuhan semata. Maka dari itu, kami dengan senang hati secara terbuka untuk menerima berbagai kritik dan saran dari para pembaca sekalian, hal tersebut tentu sangat diperlukan sebagai bagian dari upaya kami untuk terus melakukan perbaikan dan penyempurnaan karya selanjutnya di masa yang akan datang.

Terakhir, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan turut andil dalam seluruh rangkaian proses penyusunan dan penerbitan buku ini, sehingga buku ini bisa hadir di hadapan sidang pembaca. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat memberikan kontribusi bagi pembangunan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Juli, 2023

Tim Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB 1 PENGENALAN BOTANI</b> .....	<b>1</b>
A. Pendahuluan .....	2
B. Sejarah Botani .....	3
C. Aspek Yang Dikaji Dalam Botani dan Keanekaragaman Tumbuhan .....	10
D. Perkembangan dan Manfaat Ilmu Botani .....	13
E. Rangkuman Materi .....	15
<b>BAB 2 ANATOMI TUMBUHAN</b> .....	<b>19</b>
A. Pendahuluan .....	20
B. Pengertian Anatomi Tumbuhan .....	20
C. Struktur dan Fungsi Sel Tumbuhan .....	21
D. Pengertian Sel Tumbuhan .....	22
E. Struktur Sel Tumbuhan .....	22
F. Struktur dan Fungsi Anatomi Batang, dan Akar .....	29
G. Struktur dan Fungsi Anatomi Daun .....	31
H. Struktur dan Fungsi Anatomi Bunga, Buah dan Biji .....	34
I. Struktur Anatomi Buah Dan Biji .....	35
J. Rangkuman Materi .....	36
<b>BAB 3 TAKSONOMI TUMBUHAN</b> .....	<b>41</b>
A. Pendahuluan .....	42
B. Pengertian .....	43
C. Pendukung Taksonomi Tumbuhan .....	44
D. Identifikasi .....	45
E. Urutan Takson .....	48
F. Binomial dan Polinomial System .....	50
G. Dasar Pemberian Nama Ilmiah .....	51
H. ICBN dan ICNCP .....	54
I. Sistem Klasifikasi .....	55
J. Rangkuman Materi .....	57

<b>BAB 4 FISILOGI TUMBUHAN</b> .....	<b>61</b>
A. Pendahuluan.....	62
B. Air dan Sel Tumbuhan .....	62
C. Keseimbangan dan Transportasi Air Dalam Tumbuhan .....	67
D. Fotosintesis Pada Tumbuhan Tingkat Tinggi .....	73
E. Respirasi dan Metabolisme Lipid.....	86
F. Macam-Macam Nutrisi Mineral dan Gejala Defisiensinya Pada Tumbuhan .....	93
G. Hormon Tumbuhan (Fitohormon).....	100
H. Rangkuman Materi .....	121
<b>BAB 5 EKOLOGI TUMBUHAN</b> .....	<b>127</b>
A. Pendahuluan.....	128
B. Definisi Ekologi .....	128
C. Definisi Ekologi Tumbuhan .....	130
D. Ekologi Tumbuhan dan Hubungannya Dengan Bidang Ilmu Lainnya .....	135
E. Manfaat Ekologi Tumbuhan .....	137
F. Penerapan Ekologi Tumbuhan .....	138
G. Rangkuman Materi .....	139
<b>BAB 6 MIKOLOGI</b> .....	<b>143</b>
A. Pendahuluan.....	144
B. Definisi Jamur .....	145
C. Karakteristik Seluler dan Morfologi Fungi .....	146
D. Reproduksi Fungi .....	150
E. Klasifikasi Fungi.....	153
F. Peranan Fungi .....	155
G. Rangkuman Materi .....	156
<b>BAB 7 PALEOBOTANI</b> .....	<b>161</b>
A. Pendahuluan.....	162
B. Sejarah Paleobotani.....	163
C. Geologi.....	165
D. Palinologi .....	167
E. Rangkuman Materi .....	171

<b>BAB 8 BOTANI TERAPAN .....</b>	<b>175</b>
A. Pendahuluan.....	176
B. Sejarah Botani Terapan .....	177
C. Botani Terapan Sebagai Ilmu Pengetahuan .....	178
D. Aplikasi Praktis Botani Terapan .....	180
E. Botani Terapan di Indonesia.....	183
F. Botani Terapan dan Kaitannya Dengan Konservasi Tumbuhan .....	185
G. Kebun Raya Sebagai Perwujudan Botani Terapan di Bidang Konservasi Tumbuhan .....	187
H. Rangkuman Materi .....	190
<b>BAB 9 FARMAKOLOGI .....</b>	<b>197</b>
A. Farmakologi .....	198
B. Aktivitas Farmakologi .....	200
C. Diskusi.....	203
D. Rangkuman Materi .....	204
<b>BAB 10 BIOREMEDIASI .....</b>	<b>213</b>
A. Pendahuluan.....	214
B. Pengertian Bioremediasi .....	214
C. Mikroorganisme Yang Berperan Dalam Bioremediasi .....	219
D. Teknik-Teknik Bioremediasi.....	221
E. Faktor Penentu Keberhasilan Bioremediasi .....	223
F. Kelebihan dan Kekurangan Bioremediasi.....	224
G. Fitoremediasi.....	225
H. Rangkuman Materi .....	226
<b>BAB 11 BIOLOGI MOLEKULER TUMBUHAN .....</b>	<b>229</b>
A. Pendahuluan.....	230
B. Struktur Materi Genetik .....	230
C. Replikasi DNA.....	237
D. Ekspresi Gen .....	239
E. Peran Biologi Molekuler Dalam Ilmu Tumbuhan .....	246
F. Rangkuman Materi .....	247



<b>BAB 12 HORTIKULTURA</b> .....	<b>251</b>
A. Pendahuluan.....	251
B. Sejarah Hortikultura .....	253
C. Pengertian Hortikultura.....	253
D. Jenis Hortikultura.....	255
E. Manfaat Tanaman Hortikultura.....	274
F. Perkembangan Teknologi dan Inovasi Hortikultura .....	275
G. Rangkuman Materi .....	278
<b>GLOSARIUM</b> .....	<b>283</b>
<b>PROFIL PENULIS</b> .....	<b>298</b>



# BOTANI

## BAB 1: PENGENALAN BOTANI

Reza Ardiansyah, S.Si., M.Pd.

Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan

---

# BAB 1

## **PENGENALAN BOTANI**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Kata "botani" berasal dari bahasa Yunani. Kata dasarnya adalah "*botane*" (βοτάνη), yang berarti "tumbuhan" atau "tanaman." Pada zaman dahulu, istilah ini digunakan untuk merujuk pada tanaman obat atau tumbuhan yang digunakan dalam pengobatan. Dalam perkembangannya, istilah "botani" kemudian digunakan untuk menggambarkan studi ilmiah tentang tumbuhan. Pada abad ke-17, kata "botani" mulai digunakan secara luas sebagai istilah ilmiah untuk ilmu yang mempelajari tumbuhan. Istilah ini dipopulerkan oleh ahli botani terkenal seperti Carolus Linnaeus yang menggunakan "botani" sebagai judul dalam karya tulisnya. Seiring berjalannya waktu, kata ini digunakan secara luas dalam bahasa Inggris dan bahasa-bahasa lainnya untuk merujuk pada studi ilmiah tentang tumbuhan.

Botani, juga dikenal sebagai ilmu tumbuhan, adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari segala aspek yang berkaitan dengan tumbuhan. Ilmu ini meliputi penelitian tentang struktur, fungsi, evolusi, klasifikasi, distribusi, serta interaksi tumbuhan dengan lingkungannya. Botani mempelajari berbagai jenis tumbuhan, mulai dari tumbuhan mikroskopis seperti alga hingga tumbuhan berbunga yang kompleks. Pendapat para ahli mengenai botani dapat bervariasi. Arthur Cronquist, ahli botani Amerika Serikat yang terkenal dengan sistem klasifikasi tumbuhan yang dikenal sebagai Sistem Cronquist, menyatakan botani adalah ilmu yang mempelajari organisme yang dapat melakukan fotosintesis, yaitu tumbuhan (Cronquist, 1981). George Ledyard Stebbins, ahli botani dan

## DAFTAR PUSTAKA

- Bell, P. R. (2008). *Plant Form: An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology*. Portland: Timber Press.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York City: Columbia University Press.
- Hickey, M. &. (2000). *The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Judd, W. S. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. Massachusetts: Sinauer Associates.
- Mauseth, J. D. (2012). *Botany: An introduction to plant biology (5th ed.)*. Massachusetts: Jones & Bartlett Learning.
- Raven, P. H. (2019). *Biology of Plants*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Simpson, M. G. (2010). *Plant Systematics*. London: Academic Press.
- Smith, G. M. (1955). *Cryptogamic botany (2nd ed.)*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Stebbins, G. L. (1974). *Flowering Plants: Evolution Above the Species Level*. Cambridge: Harvard University Press.
- Taiz, L. e. (2019). *Plant Physiology and Development*. Massachusetts: Sinauer Associates.



# BOTANI

## BAB 2: ANATOMI TUMBUHAN

Jeanne Ivonne Nendissa, S.P., M.P

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon

---

# BAB 2

## **ANATOMI TUMBUHAN**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Tumbuhan sebagai organisme eukariot bertipe multiseluler tersusun atas banyak sel. Sel-sel tersebut yang memiliki struktur dan fungsi yang sama akan membentuk sekelompok sel yang disebut jaringan sebagai penyusun organ tumbuhan, seperti akar, batang dan daun. Terdapat dua tipe jaringan pada tumbuhan, yakni jaringan meristem dan jaringan dewasa atau permanen. Perbedaan keduanya terletak pada kemampuan sel-selnya untuk membelah, yang mana pada jaringan meristem bersifat selalu aktif membelah (embrionik) sedangkan jaringan dewasa tidak. Jaringan meristem banyak ditemukan di bagian titik tumbuh tumbuhan baik pada ujung akar maupun batang sebagai meristem primer atau pada bagian batang dan akar sebagai meristem sekunder yang membentuk kambium. Jaringan dewasa merupakan jaringan yang sel-selnya mengalami deferensiasi, seperti jaringan epidermis dan gabus sebagai pelindung, jaringan parenkim sebagai penyimpan cadangan makanan dan transport zat, jaringan kolenkim dan sklerenkim sebagai penguat serta jaringan xilem dan floem sebagai pengangkut mineral, air dan hasil fotosintesis (Grafi, 2004; Krishnamurthy et al., 2015).

### **B. PENGERTIAN ANATOMI TUMBUHAN**

Anatomi tumbuhan merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari mengenai struktur dalam tumbuhan yang kompleks beserta fungsinya (Guvenc,2011). Salah satu fungsi dasar ilmu anatomi yaitu menghasilkan karakter yang dijadikan dasar taksonomi dalam

## DAFTAR PUSTAKA

- Cutler, D. F. 1978. Applied Plant Anatomy. Longman. London.
- Cyriac, M. 2012. Antimicrobial Properties of Areca catechu (Areca Nut) Husk.
- Guvenc. 2011. The Leaf Anatomy of naturally distributed Juniperus sp. (Cupressaceae) species in Turkey. Turkish Journal of Botany. 35:251-260
- Grafi, G. (2004) 'How cells dedifferentiate: A lesson from plants', Developmental Biology. doi: 10.1016/j.ydbio.2003.12.027.
- Krishnamurthy, K. V. et al. (2015) 'Meristems and their role in primary and secondary organization of the plant body', in Plant Biology and Biotechnology: Plant Diversity, Organization, Function and Improvement. doi: 10.1007/978-81-322-2286-6\_4
- Nugroho, L.H., Purnomo dan I. Sumardi. 2006. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.



# BOTANI

## BAB 3: TAKSONOMI TUMBUHAN

Masni Veronika Situmorang, S.Pd., M.Pd.

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

---



# BAB 3

## **TAKSONOMI TUMBUHAN**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Salah satu cara untuk lebih memahami dan mendalami taksonomi tumbuhan adalah dengan mempelajari awal perkembangannya pada masa lampau hingga keadaan mutakhir. Sejarah klasifikasi tumbuhan adalah salah satu subjek yang perlu dipelajari. Dengan mempelajari sejarah, dapat dipahami dan diketahui siapa-siapa yang berjasa mengembangkannya, bagaimana ide dan alasan mereka dalam membuat klasifikasi.

Apabila kita mempelajari taksonomi tumbuhan untuk pertama kali tentu akan terkejut dengan banyaknya sistem klasifikasi. Sistem klasifikasi tumbuhan ini berkembang menurut zamannya. Sistem-sistem yang ada terus berkembang, mengalami perubahan, perbaikan, atau segera dibuang sama sekali setelah data dan pengetahuan baru yang lebih sempurna. Perkembangan dan kemajuan ilmu botani akan mempengaruhi corak dan sistem klasifikasi yang akan dianut orang pada masa-masa tertentu. Sebenarnya klasifikasi yang banyak digunakan sehari-hari adalah menggolongkan tumbuhan berdasarkan sifat-sifat yang berguna bagi manusia misalnya tanaman obat, rempah, serat, palawija, gulma, dan sebagainya.

Sistem klasifikasi yang paling awal muncul adalah sistem klasifikasi berdasarkan perawakan atau habitus, kemudian digantikan dengan sistem numerik, dilanjutkan dengan sistem kekerabatan filogenetik. Pada masa sekarang ini dengan pesatnya perkembangan teknologi, peralatan optik, dan komputer berdampak pada pesatnya perkembangan ilmu taksonomi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chikmawati, T. (2014). *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Universitas Terbuka.
- Daniel, M. (2016). *Taksonomi Perjalanan Evolusi*. EGC.



# BOTANI

## BAB 4: FISILOGI TUMBUHAN

Dr.rer.nat. Mo Awwanah, S.Si, M.Sc

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

---

# BAB 4

## **FISIOLOGI TUMBUHAN**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Setelah mempelajari tentang anatomi dan taksonomi tumbuhan, aspek tentang tumbuhan yang perlu dikaji berikutnya adalah aspek fisiologi. Fisiologi tumbuhan merupakan cabang botani (ilmu tumbuhan) yang membahas tentang proses fisiologi dan biokimia yang terjadi dalam tubuh tumbuhan, meliputi keseimbangan dan transportasi air pada tumbuhan, fotosintesis, respirasi dan metabolisme lipid, nutrisi mineral dan asimilasi unsur hara, hormon tumbuhan, termasuk signaling hormonal dan respon tumbuhan terhadap sinyal internal maupun eksternal. Beberapa buku fisiologi tumbuhan juga menambahkan tentang pertumbuhan dan perkembangan organ baik vegetatif maupun generatif, yang tidak akan dibahas dalam Bab ini. Aspek ini lebih sering dibahas dalam sub bidang pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sehingga diperlukan bab khusus untuk mengkajinya.

### **B. AIR DAN SEL TUMBUHAN**

Air memegang peranan penting dalam siklus hidup tumbuhan. Berbeda dengan sel hewan, sel tumbuhan memiliki dinding sel, yang memungkinkan sel tumbuhan untuk membentuk tekanan hidrostatik internal yang disebut dengan tekanan turgor (Taiz dan Zeiger, 2010; Taiz *et al.*, 2015). Tekanan turgor sangat penting untuk berbagai proses fisiologis, di antaranya:

- pembesaran sel
- pembukaan stomata

## DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. 2015. *Molecular Biology of The Cell* (6th Edition). New York: Garland Science.
- Campbell, NE, Urry, LA, Chain, ML, Wasserman, SA, Minorsky, PV, Reece, JB. 2018. *Biology: a Global Approach* (11th Edition). New York: Pearson.
- Hardin, J. dan Lewis J. Kleinsmith. 2012. *Becker's World of The Cell* (8th Edition). New York: Pearson.
- Lalit, MS. 2002. *Plant Growth and Development: Hormones and Environment*. USA: Elsevier Science.
- Taiz, L dan Zeiger, E. 2010. *Plant Physiology* (Fifth edition). USA: Sinauer Associate Inc., Publishers.
- Taiz, L, Zeiger, E, Moller, IM, Murphy, A. 2015. *Plant Physiology and Development* (Sixth edition). USA: Sinauer Associate Inc., Publishers.



# BOTANI

## BAB 5: EKOLOGI TUMBUHAN

Nursia, S. Pd., M. Si

Universitas Borneo Tarakan

---

# BAB 5

## **EKOLOGI TUMBUHAN**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Dalam taksonomi biologi, bidang ekologi dapat dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu ekologi tumbuhan dan ekologi hewan. Ekologi tumbuhan adalah studi ilmiah tentang bagaimana tumbuhan berinteraksi dengan lingkungan mereka, sedangkan ekologi hewan adalah studi ilmiah tentang interaksi antara hewan dan lingkungan mereka (Kendeigh, 1980; Soetjipta, 1992; Shukla dan Chandel, 1996, McNaughton dan Wolf, 1998; Rasidi & Ischak, 2014).

Ekologi memegang prinsip bahwa semua komponen alam harus mencapai keseimbangan dan keharmonisan. Salah satu contoh ketidakseimbangan dan ketidakharmonisan alam ditandai dengan terjadinya bencana alam. Dalam pandangan ekologi, makhluk hidup memiliki peranannya masing-masing dalam menciptakan keharmonisan dan keseimbangan alam (Effendi et al., 2018). Untuk itu pada ulasan materi berikut ini akan lebih rinci membahas mengenai hal yang akan memberikan kita gambaran dan ilmu pengetahuan tentang ekologi tumbuhan, sebagai upaya untuk meraih kehidupan harmonis dan seimbang serta berkesinambungan.

### **B. DEFINISI EKOLOGI**

Kata ekologi (*Ecology* atau *Oekologie*) pertama kali dikemukakan oleh seorang zoologis bernama R. Reiter pada tahun 1865 dari bahasa Yunani "*Oikos*" yang berarti "Rumah" atau "Tempat tinggal" dan "*Logos*" berarti "ilmu". Secara harfiah ekologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari

## DAFTAR PUSTAKA

- Djohar Maknun, D. M. (2017). *EKOLOGI: POPULASI, KOMUNITAS, EKOSISTEM, Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Islami, dan Ilmiah*.
- Effendi, R., Salsabila, H., & Malik, A. (2018). Pemahaman tentang lingkungan berkelanjutan. *Modul*, 18(2), 75–82.
- Hutasuhut, M. A. (2020). *Ekologi Tumbuhan*. Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera.
- Nugroho, A. A. (2023). *Ekologi Tumbuhan Pengertian dan Ruang Lingkup Ekologi Tumbuhan*. Diakses Dari Slide ToDoc Online: <https://slidetodoc.com/ekologi-tumbuhan-pengertian-dan-ruang-lingkup-ekologi-tumbuhan/>.
- Undang-undang No. 5 Tahun 2009 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, (2009).
- Rasidi, S., & Ischak, T. M. (1998). *Batasan dan Ruang Lingkup Ekologi Hewan*. 1–24.
- Rasidi, S., & Ischak, T. M. (2014). *Batasan dan Ruang Lingkup Ekologi Hewan*. *BIOL4412/MODUL1*.
- Silalahi, M. (2015). KAJIAN EKOLOGI TUMBUHAN OBAT DI AGROFORES DESA SURUNG MERSADA, KABUPATEN PHAKPAK BHARAT, SUMATERA UTARA. *Jurnal Biologi*, 19(2), 89–94.
- STEKOM Pusat. (2022). Ekologi. In *Diakses dari Ensiklopedia Dunia*. Online: <https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/ekologi>.
- Widayani, P. (2013). *Ekologi Tumbuhan (slide powerpoint)*. Diakses Dari Scribd, Online: <https://www.scribd.com/document/185332335/ekologi-tumbuhan#>.
- Yanti, H. (2009). *Bagian II: Sejarah Perkembangan Ekologi Tumbuhan (slide powerpoint)*. Diakses Dari SlidePlayer Online: <https://slideplayer.info/slide/3363106/>.





# BOTANI

## BAB 6: MIKOLOGI

Rahmawati Nur Annisa, S.Si., M.Si

Universitas Muhammadiyah Palopo

---

# BAB 6

## MIKOLOGI

---

### A. PENDAHULUAN

Mikologi berasal dari bahasa Yunani “*mykes*” yang berarti jamur dan “*logos*” yang berarti ilmu. Sehingga dapat diartikan bahwa Mikologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari jamur dan peranannya dalam berbagai aspek kehidupan. Awalnya kingdom Fungi digolongkan ke dalam *Kingdom plantae*, tetapi sekarang Fungi berdiri sebagai kingdom sendiri hal ini dikarenakan Fungi tidak mengandung klorofil sehingga tidak mampu menghasilkan makanannya sendiri atau bersifat heterotrofik. Dalam bab ini, kita akan menjelajahi secara umum tentang dunia jamur/fungi, mempelajari struktur dan reproduksi jamur, memahami peran penting mereka dalam ekosistem.

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki tingkat kelembapan yang tinggi, menciptakan kondisi yang ideal untuk pertumbuhan optimal berbagai tanaman dan mikroorganisme. salah satu kelompok organisme yang senang akan lingkungan yang lembab adalah Fungi. Fungi, atau yang lebih dikenal dengan jamur, merupakan bagian penting dari ekosistem yang berperan dalam dekomposisi bahan organik, menjaga keseimbangan keanekaragaman jenis dalam hutan, simbiosis dengan tumbuhan, dan bahkan memiliki potensi penggunaan dalam bidang industri dan kesehatan. Jamur memiliki kemampuan untuk menguraikan berbagai bahan organik, seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, protein, dan senyawa pati, dengan bantuan enzim. Mereka mengubah bahan organik menjadi senyawa yang dapat diserap dan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan (Hasanuddin, 2014). Saat ini, telah terdokumentasikan

# DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, M.K. (2020). Some Antiviral Mushrooms of Nepal. *Nepal Journal of Science and Technology*, 19(1), 54–59. <http://dx.doi.org/10.3126/njst.v19i1.29767>.
- Ahmad. (2018). *Jurnal Mikologi Indonesia*. 2(1), 1-6
- Alexopoulos, C.J. (1979). *Introductory Mycology*. 4th edition. John Willey & Sons Inc.
- Agrios, G.N. (2010). *Introduction to plant pathology*. Elsevier Academic Press Publication.
- Chang ST, Miles P. (2004). Cultivation techniques. in Chang ST, Miles P, Mushroom, Cultivation, Nutritional Value and Medicinal Effect and Environmental Impact. NewYork (US): CRS Press.
- Deacon, J. W. (2005). *Fungal biology*. John Wiley & Sons.
- Gandjar, I. (2006). *Mikologi dasar dan terapan*. Yayasan Obor Indonesia.
- Hsieh, H.-M. & Ju, Y.-M. (2018). Medicinal components in *Termitomyces* mushrooms. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(12), 4987–4994. <http://dx.doi.org/10.1007/s00253-018-8991-8>.
- Hasanuddin. (2014). Jenis Jamur Kayu Makroskopis Sebagai Media Pembelajaran Biologi (Studi di TNGL Blangjerango Kabupaten Gayo Lues). *Jurnal Biotik*, 2(1), 1-76.
- Hawksworth, D.L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105(12), 1422\_1432. <http://dx.doi.org/10.1017/s0953756201004725>.
- Ijong, F.G. (2015). *Mikrobiologi Perikanan & Kelautan*. Rineka Cipta
- Khayati L, Warsito H. (2018). Keanekaragaman Makrofungi di Arboretum Inamberi. *Jurnal Mikologi Indonesia* 2(1), 30–38
- Lianah. (2021). *Dasar-Dasar Mikologi*. Alinea Media Dipantara
- Money, N.P., (2016). Are mushrooms medicinal? *Fungal Biology*, 120(4), pp.449–453. <http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2016.01.006>.
- Rogerson, C. T., & Webster, J. (1981). *Introduction to Fungi*. Brittonia, 33(2), 193. <https://doi.org/10.2307/2806321>.
- Septiyana, A. (2021, 16 Juli). *Struktur, Klasifikasi cendawan, dan Peranannya dalam Kehidupan*. Retrived May 20, 2023, from

Departemen Proteksi Tanaman IPB:  
<https://ptn.ipb.ac.id/cms/id/berita/detail/257/struktur-klasifikasi-cendawan-dan-peranannya-dalam-kehidupan>.

- Suryani, Y., Taupiqurrahman, O., & Kulsum, Y. (2020)0. Mikologi. PT. Freeline Cipta Granesia
- Wang, X.-M., Zhang, J., Wu, L.H. et al. (2014). A mini-review of chemical composition and nutritional value of edible wild-grown mushroom from China. Food Chemistry, 151, 279–285. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.062>.
- Wu, H., Tang, S., Huang, Z., Zhou, Q., Zhang, P., & Chen, Z. (2016). Hepatoprotective Effects and Mechanisms of Action of Triterpenoids from Lingzhi or Reishi Medicinal Mushroom *Ganoderma lucidum* (Agaricomycetes) on  $\alpha$ -Amanitin-Induced Liver Injury in Mice. International Journal of Medicinal Mushrooms, 18(9), 841–850. <http://dx.doi.org/10.1615/intjmedmushrooms.v18.i9.80>.



# BOTANI

## BAB 7: PALEOBOTANI

Muhammad Rifqi Hariri, M.Si

Badan Riset dan Inovasi Nasional

---

# BAB 7

## PALEOBOTANI

---

### A. PENDAHULUAN

*Paleobotany* adalah cabang studi botani yang mempelajari fosil tumbuhan yang sudah punah dan keragaman hayati pada masa lalu serta pengaruhnya terhadap evolusi tanah dan lingkungan alam (Leisman & Retallack, 2001). *Paleobotany* merupakan bidang ilmu interdisipliner yang berkaitan erat dengan ilmu geologi, biologi, dan paleontologi dalam mempelajari evolusi dan sejarah kehidupan di bumi. Teknik-teknik yang digunakan dalam *Paleobotany* meliputi analisis mikroskopik, kimia, dan statistik untuk mengembangkan gambaran tentang evolusi tumbuhan dan kondisi lingkungan di masa lalu (Stewart & Rothwell, 2018). Fosil tumbuhan digunakan sebagai bukti untuk memahami perubahan iklim, lingkungan, dan perubahan yang terjadi dalam sejarah alam. *Paleobotany* dapat digunakan untuk mempelajari perkembangan tumbuhan kuno, pengaruh aktivitas manusia pada lingkungan, dan hubungan antara tumbuhan dengan hewan yang hidup pada waktu yang sama (Kidwell & Holland, 2002). *Paleobotany* menjadi penting karena informasi yang didapat dari fosil tumbuhan dapat memberikan gambaran tentang kondisi ekosistem masa lalu, termasuk lingkungan, iklim, dan interaksi antar spesies (Taylor et al., 2009; Scott & Glasspool, 2010). Selain itu, *Paleobotany* juga membantu memahami bagaimana tumbuhan berevolusi dari waktu ke waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akkemik, Ü. 2019. Validation of Four New Plant Fossil Names from Turkey. *Fossil Imprint*, 75(2), 289-291.
- Aleksandrova, G. N., Kodrul, T. M., & Jin, J. H. (2015). Palynological and paleobotanical investigations of Paleogene sections in the Maoming basin, South China. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 23, 300-325.
- Anupama, K., & Gaillard M-J. (2011). Land-cover reconstructions in the monsoon affected Tropical world-pollen modeling approach and data synthesis. Golden Jubilee of the Palynology Laboratory Workshop.
- Bennett, D., & Bennett, S. (2022). *When the Land Turned Green: The Maine Discovery of the First Land Plants*. Rowman & Littlefield.
- Chen, Y., Wang, H., Liufu, Y., Hu, Q., Fu, Q., & Xie, Z. (2018). A new species of Palaeocarya (Juglandaceae) from the Ningming Basin in Guangxi, South China. *Phytotaxa*, 367(1), 55-62.
- Edwards, K. J., Fyfe, R. M., Hunt, C. O., & Schofield, J. E. (2015). Moving forwards? Palynology and the human dimension. *Journal of Archaeological Science*, 56, 117-132.
- Florenzano, A. (2019). The history of pastoral activities in S Italy inferred from palynology: A long-term perspective to support biodiversity awareness. *Sustainability*, 11(2), 404.
- Geier, C., Bouchal, J. M., Ulrich, S., Uhl, D., Wappler, T., Wedmann, S., ... & Grimsson, F. (2023). Collecting in situ/adhered pollen from fossil compressed angiosperm flowers. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 310, 104831.
- Hamilton, A. C., Karamura, D., & Kakudidi, E. (2016). History and conservation of wild and cultivated plant diversity in Uganda: forest species and banana varieties as case studies. *Plant diversity*, 38(1), 23-44.
- Hooghiemstra, H., & Richards, K. (2022). Frans Florschütz as founding father of pollen analysis in the Netherlands, and expansion of palynology into the tropics. *Grana*, 61(4), 241-255.

- Hyland, E. G., Sheldon, N. D., Van der Voo, R., Badgley, C., & Abrajevitch, A. (2015). A new paleoprecipitation proxy based on soil magnetic properties: Implications for expanding paleoclimate reconstructions. *Bulletin*, 127(7-8), 975-981.
- Kidwell, S. M., & Holland, S. M. (2002). The Fossil Record of Species Interactions: Changing Ecological and Evolutionary Dynamics. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33(1), 449–480.
- Knowlton, F. H. (1912). The relations of paleobotany to geology. *The American Naturalist*, 46(544), 207-215.
- Krings, M. (2017). Paleobotany: the biology and evolution of fossil plants. Elsevier.
- Leisman, G. & Retallack, G. (2001). Paleobotany. In Encyclopedia of Life Sciences. doi: 10.1038/npg.els.0001258
- McElwain, J. C. (2018). Paleobotany and global change: Important lessons for species to biomes from vegetation responses to past global change. *Annual review of plant biology*, 69, 761-787.
- Mercuri, A. M., Florenzano, A., Burjachs, F., Giardini, M., Kouli, K., Masi, A., ... & Fyfe, R. (2019). From influence to impact: The multifunctional land use in Mediterranean prehistory emerging from palynology of archaeological sites (8.0-2.8 ka BP). *The Holocene*, 29(5), 830-846.
- Meyer, H. W., Veatch, S. W., & Cook, A. (2004). Field guide to the paleontology and volcanic setting of the Florissant fossil beds, Colorado. Geological Society of America 4: 151-166.
- Morris, J. L., Leake, J. R., Stein, W. E., Berry, C. M., Marshall, J. E., Wellman, C. H., ... & Beerling, D. J. (2015). Investigating Devonian trees as geo-engineers of past climates: linking palaeosols to palaeobotany and experimental geobiology. *Palaeontology*, 58(5), 787-801.
- Retallack, G. J. (2021). Great moments in plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17), e2104256118.
- Rothwell, G. W., & Stockey, R. A. (2016). Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge University Press.
- Rull, V., & Vegas-Vilarrúbia, T. (2015). Crops and weeds from the Estany de Montcortès catchment, central Pyrenees, during the last millennium:



- a comparison of palynological and historical records. *Vegetation History and Archaeobotany*, 24, 699-710.
- Sattler, R. (2022). Kaplan's Principles of Plant Morphology: A critical review. *The Botanical Review*, 88(2), 257-270.
- Smith, S. Y., Manchester, S. R., Samant, B., Mohabey, D. M., Wheeler, E., Baas, P., ... & Sheldon, N. D. (2015). Integrating paleobotanical, paleosol, and stratigraphic data to study critical transitions: a case study from the Late Cretaceous–Paleocene of India. *The Paleontological Society Papers*, 21, 137-166.
- Stewart, W.N., & Rothwell, G.W. (2018). *Paleobotany and the Evolution of Plants* (2nd Ed.). Cambridge University Press.
- Scott, A.C., & Glasspool, I.J. (2010). The diversification of Paleozoic fire systems and fluctuations in atmospheric oxygen concentration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(8), 5464-5465.
- Tang, Q., Pang, K., Yuan, X., & Xiao, S. (2020). A one-billion-year-old multicellular chlorophyte. *Nature Ecology & Evolution*, 4(4), 543-549.
- Taylor, T., & Taylor, E. (2009). *The biology and evolution of fossil plants*. Chicago: University of Chicago Press.
- Taylor, T.N., Taylor, E.L. and Krings, M. (2009). *Paleobotany: The Biology and Evolution of Fossil Plants* (2nd Ed.). Academic Press.
- Valcárcel, V., Guzmán, B., Medina, N. G., Vargas, P., & Wen, J. (2017). Phylogenetic and paleobotanical evidence for late Miocene diversification of the Tertiary subtropical lineage of ivies (*Hedera* L., Araliaceae). *BMC Evolutionary Biology*, 17, 1-14.
- Vellekoop, J., Esmeray-Senlet, S., Miller, K. G., Browning, J. V., Sluijs, A., van de Schootbrugge, B., ... & Brinkhuis, H. (2016). Evidence for Cretaceous-Paleogene boundary bolide "impact winter" conditions from New Jersey, USA. *Geology*, 44(8), 619-622.
- Wang, Y., Bai, J., Liu, B. C., Wang, Y., & Xu, H. H. (2022). New insights into the South China Lower Devonian flora based on fossils from Hezhang, Guizhou Province. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 377(1847), 20210312.



# BOTANI

## BAB 8: BOTANI TERAPAN

Irfan Martiansyah, M.Si

Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan – Badan Riset dan Inovasi Nasional

# BAB 8

## **BOTANI TERAPAN**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Botani meliputi kajian ilmiah tentang tumbuh-tumbuhan dan organisme mirip tumbuhan. Bidang ini memainkan peran penting dalam membantu kita memahami pentingnya tumbuhan bagi dunia. Tumbuhan membentuk dasar dari sebagian besar rantai makanan dan energi, memulai transfer energi dari matahari ke organisme hidup lainnya. Botani mengeksplorasi berbagai aspek tanaman, termasuk struktur, fisiologi, perkembangan, genetika, evolusi, ekologi, dan perannya dalam lingkungan hingga botani ekonomi, pertanian dan perkebunan yang mengarah kepada botani terapan.

Pengenalan botani terapan melibatkan penerapan prinsip dan temuan dari bidang botani ke berbagai bidang yang praktis dan aplikatif seperti pertanian, hortikultura, kehutanan, dan lainnya. Hal ini menjembatani kesenjangan antara botani murni dan aplikasinya di dunia nyata, dengan fokus pada penggunaan tumbuhan oleh manusia. Botani terapan mengakui pentingnya tumbuhan dan kontribusinya yang signifikan bagi masyarakat manusia. Seiring waktu, penerapan botani telah meluas hingga mencakup dimensi dan sub-disiplin yang berbeda.

Masa depan botani terapan dipengaruhi oleh penelitian yang sedang berlangsung, kemajuan teknologi, dan tren yang muncul di lapangan. Botani terapan berkontribusi untuk menemukan solusi berkelanjutan untuk menyediakan makanan populasi global yang terus bertambah dan mengatasi tantangan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balick, M. J., & Cox, P. A. (2020). *Plants, people, and culture: the science of ethnobotany*. Garland Science.
- Breman, Elinor, Daniel Ballesteros, Elena Castillo-Lorenzo, Christopher Cockel, John Dickie, Aisyah Faruk, Katherine O'Donnell, Catherine A. Offord, Samuel Pironon, Suzanne Sharrock, and Tiziana Ulian. (2021). "Plant Diversity Conservation Challenges and Prospects—The Perspective of Botanic Gardens and the Millennium Seed Bank" *Plants* 10, no. 11: 2371. <https://doi.org/10.3390/plants10112371>
- Dewi, A. P., Peniwidiyanti, P., Hariri, M. R., Hutabarat, P. W. K., Martiansyah, I., Lailaty, I. Q., ... & Ambarita, E. (2023). Ethnobotany of food, medicinal, construction and household utilities producing plants in Cikaniki, Gunung Halimun Salak National Park, Indonesia. *Journal of Mountain Science*, 20(1), 163-181.
- Dewoto, H. R. (2007). Pengembangan obat tradisional Indonesia menjadi fitofarmaka. *Majalah kedokteran indonesia*, 57(7), 205-211.
- Hermawati, W., Kusbiantono, K., Setiawan, S., & Surminah, I. (2013). Evolusi Manajemen Penelitian dan Pengembangan: Tantangan Bagi Sektor Pertanian dan Perkebunan di Indonesia. *STI Policy and Management Journal*, 11(1), 1-21.
- Maiti, R., Rodriguez, H. G., Kumari, C. A., Sarkar, N. C., Begum, S., & Rajkumar, D. (2020). *Advances in rice science: botany, production, and crop improvement*. CRC Press.
- Mounce, R., Smith, P. & Brockington, S. Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants* 3, 795–802 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41477-017-0019-3>
- Octavia, D., Mukaromah, A. S., Martiansyah, I., Mimin, M., Ma'mun, S., & Rukmanto, H. (2021, November). Isolasi DNA tumbuhan hasil eksplorasi di Nusakambangan dengan metode kit di Laboratorium Treub, Kebun Raya Bogor. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 7, No. 1, pp. 291-299).
- Pelczar, Michael J. , Pelczar, Rita M. and Steere, William Campbell. "botany". *Encyclopedia Britannica*, 31 Jul. (2022),

<https://www.britannica.com/science/botany>. Accessed 24 May 2023.

- Purnomo, D. W., Magandhi, M., Kuswanto, F., Risna, R. A., & Witono, J. R. (2015). Pengembangan koleksi tumbuhan kebun raya daerah dalam kerangka strategi konservasi tumbuhan di Indonesia. *Buletin Kebun Raya*, 18(2), 111-124.
- Suryasumantri, Y.S (1985) “ Filsafat ilmu, suatu pengantar populer”, Penerbit Sinar Harapan, Jakarta.
- Tjitrosoedirdjo, S. S., & Chikmawati, T. (2001). Sejarah Klasifikasi Dan Perkembangan Taksonomi Tumbuhan. Tersedia: <http://repository.ut.ac.id/4359/1/BIOL4311-M1.pdf> [diakses pada 26 Mei 2023].
- Walujo, E. B. (2017). Sumbangan ilmu etnobotani dalam memfasilitasi hubungan manusia dengan tumbuhan dan lingkungannya. *Jurnal Biologi Indonesia*, 7(2)
- Widyatmoko, D. (2019). Strategi dan inovasi konservasi tumbuhan indonesia untuk pemanfaatan secara berkelanjutan. Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4.
- Wijaya, S. H., Batubara, I., Nishioka, T., Altaf-Ul-Amin, M., & Kanaya, S. (2017). Metabolomic studies of Indonesian jamu medicines: Prediction of jamu efficacy and identification of important metabolites. *Molecular informatics*, 36(12), 1700050.
- Wikipedia contributors. (2023, May 20). History of botany. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 10:36, May 24, 2023, from [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History\\_of\\_botany&oldid=1155968271](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History_of_botany&oldid=1155968271)
- Woerdenbag, H. J., & Kayser, O. (2014). Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use. *Journal of herbal medicine*, 4(2), 51-73.
- Yulianti S. D., Adriani H., & Syahadat R. M. (2020). Evaluasi Daya Tarik Wisata di Kebun Raya Cibodas dalam Sudut Pandang Kualitas Visual. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 12(1), 33-40. <https://doi.org/10.29244/jli.v12i1.32578>
- <https://phdtalks.org/2022/12/scopus-indexed-botany-journals.html>
- <https://www.bgci.org/about/botanic-gardens-and-plant-conservation/>
- <https://www.usbg.gov/science-conservation/plant-conservation>

<https://kebunraya.id/>

<https://legionbotanica.com/tropical-rainforest-orchids-in-indonesia-list-of-29-protected-orchids/.html>

<https://www.bgci.org/>

<http://lipi.go.id/en/publikasi~2Fstrategi-dan-inovasi-konservasi-tumbuhan-indonesia-untuk-pemanfaatan-secara-berkelanjutan~2F31363>

<https://nationalgeographic.grid.id/read/133788275/sejarah-kebun-roya-bogor-mengapa-penting-untuk-perkembangan-sains?page=all>



# BOTANI

## BAB 9: FARMAKOLOGI

Dr. Rosi Widarawati S.P., M.P.

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

---

# BAB 9

## FARMAKOLOGI

---

### A. FARMAKOLOGI

Farmakologi adalah istilah yang berasal dari bahasa Yunani yaitu *Farmakos* yang memiliki arti obat dan *Logos* yang artinya ilmu. Jadi secara harfiah, farmakologi dapat ditafsirkan sebagai suatu ilmu yang mempelajari obat dan cara kerjanya pada sistem biologis. Terutama tentang obat yang berkaitan dengan respons bagian-bagian tubuh terhadap sifat obat, pengaruh sifat fisika-kimiawinya terhadap tubuh, kegunaan obat bagi kesembuhan dan nasib yang dialami obat dalam tubuh. Artinya farmakologi ini akan menelaah efek-efek dari senyawa kimia pada jaringan hidup makhluk hidup.

Dalam farmakologi sistem hidup itu harus dipengaruhi obat, sehingga memunculkan prinsip dasar agar molekul obat harus bisa mempengaruhi secara kimia pada satu atau lebih sel agar dapat menghasilkan respon farmakologi. Molekul-molekul obat harus mendekati molekul-molekul yang membentuk sel dalam jumlah yang cukup untuk menutup rapat sehingga fungsi molekul sel menjadi berubah.[4] Obat-obat pada zaman dahulu dibuat dari tumbuh-tumbuhan, hewan, dan mineral. Catatan pemakaian obat telah dilakukan sejak 2700 tahun sebelum masehi di Timur tengah dan Tiongkok. Obat-obat yang sering dipakai pada waktu itu adalah emetik untuk memicu muntah. Pada tahun 1550 sebelum masehi, orang Mesir menuliskan pengamatan empiris ke dalam terapi obat pada Ebers Medical Papyrus. Mereka menyarankan minyak kastrol sebagai laktasif dan candu untuk nyeri.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah., Sukandar, D., Muawanah, A. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam. *Jurnal Kimia Valensi*. 2015; 1(2): 130-136. <http://dx.doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3155>.
- Alge-Priglinger, CS., Kreutzer, T., Obholzer, K., Wolf, A., Mempel, M., Kernt, M., Kampik, A., Priglinger, SG. Oxidative stress-mediated induction of MMP-1 and MMP-3 in human RPE cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009; 50(11): 5495-5503. Doi: 10.1167/iops.08-3193.
- Alkandahri, MY., Nisriadi, L., and Salim, E. Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Castanopsis costata* Leaves. *Pharmacology and Clinical Pharmacy Research*. 2016; 1(3): 98-102.
- Alkandahri, MY., Berbudi, A., and Subarnas, A. Active Compounds and Antimalaria Properties of some Medicinal Plants in Indonesia – A Review. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 2018; 9(1): 64-69.
- Alkandahri MY, Subarnas A, Berbudi A. Review: Aktivitas immunomodulator tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). *Farmaka*. 2018;16(3):16- 21.
- Alkandahri, MY., Siahaan PN., Salim, E., and Fatimah, C. AntiInflammatory Activity of Cep-cepan Leaves (*Castanopsis costata* (Blume) A.DC). *International Journal of Current Medical Sciences*. 2018; 8(4A): 424-429.
- Alkandahri, MY., Berbudi, A., Utami, NV., and Subarnas, A. Antimalarial Activity of Extract Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 2, No. 3, September 2022 and Fractions of *Castanopsis costata* (Blume) A.DC. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2019; 9(5): 474-481.
- Alkandahri, MY., Maulana, YE., Subarnas, A., Kwarteng, A., and Berbudi, A. Antimalarial Activity of Extract and Fractions of *Cayratia trifolia* (L.) Domin. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020; 12(1): 1435-1441.

- Alkandahri, MY., Kusumawati, AH., and Fikayuniar, L. Antibacterial Activity of *Zingiber officinale* Rhizome. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(7): 3702- 3706.
- Alkandahri, MY., Patala, R., Pratiwi, MI., Agustina, LS., Farhamzah, Kusumawati, AH., Hidayah, H., Amal, S., and Frianto, D. Pharmacological Studies of *Durio Zibethinus*: A Medicinal Plant Review. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021; 25(4): 640-646.
- Alkandahri, MY., Shafirany, MZ., Rusdin, A., Agustina, LS., Pangaribuan, F., Fitrianti, F., Farhamzah, Kusumawati, AH., Sugiharta, S., Arfania, M., and Mardiana, LA. *Amomum compactum*: A Review of Pharmacological Studies. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 2021; 22(33&34): 61-69.
- Alkandahri, MY., Sujana, D., Hasyim, DM., Shafirany, MZ., Sulastri, L., Arfania, M., Frianto, D., Farhamzah., Kusumawati, AH., and Yuniarsih, N. Antidiabetic Activity of Extract and Fractions of *Castanopsis costata* Leaves on Alloxan-induced Diabetic Mice. *Pharmacognosy Journal*. 2021; 13(6)Suppl: 1589- 1593.
- Arief, DA., Sangi, MS., Kamu, VS. Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Biji Aren (*Arenga pinnata* MERR.). *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 2017; 6(2): 12-15 <https://doi.org/10.35799/jm.6.2.2017.16928>.
- Dahlia, AA., Ahmad, AR., Wahid, M. Extraction Of Color Pigment And Determination Of Flavonoid Content Of Andong Leaves (*Cordyline fruticosa* L.) Source Makassar City. *Journal of Biologicaland Scientific*. 2013; 1(4): 294-296. DOI: 10.7897/2321-6328.01401.
- Elya, B., Puspitasari, N., Sudarmin, AC. Antioxidant Activity And Inhibition Of Lipoxygenase Activity Ethanol Extract Of Endosperm Arenga Pinnata (Wurmb) Merr. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2017; 10(5): 76-80. <http://dx.doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10s5.23102>.
- Farhamzah, Kusumawati, AH., Alkandahri, MY., Hidayah, H., Sujana, D., Gunarti, NS., Yuniarsih, N., Apriana, SD., and Agustina, LS. Sun Protection Factor Activity of Black Glutinous Rice Emulgel Extract (*Oryza sativa* var *glutinosa*). *Indian Journal of Pharmaceuical Education and Research*. 2022; 56(1): 302- 310.

- Gunawan, R., Mustofa, K. Finding Knowledge from Indonesian Traditional Medicine using Semantic Web Rule Language. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2017; 7(6): 3674-3682. DOI: 10.11591/ijece.v7i6.
- Hendra, R., Ahmad, S., Sukari, A., Shukor, MS., Oskoueian, E. Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl Fruit. *International Journal of Molecular Sciences*. 2011; 12(6): 3422-3431. DOI: 10.3390/ijms12063422.
- Houglum, JE., Herrelson, GL., Leaver-Dunn, D. 2005. *Principles of pharmacology for Athleti Trainers*. United State: Slak incorporated.
- Hussin, ASM., Sapawi, CWNSCW., Anzian, A., Ramli, HB. Aqueous Extraction, Purification and Characterization of Galactomannans from Aren Sugar Palm (*Arenga pinnata*) Fruits. 2017; 7(4): 1148-1154. <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.7.4.1760>.
- Istriningsih, E., Solikhati, DIK. Aktivitas Antidiabetik Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Pada Zebrafish (*Danio Rerio*). 2021. *Jurnal Ilmu Farmasi*. 2020; 10(1): 60-65. *Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 2, No. 3, September 2022 59
- ITIS [Integrated Taxonomy Information System]. 2010. *Taxonomic Hierarchy : Arenga pinnata*. <https://www.itis.gov/>. [22 Maret 2021].
- Kaban, J., Reveny, J., Tarigan, J., Zebua, NF. Sulfation Of Palm Seed (*Arenga Pinnata* Merr.) Galactomannan: Antimicrobial Activity And Toxicity Test. *Rasayan J.Chem*. 2018; 11(1): 294-299. <http://dx.doi.org/10.7324/RJC.2018.1112039>.
- Kusumawati, AH., Farhamzah, F., Alkandahri, MY., Sadino, A., Agustina, LS., and Apriana, SD. Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Black Glutinous Rice (*Oryza sativa* var. *glutinosa*). *Tropical Journal of Natural Product Research*. 2021; 5(11): 1958-1961.
- Lee, HJ., Im, AR., Kim, SM., Kang, HS., Lee, JD., Chae, S. The flavonoid hesperidin exerts anti-photoaging effect by downregulating matrix metalloproteinase (MMP)-9 expression via mitogen activated protein kinase (MAPK)-dependent signaling pathways.

- BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2018; 18(39): 1-9.  
DOI 10.1186/s12906-017-2058-8
- Maretha, DE., Hapida, Y., Nugroho, YAT. 2020. *Modul Pengayaan Tanaman Aren (Arenga Pinnata Merr) Menjadi Gula Semut*. Palembang: NoerFikri.
- Neal, MJ. 2006. *At a Galance Farnakologi Medis Edisi Kelima*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nurfitriah SF., Jayanti K., Putri BA., Trisnawati T, Putri R., Oktavia SS, et al. Aktivitas Antipiretik dari Beberapa Senyawa Aktif. *Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2021; 1(3): 14-20.
- Nurihardayanti., Yuliet., Ihwan. Diuretic Activity Of Seed Extract Combination Of Papaya (*Carica Papaya L.*) And Snake Fruit (*Salacca Zalacca Varietas Zalacca (Gaert.)Voss*) In Wistar Strain Male Rats (*Rattus Norvegicus L.*). *GALENIKA Journal of Pharmacy*. 2015; 1(2): 105-112.
- Purwanto, D., Bahri, S., Ridhay, A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia Arborea Blume.*) Dengan Berbagai Pelarut. *Jurnal Riset Kimia*. 2017; 3(1): 24-32.
- Rafieian-kopaei, R., Shakiba, A., Sedighi, M., dan Bahmani, M. The Analgesic and Anti-Inflammatory Activity of *Linum usitassimum* in Balb/c Mice. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2017; 22(4): 892-896.  
DOI: 10.1177/2156587217717416
- Riyanti, S., Murniati., Andini, MD., Halim, M., Lestari, T., Apriyanti, I., et al. 2014. *FARMAKOLOGI Kelas X*. Jakarta: Pilar Utama Mandiri.
- Sadiyah, ER., Sakti, ERE., Ratnasari, I. Sunscreen Activity Of Sugar Palm (*Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.*) Leaf Stalk Ashes Extract. *Jurnal Ilmiah Farmasyifa*. 2019; 2(1): 62-70.
- Sahari, J., Sapuan, SM., Zainudin, ES., Maleque, MA. Physico-chemical and Thermal Properties of Starch Derived from Sugar Palm Tree (*Arenga pinnata*). *Asian Journal of Chemistry*. 2014; 26(4): 955-959. DOI: 10.14233/ajchem.2014.15652.
- Sahil, K., Sudeep, B., Akanksha, M. Standardization of medicinal plant materials. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*. 2011; 2(4): 1100-1109.

- Sangi, MS., Momuat, LI., Kumaunang, M. Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 2012; 12(2): 127-134.  
<https://doi.org/10.35799/jis.12.2.2012.716>
- Shafirany, MZ., Indawati, I., Sulastri, L., Sadino, A., Kusumawati, AH., and Alkandahri, MY. Antioxidant Activity of Red and Purple Rosella Flower Petals Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal of Pharmaceutical Research International*. 2021; 33(46B): 186-192.
- Shakya, AK. Medicinal plants: Future source of new drug. *International Journal of Herbal Medicine*. 2016; 4(4): 59-64.
- Soejanto, AS. Pemberian Krim Ekstrak Metanolik Buah Delima Merah (*Punica granatum*) Menghambat Penurunan Jumlah Kolagen Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 2, No. 3, September 2022 60 Dermis Kulit Mencit (*Mus gusculus*) Yang Dipapar Sinar Ultraviolet B. *E-JURNAL Indonesian Journal of Anti Aging Medicine*. 2017; 1(1): 1-9.
- Sovia, E., dan Anggraeny, D. Sugar Palm Fruits (*Arenga Pinnata*) as Potential Analgesics and Anti-Inflammatory Agent. *Journal Molecular and Cellular Blomedical Sciences*. 2019; 3(2):107-114. DOI: 10.21705/mbcs.v3i2.63.
- Sukmawati., Emelda, A., Astriani, YR. Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antidiabetes Oral pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2018. 4(1): 17-22.
- Tarigan, JB., Barus, DA., Dalimunthe, A., Perangin-Angin, S., Nguyen, TT. Physicochemical properties of *Arenga pinnata* Merr. endosperm and its antidiabetic activity for nutraceutical application. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*. 2020; 11(1): 1-5. DOI: 10.4103/japtr.JAPTR\_91\_19
- Wakefield, G., Lipscomb, S., Holland, E., Knowland, J. The Effects Of Manganese Doping On UVA Absorption And Free Radical Generation Of Micronised Titanium Dioxide And Its Consequences For The Photostability Of UVA Absorbing Organic

- Sunscreen Components. *Photochem Photobiol Sci.* 2004; 3(7): 648-652. DOI: 10.1039/b403697b.
- Wijaya, L., Saleh, I., Theodorus., Salni. Efek Antiinflamasi Fraksi Daun Andong (*Cordyline Fruticosa* L) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Galur *Sprague Dawley*. *Biomedical Journal of Indonesia.* 2015; 1(1): 16-24.
- Yanti, AR., Pertiwi, RD., Rakhmawati, I., Utami, TP. In-vitro and in-vivo Sunscreen Activity of Active Compounds Isolated from Fruits of *Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl. *Journal of Young Pharmacists.* 2018; 10(2): 106-110. DOI: 10.5530/jyp.2018.2s.21
- Yanti., Madriena., Ali., S. Cosmeceutical Effects of Galactomannan Fraction from *Arenga pinnata* Fruits In vitro. *Pharmacognosy Research.* 2017; 9(1): 34-45. DOI: 10.4103/0974-8490.199773.
- Yuda, PESK., Setiawati, NMW., Dewi, NLKAA., Sanjaya, DA., Cahyaningsih, E. Aktivitas Analgesik Ekstrak Daun Liligundi (*Vitex Trifolia* L.) Pada Mencit. *Jurnal Farmasains.* 2019; 6(2): 73-78. DOI: 10.22236/farmasains.v6i2.5135
- Zainudin, A., Hasanah, U., Pemana, YR. Uji Aktivitas Diuretik Ekstrak Akar Aren (*Arenga Pinnata* (Wurmb.) Merr.) Terhadap Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*) Dengan Pembanding Furosemid. *Jurnal Kesehatan Prima.* 2015; 9(1): 1403-1411.
- Zheng, L., Bae, YM., Jung, KS., Heu, S., Lee, Y. Antimicrobial activity of natural antimicrobial substances against spoilage bacteria isolated from fresh produce. *Food Control.* 2013; 32(2): 665-672. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.01.009>.



# BOTANI

## BAB 10: BIOREMEDIASI

Fitri Wijarini, M.Pd

Universitas Borneo Tarakan

---

# BAB 10

## **BIOREMEDIASI**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Bioremediasi merupakan kajian ilmu biologi yang mengkaji tentang pemanfaatan mikroorganisme untuk menurunkan kadar polutan dengan Teknik-teknik tertentu. Beberapa jurnal menyebutkan penerapan bioremediasi efektif dalam menurunkan kadar polutan. Pemanfaatan bioremediasi dalam menurunkan kadar polutan dianggap lebih efektif, hemat biaya, dan tidak menimbulkan efek lain.

### **B. PENGERTIAN BIOREMEDIASI**

Bioremediasi merupakan proses pendegradasian zat kontaminan yang berbahaya dengan memanfaatkan mikroba sehingga menjadi tidak berbahaya. Definisi lain mengartikan bioremediasi sebagai upaya penurunan kadar polutan dengan memanfaatkan mikroorganisme yang telah ditentukan. Menurut Suryani (2011) Bioremediasi diartikan sebagai mekanisme penguraian limbah atau polutan baik organik atau anorganik dengan tujuan untuk mereduksi, mengontrol, atau mereduksi bahan pencemaran dari lingkungan yang dilakukan secara terkontrol. Bioremediasi merupakan salah satu kajian dalam bidang ilmu Biologi yang merupakan pengembangan dari bidang kajian bioteknologi lingkungan yang memanfaatkan proses biologi dalam pengendalian pencemaran lingkungan. Salah satu keunggulan pemanfaatan bioremediasi dalam mengatasi pencemaran lingkungan adalah lebih hemat biaya dibandingkan dengan teknik lain. Penelitian tentang pemanfaatan bioremediasi dalam mengatasi pencemaran lingkungan sudah banyak dilakukan. Hasil



## DAFTAR PUSTAKA

- Ikerismawati, Senja. 2019. Bioremediasi Pb Oleh Bakteri Indigen Limbah Cair Agar. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*. Vol. 1No.2, Hal: 51-58.
- Lutfi.S.R., Wigyanto& Kurniati.Evi. 2018. Bioremediasi Merkuri Menggunakan Bajteri Indigeneous dari Limbah Penambangan Emas di Tumpang Pitu, Banyuwangi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 19 No.1, Hal: 15-24.
- Maulana, Supartono, & Mursiti. 2017. Bioremediasi Logam Pb pada Limbah Tekstil dengan *Schaphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*. *Indonesia Journal Of Chemical Science*. Vol 6. No.1. Pg: 257-261.
- Nursagita, Y. S & Sulistyaning, H. (2021). Kajian Fitoremediasi untuk Menurunkan Konsentrasi Logam Berat di Wilayah Pesisir Menggunakan Tumbuhan Mangrove (studi Kasus: Pencemaran Merkuri di Teluk Jakarta). *Jurnal Teknik ITS Vol. 10, No,1, 22-28*.
- Nuryana, Dwi. 2017. Review: Bioremediasi Pencemaran Minyak. *Journal of Earth Energy Engineering*. Vol.6 No 2.
- Patandungan. A., Syamsidar, Aisyah. 2019. Fitoremediasi Tanaman Akar Wangi Terhadap Tanah Tercemar Logam Kadmium (Cd) Pada Lahan TPA Tamangapa Antang Makssar. *Al-Kimia Vol.4 No.2*. Hal: 8-21.
- Priadie, Bambang. 2012. Teknik Bioremediasi Sebagai Alternatif Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan Vol 10, Issue1: 38-48*.
- Sukono. G.A.B, Hikmawan.F.R. Evitasari, & Satriawan, Dodi. 2020. Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan*. Vol.2 No. 2. Hal: 40-47.
- Suryani, Yani. 2012. Bioremediasi Limbah Merkuri Dengan Menggunakan Mikroba Pada Lingkungan Yang Tercemar. *Jurnal ISTEK Edisi Juni Volume V No.1-2. Pg: 139-148*.



# BOTANI

## BAB 11: BIOLOGI MOLEKULER TUMBUHAN

Anggra Alfian, M.Si

Universitas Muhammadiyah Palopo

---

# BAB 11

## **BIOLOGI MOLEKULER TUMBUHAN**

### **A. PENDAHULUAN**

Biologi molekuler merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang membahas pada tingkatan molekul suatu organisme seperti asam nukleat (DNA dan RNA) hingga ke protein. Biologi molekuler juga berkaitan dengan proses sintesis, modifikasi, mekanisme kerja dan interaksi molekul di dalam sel dalam menjalankan fungsi kerja tubuh. Keilmuan biologi molekuler juga sangat erat dengan disiplin ilmu lain seperti biokimia, genetika dan biologi sel.

Molekuler pada tumbuhan telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pertanian. Penelitian terkait dengan pengembangan molekuler pada tumbuhan telah banyak dilakukan seperti teknik mutasi dengan radiasi, transgenik dan yang terbaru rekayasa menggunakan teknik CRISPR-Cas9 (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*). Pemanfaatan molekuler pada tumbuhan juga telah menyoar pada berbagai komoditas seperti kentang (Alfian et al. 2020), tebu (Miswar et al. 2007), padi (Estiati et al. 2018) dan banyak komoditas lain yang telah dikembangkan.

### **B. STRUKTUR MATERI GENETIK**

Tumbuhan merupakan sel eukariotik yang materi genetiknya secara garis besar tersusun atas kromosom, DNA (*Deoxyribonucleic Acid*), RNA (*Ribonucleic Acid*) dan gen. Materi genetik DNA dan RNA pada umumnya terletak di nucleus atau inti sel dan beberapa terdapat pada organel mitokondria dan kloroplas. Materi genetik inilah yang menjadi pilar utama

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, A., Suharsono, & Tjahjoleksono, A. (2020). Expression of c-lysozyme gene in transgenic potatoes cv. Jala Ipam against bacterial wilt disease caused by *Ralstonia solanacearum*. *Int J Agric Biol*, 23, 1136–1140
- Dabral, A., Shamoan, A., Meena, R. K., Kant, R., Shailesh, P., Bhandari., & Ginwal, H. S. (2021). Genome skimming-based simple sequence repeat (SSR) marker discovery and characterization in *Grevillea robusta*. *Phy Mol Bio Plants*, 27(7):1623–1638.
- Dhezong, B., Dan, C., Sayyah, H. Z., Zifa, L., & Yuexiang, M. (2021). Molecular identification and genetic diversity in *Hypericum L.*: A high value medicinal plant using RAPD markers markers. *Genetika*, 53(1): 393 – 405.
- Doudna, J.A., & Charpentier, E. (2014). The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. *Science*, 346, 12580096
- Estiati, Amy, Astuti, D., Widyajayantie, D., & Nugroho, S. (2018). Overexpression of RF2a in transgenic rice plants cultivar IR64 enhances tolerance to rice tungro virus. *J. Crop Sci. Biotech.*, 21(3), 291–299
- Fitriah, N. (2013). *Genetic transformation of rice (Oryza sativa L.) with gene encoding Melastoma malabathricum metallothionein type II (MaMt2) using Agrobacterium tumefaciens-mediated transfer*. Thesis. IPB University, Indonesia.
- Maizura, I., Rajanaidu, N., & Cheah, S. C. (2006). Assessment of Genetic Diversity in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) using Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP). *Gen Res Crop Evo*, 53, 187–195.
- Miswar, Sugiharto, B., Soedarsono, J., & Moeljapawiro, S. (2007). Transformasi gen sukrose phosphate synthase (SoSPS1) menggunakan *Agrobacterium tumefaciens* untuk meningkatkan sintesis sukrosa pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*). Berk. Penel. Hayati, 12, 137–143.

- Peterson, G. W., Dong, Y., Horbach, C., & Fu, Y-B. (2014). Genotyping-By-Sequencing for Plant Genetic Diversity Analysis: A Lab Guide for SNP Genotyping. *Diversity*, 6(4), 665-680.
- Rahmawati, S., & Slamet-loedin, I. H. (2006). Introduction of cryIIb-cryIIAa hybrid gene into rice (*Oryza sativa*) genom cv. Rojolele using agrobacterium-mediated transformation. *Hayati*, 13(1), 19–25.
- Raina, A., Iqbal, R. A., Khurshid, S., Amin, R., Tantray, Y. R., Parveen, K., & Khan S. (2016). Role of Mutation Breeding in Crop Improvement Past, Present and Future. *Asian Res J Agri*. 2(2): 1-13.
- Sazali, M. (2017). *Biologi Sel dan Molekuler*. LP2M UIN Mataram
- Siska, D. M. (2017). Overexpression of B11 gene in transgenic rice increased tolerance to aluminum stress. *Hayati J. Biosci*, 24(2), 1–9
- Suzuki, T. (2021). The expanding world of tRNA modifications and their disease relevance. *Nature*, 22, 375–392
- Wattoo, J. I., Saleem, M. Z., Shahzad, M.S., Arif, A., Hameed, A., & Saleem, M. A. (2016). DNA Barcoding: Amplification and sequence analysis of rbcL and matK genome regions in three divergent plant species. *Adv Life Sci*, 4(1), 3-7.



# BOTANI

## BAB 12: HORTIKULTURA

Ir. Cornelia M.A. Wattimena, S.Hut., M.Sc. IPM

Universitas Pattimura – Ambon

---

# BAB 12

## **HORTIKULTURA**

---

### **A. PENDAHULUAN**

Hortikultura merupakan suatu cabang ilmu yang mempelajari tentang budidaya tanaman sayur, tanaman buah, tanaman hias atau bunga dan tanaman obat. Kegiatan hortikultura dilakukan untuk memenuhi kebutuhan manusia akan bahan pangan, bahan baku industri serta memperindah lingkungan hidup. Selain itu, hortikultura juga dapat menjadi sumber penghasilan bagi para petani kebun. Untuk itu, pengetahuan yang baik tentang teknik budidaya dan manajemen kebun sangat penting dalam kegiatan hortikultura. Selain itu, konservasi lingkungan dan penggunaan teknologi modern juga menjadi bagian penting dari kegiatan hortikultura modern. Menurut Lihiang dkk, 2022, Tanaman hortikultura merupakan tanaman yang memiliki prospek pengembangan yang baik karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan potensi pasar yang terbuka lebar. Tanaman hortikultura memiliki beberapa fungsi yakni: sebagai sumber bahan makanan, hiasan/keindahan, obat-obatan, dan juga sumber pendapatan petani.

Hortikultura juga memiliki hubungan yang erat dengan bidang pertanian, teknologi pangan dan lingkungan hidup. Keberhasilan dalam budidaya tanaman hortikultura bergantung pada pemahaman mengenai faktor-faktor lingkungan, pengolahan lahan dan tanaman secara tepat, pengolahan hasil hortikultura dan pemasaran produk yang efektif.

Dalam pembangunan pertanian, hortikultura memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi dan pendapatan petani, meningkatkan ketahanan pangan, memperluas diversifikasi hasil pertanian dan menciptakan lapangan kerja yang luas. Oleh karena itu, mempelajari

## DAFTAR PUSTAKA

- Almauhiza dan Mestawaty As. Achmad, 2020. Inventarisasi Tanaman Hortikultura di Pekarangan Rumah warga Desa Ombo Kecamatan Sirenja dan Pengembangannya sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*. Vol. 8 No. 1, Hal 567 – 571, januari –Juni 2020
- Dyah Pitaloka, 2017. Hortikultura : Potensi, Pengembangan dan Tantangan. *Jurnal Teknologi Terapan*. Ftika Unira Malang, Vol. ! No. 1, Oktober 2017.
- Istiqomah Nurul, Nunung Sri Mulyani, Izza Mafruhah, Dewi Ismoyowati, 2018. Analisis pengembangan KLaSter Hortikultura di Kabupaten Ngawi. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. Volume 16 Nomor 1 – Juni 2018
- Lestari, G. dan Kencana, I. P. (2015). *Tanaman Hias Lanskap*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lihiang Anatje, Meity Sasinggala, Regina R Butarbutar, 2022. Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Hortikultura di Kecamatan Modoinding Kabupaten Minahasa Selatan Propinsi Sulawesi Utara. *BIOMA – Jurnal Biologi Makassar*, Vol. 7 No. 2 Juli – Desember 2022.
- Muhammad Iryana, Nuraini Fatmi, Alchali, 2020. Pemanfaatan Teknologi Hidroponik Sayuran Organik Berbantuan Panel Surya (Hydroponic Solar Panels). *Relativitas Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*. Vol. 4 No. 1, April 2020.
- Sarno, 2019. Pemanfaatan Tanaman Obat (Biofarmaka) sebagai Produk Unggulan Masyarakat Desa Depok Banjarnegara. *Abdimas Unwahas*, Vol. 4 No. 2, Oktober 2019. ISSN 2541-1608 eISSN 2579-7123
- Sumeru Ashari, 2006. *HortikulturaAspek Budidaya*, Penerbit Universitas Indonesia.
- Ismail Khafid, Muhamad nanang Rifa’l, Siti Afifah, Muhammad Zainuddin Afas, Rusmiati, 2021. Hortikultura : Solusi Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Pedesaan, 2021. *Wahana Dedikasi, Jurnal PKM Ilmu Kependidikan*, Vol 4 No. 1 Tahun 2021.





**PROFIL PENULIS**

### **Reza Ardiansyah, S.Si., M.Pd.**



Penulis bernama Reza Ardiansyah, lahir di Pasuruan, Jawa Timur pada tanggal 3 September 1988, merupakan alumni Program Studi S1 Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang tahun 2011. Kemudian melanjutkan studi pada Program Studi S2 Pendidikan Biologi di Pascasarjana Universitas Negeri Malang pada tahun 2014. Penulis saat ini merupakan dosen tetap pada Program Studi S1 Pendidikan Biologi Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan. Beberapa karya ilmiah yang pernah dipublikasikan oleh penulis dibidang pendidikan antara lain *Pengembangan bahan ajar mutasi genetik pada matakuliah genetika; Pengembangan Bahan Ajar Modul Sistem Reproduksi Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMA Putra Al-Azhar; Metode Penelitian Pendidikan (Teori & Aplikasi); Species identification of echinoderms from Gili Ketapang Island by combining morphology and molecular data; Echinodermata kekayaan alam dalam keragaman Biota laut Pulau Gili Ketapang, Kab. Probolinggo.*

### **Jeanne Ivonne Nendissa, SP., MP**



Penulis lahir di Ambon, 06 Juli 1970. Lulus SD Negeri 3 Ambon Tahun 1983. Tahun 1983 melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 6 Ambon dan lulus pada tahun 1986. Tahun 1989, Lulus SMA Negeri 1 Ambon. Pendidikan S-1 dimulai pada tahun 1990 pada Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi Universitas Pattimura. Lulus Magister Pertanian tahun 2001 pada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Penulis sementara mengikuti pendidikan Doktorat pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura. Tahun 2020 Penulis menjadi Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Pattimura sampai saat ini.

### **Masni Veronika Situmorang, S.Pd., M.Pd.**



Penulis lahir di Pematang Siantar, 21 Januari 1989. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Manuel Berlin Situmorang dan Ibu Rotua Magdalena Sidauruk; serta istri dari Martohap Nainggolan. Pendidikan Dasar dan Menengah diselesaikan di kota kelahiran, Pematang Siantar, sebelum melanjutkan pendidikan tinggi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan dan lulus tahun 2010. Magister Pendidikan Biologi lulus pada tahun 2014. Penulis menjadi dosen tetap Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar mulai tahun 2019, dan menjabat Ketua Program Studi Pendidikan Biologi hingga sekarang. Di universitas tempat mengabdikan, penulis mengampu mata kuliah Biologi Dasar, Taksonomi Tumbuhan Tinggi, Penelitian, Seminar, Strategi Belajar Mengajar, dan Perkembangan Peserta Didik. Penulis juga pernah mendapatkan hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2021. Selain mengajar, penulis juga bergabung dan aktif di organisasi profesi HPPBI (Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia). Berangkat dari pengalaman mengajar, penulis menuangkan beberapa gagasan melalui penulisan *book chapter* Botani. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca.

### **Dr.rer.nat. Mo Awwanah, S.Si, M.Sc**



Penulis adalah dosen program studi S1 Biologi di Fakultas MIPA Militer Universitas Pertahanan RI (Unhan RI), Sentul-Bogor, sejak tahun 2020. Sebelum mengabdikan di Unhan RI, penulis konsisten mempelajari Biologi, khususnya ilmu tumbuhan selama menempuh studi S1-S3. Penulis menyelesaikan studi S1 Biologi dalam bidang botani di Universitas Negeri Malang (2011), kemudian melanjutkan studi *Master in Biology for Plant Sciences and Natural Products* di Leiden University, Belanda (2014-2016) dengan beasiswa LPDP. Studi S2 di Belanda mewajibkan dua



kali riset dan penulisan *master thesis*. Riset pertamanya mengkaji tentang *Plant-derived drugs* yang dikerjakan di Leiden University, sedangkan riset keduanya fokus pada *Plant-microbe interactions* dan dirampungkan di Utrecht University, Belanda. Selama studi S2 dia mendalami konsep dan teknik biologi molekuler, serta berkesempatan untuk mengikuti pertukaran pelajar ke University of Helsinki, Finlandia (2015) selama 4 bulan dengan dana dari Erasmus+ mobility. Setelah lulus S2, dia mendapatkan kesempatan untuk melanjutkan S3 di *Department of Plant Cell Biology*, Georg August University of Göttingen, Jerman (2016-2020) untuk proyek terkait transduksi sinyal kimia (*chitin signaling*) pada tumbuhan sebagai respon terhadap infeksi jamur patogen, yang didanai oleh BMBF (*Federal Ministry of Education and Research*) Jerman dan berhasil lulus (*cumlaude*) dengan gelar *Doctor rerum naturalium* dalam bidang Biologi (Dr.rer.nat. *in Biology*). Di Unhan RI, penulis mengampu beberapa mata kuliah di antaranya: biologi dasar, biologi seluler, anatomi dan morfologi tumbuhan, fisiologi tumbuhan, biologi molekuler, biotoksikologi militer, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, kultur sel dan jaringan, virologi, dan bioteknologi militer. Selain aktif di bidang akademik, penulis juga aktif mengikuti kegiatan ilmiah seperti konferensi internasional dan menjuarai berbagai kompetisi di bidang sains, serta ikut berpartisipasi dalam aktivitas kemanusiaan dengan pernah menjadi Pengajar Muda – Gerakan Indonesia Mengajar (angkatan III, 2011-2012). Saat ini, penulis juga aktif sebagai pengurus *Indonesian Genetic and Biodiversity Community* (IGBC) di bidang Genetika dan Fisiologi Molekuler. Untuk mengenal dan terhubung dengan penulis, pembaca dapat membuka tautan berikut: <https://www.linkedin.com/in/mo-awwanah-23856634/> atau menscan qr code di samping.

## **Nursia, S. Pd., M. Si**



Penulis adalah anak bungsu dari empat bersaudara lahir di Kassa, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Menamatkan pendidikan di SD Negeri 001 Tarakan, SMP Negeri 4 Tarakan dan Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Tarakan. Memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Pendidikan Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP-UBT (2010), dan menyelesaikan S2 di *Master Program in Biology*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) ITB. Setelah lulus S1 bukannya menjadi guru biologi saya memutuskan untuk mengambil tawaran sebagai reporter dan menekuni bidang jurnalistik, bekerja di salah satu Televisi lokal pada Divisi Pemberitaan di kota Tarakan kemudian melanjutkan kuliah S2 di ITB dan sekarang berkarir sebagai Dosen di Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Borneo Tarakan (UBT), Kalimantan Utara hingga saat ini. Bidang keahlian ilmu yang ditekuni adalah Biologi, Ekologi Terrestrial, Zoologi, Konservasi dan Pengelolaan Satwa.

## **Rahmawati Nur Annisa, S.Si., M.Si**



Penulis lahir di Bone pada tanggal 12 September 1993. Menempuh pendidikan dasar di SDN 69 Binturu Kota Palopo, lulus pada tahun 2005 dan melanjutkan ke tingkat berikutnya di MTs Negeri Model Palopo dan lulus pada tahun 2008. Kemudian, penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Palopo dan lulus pada tahun 2011. Gelar Sarjana diperoleh dari jurusan Biologi Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2011. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan studi ke jenjang S2 di Institut Pertanian Bogor, Prodi Mikrobiologi dan lulus tahun 2018. Pada tahun 2019, penulis diangkat menjadi dosen tetap yayasan di Prodi Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Palopo hingga sekarang. Penulis dapat dihubungi melalui email [rahmawati\\_nurannisa@umpalopo.ac.id](mailto:rahmawati_nurannisa@umpalopo.ac.id).

### **Muhammad Rifqi Hariri, M.Si**



Penulis merupakan staf Peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Beberapa penelitian yang dilakukannya bersama kolega telah diterbitkan di beberapa jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan konservasi tumbuhan, *alien flora*, identifikasi dan verifikasi jenis tumbuhan berbasis DNA barcoding, dan analisis keragaman genetik tumbuhan langka. Sebelum bekerja, penulis menyelesaikan studi sarjana di Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang dan melanjutkan ke jenjang Magister bidang Biologi Tumbuhan di Departemen Biologi Institut Pertanian Bogor.

### **Irfan Martiansyah, M.Si**



Penulis dilahirkan pada tanggal 3 Maret 1985 di Kota Bogor, Jawa Barat. Pendidikan sarjana dan pascasarjana ditempuh pada Program Studi Biologi dan Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, IPB University pada tahun 2008 dan tahun 2018. Penulis pernah bekerja sebagai peneliti di Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (PPBBI), PT. Riset Perkebunan Nusantara dari tahun 2009-2018. Pada tahun 2016, penulis pernah memperoleh beasiswa dari Kementerian Luar Negeri India untuk training dan kursus selama dua bulan dalam bidang manajemen agrobisnis pertanian. Penulis juga pernah menjadi narasumber pada kuliah umum di Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Saat ini penulis bekerja sebagai peneliti di Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan (PRKTKRK), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Hingga saat ini penulis juga berperan sebagai sekretaris Indonesian Genetic and Biodiversity Community (IGBC) yang merupakan salah satu organisasi ilmiah di bidang konservasi genetik dan molekuler dan biosistematika tumbuhan serta aktif menulis dengan tema konservasi tumbuhan, genetika konservasi, pendidikan lingkungan hidup dll.

### **Dr. Rosi Widarawati S.P., M.P.**



Penulis lahir di kota Makassar, 03 Juli 1972 tetapi asli Yogyakarta. Lulus S1 di Prodi Agronomi Fakultas Pertanian UNHAS Makassar, lulus S2 di Program Pascasarjana Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 2005, dan lulus S3 Program Doktor Minat Agronomi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 2018. Saat ini sebagai dosen tetap Prodi Agroteknologi minat Agronomi di Fakultas Pertanian

Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) Purwokerto-Jawa Tengah sejak 2006 sampai sekarang. Pada tahun 2019 mendapatkan reward Juara III sebagai dosen berprestasi bidang Pengajaran se-UNSOED dan Juara II dosen dengan IKAD (Indeks Kinerja Akademik) pada Fakultas Pertanian UNSOED. Pernah membimbing dan mendampingi tim mahasiswa PKM lolos ke PIMNAS tahun 2010 di Univ. Mahasaraswati - Bali dan 2013 PIMNAS di UNRAM - Mataram. Saat ini memegang jabatan sebagai Komisi Tugas Akhir Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNSOED. Menulis buku di terbitan WIDINA dengan judul Ekologi dan Lingkungan, Pemasaran, Botani tentang Farmakologi Tanaman Aren. Selain itu menulis buku Pedoman Teknologi Benih, Gundah Gulana Kelapa Sawit, Palma di Indonesia, Keunikan Tanaman Aren di Bukit Menoreh. Email : [rosi.widarawati@unsoed.ac.id](mailto:rosi.widarawati@unsoed.ac.id)

### **Fitri Wijarini, M.Pd**



Penulis di Tegowanu, Grobogan tanggal 29 Mei 1989. Menjadi dosen Pendidikan Biologi di Universitas Borneo Tarakan sejak 2015 sampai sekarang. Sebelum menjadi dosen, pernah berprofesi sebagai guru Pendidikan biologi di sebuah sekolah swasta di Surakarta. Kecintaannya dalam dunia pendidikan diwariskan dari kedua orangtuanya yang berprofesi sebagai guru sekolah dasar. Kecintaannya tersebut mengantarkannya untuk melanjutkan study S1 di Jurusan Pendidikan Biologi, IKIP PGRI Semarang pada tahun 2007-2011. Tahun 2012 melanjutkan study S2 Pendidikan Sains di Universitas Sebelas Maret dan lulus di tahun 2013.

Matakuliah kependidikan merupakan mata kuliah yang sering diampu hingga saat ini. Buku yang pernah di tulis adalah: buku media pembelajaran (2016), buku Pendidikan Lingkungan Hidup (2017), dan Teknologi Pengolahan Pangan (2022).

### **Anggra Alfian, M.Si**



Penulis merupakan dosen di Universitas Muhammadiyah Palopo dan Direktur Eksekutif Yayasan Aksi Konservasi Celebica. Penulis menyelesaikan studi S1 di Jurusan Biologi, Universitas Negeri Makassar pada tahun 2015 dan S2 di Biologi Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2019. Penulis aktif menulis dan meneliti dalam bidang tumbuhan cengkeh, kakao, jahe-jahean, kentang dan berbagai komoditas lainnya. Profil penelitian peneliti dapat dilihat pada laman ID google scholar: OSI8e4UAAAAJ&hl, ID scopus: 57192676275, ID orchid: 0000-0001-7053-2326 dan ID Sinta: 6712628. Penulis dapat dikontak melalui email: [anggra.alfian@gmail.com](mailto:anggra.alfian@gmail.com).

### **Ir. Cornelia M.A. Wattimena, S.Hut., M.Sc. IPM**



Penulis menyelesaikan S1 di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon dan Melanjutkan S2 di bidang Kehutanan pada Universitas Gajah Mada (UGM) Yogyakarta. Saat ini adalah dosen tetap pada Program Studi Kehutanan dengan bidang konsentrasi pada Budidaya Hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Ambon. Hasil penelitian penulis yang telah dipublikasikan pada Jurnal Nasional Terakreditasi, Jurnal Internasional Bereputasi Scopus, Prosiding Nasional maupun Prosiding Internasional, diantaranya : A Combination of Soursop and Lemongrass Leaves Extract as a Vegetable Biopesticide, The Application of Local Content Values on Small Island Management of Forest Resources in Haruku Village, Haruku, Study on Measurement and Determination and Tradisional Agroforestry System for Handling Climate Change, Beberapa buku yang sudah penulis hasilkan antara lain, Kamus



Perlindungan Hutan, Penyebaran Hama Hutan di Indonesia dan Buku Ajar Ilmu Hama dan penyakit Hutan, Penggunaan Biopestisida Nabati untuk Pengendalian Hama Tanaman Kehutanan, Potensi hasil hutan Bukan Kayu untuk peningkatan Nilai Ekonomi di Kabupaten Seram bagian Barat. Beberapa Book Chapter Nasional yang dihasilkan: Pengelolaan Hutan untuk Kemakmuran Masyarakat Pulau-pulau kecil di Maluku, Pertanian, Kehutanan dan Kemakmuran Petani, Bunga Rampai: Pengelolaan Sumber Daya Alam dalam Bingkai Budaya Kearifan Lokal di Maluku, Book Chapter: Dasar-Dasar Konservasi, Pengantar Administrasi Bisnis. Penulis adalah anggota Organisasi Profesi Insinyur Indonesia (PII).

# Botani

Botani, juga dikenal sebagai ilmu tumbuhan, adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari segala aspek yang berkaitan dengan tumbuhan. Ilmu ini meliputi penelitian tentang struktur, fungsi, evolusi, klasifikasi, distribusi, serta interaksi tumbuhan dengan lingkungannya. Botani mempelajari berbagai jenis tumbuhan, mulai dari tumbuhan mikroskopis seperti alga hingga tumbuhan berbunga yang kompleks. Ilmu botani memiliki manfaat yang luas dalam berbagai bidang kehidupan. Secara ekonomi, botani berkontribusi dalam bidang pertanian, kehutanan, dan industri pangan dengan mempelajari tanaman budidaya, peningkatan hasil panen, dan pengembangan varietas unggul. Botani juga memberikan pemahaman tentang sumber daya hayati, seperti obat-obatan alami, serat tumbuhan, dan bahan bakar nabati.

Dalam lingkup lingkungan, botani membantu dalam pemahaman ekologi tumbuhan, pola-pola distribusi spesies, dan konservasi keanekaragaman hayati. Studi tentang tumbuhan air membantu memahami ekosistem air dan perlindungan perairan. Selain itu, penelitian tentang interaksi tumbuhan dengan organisme lain membantu dalam pemahaman ekologi global dan keseimbangan ekosistem. Dalam bidang kesehatan, botani memberikan sumbangan penting melalui penelitian obat-obatan tumbuhan dan pengembangan fitofarmasi. Tanaman obat telah digunakan selama ribuan tahun dalam pengobatan tradisional dan menjadi sumber inspirasi untuk pengembangan obat modern.