



EDITOR

dr. Yusuf Musafir Kolewora, Sp.P(K) Onk.

dr. Fika Tri Anggraini, M.Sc, PhD

BIOMEDIK ADVANCE

Marliana Nurprilinda | Al Ichsan | Rauza Sukma Rita | Erlin Ifadah | Wahyu Ilahi
Asriati | Raudatul Janah | Fajar Susanti | Deniyati | Zamharira Muslim

BIOMEDIK ADVANCE

Materi yang terdapat dalam buku ini terbagi dalam 10 bab dengan judul bab sebagai berikut :

Bab 1 Struktur dan Fungsi Normal Sel

Bab 2 Konsep Adaptasi Sel

Bab 3 DNA, RNA dan Protein

Bab 4 Konsep Patofisiologi Penyakit

Bab 5 Patofisiologi Penyakit Akibat Radang/Infeksi

Bab 6 Patofisiologi Penyakit Akibat Autoimun

Bab 7 Patofisiologi Penyakit Akibat Neoplasma

Bab 8 Patofisiologi Penyakit Akibat Proses Degeneratif
(Aging dan Trauma)

Bab 9 Konsep Rute Pemberian Obat

Bab 10 Konsep Efek, Interaksi dan Respon Penderita terhadap Obat



eureka
media aksara

Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-120-387-8



9 786231 203878

BIOMEDIK ADVANCE

dr. Marlina Nurprilinda, Sp.PA, MH

dr. Al Ichsan, Sp.PA

dr.Rauza Sukma Rita, Ph.D

Ns. Erlin Ifadah, M.Kep.Sp.Kep.M.B

Wahyu Ilahi, S.Kep., Ns., M.Kep

Dr. dr. Asriati, M.Kes

dr. Raudatul Janah, Sp.PA

Ns. Fajar Susanti, M.Kep., Sp.Kep.Kom

Deniyati, S.Farm., M.Si

apt. Zamharira Muslim, M.Farm



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

BIOMEDIK ADVANCE

- Penulis** : dr. Marliana Nurprilinda, Sp.PA, MH
dr. Al Ichsan, Sp.PA
dr. Rauza Sukma Rita, Ph.D
Ns. Erlin Ifadah, M.Kep.Sp.Kep.M.B
Wahyu Ilahi, S.Kep., Ns., M.Kep
Dr. dr. Asriati, M.Kes
dr. Raudatul Janah, Sp.PA
Ns. Fajar Susanti, M.Kep., Sp.Kep.Kom
Deniyati, S.Farm., M.Si
apt. Zamharira Muslim, M.Farm
- Editor** : dr. Yusuf Musafir Kolewora, Sp.P(K) Onk.
dr. Fika Tri Anggraini, M.Sc, PhD
- Desain Sampul** : Ardyan Arya Hayuwaskita
- Tata Letak** : Rizki Rose Mardiana
- ISBN** : 978-623-120-387-8
- Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, FEBRUARI 2024**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, rahmat dan karunia-Nya buku kolaborasi dalam bentuk *book chapter* ini dapat dipublikasikan dan sampai kepada pembaca. Buku “Biomedik Advance” ini disusun oleh sejumlah akademisi dan praktisi sesuai dengan kapakarannya masing-masing. Karya ini diharapkan dapat memberi kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya terkait Biomedik Advance.

Buku ini disusun dengan harapan dapat membantu mahasiswa, dosen dan masyarakat umum dalam mencari referensi terkait Biomedik Advance. Disusun dengan bahasa yang sederhana dengan harapan para pembaca dapat dengan mudah memahaminya. Sehingga dapat menjawab tantangan maupun persoalan dalam sistem pengajaran berkaitan dengan topik Biomedik Advance.

Materi yang terdapat dalam buku ini terbagi dalam 10 bab dengan judul bab sebagai berikut :

Bab 1 Struktur dan Fungsi Normal Sel

Bab 2 Konsep Adaptasi Sel

Bab 3 DNA, RNA dan Protein

Bab 4 Konsep Patofisiologi Penyakit

Bab 5 Patofisiologi Penyakit Akibat Radang/Infeksi

Bab 6 Patofisiologi Penyakit Akibat Autoimun

Bab 7 Patofisiologi Penyakit Akibat Neoplasma

Bab 8 Patofisiologi Penyakit Akibat Proses Degeneratif (Aging dan Trauma)

Bab 9 Konsep Rute Pemberian Obat

Bab 10 Konsep Efek, Interaksi dan Respon Penderita terhadap Obat

“Tiada Gading yang Tak Retak”. Sebagai tim penulis, dengan segala tantangan dan keterbatasan kami menyadari bahwa dalam tulisan ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Sehingga dengan senang hati kami menghargai saran dan masukan konstruktif yang diberikan, untuk semakin meningkatkan kualitas karya-karya kami berikutnya.

Terima kasih tak terhingga kepada semua pihak, kerabat, keluarga, rekan kerja yang telah memberikan masukan, apresiasi dan dukungan tanpa henti, selama proses penyusunan dan penerbitan buku ini. Dengan kontribusi berharga yang diberikan dan doa restu dari semua pihak, kami bersyukur karya tulis ini telah berhasil diterbitkan. Terima kasih kepada Penerbit Eureka Media Aksara sebagai inisiator penyusunan *book chapter* ini. Semoga buku ini membawa berkat dan manfaat bagi berbagai pihak dan para pembaca sekalian. Selamat membaca.

Jakarta, 1 Desember 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 STRUKTUR DAN FUNGSI NORMAL SEL	1
A. Pendahuluan	1
B. Sel	2
C. Struktur dan Fungsi Normal Sel	5
DAFTAR PUSTAKA	20
BAB 2 KONSEP ADAPTASI SEL	21
A. Pendahuluan	21
B. Respons Sel Terhadap Stres dan Stimulus yang Merusak	22
C. Adaptasi Sel	23
D. Penyebab dan Mekanisme Jejas Sel	31
E. Kematian Sel	35
DAFTAR PUSTAKA	37
BAB 3 DNA, RNA, DAN PROTEIN	38
A. Pendahuluan	38
B. <i>Deoxyribonucleic Acid</i> (DNA)	38
C. <i>Ribonucleic Acid</i> (RNA)	42
D. Protein	47
E. Kesimpulan	49
DAFTAR PUSTAKA	50
BAB 4 KONSEP PATOFISIOLOGI PENYAKIT	53
A. Pendahuluan	53
B. Studi tentang Patofisiologi	53
C. Riwayat Kesehatan	54
D. Determinasi Patofisiologi	55
E. Pengenalan pada Perubahan Sel	58
DAFTAR PUSTAKA	62
BAB 5 PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT RADANG / INFLAMASI	63
A. Pengertian	63
B. Patofisiologi	63

	C. Etiologi Radang.....	64
	D. Fase Peradangan	66
	E. Klasifikasi Radang	67
	F. Obat-Obatan Anti Radang	73
	DAFTAR PUSTAKA	74
BAB 6	PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT	
	AUTOIMUN	75
	A. Pendahuluan	75
	B. Dasar-Dasar Patofisiologi Autoimunitas	76
	C. Proses Patofisiologi Autoimun	77
	D. Organ-organ Sasaran Autoimunitas	81
	DAFTAR PUSTAKA	86
BAB 7	PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT	
	NEOPLASMA	87
	A. Pendahuluan	87
	B. Neoplasma.....	87
	C. Bahan-Bahan Karsinogen	89
	D. Patofisiologi Neoplasma.....	89
	E. Patofisiologi Penyakit akibat Neoplasma	91
	F. Klasifikasi Histologik Tumor.....	93
	G. Proses Penyebaran Neoplasma Maligna.....	94
	DAFTAR PUSTAKA	98
BAB 8	PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT PROSES	
	DEGENERATIF	99
	A. Pendahuluan	99
	B. Sistem Muskuloskeletal.....	99
	C. Sistem Indera Penglihatan.....	103
	D. Sistem Pencernaan	107
	DAFTAR PUSTAKA	111
BAB 9	KONSEP RUTE PENGGUNAAN OBAT.....	113
	A. Pendahuluan	113
	B. Pengertian Rute Penggunaan Obat	114
	C. Tujuan Penelitian	115
	D. Jenis-Jenis Rute Penggunaan Obat	115
	DAFTAR PUSTAKA	125

BAB 10	KONSEP EFEK, INTERAKSI DAN RESPON	
	KLINIS OBAT	126
	A. Konsep Efek Obat.....	126
	B. Efek Obat.....	129
	C. Interaksi Obat.....	130
	D. Respon Klinis Obat (Katzung, Masters and Trevor, 2012)	139
	DAFTAR PUSTAKA.....	142
	TENTANG PENULIS	144

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Molekul DNA Berupa Empat Basa Nitrogen, Nukleosida dan Nukleotida	8
Tabel 1. 2	Empat Komponen Molekul RNA.....	12
Tabel 1. 3	Perbedaan Struktur dan Komponen Penyusun DNA Dan RNA	13
Tabel 6. 1	Common Postinfectious and Paraneoplastic Neuromuscular Disorders	82
Tabel 7. 1	Klasifikasi Histologis Tumor	93
Tabel 10. 1	Klasifikasi Efikasi Obat pada Reseptor.....	127
Tabel 10. 2	Interaksi obat mempengaruhi absorpsi (Baxter, 2010).....	134
Tabel 10. 3	Obat-Obatan yang Mempengaruhi atau Dimetabolisme oleh Keluarga CYP2 Isoenzim Sitokrom P450 (Baxter, 2010)	137
Tabel 10. 4	Interaksi Obat yang Dipengaruhi Aliran di Ginjal (Baxter, 2010).....	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Anatomi Sel (Cristina M. Cardoso, 1999)	5
Gambar 1. 2	Struktur Membrane Nucleus Berupa Dua Lapisan Fosfolipid dan Dilengkapi dengan Pori-Pori sebagai Jalur Transportasi Molekul.....	7
Gambar 1. 3	Model Struktur DNA Watson dan Crick a. molekul DNA; b. molekul double-helix; c. dua molekul antiparalel; d. Watson dan Crick.....	10
Gambar 1. 4	Tiga Hipotesis Model Replikasi DNA	11
Gambar 1. 5	Sentral Dogma Biologi Molekular, Material Genetik dari DNA Berperan sebagai Cetakan untuk Menghasilkan mRNA yang Membawa Pesan Spesifik untuk Sintesis Protein.....	15
Gambar 2. 1	Mekanisme Adaptasi Sel.....	24
Gambar 3. 1	Bahan Penyusun DNA (Al-Husseiny, 2021)	40
Gambar 3. 2	DNA double helix (Liu <i>et al.</i> , 2012)	41
Gambar 3. 3	Struktur RNA primer (kiri), sekunder (tengah), dan tersier (kanan) (Zhao <i>et al.</i> , 2021)	45
Gambar 3. 4	Struktur Protein (Faccio, 2019)	48
Gambar 4. 1	Sel Atrophy	59
Gambar 4. 2	Sel Hypertrophy	59
Gambar 4. 3	Sel Metaplasia	60
Gambar 4. 4	Sel Hyperplasia.....	60
Gambar 4. 5	Sel Dysplasia.....	61
Gambar 4. 6	Sel Neoplasma	61
Gambar 5. 1	Proses Peradangan Akibat Adanya Jejas (Robbins <i>et al.</i> , 2007)	68
Gambar 5. 2	Tahapan Kemotaksis Leukosit (Price, 2005).....	70
Gambar 5. 3	Hasil dari Inflamasi Kronik	71
Gambar 6. 1	Peran Bahan Kimia Beracun pada Autoimunitas ...	78
Gambar 6. 2	Aktivasi dan Kematian Sel yang Diinduksi	80
Gambar 6. 3	Sel Pengatur Mencegah atau Menekan Aktivitas Limfosit Lain yang Memiliki Potensi Merusak.....	81
Gambar 7. 1	Perbedaan Tumor Ganas dan Tumor Jinak.....	89
Gambar 7. 2	Patofisiologi Neoplasma	90

Gambar 7.3	Hemangioma.....	94
Gambar 7.4	Retinoblastoma.....	94
Gambar 9.1	Jenis-jenis Rute Pemberian Obat (Greenstein <i>et al</i> , 1998)	124

BAB 1

STRUKTUR DAN FUNGSI NORMAL SEL

dr. Marliana Nurprilinda, SpPA, MH

A. Pendahuluan

Makhluk hidup tersusun atas unit terkecil yang mampu melakukan aktivitas seperti individu utuh. Unit terkecil inilah yang dikenal dengan istilah *cella/cell/sel*. Sel sebagai unit terkecil memiliki kemampuan untuk menanggapi rangsang, membutuhkan nutrisi, melakukan ekskresi, bereproduksi, metabolisme, bergerak dan akhirnya semua aktivitas yang dilakukan oleh makhluk hidup secara utuh. Sel dipelajari sebagai kajian khusus dalam bidang biologi sel untuk mengkaji lebih spesifik baik secara fisikokimia maupun interaksinya dengan lingkungannya. (Alberts B, 2008)

Biologi sains (*biological science*) memiliki ranah bahasan yang cukup luas mencakup struktur, fungsi, pengelompokan molekuler, pertumbuhan, reproduksi serta material genetik dari suatu jenis makhluk hidup. Sudah bukan rahasia lagi dan banyak hasil penemuan para ahli biologi tentang penyusun makhluk hidup yang kita kenal dengan istilah sel, bahasan spesifik mengenai sel lebih dikenal dengan istilah *Cytology* (Gr: *kytos* = ruang kosong dari sel dan *logos* = ilmu) atau sekarang lebih dikenal dengan **biologi sel** (*cell biology*). Biologi sel dititik beratkan untuk mempelajari tentang struktur dan fungsi dari berbagai jenis sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup. Hasil dari studi dan riset beberapa ahli dalam bidang biologi sel digunakan untuk merumuskan sel secara umum dan

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal V.K dan Verma P.S, 2015. *Cell Biology, Genetics, Molecular Biology, Evolution and Ecology*. S. Chand & Company LTD.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, dan Walter P, 2008. *Molekular Biology of The Cell 6th Edition*. New York: Library of Congress Cataloging-Publication Data.
- Bambang I. 2008. *Genetika Molekular*. Surabaya: Airlangga University Press
- Cristina M. Cardoso, Anje Sporbert dan Heinrich Leonhardt. (1999) *Structure and Function in the Nucleus: Subnuclear Trafficking of DNA Replication Factors*. Journal of Cellular Biochemistry Supplements. 32:15-23.
- Gerald K, 2010. *Cell and Molecular Biology Concepts and Experiments*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Jane B. Reece, Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky dan Robert B. Jackson, 2011. *Campbell Biology 9th Edition*. New York: Library of Congress Cataloging- Publication Data.
- Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser Krieg, Scott, Zipursky SL dan Darnell J, 2000. *Molecular Cell Biology 6th Edition*. New York: Scientific American Books, Inc.
- Robert J. Brooker, Eric P. Widmaier, Linda E. Graham dan Peter D. Stiling, 2011. *Biology Second Edition*. New York: Library of Congress Cataloging-Publication Data.
- Sazali, Munawir, 2017. Biologi Sel dan Molekular. LP2M UIN Mataram
- Watson J. D. & Crick F. H. C. (1953) *Molecular Structure of Nucleic Acids, A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid*. Nature.

BAB

2

KONSEP ADAPTASI SEL

dr. Al Ichsan, Sp.PA.

A. Pendahuluan

Sel merupakan unit fungsional dan struktur dasar dari tubuh, dan variasi dari struktur sel menyebabkan keberagaman yang luar biasa dalam hal morfologi dan fungsi jaringan maupun organ tubuh. Ada banyak jenis sel di dalam tubuh, contohnya sel epitel, sel mesenkimal, sel darah, sel saraf, dll. Sekumpulan sel akan membentuk jaringan dan sekumpulan jaringan akan membentuk organ. Dalam keadaan normal, tubuh akan mempertahankan keseimbangan agar dapat bekerja dan berfungsi secara maksimal. Sistem yang menjaga keseimbangan tubuh agar tetap stabil disebut sebagai sistem homeostasis.

Penyakit dapat terjadi karena berbagai penyebab, di mana beberapa penyakit menunjukkan perubahan spontan pada kemampuan sel untuk berfungsi secara normal. Dan dalam kasus lain, penyakit dapat terjadi ketika rangsangan eksternal menyebabkan perubahan pada lingkungan sel sehingga sel tidak dapat mempertahankan homeostasis. Dalam situasi seperti itu, sel harus dapat beradaptasi dengan kondisi baru. Adaptasi ini meliputi hiperplasia, metaplasia, dan lain sebagainya. Adaptasi selular dapat bersifat patologis ataupun fisiologis, tergantung pada stimulusnya normal atau abnormal. Sel dapat beradaptasi pada suatu titik tertentu, namun jika rangsangan berlanjut melampaui titik tersebut, maka dapat terjadi kegagalan pada sel,

DAFTAR PUSTAKA

- C. King, T., (2007). *Elsevier's Integrated Pathology*. Philadelphia: Mosby Elsevier. pp. 1 - 10.
- Kumar, V., Abbas, A.K. and Aster, J.C., (2015). *Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier. pp. 31 - 68.
- L. Kemp, W., K. Burns, D. and G. Brown, T., (2008). *The Big Picture Pathology*. USA: The McGraw-Hill Companies. pp. 1 - 5.
- Rubin, E., (2015). *Rubin's Pathology Clinicopathologic Foundations of Medicine*. 7th ed. Baltimore: Wolters Kluwer Health. pp. 3 - 21.
- Stanley L., R. and Ramzi S., C., (2011). *Intisari Patologi*. Tangerang: Binarupa Aksara. pp. 4 - 16.

BAB 3

DNA, RNA, DAN PROTEIN

dr. Rauza Sukma Rita, Ph.D

A. Pendahuluan

Pembawa informasi genetik yang spesifik pada semua makhluk hidup yaitu asam nukleat yang dikenal sebagai *Deoxyribonucleic Acid* (DNA), dengan heliks ganda, mempunyai dua kumparan molekul yang melilit satu sama lain dan secara kimia terikat satu sama lain melalui ikatan yang menghubungkan basa yang berdekatan. *Ribonucleic Acid* (RNA) memiliki gula lima karbon yang sedikit berbeda dari DNA yaitu timin, salah satu dari empat basa yang membentuk DNA, digantikan dalam RNA oleh basa urasil. *Ribonucleic Acid* (RNA) muncul dalam bentuk untai tunggal, bukan ganda. Protein, DNA, dan RNA memiliki hubungan saling terkait pada semua organisme. (Goncarencu *et al.*, 2014)

B. *Deoxyribonucleic Acid* (DNA)

Deoxyribonucleic Acid (DNA) adalah sekelompok molekul yang bertugas membawa dan mentransmisikan materi genetik atau instruksi genetik dari orang tua ke keturunannya. Tahun 1869 ditemukan *Deoxyribonucleic Acid* (DNA), dan tahun 1943 didapatkan fungsinya pada pewarisan genetik. (Lamm *et al.*, 2020) James Watson dan Francis Crick (1953), serta ahli biofisika, menemukan struktur double helix dari DNA, yang terlilit satu sama lainnya. Penemuan ini membuka peluang terhadap berkembangnya penelitian-penelitian terkait DNA, replikasi,

DAFTAR PUSTAKA

- Agirrezabala, X. and Frank, J. (2010), "From DNA to proteins via the ribosome: Structural insights into the workings of the translation machinery", *Human Genetics*, Vol. 4 No. 4, pp. 226–237.
- Al-Husseiny, I.A. (2021), "Impact of Molecular Biology in Life Science", *A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal*, Vol. 7 No. 3, pp. 319–326.
- Condrat, C.E., Thompson, D.C., Barbu, M.G., Bugnar, O.L., Boboc, A., Cretoiu, D., Suciu, N., *et al.* (2020), "miRNAs as Biomarkers in Disease: Latest Findings Regarding Their Role in Diagnosis and Prognosis", *Cells*, NLM (Medline), 23 January, doi: 10.3390/cells9020276.
- Denning, E.J. and MacKerell, A.D. (2012), "Intrinsic contribution of the 2'-hydroxyl to RNA conformational heterogeneity", *Journal of the American Chemical Society*, American Chemical Society, Vol. 134 No. 5, pp. 2800–2806, doi: 10.1021/ja211328g.
- Dvinge, H., Guenthoer, J., Porter, P.L. and Bradley, R.K. (2019), "RNA components of the spliceosome regulate tissue and cancer-specific alternative splicing", *Genome Research*, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Vol. 29 No. 10, pp. 1591–1604, doi: 10.1101/gr.246678.118.
- Faccio, G. (2019), "Proteins as Nanosized Components of Biosensors", *Nanomaterials Design for Sensing Applications*, Elsevier, pp. 229–255, doi: 10.1016/B978-0-12-814505-0.00007-2.
- Gavrilov, K. and Saltzman, W.M. (2012), *Therapeutic SiRna: Principles, Challenges, and Strategies*, *YALE JOURNAL OF BIOLOGY AND MEDICINE*, Vol. 85.
- Goncearenco, A., Ma, B.G. and Berezovsky, I.N. (2014), "Molecular mechanisms of adaptation emerging from the physics and evolution of nucleic acids and proteins", *Nucleic Acids*

Research, Oxford University Press, Vol. 42 No. 5, pp. 2879–2892, doi: 10.1093/nar/gkt1336.

- Hikmah, A.M., Luthfianto, D., Silitonga, M., Vertygo, S., Rita, R.S., Gultom, E.S., Ulfah, M., *et al.* (2022), *Buku Ajar Biokimia Teori Dan Aplikasi*, Vol. 1.
- Ino, N., Yuszda, I., Salimi, K. and Botutihe, D.N. (2017), *Biokimia Dasar*, Vol. 1.
- Laganà, A., Shasha, D. and Croce, C.M. (2014), “Synthetic RNAs for gene regulation: Design principles and computational tools”, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, Frontiers Media S.A., doi: 10.3389/fbioe.2014.00065.
- Lamm, E., Harman, O. and Veigl, S.J. (2020), “Before watson and crick in 1953 came friedrich miescher in 1869”, *Genetics*, Genetics Society of America, 1 June, doi: 10.1534/genetics.120.303195.
- Van Lint, S., Heirman, C., Thielemans, K. and Breckpot, K. (2013), “From a chemical blueprint for protein production to an off-the-shelf therapeutic”, *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, February, doi: 10.4161/hv.22661.
- Liu, X., Xiang, L. and Wang, X. (2012), “Spatial cluster analysis by the Adleman-Lipton DNA computing model and flexible grids”, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, Vol. 2012, doi: 10.1155/2012/894207.
- Minchin, S. and Lodge, J. (2019), “Understanding biochemistry: Structure and function of nucleic acids”, *Essays in Biochemistry*, Portland Press Ltd, doi: 10.1042/EBC20180038.
- O’Brien, J., Hayder, H., Zayed, Y. and Peng, C. (2018), “Overview of microRNA biogenesis, mechanisms of actions, and circulation”, *Frontiers in Endocrinology*, Frontiers Media S.A., 3 August, doi: 10.3389/fendo.2018.00402.
- Park, S. V., Yang, J.S., Jo, H., Kang, B., Oh, S.S. and Jung, G.Y. (2019), “Catalytic RNA, ribozyme, and its applications in synthetic

biology", *Biotechnology Advances*, Elsevier Inc., 1 December, doi: 10.1016/j.biotechadv.2019.107452.

Raina, M. and Ibba, M. (2014), "TRNAs as regulators of biological processes", *Frontiers in Genetics*, Frontiers Research Foundation, doi: 10.3389/fgene.2014.00171.

Subroto, E., Lembong, E., Filianty, F., Indiarso, R., Primalia, G., Salza Kirana, M., Putri, Z., *et al.* (2020), "The Analysis Techniques Of Amino Acid And Protein In Food And Agricultural Products", *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, Vol. 9 No. 10.

Travers, A. and Muskhelishvili, G. (2015), "DNA structure and function", *FEBS Journal*, Blackwell Publishing Ltd, 1 June, doi: 10.1111/febs.13307.

Watford, M. and Wu, G. (2018), "Protein", *Advances in Nutrition*, Oxford University Press, 1 September, doi: 10.1093/ADVANCES/NMY027.

Zhao, Q., Zhao, Z., Fan, X., Yuan, Z., Mao, Q. and Yao, Y. (2021), "Review of machine learning methods for RNA secondary structure prediction", *PLoS Computational Biology*, Public Library of Science, 1 August, doi: 10.1371/journal.pcbi.1009291.

Zhu, Y., Zhu, L., Wang, X. and Jin, H. (2022), "RNA-based therapeutics: an overview and prospectus", *Cell Death and Disease*, Springer Nature, 1 July, doi: 10.1038/s41419-022-05075-2.

BAB 4

KONSEP PATOLOGI PENYAKIT

Ns. Erlin Ifadah, M.Kep.Sp.Kep.M.B

A. Pendahuluan

Patofisiologi melibatkan studi terkait perubahan fungsional atau perubahan fisiologi pada tubuh yang merupakan perjalanan dari proses penyakit. Dimana fisiologi merupakan pengetahuan tentang struktur dan fungsi normal dari tubuh manusia. Pada saat terjadi perkembangan penyakit, perubahan anatomi atau fisiologi tubuh bisa terdeskripsi jelas atau kemungkinan juga tersembunyi, dan terjadi pada tingkat sel. Dengan demikian, beberapa aspek patologi, perubahan studi laboratorium sel dan jaringan yang berhubungan penyakit termasuk dalam patofisiologi. (E Gould & M. Dyer, 2011)

B. Studi tentang Patofisiologi

Patofisiologi memerlukan penggunaan pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi yang didasarkan pada hilangnya atau adanya perubahan struktur dan fungsi normal. Gambaran yang komprehensif diperlukan untuk melihat proses penyakit secara umum. Ketika mempelajari patofisiologi, seseorang harus benar-benar memperhatikan kompleksitas dari berbagai macam penyakit, kesulitan dalam menegakkan diagnosis dan perawatan serta kemungkinan implikasi yang muncul dari berbagai tanda dan gejala atau prognosis. Tes diagnostik yang rumit dan mahal telah tersedia. Ketersediaan tes ini bagaimanapun tergantung pada kondisi lokasi geografis dari

DAFTAR PUSTAKA

- E Gould, B., & M. Dyer, R. (2011). *Pathophysiology for the health profession* (4th ed.). Elsevier.
- Nair, M., & Peate, I. (2015). *Pathophysiology for Nurses At Glance* (5th ed.). Wiley Blacwell.

BAB 5

PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT RADANG / INFLAMASI

Wahyu Ilahi, S.Kep., Ns., M.Kep

A. Pengertian

Iritasi merupakan reaksi fisiologis terhadap penyakit dan cedera jaringan. Iritasi juga memicu pembunuhan mikroorganisme, siklus perbaikan jaringan, dan memulihkan homeostasis di lokasi infeksi atau cedera. Jika reaksi menenangkan tidak terkendali, hal ini dapat menyebabkan kerusakan terus-menerus dan meningkatkan perkembangan infeksi terkait (Calder, 2009).

Iritasi adalah peristiwa alami yang kompleks dari reaksi jaringan terhadap peningkatan yang berbahaya (kontaminasi bakteri, luka atau luka, misalnya) (Akash MS, 2013). Reaksi provokatif dapat dipilah menjadi beberapa aspek seperti kemerahan, intensitas, nyeri dan edema. Kejengkelan menyebabkan masuknya mediator dasar lainnya, sitokin dan kemokin, yang mengarahkan penetrasi sel yang kemudian memicu terjadinya reaksi pembakar dan pemulihan jaringan. Namun, perbaikan yang terus-menerus dapat menyebabkan kejengkelan terus-menerus (Tahir M. Khan, 2015)

B. Patofisiologi

Inflamasi merupakan sistem pertahanan tubuh terhadap masuknya zat-zat alami atau pengaruh-pengaruh mengganggu lainnya yang berdampak buruk bagi tubuh. Dengan demikian, gangguan merupakan reaksi jaringan hidup melawan berbagai

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas AK, A. J. K. V., 2007. *Buku Ajar Patologi Robbins*. Singapura: Elsevier Saunders.
- Akash MS, R. K. C. S., 2013. Role of inflammatory mechanisms in pathogenesis of type 2 diabetes mellitus In: *J Cell Biochem., J Cell Biochem*, Volume 114, p. 525.
- al, m. e., 2012. Pada penderita Rinosinusitis kronik. *ORLI*, Volume 42, p. 96.
- Calder, B. J. M. E. C. & S. U., 2009. An Experimental Study of the Relationship between Online Engagement and Advertising Effectiveness.. *Journal of Interactive Marketing*, 23(4), 321-331. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2009.07.002>, p. 3.
- Muliati, F., 2014. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Paku *Pyrrocia lanceolata* (L.) Farw. Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein Secara In Vitro,. *UIN Syarif Hidayatullah*, Volume -, pp. -.
- Price, S. d. W. L. M., 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. 6 ed. Jakarta: EGC.
- Soenarto, 2014. Inflamasi. *Interna Publishing*, Volume 1, p. 3.
- Tahir M. Khan, S. A. J., 2015. Service learning for pharmacy students: experience of a home-grownCommunity Engagement Elective unit. *PHARMACY PRACTICE*, Volume 1, p. 7.
- Zhang F, P. W. Y. Y. D. W. S. J., 2019. A Novel Method for Identifying Essential Genes by Fusing Dynamic Protein-Protein Interactive Networks. *SGD*, Volume 1, p. 3.

BAB 6

PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT AUTOIMUN

Dr. dr. Asriati, M.Kes

A. Pendahuluan

Penyakit autoimun merupakan tantangan kesehatan yang kompleks, dan pemahaman tentang patofisiologi penyakit ini sangat penting untuk diagnosis dan pengelolaan yang efektif. Keragaman penyakit autoimun sangat mencolok. Bagi dokter, tantangannya adalah untuk mencapai diagnosis, bagi pasien yang datang dengan tanda dan gejala yang dapat timbul dari berbagai etiologi, yang masing-masing mungkin memerlukan pendekatan penatalaksanaan yang berbeda. Bagi peneliti, tantangannya adalah untuk menjelaskan peran autoreaktivitas dalam suatu sindrom klinis dan menentukan apakah autoreaktivitas penting atau hanya insidental. Bagi sistem layanan kesehatan, tantangannya adalah mengembangkan strategi yang hemat biaya untuk diagnosis dan pengobatan dini, serta pencegahan secara optimal. Karena penyakit autoimun adalah sekelompok penyakit yang disebabkan oleh sistem kekebalan tubuh yang keliru menyerang sel-sel dan jaringan tubuh sendiri. Sistem kekebalan tubuh seharusnya melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit, tetapi dalam penyakit autoimun, sistem kekebalan tubuh salah mengidentifikasi sel-sel tubuh sebagai ancaman. Ini menyebabkan peradangan dan kerusakan pada berbagai organ dan jaringan. (Pisetsky, 2023)

DAFTAR PUSTAKA

- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, shiv pillai (2022) *Cellular and Molecular Immunology*. 10th edn, *Cohen's Pathways of the Pulp*. 10th edn. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier.
- Arif, M. S. and Anasagi, T. (2019) *Immunology*. 1st edn, *Rabies: Scientific Basis of the Disease and Its Management, Fourth Edition*. 1st edn. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. doi: 10.1016/B978-0-12-818705-0.00011-X.
- Darwin, E. (2021) *Imunologi dan Infeksi*. 1st edn, *andalas University Press*. 1st edn. Padang.
- Finzel, S. *et al.* (2018) 'Pathogenesis of systemic lupus erythematosus', *Zeitschrift fur Rheumatologie*, 77(9), pp. 789–798. doi: 10.1007/s00393-018-0541-3.
- Hidayat, Z. A. and Raveinal, R. (2020) 'Vaskulitis pada Lupus Eritematosus Sistemik', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1), p. 127. doi: 10.25077/jka.v9i1.1279.
- Kraker, J. and Sa, A. (2011) 'Autoimmune Neuromuscular Disorders', pp. 400–408.
- Pan, S. Y. *et al.* (2022) 'Cardiac damage in autoimmune diseases: Target organ involvement that cannot be ignored', *Frontiers in Immunology*, 13(November), pp. 1–8. doi: 10.3389/fimmu.2022.1056400.
- Pisetsky, D. S. (2023) 'Pathogenesis of autoimmune disease', *Nature Reviews Nephrology*. Springer US, 19(8), pp. 509–524. doi: 10.1038/s41581-023-00720-1.
- Vojdani, A. *et al.* (2022) 'The Role of Exosomes in the Pathophysiology of Autoimmune Diseases II: Pathogens', *Pathophysiology*, 29(2), pp. 243–280. doi: 10.3390/pathophysiology29020020.

BAB 7

PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT NEOPLASMA

dr. Raudatul Janah, Sp.PA

A. Pendahuluan

Patofisiologi penyakit akibat neoplasma mencakup serangkaian perubahan biologis yang terjadi dalam tubuh manusia sebagai respons terhadap pertumbuhan sel yang tidak terkendali. Pemahaman mendalam tentang patofisiologi penyakit akibat neoplasma menjadi kunci untuk pengembangan strategi pencegahan, diagnosis, dan pengobatan yang lebih efektif. Penelitian terus dilakukan untuk mengidentifikasi target terapeutik yang dapat diintervensi untuk memperlambat atau menghentikan perkembangan penyakit neoplastik (Budhy, 2019).

B. Neoplasma

Neoplasia menurut arti harfiahnya terdiri atas kata neo yang artinya baru, plasia yang artinya pertumbuhan atau pembelahan sehingga neoplasia diartikan sebagai pertumbuhan baru yang berbeda yang sel normalnya.

Neoplasma adalah pertumbuhan abnormal dari jaringan, disebabkan oleh pembelahan sel yang tidak normal dan tidak terkendali/tidak terkoordinasi/tumbuh berlebih meski rangsangan yang menimbulkannya telah dihilangkan. Neoplasma biasanya dengan peningkatan jumlah sel sehingga harus dibedakan dari peningkatan jumlah sel yang reversibel (hiperplasia seperti pada pembesaran prostat pada pria lanjut

DAFTAR PUSTAKA

- Budhy, T.I. (2019) 'Mengapa Terjadi Kanker', *Airlangga University Press*, pp. I-90.
- Lee, Y.H. and Song, G.G. (2013) *Unco rre cte d Unco rre cte d, Neoplasma*. Available at: <https://doi.org/10.4149/neo>.
- Rizki Chairani Zulkarnain, D. (2019) 'Perbandingan Antara Neoplasma Jinak Dan Ganas Pada Payudara Berdasarkan Pemeriksaan Fisik Diagnostik Dan Biopsi Aspirasi Jarum Halus', *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP) 2019*, 41(2), pp. 84-93.
- Wisudawati, L.M. (2021) 'Klasifikasi Tumor Jinak Dan Tumor Ganas Pada Citra Mammogram Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GlcM) Dan Support Vector Machine (Svm)', *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 26(2), pp. 176-186. Available at: <https://doi.org/10.35760/ik.2021.v26i2.4897>.

BAB 8

PATOFISIOLOGI PENYAKIT AKIBAT PROSES DEGENERATIF

Ns. Fajar Susanti, M.Kep., Sp.Kep.Kom

A. Pendahuluan

Peningkatan angka harapan hidup di seluruh dunia merupakan kontributor utama epidemi penyakit degeneratif kronis. Proses bertambahnya usia akan terjadi penurunan fungsi anatomis dan fisiologis di berbagai sistem tubuh.

B. Sistem Muskuloskeletal

Patofisiologi sistem muskuloskeletal yaitu adanya gangguan inflamasi pada persendian dapat mempengaruhi otot, persendian, saraf, tulang dengan atau tanpa kerusakan jaringan lain (Erick & Smith, 2015).

1. Tulang (Gregson CL, 2017)

Orang-orang kehilangan massa atau kepadatan tulang seiring bertambahnya usia, terutama wanita setelah menopause. Tulang kehilangan kalsium dan mineral lainnya. Tulang belakang terdiri dari tulang-tulang yang disebut vertebra. Di antara setiap tulang terdapat bantalan seperti gel (disebut cakram).

Gejala klinis akibat penuaan (Menurut Walston JD, 2020)

- a. Seiring bertambahnya usia, bagian tengah tubuh (batang) menjadi lebih pendek karena cakram secara bertahap kehilangan cairan dan menjadi lebih tipis.

DAFTAR PUSTAKA

- Catherine Green, Jonathan Goodfellow dan Jessica Kubie. (2014). *Eye Care In The Elderly*. Volume 43. Australian Family Physician. Australian :
- Compston JE, McClung MR, Leslie WD. 2019. *Osteoporosis*. *Lancet*. 2019;393 (10169): 364-376. PMID: 30696576 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30696576/.
- Derrickson & Tortora. (2015). *Principle of Anatomy & Physiology 13th Ed*. US : John Wiley & Sons, Inc
- Ebersole, P., Hess, P., Touhy, T., & Jett, K. (2013) *Gerontological nursing & health aging*. St. Louis, Missouri: Mosby, Inc
- Erick, P.N., & Smith, D.R. (2015). *Musculoskeletal Disorders in The Teaching Profession: an Emerging Workplace Hazard With Significant Repercussions for Developing Countries*. Industrial Health.
- Gregson CL. 2017. *Penuaan Tulang dan Sendi*. Dalam: Fillit HM, Rockwood K, Young J, eds. *Buku Teks Kedokteran Geriatri dan Gerontologi* Brocklehurst. Edisi ke-8. Philadelphia, PA: Elsevier.
- Hamood R, Tiros M, Fallach N, Cholick G, Eisenberg E, Lubovsky O. *Prevalence and Incidence of Osteoarthritis: A population-based retrospective cohort study*. *J Clin Med Res*. 2021: 10 (18). Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm10184282>.
- Kementerian Kesehatan Indonesia. (2016). *Katarak, Kenali Gejala Dininya*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI
- Lespasio MJ, PiuZZi NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Most MA. *Knee Osteoarthritis: A Primer*. *Perm J*. 2021; 21; 1-7. Available at: <https://doi.org/10.7812/TPP/16-183>.
- Mayo Clinic Staff *Health Book 5th Edition*. (2021). *Presbyopia : Symptoms & Causes, Diagnosis & Treatment* . CON-20344528

- Miller, C.A. (2012). *Nursing for Wellness in Older Adults: Theory and Practice* (6th Ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkin.
- National Eye Institute. (2021). *Age Related Macular Degeneration*. Amerika Serikat : Stem Cell transplants for dry AMD.
- Orozco, J. F. G., Amy E. F., Susan M. S., & Jean M. S. (2012). Chronic Constipation in The Elderly. *The American Journal of Gastroenterology* /Volume 107. Retrieved from <http://gi.org/wp-content/uploads/2012/10/4-ajg2011349a.pdf>
- Selviana, B. Y. (2015). Effect of Coffee and Stress with the Incidence of Gastritis. *J Majority*, 4, 2-6.
- Siswandana, D. (2018). Asuhan Keperawatan Pada Gastritis Erosif Dr.Soedjono Magelang.97.<http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/2129/1/KTI>
- Touhy, T.A., & Jett, K.F. (2014). *Ebersole And Hess' Gerontological Nursing & Healthy Aging* (4th Ed.). St Louis: Mosby Inc.
- Walston JD. 2020. *Gejala Sisa Klinis Umum Akibat Penuaan*. Dalam Goldman L, Schafer AI, eds. *Pengobatan Goldman-Cecil*. Edisi ke-26. Philadelphia, PA: Elsevier.
- Wei Wang, Amy Cy Lo. (2018). *Diabetic Retinopathy: Pathophysiology And Treatments*. doi: 10.3390/ijms19061816.

BAB 9

KONSEP RUTE PENGUNAAN OBAT

Deniyati, S.Farm., M.Si

A. Pendahuluan

Penting untuk mengetahui berbagai prinsip dan cara pemberian obat, karena prinsip dan cara pemberian obat tersebut relevan secara klinis dalam terapi, dan membantu menghindari kemungkinan cedera pada pasien yang mendapatkan obat. Meskipun ada banyak prinsip pemberian obat, lima prinsip penting adalah sebagai berikut: pasien yang tepat, obat yang tepat, dosis yang tepat, waktu yang tepat, dan cara pemberian yang benar (Bhosale and Borkar, 2021).

Cara atau rute pemberian obat berbeda dari rute oral yang diberikan secara ekstensif hingga rute parenteral dan inhalasi. Ada juga beberapa rute dan cara penghantaran obat yang khusus, misalnya penghantaran liposom, penghantaran *prodrug*, dan lain-lain. Masing-masing jalur pemberian obat ini mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing, yang harus dipertimbangkan dan dibandingkan satu sama lain sebelum memilihnya (Bhosale and Borkar, 2021). Pemberian obat secara oral merupakan cara yang paling umum dan nyaman untuk penghantaran obat ke sirkulasi sistemik, tetapi tidak selalu merupakan cara yang paling sesuai, misalnya pada orang lanjut usia atau orang yang sakit parah (Florence and Salole). Pada bab ini akan membahas prinsip-prinsip utama dan rute atau cara pemberian obat kepada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- A. T. Florence., E. G. Salole. (1990). *Routes of Drug Administration*. London: © Butterworth & Co. (Publishers) Ltd
- Bhosale M, Borkar P. (2021). *Routes of Drug Administration*. Bhandari_Pharmacology : 4-7
- Chakrapani, B., VenkataNarayana, D., Latha, M. C., Mastanaiah, J., Reddenna, L., & Sreedhar, V. (2019). Medication administration routes: An overview. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(6), 226-229.
- Greenstein G, Polson A. (1998). The role of local drug delivery in the management of periodontal diseases: a comprehensive review. *J Periodontol*. 1998 May;69(5):507-20. www.fpnotebook.com/ER/Pharm/PrntrlDrgDlvry.htm
- Kim, J., & De Jesus, O. (2023). *Medication Routes of Administration*. StatPearls. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33760436>

BAB

10

KONSEP EFEK, INTERAKSI DAN RESPON KLINIS OBAT

apt. Zamharira Muslim, M.Farm

A. Konsep Efek Obat

Sebagian besar dari obat akan berinteraksi dengan reseptor yang berada di dalam sel. Ikatan obat dengan reseptor akan menimbulkan reaksi biokimia yang berpengaruh pada fisiologi sel. Reseptor merupakan komponen sel yang berinteraksi dengan molekul obat dan menimbulkan efek dari obat tersebut (Katzung, Masters and Trevor, 2012). Reseptor merupakan molekul protein yang terdapat pada permukaan sel, organel sel maupun di sitoplasma. Reseptor akan berikatan dengan molekul spesifik dari obat dan akan menimbulkan efek khusus pada sel. Pada tahun 1933 dikemukakan teori ikatan obat dengan reseptor. Teori tersebut menyebutkan bahwa peningkatan efek suatu obat tergantung pada peningkatan ikatan obat pada reseptor (Olson, 2006).

Ikatan obat dengan reseptor berkaitan dengan afinitas reseptor dan struktur kimia obatnya. Afinitas reseptor merupakan kemampuan reseptor berikatan dengan obat. Afinitas reseptor dapat menentukan konsentrasi obat yang diperlukan untuk membentuk kompleks reseptor-obat, dan jumlah total reseptor dapat membatasi efek maksimal yang dihasilkan suatu obat. Bentuk, ukuran molekul, dan muatan listrik obat menentukan apakah obat akan berikatan dengan reseptor tertentu di berbagai tempat pengikatan kimiawi yang tersedia dalam jaringan maupun sel. Sehingga, perubahan pada

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, B. *et al.* (1999) 'A simple and accurate mathematical method for calculation of the EC50', *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods*, 41(2), pp. 55-58. Available at: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1056-8719\(98\)00038-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1056-8719(98)00038-0).
- Baxter, K. (2010) *Stockley 's Drug Interactions, Pharmaceutical Press*. Available at: <https://doi.org/10.1345/aph.1G691>.
- Hazin, R. *et al.* (2008) 'Rhabdomyolysis induced by simvastatin-fluconazole combination', *Journal of the National Medical Association*, 100(4), p. 444.
- James, P.A. *et al.* (2014) '2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8)', *Jama*, 311(5), pp. 507-520.
- Joint Formulary Committee (2012) *British national formulary*. Pharmaceutical Press.
- Katzung, B.G., Masters, S.B. and Trevor, A.J. (2012) *Basic and Clinical Pharmacology*. Mc Graw-Hill Lange.
- Kim, K.Y. *et al.* (2007) 'Update on the interaction of rifampin and warfarin', *Progress in Cardiovascular Nursing*, 22(2), pp. 97-100.
- Lappas, N.T. and Lappas, C.M. (2022) 'Chapter 3 - Drug Interactions', in N.T. Lappas and C.M.B.T.-F.T. (Second E. Lappas (eds). San Diego: Academic Press, pp. 45-71. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819286-3.00003-8>.
- Newton, D.W. (2009) 'Drug incompatibility chemistry', *American Journal of Health-System Pharmacy*, 66(4), pp. 348-357. Available at: <https://doi.org/10.2146/ajhp080059>.

Olson, J.M. (2006) *Clinical Pharmacology [Made Ridiculously Simple]*.
5th edn. Miami, Florida: MedMaster, Inc.

Zastrow, M. von (2012) 'Drug Receptors & Pharmacodynamics', in
Basic and Clinical Pharmacology. 12th edn, pp. 15-34.

TENTANG PENULIS



dr. Marliana Nurprilinda, Sp.P.A, M.H. kelahiran Jakarta. Dosen Tetap dan Dokter Spesialis Patologi Anatomik ini tercatat sebagai lulusan Profesi Dokter alumni FK UKI (Universitas Kristen Indonesia) dan Dokter Spesialis alumni FK Universitas Diponegoro. Putri dari pasangan Ir. D. M. Lumban Gaol

(Ayah) dan Margaretha Dartini Ibrahim (Ibu). Dok Li, demikian sapaan di antara rekan kerja dan teman sejawatnya, istri dari Rudianto Pakpahan, ibu dari Christopher, Christie, Christian. Berpengalaman mengisi acara edukasi kesehatan di sebuah radio dan salah satu nakes yang mendapatkan penghargaan atas partisipasi aktif menunjang program pemerintah dalam percepatan vaksinasi Covid-19 pada masa pandemi.



dr. Al Ichsan, Sp.PA., kelahiran Balikpapan, Maret 1985. Lulus studi di FK Universitas YARSI tahun 2011 dan lulus studi dokter spesialis Patologi Anatomik di FK Universitas Diponegoro tahun 2018. Sejak tahun 2019, putra dari pasangan Bpk. Abdul Wahid dan Ibu Sohorban ini aktif sebagai dosen di Fakultas

Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta Pusat. Selain sebagai dosen, penulis yang merupakan suami dari Fitri Widianty dan ayah dari F. Bima Bhalfiansyah ini juga tercatat bekerja sebagai dokter spesialis Patologi Anatomik di salah satu Rumah Sakit di Jakarta Utara. Sampai saat ini, penulis berpengalaman memberikan edukasi kesehatan kepada masyarakat umum, memberikan bantuan sosial, menulis beberapa publikasi ilmiah, dan sebagai salah satu tenaga kesehatan yang ikut andil serta

berpartisipasi aktif menunjang program pemerintah dalam masa pandemi covid 19.



dr. Rauza Sukma Rita, Ph.D, merupakan dosen tetap Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Penulis merupakan anak dari pasangan Asrizal Jarat (ayah) dan Yurnita, Amd.Keb (Ibu). Setelah tamat Dokter Umum di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, (2009), penulis melanjutkan S3 bidang *Medicine* di Jichi Medical

University, Jepang (2011 sampai 2015). Penulis aktif menulis buku dan artikel di berbagai jurnal.



Ns. Erlin Ifadah, M.Kep.Sp.Kep.M.B penulis dan dosen tetap prodi ilmu keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Indonesia Jakarta. Pendidikan Sekolah Perawat Kesehatan Di RSPAD Gatot Soebroto Jakarta, Program Diploma (D3) Keperawatan Di Poltekkes Jakarta III, Sarjana Keperawatan (S1) dan profesi ners di Universitas Muhammadiyah Jakarta

dan menyelesaikan Magister keperawatan (S2) DAN Magister spesialis keperawatan di Universitas Indonesia. Penulis mempunyai pengalaman kerja sebagai perawat di RS. Setia Mitra , RS Pondok Indah, Klinik Cipete, Jakarta.



Wahyu Ilahi, S.Kep., Ns., M.Kep lahir di Pangkep, pada 24 September 1994. Tercatat sebagai lulusan Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI). Dan saat ini sedang melanjutkan studi Spesialis Keperawatan Anak di Universitas Indonesia. Pria yang kerap disapa Wahyu ini adalah anak dari pasangan H. Lahae (ayah) dan Hj Marwah sang (ibu). **Wahyu** bekerja di puskesmas Kota Pangkajene sejak

2014 sampai saat ini pada poli MTBS serta sebagai dosen keperawatan anak di Universitas Karya Persada Muna (UKPM).



Dr. dr. Asriati, M.Kes lahir di Ujung Pandang, pada 1 Mei 1970. Ia tercatat sebagai lulusan Ilmu kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar. Wanita yang merupakan ibu dari 3 orang putri, khumaira, khadija dan khalisa ini merupakan seorang dosen Tetap di Fak Kedokteran UHO dan saat ini juga merupakan tenaga

pengajar di prodi Gizi Fak Kesehatan Masyarakat dan prog S2 kesehatan Masyarakat UHO.



dr. Raudatul Janah, Sp.PA lahir di Banyumas, pada 24 Oktober 1986. Ia tercatat sebagai lulusan Patologi Anatomi FK UNDIP tahun 2017. Wanita yang kerap disapa Uul ini adalah anak pertama dari pasangan DRS. H. Mustofa, Mpd (ayah) dan Sri Marwati (ibu). **Raudatul Janah** kesehariannya sebagai PNS di PMN RS Mata Cicendo dan Dosen di Stikes

Dharma Husada Bandung. Uul berhasil memperoleh beasiswa kemenkes sewaktu menempuh pendidikan spesialis. Sudah banyak buku dan publikasi yang diterbitkan serta sekarang sedang menempuh pendidikan S3 di Purwokerto.



Ns. Fajar Susanti, M.Kep., Sp.Kep.KoM Seorang Penulis dan Dosen Prodi S1 Keperawatan dan Ners Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Indonesia Jakarta. Lahir di Jakarta, 18 September 1981. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan bapak Woeljo dan Ibu Sopiayah. ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Muhammadiyah Jakarta prodi D3, S1 Keperawatan dan Ners, menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) dan Spesialis Komunitas di Universitas Indonesia prodi keperawatan.



Deniyati S.Farm., M.Si, lahir di Palama Donggo, pada 10 Desember 1992. Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Hasanuddin. Wanita yang kerap disapa Yati ini adalah anak dari pasangan H. Ibrahim Bin Usman (ayah) dan Aminah Binti Abdullah (ibu). **Deniyati** bukanlah orang baru di dunia literasi. Ia aktif dalam menulis jurnal, menulis buku ajar dan *book chapter*. Ia juga merupakan seorang Dosen Pengampu Mata Kuliah Farmakologi dan Biofarmasetika. Dalam waktu kurang dari 6 bulan pada tahun 2023, Yati berhasil menulis 12 *book chapter*.



apt. Zamharira Muslim, M.Farm lahir di Padang, Sumatera Barat pada 1 Desember 1988. Ia tercatat sebagai lulusan Magister Farmasi Klinis Universitas Andalas pada tahun 2013. Saat ini bertugas sebagai Dosen (ASN) di Prodi Diploma Tiga Poltekkes Kemenkes Bengkulu dari tahun 2014. Pria yang kerap disapa Zam ini mendalami ilmu Farmakologi Klinis. Beberapa publikasinya sudah terbit di jurnal terindeks Scopus dan terakreditasi Sinta. Selain aktif mengajar, ia saat ini juga diamanahkan sebagai Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bengkulu dari tahun 2020.