

# FARMAKOLOGI DASAR

Nur Azizah, Devin Mahendika, Ni Made Raningsih, Billy Aditya Pratama,  
Villa Saniky Trisnaningrum, Ray March Syahadat, Maharani Retna Duhita,  
Sara Surya, Lisa Andriani Lienggonegoro, Revita Permata Hati,  
Dea Anita Ariani Kurniasih.



# **FARMAKOLOGI DASAR**

Nur Azizah, Devin Mahendika, Ni Made Raningsih, Billy Aditya Pratama,  
Villa Saniky Trisnariningrum, Ray March Syahadat, Maharani Retna Duhita,  
Sara Surya, Lisa Andriani Lienggongegoro, Revita Permata Hati,  
Dea Anita Ariani Kurniasih.



## **FARMAKOLOGI DASAR**

Tim Penulis:

**Nur Azizah, Devin Mahendika, Ni Made Raningsih, Billy Aditya Pratama,  
Villa Saniky Trisnaningrum, Ray March Syahadat, Maharani Retna Duhita,  
Sara Surya, Lisa Andriani Lienggonegoro, Revita Permata Hati,  
Dea Anita Ariani Kurniasih.**

Desain Cover:

**Fawwaz Abyan**

Sumber Ilustrasi:  
**www.freepik.com**

Tata Letak:  
**Handarini Rohana**

Editor:  
**Evi Damayanti**

ISBN:  
**978-623-459-828-5**

Cetakan Pertama:  
**Desember, 2023**

---

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang  
**by Penerbit Widina Media Utama**

---

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

**PENERBIT:  
WIDINA MEDIA UTAMA**

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

**Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020**  
Website: [www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)  
Instagram: @penerbitwidina  
Telepon (022) 87355370

## KATA PENGANTAR

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

Buku ini merupakan salah satu wujud perhatian penulis terhadap Farmakologi Dasar. Farmakologi atau ilmu khasiat obat adalah ilmu yang mempelajari pengetahuan obat dengan seluruh aspeknya, baik sifat kimiawi maupun fisikanya, kegiatan fisiologi, resorpsi, dan nasibnya dalam organisme hidup. Dan untuk menyelidiki semua interaksi antara obat dan tubuh manusia khususnya, serta penggunaannya pada pengobatan penyakit disebut farmakologi klinis. Farmakologi berasal dari Kata “Farmakon” Yang berarti: “obat” dalam arti sempit, dan dalam makna luas adalah: “Semua zat selain makanan yg dapat mengakibatkan perubahan susunan atau fungsi jaringan tubuh”. Logos yaitu: ilmu. Singkatnya Farmakologi ialah: Ilmu yang mempelajari cara kerja obat didalam tubuh.

Ketika bicara tentang obat, sebenarnya tidak hanya farmakologi saja yang berkaitan dengan obat, tetapi kita harus juga membicarakannya dari ilmu lain yang sangat erat kaitannya dengan obat, yaitu perkembangan ilmu dan teknologi kedokteran dan farmasi, menyebabkan farmakologi tidak dapat dibahas dari satu sisi keilmuan saja. Para ahli secara cermat mengamati perkembangan ini dari tahun ke tahun melalui serangkaian penelitian mendalam, terpadu dan lintas disiplin ilmu, sehingga kini kita mengenal banyak cabang ilmu farmakologi yang berkembang menjadi cabang ilmu baru.

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.

Desember, 2023

Penulis

# *DAFTAR ISI*

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
<b>BAB 1 FARMAKODINAMIK .....</b>	<b>1</b>
A. Pendahuluan.....	2
B. Konsep Farmakodinamik .....	2
C. Mekanisme Kerja Obat .....	6
D. Reseptor Obat.....	7
E. Interaksi Obat Dalam Farmakodinamik .....	14
F. Variabilitas Respon Farmakodinamik .....	16
G. Rangkuman Materi .....	18
<b>BAB 2 SISTEM SARAF PUSAT.....</b>	<b>21</b>
A. Pendahuluan.....	22
B. Sistem Saraf Pusat .....	23
C. Rangkuman Materi .....	75
<b>BAB 3 SISTEM SARAF OTONOM.....</b>	<b>87</b>
A. Pendahuluan.....	88
B. Anatomi Sistem Saraf Otonom .....	89
C. Sistem Saraf Simpatik .....	89
D. Perangsangan Saraf Simpatik .....	90
E. Saraf Parasimpatis .....	93
F. Perangsangan Saraf Parasimpatis .....	93
G. Interaksi Antara Saraf Simpatik dan Parasimpatis.....	95
H. Farmakologi Adrenergik .....	96
I. Farmakologi Kolinergik .....	97
J. Gangguan Pada Saraf Otonom .....	97
K. Rangkuman Materi .....	98
<b>BAB 4 SISTEM KARDIOVASKULAR.....</b>	<b>101</b>
A. Pendahuluan.....	102
B. Anatomi Sistem Kardiovaskular.....	102
C. Sistem Konduksi Jantung .....	105
D. Siklus Jantung .....	108
E. Patofisiologi Penyakit Kardiovaskular.....	109

F.	Farmakologi Obat Kardiovaskular .....	111
G.	Rangkuman Materi .....	119
<b>BAB 5 GANGGUAN SALURAN CERNA .....</b>	<b>123</b>	
A.	Pendahuluan.....	124
B.	Diare .....	125
C.	Konstipasi .....	128
D.	<i>GERD (Gastroesophageal Reflux Disease)</i> .....	130
E.	Peptic Ulcer.....	130
F.	Dyspepsia Non Ulcer.....	131
G.	Obat-Obat Saluran Cerna .....	131
H.	Mual Muntah.....	134
I.	Infeksi Saluran Pencernaan .....	137
J.	Rangkuman Materi .....	139
<b>BAB 6 SISTEM RESPIRASI .....</b>	<b>143</b>	
A.	Pendahuluan.....	144
B.	Pentingnya Bernapas.....	148
C.	Alat Pernapasan.....	149
D.	Mekanisme Pernapasan .....	152
E.	Frekuensi Pernapasan .....	155
F.	Volume Udara Pada Pernapasan .....	156
G.	Proses Pernapasan Pada Manusia .....	157
H.	Gangguan Pernapasan.....	158
I.	Obat Yang Memengaruhi Sistem Pernapasan .....	167
J.	Farmakokinetik dan Farmakodinamik Obat Pernapasan .....	172
K.	Rangkuman Materi .....	175
<b>BAB 7 SISTEM ENDOKRIN .....</b>	<b>187</b>	
A.	Pendahuluan.....	188
B.	<i>Growth Hormone</i> .....	191
C.	<i>The Gonadotropins</i> (Follicle-Stimulating Hormone & Luteinizing Hormone) & <i>Human Chorionic Gonadotropin</i> .....	195
D.	<i>Gonadotropin-Releasing Hormone</i> .....	199
E.	<i>GnRH Receptor Antagonists</i> .....	203
F.	Prolaktin.....	204
G.	<i>Oxitocin</i> .....	206
H.	Vasopresin .....	208

I.	Rangkuman Materi .....	208
<b>BAB 8 SISTEM IMUN .....</b>	<b>211</b>	
A.	Pendahuluan.....	212
B.	Sel, Jaringan, dan Organ Dalam Sistem Imun .....	217
C.	Rangkuman Materi .....	224
<b>BAB 9 SISTEM KEMOTERAPI .....</b>	<b>227</b>	
A.	Pendahuluan.....	228
B.	Kanker dan Siklus Sel .....	229
C.	Tujuan dan Penggunaan Kemoterapi .....	235
D.	Cara Pemberian Kemoterapi .....	237
E.	Jenis Obat Kemoterapi .....	240
F.	Jenis Antikanker Lain Yang Tidak Termasuk Golongan di Atas.....	252
G.	Aplikasi Klinis Obat Kemoterapi.....	256
H.	Efek Samping .....	261
I.	Rangkuman Materi .....	266
<b>BAB 10 ANTIBIOTIK ANTIMIKROBA.....</b>	<b>271</b>	
A.	Antibiotik .....	272
B.	Antimikroba .....	278
C.	Rangkuman Materi .....	286
<b>BAB 11 INTERAKSI OBAT DAN EFEK SAMPING OBAT .....</b>	<b>289</b>	
A.	Pendahuluan.....	290
B.	Interaksi Antar Obat .....	291
C.	Tipe Interaksi Obat-Obat .....	292
D.	Interaksi Obat Berdasarkan Level .....	292
E.	Interaksi Obat Dengan Makanan .....	293
F.	Interaksi Dengan Kondisi Penyakit .....	294
G.	Interaksi Farmakodinamik .....	294
H.	Interaksi Farmakokinetik .....	295
I.	Interaksi Farmakokinetik Dapat Digolongkan Menjadi Beberapa Kelompok .....	295
J.	Faktor Risiko Interaksi Obat.....	296
K.	Cara Memeriksa Interaksi Obat .....	297
L.	Contoh Interaksi Obat .....	298
M.	Efek Samping Obat .....	299
N.	Cara Menghindari Eso.....	302

O. Rencana Pengobatan.....	303
P. Mendiagnosis Eso .....	303
Q. Farmakovigilans .....	304
R. Rangkuman Materi .....	305
<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>310</b>
<b>PROFIL PENULIS .....</b>	<b>318</b>



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 1: FARMAKODINAMIKA

Apt. Nur Azizah, M.Farm

---

STIKES Muhammadiyah Kuningan

# BAB 1

## FARMAKODINAMIK

---

### A. PENDAHULUAN

Farmakodinamik adalah ilmu tentang efek biokimia, fisiologis, dan molekuler obat pada tubuh dan melibatkan pengikatan reseptor, efek postreseptor, dan interaksi kimia (Craig, 2014). Farmakodinamik mengacu pada hubungan antara konsentrasi obat di tempat aksinya dan efek yang dihasilkan, termasuk perjalanan waktu dan intensitas terapi dan efek samping, dimana efek dari obat yang ada di tempat kerja ditentukan oleh pengikatan obat itu dengan reseptor (Southwood et al., 2018). Reseptor adalah komponen sel tempat obat mengikat dan menghasilkan aksi terhadap sel tersebut. Reseptor dapat berupa entitas ekstrasel yang mentransduksi sinyal, saluran ion, enzim intrasel, atau target intranukleus (Marshall & Raveendran, 2019). Dua sifat utama suatu farmakodinamik obat adalah efek maksimum (Emax) dan konsentrasi yang menghasilkan 50% dari efek maksimum (C50) (Holford, 2017). Hubungan dosis-respon membantu kita dalam mengidentifikasi obat yang poten dan memiliki efikasi yang baik dalam menghasilkan respon klinik tertentu manjur untuk respon klinis tertentu. Berdasarkan tempat kerja/aksi obat dan aktivitas intrinsiknya, obat dapat berinteraksi satu sama lain untuk menimbulkan efek aditif atau antagonis. Reseptor yang distimulasi atau diblokir untuk waktu yang lama masing-masing mengalami *downregulation* atau *upregulation*. Berbagai faktor dari host dan obat dapat mempengaruhi efek farmakodinamik dari suatu obat (Marshall & Raveendran, 2019).

### B. KONSEP FARMAKODINAMIK

Farmakodinamik adalah bagian dari ilmu farmakologi yang mempelajari efek biokimia dan fisiologi obat serta mekanisme kerjanya dalam tubuh. Tujuan mempelajari farmakodinamik adalah untuk melihat efek utama obat, mengetahui interaksi antara obat dengan sel (reseptor),

## DAFTAR PUSTAKA

- Brunton L, Chabner B, Goodman LS, Knollman B. 2011. *Goodman and Gilman's Pharmacological Basis of Therapeutics*. 12th edition. USA: McGraw Hill Companies.
- Craig, W. A. (2014). Introduction to pharmacodynamics. In *Fundamentals of Antimicrobial Pharmacokinetics and Pharmacodynamics* (pp. 3–22). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-75613-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-0-387-75613-4_1)
- Currie, G. M. (2018). Pharmacology, part 1: Introduction to pharmacology and pharmacodynamics. *Journal of Nuclear Medicine Technology*, 46(2), 81–86. <https://doi.org/10.2967/jnmt.117.199588>
- DiPiro, Joseph, Talbert, Robert, Yee, & Gary. (2005). *PHARMACOTHERAPY A Pathophysiologic Approach* i.
- Holford, N. (2017). Pharmacodynamic principles and the time course of immediate drug effects. *Translational and Clinical Pharmacology*, 25(4), 157–161. <https://doi.org/10.12793/tcp.2017.25.4.157>
- Katzung, B. G. (2018). *Basic & Clinical Pharmacology* (14th Edition). McGraw-Hill Education, a LANGE medical book.
- Lalonde, R. L. (2009). PHARMACODYNAMICS. In *Pharmacology and Therapeutics* (pp. 203–218). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-3291-5.50018-4>
- Lees, P., Cunningham, F. M., & Elliott, J. (2004). Principles of Pharmacodynamics and Their Applications in Veterinary Pharmacology. *Journal Veteriner Pharmacology Therapy*, 27, 379–414.
- Marino M, Jamal Z, Zito PM. Pharmacodynamics. [Updated 2023 Jan 29]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507791/>
- Marshall, G., & Raveendran, R. R. (2019). *Introduction to Basics of Pharmacology and Toxicology* (Raj Gerard Marshall & Raveendran Ramasamy, Eds.; Volume 1, 2019). Springer Nature Singapore. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-32-9779-1>

- Rimmington, F. (2020). Pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*, 26(6), S153–S156.
- Ritter J, Flower R, Henderson G, Rang H. 2015. *Rang and Dale's Pharmacology. 8th edition*. UK: Churchill Livingstone
- Southwood, R. L., Fleming, V. H., & Huckaby, G. (2018). *Concepts in clinical pharmacokinetics* (Southwood Robin, Fleming Virginia H, & Huckaby Gary, Eds.; Seventh). American Society of Health-System Pharmacists.



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 2: SISTEM SARAF PUSAT

dr. Devin Mahendika, S.Ked., C.STMI., C.PS., C.TSSA., C,HG.Sch., C.IPM., C.BPA®.  
Puskesmas Ranai

# BAB 2

## SISTEM SARAF PUSAT

---

### A. PENDAHULUAN

Sistem saraf adalah asosiasi kombinasi dari sinyal elektrofisiologi dan kimiawi yang mampu membuat dari sel neuron saling berinteraksi satu sama lain. Sistem koordinasi atau saraf ini terdiri dari berjuta sel saraf yang dikenal dengan neuron (saraf)(Campbell, 2013). Saraf ini akan secara khusus mengirimkan juga menghantarkan rangsangan (impuls) berupa tanggapan ataupun rangsangan. Setiap dari satu sel neuron terdiri dari akson, badan sel neuron, dan dendrit. Badan sel saraf adalah bagian yang bentuknya besar pada inti sel atau sitoplasma. Di internal sitoplasma terdapat adanya mitokondria sebagai pusat pengolahan energi dan respirasi demi tujuan pembawaan stimulus. Dendrit sebagai komponen suatu sel neuron berguna sebagai afektor rangsangan yang berasal dari satu neuron ke neuron lainnya. Selanjutnya impuls diteruskan ke badan sel saraf. Neurit yang berperan sebagai penerus dari impuls tersebut ke kelenjar dan otot sebagai reseptör atau efektor, karakteristik dari neurit ini adalah tidak bercabang dan biasanya lebih panjang (Campbell, 2013).

Secara umum, sistem saraf memiliki fungsi sebagai masukan sensoris, fungsi integrasi, dan luaran motorik. Masukan ini bermakna sebagai sistem konduksi dari sinyal yang berasal dari reseptör sensoris. Sementara, integrasi merupakan proses penerjemahan rangsangan dari stimulasi dari reseptör sensoris oleh lingkup lingkungan dan diasosiasikan dengan respon yang tepat dan terpadu. Sementara luaran dari penghantaran sinyal yang berasal dari pusat integrasi merupakan sistem saraf pusat terhadap sel efektor, sel muskularis, serta sel kelenjar yang melakukan pengaktualisasian jawaban tubuh terhadap rangsangan tersebut (Waxman, 2017).

## DAFTAR PUSTAKA

- Briar, C., Lasserson, D., Gabriel, C., & Sharrak, B. (2020). *Nervous Sistim. 18nd Ed* (18th ed.). Mosby.
- Campbell, N. (2013). *Biologi*. Penerbit Erlangga.  
<http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?plId=126525&pRegionCode=UNTAR&pClientId=650>
- Crossman, A., & Neary, D. (2020). *Neuroanatomi* (13th ed.). Elsevier Churchill Livingstone.
- Crossman, A. R., & Neary, D. (2014). *Neuroanatomy: An Illustrated Color Text*. (4th ed.). Cruschil Livingstone Elsevier.
- Densen, P. (2011). Challenges and opportunities facing medical education. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 122, 48–58.
- Drake, R., Vogl, A., & Mitchell, A. (2017). *Gray's Anatomy For Student* (8th ed.). Elsevier Churchill Livingstone.
- Eroschenko, V. P., & Difiore, M. S. (2016). *Difiore's Atlas of Histology with Functional Correlations* (13th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Faiz, O. (2014). *At a Glance Anatomy*. Erlangga.
- Fitzgerald, M., Gruener, G., & Mtui, E. (2016). *Clinical Neuroanatomy And Neuroscience* (10th ed.). Elsevier Sanders.
- Guyton, A., & Hall, J. (2016). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Penerbit Buku EGC Kedokteran.
- Heath, J. W., & Young, B. (2014). *Wheater's Functional Histology* (11th ed.). Churchil Livingstone Elsevie.
- Kessel, R. G. (2016). *Basic Medical Histology*. Oxford University Press.
- Mescher, A. L. (2018). *Junqueira's Basic Histology Text and Atlas*. (15th ed.). Mc Graw Hill.
- Nolte, J., & Angevine, J. J. (2015). *The Human Brain*. Mosby.
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2022). *Sobotta Atlas Anatomi Manusia: Anatomi Umum dan Muskuloskeletal* (U. Brahm, Ed.; 24th ed.). Penerbit EGC.
- Ross, M. H., & Pawlina, W. (2015). *Histology A Text and Atlas*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Sadler, T. (2014). *Embriologi Kedokteran Langman* (12th ed.). Penerbit EGC.
- Sherwood, L. (2016). *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem* (6th ed.).  
Penerbit EGC Buku Kedokteran.
- Sloan, & Ethel. (2016). *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Penerbit EGC  
Kedokteran.
- Sobotta. (2022). *Sobotta Atlas Anatomi Manusia* (Vol. 24). EGC Penerbit  
Buku Kedokteran.
- Thau L, Reddy V, & Singh P. (2022, October). *Anatomy, Central Nervous  
System*. Treasure Island.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542179/>
- Waxman, S. (2017). *Clinical Neuroanatomy* (33rd ed.). Lange-Mcgraw Hil.



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 3: SISTEM SARAF OTONOM

Ni Made Raningsih, S.Pd., M.Si.

---

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Buleleng

# BAB 3

## SISTEM SARAF OTONOM

---

### A. PENDAHULUAN

Sistem saraf pada dasarnya menunjukkan simetri dua sisi dan jalur yang terletak pada satu sisi garis tengah dan juga ditemukan pada sisi lainnya. Secara anatomi sistem saraf dibagi menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Kemudian secara fungsional sistem saraf dibagi menjadi sistem saraf somatik dan sistem saraf otonom (visceral). Berbagai aktivitas secara tidak sadar tubuh diatur oleh sistem saraf otonom atau ANS (Autonomic nervous system) seperti homesostasis termoregulasi, kardiovaskular, dan gastrointestinal. Sistem saraf otonom dibagi menjadi dua kategori yaitu sistem saraf simpatik yang berfungsi dalam respons tubuh dengan cepat seperti menstimulasi produksi hormon adrenalin, memperlambat proses cerna, meningkatkan detak jantung, tekanan darah, dan laju pernapasan. Pada sistem saraf parasimpatik lebih berfungsi pada pemeliharaan tubuh secara normal seperti, mengatur sistem cerna, menurunkan kontraksi otot jantung. Sistem saraf otonom terdiri dari dua bagian yaitu sistem saraf simpatik dan sistem saraf parasimpatik. Sistem saraf simpatik dan parasimpatik memiliki kerja yang sebagian besar berlawanan, akan tetapi saling saling berinterangsi yang dapat terjadi dengan adanya persarafan ganda pada organ dan terdapat tonus otonom.

Fungsi kerja sistem saraf simpatik dan parasimpatik berperan penting dalam fungsi tubuh manusia. Dimana kedua sistem saraf otonom ini bekerja secara berlawanan. Keadaan sel tubuh manusia tidak selamanya dalam keadaan normal, terkadang kondisi tidak optimal dapat merusak kerja sistem saraf termasuk saraf otonom. Kondisi tidak normal yang sering disebut sakit yang bisa diakibatkan karena stres yang bisa disebabkan secara fisik atau psikologis tentu merusak kerja saraf tersebut. kondisi stress secara fisik seperti proses pasca operasi yang dapat mengakibatkan bahaya bagi tubuh khususnya perubahan-perubahan pada

## DAFTAR PUSTAKA

- Miller RD, Pardo MC eds. 2011. *Autonomic Nervous System. In: Basics of Anesthesia - 6 th ed.* Philadelphia. United States of America: Elsevier
- Guyton, A. Guyton & Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran ed-11.* Jakarta:EGC.
- Oliver Pratt, Carl Gwinnutt, Oliver Pratt, Carl Gwinnutt. 2005. *The Autonomic Nervous System - Basic Anatomy and Physiology. Update in Anaesthesia*
- Martini, FH. 2006. *Fundamentals of anatomy & Physiology seventh edition.* San Fransisco: Pearson
- Charles R. Noback, Norman L. Strominger, Robert J.Demarest, David A.Ruggiero. 2005. *The Human Nerveous System. Structure and Function Sixth Edition.*
- Tanner GA, Rhoader RA. 2003. *Medical Physiology. 2nd ed.* Lippincott William & Wilkins
- Joshua A. Waxenbaum, Vamsi Reddy, Matthew Varacallo.2023. *Anatomy, Autonomic Nervous System. National Library Medicine*
- Scott GD, Fryer AD. 2012. *Role of parasympathetic nerves and muscarinic receptors in allergy and asthma.* Chem Immunol Allergy.



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 4: SISTEM KARDIOVASKULAR

dr. Billy Aditya Pratama, S.Ked., M.M.

RSUP dr. Sardjito

# BAB 4

## SISTEM KARDIOVASKULAR

---

### A. PENDAHULUAN

Sistem kardiovaskular adalah sistem yang terdiri dari jantung, pembuluh darah dan darah. Fungsi utama sistem ini adalah untuk mengangkut nutrisi dan darah yang mengandung banyak oksigen menuju seluruh tubuh, serta membawa darah terdeoksigenasi kembali ke paru-paru. Jantung berdenyut sekitar 100.000 kali setiap harinya, 35 juta dalam setiap tahunnya dan sekitar 2.5 Miliar selama rata-rata kehidupan. Jantung dapat memompa sejauh 120.000 km panjang pembuluh darah didalam tubuh yang setara dengan mengelilingi ekuator bumi sebanyak 3 kali. Mempelajari sistem kardiovaskular dalam farmakologi sangat penting karena dapat memahami mekanisme kerja obat-obatan kardiovaskular, mengetahui indikasi dan kontraindikasi obat-obatan kardiovaskular, menggunakan kombinasi terapi untuk mengatasi penyakit kardiovaskular dan meningkatkan efektivitas pengobatan.

### B. ANATOMI SISTEM KARDIOVASKULAR

Jantung merupakan organ yang berukuran relatif kurang lebih sebesar kepalan tangan. Panjangnya berkisar 12 cm (5 inci), lebar 9 cm (3,5 inci) pada titik terlebar dengan tebal berkisar 6 cm. Jantung memiliki berat  $\pm$  250 gr pada Perempuan dan  $\pm$  300 gr pada laki-laki dewasa. Terletak di dalam mediastinum yang merupakan ruangan yang dibatasi oleh vertebra, sternum, iga pertama dan diantara paru-paru (Gambar 1).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ganong, W. F. (2008). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 22nd ed. EGC.
- Guyton, A. C., John, E., & Hall, P. D. (2012) Textbook of Medical Physiology. 12th ed. Elsevier, Inc.
- Hammer, G. D., McPhee, S. J., & Education, M. H. (Eds.). (2014). Pathophysiology of disease: an introduction to clinical medicine. New York: McGraw-Hill Education Medical.
- Javed, T., & Shattat, G. F. (2012). *Cardiovascular pharmacology* (Second Edi). Elsevier Saunders. [https://doi.org/10.5005/jp/books/13105\\_7](https://doi.org/10.5005/jp/books/13105_7)
- Kester, M., Vrana, K., & Karpa, K. (2012). Elsevier's Integrated Review Pharmacology. In *Elsevier Saunders* (Second Edi). Elsevier Saunders.
- Lilly, L. (2016). *Pathophysiology of Heart Disease: A Collaborative Project of Medical Students and Faculty* (Sixth Edit). Wolters Kluwer.
- Sherwood, L. (2016). Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Ed 8. EGC.
- Tortora, G., & Derrickson, B. (2013). *Principles of Anatomy and Physiology* (14th Editi). Wiley.
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334–1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 5: GANGGUAN SALURAN CERNA

apt. Villa Saniky Trisnaningrum, S.Farm., M.M.

---

Apotek Villa Farma

# BAB 5

## GANGGUAN SALURAN CERNA

---

### A. PENDAHULUAN

Gangguan pencernaan adalah masalah yang terjadi pada organ-organ saluran pencernaan. Kondisi ini dapat terjadi pada salah satu atau beberapa organ di saluran cerna. Saluran pencernaan dimulai dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar dan berakhir di anus. Adapun gangguan pada saluran pencernaan yaitu diare, konstipasi, GERD, peptic ulcer, dyspepsia non ulcer dan mual muntah. Masalah gangguan pencernaan ringan hingga berat harus segera di atasi, jika tidak akan dapat memperburuk kondisi pencernaan. Salah satu cara untuk mengatasi gangguan saluran pencernaan yaitu dengan menggunakan obat. Obat merupakan komponen yang penting karena diperlukan sebagai upaya kesehatan baik menghilangkan gejala ataupun meredakan gejala dan juga untuk mencegah terjadinya penyakit. (Kemenkes, 2023)

Penyakit diare yaitu salah satu penyakit infeksi saluran pencernaan yang menjadi masalah kesehatan di dunia termasuk Indonesia. Menurut WHO dan UNICEF, terjadi sekitar 2 miliar kasus diare dan 1,9 juta anak balita meninggal karena diare di seluruh dunia setiap tahun. Dari semua kematian tersebut, 78% terjadi di negara berkembang, terutama di wilayah Afrika dan Asia Tenggara. Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menyebutkan prevalensi diare untuk semua kelompok umur sebesar 8 % dan angka prevalensi untuk balita sebesar 12,3 %, sementara pada bayi, prevalensi diare sebesar 10,6%. Pada Sample Registration System tahun 2018, diare tetap menjadi salah satu penyebab utama kematian pada neonatus sebesar 7% dan pada bayi usia 28 hari sebesar 6%. Data dari Komdat Kesmas periode Januari - November 2021, diare menyebabkan kematian pada postneonatal sebesar 14%. Data dari hasil Survei Status Gizi Indonesia tahun 2020, prevalensi diare di berada ada pada angka 9,8%. Diare sangat erat kaitannya dengan terjadinya kasus stunting. Kejadian

## **DAFTAR PUSTAKA**

- DiPiro, C. V. (2015). Pharmacotherapy Handbook 9th Edition. In *United State: McGraw-Hill Education*.
- DiPiro, C. V., Dr. Ahmad Husairi, M.Ag, M. I., Dr. Didik Dwi Sanyoto, M.Kes, M. M. E., Dr. Ida Yuliana, M. B., Dr. Roselina Panghiyangani, S.Si., M. B., Dr. Asnawati, M. S., & Dr. Triawanti, M. K. (2020). Pharmacotherapy Handbook 9th Edition. In *United State: McGraw-Hill Education*. [www.irdhcenter.com](http://www.irdhcenter.com)
- Kemenkes. (2023). *Laporan Kinerja 2022 Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Kementerian Kesehatan*. 1–129.



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 6: SISTEM RESPIRASI

Ray March Syahadat, S.P., S.Ling., M.Si., M.M.

Institut Sains dan Teknologi Nasional

# BAB 6

## SISTEM RESPIRASI

---

### A. PENDAHULUAN

Sistem respirasi adalah sistem dalam tubuh manusia yang bertanggung jawab atas pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara tubuh dan lingkungan. Sistem respirasi terdiri dari beberapa organ dan struktur, termasuk hidung, trachea, paru-paru, dan diafragma. Fungsi utama sistem respirasi adalah membawa oksigen ke dalam tubuh untuk respirasi sel dan membuang karbon dioksida, produk pembuangan respirasi sel (Ichsan & Fatimah, 2022).

Sistem respirasi dan sistem pernapasan merupakan istilah yang sering digunakan secara bergantian dan mengacu pada hal yang sama, yaitu sistem biologis yang terlibat dalam proses pertukaran gas di dalam tubuh manusia. Jadi, secara umum, sistem respirasi dan sistem pernapasan dapat dianggap sama. Namun, ada perbedaan subtil dalam penggunaan kedua istilah ini. Secara umum, sistem respirasi lebih sering digunakan dalam konteks ilmiah dan biologis, sementara sistem pernapasan lebih sering digunakan dalam konteks sehari-hari.

Dalam konteks ilmiah, sistem respirasi merujuk pada kumpulan organ dan struktur lain yang terlibat dalam pertukaran gas, termasuk saluran udara, paru-paru, dan pembuluh darah. Sistem respirasi melibatkan proses pernapasan eksternal (pertukaran gas antara paru-paru dan lingkungan) dan pernapasan internal (pertukaran gas antara darah dan sel-sel tubuh). Sementara itu, dalam konteks sehari-hari, sistem pernapasan merujuk pada aktivitas atau proses pernapasan yang dilakukan oleh manusia atau hewan. Hal ini mencakup proses menghirup udara melalui hidung atau mulut, pertukaran gas di dalam paru-paru, dan mengeluarkan udara yang mengandung karbon dioksida. Secara keseluruhan, meskipun ada perbedaan dalam penggunaan istilah, sistem respirasi dan sistem

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, D. R., Adams, A. M., Berg, C. D., Black, W. C., Clapp, J. D., Fagerstrom, R. M., Gareen, I. F., Gatsonis, C., Marcus, P. M., & Sicks, J. D. (2011). Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *The New England Journal of Medicine*, 365(5), 395–409. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1102873>
- Aji, S., Tosida, E. T., & Maesya, A. (2019). Integrasi simulasi dalam augmented reality pada sistem pernapasan manusia. *Komputasi: Jurnal Ilmu Komputer Dan Matematika*, 16(1), 213–226. <https://doi.org/10.33751/komputasi.v16i1.1592>
- Albahout, K. S., & Lopez, R. A. (2022). *Anatomy, Head and Neck, Pharynx*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL). <http://europepmc.org/abstract/MED/31334991>
- Andayani, N., Zaini, L. M., & Umri, T. (2019). Hubungan derajat sesak napas dengan depresi dan kualitas hidup pada pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) di RSUDZA Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 19(3), 151–154. <https://doi.org/10.24815/jks.v19i3.18114>
- Andrade-Alegre, R., Díaz, A., & Juárez, H. (2022). Terapia de presión negativa para pacientes con enfisema subcutáneo y neumomediastino masivo. *Revista Colombiana de Cirugía*, 37(2), 305–307. <https://doi.org/10.30944/20117582.932>
- Antillón, M., Li, X., Willem, L., Bilcke, J., Jit, M., & Beutels, P. (2023). The age profile of respiratory syncytial virus burden in preschool children of low- and middle-income countries: A semi-parametric, meta-regression approach. *PLoS Medicine*, 20(7), e1004250. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004250>
- Asmaningrum, H. P., & Sumanik, N. B. (2022). *Kimia Lingkungan Kontribusi Ilmu Kimia terhadap Lingkungan Berkelanjutan*. UNY Press.
- Attarchi, M., Soltanipour, S., Alavi Foumani, A., Rahbar-Taramsari, M., Ghorbani Samin, M., Dolati, M., Samie, M., & Seyedmehdi, S. M. (2022). Frequency of Pulmonary Anthracosis and its Related Factors

- in Autopsy Specimens in Guilan, Iran, in 2019. *Tanaffos*, 21(4), 496–502.
- Barrientos-Ramos, V. H., & Barrientos-Salazar, P. F. (2022). Enfisema subcutáneo múltiple ascendente ipsilateral por artroscopia de rodilla. a propósito de un caso en un personal de salud. *Revista Médica Panacea*, 11(2), 71–73.  
<https://doi.org/doi.org/10.35563/rmp.v11i2.488>
- Carzaniga, L., Linney, I. D., Rizzi, A., Delcanale, M., Schmidt, W., Knight, C. K., Pastore, F., Miglietta, D., Carnini, C., Cesari, N., Riccardi, B., Mileo, V., Venturi, L., Moretti, E., Blackaby, W. P., Patacchini, R., Accetta, A., Biagetti, M., Bassani, F., ... Rancati, F. (2022). Discovery of Clinical Candidate CHF-6366: A Novel Super-soft Dual Pharmacology Muscarinic Antagonist and  $\beta$ (2) Agonist (MABA) for the Inhaled Treatment of Respiratory Diseases. *Journal of Medicinal Chemistry*, 65(15), 10233–10250.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.2c00609>
- Chung, K. F., Wenzel, S. E., Brozek, J. L., Bush, A., Castro, M., Sterk, P. J., Adcock, I. M., Bateman, E. D., Bel, E. H., Bleeker, E. R., Boulet, L.-P., Brightling, C., Chanez, P., Dahlen, S.-E., Djukanovic, R., Frey, U., Gaga, M., Gibson, P., Hamid, Q., ... Teague, W. G. (2014). International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *European Respiratory Journal*, 43(2), 343–373.  
<https://doi.org/10.1183/09031936.00202013>
- Dan, J. M., Havenar-Daughton, C., Kendric, K., Al-Kolla, R., Kaushik, K., Rosales, S. L., Anderson, E. L., LaRock, C. N., Vijayanand, P., Seumois, G., Layfield, D., Cutress, R. I., Ottensmeier, C. H., Lindestam Arlehamn, C. S., Sette, A., Nizet, V., Bothwell, M., Brigger, M., & Crotty, S. (2019). Recurrent group A Streptococcus tonsillitis is an immunosusceptibility disease involving antibody deficiency and aberrant T(FH) cells. *Science Translational Medicine*, 11(478).  
<https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aau3776>
- Di Luca, M., Iannella, G., Montevercchi, F., Magliulo, G., De Vito, A., Cocuzza, S., Maniaci, A., Meccariello, G., Cammaroto, G., Sgarzani, R., Ferlito, S., & Vicini, C. (2020). Use of the transoral robotic surgery to treat patients with recurrent lingual tonsillitis. *The International*

- Journal of Medical Robotics + Computer Assisted Surgery : MRCAS*, 16(4), e2106. <https://doi.org/10.1002/rcs.2106>
- Di Stadio, A., Della Volpe, A., Korsch, F. M., De Lucia, A., Ralli, M., Martines, F., & Ricci, G. (2020). Difensil Immuno Reduces Recurrence and Severity of Tonsillitis in Children: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/nu12061637>
- Domínguez, J., Boettger, E. C., Cirillo, D., Cobelens, F., Eisenach, K. D., Gagneux, S., Hillemann, D., Horsburgh, R., Molina-Moya, B., Niemann, S., Tortoli, E., Whitelaw, A., & Lange, C. (2016). Clinical implications of molecular drug resistance testing for Mycobacterium tuberculosis: a TBNET/RESIST-TB consensus statement. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: The Official Journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 20(1), 24–42. <https://doi.org/10.5588/ijtld.15.0221>
- Epstein, L. J., Kristo, D., Strollo, P. J. J., Friedman, N., Malhotra, A., Patil, S. P., Ramar, K., Rogers, R., Schwab, R. J., Weaver, E. M., & Weinstein, M. D. (2009). Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *Journal of Clinical Sleep Medicine: JCSM: Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 5(3), 263–276.
- Ettinger, D. S., Wood, D. E., Aisner, D. L., Akerley, W., Bauman, J. R., Bharat, A., Bruno, D. S., Chang, J. Y., Chirieac, L. R., D'Amico, T. A., DeCamp, M., Dilling, T. J., Dowell, J., Gettinger, S., Grotz, T. E., Gubens, M. A., Hegde, A., Lackner, R. P., Lanuti, M., ... Hughes, M. (2022). Non-Small Cell Lung Cancer, Version 3.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network : JNCCN*, 20(5), 497–530. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2022.0025>
- Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Parkin, D. M., Piñeros, M., Znaor, A., & Bray, F. (2021). Cancer statistics for the year 2020: An overview. *International Journal of Cancer*. <https://doi.org/10.1002/ijc.33588>
- Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D. M., Forman, D., & Bray, F. (2015). Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in

- GLOBOCAN 2012. *International Journal of Cancer*, 136(5), E359-86.  
<https://doi.org/10.1002/ijc.29210>
- Gebregziabher, G. T., Hadgu, F. B., & Abebe, H. T. (2020). Prevalence and Associated Factors of Perinatal Asphyxia in Neonates Admitted to Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Northern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Pediatrics*, 2020, 4367248. <https://doi.org/10.1155/2020/4367248>
- Grohskopf, L. A., Alyanak, E., Ferdinands, J. M., Broder, K. R., Blanton, L. H., Talbot, H. K., & Fry, A. M. (2021). Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2021-22 Influenza Season. *MMWR. Recommendations and Reports : Morbidity and Mortality Weekly Report. Recommendations and Reports*, 70(5), 1–28. <https://doi.org/10.15585/mmwr.rr7005a1>
- Harminto, S. (2017). *Biologi Umum*. Penerbit Universitas Terbuka.
- Heyd, C., & Yellon, R. (2022). *Anatomy, Head and Neck, Pharynx Muscles*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).  
<http://europepmc.org/abstract/MED/30969574>
- Hoek, G., Krishnan, R. M., Beelen, R., Peters, A., Ostro, B., Brunekreef, B., & Kaufman, J. D. (2013). Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environmental Health*, 12(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-12-43>
- Horner, R. L. (2007). Respiratory motor activity: influence of neuromodulators and implications for sleep disordered breathing. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 85(1), 155–165. <https://doi.org/10.1139/y06-089>
- Ichsan, I. Z., & Fatimah, O. Z. S. (2022). HOTS-Resyenvair: Pengembangan pembelajaran sistem respirasi manusia berbasis masalah pencemaran lingkungan hidup di udara. *Jurnal Biotek*, 10(2), 155–166. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i2.33708>
- Jackson-Menaldi, C. A., Dzul, A. I., & Holland, R. W. (2002). Hidden respiratory allergies in voice users: treatment strategies. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 27(2), 74–79. <https://doi.org/10.1080/140154302760409293>

- Karzulovic, L., García, P., Wozniak, A., Villarroel, L., Hirsch, T., Concha, I., Catalán, S., & Cifuentes, L. (2018). Una regla de predicción clínica ¿anticipa el diagnóstico de la faringitis estreptocóccica en niños de 2 a 15 años? *Revista Chilena De Infectología*, 35, 476–482. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:196525039>
- KenanÇınar. (2020). Koyun (Ovis aries) Solunum Sistemindeki Bronkus, Bronkulus ve Alveoler Hücrelerdeki AIA (*Artocarpus integrifolia*) ve PSA (*Pisum sativum*) Lektinlerinin Dağılımı. *Journal*, 24(1), 237–243.
- Khan, L. (2022). Respiratory Syncytial Virus. *Pediatric Annals*, 51(10), e376–e378. <https://doi.org/10.3928/19382359-20220807-01>
- Klimovic, S., Scurek, M., Pesl, M., Beckerova, D., Jelinkova, S., Urban, T., Kabanov, D., Starek, Z., Bebarova, M., Pribyl, J., Rotrekl, V., & Brat, K. (2021). Aminophylline Induces Two Types of Arrhythmic Events in Human Pluripotent Stem Cell-Derived Cardiomyocytes. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 789730. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.789730>
- Maksum, T. S., & Tarigan, S. F. N. (2022). Analisis risiko kesehatan akibat paparan partikel debu (PM2.5) dari aktivitas transportasi. *Jambura Health and Sport Journal*, 4(1), 19–28. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v4i1.13447>
- Marleni, L., Halisya, S., Tafdhila, T., Zuhana, Z., Salsabila, A., Meijery, D. A., & Risma, E. (2022). Penanganan infeksi saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada anak di rumah RT 13 Kelurahan Pulokerto Kecamatan Gandus Palembang. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 24–30. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:245734749>
- Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., Beasley, R., & Program, G. I. for A. (GINA). (2004). The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*, 59(5), 469–478. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2004.00526.x>
- Moura, J., Almeida, A. M. P., Roque, F., Figueiras, A., & Herdeiro, M. T. (2021). A Mobile App to Support Clinical Diagnosis of Upper Respiratory Problems (eHealthResp): Co-Design Approach. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), e19194. <https://doi.org/10.2196/19194>

- Myers, T. R., & Tomasio, L. (2011). Asthma: 2015 and beyond. *Respiratory Care*, 56(9), 1310–1389. <https://doi.org/10.4187/respcare.01334>
- Pavlov, A., Muravyev, R., Amoateng-Adjepong, Y., & Manthous, C. A. (2014). Inappropriate discharge on bronchodilators and acid-blocking medications after ICU admission: importance of medication reconciliation. *Respiratory Care*, 59(10), 1524–1529. <https://doi.org/10.4187/respcare.02913>
- Pospelov, A. S., Puskarjov, M., Kaila, K., & Voipio, J. (2020). Endogenous brain-sparing responses in brain pH and PO<sub>2</sub> in a rodent model of birth asphyxia. *Acta Physiologica (Oxford, England)*, 229(3), e13467. <https://doi.org/10.1111/apha.13467>
- Riwayati, I. (2008). Analisa resiko pengaruh partikel nano terhadap kesehatan manusia. *Majalah Ilmiah Momentum*, 4(2), 17–20. <https://doi.org/10.36499/jim.v4i2.610>
- Russilawati, & Khairsyaf, O. (2020). Komplikasi kronik benda asing pada percabangan bronkus. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 1(2), 163–166. <https://doi.org/10.25077/jikesi.v1i2.26>
- Smith, S. M., Fahey, T., Smucny, J., & Becker, L. A. (2014). Antibiotics for acute bronchitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 32(27), 41–43. <https://doi.org/10.7748/ns.2018.e11123>
- Sokolowska, M., Rovati, G. E., Diamant, Z., Untersmayr, E., Schwarze, J., Lukasik, Z., Sava, F., Angelina, A., Palomares, O., Akdis, C. A., O'Mahony, L., Jesenak, M., Pfaar, O., Torres, M. J., Sanak, M., Dahlén, S.-E., & Woszczeck, G. (2022). Effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs and other eicosanoid pathway modifiers on antiviral and allergic responses: EAACI task force on eicosanoids consensus report in times of COVID-19. *Allergy*, 77(8), 2337–2354. <https://doi.org/10.1111/all.15258>
- Spanakis, M., Patelarou, A., Patelarou, E., & Tzanakis, N. (2021). Drug Interactions for Patients with Respiratory Diseases Receiving COVID-19 Emerged Treatments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111711>

- Steuer, C. E., El-Deiry, M., Parks, J. R., Higgins, K. A., & Saba, N. F. (2017). An update on larynx cancer. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 67(1), 31–50. <https://doi.org/10.3322/caac.21386>
- Sukma, N. P. S. D., Wibawa, I. G. A., Putra, I. G. N. A. C., Kadyanan, I. G. A. G. A., Astawa, I. G. S., & Muliantara, A. (2023). Klasifikasi penyakit paru-paru berdasarkan suara paru-paru menggunakan metode MFCC dan SVM. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, 11(3), 553–562. <https://doi.org/10.24843/JLK.2023.v11.i03.p11>
- Susilawati, Aznam, N., & Paidi. (2022). *Pencemaran Lingkungan Berbasis Model Pembelajaran ISSITech*. UNY Press.
- Syahadat, R. M., Putra, P. T., & Pratiwi, M. D. (2017). Ruang terbuka hijau dan permasalahan kesehatan perkotaan studi kasus di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 3(2), 179–188. <https://doi.org/10.24843/JAL.2017.v03.i02.p07>
- Syofyan, H. (2018). *Modul Biologi Dasar*. Universitas Esa Unggul.
- Thompson, W. W., Shay, D. K., Weintraub, E., Brammer, L., Cox, N., Anderson, L. J., & Fukuda, K. (2003). Mortality associated with influenza and respiratory syncytial virus in the United States. *JAMA*, 289(2), 179–186. <https://doi.org/10.1001/jama.289.2.179>
- van Ingen, J., Egelund, E. F., Levin, A., Totten, S. E., Boeree, M. J., Mouton, J. W., Aarnoutse, R. E., Heifets, L. B., Peloquin, C. A., & Daley, C. L. (2012). The pharmacokinetics and pharmacodynamics of pulmonary Mycobacterium avium complex disease treatment. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 186(6), 559–565. <https://doi.org/10.1164/rccm.201204-0682OC>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061–1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wang, R.-X., Zhou, M., Ma, H.-L., Qiao, Y.-B., & Li, Q.-S. (2021). The Role of Chronic Inflammation in Various Diseases and Anti-inflammatory Therapies Containing Natural Products. *ChemMedChem*, 16(10), 1576–1592. <https://doi.org/10.1002/cmdc.202000996>

- Wen, P., Wei, M., Xu, Y.-R., & Dong, L. (2020). Clinical Relevance and Characteristics of Nontuberculous Mycobacterial Pleuritis. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 73(4), 282–287. <https://doi.org/10.7883/yoken.JJID.2019.314>
- Witek, T. J. J. (2000). The fate of inhaled drugs: the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs administered by aerosol. *Respiratory Care*, 45(7), 826–830.
- World Health Organization. (2013). *Global Tuberculosis Report 2013*. World Health Organization.
- Yagi, K., Ito, A., Fujiwara, K., Morino, E., Hase, I., Nakano, Y., Asakura, T., Furuuchi, K., Morita, A., Asami, T., Namkoong, H., Saito, F., Morimoto, K., Ishii, M., Sato, Y., Tateno, H., Nishio, K., Oyamada, Y., Fukunaga, K., ... Hasegawa, N. (2021). Clinical Features and Prognosis of Nontuberculous Mycobacterial Pleuritis: A Multicenter Retrospective Study. *Annals of the American Thoracic Society*, 18(9), 1490–1497. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202008-938OC>
- Yeghiazarians, Y., Jneid, H., Tietjens, J. R., Redline, S., Brown, D. L., El-Sherif, N., Mehra, R., Bozkurt, B., Ndumele, C. E., & Somers, V. K. (2021). Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 144(3), e56–e67. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000988>
- Zhai, L., & Yu, W. (2022). The Co-Occurrence of Anthracosis with Interstitial Lung Disease. *Sarcoidosis, Vasculitis, and Diffuse Lung Diseases: Official Journal of WASOG*, 39(2), e2022012. <https://doi.org/10.36141/svdld.v39i2.11792>
- Zhou, Q., He, B., Zhang, C., Zhai, S., Liu, Z., & Zhang, J. (2011). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of meropenem in elderly chinese with lower respiratory tract infections: population pharmacokinetics analysis using nonlinear mixed-effects modelling and clinical pharmacodynamics study. *Drugs & Aging*, 28(11), 903–912. <https://doi.org/10.2165/11595960-00000000-00000>

Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G. Gao, G. F., & Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 7: SISTEM ENDOKRIN

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

UIN Maulana Malik Ibrahim

# BAB 7

## SISTEM ENDOKRIN

---

### A. PENDAHULUAN

Kontrol metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi diatur oleh sistem saraf dan endokrin yang terletak di hipotalamus dan kelenjar hipofisis. Hipofisis terletak di dasar otak dan terdiri dari lobus anterior (adenohipofisis) dan lobus posterior (neurohipofisis). Hipofisis terhubung dengan hipotalamus melalui tangkai serat neurosekresi dan pembuluh darah, termasuk sistem vena portal. Sistem vena portal ini membawa hormon pengatur kecil dari hipotalamus ke hipofisis anterior. Hormon yang disintesis di hipotalamus akan diangkut melalui serat neurosekresi ke lobus posterior hipofisis dan dilepaskan ke dalam sirkulasi. Sistem endokrin hipotalamus-hipofisis berperan dalam pengaturan produksi hormon oleh kelenjar endokrin perifer, hati, atau jaringan lain. Hormon yang dilepaskan oleh hipofisis anterior, seperti prolaktin dan hormon pelepasan hormon pertumbuhan, merangsang produksi hormon oleh jaringan target. Sedangkan hormon yang dilepaskan oleh hipofisis posterior, seperti vasopresin dan oksitosin, bekerja langsung pada jaringan target. Pelepasan hormon hipofisis anterior diatur oleh faktor-faktor yang berasal dari hipotalamus. Beberapa faktor yang terlibat dalam regulasi ini antara lain adrenokortikotropin (ACTH), hormon pelepas kortikotropin (CRH), dopamin (DA), hormon perangsang folikel (FSH), hormon pertumbuhan (GH), hormon pelepas hormon pertumbuhan (GHRH), hormon pelepas gonadotropin (GnRH), hormon luteinisasi (LH), prolaktin (PRL), somatostatin (SST), hormon pelepas tirotropin (TRH), dan perangsang hormon tiroid (TSH). Semua hormon ini bekerja bersama untuk mengatur fungsi tubuh yang berbeda (Gambar 1) (Melmed et al, 2016).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Al-Inany HG et al. (2011). Gonadotrophin-releasing hormone antagonists for assisted reproductive technology. Cochrane Database Syst Rev, 5:CD001750
- Beall SA and DeCherney. (2012). A: History and challenges surrounding ovarian stimulation in the treatment of infertility. Fertil Steril, 97:795
- Dong Q and Rosenthal SM. (2011). Endocrine disorders of the hypothalamus and pituitary. In: Swaiman KF, Ashwal S, Ferriero DM (editors): Pediatric Neurology, 5th ed. Mosby, Inc.
- Hodson EM, Willis NS, Craig JC. (2012). Growth hormone for children with chronic kidney disease. Cochrane Database Syst Rev. (2):CD003264.
- Lanning NJ and Carter-Su C. (2006). Recent advances in growth hormone signaling. Rev Endocr Metab Disord; 7:225.
- Melmed S et al. (2016). Williams Textbook of Endocrinology, 13th ed. Elsevier



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 8: SISTEM IMUN

apt. Sara Surya, M.Sc.

Universitas Dharma Andalas

# BAB 8

## SISTEM IMUN

---

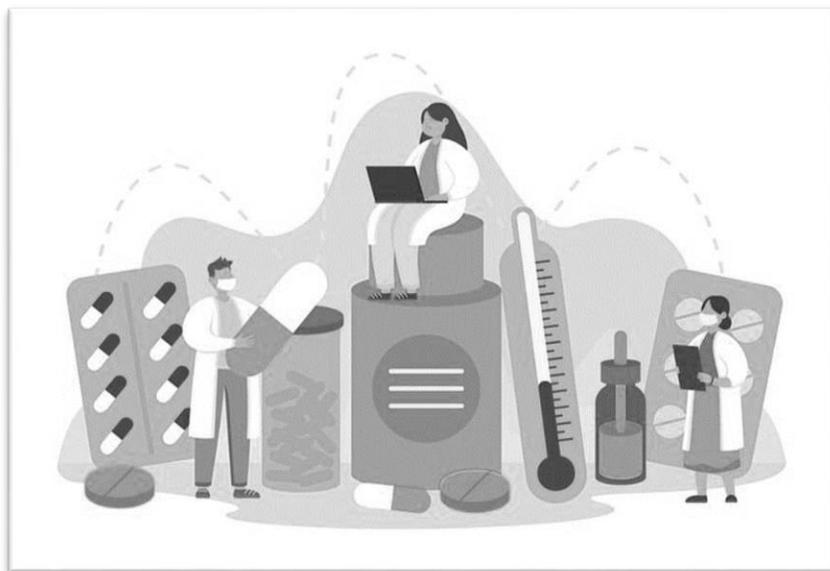
### A. PENDAHULUAN

Tubuh mempunyai mekanisme pertahanan untuk menangkal bakteri dan virus yang masuk ke dalam tubuh, hal ini disebut sistem imun tubuh. Sistem imun merupakan sistem yang memiliki kemampuan untuk melawan btit penyakit, dengan cara menolak berbagai benda asing yang masuk ke tubuh, agar terhindar dari penyakit (Hidayat dan Syahputra, 2020). Sistem imun adalah sel-sel dan struktur biologis lain yang bertanggung jawab atas pertahanan tubuh suatu organisme untuk melindungi diri dari pengaruh biologis luar. Sistem imun didesain untuk mengenal dan menghancurkan benda asing yang masuk ke dalam tubuh manusia, termasuk patogen. Patogen adalah benda atau bahan yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia (Pratiwi, dkk., 2020).

Sistem imun pada manusia memiliki pelindung yang berlapis, berupa pelindung fisik seperti kulit dan membran mukus yang merupakan *first line defense*, untuk mencegah masuknya semua jenis patogen ke dalam tubuh manusia. Jika patogen melewati pelindung fisik tersebut, maka sistem imun internal dalam tubuh manusia akan bekerja dan segera melakukan perlindungan. Sel-sel tubuh pada sistem imun akan bergerak menuju lokasi patogen dan menyebabkan inflamasi atau peradangan. Sistem imun internal ini dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu sistem imun bawaan (*innate immunity*) yang juga merupakan *first line defense* dan sistem imun adaptif (*adaptive immunity*) yang bertindak sebagai *second line defense* (Pratiwi, dkk., 2020).

## DAFTAR PUSTAKA

- Hayati, Z., Maulina, N., dan Pranata KA, R. (2022). *Dasar-dasar Imunologi dan Infeksi*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Hidayat, S., dan Syahputra, A. (2020). Sistem Imun Tubuh Pada Manusia. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni dan Budaya*, Vol. 2 No. 03, 144-149.
- Pratiwi, A., Al-Bahri, A., Hasdar, M., Nurahman, Hurhidajah, Rohadi, dan Sumardi. (2020). *Pangan Untuk Sistem Imun*. Jakarta: SCU Knowledge Media.
- Syarifuddin. (2019). *Imunologi Dasar: Prinsip Dasar Sistem Kekebalan Tubuh*. Jakarta: Cendikia Publisher.



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 9: SISTEM KEMOTERAPI

dr. Lisa Andriani Lienggonegoro, M.Biomed.

---

Organisasi Riset Kesehatan Badan Riset dan Inovasi Nasional

# BAB 9

## SISTEM KEMOTERAPI

---

### A. PENDAHULUAN

Kemoterapi bermakna sebagai segala jenis terapi pada tubuh yang menggunakan substansi kimia. Istilah kemoterapi dicetuskan oleh Paul Ehrlich pada awal abad 19. Ehrlich mengerjakan penelitian tentang pewarnaan sel untuk identifikasi sel *mast* dan berbagai jenis granulosit. Hal ini mendasari konsep Ehrlich mengenai "*Corpora non agunt nisi fixata*" (Agen yang bekerja hanya jika terikat), dan menjadi dasar teori dari prinsip kunci dan gembok pada kerja reseptor sel. Ehrlich melanjutkan penelitian untuk mencari molekul-molekul yang dapat digunakan sebagai peluru ajaib (*magic bullet*) untuk membunuh patogen. (Kaufmann, 2008)

Dengan melakukan skrining berbagai senyawa kimia, Paul Ehrlich menemukan *arsphenamine*, yang ternyata efektif dalam mengatasi infeksi sifilis. Obat yang kemudian dipasarkan dengan nama *salvarsan* ini merupakan terapi spesifik pertama, dan atas penemuannya ini Ehrlich mendapatkan Nobel. (Wikipedia contributors, 2023)

Era kemoterapi modern berkembang pada Perang Dunia II, dengan ditemukannya mustar nitrogen sebagai sediaan antikanker pertama. (Morrison, 2010) Mustar nitrogen digunakan sebagai pengobatan pada pasien dengan leukemia limfositik dan limfoma. Penelitian ini memicu penelitian substansi kimia lain sebagai kemoterapi yang digunakan untuk mengobati kanker secara sistemik. (National Cancer Institute, n.d.) Untuk kelanjutannya, kemoterapi digunakan untuk menyebutkan obat-obatan yang memiliki efek antikanker. Sehingga pada bab ini, kita akan membahas kemoterapi sebagai agen antikanker. Pembahasan akan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu kanker dan siklus sel, cara pemberian kemoterapi, tujuan kemoterapi dan jenis-jenis kemoterapi, aplikasi klinis serta efek sampingnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Cancer Society. (2018). *Phases of chronic myeloid leukemia*. All About Cancer : Chronic Myeloid Leukemia (CML). <https://www.cancer.org/cancer/types/chronic-myeloid-leukemia/detection-diagnosis-staging/staging.html>
- American Society of Clinical Oncology. (2022). *What is Chemotherapy*. Cancer.Net. <https://www.cancer.net/navigating-cancer-care/how-cancer-treated/chemotherapy/what-chemotherapy>
- Chu, E., & Sartorelli, A. C. (2015). Cancer Chemotherapy. In B. G. Katzung & A. J. Trevor (Eds.), *Basic and Clinical Pharmacology* (13th ed., pp. 1241–1280). McGraw-Hill Education.
- Clark, M. A., Douglas, M., & Choi, J. (2020). The Cell Cycle. In *Biology 2e*. OpenStax. <https://openstax.org/books/biology-2e/pages/1-introduction>
- Kaufmann, S. H. E. (2008). Paul Ehrlich: founder of chemotherapy. *Nature Reviews Drug Discovery*, 7(5), 373–373. <https://doi.org/10.1038/nrd2582>
- Langevin, P. B., & Atlee, J. L. (2007). Chemotherapeutic Agents. In *Complications in Anesthesia* (pp. 110–118). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-2215-2.50035-1>
- Longley, D. B., Harkin, D. P., & Johnston, P. G. (2003). 5-Fluorouracil: mechanisms of action and clinical strategies. *Nature Reviews Cancer*, 3(5), 330–338. <https://doi.org/10.1038/nrc1074>
- Matthews, H. K., Bertoli, C., & de Bruin, R. A. M. (2022). Cell cycle control in cancer. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 23(1), 74–88. <https://doi.org/10.1038/s41580-021-00404-3>
- Mestrovic, T. (2023). *How Paclitaxel Works*. News Medical Lef Sciences. <https://www.news-medical.net/health/How-Paclitaxel-Works.aspx>
- Morrison, W. B. (2010). Cancer Chemotherapy: An Annotated History. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(6), 1249–1262. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0590.x>
- Nafrialdi, & Ganiswara, S. G. (1995). Antikanker dan Imunosupresan. In S. G. Ganiswara, R. Setiabudy, F. D. Suyatna, Purwantyastuti, &

- Nafrialdi (Eds.), *Farmakologi dan Terapi* (4th ed., pp. 686–713). Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- National Cancer Institute. (n.d.). *Cancer Treatment : Chemotherapy*. Cancer Registration and Surveillance Modules. Retrieved August 27, 2023, from <https://training.seer.cancer.gov/treatment/chemotherapy/>
- Pusat Informasi Obat Nasional BPOM. (2014). Keganasan. In *Informatorium Obat Nasional Indonesia*. <https://pionas.pom.go.id/ioni/bab-8-keganasan-dan-imunosupresi/81-keganasan>
- Sharma, H., & Wadhwa, R. (2023). *Mercaptopurine*. StatPearls [Internet]; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557620/%0A>
- Wikipedia contributors. (2023). *Paul Ehrlich*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Paul\\_Ehrlich&oldid=1163360679](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Paul_Ehrlich&oldid=1163360679)



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 10: ANTIBIOTIK ANTIMIKROBA

Revita Permata Hati, S.T.P., M.Si.

Universitas BTH

# BAB 10

## ANTIBIOTIK ANTIMIKROBA

---

Munculnya mikroorganisme patogen yang resisten terhadap antibiotik merupakan ancaman signifikan terhadap kesehatan masyarakat global. Meskipun demikian, penting untuk dicatat bahwa gen resistensi antibiotik tidak terbatas pada kondisi klinis saja; sebaliknya, gen resistensi antibiotik terdapat secara luas di berbagai populasi bakteri lingkungan (Peterson and Kaur, 2018). Di negara-negara berkembang, infeksi merupakan faktor etiologi utama yang berkontribusi terhadap angka kematian. Fenomena ini terutama disebabkan oleh munculnya patogen-patogen atau agen infeksi baru, khususnya evolusi resistensi antibiotik. Seiring waktu, bakteri telah menunjukkan peningkatan kemampuan beradaptasi, yang bertepatan dengan meluasnya penggunaan antibiotik dalam pengobatan klinis. Hal ini menyebabkan munculnya resistensi bakteri terhadap obat antimikroba atau agen antimikroba. Resistensi antimikroba secara luas diakui sebagai hambatan besar dalam pengelolaan penyakit infeksi mikroba (Kapoor et al., 2017).

### A. ANTIBIOTIK

Bakteri Gram positif dibedakan berdasarkan adanya membran sitoplasma yang terbungkus oleh struktur kuat dan tidak fleksibel yang dikenal sebagai dinding sel, yang merupakan komponen struktural dasar sel bakteri. Sebaliknya, bakteri Gram negatif dibedakan dengan adanya dinding sel tipis yang dikelilingi oleh membran lipid tambahan yang disebut membran luar (outer membrane/OM). Daerah antara membran luar (outer membrane/OM) dan membran sitoplasma pada sel bakteri umumnya disebut sebagai ruang periplasma (Gambar 1). Membran luar (outer membrane/OM) berfungsi sebagai penghalang pertahanan sekunder pada bakteri Gram-negatif, efektif mencegah masuknya berbagai bahan kimia ke dalam sel bakteri. Namun, membran ini dilengkapi dengan

## DAFTAR PUSTAKA

- Eyler RF, Shvets K. 2019. *Clinical Pharmacology of Antibiotics*. Clin J Am Soc Nephrol. 2019 Jul 5;14(7):1080-1090. doi: 10.2215/CJN.08140718
- Kapoor G, Saigal S, Elongavan A. 2017. *Action and resistance mechanisms of antibiotics: A guide for clinicians*. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2017 Jul-Sep;33(3):300-305. doi: 10.4103/joacp.JOACP\_349\_15
- Peterson E, Kaur P. 2018. *Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria: Relationships Between Resistance Determinants of Antibiotic Producers, Environmental Bacteria, and Clinical Pathogens*. Front Microbiol. 2018 Nov 30;9: 2928. doi: 10.3389/fmicb.2018.02928.



# FARMAKOLOGI DASAR

## BAB 11: INTERAKSI OBAT DAN EFEK SAMPING OBAT

Dr. apt. Dea Anita Ariani Kurniasih, M.Farm.

Akademi Farmasi YPF – Bandung

# BAB 11

## INTERAKSI OBAT DAN EFEK SAMPING OBAT

---

### A. PENDAHULUAN

Jika Anda mengonsumsi obat-obatan, memiliki kondisi kesehatan tertentu, atau mengunjungi lebih dari satu dokter, Anda harus sangat memperhatikan obat-obatan Anda. Anda juga harus menginformasikan kepada semua dokter yang anda temui mengenai obat, jamu, suplemen, atau vitamin yang dikonsumsi. Meskipun Anda hanya menggunakan satu obat, sangat penting untuk membicarakannya dengan dokter atau apoteker Anda untuk mengesampingkan interaksi yang rumit. Ini mengacu pada obat resep dan obat bebas (Kathayat, 2022). Interaksi obat terjadi ketika respons pasien terhadap obat dimodifikasi oleh makanan, suplemen nutrisi, eksipien formulasi, faktor lingkungan, obat lain, atau penyakit. Interaksi antar obat (interaksi obat-obat) dapat menguntungkan atau merugikan. Interaksi obat-obat yang berbahaya adalah penting karena menyebabkan 10-20% reaksi obat yang merugikan yang memerlukan rawat inap dan dapat dihindari (Snyder et al., 2012).

Interaksi antara obat yang diresepkan merupakan masalah kesehatan yang sedang dihadapi oleh dunia kesehatan. Ketika efek dari satu obat diubah oleh obat lain yang diberikan bersamaan, efek samping yang tidak diinginkan dapat terjadi sebagai akibat dari tindakan sinergis, aditif, atau antagonis dan memiliki potensi untuk berinteraksi (Ayenew et al., 2020; Teixeira et al., 2012). Interaksi obat terjadi ketika dua atau lebih obat berinteraksi satu sama lain, yang mengakibatkan perubahan efektivitas atau toksisitas obat (Dechanont et al., 2014; Hines & Murphy, 2011). Meskipun mengonsumsi banyak obat secara bersamaan dapat meningkatkan efektivitas terapi, beberapa kombinasi dapat menyebabkan efek yang tidak diinginkan (Ayenew et al., 2020). Interaksi obat tidak selalu berdampak negatif; dalam situasi tertentu, interaksi obat bahkan dapat

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, O. A., & Fitrianingsih, 2020, Kajian Interaksi Obat Berdasarkan Kategori Signifikansi Klinis Terhadap Pola Pereseptan Pasien Rawat Jalan Di Apotek X Jambi, *Electronic Journal E-SEHAD*, 1(1), 1–10. <https://online-journal.unja.ac.id/e-sehad/article/view/10759>
- Ayenew, W., Asmamaw, G., & Issa, A., 2020, Prevalence of potential drug-drug interactions and associated factors among outpatients and inpatients in Ethiopian hospitals: A systematic review and meta-analysis of observational studies, *BMC Pharmacology and Toxicology*, 21(1), 1–13.
- BPOM, 2015, *Lampiran 1: Interaksi Obat*. <https://pionas.pom.go.id/ioni/lampiran-1-interaksi-obat-0>
- BPOM, & JICA, 2020, Modul Farmakovigilans Untuk Tenaga Profesional Kesehatan, Proyek “Ensuring Drug and Food Safety,” *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*.
- Coleman, J. J., & Pontefract, S. K., 2016, Adverse drug reactions, *Clinical Medicine*, 16(5), 481–485.
- Dechanont, S., Maphanta, S., Butthum, B., & Kongkaew, C., 2014, Hospital admissions/visits associated with drug-drug interactions: a systematic review and meta-analysis, *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 23(5), 489–497.
- Greener, M., 2014, Understanding: Adverse drug reactions, *Nurse Prescribing*, 12(4), 189–195.
- Hines, L. E., & Murphy, J. E., 2011, Potentially harmful drug-drug interactions in the elderly: A review, *American Journal Geriatric Pharmacotherapy*, 9(6), 364–377.
- Kathayat, H., 2022, Classification of Drug Interaction and Its Categories, *Journal of Pharmacology and Toxicological Studies*, 10(1), 4–6.
- Kurniawati, F., Yasin, N. M., Dina, A., Atana, S., & Hakim, S. N., 2021, Kajian Adverse Drug Reactions Terkait Interaksi Obat di Bangsal Rawat Inap Rumah Sakit Akademik UGM, *JURNAL MANAJEMEN DAN PELAYANAN FARMASI (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 10(4), 297–308.

- Linden-Lahti, C., Takala, A., Holmström, A. R., & Airaksinen, M., 2023, Applicability of drug-related problem (DRP) classification system for classifying severe medication errors, *BMC Health Services Research*, 23(1), 743.
- Petric, D., 2021, Drug Interactions and Drug Interaction Checkers, *Academia Letters, September 2021*, 1–6.
- Rabba, A. K., Abu Hussein, A. M., Abu Sbeih, B. K., & Nasser, S. I., 2020, Assessing Drug-Drug Interaction Potential among Patients Admitted to Surgery Departments in Three Palestinian Hospitals, *BioMed Research International*, 2020.
- Salmasi, S., Khan, T. M., Hong, Y. H., Ming, L. C., & Wong, T. W., 2015, Medication errors in the Southeast Asian countries: A systematic review, *PLoS ONE*, 10(9).
- Snyder, B. D., Polasek, T. M., & Doogue, M. P., 2012, Drug interactions: Principles and practice, *Australian Prescriber*, 35(3), 85–88.
- Teixeira, J. J. V., Crozatti, M. T. L., dos Santos, C. A., & Romano-Lieber, N. S., 2012, Potential Drug-Drug Interactions in Prescriptions to Patients over 45 Years of Age in Primary Care, Southern Brazil, *PLoS ONE*, 7(10), 1–6.
- Tesfaye, Z. T., & Nedi, T., 2017, Potential drug–drug interactions in inpatients treated at the internal medicine ward of Tikur anbessa specialized hospital, *Drug, Healthcare and Patient Safety*, 9, 71–76.

## **PROFIL PENULIS**

## **Apt. Nur Azizah, M.Farm.**



Penulis lahir di Jakarta, 6 November 1980. Telah menyelesaikan studi S1 Farmasi di Universitas Prof. Dr. Hamka Jakarta tahun 2005, dan Profesi Apoteker di Universitas Prof. Dr. Hamka Jakarta tahun 2006. Studi S2 di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta tahun 2018. Penulis memiliki pengalaman kerja di bidang pendidikan sebagai guru di SMK Farmasi Bhakti Indonesia Kuningan selama 3 tahun dan SMF Muhammadiyah Cirebon selama 2 tahun. Selain itu penulis juga memiliki pengalaman bekerja sebagai Apoteker Penanggungjawab Apotek di Apotek Ciremai 3 Perusahaan Daerah Cirebon selama 4 tahun, dan sebagai Kepala Instalasi Farmasi Rumah Sakit Medimas Cirebon selama 9 tahun. Saat ini penulis bekerja sebagai Dosen Tetap dan Kaprodi S1 farmasi di STIKES Muhammadiyah Kuningan Jawa Barat.

## **dr. Devin Mahendika, S.Ked., C.STMI., C.PS., C.TSSA., C.HG.Sch., C.IPM., C.BPA®.**



Penulis merupakan Dokter Umum Internsip Puskesmas Ranai, Kabupaten Natuna, Kepulauan Riau. Penulis lahir di Padang tanggal 8 Agustus 1998. Penulis adalah dokter *fresh graduate* pada Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas Padang. Penulis merupakan anak pertama dari tiga saudara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Pendidikan Dokter pada tahun 2020 dengan lulusan *Cumlaude*. Disamping mendapatkan penghargaan mahasiswa berprestasi dan lulusan terbaik di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, melanjutkan Pendidikan Profesi pada tahun 2020 dan baru saja menyelesaikan pendidikan pada tahun 2022 dengan predikat *Cumlaude*. Penulis bisa menamatkan pendidikan kedokteran dan profesi dengan tepat waktu. Saat ini penulis bekerja sebagai dokter umum internsip di Puskesmas Ranai, Kabupaten Natuna, Kepulauan Riau. Penulis menekuni bidang penelitian, konselor remaja, kepenulisan, kesusastraan. Alhamdulillah pada tahun 2023 ini telah mendapatkan sertifikasi atas Sekolah Trainer Motivator Indonesia, *Public*

*Speaking, Signature Analysis, Holistic Graphology School, International Polyglot Mastery, dan Book and Paper Authorship Registered.* Penulis memiliki motto hidup “hiduplah ibarat berlian di tumpukan Jerami, bah pejuang yang tangguh tidak lahir dari laut yang tenang”.

### **Ni Made Raningsih, S.Pd., M.Si.**



Penulis lulus S1 di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha tahun 2013. Lulus S2 di Program Studi Biologi Pascasarjana Universitas Udayana pada tahun 2015. Saat ini adalah dosen tetap Di STIKes Buleleng mengampu mata kuliah Mikrobiologi Dan Parasitologi, dan Biomedis Dasar. Pernah memperoleh hibah penelitian DIKTI dalam PDP (Penelitian Dosen Pemula) dengan topik riset bidang sumber antifungi dari mikroba endofit dan bakteri coliform. Pernah menjadi pembimbing PKM P (penelitian) topik bakteriosin yang di danaI DIKTI. Tahun 2023 memperoleh hibah pengabdian kepada masyarakat pada skema Pengabdian Masyarakat Pemula (PMP).

### **dr. Billy Aditya Pratama, S.Ked., M.M.**



Penulis bekerja di RSUP dr. Sardjito, Yogyakarta. Gelar sarjana kedokteran dan profesi dokternya diperoleh dari Universitas Lampung. Saat ini ia sedang menempuh pendidikan dokter spesialis Jantung dan Pembuluh Darah di Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular di Universitas Gadjah Mada. Penulis merupakan penerima beasiswa Pendidikan Indonesia Dokter Spesialis dari Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia. Penulis aktif menghasilkan karya ilmiah yang dipresentasikan baik secara nasional maupun internasional dan beberapa di antaranya pernah memperoleh penghargaan.

## **Apt. Villa Saniky Trisnaningrum, S.Farm., M.M.**



Penulis lahir di Grobogan Jawa Tengah, 12 mei 1993. Riwayat pendidikan dimulai dari SDN 01 Karanganyar tamat pada tahun 2004. Selanjutnya penulis melanjutkan sekolah di SMP N 2 Karangrayung dan tamat sekolah pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan sekolah di bidang farmasi yaitu di SMK Farmasi Nusaputra 2 semarang tamat sekolah pada tahun 2010. Kemudian study D3 Farmasi Nusa Putera semarang yang sekarang menjadi STIFERA (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusa Putera Semarang) tamat pada tahun 2014. Dan penulis melanjutkan study S1 Farmasi di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Kudus dan tamat kuliah tahun 2021. Kemudian melanjutkan *study double degree* Profesi Apoteker di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Kudus dan Magister Manajemen di STIE Bank BPD Jateng Semarang lulus pada tahun 2023. Penulis pernah Praktek Kerja Profesi Apoteker di RS. PKU Muhammadiyah Gubug, PBF MNJ, Puskesmas Penawangan 2 Purwodadi dan Praktek Tenaga Teknis Kefarmasian di RS. Bhayangkara Semarang, Puskesmas Karangdoro Semarang dan RS. Permata Bunda Purwodadi. Penulis pernah bekerja sebagai TTK di Klinik swasta pada tahun 2013 hingga tahun 2019. Saat ini penulis adalah Pemilik Sarana Apotek (Apotek Villa Farma) dan Pemilik CV. Sendang Beton yang berlokasi di Purwodadi. Dan penulis sekarang praktek sebagai apoteker di Apotek Villa Farma.

## **Ray March Syahadat, S.P., S.Ling, M.Si, M.M.**



Penulis merupakan dosen tetap di Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN) Jakarta dan juga aktif menjadi dosen tamu di beberapa institusi pendidikan tinggi di Indonesia. Empat gelar sarjana dan magisternya diperoleh dari IPB University (S1 dan S2), Universitas Ivet (S1), dan STIE Bank BPD Jateng (S2). Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan doktor di Universitas Gadjah Mada. Penulis telah mempublikasikan puluhan artikel ilmiah. Tulisan pada buku ini merupakan salah satu dari beberapa tulisannya yang diterbitkan oleh Penerbit Widina. Penulis memiliki ketertarikan di bidang

kesehatan, olahraga, dan lingkungan sehingga pernah mengambil beberapa *course* terkait bidang tersebut seperti *Science of Exercise* di University of Colorado Boulder, *Infection Prevention in Nursing Homes* di The University of North Carolina at Chapel Hill, *Healing with the Arts* di University of Florida, dan COVID-19: *What You Need to Know (CME Eligible)* oleh *The Interstate Postgraduate Medical Association* yang bekerjasama dengan Osmosis. Sebelumnya, ia juga pernah mengambil *supporting course* untuk mata kuliah Bioetika dan Kesehatan Masyarakat dari Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, di IPB University saat masih menjadi mahasiswa di program sarjana pada universitas yang sama. Pada tahun 2019 penulis pernah memenangkan penghargaan *Playground Challenge for Male Category* oleh *Celebrity Fitness*. Selanjutnya, pada tahun 2022 ia juga menjadi salah satu Top 30 *The New L-men of The Year*, sebuah kontes pria Indonesia untuk menginspirasi khalayak dalam bergaya hidup sehat melalui nutrisi yang benar dan olahraga yang teratur.

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



Penulis lahir di Malang pada 21 Juni 1988. Menyelesaikan pendidikan Program Sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya pada tahun 2010, dan melanjutkan Program Master of Life Science (M.Sc) pada Ritsumeikan University Jepang di tahun 2012 dan lulus pada tahun 2014. Setahun kemudian yaitu pada tahun 2015, penulis melanjutkan S-3 di bidang *Medical Science* di University Fribourg Switzerland dan lulus pada tahun 2018. Sejak tahun 2019 hingga saat ini Penulis bekerja sebagai Dosen pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

### **apt. Sara Surya, M.Sc.**



Penulis bernama Sara Surya, lahir di Kota Padang. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana dan Apoteker di Universitas Andalas, serta telah menyelesaikan pendidikan Magister di Universitas Gadjah Mada. Saat ini, penulis berprofesi sebagai dosen di sebuah Universitas swasta di Kota Padang.

### **dr. Lisa Andriani Lienggonegoro, M.Biomed.**



Penulis merupakan staf peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional kelahiran Solo. Penulis menempuh pendidikan sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta, Kota Surakarta lulus tahun 2005. Penulis melanjutkan pendidikan di Program Magister Ilmu Biomedik FK UI mengambil kekhususan imunologi, lulus pada tahun 2016. Buku yang sudah di terbitkan yaitu *Genetika dan Biologi Reproduksi* (bersama tim penulis Penerbit Widina), tahun 2022. Penulis dapat dihubungi melalui email: andrianilisa@gmail.com.

### **Revita Permata Hati, S.T.P., M.Si.**



Penulis bernama Revita Permata Hati, S.T.P., M.Si yang dilahirkan pada 25 September, 1992 di Bogor, Jawa Barat. Penulis adalah Dosen Sarjana Teknologi Pangan (STP), Gugus Kendali Mutu (GKM) Fakultas Teknologi dan Bisnis (FTB), Universitas Bakti Tunas Husada (BTH) Tasikmalaya. Penulis diberi kepercayaan pada tahun akademik 2014/2015 - 2017/2018 menjadi Asisten Dosen di Program Diploma Tiga (D3) Supervisor Jaminan Mutu Pangan (SJMP), Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor - 16151 dan pada tahun 2013/2014 penulis diberi kepercayaan menjadi Staff *Research and Development* - Asisten Manager (R&D) di PT Sentral Multimitra Gemilang (SMG Food), Bogor-16310. Penulis memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan dari Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Sahid

Jakarta (USAHID) dan Magister Ilmu Pangan dari Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University. Penulis melakukan penelitian dan fokus studi di bidang mikrobiologi dan keamanan pangan. Penulis aktif berperan dan berpartisipasi dalam berbagai aktivitas pelatihan, seminar nasional dan internasional. Penulis aktif menulis dan beberapa tulisannya telah diterbitkan. Penulis telah mempublikasikan hasil penelitiannya dalam jurnal nasional dan internasional. Pembaca dapat mengirimkan pesan digital dengan penulis melalui alamat email ([revita.p.h@gmail.com](mailto:revita.p.h@gmail.com)) serta dapat mengikuti google scholar penulis (<https://s.id/RevitaPermataHati>).

### **Dr. apt. Dea Anita Ariani Kurniasih, M.Farm.**



Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dan Profesi Apoteker di Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, S2 Konsentrasi Farmasi Rumah Sakit dan S3 di Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Sampai saat ini aktif sebagai staf pengajar di Akademi Farmasi YPF Bandung. Penulis dapat dikontak di surat elektronik [dea.anita@akfarypf.ac.id](mailto:dea.anita@akfarypf.ac.id).

# FARMAKOLOGI DASAR

Farmakologi atau ilmu khasiat obat adalah ilmu yang mempelajari pengetahuan obat dengan seluruh aspeknya, baik sifat kimiawi maupun fisikanya, kegiatan fisiologi, resorpsi, dan nasibnya dalam organisme hidup. Dan untuk menyelidiki semua interaksi antara obat dan tubuh manusia khususnya, serta penggunaannya pada pengobatan penyakit disebut farmakologi klinis. Farmakologi berasal dari kata "Farmakon" yang berarti : "obat" dalam arti sempit, dan dalam makna luas adalah: "Semua zat selain makanan yang dapat mengakibatkan perubahan susunan atau fungsi jaringan tubuh". Logos yaitu: ilmu. Singkatnya Farmakologi ialah: Ilmu yang mempelajari cara kerja obat didalam tubuh.

Ketika bicara tentang obat, sebenarnya tidak hanya farmakologi saja yang berkaitan dengan obat, tetapi kita harus juga membicarakannya dari ilmu lain yang sangat erat kaitannya dengan obat, yaitu perkembangan ilmu dan teknologi kedokteran dan farmasi, menyebabkan farmakologi tidak dapat dibahas dari satu sisi keilmuan saja. Para ahli secara cermat mengamati perkembangan ini dari tahun ke tahun melalui serangkaian penelitian mendalam, terpadu dan lintas disiplin ilmu, sehingga kini kita mengenal banyak cabang ilmu farmakologi yang berkembang menjadi cabang ilmu baru.