



Biologi Umum

Memahami Kehidupan dan Keanekaragaman Hayati

**Dalimawaty Kadir, Sunandar Azma'ul Hadi, Dito Anurogo,
Moh Fairuz Abadi, Herinda Mardin, Syafa Lisaholit,
Mohamad Fajar Farid Amrulloh, I K. Putra Juliantara,
Ing Mayfa Br Situmorang, Ni Wayan Desi Bintari,
Didik Prasetya**

Biologi Umum

(Memahami Kehidupan dan Keanekaragaman Hayati)

**Dalimawaty Kadir, Sunandar Azma'ul Hadi, Dito
Anurogo, Moh Fairuz Abadi, Herinda Mardin, Syafa
Lisaholit, Mohamad Fajar Farid Amrulloh, I K. Putra
Juliantara, Ing Mayfa Br Situmorang, Ni Wayan Desi
Bintari, Didik Prasetya**



PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta:

1. 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).
2. 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,- (lima ratus juta rupiah).
3. 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,- (satu miliar rupiah).
4. 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,- (empat miliar rupiah).

Biologi Umum

(Memahami Kehidupan dan Keanekaragaman Hayati)

Dalimawaty Kadir, Sunandar Azma'ul Hadi, Dito Anurogo,
Moh Fairuz Abadi, Herinda Mardin, Syafa Lisaholit,
Mohamad Fajar Farid Amrulloh, I K. Putra Juliantara, Ing
Mayfa Br Situmorang, Ni Wayan Desi Bintari, Didik Prasetya

ISBN: 978-623-88835-6-1

Editor : Sarwandi, M.Pd.T

Penyunting : Miftahul Jannah

Desain sampul : Sarwandi

Penerbit

PT. Mifandi Mandiri Digital

Redaksi

Komplek Senda Residence Jl. Payanibung Ujung D Dalu
Sepuluh-B Tanjung Morawa Kab. Deli Serdang Sumatera
Utara

Distributor Tunggal

PT. Mifandi Mandiri Digital

Komplek Senda Residence Jl. Payanibung Ujung D Dalu
Sepuluh-B Tanjung Morawa Kab. Deli Serdang Sumatera
Utara

Cetakan Pertama, Januari 2024

Hak Cipta © 2023 by PT. Mifandi Mandiri Digital

Hak cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit



Kata Pengantar

Selamat datang dalam lembaran-lembaran keajaiban kehidupan yang terhampar dalam buku ini, "Biologi Umum (Memahami Kehidupan dan Keanekaragaman Hayati)". Biologi adalah jendela yang membuka pandangan kita ke dalam rahasia kehidupan, mengungkap misteri-misteri di balik setiap makhluk hidup dan jaringan ekosistem yang saling terkait.

Buku ini hadir sebagai panduan holistik bagi pembaca yang ingin memahami dasar-dasar biologi, mulai dari struktur sel mikroskopis hingga kompleksitas jaringan ekologi yang membentuk kehidupan di planet ini. Kita akan menelusuri serangkaian konsep-konsep kunci, menyelami proses-proses fundamental, dan menjelajahi keanekaragaman hayati yang memukau.

Proses pembelajaran di dalam buku ini didesain agar menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan memikat, dengan menggabungkan penjelasan ilmiah yang jelas dan gambar-gambar yang menginspirasi. Kami percaya

bahwa kecantikan ilmu pengetahuan tidak hanya ada dalam data dan fakta, tetapi juga dalam kemampuan kita untuk memahami dan menghargai kehidupan di sekitar kita.

Buku "Biologi Umum (Memahami Kehidupan dan Keanekaragaman Hayati)" ini juga berfungsi sebagai pintu gerbang bagi para peneliti masa depan, menantang pembaca untuk merenung tentang bagaimana pengetahuan ini dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas hidup dan melindungi keberlanjutan planet kita.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan buku ini. Semoga setiap halaman menjadi sumber inspirasi dan pengetahuan yang berharga, membuka cakrawala baru dalam memahami kehidupan dan keanekaragaman hayati yang memukau.

Medan, Januari 2024

Penulis



Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
 BAB 1 KONSEP DASAR ILMU PENGETAHUAN ALAM	1
Pendahuluan	1
Pengertian IPA	2
Ruang Lingkup IPA	4
IPA Sebagai Produk	6
IPA Sebagai Proses	7
IPA Sebagai Sikap	9
 BAB 2 BIOLOGI SEL	11
Pendahuluan	11
Sejarah Penemuan Sel	12
Perkembangan Teori Sel	14
Teknik Mempelajari Sel	16
Sel Prokariotik dan Eukariotik	18
 BAB 3 MEMBRAN PLASMA DAN KOMUNIKASI ANTARSEL	25
Pendahuluan	25
Struktur Membran Plasma	26
Model Mozaik Cair dan Struktur Dasar Membran Plasma	26

Lipid Bilayer: Karakteristik dan Fungsi	28
Protein Membran	30
Fungsi Protein dalam Membran Plasma	32
Karbohidrat di Membran Plasma: Peran dalam Pengenalan Sel	35
Transportasi Melalui Membran Plasma	37
Difusi dan Osmosis: Proses dan Pentingnya	39
Transport Aktif: Pompa Ion dan Keterlibatan ATP	41
Endositosis dan Eksositosis: Proses dan Contoh dalam Sel	44
Komunikasi Antarsel dan Membran Plasma	46
Jenis-Jenis Komunikasi Antarsel	48
Komunikasi Endokrin	50
Sinapsis dan Komunikasi antar Neuron	52
Reseptor Membran dan Pengenalan Sinyal Ekstraseluler	54
Jalur Transduksi Sinyal dan Mekanisme Respon Sel	56
Gangguan pada Membran Plasma dan Dampaknya pada Komunikasi Antarsel	58
Teknologi Terbaru dalam Studi Membran Plasma dan Komunikasi Antarsel	60
Kesimpulan, Proyeksi Masa Depan, dan Rekomendasi	62
 BAB 4 INTI SEL	65
Pendahuluan	65
Nucleoid	66
Nukleus	67
 BAB 5 PEMBENTUKAN TENAGA DAN TRANSPORTASI INTRASEL	75
Pendahuluan	75
Pembentukan Tenaga (Energi)	75
Transportasi Intrasel	81
 BAB 6 SEL DAN JARINGAN	85
Pendahuluan	85
Sel	86
Jaringan	91
 BAB 7 STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN HEWAN	99
Pendahuluan	99
Jaringan Hewan	100
Sistem Organ pada Hewan	103

BAB 8 GENETIKA	125
Pendahuluan	125
Mendelisme	126
Aplikasi Hereditas dan Persilangan	132
 BAB 9 METABOLISME	 133
Pendahuluan	133
Sel Autotrof dan Heterotrof	134
Pengertian Metabolisme	135
Respirasi Sel	135
Lintasan Metabolisme	139
Metabolisme Karbohidrat	142
 BAB 10 BIOTEKNOLOGI	 145
Pendahuluan	145
Perkembangan Bioteknologi	146
Jenis Bioteknologi	148
Peran Mikroorganisme dalam Bioteknologi	150
 BAB 11 MIKROBA	 157
Pendahuluan	157
Morfologi dan Anatomi Mikroba	158
Penggolongan Mikroba	167
Peranan Mikroba	169
 Daftar Pustaka	 175
Tentang Penulis	185



BAB 1

KONSEP DASAR ILMU PENGETAHUAN ALAM

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memegang peran krusial dalam membuka tabir misteri alam semesta dan fenomena di dalamnya. Dalam upaya memahami dasar-dasar IPA, kita diperkenalkan pada konsep-konsep yang membentuk landasan pengetahuan kita tentang alam. James Conant (1997), sebagaimana dikutip oleh Samatowa Usman (2010:1), menggambarkan sains sebagai suatu deretan konsep dan skema konseptual yang tumbuh melalui eksperimen dan observasi, menjadi landasan untuk diamati dan dieksperimentasikan lebih lanjut. Konsep dasar IPA mencakup pemahaman tentang aspek-aspek objektif alam, penggunaan metode ilmiah, dan ruang



BAB 2

BIOLOGI SEL

Pendahuluan

Maha besar tuhan yang telah menciptakan kompleksitas kehidupan dengan begitu rapi. Makhluk hidaup yang saat ini kita lihat memiliki bentuk yang begitu sempurna ternyata tersusun dari unit yang sangat kecil. Tubuh kita tidak langsung tersusun sempurna seperti saat ini. dibalik kesempurnaan tersebut, Tuhan menciptakan unit structural dan fungsional yang memiliki ukuran yang sangat kecil untuk menunjang metabolisme kehidupan di tubuh kita.

Makhluk kecil inilah yang disebut dengan sel. Mereka berkumpul menjadi satu membentuk organisme utuh seperti manusia, hewan, tumbuhan dan makhluk-makhluk hidup lainnya di muka bumi ini. makhluk-makhluk kecil inilah yang kemudian berkumpul bekerja



BAB 3

MEMBRAN PLASMA DAN KOMUNIKASI ANTARSEL

Pendahuluan

Membran plasma, dikenal juga sebagai membran sel, adalah lapisan pelindung yang tipis dan semi-permeabel (memungkinkan beberapa substansi melewatinya namun tidak semua) yang mengelilingi sitoplasma sel. Membran ini berfungsi sebagai penjaga pintu sel, mengatur lalu lintas molekul yang masuk dan keluar dari sel, menjaga keseimbangan antara lingkungan dalam dan luar sel.

Sejarah penelitian membran plasma adalah kisah panjang dari penemuan dan pemahaman yang terus berkembang. Awalnya, para ilmuwan hanya mengetahui adanya suatu lapisan yang memisahkan sel dari lingkungannya. Namun, berkat kemajuan teknologi



BAB 4

INTI SEL

Pendahuluan

Inti sel adalah bagian dari sel yang mengandung bahan genetik seperti DNA atau RNA. Inti sel berfungsi dalam proses reproduksi sel, pewarisan sifat, serta sebagai pusat kendali aktifitas metabolisme dalam sel.

Struktur inti sel dapat dibedakan berdasarkan tipe makhluk hidupnya. Makhluk hidup prokariotik dan eukariotik memiliki struktur nukleus yang berbeda. Struktur inti sel pada makhluk hidup prokariotik disebut dengan nukleoid, sedangkan pada makhluk hidup eukariotik disebut dengan nukleus.

Perbedaan penyebutan ini berkaitan dengan adanya perbedaan struktur inti sel pada kedua tipe makhluk hidup tersebut. Struktur inti pada sel eukariotik terdiri dari selubung inti, porus, nukleoplasma, kromatin, dan anak inti



BAB 5

PEMBENTUKAN TENAGA DAN TRANSPORTASI INTRASEL

Pendahuluan

Sel sebagai satuan unit terkecil kehidupan menjalankan berbagai peranan penting dalam kehidupan manusia. Secara fungsional sel memiliki berfungsi untuk menjalankan fungsi kehidupan (Khoiruddin, M., & Zulaikha, K. 2020). Dalam menjalankan berbagai fungsinya sel memerlukan tenaga (energi) dan perlu melakukan komunikasi intraseluler untuk menjalankan fungsi secara optimal.

Pembentukan Tenaga (Energi)

Organel sel yang memiliki peranan utama dalam pembentukan energi adalah mitokondria (Widhiantara,



BAB 6

SEL DAN JARINGAN

Pendahuluan

Pemahaman yang mendalam tentang organisme memerlukan pemahaman yang komprehensif tentang sel, karena sel merupakan unit terkecil dari struktur dan fungsi dalam suatu organisme. Hampir semua organisme terdiri dari sel, yang biasanya terdiri dari membran, sitoplasma, dan nukleus. Meskipun demikian, ada organisme non-seluler seperti virus, yang tidak memiliki sitoplasma dan hanya terdiri dari protein, RNA atau DNA, karbohidrat, lemak, dan mineral. Beberapa organisme bersifat uniseluler, sementara yang lain bersifat multiseluler dan terdiri dari banyak sel. Cabang biologi yang khusus mempelajari sel disebut sitologi.

Dalam organisme multiseluler, sel-sel bersatu membentuk jaringan. “Jaringan-jaringan ini adalah



BAB 7

STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN HEWAN

Pendahuluan

Jaringan adalah unit dasar dalam tubuh hewan yang memainkan peran penting dalam menjalankan fungsi-fungsi tubuh yang kompleks. Pengetahuan tentang jaringan hewan membantu kita memahami cara tubuh organisme bekerja dan beradaptasi dengan lingkungan mereka. Dalam aspek biologi, istilah "jaringan" merujuk pada sekelompok sel yang memiliki kesamaan dalam struktur dan fungsi, bekerja secara bersinergi untuk melaksanakan tugas-tugas khusus dalam tubuh suatu organisme. Jaringan dalam hewan terdiri dari beragam jenis sel yang bekerjasama untuk melaksanakan fungsi-fungsi tertentu.



BAB 8

GENETIKA

Pendahuluan

Pernahkah Anda melihat orang tua yang rambutnya lurus, tetapi salah satu anaknya berambut kriting? Atau pernahkah Anda melihat induk anjing jantan berwarna hitam, induk anjing betina berwarna putih, tetapi kenapa semua anaknya hitam?. Pertanyaan selanjutnya adalah kenapa ada orang yang kedua orang tuanya IQnya di bawah rata-rata, tetapi anak-anaknya jenius? Serta masih banyak lagi pertanyaan yang ada di benak Saudara.

Terdapat dua faktor utama yang menentukan sifat/karakter/fenotipe makhluk hidup yaitu faktor dalam (genetis) dan faktor luar (lingkungan). Faktor-faktor ini melengkapi satu sama lain. Nah, di BAB ini kita akan focus mempelajari terkait faktor genetis (sifat menurun) yang diperdalam kajiannya dalam suatu ilmu yang disebut



BAB 9

METABOLISME

Pendahuluan

Metabolisme merupakan suatu proses penting yang terjadi secara simultan dan menghasilkan energi untuk keberlanjutan hidup makhluk hidup. Pemahaman tentang metabolisme masih terus dianalisis agar memperoleh informasi terbaru dan komprehensif. Metabolisme merupakan serangkaian reaksi pada karbohidrat, lemak, protein, enzim, vitamin dan lain-lain

Menurut Encyclopaedia Britannica tahun 2015 metabolisme berhubungan dengan aktivitas tubuh seperti perbaikan sel, pencernaan makanan, dan respirasi. Metabolisme merupakan suatu proses pencernaan, penyerapan dan pengasimilasian makanan untuk diubah menjadi energi. Jika semakin cepat proses metabolisme, maka semakin cepat pula pembakaran kalori untuk



BAB 10

BIOTEKNOLOGI

Pendahuluan

Perkembangan bioteknologi di era modern saat ini mengalami perkembangan sangat pesat. Pemanfaatan bioteknologi di berbagai sektor industri dikembangkan secara intensif dengan tujuan memberikan berbagai alternatif pemecahan masalah yang dihadapi masyarakat saat ini khususnya di bidang pangan, kesehatan serta obat-obatan. Pemanfaatan bioteknologi sebenarnya telah dilakukan sejak ratusan tahun yang lalu. Namun baru berkembang pesat sejak tahun 1960-an dalam bidang biologi sel dan molekuler. Melalui bioteknologi modern muncul berbagai penemuan baru yang sangat bermanfaat dalam meningkatkan status kesehatan masyarakat seperti antibody-monoklonal (Mab) yang merupakan terobosan di bidang kedokteran.



BAB 11

MIKROBA

Pendahuluan

Organisme kecil yang hidup sering disebut sebagai mikroba, atau jasad renik. Istilah ini digunakan untuk menggambarkan mikroba karena tidak hanya ukurannya kecil, sehingga sulit diamati dengan mata telanjang. Ukuran mikroba umumnya diukur dalam satuan mikron (μ), di mana 1 mikron setara dengan 0,001 mm. Secara umum, mikroba hanya dapat diamati dengan menggunakan perangkat pembesaran seperti mikroskop. Namun, perlu catat bahwa ada mikroba yang memiliki ukuran yang cukup besar sehingga dapat terlihat dengan mata telanjang tanpa perlu menggunakan mikroskop (Suryani & Taupiqurrahman, 2021)

Permulaan penemuan tentang dunia mikroba terjadi ketika Antony van Leeuwenhoek (1633-1723) menemukan



Daftar Pustaka

- Abadi, Mof Fairuz, dkk. 2021 Lebih Mudah Memahami Biologi Molekuler (Untuk Mahasiswa Jurusan TLM dan Kesehatan Lainnya). CV Jejak, 2021
- Agustina, D. K., Zen, S., Dede Cahyati Sahrir, S. P. I., Fadhila, F., AK, A., Vertygo, S., ... & Arianto, S. (2021). Teori Biologi Sel. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Akmalia, H.A., D. A. Pranatami. 2021. Biologu Umum Untuk Mahasiswa. Semarang. CV Alinea Media Dipantara.
- Alberts, Bruce., Johnson, Alexander., Lewis, Julian., Raff, Marti., Roberts, Keith., Walter, Peter. 2002. Molecular Biology of the Cell, 4th edition. New York: Garland Science.
- Aliyah, M. P. B. M. (2020). Metabolisme.
- Anthony JF Griffiths, Jeffrey H Miller, David T Suzuki, Richard C Lewontin, and William M Gelbart. 2000. An Introduction to Genetic Analysis. University of British Columbia, University of California, Harvard University.
- Arsyad, M., S. Wahyuni., D. N. Fatira. 2021. Biologi Umum.

Indonesia. Guepedia.

- Astuti, W. W., Nurdin, G. M., Nur, S., Daten, H., Taskirah, A., Purnamasari, A. B., Sulastri, N. D. P., Amrullah, S. H., Herlina, A., Wahyuni, N., & Wayuni, S. (2022). Konsep Dasar Biologi. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Cendekia Publisher, Makassar.
- Atkins, P., & de Paula, J. (2014). *Atkins' Physical Chemistry*. Oxford: Oxford University Press.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., Morse, S. A., & Mietzner, T. A. (2013). *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology* (26th ed.). Mc graw Hill Medical.
- Cambell A. Neil., Reece, B. Jane., Urry A. Lisa., Cain L. Michael., Wasserman, A. Steven., Minorsky, V. Peter., Jakson, B. Robert. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell & Reece, 2012. *Biology Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N. A., Reece, J. B. & Mitchell. L. G. (2008). *Biologi. Jilid 1. Edisi kedelapan*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2017). *Biology*. Boston: Pearson.
- Campbell, N.A, Recee. J.B. and Mithchell L.G. *BIOLOGY* (5TH ed). Alih bahasa. Rahayu, dkk (Eds). 2000. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A., dkk. 2008. *Biologi Edisi 8 Jilid I*. Jakarta: Erlangga
- Carroll, B. W., & Ostlie, D. A. (2017). *An Introduction to Modern Astrophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Conant, J. (1997). *What to Teach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Dahlianah, I. (2015). *Pemanfaatan Sampah Organik*

- Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos Dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(10), 10–13.
- Dailami, M., dkk. 2020. *Biologi Umum*. Jawa Barat: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Drs. TAUFIK RAHMAN, M. (2007, Juli 05). Sel dan Jaringan. Dikutip dari http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/196201151987031
- Fatmayanti, A., Ulimaz, A., Arfani, N., Megavitry, R., Lestari, N. C., Munaeni, W., Rahman, I. W., Asrinawaty, A. N., & · A. H. W. (2022). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Global Eksekutif Teknologi, Padang.
- Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (2011). *The Feynman Lectures on Physics, Vol. 1*. New York: Basic Books.
- Fifendy, M. (2017). *Mikrobiologi*. Kencana: Depok.
- Gardner, Eldon J. Simons and Snustad, D peter. 1991. *Principles of genetics seventh edition*. USA: John Willey and Sons, Inc.
- Geoffrey M. Cooper (2000). "The Cell-A Molecular Approach". Boston University (ed. 2) (Sunderland (MA): Sinauer Associates). hlm. Heredity, Genes, and DNA. ISBN 0-87893-106-6.
- George Poste. 2001. *Molecular diagnostics: a powerful new component of the healthcare value chain*, Expert Review of Molecular Diagnostics, 1:1, 1-5, DOI: 10.1586/14737159.1.1.1
- Guyton, A. C. dan J. E. Hall. (2006). *Text Book of Medical Physiology Eleventh Edition*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Hafsan. (2011). *Mikrobiologi Umum*. Alaudin Press: Makassar.
- Handrianto, P. (2018). *Mikroorganisme Pendegradasi Tph*

- (Total Petroleum Hydrocarbon) Sebagai Agen Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi (Review Article). *Jurnal SainHealth*, 2(2), 35. <https://doi.org/10.51804/jsh.v2i2.287.35-42>
- Harahap, D. G. S., Noviantari, A., Hidana, R., Yanti, N. A., Nugroho, E. D., Nurdyansyah, F., Widyastuti, D. A., Khariri, Pratiwi, R. H., Nendissa, D. M., Nendissa, S. J., Nurmallasari, A., Noer, S., Watuguly, T. W., Setyowati, E., Estikomah, & Ana, S. (2021). *Mikrobiologi dan Penerapannya*. Widina Bhakti Persada: Bandung.
- Harti, A. S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan Peran Mikrobiologi Dalam Bidang Kesehatan*. Yogyakarta. CV. Andi Offset.
- Henggu, K. U., & Nurdiansyah, Y. (2021). Review dari Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Protein, dan Asam Nukleat. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(2), 9-17.
- Henggu, Krisman Umbu dan Yopi Nurdiansyah. 2021. Review dari Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Protein, dan Asam Nukleat. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. ISSN 2716-0963. Volume 3, Nomor 2.
- Hidayat, E. B. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB.
- Irawan, M. A. (2007). Glukosa & Metabolisme Energy. *Sport Science Brief*, 1(06).
- Jekti, D. S. D. (2018). Peranan Mikroba Dalam Pengelolaan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 1–9.
- Kadri, H. (2012). Hemoprotein dalam tubuh manusia. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(1).
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya, Padang.
- Khoiruddin, M., & Zulaikha, K. (2020). Harmonisasi Keterkaitan Proses Pembentukan Manusia Berdasarkan Perspektif Islam dan Sains Modern. *Prosiding*

- Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains, 2, 225-228.
- Kimball, Jhon W. 1983. Biologi Edisi kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Kuhn, T. S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kurniati, T. 2020. *Biologi Sel*. Bandung: CV Cendekia Press.
- Lee JS, Hale CM, Panorchan P, Khatau SB, George JP, Tseng Y, Stewart CL, Hodzic D, Wirtz D. Nuclear lamin A/C deficiency induces defects in cell mechanics, polarization, and migration. *Biophys J*. 2007;93:2542–2552. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar] [Ref list]
- Lestari, P. B., & Hartati, T. W. (2017). *Mikrobiologi Berbasis Inquiry*. Gunung Samudera, Malang.
- Liana, A. 2019. *Biologi Umum Sebuah Pengantar Ilmu Hanyat*. Jakarta Utara: PT Media Guru Digital Indonesia.
- Lou, A. (2010). The impact of bound protein on the sub-diffusion of a DNA locus. *Histology*. University of Leeds. Retrieved from <https://www.histology.leeds.ac.uk/cell/nucleus.php>
- Mescher, A. L. (2013). *Junqueira's Basic Histology Text and Atlas*. 13th Edition. USA: McGraw-Hill Education.
- Muladno, 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.
- Mutmainnah, Suhartina Ayulia, Rina Angraeni, Failal Ulfi Mauliah. 2022. METABOLISME. *Jurnal Kesehatan USIMAR* Vol 1(2): 68-77. Universitas Sains Islam Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National

Academies Press.

- Novitasari, R. (2017). Proses respirasi seluler pada tumbuhan. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi (Vol. 1, pp. 89-96).
- Nugroho, E.D., D. A. Rahayu. 2018. Pengantar Bioteknologi (Teori dan Aplikasi). Yogyakarta. Deepublish.
- Nurhayati B, Darmawati S. 2017. Biologi Sel dan Molekuler. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- O'Grady, Elizabeth. (2021). Principles of Biology. College of Lake County
- Ogi, Tomoo. 2010. "Three DNA Polymerases, Recruited by Different Mechanisms, Carry Out NER Repair Synthesis in Human Cells" (pdf). Molecular Cell. 37 (5): 714–727. doi:10.1016/j.molcel.2010.02.009.
- Oryza, M. 2021. Panduan Bioteknologi Pertanian. Yogyakarta. DIVA Press.
- Ovalle, W. K.; Nahirney, P. C. (2013). Netter's Histology Flash Cards. China: Elsevier.
- Pai, Anna. 1992. Dasar-Dasar Genetika. Jakarta: Erlangga.
- Palennari, M., Lodang, H., Faesal. dan Muis, A. 2016. Biologi Dasar Bagian Pertama. Makasar: Alauddin University Press.
- Poedjiadi, Anna dan F.M. Titin Supriyanti. 2012. Dasar-Dasar Biokimia. Penerbit Universitas Indonesia. UI-Press. Jakarta.
- Popper, K. R. (2002). The Logic of Scientific Discovery. London: Routledge.
- Prasetyo, A. D., & Sari, D. H. (2021). Pengantar Bioteknologi. Guepedia, Sukoharjo.
- Prasetyo, A.D., D. H. Sari. 2021. Pengantar Bioteknologi. Indonesia. Guepedia.
- Pratiwi, S. T. (2008). Mikrobiologi Farmasi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Prawirohartono. (2004). Sains Biologi. Jakarta: PT Bumi

- Aksara.
- Press, F., & Siever, R. (2006). *Earth*. New York: W. H. Freeman.
- Prihanto, A.A., A.A. Jaziri. 2019. *Bioteknologi Perikanan dan Kelautan*. Malang. UB Press.
- Pritchard, Dorian J. 2008. *Medical Genetics at a Glance*. Blackwell Publishing. hlm. 19. ISBN 978-1-4051-4846-7.\
- Putri, D. (2017). *Perbedaan Kadar Glukosa Plasma NaF Yang Diperiksa Segera dan Tunda 4 Jam* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Qi Chen, Zhenyun He, Fujing Mao, Hua Pei, Hongmei Cao and Xing Liu. *Diagnostic technologies for Covid-19: a review*. RSC Adv. 10, 35257-35264
- Raahmadina dan Febriani, H. 2017. *Biologi Sel, Unit Terecil Penyusun Makhluk Hidup*. Surabaya: CV Salembar Papyrus.
- Radji, M. (2015). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. EGC, Jakarta.
- Rehfeld, A; Nylander M; Karnov K. (2017). *Conpendium of Histology; A Theoretical and Practical Guide*. Switzerland: Springer.
- Robert F. Weaver. 2012. *Molecular Biology*, 5th. The McGraw-Hill Companies. ISBN 978-0-07-352532-7
- Rodwell, Victor W., David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, dan P. Anthony Weil. 2017. *Biokimia Harper Edisi 30*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Ross, MH and Pawlina W. (2011). *Histology A Text and Atlas with Correlated Cell and Molecular Biology*. Sixth Edition. Philadelphia: Walters Kluwer Lippincott Williams and Wilkins.
- Sadler, TW. (2014). *Embriologi Kedokteran Langman*. Edisi 12. Jakarta: EGC.
- Salma, S., Arbain, A., Marusin, N., Syamsuardi, Santoso, P.,

- Idris, & Herwina, H. (2011). Bahan Ajar Biologi Umum. Universitas Andalas Padang.
- Samatowa Usman. (2010). Konsep Dasar IPA. Jakarta: Erlangga.
- Sambrook, J., Russel, D.W. 2001. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Volume ke-2 (edisi ke-3). Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press. hlm. 12.3.
- Sari, Ramdana dan Retno Prayudyaningsih. 2017. Karakter Isolat Rhizobia Dari Tanah Bekas Tambang Nikel Dalam Memanfaatkan Oksigen Untuk Proses Metabolismenya. Info Teknis EBONI Vol. 14 No. 2.
- Sarumaha, M. (2021). Biologi Sel: Modul Singkat Sel dalam Perkembangannya. Penerbit Lutfi Gilang.
- Sasmoko. 2011. Gene To Protein. Departement Of Pharmacy. UNSOED
- Singh, I. (2011). Textbook of Human Histology (with Colour Atlas and Practical Guide). Sixth Edition. New Delhi: JayPee Brothers Medical Publisher.
- Suharsono, Hamong. 2018. Asam Nukleat Dan Teknologi Kedokteran. Denpasar: Universitas Udayana.
- Sumarlin, La Ode. 2020. Biokimia Dasar-Dasar Biomolekul Dan Konsep Metabolisme. PT RajaGrafindo Persada. Depok.
- Suryani, Y., & Taupiqurrahman, O. (2021). Mikrobiologi Dasar. LP2M UIN Sunan Gunung Djati: Bandung.
- Suryo. (2013). Genetika untuk Strata 1. Gadjah Mada University Press.
- Suryo. H. (2007). Sitogenetika. Gadjah Mada University Press.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. 5th Ed. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- TAUFIK_RAHMAN/MODUL_STRUKTUR_DAN_FUNGS
I_SEL_%26_JARINGAN___UTK_PENATARAN_DI.p

df

- Toha, Abdul Hamid. 2001. Deoxyribosa Nuclear Acid. Bandung: Alfabeta.
- Wahyudiati, Dwi. 2017. Biokimia. Mataram: LEPPIM Mataram.
- Walpole, B. (2014). Biology for the IB Diploma Second Editon. Cambridge University Press
- Waluyo, J. dan Wahyuni, D. 2020. Biologi Dasar. Yogyakarta: Trussmedia Grafika.
- Waluyo, L. (2016). Mikrobiologi Umum (Revisi). Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wardani, A.K., s.D. Wijayanti., E. Widyastuti. 2017. Pengantar Bioteknologi. Malang. UB Press.
- Watson, James D. 2008. Molecular Biology of the Gene. San Francisco: Pearson Education, Inc. hlm. 219. ISBN 0-321-50781-9 / 978-0-321-50781-5.
- Widhiantara, I. G. (2020). Mutasi DNA Mitokondria Pada Pria Infertil. Jurnal Media Sains, 4(1).
- Widowati, E. W. (2013). Desain Primer Sitokrom B (Cyt B) Sebagai Salah Satu Komponen Pcr (Polymerase Chain Reaction) Untuk Deteksi DNA Babi. Desain Primer Sitokrom B (Cyt B) Sebagai Salah Satu Komponen Pcr (Polymerase Chain Reaction) Untuk Deteksi Dna Babi.
- Winatasmita, D. (1994). Biologi Sel. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Wulandary, D. T. (2005). Evolusi mitokondria dan pemanfaatannya dalam Penelusuran Kekerabatan dan Evolusi Organisme. Isjd. pdii. lipi. go. id/admin/jurnal/ed50805255. p df (Diakses: 8 Januari 2019).
- Young, B.; Woodford, P.; O'Dowd, G. (2014). Wheater's Functional Histology: A Text and Colour. USA: Elsevier.
- Yuliana, Anna., M. Fathurohman. 2014. Teori dan

- Implementasi Perkembangan Biologi Sel dan Molekuler. Surabaya. CV. Jakad Media Publishing.
- Yustiningsih, Maria. 2018. Pemodelan Dan Rekonstruksi Metabolisme: Tinjauan Dari Perkembangan Sistem Biologi. MANGIFERA EDU: Jurnal Biologi and Pendidikan Biologi Volume 3, Nomor 1. E-ISSN: 2622-3384 P-ISSN: 2527-9939.
- Yuwono, T. 2016. Bioteknologi Pertanian. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.



Tentang Penulis



Dalimawaty Kadir, buku ini adalah salah satu karya dan Inshaa Allah secara konsisten akan disusul dengan buku-buku berikutnya. Pokok bahasan buku yang ditulis semata-mata untuk berbagi ilmu pengetahuan. Saya lahir di Prabumulih yang dulu terkenal sebagai kota minyak dan Nanas. Letaknya kira-kira 80 km dari kota Palembang Sumatera Selatan. D5 begitulah singkatan yang sering saya tulis untuk nama saya, yang mengingatkan kalau saya anak kelima dari delapan bersaudara. D5 menempuh pendidikan dasar di SD I Pertamina Prabumulih, dilanjutkan ke jenjang sekolah menengah SMP Negeri Prabumulih dan SMA Negeri Prabumulih. Kemudian tahun 1984 melanjutkan ke Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya sampai semester VIII. Tetapi tidak sampai selesai, berputar haluan ingin menjadi guru dan pindah kuliah ke Pendidikan Biologi

Universitas Pasundan di Bandung pada tahun 1988, dan lulus tahun 1991. S2 Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) lulus pada tahun 2010. Lulus PNS pada tahun 1997 dan di tempatkan pertamakali di SMPN 4 Ciwidey di Rancabali Kabupaten Bandung. Pindah ke Medan tahun 2004 sebagai dosen PNS dpk LLDIKTI wilayah I di Akbid Helvetia. Tahun 2019 dipekerjakan pada Program Studi Pendidikan Biologi pada STKIP Asy-Syafiiyah Internasional Medan. Tahun 2023 pindah ke PGSD Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah sampai sekarang. Beberapa jurnal yang di tulis sudah diterbitkan antara lain: *The Effect STEAM Based Discovery Learning Model on Students Thinking Ability: Meta-analiysis Study*, *Empoweing Lecturess with ICT Skills to Enhance their Teaching Profession at PGSD Program University Muhadi Setiabudi*, *Analysis of the Implementation of ESD in Online Science Learning during the Covid-19 Pandemic*, *The Impact of Learning Loss on Higher Education Students in Indonesia: A critical Review*, *E-Learning Learning Using The Google Class Room Aplication in Primary School (SD)*, *Modifikasi Program Perkuliahan IAD untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Sikap Ilmiah Mahasiswa*, *Implementasi Program Perkuliahan IAD untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa*, *Pengetahuan Remaja Putri tentang Proses Reproduksi di SMU Al-Washilyah 1 Medan*. Buku hasil kolaborasi dengan penulis lainnya yang sudah diterbitkan antara lain: *Anatomi Fisologi Tubuh Manusia*, *Evaluasi Pembelajaran*, *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan*, *Teori Polya dan Aplikasi kedalam Matematika dan IPA*.



Sunandar Azma'ul Hadi, M.Pd.

lahir di Kecamatan Masbagik Kabupaten Lombok Timur pada tanggal 15 Mei 1992. Ia menyelesaikan sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi di Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Mataram pada tahun 2015 yang sekarang telah

berubah nama menjadi Universitas Pendidikan Mandalika (Undikma) dengan predikat kelulusan Cumlaude. Setelah itu ia melanjutkan studi magisternya di Program Studi Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya (Unesa) pada tahun 2017 dengan predikat kelulusan Cumlaude. Saat ini ia bekerja sebagai Dosen di Program Studi Tadris Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram. Selain di UIN Mataram, Saat ini ia bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Nahdlatul Ulama (STITNU) Al Mahsuni Lombok Timur. Selain sebagai dosen tetap, ia dipercayakan sebagai Ketua Pusat Penjaminan Mutu merangkap Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P2M-P3M). Sebelum memegang jabatan sebagai Ketua P2M-P3M, ia pernah ditempatkan sebagai Kaprodi PIAUD dan Kaprodi Manajemen Pendidikan Islam. Ia juga pernah menjabat sebagai Kepala KMI Yadaro. Buku yang pernah ditulis sebelumnya adalah buku dengan judul Profesi Keguruan terbit pada Tahun 2021.



Dr. Moh Fairuz Abadi, S.Si., M.Si, buku ini, karya kedua dari penulis yang berkaitan dengan ilmu biologi. Penulis lahir di Kota Ponorogo pada tanggal 22 Juli 1983, saat ini tinggal di Denpasar Bali. Sehari-hari, Ia bekerja sebagai seorang dosen di Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program

Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali.



Syafa Lisaholit S.Pd., M.Pd, lahir di Luhu, Huamual Kabupaten Seram Barat pada tanggal 1 Oktober 1989. Pendidikan dasar beliau tamat di SD Negeri 1 Seram Barat pada tahun 2001. Beliau kemudian bersekolah di SMP di SMP Negeri 1 Kecamatan Leihitu pada tahun 2003 hingga tahun 2005 dan menyelesaikan

pendidikan SMA di SMA Negeri 2 Seram Barat pada tahun 2005 hingga tahun 2008. Pada tahun 2008, Syafa lulus dari Universitas Darussalam dengan gelar Pendidikan Biologi, setelah menyelesaikan studi sarjana pada program Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Ia melanjutkan menyelesaikan program magister Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Makassar pada tahun 2013 hingga 2016. Baru-baru ini, pada tahun 2020, Syafa berhasil memimpin proyek penelitian bertajuk “Dampak Self-Efficacy dan Kemandirian Belajar Terhadap Prestasi Akademik SMA Negeri di Kecamatan Namlea.



Mohamad Fajar Farid Amrulloh, Dosen Tetap di Universitas Timor, NTT. Buku ini adalah salah satu karya yang berharap dapat memberikan kebermanfaatan bagi setiap pembaca, khususnya bidang akademisi dan semoga secara konsisten penulis akan membagikan pengetahuan dan pikiran-pikiran inovatif yang akan dituangkan dalam bentuk karya tulis, berupa pokok-pokok bahasan pada buku-buku berikutnya.

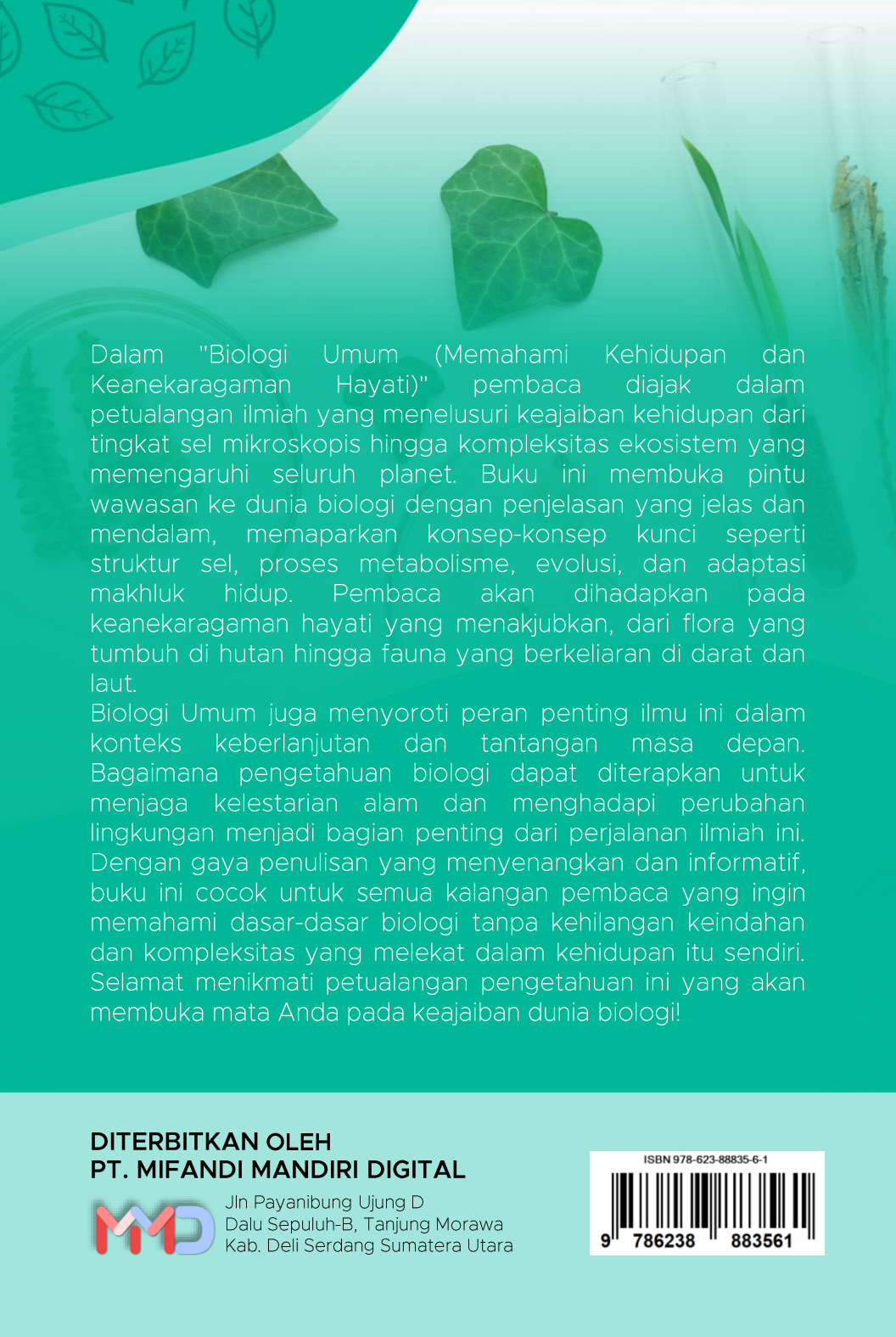


I K. Putra Julianlara, S.Pd., M.Si, buku ini merupakan salah satu sumbangsih penulis sebagai akademisi dan staff pengajar di Program Studi Biologi, Universitas Udayana. Penulis menempuh pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Ganesha dengan mengambil skripsi tentang lintah (*Hirudo medicinalis*). Penulis kemudian melanjutkan pendidikannya di Magister Ilmu Biologi, Universitas Udayana. Tesis yang diambil penulis adalah tentang anggang-anggang (*Gerris marginatus*). Semoga buku ini bermanfaat untuk para pembaca.



Ni Wayan Desi Bintari., lahir di Desa Bedulu, Kabupaten Gianyar, Bali pada 21 Desember 1991. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Udayana, Kota Badung Bali lulus tahun 2014. Pendidikan S2 Ilmu Biologi dengan konsentrasi

Biodiversitas Mikroorganisme, lulus tahun 2016 di Universitas Udayana. Saat ini aktif sebagai Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga STIKES Wira Medika Bali. Beberapa mata kuliah yang diampu diantaranya Bakteriologi, Mikologi dan Parasitologi. Penulis secara aktif melakukan riset di bidang Mikrobiologi dan menerbitkan beberapa publikasi artikel ilmiah.



Dalam "Biologi Umum (Memahami Kehidupan dan Keanekaragaman Hayati)" pembaca diajak dalam petualangan ilmiah yang menelusuri keajaiban kehidupan dari tingkat sel mikroskopis hingga kompleksitas ekosistem yang memengaruhi seluruh planet. Buku ini membuka pintu wawasan ke dunia biologi dengan penjelasan yang jelas dan mendalam, memaparkan konsep-konsep kunci seperti struktur sel, proses metabolisme, evolusi, dan adaptasi makhluk hidup. Pembaca akan dihadapkan pada keanekaragaman hayati yang menakjubkan, dari flora yang tumbuh di hutan hingga fauna yang berkeliaran di darat dan laut.

Biologi Umum juga menyoroti peran penting ilmu ini dalam konteks keberlanjutan dan tantangan masa depan. Bagaimana pengetahuan biologi dapat diterapkan untuk menjaga kelestarian alam dan menghadapi perubahan lingkungan menjadi bagian penting dari perjalanan ilmiah ini. Dengan gaya penulisan yang menyenangkan dan informatif, buku ini cocok untuk semua kalangan pembaca yang ingin memahami dasar-dasar biologi tanpa kehilangan keindahan dan kompleksitas yang melekat dalam kehidupan itu sendiri. Selamat menikmati petualangan pengetahuan ini yang akan membuka mata Anda pada keajaiban dunia biologi!

DITERBITKAN OLEH
PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL



Jln Payanibung Ujung D
Dalu Sepuluh-B, Tanjung Morawa
Kab. Deli Serdang Sumatera Utara

