

Prof. Dr. Ir. Ida Suryani, M.P.



MIKROBIOLOGI UMUM

Konsep Dasar, Struktur, dan Peranan
Mikroba dalam Kehidupan JILID 1



MIKROBIOLOGI

----- UMUM -----

**Konsep Dasar, Struktur, dan Peranan
---- Mikroba dalam Kehidupan ----**

JILID 1

Prof. Dr. Ir. Ida Suryani, M.P.



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

MIKROBIOLOGI UMUM

Konsep Dasar, Struktur, dan Peranan Mikroba dalam Kehidupan

JILID 1

Copyright @ 2025 By Prof. Dr. Ir. Ida Suryani, M.P.

All right reserved

Penulis

Prof. Dr. Ir. Ida Suryani, M.P.

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari [https://www. freepik. com/](https://www.freepik.com/)

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit KBM Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

[https://penerbitkbm. com](https://penerbitkbm.com)

[www. penerbitbukumurah. com](http://www.penerbitbukumurah.com)

Email

[naskah@penerbitkbm. com](mailto:naskah@penerbitkbm.com)

Distributor

[https://penerbitkbm. com/toko-buku/](https://penerbitkbm.com/toko-buku/)

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit. kbmindonesia

@penerbitbukujogja

ISBN

978-634-202-920-6 (No. Jil Lengkap)

978-634-202-921-3 (Jil. 1)

Cetakan ke-1, November 2025

15,5 x 23 cm, vi + 227 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100. 000. 000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500. 000. 000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1. 000. 000. 000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4. 000. 000. 000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar ini, *“Mikrobiologi Umum: Konsep Dasar, Struktur, dan Peranan Mikroba dalam Kehidupan”*, dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai bahan ajar untuk mahasiswa yang mempelajari dasar-dasar mikrobiologi, baik di bidang pertanian, biologi, kesehatan, maupun teknologi pangan. Tujuan utamanya adalah membantu mahasiswa memahami dunia mikroba secara komprehensif — mulai dari sejarah, struktur sel, metabolisme, pertumbuhan, hingga peranannya dalam kehidupan dan lingkungan.

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang meskipun tidak kasat mata, namun memainkan peran sangat penting dalam keberlangsungan kehidupan di bumi. Mereka terlibat dalam proses-proses mendasar seperti daur hara, fermentasi, penguraian bahan organik, hingga produksi obat dan enzim industri. Oleh karena itu, pemahaman tentang mikrobiologi menjadi fondasi bagi penguasaan ilmu bioteknologi dan berbagai cabang ilmu terapan lainnya.

Buku ini disusun secara sistematis dengan mengintegrasikan konsep teoretis dan aplikatif. Setiap bab dilengkapi dengan ilustrasi, tabel, serta contoh penerapan yang membantu mahasiswa mengaitkan konsep mikrobiologi dengan fenomena di dunia nyata. Di bagian akhir tiap bab, tersedia soal evaluasi berupa pilihan ganda dan esai,

Penulis menyadari bahwa ilmu mikrobiologi terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan riset global. Oleh karena itu, buku ini juga dilengkapi dengan referensi mutakhir agar mahasiswa memperoleh wawasan yang relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan terkini. Besar harapan penulis agar buku ini dapat menjadi rujukan utama dan inspiratif dalam proses belajar mengajar, sekaligus menumbuhkan rasa ingin tahu dan apresiasi terhadap peran mikroba dalam kehidupan manusia.

Akhirnya, penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan sejawat, mahasiswa, dan semua pihak yang telah memberikan masukan selama proses penyusunan buku ini. Semoga karya ini bermanfaat bagi dunia pendidikan tinggi dan menjadi bagian dari upaya membangun ilmu mikrobiologi yang lebih aplikatif, beretika, dan berkelanjutan.

Makassar, 30 Oktober 2025

Ida Suryani

Dosen Pengampu Mikrobiologi Umum
Fakultas Teknik dan Teknologi Pertanian
Universitas Cokroaminoto makassar

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI.....iii

BAB 1 PENDAHULUAN DAN RUANG LINGKUP MIKROBIOLOGI..... 1

1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup Mikrobiologi..... 1

1.2 Sejarah Perkembangan Mikrobiologi di Dunia dan Indonesia..... 4

1.3 Bidang-Bidang Mikrobiologi dan Relevansinya dengan Pertanian 6

1.4 Peranan Mikrobiologi Dalam Kehidupan sehari-hari dan Industri Pertanian..... 8

BAB 2 SEJARAH PERKEMBANGAN MIKROBIOLOGI..... 17

2.1 Tokoh-Tokoh Pelopor Mikrobiologi.....20

2.2 Penemuan Penting dan Kemajuan Teknologi dalam Mikrobiologi21

2.3 Evolusi Konsep Penyakit Infeksi dan Teori Kuman.....23

2.4 Perkembangan Mikrobiologi Modern: Bioteknologi, Genomik, dan Mikrobioma25

BAB 3 STRUKTUR SEL MIKROBA37

3.1 Perbedaan Sel Prokariot dan Eukariot.....40

3.2 Struktur Sel Bakteri: Dinding Sel, Membran, Sitoplasma, dan Organel42

3.3 Struktur Sel Eukariot: Fungi, Alga, dan Protozoa44

3.4 Struktur Unik pada Mikroba: Spora, Kapsul, Flagela, dan Pili47

BAB 4 TAKSONOMI DAN NOMENKLATUR MIKROBA	57
4.1 Prinsip Dasar Taksonomi Mikroba.....	60
4.2 Sistem Klasifikasi Modern (Domain, Kingdom, Filum)	62
4.3 Nomenklatur Ilmiah dan Aturan Penamaan Mikroba.....	64
4.4 Penggunaan Kunci Identifikasi dan Metode Molekuler	67
BAB 5 BAKTERI DAN VIRUS	81
5.1 Ciri Umum Bakteri dan Ragam Bentuknya.....	84
5.2 Struktur dan Reproduksi Bakteri.....	85
5.3 Virus: Struktur, Sifat, dan Klasifikasi	87
5.4 Siklus Hidup Virus (Litik dan Lisogenik)	89
BAB 6 FUNGI (JAMUR).....	99
6.1 Karakteristik Umum Fungi	103
6.2 Struktur dan Reproduksi Fungi.....	105
6.3 Peran Fungi dalam Dekomposisi dan Siklus Nutrien	107
6.4 Fungi yang Bermanfaat dan Patogen bagi Tanaman.....	108
BAB 7 ALGA DAN PROTOZOA	121
7.1 Karakteristik Umum Alga dan Protozoa	124
7.2 Peranan Alga dalam Ekosistem dan Pertanian	126
7.3 Protozoa sebagai Dekomposer dan Indikator Kualitas Lingkungan.....	128
7.4 Alga dan Protozoa Patogen.....	131
BAB 8 ENZIM MIKROBA	143
8.1 Konsep Enzim dan Fungsinya dalam Sel.....	146
8.2 Jenis-Jenis Enzim Mikroba dan Mekanisme Kerjanya.....	148
8.3 Faktor yang Memengaruhi Aktivitas Enzim	151
8.4 Pemanfaatan Enzim Mikroba di Industri Pangan dan Pertanian	155
BAB 9 BIOENERGETIK MIKROBA	167
9.1 Konsep Energi dalam Sel Mikroba	170
9.2 Jalur Metabolisme: Respirasi Aerob, Anaerob, dan Fermentasi.....	175
9.3 Transfer Elektron dan Pembentukan ATP.....	176

9.4 Aplikasi Bioenergetik Mikroba di Industri Bioteknologi ...	182
BAB 10 PERTUMBUHAN MIKROBA.....	195
10.1 Konsep Pertumbuhan Mikroba dan Kurva Pertumbuhan.....	199
10.2 Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan.....	202
10.3 Pengukuran Pertumbuhan Mikroba.....	206
10.4 Pengendalian Pertumbuhan Mikroba.....	212
PROFIL PENULIS	225

PROFIL PENULIS



Prof. Dr. Ir. Ida Suryani, M.P. Email: (NIDN 0019066601/NUPPTK : 3951744645230082), lahir di Soppeng, Sulawesi Selatan 19 Juni 1966 merupakan anak pertama dari 6 bersaudara dari bapak Drs. H.Tantu Panna bin Panna, MS dan Ibu Hj. Nape binti Petta Sinring Daeng Patau menamatkan pendidikan di SD Negeri Tauladan Kalukuang Tahun 1979, SMP Negeri 4

Makassar tahun 1982, dan SMAN 1 Makassar tahun 1985. Pendidikan S1 pada jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin tahun 1990, S2 Konsentrasi Kesuburan dan Pengawetan Tanah/ Sistem Sistem Pertanian di Universitas Hasanuddin tahun 1999, dan menyelesaikan S3 pada Konsentrasi Ilmu Tanah, Program Studi Ilmu Pertanian, Universitas Hasanuddin tahun 2012.

Penulis sejak tahun 1994 sampai sekarang adalah dosen PNS dpk Kopertis Wilayah IX pada Universitas Cokroaminoto Makassar dan pada tanggal 26 Maret 2025, penulis telah dinyatakan memenuhi kompetensi kelayakan kenaikan jabatan Akademik Dosen ke Guru Besar / Profesor. SK Guru Besar TMT 1 April 2025. Saat ini penulis menjabat sebagai Wakil Rektor 1 bidang Akademik dan Inovasi.

Penulis aktif menulis di beberapa jurnal Nasional, Prosiding dan Jurnal Internasional dan beberapa buku referensi yang diterbitkan

secara Nasional, diantaranya, *Mengenal Mikroba dan Habitatnya, Waspada Bahaya Limbah di Sekitar anda, Indahnya Dunia Pertanian didukung oleh Green Teknologi, Cetak sawah baru dan Manajemen Lahan Pertanian, Lingkungan dan Serangga, Kunci penjaga Ekosistem.*

Penulis juga beberapa kali mendapatkan hibah penelitian MP3EI, Fundamental, Hibah Bersaing dan pengabdian dari DIKTI.

Penulis juga aktif di beberapa organisasi seperti Pengurus Koalisi Kependudukan Indonesia Provinsi Sulawesi Selatan Periode 2022 – 2026, Pengurus HITI Sulawesi Selatan periode 2024-2028 dan pengurus Majelis Daerah Forum Alumni HMI-Wati (Forhati) Kota Makassar Masa Bakti 2022 – 2027.

Prof. Dr. Ir. Ida Suryani, M.P. adalah dosen tetap di **Fakultas Teknik dan Teknologi Pertanian**, Universitas Cokroaminoto Makassar, dengan bidang keahlian utama pada **Mikrobiologi Umum**. Beliau menempuh pendidikan sarjana di bidang Pertanian, jurusan Ilmu Tanah dan melanjutkan studi Magister Sistem - sistem Pertanian kekhususan Kesuburan dan Pengawetan Tanah serta Doktor dalam bidang Ilmu Pertanian keahlian Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin.

Dalam karier akademiknya, Prof.Dr. Ida Suryani, M.P telah mengampu berbagai mata kuliah seperti *Mikrobiologi Umum, Kesuburan Tanah, Sanitasi dan Hygiene Industri, Teknologi Pengolahan Limbah, Mineral dan Klasifikasi tanah.* Selama lebih dari tiga dekade, beliau aktif mengintegrasikan teori dan praktik dalam kegiatan pembelajaran agar mahasiswa tidak hanya memahami konsep ilmiah, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks nyata pertanian dan lingkungan.

Sebagai pendidik, telah menerbitkan beberapa buku diantaranya, *Mengenal Mikroba dan Habitatnya, Waspada Bahaya Limbah di*

Sekitar anda, Indahnya Dunia Pertanian didukung oleh Green Teknologi, Cetak sawah baru dan Manajemen Lahan Pertanian, Lingkungan dan Serangga, Kunci penjaga Ekosistem

Bidang penelitian yang beliau tekuni diantaranya Pentingnya jenis mineral tanah dan *mikroba dalam mendukung pertanian berkelanjutan*. Hasil-hasil penelitiannya telah dipublikasikan dalam jurnal nasional dan internasional serta menjadi dasar dalam program pengabdian masyarakat berbasis *eco-agriculture* dan pemberdayaan petani lokal.

Sebagai pendidik, telah menerbitkan beberapa buku diantaranya, Mengenal Mikroba dan Habitatnya, Waspada Bahaya Limbah di Sekitar anda, Indahnya Dunia Pertanian didukung oleh Green Teknologi, Cetak sawah baru dan Manajemen Lahan Pertanian, Lingkungan dan Serangga, Kunci penjaga Ekosistem

Penulis memiliki filosofi bahwa mikrobiologi bukan hanya ilmu tentang kehidupan yang tak terlihat, tetapi juga jendela untuk memahami keteraturan, keseimbangan, dan kebijaksanaan alam. Beliau percaya bahwa mahasiswa perlu diajak belajar secara dialogis, aktif, dan kontekstual agar tumbuh menjadi ilmuwan yang kritis dan peduli terhadap lingkungan.

Buku ajar *Mikrobiologi Umum: Konsep Dasar, Struktur, dan Peranan Mikroba dalam Kehidupan* merupakan perwujudan komitmen beliau untuk memperkaya literatur pendidikan tinggi, memperkuat dasar ilmiah mahasiswa, dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya mikroba sebagai mitra strategis dalam menjaga keberlanjutan kehidupan di bumi.