

BIOLOGI UMUM

Penulis:

**Muhammad Dailami, Candra Yulius Tahya, Dharma Gyta Sari Harahap
Maharani Retna Duhita, Eko Sutrisno, Rudy Hidana, Agus Supinganto
Ratna Puspita, Rini Purbowati, Muh Sri Yusal
Hasria Alang, Eka Apriyanti**



BIOLOGI UMUM

Penulis:

Muhammad Dailami, Candra Yulius Tahya, Dharma Gyta Sari Harahap,
Maharani Retna Duhita, Eko Sutrisno, Rudy Hidana, Agus Supinganto, Ratna Puspita,
Rini Purbowati, Muh Sri Yusal, Hasria Alang, Eka Apriyanti

Desain Cover:

Ridwan

Tata Letak:

Atep Jejen

Proofreader:

Elin Marlina

ISBN:

978-623-6608-53-1

Cetakan Pertama:

Oktober, 2020

Hak Cipta 2020, Pada Penulis

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2020

by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung

All Right Reserved

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

PENERBIT:

WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG

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

(Anggota IKAPI Cabang Jawa Barat)

No. 360/ALB/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

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

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 “Biologi Umum” telah selesai di susun dan berhasil diterbitkan, semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih keilmuan dan penambah wawasannya bagi siapa saja yang memiliki minat terhadap pembahasan tentang Biologi

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.

Oktober, 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 STRUKTUR DAN FUNGSI SEL SEBAGAI DASAR ORGANISME	1
A. Pendahuluan	1
B. Konsep Dasar Biologi dan Sejarah Kehidupan	2
C. Sel Sebagai Unit Kehidupan	4
D. Struktur Dasar dan Organisasi Sel	5
E. Struktur dan Fungsi Komponen Sel.....	9
F. Rangkuman Materi	24
G. Tugas dan Evaluasi	25
BAB 2 ORGANISASI MATERI PENYUSUN SEL	27
A. Pendahuluan.....	27
B. Unsur Makro dan Unsur Trace	28
C. Air dan pH.....	30
D. Makromolekul: Asam Nukleat, Karbohidrat, Protein, dan Lemak.....	33
E. Gula Pentosa.....	34
F. Gugus Fosfat.....	35
G. Karbohidrat.....	35
H. Protein.....	39
I. Lipid.....	42
J. Rangkuman Materi	45
K. Tugas dan Evaluasi	46
BAB 3 KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP	49
A. Pendahuluan.....	49
B. Keanekaragaman Makhluk Hidup.....	50
C. Keanekaragaman Gen	52
D. Rangkuman Materi	61
E. Tugas dan Evaluasi	62
BAB 4 METABOLISME: ANABOLISME DAN KATABOLISME	65
A. Pendahuluan.....	65
B. Metabolisme, Anabolisme, dan Katabolisme.....	66

C.	ATP Adalah Mata Uang Energi Universal Tubuh.....	68
D.	NADH, FADH ₂ , dan NADPH Dalam Biosintesis	69
E.	Ekstraksi Energi Dari Karbohidrat	70
F.	Ekstraksi Energi Dari Lemak.....	76
G.	Produk Akhir Katabolisme Lemak.....	76
H.	Ekstraksi Energi Dari Protein	77
I.	Produk Akhir Katabolisme Asam Amino	77
J.	Hormon Sebagai Regulator Metabolisme	78
K.	Rangkuman Materi	79
L.	Tugas dan Evaluasi	80
BAB 5 SISTEM PENCERNAAN PADA MAKHLUK HIDUP		83
A.	Pendahuluan	83
B.	Proses Pencernaan Pada Manusia	84
C.	Organ Pencernaan Pada Manusia.....	85
D.	Makanan dan Kesehatan.....	92
E.	Kelainan Pada Sistem Pencernaan.....	94
F.	Pencernaan Pada Hewan Ruminansia	95
G.	Rangkuman Materi	96
H.	Tugas dan Evaluasi	97
BAB 6 SISTEM PEREDARAN DARAH		99
A.	Pendahuluan.....	99
B.	Pengertian Sistem Peredaran Darah.....	100
C.	Sistem Peredaran Darah Terbuka	100
D.	Sistem Peredaran Darah Tertutup	101
E.	Sistem Peredaran Darah Pada Hewan	101
F.	Sistem Peredaran Darah Pada Manusia	103
G.	Organ Dalam Sistem Peredaran Darah Manusia	104
H.	Mekanisme Sistem Peredaran Darah Manusia	107
I.	Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah Manusia	108
J.	Rangkuman Materi	108
K.	Tugas dan Evaluasi	109
BAB 7 SISTEM PERNAFASAN DAN EKSRESI.....		111
A.	Pendahuluan.....	111
B.	Kelaianan Pada Alat Pernafasan	114
C.	Sistem Ekskresi Pada Manusia.....	115

D. Masalah Kesehatan Yang Terjadi Pada Paru-Paru	115
E. Masalah Kesehatan Pada Hati	117
F. Masalah Kesehatan Pada Ginjal.....	119
G. Masalah Kesehatan Pada Kulit	120
H. Rangkuman Materi	121
I. Tugas dan Evaluasi	121
BAB 8 SISTEM KOORDINASI SISTEM SARAF.....	123
A. Pendahuluan.....	123
B. Rincian Pembahasan Materi.....	124
1. Dasar Sistem Saraf	124
2. Bagian Serta Fungsi Sistem Saraf	126
C. Otak.....	128
D. Koordinasi Saraf.....	133
E. Rangkuman Materi	138
F. Tugas dan Evaluasi	138
BAB 9 SISTEM ENDOKRIN	141
A. Pendahuluan	141
B. Kimiawi Hormon	142
C. Pengaturan Hormone.....	142
D. Macam Kelenjar Endokrin Dan Hormonnya	144
E. Mekanisme Kerja Hormon	156
F. Rangkuman Materi	158
G. Tugas dan Evaluasi	163
BAB 10 SISTEM REPRODUKSI	165
A. Pendahuluan.....	165
B. Sistem Reproduksi Makhluk Hidup.....	166
C. Sistem Reproduksi Pada Manusia.....	175
D. Sistem Reproduksi Pada Tumbuhan	182
E. Rangkuman Materi	187
F. Tugas dan Evaluasi	188
BAB 11 DASAR SELULAR REPRODUKSI DAN POLA PEWARISAN	
SIFAT (HEREDITAS)	191
A. Pendahuluan.....	191
B. Materi Genetik.....	192
C. Reproduksi Sel Pada Aseluler	194

D. Reproduksi Prokaryotik.....	194
E. Reproduksi Eukaryotik	195
F. Hukum Mendel	203
G. Contoh Hereditas Pada Manusia	205
H. Rangkuman Materi	206
I. Tugas dan Evaluasi	207
BAB 12 MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN	209
A. Pendahuluan.....	209
B. Konsep-Konsep Ekosistem.....	210
a. Komponen Ekosistem.....	211
b. Energi Dalam Ekosistem	212
c. Aliran Energi Dan Daur Materi Dalam Ekosistem	214
C. Hubungan Lingkungan Dengan Organisme	221
D. Rangkuman Materi	224
E. Tugas dan Evaluasi	225
PROFIL PENULIS	227
GLOSARIUM	235



BAB 1

STRUKTUR DAN FUNGSI SEL SEBAGAI DASAR ORGANISME

Muhammad Dailami, S.Si., M.Si.
Universitas Brawijaya

A. PENDAHULUAN

Secara terminologi, Biologi berasal dari dua kata yaitu *bios* yang artinya makhluk hidup dan *logos* artinya ilmu (Reece et al., 2011), sehingga biologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Aspek kajian dalam biologi sangatlah luas, mencakup semua makhluk hidup baik yang berada di darat, air maupun udara. Jika dilihat dari segi ukuran, semua organisme baik yang memiliki ukuran sangat kecil seperti virus, hingga makhluk hidup dengan ukuran besar seperti gajah, semuanya termasuk dalam aspek kajian biologi. Bahkan biologi tidak hanya mempelajari makhluk hidupnya sendiri, interaksi antara makhluk hidup dengan yang tidak hidup juga dipelajari, misalnya hubungan antara kualitas suatu perairan dengan tingkat pertumbuhan ikannya dan lain sebagainya (Nisyawati, Sjahfirdi, & Harminto, 2019).

Pada bab ini akan dibahas mengenai konsep dasar dalam ilmu biologi yang meliputi konsep dasar ilmu biologi, pengertian dari sel, struktur dari sel prokariot dan eukariot yang termasuk didalamnya sel hewan dan

DAFTAR PUSTAKA

- Bowes, B. G., & Mauseth, J. D. (2008). Plant structure - A Colour Guide. In *Plant Structure, Second Edition* (2nd ed.). <https://doi.org/10.1201/b15143-4>
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry* (5th ed.). New York: W.H. Freeman and Company.
- Nisyawati, Sjahfirdi, L., & Harminto, S. (2019). *Biologi Umum* (2nd ed.). Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Raven, P. H., & Johnson, G. B. (2001). *Biology* (6th ed.). New York: McGraw-Hill Science.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2011). *Campbel Biology* (9th ed.). New York: Benjamin Cummings.



BAB 2

ORGANISASI MATERI

PENYUSUN SEL

Candra Yulius Tahya, M.Si
Universitas Pelita Harapan

A. PENDAHULUAN

Setiap organisme memiliki sel sebagai unit struktural dan fungsional yang rumit, tetapi terorganisasi dengan baik. Sel organisme hidup terdiri dari banyak jenis unsur yang menyusun berbagai molekul. Molekul-molekul ini dapat digunakan untuk mengekstrak energi dari lingkungan melalui pemutusan ikatan kimia atau menggunakan energi cahaya. Dan energi yang dihasilkan juga dapat digunakan untuk menyusun struktur molekul yang rumit dan menjalankan berbagai reaksi kimia dalam sel disebut metabolisme. Kompleksitas dari komponen kimia yang dimiliki oleh sel eukariotik lebih tinggi dari sel prokariotik. Untuk bisa memahami kerumitan dan keteraturan dalam sistem kehidupan sel, maka kita harus melihat dan mempelajari komposisi kimia sel yang menentukan proses fisikokimianya.

Sel dirancang oleh Tuhan sedemikian sehingga berbagai reaksi kimia dapat berjalan dengan baik. Batasan sel dengan lingkungan sekitarnya adalah suatu membran sel yang tersusun atas lipid dwilapis dan dinding sel terbuat dari polisakarida suatu karbohidrat kompleks. Dalam sel

D111AFTAR PUSTAKA

- http://www.biocasts.com/mctc/BIOL2200/Path_notes/ch5/ch5IVa.htm diakses pada Juni 2020.
- <https://www.boundless.com/chemistry/textbooks/boundless-chemistry-textbook/>. **License:** CC BY-SA: Attribution-ShareAlike diakses pada Juni 2020.
- <https://freshrawnatural.com/f/a1c-the-molecular-breakdown> diakses pada Juni 2020.
- <https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/2-4-inorganic-compounds-essential-to-human-functioning/> diakses pada Juni 2020.
- <https://www.nature.com/scitable/topicpage/discovery-of-dna-structure-and-function-watson-397/> diakses pada Juni 2020.
- Luo, Xiaoman. (2016). Improving the bone forming ability of synthetic bone substitutes using trace element additions. 10.13140/RG.2.1.2230.8246.
- Murray, R. K., Granner, D. K., & Rodwell, V. W. (2006). *Harper's illustrated biochemistry* (27th ed.). New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill.
- Van Holde, K. E., Johnson, W. C., & Shing Ho, P. (2006). *Principles of Physical Biochemistry* (2nd ed.). New Jersey: Pearson Education



BAB 3

KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP

Dharma Gyta Sari Harahap, S.Pd., M.Pd
Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

A. PENDAHULUAN

Kompleksnya kehidupan di muka bumi ini memberikan gambaran bahwa terdapat keanekaragaman pada makhluk hidup di dalamnya. Dalam setiap waktunya jumlah dari bentuk kehidupan terus meningkat sehingga terjadi keanekaragaman makhluk hidup dalam jumlah yang cukup besar di muka bumi ini. Keanekaragaman yang begitu beragam inilah yang menuntut agar adanya suatu sistem yang dapat mempelajari bagaimana keanekaragaman makhluk hidup ini terjadi. Keanekaragaman makhluk hidup merupakan kelimpahan dari berbagai jenis sumber daya alam (makhluk hidup) yang berada di muka bumi ini. Apa yang menyebabkan terjadinya keanekaragaman pada makhluk hidup? Hal ini disebabkan karena banyaknya kesamaan dan perbedaan yang terdapat dari makhluk hidup sehingga menyebabkan keragaman yang dapat dilihat atau diidentifikasi dari ciri-ciri, anatomi, morfologi, fisiologi dan lain-lain.

Di muka bumi ini jumlah makhluk hidup sangat melimpah jumlahnya tetapi yang menjadi istimewa tidak ada satupun diantara makhluk hidup ini yang benar-benar sama dalam bentuknya. Sistem klasifikasi merupakan

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell NA, Reece JB. (2009), *Biology. USA: Pearson Benjamin Cummings*. Jakarta: Erlangga.
- Chambell, et al. (2000). *Biologi Jilid 1 Edisi delapan*. Jakarta: Erlangga
- Hutagalung RA. (2010). *Ekologi Dasar*. Jakarta. Hlm. 13-15.
- Postlethwait, John H. Janet L. Hopson & Ruth C. Veres. (1991). *Biology*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Sastrapradja, Didin S., S. Adisoemarto, K. Kartawinata, Setijadi Sastrapradja & Mien A. Rifai. (1989). *Keanekaragaman Hayati untuk Kelangsungan Hidup Bangsa*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi – LIPI
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Ekosistem>
- <https://www.zonareferensi.com/tingkat-keanekaragaman-hayati/>
- <https://www.dosenpendidikan.co.id/keanekaragaman-hayati/>

DAFTAR PUSTAKA

- Encyclopædia Britannica, I. (2020). Metabolism. Retrieved from <https://kids.britannica.com/kids/assembly/view/180459>
- Knight, T., Cossey, L., & McCormick, B. (2014). An overview of metabolism. *Update of Anaesthesia*. Retrieved from https://www.wfsahq.org/components/com_virtual_library/media/4b7df218f86fa685e450c2d70b162291-Metabolism-Update-29--2014-.pdf
- Paul, I., Don, R., Kimberley, M., & Melissa, B. (2011). Metabolism. In *Nutrition* (Fouth, pp. 267–308). London: Jones and Bartlett. Retrieved from http://samples.jbpub.com/9780763776633/76633_ch07_5589.pdf



BAB 5

SISTEM PENCERNAAN PADA MAKHLUK HIDUP

Eko Sutrisno, S.Si., M.Si
Universitas Islam Majapahit

A. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi harus dipadukan dengan konsep hidup yang selaras dan harmonis. Saat ini berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan dengan pesat, seperti bidang pertanian, komunikasi, Kesehatan, teknologi pengolah hasil pertanian dan lain sebagainya. Adanya berbagai teknologi tersebut tidak menutup kemungkinan akan adanya penemuan-penemuan baru guna mempelajari system yang ada pada makhluk hidup atau organisme, seperti pengamatan pada Struktur dan Fungsi pada Organisme terutama pada Sistem Pencernaan Makanan. Buku yang berada di tangan anda saat ini akan membahas tentang fungsi pencernaan makanan pada makhluk hidup. Makanan yang masuk ke dalam tubuh terbagi menjadi dua yaitu jenis makanan yang tidak dapat dicerna dan bahan makanan yang harus di cerna oleh sistem pencernaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assidig, A. K. (2008). *Kamus Lengkap Biologi*. Yogyakarta: Panji pustaka.
- Carpenter, K. (2020, Juni 11). Diambil kembali dari <https://www.britannica.com/science/vitamin>.
- Dinoyo, S. (2016). *Keperawatan Medikal Bedah: Buku Ajar*. Jakarta: Prenada Media.
- Kresno, a. (2015). *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang: UMM Press.
- Linn, J. (2018). Diambil kembali dari <https://extension.umn.edu/>.
- Partama, I. B. (2013). *Nutrisi dan Pakan Ternak Ruminansia*. Denpasar: Udayana University Press.
- Saladin, K. S. (2004). *Anatomy & physiology*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Sediaoetama, A. D. (2008). *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia Jilid I*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Setiadi. (2007). *Anatomi dan Fisiologi Manusia. Cetakan 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soetanto, H. (2019). *Pengantar Ilmu Nutrisi Ruminansia*. Malang: UBPress.



BAB 6

SISTEM PEREDARAN DARAH

Dr. Rudy Hidana, M.Pd.

STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

A. PENDAHULUAN

Setiap organisme pasti melakukan kegiatan metabolisme di dalam tubuhnya, baik ia organisme yang terdiri atas sel banyak maupun tunggal. Kegiatan metabolisme terjadi di dalam sel. Untuk menjalankan proses metabolisme dengan benar, sel dalam tubuh organisme memerlukan makanan juga bahan lain yang berasal dari luar tubuh organisme agar bisa menjalankan aktifitas kehidupan di dalam sel.

Untuk mengedarkan materi tersebut, tubuh organisme telah mengenal sebuah sistem yang dikenal dengan nama sirkulasi, dimana semua bahan-bahan yang dibutuhkan oleh tubuh diedarkan. Sistem ini menggunakan darah sebagai alat transportasinya, sehingga kemudian dikenal dengan nama sistem peredaran darah.

Sistem peredaran darah atau sistem sirkulasi memiliki fungsi antara lain menjamin keberlangsungan kebutuhan tubuh terhadap nutrient juga oksigen, sebagai sarana pembuangan senyawa atau zat yang merupakan hasil sisa proses metabolisme, sebagai pengatur suhu di dalam tubuh serta menstabilkan tekanan dari dalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ni Nyoman Sumiasih, 2016, "Biologi Dasar dan Biologi Perkembangan", BPSDM Kemenkes RI, Jakarta
- Risa Purnamasari, Dwi Rukmasanti, 2017, "Fisiologi Hewan", Penerbit UIN Sunan Ampel, Surabaya
- Sumiyati Sa'adah, 2018, "Sistem Peredaran Darah Manusia", Penerbit UIN Sunan Gunung Jati, Bandung
- Sysol, J. R.; Machado, R. F. (2018). "Classification and pathophysiology of pulmonary hypertension". *Continuing Cardiology Education* (dalam bahasa Inggris). 4 (1): 2–12. doi:10.1002/cce2.71. ISSN 2059-1594.
- "Hipertensi Pulmonal, Hipertensi di Pembuluh Darah Paru". *Pfizer Peduli* (dalam bahasa Inggris). 2017-07-18.
- Staff, P. H. A. "About Pulmonary Hypertension (PH)". *Pulmonary Hypertension Association* (dalam bahasa Inggris).



BAB 7

SISTEM PERNAFASAN DAN EKSKRESI

Dr. Agus Supinganto, SKep.,Ns., M.Kes
STIKES Yarsi Mataram

A. PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan membahas tentang konsep sistem pernafasan dan ekskresi pada manusia. Fungsi dari sistem pernafasan berperan menerima oksigen (O_2) dari atmosfer masuk ke sel-sel tubuh selanjutnya memindahkan karbon dioksida (CO_2) keluar dari sel tubuh kembali ke atmosfer. Setiap Individu tergantung pada kecukupan oksigen untuk kehidupan, jika dalam waktu lebih dari empat menit tidak mendapatkan asupan oksigen akan mengakibatkan kerusakan pada otak yang bisa mengakibatkan kematian. Alat pernafasan membantu dalam proses keseimbangan asam basa, meningkatkan daya tahan tubuh dan mengatur sistem hormonal pada tekanan darah.

1. Sistem pernafasan

Sistem pernafasan merupakan peristiwa inspirasi atau memasok oksigen (O_2) dari luar tubuh ke jaringan dan ekspirasi atau mengeluarkan sisa oksidasi dari sel-sel yang tidak diperlukan (CO_2) ke luar tubuh. Oksigen

DAFTAR PUSTAKA

- Chalik Raimundus, (2016). Anatomi Fisiologi Manusia, Pusdik.SDMKes. Kemenkes RI., Jakarta
- Douglas J. Gould, (2012) Buku Saku Anatomi Klinis (Alih bahasa). EGC. Jakarta
- John B. West, (2010). Patofisiologi Paru Esensial (Alih Bahasa). ed. 6 EGC. Jakarta
- Keith L. Moore and Anne M.R. Agur, (2012). Anatomi Klinis Dasar (alih bahasa). Hipokrates. Jakarta
- Kennedy, J. (2012). *Clinical Anatomy Series- Lower Respiratory Tract Anatomy*. Scottish Universities Medical Journal., 1(2), pp.174-179
- Lauralee Sherwood. (2012) Fisiologi manusia dari sel ke system (alih bahasa) EGC. Jakarta
- Majumder, N. (2015). *Physiology of Respiration. IOSR Journal of Sports and Physical Education*, 2(3), pp.16-17.
- Patwa, A. and Shah, A. (2015). *Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia*. Indian Journal of Anaesthesia, 59(9), p.533.
- Reinhard Putz and R.Pabst, (2007) SOBOTTA Atlas Anatomi Manusia. Edisi 22. EGC. Jakarta



BAB 8

SISTEM KOORDINASI

SISTEM SARAF

Ratna Puspita, S.Si, M.Si
UPN Veteran Jakarta

A. PENDAHULUAN

Sistem koordinasi merupakan kerjasama antara sistem saraf (*human nervous system*), sistem hormon (*endocrine system*), dan sistem indera (*sensory system*). Sistem koordinasi berperan penting dalam mengkoordinasikan organ atau kelenjar di dalam tubuh manusia sehingga tubuh dapat menerima rangsangan. Rangsangan dari luar atau dalam tubuh akan diubah menjadi impuls saraf. Impuls tersebut diterima oleh indera (panca indera) dan diteruskan ke sistem saraf. Sistem saraf menganalisa dan mengkoordinasikan impuls ke organ sehingga terjadi aktivitas atau tindakan oleh tubuh.

Sistem saraf berfungsi sebagai perangsang dan bereaksi secara cepat untuk mempertahankan homeostasis. Sementara sistem endokrin bereaksi secara lambat. Saraf merupakan salah satu jaringan yang memiliki peran besar dalam pengendalian motorik maupun sensorik. Setiap manusia pasti memiliki otak sehingga sama-sama memiliki kemampuan berpikir. Akan tetapi bagaimana cara bekerja otak (*learning and memory*) yang kita harus

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2013). *General Biology*. Wikibooks.org [20 Juni 2020].
- Falkowska, A., Gutowska, I., Goschorska, M., Nowacki, P., Chlubek, D., Bosiacka, I. B. (2015). Energy metabolism of the brain, including the cooperation between astrocytes and neurons, especially in the context of glycogen metabolism. *Int. J. Mol. Sci.* 16, 25959–25981.
- Koolman, J., Roehm, K. H. (2005). *Color Atlas of Biochemistry: 2nd Edition*. Jerman: Georg Thieme Verlag.
- Saryono. Setyono, J. (2008). *Biokimia Saraf*. Jakarta: Penebit Rekatama.
- Satyanegara. (2014). *Ilmu Bedah Saraf: Edisi V*. Jakarta: Gramedia.
- Puspita, R., Pratamastuti, D., Safitri, A., Aulanium. (2017). The potency of semax peptide therapy toward MDA level and protein profile in epilepsy rats (*Rattus norvegicus*). *Advances in Health Sciences Research (AHSR)*, 5:294-298.
- Rice University. (2013). *Anatomy and Physiology: Textbook Equity Edition Vol 2*. Huston, Texas: Openstax College.



BAB 9

SISTEM ENDOKRIN

Rini Purbowati, S.Si, M.Si
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

A. PENDAHULUAN

Sistem endokrin merupakan sistem pengatur tubuh, terdiri dari kelenjar–kelenjar endokrin yang mengeluarkan bahan kimia disebut **hormon**. Jenis kelenjar, dan nama-nama hormon yang dikeluarkan, ditunjukkan pada Gambar. 9.1. **Kelenjar endokrin** tidak memiliki saluran tertentu untuk membawa hasil sekresinya ke tempat tertentu. Sehingga hormon disekresikan langsung ke kapiler darah dan bersirkulasi dalam sistem peredaran darah ke seluruh tubuh. Setiap hormon memberikan efek yang sangat spesifik pada organ tertentu, yang disebut **organ target** atau **jaringan target**.

Secara umum, sistem endokrin dan hormon-hormonnya membantu mengatur pertumbuhan, penggunaan makanan untuk menghasilkan energi, ketahanan terhadap stres, pH cairan tubuh dan keseimbangan cairan, serta reproduksi. Tujuan umum mempelajari Bab ini Anda diharapkan dapat memahami fungsi spesifik dari hormon dan bagaimana masing-masing berkontribusi pada untuk menciptakan homeostasis tubuh. Tujuan khusus Anda diharapkan dapat menjelaskan hal-hal yang berhubungan dengan: 1) Kimiawi Hormon, 2) Pengaturan Hormon 3) Macam Kelenjar Endokrin dan Hormonnya, 4) Mekanisme Aksi Hormon

DAFTAR PUSTAKA

- Alba, F. R. O. S. A. (t.t.). [*Don Rittner, Timothy Lee Mccabe*] *Encyclopedia of (BookFi)*.
- Despopoulos, A., & Silbernagl, S. (2003). *Color atlas of physiology* (5. ed., compl. rev. and expanded). Thieme.
- Felten, D. L., Józefowicz, R. F., & Netter, F. H. (2003). *Netter's atlas of human neuroscience*. Icon Learning Systems.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2006). *Textbook of medical physiology* (11th ed). Philadelphia : Elsevier Saunders.
<https://trove.nla.gov.au/version/44906846>
- Noble, B. &. (t.t.). *Clinical Anatomy by Systems/Edition 6/Paperback*. Barnes & Noble.
- Sanders, T., & Valerie C. Scanlon. (2006). *Essentials of Anatomy and Physiology: Student* (5 edition). F.A. Davis Company.
- Vander, A. J., Sherman, J., & Luciano, D. S. (2001). *Human Physiology: The Mechanisms of Body Function* (8Rev Ed edition). McGraw-Hill.

BAB 10

SISTEM REPRODUKSI

Dr. Muh. Sri Yusal, S.Si., M.Si.

STKIP Pembangunan Indonesia Makassar


A. PENDAHULUAN

Sistem reproduksi merupakan rangkaian organ tubuh yang memiliki peran penting bagi kehidupan makhluk hidup dalam menghasilkan generasi baru. Tujuan utama dari proses reproduksi adalah pembentukan individu baru untuk menunjang keberlanjutan kehidupan generasi suatu spesies makhluk hidup. Oleh karena itu sistem reproduksi adalah sistem organ yang berperan dalam proses perkembangbiakan makhluk hidup dalam menghasilkan generasi atau individu baru. Sistem reproduksi juga dapat diistilahkan sebagai sistem genital, sedangkan sistem urogenital adalah sistem organ yang terdiri atas sistem urinaria (perkemihan) dan reproduksi.

Sistem reproduksi pada makhluk hidup pada dasarnya dibagi atas 2 (dua) jenis, yaitu sistem reproduksi secara seksual (*generatif*) dan aseksual (*vegetatif*), sistem reproduksi berkaitan dengan sistem endokrin atau hormon dan pembelahan sel (*gametogenesis*). Sistem endokrin merupakan sistem koordinasi yang berkaitan dengan mekanisme kerja hormon pada organisme dengan sistem perkembangbiakan secara seksual, salah satu hormon yang berkaitan dengan sistem genitalia adalah progesteron dan testosteron. Hormon tersebut berpengaruh pada ovulasi,

DAFTAR PUSTAKA

- Arsih, F., 2012. *Fisiologi Hewan*. Padang: Universitas Negeri Padang Press
- Campbell, N.A., & J. B. Reece. 2008. *Biology* 8th Ed.: Pearson Benjamin Cummings
- Carola, R., J.P. Harley & C.R. Naobeck., 1990. *Human Anatomy and Physiologi*, New York: Mc. Graw-Hill Publishing Company
- Jasin, M., 1984. *Zoologi Vertebrata untuk Perguruan Tinggi*, Surabaya: Sinar Wijaya
- Jasin, M., 1984. *Zoologi Invertebrata untuk Perguruan Tinggi*, Surabaya: Sinar Wijaya
- Johnson, M. & Everitt, B., 1988. *Essential Reproduction third edition*: Blackwell Scientific Publication
- Johnson, G. & Losos, J., 2008. *The Living Word.5th edition*. London: Mc.Graw Hill
- Purnamasari, R., & Dwi, R.S., 2017. *Fisiologi Hewan*, Surabaya: Program Studi Arsitektur UIN Sunan Ampel
- Suhendra, C., Eva, U., & Umroh, 2017. Biologi Reproduksi Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys Apogon*) di Perairan Sungai Menduk Kabupaten Bangka, *Akuatik*. 11(1).
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019a. Abundance and diversity of meiofauna as water quality bioindicator in Losari Coast, Makassar, Indonesia. *Ecology, Environment and Conservation*. 25(2): 589-598.
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019b. Abundance of meiofauna and physical-chemical parameters as water quality indicator. *Indonesian Journal of Marine Sciences*. 24(2): 81-90
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019c. Water quality study based on meiofauna abundance and pollution index in the coastal zone of Losari Beach, Makassar, *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(1): 172-180.



BAB 11

DASAR SELULAR REPRODUKSI DAN POLA PEWARISAN SIFAT (HEREDITAS)

Dr. Hasria Alang, S.Si., M.Kes
STKIP Pembangunan Indonesia Makassar

A. PENDAHULUAN

Sel adalah unit terkecil makhluk hidup yang memiliki struktur dasar dan fungsi untuk menunjang kehidupan makhluk hidup. Salah satu ciri makhluk hidup adalah melakukan reproduksi. Reproduksi merupakan proses perbanyakan atau pembentukan makhluk baru. Langkah awal reproduksi terjadi pada bahan genetik (kromosom). Bahan genetik memiliki peran yang sangat penting dalam pewarisan sifat. Reproduksi sel meliputi pembelahan sel secara mitosis dan meiosis.

Dalam bab ini, akan dijelaskan mengenai bagaimana material pembawa informasi untuk diwariskan (materi genetik), bagaimana suatu informasi diwariskan dari individu ke individu lain dan bagaimana mekanisme pewarisan sifat (yang meliputi meiosis, gametogenesis dan hukum Mendel). Setelah selesai mempelajari bab ini, Anda diharapkan

DAFTAR PUSTAKA

- Arsal, A. F. 2018. Genetika I: Arif Memahami Kehidupan. Makassar: Badan Penerbit UNM
- Brown, T.A. 2006. Genomes 3, 3rd Edition. Garland Science Publishing. New York, USA.
- Campbell, N.A., J. B. Reece & L. G. Mitchell. 1999. Biology 5th Ed. Benjamin Cummings
- Elrod, Susan L. William D. Stansfield. 2007. Schaum's Genetika: Teori dan Soal-Soal GENETIKA, Edisi Keempat. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Gardner, 1991. Principles Of Genetiks Eighth Edition. New York: John Wiley & Sons
- Gartner, LP., Hiatt, JL. 2007. Nucleus. In: Gartner, LP., Hiatt, JL. Color Textbook of Histology. 3rd. Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier. p. 61-8
- Nusantari, E. 2014. GENETIKA Belajar Genetika dengan Mudah & Komprehensif. Gorontalo: Penerbit Deepublish
- Suryo. 2010. Genetika. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Reece, R.J. 2003. Analysis of Genes and Genomes. John Wiley and Sons, Ltd. West Sussex, Inggris.
- Stansfield, W.D. 1982. Schaum's Outline of Theory and Problems of Genetics, 2nd Edition. McGraw-Hill Book Company. St. Louis, USA.
- Yuwono. 2005. Biologi Molekuler. Jakarta: Erlangga.



BAB 12

MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN

Dr. Eka Apriyanti, M.Pd.

STKIP Pembangunan Indonesia Makassar

A. PENDAHULUAN

Lingkungan adalah suatu sistem kompleks yang berada diluar individu yang mempengaruhi seluruh proses kehidupan organisme meliputi pertumbuhan dan perkembangannya. Lingkungan terdiri dari komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen abiotik seperti cahaya matahari, suhu, air, udara, tanah, dan mineral. Komponen biotik yaitu organisme hidup di luar lingkungan abiotik meliputi mikroorganisme, hewan, dan tumbuhan. Masing-masing komponen akan saling berinteraksi tak terpisahkan dan saling pengaruh mempengaruhi satu sama lain.

Ekosistem terdiri dari kata “*eco*” yang menunjukkan lingkungan dan “*system*” yang menunjukkan kompleksitas unsur-unsur di dalamnya. Di dalam sistem tersebut terdapat dua proses penting yaitu aliran energi dan daur materi (daur biogeokimia) yang sangat penting bagi kelangsungan hidup di bumi. Daur materi meliputi daur karbon dan oksigen, daur sulfur, daur belerang, dan daur fosfor. Dalam kaitannya dengan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), ekosistem dikelompokkan menjadi ekosistem alami dan ekosistem buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhana, I Putu Gede. 2015. Ekologi Tumbuhan. Udayana University Press. Denpasar.
- Clarke, G.L. 1954. Elements of Ecology. New York: Joh Wiley & Sons Inc.
- Clements, F.E. dan Shelford, V.E. 1939. Bioecology. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Hardjosuwarno, Sunarto. 1990. Dasar-dasar ekologi Tumbuhan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Irwan, Zoer'aini Djamal. 2014. Prinsip-prinsip Ekologi; Ekosistem Lingkungan dan Pelestariannya. Bumi Aksara. Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Odum, E. P., G. W. Barret. 2005. Fundamentals of Ecology. Fifth Edition. Thomson Learning Academic Resource. Canada
- Putrawan, I Made. 2014. Konsep-konsep Dasar Ekologi dalam Berbagai Aktivitas Lingkungan. Alfabeta. Bandung.
- Rambo, A. Terry. 1981. Conceptual Approaches To Human Ecology: A Sourcebook on Alternative Paradigms for The Study of Human Interactions With The Environment.
- Soegianto, Agoes. 2010. Ilmu Lingkungan; Sarana Menuju Masyarakat Berkelanjutan. Airlangga University Press. Surabaya.
- Todar, Kenneth. 2012. Bacteria and Archaea and the Cycles of Elements in the Environment.
http://textbookofbacteriology.net/environment_4.html
- Wirakusumah, S. 2003. Dasar-Dasar Ekologi: Menopang Pengetahuan Ilmu-Ilmu Lingkungan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

PROFIL PENULIS

Muhammad Dailami, S.Si., M.Si.



Penulis dilahirkan di ujung timur Indonesia, tepatnya di Kabupaten Nabire (Papua), tahun 1990, kemudian menuntaskan studi S1 di Jurusan Kimia, Universitas Negeri Papua dengan penelitian bidang biokimia mengenai genetika molekuler dari ikan karang. Selanjutnya pendidiakn S2 di selesaikan di Departemen Biokimia, Institut Pertanian Bogor dengan topik penelitian Peptida antimikroba. Penulis aktif sebagai dosen honor di Universitas Papua sejak tahun 2015 hingga tahun 2018. Saat ini penulis mengabdikan sebagai dosen CPNS di Universitas Brawijaya Malang. Penulis menekuni riset di bidang biologi molekuler dan genetika pada organisme perairan baik yang tawar maupun laut.

Candra Yulius Tahya, M.Si



Penulis lahir di Ambon pada 30 Juli 1988, merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Menempuh kuliah sarjana di Jurusan Kimia Universitas Pattimura lulus pada tahun 2012. Melanjutkan studi magister di Institut Teknologi Bandung, pada program studi Kimia, bidang keahlian Biokimia, dan lulus pada tahun 2015. Semasa kuliah sarjana aktif mengikuti kegiatan olimpiade kimia hingga ke tingkat nasional. Pernah bekerja sebagai fasilitator olimpiade kimia di SMA Negeri 1 Ambon. Pernah mengajar sebagai dosen kimia di Universitas Pattimura fakultas MIPA dan FKIP. Saat ini adalah dosen tetap program studi Pendidikan Kimia, Universitas Pelita Harapan (UPH). Juga aktif mengajar di program studi Pendidikan Biologi, UPH.

Dharma Gyta Sari Harahap, S.Pd., M.Pd



Penulis adalah dosen tetap pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan. Lahir pada di Padangsidempuan pada tanggal 19 Agustus 1988. Menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada tahun 2010 di Universitas Negeri Medan dengan Program Studi Pendidikan Biologi. Kemudian pada 2013 menyelesaikan Magister (S2) di Universitas Negeri Medan dengan Prorgam Studi Pendidikan Biologi dan pada tahun 2019 memutuskan untuk melanjutkan kuliah program Doktor di Universitas Negeri Padang pada Progran Studi Ilmu Pendidikan. Selain menjadi Dosen Penulis juga merupakan salah satu Guru bidang studi IPA di SMK Swasta Kampus Padangsidempuan. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Ir. Darmadi Erwin Harahap, S.Pd., M.M., M.P dan Ibu Merry Rosmaida Sormin. Penulis masih tergolong baru dalam dunia mengajar, penulis terjun ke dunia mengajar dimulai pada tahun 2013 sampai sekarang. Selain dalam bidang biologi penulis juga sangat tertarik dalam pembahasan mengenai media yang bagaimana yang paling cocok dalam pembelajaran biologi.

Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD. Med.Sc



Penulis dilahirkan di Malang pada tanggal 21 Juni 1988. Masa kecil penuh kebahagiaan dihabiskannya, begitu pula pendidikannya, ditempuhnya di kota kelahirannya, Malang. Diawali sekolah di SD Negeri Percobaan Malang, kemudian SMP Negeri 3 Malang, dan dilanjutkan ke SMA Negeri 3 Malang. Pendidikan Tinggi ditempuh di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, dan mendapat gelar Sarjana pada tahun 2010. Pada tahun 2012, mendapatkan beasiswa dari Japanese Government (Monbukagakusho: MEXT) Scholarship untuk melanjutkan jenjang pendidikan S2 dalam bidang Biomedical Science di Ritsumeikan University Japan. Pada tahun 2015, kembali mendapatkan kesempatan memperoleh beasiswa dari Swiss Excellence Government Scholarship untuk melanjutkan jenjang pendidikan S3 dalam bidang

Medical Science di University of Fribourg Switzerland. Sejak tahun 2019 hingga saat ini aktif mengajar di Pascasarjana Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Eko Sutrisno, S.Si., M.Si



Penulis dilahirkan di sebuah desa di Kabupaten Lamongan tahun 1982. Menempuh Pendidikan S1 di Prodi Biologi FMIPA Universitas Islam Majaphit lulus tahun 2015. Tahun 2009 merantau ke kota Selatpanjang Kabupaten Kepulauan Meranti Riau untuk menjadi pengajar di SMP Patria Dharma selatpanjang hingga tahun 2016. Di sela kegiatan mengajar, menempu Pendidikan S2 di Universitas Riau prodi Ilmu lingkungan lulus tahun 2015. Tahun

2016 hingga saat ini mengabdikan diri sebagai dosen di Universitas Islam Majapahit Mojokerto. Selain mengajar juga aktif di komunitas sahabat Anjasmoro, sebuah komunitas yang aktif melakukan pemberdayaan masyarakat tentang kepedulian lingkungan serta wisata berbasis lingkungan si lereng Pegunungan Anjasmoro Mojokerto. Menjadi pendamping desa dari tahun 2018 hingga saat ini.

Dr. Rudy Hidana, M.Pd.



Penulis dilahirkan di kota Madiun Jawa Timur pada tanggal 30 Maret 1965. Menyelesaikan S1 di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Siliwangi, lulus tahun 1990. Selanjutnya menyelesaikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Siliwangi, Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup pada tahun 2001. Kemudian menyelesaikan S3 pada Program Studi Pendidikan IPA di Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia pada

tahun 2015. Bekerja sebagai dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya sejak tahun 2000 sampai sekarang. Mengampu mata kuliah Biologi Sel dan Molekuler, Mikrobiologi, Parasitologi, Manajemen Laboratorium, Etika Profesi dan Hukum Kesehatan. Selain melaksanakan tugas mengajar saat ini juga

sebagai Ketua Lembaga Sertifikasi Profesi STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Pernah menjabat sebagai Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya tahun 2004 sampai dengan 2008. Aktif di organisasi profesi PATELKI (Persatuan Ahli Teknologi Laboratorium Medik Indonesia), dan AIPTLMI (Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia). Saat ini masih tercatat sebagai reviewer penelitian dosen LLDIKTI wilayah 4 Jawa Barat dan Banten. Melakukan berbagai kegiatan penelitian yang berkaitan dengan Analis Kesehatan dan juga pendidikan IPA.

Dr. Agus Supinganto, S.Kep., Ns., M.Kes



Penulis lahir di Lombok Barat pada tanggal 7 Agustus 1971 dari pasangan M.Mulyoto (Alm) dan Hj. Supingani. Mulai 1997 sebagai pendidik di STIKES YARSI Mataram NTB. Selanjutnya menyelesaikan pendidikan D4 Perawat pendidik di PSIK Universitas Airlangga, S1 Keperawatan dan Profesi di STIKES Muhammadiyah Gombong Jawa Tengah dan S2 AAK di FKM Universitas Airlangga. Tahun 2019 menyelesaikan pendidikan Doktor S3 Ilmu Kedokteran Biomedik peminatan Ilmu Kesehatan Masyarakat di Universitas Udayana Denpasar Bali. Memiliki visi berperan aktif meningkatkan peran serta masyarakat dalam meningkatkan derajat kesehatan dan aktif dalam kegiatan sosial dan menggemari bidang pemberdayaan masyarakat. Buku yang sudah diterbitkan Buku Ajar Keperawatan Komunitas, Effectiveness of sex education knowledge toward adolescent, Didaktika Indonesia: Dari Langit ke Bumi, Kajian Kesehatan Dalam Perspektif Opini Kesehatan.

Ratna Puspita, S.Si, M.Si



Penulis dilahirkan di Kudus pada 26 Juli 1995. Pada tahun 2017, saya menyelesaikan pendidikan program Sarjana di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya. Pada tahun 2019, saya menyelesaikan pendidikan program Magister di Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor dengan *financial support* dari Beasiswa Unggulan Kemendikbud 2017-2019. Setelah lulus, saya menjadi asisten dosen di Biokimia IPB. Saya pernah mengajar kelas analisis kimia, farmasi, dan analisis kesehatan SMK di Depok hingga akhir tahun 2019. Sejak awal 2020, saya juga mengajar biokimia di program sarjana kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Salah satu media penunjang saya sebagai pengajar, yaitu website (www.duniaratna.com). Website tersebut juga sebagai sarana pengajaran. Pada penelitian, saya fokus dibidang biokimia medis. Penelitian pemanfaatan bahan alam sebagai obat melalui berbagai pendekatan. Artikel ilmiah hasil penelitian saya dapat diakses melalui id Scopus: 57208770351 atau id google scholar: Pyd5UQQAAAAJ.

Rini Purbowati, S.Si., M.Si



Penulis dilahirkan di Sidoarjo pada tanggal 14 Februari 1986. Pendidikannya, ditempuhnya di Kota kelahirannya, Sidoarjo. Diawali sekolah di SDN Suko, kemudian SMPN 2 Taman, dan dilanjutkan ke SMAN 3 Sidoarjo. Pendidikan Tinggi ditempuh pada Program Sarjana, di Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UNAIR Surabaya. Pendidikan S2 juga dilanjutkan di Pasca Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi UNAIR Surabaya, pada Program Studi Biologi. Sekarang mengabdikan sebagai dosen tetap di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Dr. Muh. Sri Yusal, S.Si., M.Si.



Penulis lahir di Kacampureng, 13 Februari 1979. Pendidikan dasar formal ditempuh di SDN 76 Watu Kabupaten Bone tahun 1990, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri Cenrana pada tahun 1993, dan selanjutnya Sekolah Menengah Atas Negeri 16 Ujung Pandang pada tahun 1996. Pendidikan tinggi di tempuh di Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Makassar, lulus 2002. Pendidikan S2 ditempuh di Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin pada Program Studi Ilmu Lingkungan Hidup tahun 2010. Program Doktorat ditempuh di Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada pada Program Studi Ilmu Lingkungan tahun 2019. Pengalaman kerja sebagai tenaga pengajar (dosen) di Pendidikan Biologi P. MIPA STKIP Pembangunan Indonesia Makassar tahun 2004 sampai sekarang. Karya ilmiah yang dihasilkan berupa publikasi jurnal internasional maupun jurnal nasional terakreditasi pada tahun 2019-2020.

Dr. Hasria Alang, S.Si., M.Kes



Penulis adalah Hasria Alang, lahir di Puundoho, 28 Maret 1985. Telah menyelesaikan pendidikan formal di SDN 2 Puundoho-Kolaka tahun 1997, Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Palopo pada tahun 1999, Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Palopo pada tahun 2002. Melanjutkan pendidikan S1 di Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Makassar, lulus 2006. Menempuh S-2 di konsentrasi Mikrobiologi Program Studi Biomedik Universitas Hasanuddin Makassar dan lulus 2010. Menempuh pendidikan program doktor pada prodi Biologi Universitas Brawijaya Malang dan lulus tahun 2019. Pengalaman kerja sebagai analis di Laboratorium Mikrobiologi di PT. MARS Simbioscience Makassar 2010-2011. Tahun 2011 sampai sekarang sebagai dosen pada Jurusan Biologi P. MIPA STKIP Pembangunan Indonesia Makassar. Tahun 2020 memulai menjadi reviewer di jurnal Bioeduscience, Health Information: Jurnal Penelitian (HIJP) dan PharmaUho. Karya yang

pernah dihasilkan berupa publikasi pada jurnal internasional (Drug Invention Today dan Biodiversitas) serta jurnal nasional (Zootec, Bioma, Biogenesis dan Celebes Biodiversitas).

Dr. Eka Apriyanti, M.Pd.



Penulis lahir di Mataram tahun 1985. Menyelesaikan Pendidikan Dasar di SD Inpres Toddopuli UjungPandang (sekarang Makassar) tahun 1997, SMP Negeri 13 Makassar (lulus tahun 2000), SMA Negeri 11 Makassar (lulus tahun 2003). Di tahun yang sama melanjutkan pendidikan S1 di Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Negeri Makassar (lulus tahun 2007), kemudian melanjutkan pendidikan S2 pada Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan

Hidup Universitas Negeri Makassar. Tahun 2011 menjadi staf pengajar di Jurusan Pendidikan Biologi Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Pembangunan Indonesia (STKIP-PI) Makassar. Tahun 2016 mendapatkan beasiswa untuk melanjutkan studi S3 di Universitas Negeri Jakarta pada Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup, lulus tahun 2019. Saat ini kembali melaksanakan tugas sebagai pengajar mengampuh matakuliah Kependidikan dan Pengetahuan Lingkungan.