



FUTURE SCIENCE



FITOTERAPI KLINIS PADA SISTEM RESPIRASI

Editor : apt. Elsa Trinovita, M.Si.

Penulis :

Dito Anurogo | Eva Rachmi | Ardhiyanti Puspita Ratna
Donna Novina Kahanjak | Rachmawati Dwi Agustin
Dewi Klarita Furtuna | Rena Meutia | Francisca Diana Alexandra
Maulita Indrisari | Ita Nuranisa | Mega Karina Putri
Zainur Rahman Hakim | Suci Nar Vikasari

FITOTERAPI KLINIS PADA SISTEM RESPIRASI

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

FITOTERAPI KLINIS PADA SISTEM RESPIRASI

Penulis:

Dito Anurogo
Eva Rachmi
Ardhiyanti Puspita Ratna
Donna Novina Kahanjak
Rachmawati Dwi Agustin
Dewi Klarita Furtuna
Rena Meutia
Francisca Diana Alexandra
Maulita Indrisari
Ita Nuranisa
Mega Karina Putri
Zainur Rahman Hakim
Suci Nar Vikasari

Editor:

apt. Elsa Trinovita, M.Si.



FITOTERAPI KLINIS PADA SISTEM RESPIRASI

Penulis:

**Dito Anurogo
Eva Rachmi
Ardhiyanti Puspita Ratna
Donna Novina Kahanjak
Rachmawati Dwi Agustin
Dewi Klarita Furtuna
Rena Meutia
Francisca Diana Alexandra
Maulita Indrisari
Ita Nuranisa
Mega Karina Putri
Zainur Rahman Hakim
Suci Nar Vikasari**

Editor: apt. Elsa Trinovita, M.Si.

Desain Cover: Nada Kurnia, S.I.Kom.

Tata Letak: Samuel, S.Kom.

Ukuran: A5 Unesco (15,5 x 23 cm)

Halaman: xii, 298

e-ISBN: 978-634-7216-68-7

Terbit Pada: Agustus 2025

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Future Science Publisher

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)**

Anggota IKAPI (348/JTI/2022)

Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumpersari, Kcc. Lowokwaru, Kota
Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Syalom..Salam Sejahtera buat kita semua

Om Swastiasu Namó Buddhaya

Adil Ka' Talino, Bacuramin Ka' Saruga, Basengat Ka' Jubata

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih karunia-Nya sehingga karya tulisan berupa buku yang berjudul **Fitoterapi Klinis Pada Sistem Respirasi** dapat terselesaikan dengan baik.

Perlu diketahui bahwa sistem respirasi merupakan salah satu sistem dalam tubuh yang vital dalam penunjang kehidupan yang mulai berfungsi sejak individu lahir hingga napas berhenti pada akhir hayat seseorang individu. Respirasi merupakan usaha tubuh untuk memenuhi kebutuhan O_2 dalam proses metabolisme dan mengeluarkan CO_2 sebagai hasil metabolisme dengan perantara organ paru-paru dan saluran napas bersama kardiovaskular sehingga dihasilkan darah yang kaya oksigen. Dalam tubuh manusia banyak hal yang menarik untuk diulas secara ilmiah dan semua ini tertuang dalam tulisan buku ini.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga atas kontribusi Bapak/Ibu penulis sehingga tiap tulisan dalam buku dapat membuka paradigma baru dalam memahami sistem respirasi pada manusia dari berbagai sudut pandang keilmuan yang berbeda.

Semoga buku ini dapat bermanfaat sebagai salah satu referensi dalam memahami terkait sistem respirasi pada manusia.

"Setiap napas adalah kebangkitan"
(Gregory Orr)

Malang, Juli 2025

Editor

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 GAMBARAN EPIDEMIOLOGI PENYAKIT RESPIRASI 1	
Penulis: Dito Anurogo	1
PENDAHULUAN	1
KLASIFIKASI PENYAKIT RESPIRASI	2
EPIDEMIOLOGI GLOBAL PENYAKIT RESPIRASI.....	4
EPIDEMIOLOGI PENYAKIT RESPIRASI DI INDONESIA.....	10
PERBANDINGAN DAN SINTESIS GLOBAL VERSUS NASIONAL	16
KESIMPULAN.....	25
BAB 2 ANATOMI DAN EMBRIOLOGI SISTEM RESPIRASI..	31
Penulis: Eva Rachmi.....	31
PENDAHULUAN	31
NASAL (Hidung)	32
FARING.....	34
LARING	35
TRAKEA	37
SANGKAR THORAX (THORACIC CAGE).....	38
PLEURA	40
PARU (PULMONES).....	41
STRUKTUR INTERNAL PARU	45
POHON BRONKUS (Bronchial tree/arbor bronchial).....	46

	UNIT PULMONAL	47
	SEGMENT BRONCHOPULMONALIS	47
	EMBRIOLOGI BRONCHO-PULMONAL.....	50
	KESIMPULAN.....	52
BAB 3	HISTOLOGI SISTEM RESPIRASI	55
	Penulis: Ardhiyanti Puspita Ratna	55
	PENDAHULUAN	55
	STRUKTUR ANATOMIS SISTEM RESPIRASI	56
	GAMBARAN UMUM HISTOLOGI SISTEM RESPIRASI.....	58
	HISTOLOGI BAGIAN KONDUKSI SALURAN PERNAPASAN	61
	HISTOLOGI BAGIAN RESPIRASI SALURAN PERNAPASAN	70
	KESIMPULAN.....	74
BAB 4	FISIOLOGI SISTEM RESPIRASI.....	77
	Penulis: Donna Novina Kahanjak	77
	PENDAHULUAN	77
	MEKANIKA PERNAFASAN.....	79
	PERTUKARAN GAS.....	84
	TRANSPOR GAS.....	87
	KONTROL PERNAFASAN	90
	KESIMPULAN.....	91
BAB 5	BIOKIMIA SISTEM RESPIRASI.....	93
	Penulis: Rachmawati Dwi Agustin	93
	PENDAHULUAN	93

	RESPIRASI DAN FOSFORILASI OKSIDATIF	95
	RESPIRASI EKSTERNAL (PERTUKARAN GAS)	97
	RESPIRASI INTERNAL (RESPIRASI SELULER)	99
	PERAN OKSIGEN DALAM RESPIRASI SELULER....	101
	PRODUKSI ATP DAN KESEIMBANGAN ASAM-BASA (REGULASI pH)	102
	PERAN HORMON DALAM SISTEM RESPIRASI	104
	KESIMPULAN.....	105
BAB 6	MIKROBIOLOGI SISTEM RESPIRASI.....	109
	Penulis: Dewi Klarita Furtuna	109
	PENDAHULUAN	109
	PATOGENESIS INFEKSI SALURAN PERNAPASAN MANUSIA	110
	MIKROORGANISME PENYEBAB PENYAKIT INFEKSI SALURAN PERNAPASAN	114
	METODE PENGUJIAN MIKROBIOTA SALURAN NAPAS TERBARU	120
	KESIMPULAN.....	123
BAB 7	ASUPAN GIZI DAN NUTRISI PADA GANGGUAN SISTEM RESPIRASI	133
	Penulis: Rena Meutia	133
	PENDAHULUAN	133
	PENYAKIT GANGGUAN SISTEM RESPIRASI	134
	FUNGSI ASUPAN GIZI	135
	HUBUNGAN ASUPAN GIZI TERHADAP PENYAKIT GANGGUAN RESPIRASI	138
	KESIMPULAN.....	142

BAB 8	FARMAKOTERAPI COMMON COLD	145
	Penulis: Francisca Diana Alexandra	145
	PENDAHULUAN	145
	ETIOLOGI DAN PATOFISIOLOGI COMMOND COLD.....	146
	FAKTOR RISIKO COMMON COLD	147
	FARMAKOTERAPI DAN MANAJEMEN GEJALA	147
	KESIMPULAN.....	156
BAB 9	FARMAKOTERAPI ASMA	163
	Penulis: Maulita Indrisari.....	163
	PENDAHULUAN	163
	PATOFISIOLOGI ASMA	163
	MEDIATOR UTAMA DALAM ASMA.....	165
	MANIFESTASI KLINIS	166
	KLASIFIKASI DAN DIAGNOSIS ASMA	167
	PRINSIP DASAR FARMAKOTERAPI ASMA.....	169
	KESIMPULAN.....	177
BAB 10	FARMAKOTERAPI TUBERKULOSIS.....	181
	Penulis: Dito Anurogo	181
	PENDAHULUAN	181
	PATOFISIOLOGI DAN PATOGENESIS TUBERKULOSIS.....	182
	KLASIFIKASI TUBERKULOSIS DAN IMPLIKASINYA TERHADAP TERAPI	184
	PRINSIP UMUM FARMAKOTERAPI TUBERKULOSIS KONVENSIONAL	185

PERKEMBANGAN BARU DALAM FARMAKOTERAPI TUBERKULOSIS	188
FITOTERAPI SEBAGAI PENDEKATAN KOMPLEMENTER PADA TUBERKULOSIS	190
PENDEKATAN TERAPI IMUNOMODULATOR DAN VAKSINASI TERAPEUTIK PADA TUBERKULOSIS.	193
TERAPI GEN DAN TEKNOLOGI REGENERATIF	194
NANOTEKNOLOGI DAN NANOMEDISIN DALAM FARMAKOTERAPI TUBERKULOSIS.....	196
PERAN TEKNOLOGI -OMICS DAN KECERDASAN BUATAN DALAM TERAPI TB	199
STRATEGI MASA DEPAN DAN INTEGRASI LINTAS ILMU	200
KESIMPULAN.....	201
BAB 11 FITOTERAPI ASMA	209
Penulis: Ita Nuranisa	209
PENDAHULUAN	209
KESIMPULAN.....	222
BAB 12 FITOTERAPI COMMON COLD	227
Penulis: Mega Karina Putri.....	227
PENDAHULUAN	227
FITOTERAPI PADA COMMON COLD.....	228
MEKANISME AKSI FITOKIMIA UNTUK COMMON COLD.....	242
KESIMPULAN.....	243
BAB 13 FITOTERAPI TUBERKULOSIS.....	247
Penulis: Zainur Rahman Hakim.....	247

PENDAHULUAN	247
FITOTERAPI TUBERKULOSIS	249
TANAMAN OBAT POTENSIAL ANTI-TBC	252
INTEGRASI FITOTERAPI TUBERKULOSIS DALAM PRAKTIK KLINIS	263
KESIMPULAN.....	264
BAB 14 RESEP RAMUAN HERBAL YANG BERKHASIAT PADA GANGGUAN RESPIRASI.....	271
Penulis: Suci Nar Vikasari	271
PENDAHULUAN	271
HERBAL UNTUK GANGGUAN PERNAFASAN.....	272
RAMUAN UNTUK ASMA	277
RAMUAN UNTUK BRONKITIS.....	279
RAMUAN UNTUK BATUK BERDAHAK	281
RAMUAN UNTUK FARINGITIS.....	284
RAMUAN UNTUK FLU	285
RAMUAN UNTUK PNEUMONIA	287
RAMUAN UNTUK TUBERKULOSIS	287
KESIMPULAN.....	288

BAB 1

GAMBARAN EPIDEMIOLOGI PENYAKIT RESPIRASI

Dito Anurogo
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Makassar
E-mail: dito.anurogo@med.unismuh.ac.id

PENDAHULUAN

Penyakit respirasi (*respiratory diseases*) adalah kelompok kondisi medis yang memengaruhi saluran napas dan jaringan paru-paru, baik bersifat akut maupun kronik. Penyakit ini dapat terjadi akibat infeksi, inflamasi, kelainan imunologis, neoplasma, maupun paparan zat berbahaya dari lingkungan (Niederman & A. Torres, 2022; Xie *et al.*, 2020).

Sistem respirasi terdiri atas saluran napas atas (hidung, faring, laring) dan saluran napas bawah (trakea, bronkus, bronkiolus, dan alveolus), sehingga gangguan pada organ-organ ini dikategorikan sebagai penyakit respirasi. Penyakit respirasi merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas global, dengan kontribusi signifikan terhadap angka beban penyakit (*disability-adjusted life years*/DALYs) (GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators, 2018; GDB 2017 Causes of Death Collaborators, 2020; Li *et al.*, 2020).

Bab ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai epidemiologi penyakit respirasi, baik pada tingkat global maupun nasional. Cakupan analisis meliputi prevalensi, insidensi, angka kematian, kelompok populasi yang terdampak, faktor risiko utama, serta tren distribusi penyakit berdasarkan wilayah dan demografi. Pemahaman ini menjadi dasar penting dalam perumusan kebijakan kesehatan masyarakat, penentuan

prioritas intervensi, serta pengembangan pendekatan fitoterapi dan manajemen klinis yang tepat sasaran.

KLASIFIKASI PENYAKIT RESPIRASI

Penyakit respirasi dapat diklasifikasikan berdasarkan etiologi dan karakteristik klinis. Klasifikasi ini penting untuk menentukan pendekatan diagnosis, terapi, dan pencegahan yang tepat. Secara umum, penyakit respirasi dibagi ke dalam beberapa kategori utama, meliputi infeksi saluran napas, penyakit inflamasi kronik, gangguan akibat paparan lingkungan, dan kondisi neoplastik (Ernest, 2020; Padem & C. Saultoun, 2019; Waldmann *et al.*, 2008).

Infeksi Akut Saluran Napas Atas (ISPA) merupakan kelompok penyakit yang paling umum, terutama pada anak-anak dan lansia. Jenis ISPA meliputi faringitis, tonsilitis, rinitis, dan laringitis. Penyebab utama adalah infeksi virus seperti *rhinovirus*, *adenovirus*, dan *coronavirus*. ISPA memiliki tingkat penularan tinggi dan menjadi penyebab utama kunjungan ke layanan kesehatan primer di negara berkembang. Meskipun sebagian besar kasus bersifat ringan, komplikasi dapat terjadi pada kelompok rentan (Khan *et al.*, 2020; Desouza *et al.*, 2024).

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah kondisi kronik yang ditandai oleh hambatan aliran udara yang bersifat progresif dan tidak sepenuhnya reversibel. Patofisiologi utama meliputi bronkitis kronik dan emfisema. Faktor penyebab utama adalah paparan jangka panjang terhadap asap rokok dan polusi udara. PPOK menimbulkan gejala seperti batuk kronik, sesak napas, dan penurunan kapasitas fisik. Penyakit ini bersifat degeneratif dan menjadi salah satu penyebab utama kematian global (Christenson *et al.*, 2022).

Asma merupakan penyakit inflamasi kronik saluran napas yang ditandai oleh hipersensitivitas bronkus. Obstruksi jalan napas bersifat reversibel dan sering muncul secara episodik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., et al., Universal health coverage in Indonesia: concept, progress, and challenges. *Lancet*, 2019. 393(10166): p. 75-102.
- Alsharif, A.M., et al., Exploring the Connections Between Environmental Changes and Health Issues Like Respiratory Diseases and Infectious Outbreaks: A Critical Analysis. *Journal of Ecohumanism*, 2024.
- Brown, T.S., et al., Connecting the dots: understanding how human mobility shapes TB epidemics. *Trends Microbiol*, 2022. 30(11): p. 1036-1044.
- Bush, A., et al., Social determinants of respiratory health from birth: still of concern in the 21st century? *Eur Respir Rev*, 2024. 33(172).
- Christenson, S.A., et al., Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*, 2022. 399(10342): p. 2227-2242.
- Cullinan, P., et al., Occupational lung diseases: from old and novel exposures to effective preventive strategies. *Lancet Respir Med*, 2017. 5(5): p. 445-455.
- Demain, J.G., Climate Change and the Impact on Respiratory and Allergic Disease: 2018. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2018. 18(4): p. 22.
- Desouza, J., et al., Current clinical profiles of acute respiratory tract infections in children between 2 months to 5 years. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 2024. 11(2): p. 152-156.
- Ernest, V., Respiratory failure: Classification, Epidemiology and Etiology Review. *Journal La Medihealtico*, 2020. 1(2): p. 15-20.
- Furin, J., H. Cox, and M. Pai, Tuberculosis. *The Lancet*, 2019. 393(10181): p. 1642-1656.

- Gautier, C. and D. Charpin, Environmental triggers and avoidance in the management of asthma. *J Asthma Allergy*, 2017. 10: p. 47-56.
- GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(11):1191-1210. doi:10.1016/S1473-3099(18)30310-4.
- GDB 2017 Causes of Death Collaborators. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med*, 2020. 8(6): p. 585-596.
- Glass, D.S., et al., Idiopathic pulmonary fibrosis: Current and future treatment. *Clin Respir J*, 2022. 16(2): p. 84-96.
- Glass, R.I. and J.P. Rosenthal, International Approach to Environmental and Lung Health. A Perspective from the Fogarty International Center. *Ann Am Thorac Soc*, 2018. 15(Suppl 2): p. S109-s113.
- Han, Y., et al., Lifestyle, cardiometabolic disease, and multimorbidity in a prospective Chinese study. *Eur Heart J*, 2021. 42(34): p. 3374-3384.
- Khan, E.A., et al., Outcome of upper respiratory tract infections in healthy children: Antibiotic stewardship in treatment of acute upper respiratory tract infections. *Pak J Med Sci*, 2020. 36(4): p. 642-646.
- Lachner, I. and M.E. Soto-Martínez, Update in Asthma Management in Low-Middle Income Countries. *Pediatr Pulmonol*, 2025. 60 Suppl 1: p. S99-s101.

- Lestari, T., et al., The development of the national tuberculosis research priority in Indonesia: A comprehensive mixed-method approach. *PLoS One*, 2023. 18(2): p. e0281591.
- Li, X., et al., Trends and risk factors of mortality and disability adjusted life years for chronic respiratory diseases from 1990 to 2017: systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Bmj*, 2020. 368: p. m234.
- Moeloek, N.F., Indonesia national health policy in the transition of disease burden and health insurance coverage. *Medical Journal of Indonesia*, 2017. 26(1): p. 3-6.
- Mokrousov, I., 255Major Impact of Massive Migration on Spread of Mycobacterium tuberculosis Strains, in *Human Migration: Biocultural Perspectives*, M.d.L. Muñoz-Moreno and M.H. Crawford, Editors. 2021, Oxford University Press. p. 0.
- Murray, C.J.L., The Global Burden of Disease Study at 30 years. *Nature Medicine*, 2022. 28(10): p. 2019-2026.
- Narciso, A.R., et al., Streptococcus pneumoniae epidemiology, pathogenesis and control. *Nature Reviews Microbiology*, 2025. 23(4): p. 256-271.
- Niederman, M.S. and A. Torres, Respiratory infections. *Eur Respir Rev*, 2022. 31(166).
- Padem, N. and C. Saltoun, Classification of asthma. *Allergy Asthma Proc*, 2019. 40(6): p. 385-388.
- Priyanti, A.Y., R. Widiarini, and P.A. Wibowo, Policy analysis of the ISPA control program for toddlers in the working area of the Ngegong Health Center in Madiun City. *International Journal of Health Literacy and Science*, 2023.
- Rodriguez-Martinez, C.E. and M.P. Sossa-Briceño, Disparities in prevalence and outcomes of respiratory disease in low- and middle-income countries. *Pediatr Pulmonol*, 2024. 59(12): p. 3819-3826.

- Rossaki, F.M., et al., Strategies for the prevention, diagnosis and treatment of COPD in low- and middle- income countries: the importance of primary care. *Expert Rev Respir Med*, 2021. 15(12): p. 1563-1577.
- Santika, T., et al., Deterioration of respiratory health following changes to land cover and climate in Indonesia. *One Earth*, 2023.
- Shohibul Manshur Al Ahmad, A., S. Suryanto, and S. Sarjiyanto, Decomposition of air pollution in Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 2025.
- Thai, A.A., et al., Lung cancer. *The Lancet*, 2021. 398(10299): p. 535-554.
- Viegi, G., et al., Global Burden of Chronic Respiratory Diseases. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*, 2020. 33(4): p. 171-177.
- Waldmann, Carl, and others, 'Respiratory disorders', in Carl Waldmann, and others (eds), *Oxford Desk Reference: Critical Care*, 2 edn, Oxford Desk Reference Series (Oxford, 2019; online edn, Oxford Academic, 1 July 2019), <https://doi.org/10.1093/med/9780198723561.003.0018>, accessed 27 May 2025.
- Xie, M., et al., Trends in prevalence and incidence of chronic respiratory diseases from 1990 to 2017. *Respir Res*, 2020. 21(1): p. 49.
- .

BAB 2

ANATOMI DAN EMBRIOLOGI SISTEM RESPIRASI

Eva Rachmi
Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman
E-mail: eva_rachmi@yahoo.com

PENDAHULUAN

Sistem respirasi berfungsi untuk memfasilitasi pertukaran oksigen dan karbon dioksida ke dan dari darah. Organ respirasi termasuk paru dan sistem percabangan *bronchial*, yang menghubungkan lokasi pertukaran gas dengan dunia luar. Udara bergerak menuju dan meninggalkan paru melalui mekanisme ventilasi, yang terdiri dari sangkar *thorax*, otot intercostal, diafragma, dan komponen elastik jaringan paru. Secara anatomi, sistem respirasi dapat dibagi dua, yaitu :

- Sistem respirasi atas yang terdiri dari nasal eksternal dan *cavitas nasalis* (ruang hidung), sinus paranasalis, dan faring. Nasofaring berperan eksklusif untuk respirasi, sedangkan bagian *oropharynx* berperan ganda sebagai *tractus digestif*.
- Sistem respirasi bawah termasuk laring (untuk penutupan sementara jalan napas saat menelan), trakea yang kemudian bercabang menjadi bronkus, *bronchiolus*, hingga alveolus (Schuenke *et al.*, 2020).

Secara fungsional, sistem respirasi terdiri dari 2 komponen yaitu:

- Bagian konduksi, yang terdiri dari *cavitas nasalis* (ruang hidung), faring, laring, trakea, *bronchi* (jamak dari bronkus), dan *bronchiolus*.

- Bagian respirasi yaitu sistem yang fungsi utamanya adalah untuk pertukaran gas, yang terdiri dari *bronchiolus* respiratorik dan unit *pulmonal* (Mester, 2018; Singh, 2014).

NASAL (Hidung)

Hidung menjalankan dua fungsi, yaitu sebagai saluran untuk respirasi dan sebagai organ penghidu. Hidung dapat dibagi menjadi dua, yaitu bagian eksternal hidung dan *cavitas nasalis*. Bagian eksternal hidung didukung oleh rangka skeletal yang sebagian adalah tulang keras dan sebagian tulang rawan. *Os* nasal (tulang keras) membentuk *dorsum nasi* (*nasal bridge*). Unsur tulang rawan berupa kartilago *nasalis* superior dan inferior, kartilago *septalis*, dan kartilago *alaris minor*. Kulit bagian eksternal hidung dipersyarafi oleh *nervus nasalis* eksterna, *infratrochlearis*, dan *infraorbital* (Chaurasia, 2020; Schuenke *et al.*, 2020).

Cavitas nasalis

Cavitas nasalis terletak di dalam dan posterior dari nasal eksternal, dengan penghubung ke dunia luar berupa *nares* (lubang hidung). *Cavitas* nasalis dibagi menjadi *dextra* (kanan) dan *sinistra* (kiri) oleh septum berlapis mukosa, yang dibentuk oleh lamina perpendicularis *os ethmoid*, vomer, dan kartilago septalis. Di posterior, *cavitas* nasalis terhubung dengan nasofaring melalui *apertura nasalis posterior* (*choanae*). Atap *cavitas* nasalis dibentuk oleh *os ethmoid* dan *os sphenoid*, lantainya dibentuk oleh *palatum durum* (terdiri dari *os palatina* dan *processus palatina os maxilla*) di bagian anterior, dan *palatum molle* di bagian posterior (Marieb *et al.*, 2020).

Dinding lateral hidung berbentuk tidak beraturan karena adanya tonjolan tulang seperti rak, yang disebut *conchae*. Keberadaan *conchae* meningkatkan luas permukaan hidung, yang efektif untuk pengkondisian udara inspirasi. Dinding

KESIMPULAN

Sistem respirasi terdiri dari sistem konduksi udara yang melibatkan cavum nasal, faring, laring, trakea dan pohon bronkus, serta sistem pertukaran udara yaitu unit pulmonal yang terdiri dari ductus alveolaris, atria, sacculus udara, dan alveolus pulmonalis. Pohon bronkus dan unit pulmonal merupakan komponen pembentuk paru. Sangkar thorak memfasilitasi konduksi udara, melalui kerjasama dari unsur tulang, kartilago, otot, saraf dan pembuluh darah, serta pleura. Perkembangan laring hingga paru dimulai dari usia fetus 4-6 minggu hingga usia anak 8 tahun. Cikal bakalnya adalah *diverticulum* laring, yang kemudian menjadi tabung *laryngotracheal*. Trakea, pohon bronkus dan unit pulmonal berasal dari bagian *tracheal* dari tabung tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaurasia, B. D. (2020). Thorax. In K. Garg, P. S. Mittal, & M. Chandrupatia (Eds.), *BD Chaurasia's Human Anatomy: Regional and Applied Dissection and Clinical: pper Limb and Thorax* (8th ed., pp. 209–337). CBS Publishes & Distributors Pvt Ltd.
- Heylings, D., Charmichael, S. W., Lenister, S. J., & Saada, J. (2018). Thorax. In *McMinn 's Concise Human Anatomy Second Edition* (2nd ed., pp. 129–156). CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Marieb, E. N., Brady, P. M., & Mallatt, J. (2020). The Respiratory System. In S. Beuparlant (Ed.), *Human Anatomy* (9th ed.). Pearson Education Limited.
- Mester, A. L. (2018). Chapter 17 The Respiratory System. *Junqueira's Basic Histology 15th Ed*, 349–371.
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2012). Organ Dalam (viscera) Thorax. In *Sobotta: Atlas Anatomi Manusia: Organ organ dalam, Jilid 2* (23rd ed.). EGC.

- Schuenke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2020). Thorax. In W. A. Cass (Ed.), *Thieme Atlas of Anatomy: Internal Organs* (3rd ed., pp. 130–147). Thieme.
- Singh, V. (2014). Textbook of Anatomy: Upper limb & Thorax. In *Reed Elsevier India* (Vol. 1).

BAB 3

HISTOLOGI SISTEM RESPIRASI

Ardhiyanti Puspita Ratna
Universitas Negeri Malang
E-mail: ardhiyanti.puspita.fk@um.ac.id

PENDAHULUAN

Proses pernapasan merupakan proses yang terjadi terus menerus untuk menunjang kehidupan. Dalam proses pernapasan atau respirasi, saluran pernapasan harus selalu bekerja membersihkan patogen, alergen, dan kotoran yang terhirup agar sistem pernapasan mempertahankan homeostasis dan mencegah terjadinya masalah kesehatan. Selama respirasi, udara yang dihirup dari atmosfer melalui serangkaian proses yang diperlukan untuk menyesuaikan dengan kondisi fisiologis tubuh. Udara yang masuk ini akan disaring dan dibersihkan, dihangatkan serta dilembabkan. Pada proses lebih lanjut gas pernapasan akan masuk ke kapiler paru-paru dari ventrikel kanan, yang mengangkut darah yang kekurangan oksigen dan kaya karbon dioksida, kemudian akan mengalami pertukaran melalui membran atau difusi yaitu melalui jaringan epitelium yang sangat tipis dan ruang jaringan ikat di alveolus.

Sistem respirasi manusia tersusun untuk memfasilitasi fungsi transportasi dan pertukaran gas pernapasan. Sistem respirasi tersusun atas paru-paru dan serangkaian tabung pernapasan yang berperan dalam menghubungkan tempat pertukaran udara dengan lingkungan eksternal. Mekanisme pertukaran udara atau ventilasi melibatkan berbagai struktur yang terdiri dari rongga dada, otot interkostalis, diafragma dan jaringan ikat di paru. Mekanisme ini menarik udara ke dalam (inspirasi) dan mengeluarkannya (ekspirasi) dari paru-paru.

Struktur-struktur tersebut berperan penting untuk membantu proses inspirasi dan ekspirasi. Untuk memastikan pasokan udara tidak terputus, otot polos, kartilago, dan serat elastis dan kolagen memberikan dukungan struktural yang kuat pada bagian konduktif serta memberikan ekstensibilitas dan fleksibilitas yang diperlukan.

Sistem respirasi memberikan gambaran hubungan struktur penyusun organ sangat mempengaruhi fungsi fisiologisnya. Sebagai contoh pada struktur alveolus paru, kita dapat dengan mudah mengetahui bahwa difusi adalah mekanisme pertukaran gas dengan mengamati struktur histologisnya. Pembahasan bab ini akan menjelaskan gambaran histologis dan korelasi fungsional organ-organ penyusun sistem respirasi, baik pada bagian konduksi maupun respirasi.

STRUKTUR ANATOMIS SISTEM RESPIRASI

Paru-paru merupakan organ yang menyediakan kebutuhan oksigen, gas yang menopang kehidupan tubuh. Oksigen menggerakkan proses respirasi yang menyediakan energi bagi sel-sel tubuh yang diperlukan agar jaringan dan organ terus berfungsi. Paru-paru adalah satu-satunya organ tubuh yang terus-menerus terpapar lingkungan eksternal (Cummins et al., 2020).

Secara anatomis sistem pernapasan terdiri dari saluran pernapasan atas yang tersusun mulai dari hidung hingga laring dan saluran pernapasan bawah yang tersusun mulai trakea ke bawah, sampai alveolus. Pembagian komponen sistem pernapasan juga didasarkan atas fungsinya. Saluran pernapasan dibagi menjadi bagian konduksi dan bagian respirasi. Bagian konduksi berfungsi mengangkut udara, sebagai jalan aliran udara, meliputi hidung, rongga hidung, faring, laring, trakea, dan saluran udara yang semakin kecil, dari bronkus utama hingga bronkiolus terminal. Bagian respirasi bekerja melakukan

- Devi, S. V. (2016). *Basic Histology: A Color Atlas & Text*. Jaypee Brothers Medical Publishers Pvt. Limited.
<https://books.google.co.th/books?id=x0mJDAAAQBAJ>
- Eroschenko, V. P., & di Fiore, M. S. H. (2013). *Di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
<https://books.google.co.th/books?id=sH87M12QswcC>
- Fox, S. I. (2011). *Human Physiology* (12th ed.). McGraw-Hill.
<https://books.google.co.th/books?id=9YgXQwAACAAJ>
- Greeley, M. A. (2016). Chapter 4 - Respiratory System. In G. A. Parker & C. A. Picut (Eds.), *Atlas of Histology of the Juvenile Rat* (pp. 89-125). Academic Press.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802682-3.00004-5>
- Kia'i, N., & Bajaj, T. (2023, 05/01/2023). *Histology, Respiratory Epithelium*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Retrieved 02/25/2025 from
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541061/>
- Kierszenbaum, A. L., & Tres, L. (2015). *Histology and Cell Biology: An Introduction to Pathology E-Book*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.co.th/books?id=i-lyCQAAQBAJ>
- Lierova, A., Jelicova, M., Nemcova, M., Proksova, M., Pejchal, J., Zarybnicka, L., & Sinkorova, Z. (2018). Cytokines and radiation-induced pulmonary injuries. *J Radiat Res*, 59(6), 709-753. <https://doi.org/10.1093/jrr/rry067>
- Mescher, A. L. (2024). The Respiratory System. In *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 17th Edition*. McGraw Hill.
accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1208289695

- Ovalle, W. K., & Nahirney, P. C. (2020). *Netter's Essential Histology E-Book: Netter's Essential Histology* Elsevier.
<https://books.google.co.th/books?id=StnNDwAAQBAJ>
- Pawlina, W. (2023). *Histology: A Text and Atlas: With Correlated Cell and Molecular Biology*. Wolters Kluwer Health.
<https://books.google.co.th/books?id=dCrKEAAAQBAJ>
- Prisys Biotech. (2024, 10/12/2024). *Advances in mRNA Pulmonary Delivery Systems And Prisys biotech's Innovative Services*. Retrieved 02/25/2025 from
<https://www.prisysbiotech.com/news/advances-in-mrna-pulmonary-delivery-systems-an-81537688.html>
- Sobhan, N. (2024). An Overview of The Anatomy and Physiology of Respiration. *Eurasian Journal of Chemical, Medicinal and Petroleum Research*, 3(2), 16, Article EJCMPR-2405-1167.
<https://doi.org/https://doi.org/EJCMPR/20241225>
- Widmaier, E. P., Raff, H., & Strang, K. T. (2023). *Vander's Human Physiology: The Mechanisms of Body Function*. McGraw Hill.
<https://books.google.co.th/books?id=yFdozgEACAAJ>

BAB 4

FISIOLOGI SISTEM RESPIRASI

Donna Novina Kahanjak
Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran,
Universitas Palangka Raya, Palangka Raya
E-mail: donna@med.upr.ac.id

PENDAHULUAN

Sejarah kata "respirasi" diambil dari bahasa Inggris "*respiration*" yang merupakan asal kata "*respirare*" dalam bahasa Latin yang berarti "untuk bernapas" (Merriam-Webster Dictionary, 2025). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, arti kata "respirasi" dalam konteks kedokteran dan fisiologi adalah kegiatan memasukkan dan mengeluarkan udara ke dalam dan dari paru-paru atau arti lainnya "pernapasan" (KBBI, 2025).

Sistem respirasi memainkan peran penting dalam homeostasis, yaitu keseimbangan kondisi internal tubuh, dengan memastikan suplai oksigen (O_2) yang cukup dan pembuangan karbon dioksida (CO_2) yang optimal. Sistem respirasi berperan dalam menjaga homeostasis dengan mengatur kadar O_2 dan CO_2 , menjaga pH darah, mengatur suhu tubuh, bekerja sama dengan sistem kardiovaskular, serta beradaptasi terhadap lingkungan (Sherwood, 2019). Jika sistem ini terganggu, bisa terjadi ketidakseimbangan yang berdampak pada seluruh tubuh, seperti asidosis, hipoksia, atau gangguan metabolik lainnya.

Sistem respirasi dapat diklasifikasikan berdasarkan tempat terjadinya pertukaran gas, yaitu respirasi seluler (intraseluler) dan respirasi ekstraseluler. Respirasi seluler (intraseluler) terjadi di dalam sel tubuh, khususnya di mitokondria. Proses ini menggunakan oksigen (O_2) untuk mengubah glukosa menjadi energi dalam bentuk ATP melalui respirasi aerobik. Sedangkan

respirasi ekstraseluler terjadi di luar sel, yaitu di organ dan jaringan yang bertanggung jawab untuk transportasi dan pertukaran gas. Respirasi ekstraseluler mencakup respirasi eksternal (pertukaran gas di paru-paru) dan respirasi internal (pertukaran gas di jaringan tubuh) (Silverthorn, 2016).

Sistem respirasi terdiri dari beberapa organ yang bekerja bersama untuk memastikan pertukaran gas yang efisien antara oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2), di antaranya hidung, faring, laring, trakea, bronkus, dan bronkiolus (bekerja bersama untuk membawa udara masuk dan keluar dari paru-paru), lalu organ paru-paru (sebagai tempat utama pertukaran gas), sedangkan alveolus (sebagai tempat terjadinya proses difusi oksigen dan karbon dioksida), kemudian diafragma dan pleura (yang memiliki peran vital dalam mekanisme pernapasan dan memfasilitasi pergerakan paru-paru saat bernafas) (Sherwood, 2019). Semua organ ini bekerja sama secara terkoordinasi untuk memastikan tubuh mendapatkan oksigen yang cukup dan membuang karbon dioksida dengan efisien.

Gangguan sistem respirasi dapat menimbulkan keluhan bahkan penyakit yang serius, seperti apnea, asma, bronkitis, Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) (Sherwood, 2019). Oleh karena itu, selain perlu memahami struktur mikro dan struktur makro dari sistem respirasi seperti yang dijelaskan pada Bab II dan Bab III, pembaca juga perlu memahami fungsi atau fisiologi organ - organ yang berperan dalam sistem respirasi. Dengan harapan setelah pembaca memahami fisiologi sistem respirasi, maka akan sangat membantu dalam fitoterapi klinis karena memungkinkan pemilihan, formulasi, dan penggunaan tanaman obat yang tepat untuk mendukung fungsi pernapasan, mengelola penyakit pernapasan, serta mencegah atau mengurangi gejala gangguan pernapasan dengan cara yang aman dan efektif.

Pengaturan sistem respirasi meliputi pertama, saraf pernafasan di medula oblongata (disebut juga medula) yang bertugas mengendalikan otot inspirasi dan ekspirasi. Kedua, saraf di pons yang bertugas mengintegrasikan informasi sensorik dan berinteraksi dengan saraf medula untuk mempengaruhi ventilasi. Ketiga, pola pernafasan berirama muncul dari jaringan saraf yang melepaskan impuls secara spontan. Keempat, ventilasi secara terus menerus dimodulasi oleh berbagai refleksi terkait dengan kemoreseptor dan mekanoreseptor serta pusat integrasi yang lebih tinggi di otak

DAFTAR PUSTAKA

- Glasser, J. R., & Mallampalli, R. K. (2012). Surfactant and its role in the pathobiology of pulmonary infection. *Microbes and Infection*, 14(1), 17–25.
<https://doi.org/10.1016/j.micinf.2011.08.019>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Retrieved from 04 March, 2025, <https://kbbi.web.id/respirasi>
- Laitupa, A. A. A. M. (2016). *Ventilasi dan Perfusi, serta Hubungan antara Ventilasi dan Perfusi*. 2(1), 29–34.
- Merriam-Webster Dictionary. Retrieved from 04 March, 2025, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/respiration#word-history>
- Sherwood, L. (2019). Human Physiology: From cells to systems, 9th revised ed. In *The Neuroscientist*.
- Silverthorn, D. L. (2016). Human Physiology. In *Theophrastus of Eresus. Sources for His Life, Writings, Thought and Influence* (2 vols).
https://doi.org/10.1163/9789004326064_016

BAB 5

BIOKIMIA SISTEM RESPIRASI

Rachmawati Dwi Agustin
Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura, Ambon
E-mail: rachmawati.agustin@lecturer.unpatti.ac.id

PENDAHULUAN

Sistem pernapasan atau respirasi merupakan sistem biologis pada organisme, termasuk manusia yang memfasilitasi penyerapan oksigen (O_2) dari lingkungan dan pembuangan karbondioksida (CO_2) yang merupakan produk limbah sisa metabolisme sel. Sistem ini penting dalam terjadinya pertukaran gas yang memungkinkan oksigen dialirkan ke darah untuk didistribusikan ke jaringan dan organ, sekaligus mengeluarkan CO_2 dari tubuh untuk menjaga keseimbangan asam-basa tubuh (Albert, 2019).

Sistem respirasi pada manusia terdapat dua bagian utama yaitu, sistem respirasi atas dan sistem respirasi bawah. Sistem respirasi atas terdiri dari bagian luar rongga dada yaitu hidung, rongga hidung, faring, laring, dan trakea atas. Sedangkan sistem respirasi bawah terdiri dari trakea bawah dan paru-paru, termasuk pembuluh bronkial dan alveoli. Dua bagian utama ini bertanggungjawab memasok udara melalui hidung dan masuk ke tenggorokan. Setelah itu, udara akan turun melewati laring menuju ke trakea. Selanjutnya diafragma akan meregang untuk menciptakan ruang kosong di rongga dada yang bertujuan agar paru-paru bisa menarik masuk udara. Setelah sampai ke ujung trakea, udara akan melewati bronkus dan masuk ke dalam kedua paru-paru. Setelah itu, udara akan mengalir ke bronkiolus. Selanjutnya alveoli di ujung bronkiolus akan menyalurkan oksigen ke dalam pembuluh darah kapiler dan menerima

karbondioksida. Setelah oksigen dan karbondioksida bertukar tempat di alveoli, diafragma akan melakukan ekspirasi untuk mengeluarkan udara yang mengandung karbondioksida (Spinelli, 2018).

Dalam sistem respirasi, selain dua bagian utama tersebut juga terdapat dua jenis respirasi yaitu respirasi eksternal dan respirasi internal. Respirasi eksternal mengacu pada pertukaran oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2) yang terjadi diantara paru-paru (alveoli) dan darah (kapiler paru) (Spinelli, 2018). Proses ini memastikan bahwa oksigen masuk ke aliran darah sementara karbondioksida dikeluarkan dari tubuh. Sedangkan respirasi internal mengacu pada pertukaran oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2) diantara darah (kapiler sistemik) dan jaringan tubuh (Albert, 2019). Proses ini memastikan bahwa oksigen dapat mencapai sel untuk proses produksi ATP sambil membuang karbondioksida sebagai produk limbah metabolisme. Serangkaian proses respirasi eksternal maupun respirasi internal ini masuk ke dalam proses biokimia sistem respirasi (Nolfi-Donagan, 2020).

Biokimia sistem respirasi merujuk pada proses biokimia yang terjadi pada organisme hidup yang melibatkan proses molekuler dalam memfasilitasi penyerapan dan pengangkutan oksigen (O_2), pelepasan karbondioksida (CO_2), serta keseimbangan asam-basa yang penting dalam respirasi seluler. Sistem ini juga berperan penting dalam pertukaran gas, pengaturan pH, dan produksi ATP yang melibatkan jalur molekuler respirasi seluler. Biokimia sistem respirasi mengacu pada jalur biokimia seperti glikolisis, siklus asam sitrat, dan fosforilasi oksidatif yang terjadi dalam sel untuk menghasilkan energi (ATP), menggunakan oksigen, dan melepaskan karbondioksida (Papa, 2019). Proses biokimia ini bekerja sama untuk memastikan bahwa sel mendapatkan oksigen yang

dan fosforilasi oksidatif di mitokondria, seluruh proses ini menghasilkan hingga 36–38 molekul ATP per molekul glukosa.

Selain menghasilkan energi, respirasi seluler juga berperan penting dalam keseimbangan asam-basa tubuh melalui produksi CO₂ yang dapat membentuk asam karbonat dalam darah. Reaksi ini dikendalikan oleh enzim karbonat anhidrase dan berkontribusi besar terhadap regulasi pH darah.

Proses ini diatur dengan sangat ketat oleh berbagai enzim kunci yang dikontrol melalui mekanisme alosterik, umpan balik, serta sinyal hormon. Selain itu, rasio ATP/ADP dan NADH/NAD⁺ berperan sebagai indikator energi sel yang memengaruhi aktivitas jalur metabolisme. Seluruh regulasi ini memastikan agar respirasi seluler bekerja efisien, adaptif, dan sesuai dengan kebutuhan energi tubuh.

Dengan demikian, biokimia sistem respirasi tidak hanya mendukung kelangsungan hidup sel melalui produksi energi, tetapi juga menjaga homeostasis seluler dan fungsi fisiologis tubuh secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2019). *Molecular Biology of the Cell* (6th ed.). Garland Science.
- Balaban, R. S., Nemoto, S., & Finkel, T. (2020). Mitochondria, oxidants, and aging. *Cell*, 180(5), 829–840. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.009>
- Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., & Stryer, L. (2015). *Biochemistry* (8th ed.). W. H. Freeman and Company.
- Berry, B. J., Trewin, A. J., Amatrano, A. M., Kim, M., & Hood, D. A. (2018). Mitochondrial adaptations to aerobic exercise training: A personalized medicine perspective. *Free Radical*

- Biology and Medicine*, 122, 121–131. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.04.004>
- Gnaiger, E. (2020). Bioenergetics at low oxygen: Dependence of respiration and ATP synthesis on oxygen and ADP availability. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(16), 5712. <https://doi.org/10.3390/ijms21165712>
- Luengo, A., Li, Z., Gui, D. Y., Sullivan, L. B., Zagorulya, M., Do, B. T., ... & Vander Heiden, M. G. (2021). Increased demand for NAD⁺ relative to ATP drives aerobic glycolysis. *Molecular Cell*, 81(4), 691–707. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2020.12.012>
- Martínez-Reyes, I., & Chandel, N. S. (2020). Mitochondrial TCA cycle metabolites control physiology and disease. *Nature Communications*, 11(1), 102. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13668-3>
- Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2018). *Harper's Illustrated Biochemistry* (31st ed.). McGraw-Hill Education.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2021). *Lehninger Principles of Biochemistry* (8th ed.). W. H. Freeman.
- Nicholls, D. G., & Ferguson, S. J. (2017). *Bioenergetics 4*. Academic Press.
- Nolfi-Donagan-Donagan, D., Braganza, A., & Shiva, S. (2020). Mitochondrial electron transport chain: Oxidative phosphorylation, oxidant production, and methods of measurement. *Redox Biology*, 37, 101674. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101674>
- Papa, S., & Martino, P. L. (2019). The oxidative phosphorylation system in mammalian mitochondria. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1141, 3–37. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15950-4_1

- Sun, J., & Wu, X. (2018). Role of mitochondrial dysfunction in cardiovascular disease: A review. *Frontiers in Physiology*, 9, 405. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00405>
- Spinelli, J. B., & Haigis, M. C. (2018). The multifaceted contributions of mitochondria to cellular metabolism. *Nature Cell Biology*, 20(7), 745–754. <https://doi.org/10.1038/s41556-018-0124-1>
- Trefely, S., Doan, M. T., & Snyder, N. W. (2020). Metabolic regulation of pH in cells and tissues. *Cell Reports*, 32(10), 108128. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.108128>

BAB 6

MIKROBIOLOGI SISTEM RESPIRASI

Dewi Klarita Furtuna
Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya, Palangka Raya
E-mail: dewiklarita@med.upr.ac.id

PENDAHULUAN

Ekosistem mikroba telah lama berevolusi pada tubuh manusia sejak nenek moyang kita diciptakan selama jutaan tahun sebelumnya. Mikroba tersebut menempati diseluruh permukaan tubuh manusia, tidak terkecuali di mukosa saluran pernapasan (Llyod-Price, Abu-Ali, & Huttenhower, 2016). Untuk waktu yang lama, kita meyakini bahwa paru-paru manusia yang sehat adalah dalam keadaan steril atau tidak terkontaminasi oleh bakteri manapun. Tetapi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada saat ini, diketahui bahwa paru-paru berinteraksi dengan lingkungan luar secara aktif dan konstan sehingga paru-paru tersebut terpapar oleh mikroba. Ditambah lagi, keadaan saluran pernapasan bagian bawah yang hangat juga lingkungan yang lembab disekitar rongga mulut dan hidung yang cenderung menjadi tempat berkembang biak mikroba saluran pernapasan (Huffnagle, Dickson, & Lukases, 2017) (Dickson, Erb-Downward, Martinez, & Huffnagle, 2016).

Saluran pernapasan dan paru-paru memiliki keragaman komposisi pada mikroba baik yang mudah terdeteksi maupun yang tidak mudah terdeteksi dengan teknik kultur secara konvensional. Kini banyak penelitian telah dilakukan dan terkonfirmasi bahwa komunitas dari mikroba yang menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan sangatlah berbeda dari keadaan pada saluran pernapasan yang sehat.

Selain itu patogenitas mikroba yang menyebabkan penyakit pada sistem respirasi tidak hanya mempengaruhi kerentanan pada manusia itu sendiri akan tetapi juga dipengaruhi oleh aktivitas dari penyakit tersebut misalnya respon terhadap pengobatan (Yagi, Huffnagle, Lukacs, & Asai, 2021).

Terdapat komunitas mikroba yang beraneka ragam dan berkembang biak di sistem respirasi yang terbagi atas saluran pernapasan bagian atas yang terdiri dari hidung, mulut, trakea dan bronkus bagian atas dan saluran pernapasan bagian bawah yang terdiri dari paru-paru, bronkus, bronkiolus, serta alveoli yang terdapat pada lapisan mukosa saluran pernapasan (Huffnagle, Dickson, & Lukacs, 2017) (Moffatt & Cookson, 2017) (Whiteside, McGinniss, & Collman, 2021) (Natalini, Singh, & Segal, 2022). Kepadatan bakteri lebih rendah di bagian paru-paru dibandingkan di bagian atas saluran pernapasan dan memang sangat menunjang untuk berkembang biak terutama daerah periglotis (Whiteside, McGinniss, & Collman, 2021).

PATOGENESIS INFEKSI SALURAN PERNAPASAN MANUSIA

Infeksi pada saluran pernapasan akan memunculkan beberapa mekanisme pertahanan lokal dari tubuh host (inang). Diawali dari mukosa pernapasan tubuh host yang aktif secara terus-menerus terpapar berbagai zat dan mikroorganisme yang ada di lingkungan yang berbahaya yang kemudian terhirup tubuh host. Berbagai mikroorganisme yang masuk sangat mungkin berpotensi menjadi patogen yang kemudian berkoloni di bagian atas saluran pernapasan manusia. Terjadinya invasi dari mikroba-mikroba tersebut maka terbentuklah mekanisme pertahanan lokal yang ada pada saluran pernapasan yang saling berkolaborasi untuk mencegah terjadinya penyakit infeksi ataupun yang dapat menyebabkan kerusakan pada saluran pernapasan. Mekanisme pertahanan lokal ini termasuk

- oropharyngeal epithelial cells in vitro*, 4, 267-78.
doi:[https://doi.org/10.1016/0882-4010\(88\)90087-3](https://doi.org/10.1016/0882-4010(88)90087-3)
- Apicella, M. A., Shero , M., Dudas, K. C., Stack, R. R., Klohs, W., LaScolea, L. J., . . . Mylotte, J. M. (1984). Fimbriation of Haemophilus Species Isolated from the Respiratory Tract of Adults. *The Journal of Infectious Diseases*, 150(1), 40-43. doi:<https://doi.org/10.1093/infdis/150.1.40>
- Bakaletz , L. O., Tallan , B. M., Demaria , T. F., Birck , H. G., & Lim, D. J. (1988). Frequency of fimbriation of nontypable Haemophilus influenzae and its ability to adhere to chinchilla and human respiratory epithelium. *Infect Immun*, 56, 331-5. doi:10.1128/iai.56.2.331-335.1988
- Boutin, S., Graeber, S. Y., Stahl, M., Dittrich, A. S., Mall, M. A., & Dalpke, A. H. (2017). Chronic but not intermittent infection with Pseudomonas aeruginosa is associated with global changes of the lung microbiome in cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*, 50(4), 1701086. doi:<https://doi.org/10.1183/13993003.01086-2017>
- Brenner, D. R., Boffetta, P., Duell, E. J., Bickeböller, H., Rosenberger, A., McCormack, V., . . . Hung, R. J. (2012). Consortium, Previous lung diseases and lung cancer risk: a pooled analysis from the International Lung Cancer. *Am J Epidemiol*, 176(7), 573-85. doi:10.1093/aje/kws151
- Cardenas, P. A., Cooper, P. J., Cox, M. J., Chico, M., Arias, C., Moffatt, M. F., & Cookson, W. O. (2012). Upper Airways Microbiota in Antibiotic-Naïve Wheezing and Healthy Infants from the Tropics of Rural Ecuador. *PLoS ONE*, 7(10), e46803.
doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0046803>
- Cappelletty, D. (1998). Microbiology of bacterial respiratory infections. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 17(8), 555-561.

- Chalmers, J. D., Moffitt, K. L., Suarez-Cuartin, G., Sibila, O., Finch, S., Furrie, E., . . . Fardon, T. C. (2017). Neutrophil Elastase Activity Is Associated with Exacerbations and Lung Function Decline in Bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med*, 195(10), 1384-1393. doi:10.1164/rccm.201605-1027OC
- Charlson, E. S., Bittinger, K., Haas, A. R., Fitzgerald, A. S., Frank, I., Yadav, A., . . . Collman, R. G. (2011). Topographical Continuity of Bacterial Populations. *Am J Respir Crit Care Med*, 184(8), 957-63. doi:10.1164/rccm.201104-0655OC
- Cole , P., & Wilson , R. (1989). Host-microbial interrelationships in respiratory infection. *Chest*, 95(Suppl), 217S-221S.
- Delost, M. D. (2015). *Introduction To Diagnostic Microbiology for The Laboratory Science*. United States of America: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company.
- Denny , F. W. (1974). Effect of a toxin produced by Haemophilus influenzae on ciliated respiratory epithelium. *J Infect Dis*, 129, 93-100. doi:10.1093/infdis/129.2.93
- Diao, Z., Han, D., Zhang, R., & Li, J. (2022). Metagenomics next-generation sequencing tests take the stage in the diagnosis of lower respiratory tract infections. *Journal of Advanced Research*, 38(11), 201-212. doi:10.1016/j.jare.2021.09.012
- Dickson, R. P., Erb-Downward, J. R., Martinez, F. J., & Huffnagle, G. B. (2016). The Microbiome and the Respiratory Tract. *Ann. Rev. Physiol*, 78, 481-405.
- Dickson, R. P., Erb-Downward, J. R., & Huffnagle, G. B. (2013). The role of the bacterial microbiome in lung disease. *Expert Rev. Respir. Med*, 7, 245-257. doi:10.1586/ers.13.24

- Emonet, S., Lazarevic, V., Refondini, C. L., Gaïa, N., Leo, S., Girard, M., . . . Pugin, J. (2019). Emonet, S. et al. Identification of respiratory microbiota markers in ventilator-associated. *Intensive Care Med*, 45(8), 1082-1092. doi:10.1007/s00134-019-05660-8.
- Gao, J., Yi, X., & Wang, Z. (2023). The application of multi-omics in the respiratory microbiome: Progresses, challenges and promises. *Comput. Struct.*, 21, 4933-4943. doi:10.1016/j.csbj.2023.10.016
- Garcia-Núñez, M., Millares, L., Pomares, X., Ferrari, R., Pérez-Brocal, V., Gallego, M., . . . Monsó, E. (2014). Severity-related changes of bronchial microbiome in chronic obstructive pulmonary disease. *J. Clin. Microbiol*, 52(12). doi:10.1128/JCM.01967-14
- Goss, C. H., & Burns, J. L. (2007). Exacerbations in cystic fibrosis. 1: Epidemiology and pathogenesis. *Thorax*, 62(4), 360-7. doi:10.1136/thx.2006.060889
- Gwaltney, J. J., Scheld, W. M., Sande, M. A., & Sydnor, A. (1992). The microbial etiology and antimicrobial therapy of adults with acute community-acquired sinusitis: a fifteen-year experience at the University of Virginia and review of other selected studies. *J Allergy Clin Immunol*, 90, 457-62.
- Han, M. K., Zhou, Y., Murray, S., Tayob, N., Noth, I., Lama, V. N., . . . Martinez, F. J. (2014). Lung microbiome and disease progression in idiopathic pulmonary fibrosis: an analysis of the COMET study. *Lancet Respir Med*, 2(7), 548-56. doi:10.1016/S2213-2600(14)70069-4
- Huang, Y. J., Marsland, B. J., Bunyavanich, S., O'Mahony, L., Leung, D. Y., Muraro, A., & Fleisher, T. A. (2017). The microbiome in allergic disease: Current understanding and future opportunities-2017 PRACTALL document of the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology and the European Academy of Allergy and Clinical

- Immunology. *J Allergy Clin Immunol*, 139(4), 1099-1110. doi:10.1016/j.jaci.2017.02.007
- Huffnagle, G. B., Dickson, R. P., & Lukacs, N. W. (2017). The respiratory tract microbiome and lung inflammation: A two-way street. *Mucosal. Immunol*, 10, 299-306.
- Ibañez-Lligoña, M., Colomer-Castell, S., González-Sánchez, A., Gregori, J., Campos, C., Garcia-Cehic, D., . . . Quer, J. (2023). Bioinformatic Tools for NGS-Based Metagenomics to Improve the Clinical Diagnosis of Emerging, Re-Emerging and New Viruses. *Viruses*, 15(2), 587-602. doi:10.3390/v15020587
- Johnson , J. A. (1995). Pathogenesis of bacterial infections of the respiratory tract. *Br J Biomed Sci*, 52, 157-61.
- Johnson AP, A. P., & Inzana , T. J. (1986). Loss of ciliary activity in organ cultures of rat trachea treated with lipooligosaccharide from *Haemophilus influenzae*. *J Med Microbiol*, 22, 256-8. doi:https://doi.org/10.1099/00222615-22-3-265
- Labaki, W. W., & Rosenberg, S. R. (2020). Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annals of Internal Medicine*, 173(3), ITC17–ITC32. doi:https://doi.org/10.7326/AITC202008040
- Larsen, J. M. (2017). The immune response to *Prevotella* bacteria in chronic inflammatory disease. *Immunology*, 151(4), 363-374. doi:10.1111/imm.12760
- Lee, S. H., Lee , Y., Park, J. S., Cho, Y.-J., Yoon, H., Lee, C.-T., & Lee, J. H. (2018). Characterization of Microbiota in Bronchiectasis Patients with Different Disease Severities. *J Clin Med*, 7(11), 429. doi:10.3390/jcm7110429
- Li, B., Xu, L., Guo, Q., Chen, J., Zhang, Y., Huang, W., . . . Chu, H. (2021). GenSeizer: a Multiplex PCR-Based Targeted Gene Sequencing Platform for Rapid and Accurate Identification of Major *Mycobacterium* Species. *Clinical Microbiology*, 59(2), 10. doi:10.1128/jcm.00584-20

- Li, R., Li, J., & Zhou, X. (2024). Lung microbiome: new insights into the pathogenesis of respiratory diseases. *Nature*, 9, 19. doi:10.1038/s41392-023-01722-y
- Liu, Y.-X., Qin, Y., Chen, T., Lu, M., Qian, X., Guo, X., & Bai, Y. (2021). A practical guide to amplicon and metagenomic analysis of microbiome data. *Protein & Cell*, 12(5), 315–330. doi:https://doi.org/10.1007/s13238-020-00724-8
- Llyod-Price, J., Abu-Ali, G., & Huttenhower, C. (2016). The healthy human microbiome. *Genome Med.*, 8, 51.
- Loek van Alphen , L., van den Berghe , N., & Geelen-van den Broek , L. (1988). Interaction of Haemophilus influenzae with human erythrocytes and oropharyngeal epithelial cells is mediated by a common fimbrial epitope. *Infect Immun*, 56, 1800-6. doi:10.1128/iai.56.7.1800-1806.1988
- Lyon, J. (2017). The Lung Microbiome: Key to Respiratory Ills? *JAMA*, 317(17), 1713-1714. doi:10.1001/jama.2017.3023
- Male, C. J. (1979). Immunoglobulin A1 protease production by Haemophilus influenzae and Streptococcus pneumoniae. *Infect Immun*, 26, 254-61. doi:https://doi.org/10.1128/iai.26.1.254-261.1979
- Moffatt, M. F., & Cookson, W. O. (2017). The lung microbiome in health and disease. *Clin. Med*, 17(6), 525-529. doi:https://doi.org/10.7861/clinmedicine.17-6-525
- Murphy, T. F., & Sethi , S. (1992). Bacterial infection in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis*, 146, 1067-83. doi:10.1164/ajrccm/146.4.1067
- Natalini, J. G., Singh, S., & Segal, L. N. (2022). The dynamic lung microbiome in health and disease. *16*, 1-14. doi:https://doi.org/10.1038/s41579-022-00821-
- Niederman , M. S. (1990). Gram-negative colonization of the respiratory tract: pathogenesis and clinical consequences. *Semin Respir Infect* , 173-84.

- Niederman , M. S. (1994). The pathogenesis of airway colonization: lessons learned from the study of bacterial adherence. *Eur Respir J*, 1737-40. doi:10.1183/09031936.94.07101737
- Pijnenburg, M. W., Urs, F., De Jongste, C. J., & Saglani , S. (2022). Childhood asthma: pathogenesis and phenotypes. *European Respiratory Journal*, 59(6), 2100731. doi:10.1183/13993003.00731-2021
- Qin, Z., Zou, Y., Huang, Z., Yu, N., Deng, Z., Chen, Z., & Wang, Y. (2022). Metagenomic next-generation sequencing contributes to the diagnosis of mixed pulmonary infection: a case report. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 21, 52. doi:10.1186/s12941-022-00545-z
- Rabe , K. F., & Watz , H. (2017). Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*, 389(10082), 1931-1940. doi:10.1016/S0140-6736(17)31222-9
- Read, R. C., Wilson, R., Rutman, A., Lund, V., Todd, H. C., Brain, A., . . . Cole, P. J. (1991). Interaction of Nontypable Haemophilus influenzae with Human Respiratory Mucosa In Vitro. *The Journal of Infectious Diseases*, 163(3), 549-558.
- Reiss, L. K., Uhlig, U., & Uhlig, S. (2012). Models and mechanisms of acute lung injury caused by direct insults. *Eur J Cell Biol*, 91(6-7), 590-601. doi:10.1016/j.ejcb.2011.11.004.
- Ren, L., Zhang, R., Rao, J., Xiao, Y., Zhang, Z., Yang, B., . . . Wang, J. (2019). Transcriptionally Active Lung Microbiome and Its Association with Bacterial Biomass and Host Inflammatory Status. *Eur. J. Immunol*, 3(5), 1329–1330. doi:10.1128/mSystems.00199-18
- Richeldi , L., Collard, H. R., & Jones, M. G. (2017). Idiopathic pulmonary fibrosis. *Lancet*, 389(10082), 1941-1952. doi:10.1016/S0140-6736(17)30866-8.

- Sibandze, D., Kay, A., Dreyer, V., Sikhondze, W., Dlamini, Q., DiNardo, A., . . . Mandalakas, A. (2022). Rapid molecular diagnostics of tuberculosis resistance by targeted stool sequencing. *Genome Med.*, *14*, 52. doi:10.1186/s13073-022-01054-6
- Sze, M. A., Dimitriu, P. A., Hayashi, S., Elliott, W. W., McDonough, J. E., Gosselink, J. V., . . . Hogg, J. C. (2012). The lung tissue microbiome in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, *185*(10), 1073-80. doi:10.1164/rccm.201111-2075OC
- Traverso, A., Wee, L., Dekker, A., & Gillies, R. (2018). Repeatability and Reproducibility of Radiomic Features: A Systematic Review. *nt. J. Radiat. Oncol. Biol.*, *102*(4), 1143-1158. doi:10.1016/j.ijrobp.2018.05.053
- Tsang, K., Rutman, A., Tanaka, E., Lund, V., Dewar, A., Cole, P., & Wilson, R. (1994). Interaction of *Pseudomonas aeruginosa* with human. *Eur Respir J*, *7*, 1746–1753. doi:https://doi.org/10.1183/09031936.94.07101746
- Tsay, J.-C., Wu, B. G., Sulaiman, I., Gershner, K., Schluger, R., Li, Y., . . . Segal, L. N. (2021). Lower Airway Dysbiosis Affects Lung Cancer Progression. *Cancer Discov*, *11*(2), 293-307. doi:10.1158/2159-8290.CD-20-0263
- Valentino, G., Graziani, V., D’Abrosca, B., Pacifico, S., Fiorentino, A., & Scognamiglio, M. (2020). NMR-Based Plant Metabolomics in Nutraceutical Research: An Overview. *Molecules*, *26*(6), 1444–1466. doi:10.3390/molecules25061444
- Wanner, A. (1977). Clinical aspects of mucociliary transport. *Am Rev Respir Dis*, *116*, 73-125.
- Watson, D. A., Musher, D. M., & Verhoef, J. (1995). Pneumococcal virulence factors and host immune responses to them. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, *14*, 479-90.

- Weinroth, M., Belk, A., Dean, C., Noyes, N., Dittoe, D., Rothrock, M., . . . Wells, J. (2022). Considerations and best practices in animal science 16S ribosomal RNA gene sequencing microbiome studies. *Journal of animal science*, 100(2), 1-18. doi:0.1093/jas/skab346
- Wensel, C., Pluznick, J., Salzberg, S., & Sears, C. (2022). Next-generation sequencing: insights to advance clinical investigations of the microbiome. *The Journal of Clinical Investigation*, 132(7), 154944–154964. doi:10.1172/JCI154944
- Whiteside, S. A., McGinniss, J. E., & Collman, R. G. (2021). The lung microbiome: progress and promise. *J. Clin. Invest*, 131(15), e150473. doi:https://doi.org/10.1172/JCI150473
- Wilson , R., Pitt, T., Taylor , G., Watson, D., MacDermot, J., Sykes, D., . . . Cole, P. (1987). Pyocyanin and 1-hydroxyphenazine produced by *Pseudomonas aeruginosa* inhibit the beating of human respiratory cilia in vitro. *J Clin Invest*, 79(1), 221-9. doi:10.1172/JCI112787
- Wilson, R. (1992). The pathogenesis and management of bronchial infections: the vicious circle of respiratory decline. *Rev Contemp Pharmacother*, 3, 103-12.
- Woo, S., Park, S.-Y., Kim, Y., Jeon, J., Lee, J. J., & Hong, J. Y. (2020). The Dynamics of Respiratory Microbiota during Mechanical Ventilation in Patients with Pneumonia. *J Clin Med*, 9(3), 638. doi:10.3390/jcm9030638
- Yagi, K., Huffnagle, G. B., Lukacs, N. W., & Asai, N. (2021). The Lung Microbiome during Health and Disease. *Int. J. Mol. Sci*, 22, 10872.
- Zhang, W., Fan, X., Shi, H., Li, J., Zhang, M., Zhao, J., & Su, X. (2023). Comprehensive Assessment of 16S rRNA Gene Amplicon Sequencing for Microbiome Profiling across Multiple Habitats. *Microbiol. Spectr.*, 11(3), e0056323. doi:10.1128/spectrum.00563-23

BAB 7

ASUPAN GIZI DAN NUTRISI PADA GANGGUAN SISTEM RESPIRASI

Rena Meutia

Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh
E-mail: meutiarena@usk.ac.id

PENDAHULUAN

Infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) merupakan penyakit yang menyerang saluran pernafasan bagian atas. ISPA pada balita adalah penyakit yang terbilang cukup sering ditemukan, Penyebab ISPA pada pasien balita adalah dikarenakan sistem imun yang lemah yang disertai akibat kurangnya asupan gizi (Yusridawati dan Tnjung, 2021). Penyakit ISPA terdiri dari tiga jenis infeksi diantaranya ISPA berat contohnya penyakit yang disebabkan oleh pneumonia berat, ISPA sedang seperti penyakit pneumonia yang disertai frekuensi pernapasan cepat, dan ISPA ringan yaitu bukan disebabkan oleh penyakit pneumonia namun ditandai dengan batuk, flu dan susah bernafas (Hartati, 2011).

Asupan gizi merupakan suatu komponen kesehatan yang sangat mempengaruhi kondisi tubuh seseorang. Prevalensi keadaan malnutrisi sangatlah berpengaruh terhadap kondisi fungsi kerja otot, komponen tulang, penyakit anemia, penurunan imun, menurunnya fungsi kognitif, serta penyembuhan luka yang kurang maksimal, sehingga menyebabkan meningkatnya angka readmisi rumah sakit dan mortalitas (Fasitasari Minidian, 2013).

Kekurangan gizi yang seimbang dapat mempengaruhi saluran otot jalannya pernafasan sehingga mengakibatkan hipofosfatemia, hypomagnesemia, hipokalsemia, dan penurunan

kalium dalam darah. Penurunan fungsi otot pada saluran pernafasan menyebabkan penghambatan pernafasan serta proses weaning alat bantu memperbaiki pernafasan. Defisit kalori dan protein dalam tubuh dapat menimbulkan kelemahan masa otot diafragma. Lemak dan protein menghasilkan sedikit CO₂ sehingga tidak meningkatkan ventilasi (Sarwoko dan Widiati, 2023).

PENYAKIT GANGGUAN SISTEM RESPIRASI

Penyakit ISPA merupakan infeksi akut yang menyerang saluran pernafasan, dari hidung sampai ke paru-paru. Jalur pernafasan atas yang terinfeksi mulai dari hidung, sinus, faring, dan laring. Bagian tersebut membuat udara dari trakea yang akan menuju paru pada saat proses pernafasan berlangsung. ISPA pada balita sangatlah sering ditemukan (Savitri, 2020).

Menurut *World Health Organization* (WHO), pasien anak meningkat hingga menyebabkan angka kematian tinggi akibat pneumonia. ISPA menyebabkan kematian anak sebanyak 1,2 juta per tahunnya. Sebanyak 230 pasien anak di dunia meninggal akibat pneumonia atau ISPA (WHO, 2013). ISPA merupakan kasus penyakit yang paling tinggi angka penderitanya pada masyarakat Indonesia dan menjadi salah satu alasan pasien dirawat di wahana pelayanan kesehatan. Sebanyak 40%-60% alasan pasien melakukan pengobatan di Puskesmas, 15% - 30 % nya merupakan pasien yang datang akibat penyakit ISPA (Sinaga, 2014). Pasien balita dan bayi merupakan pasien yang paling banyak mengalami penyakit ini. ISPA mendapatkan urutan ke sebelas yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada pasien anak dan balita pada tahun 2013. ISPA menduduki urutan ke dua dengan jumlah 11.043 kasus medis, sedangkan penyakit pneumonia menduduki urutan ke lima dengan jumlah 9.180 kasus yang dilaporkan. Pada pasien yang melakukan rawat jalan, ISPA menjadi urutan pertama yaitu memperoleh

DAFTAR PUSTAKA

- Arda, D., Laila, N.L.N dan Suprpto. S. (2023). Analysis of the Effect of Malnutrition Status on Toddlers. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 12(1), 111-116.
- Bakhtiar. A, Djaharuddin. I, Arfan. A, Rosyid N.A, Susanto D.W, Adiputri. A (2024). *Nutrisi Pada Penyakit Paru Kronik*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, Jakarta.
- Cahyadi Tri Anggih dan Sulistyaningtyas (2023). Pengaruh Pengetahuan Daan Jumlah Uang Jajan Terhadap Pola Makan Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Mandala*. Vol 8 (2).
- Calder, P. C. (2020). Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, 3(1), 74–92.
- Cegielski, J. P., & McMurray, D. N. (2004). The relationship between malnutrition and tuberculosis: evidence from studies in humans and experimental animals. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 8(3), 286–298.
- Hartati, S. (2011). *Analisis Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Pneumonia Pada Anak Balita di RSUD Pasar Rebo Jakarta*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Fasitasari Minidian. (2013). Terapi Gizi Pada Lanjut Usia Dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). *Sains Medika*. Vol. 5 (1).
- Nasikhak Roudhotun dan Margawati Ani. (2012). Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Balita Usia 24-36 Bulan Di Kecamatan Semarang Timur. *Journal of Nutrition College*. Vol 1 (1).
- Maryunani. (2010). *Ilmu Kesehatan Anak Dalam Kebidanan*. CV. Trans Info Media. Jakarta.
- Marengo, K. (2020) Simple Carbohydrates vs Complex Carbohydrates.
- Pamela Felita, Hendrik Kurniawan dan Anna Maria Dewajanti. (2018). Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Infeksi

- Saluran Pernapasan Akut pada Balita di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk Bulan Agustus 2016. *Jurnal Kedokteran*. Vol. 26 (65).
- Sarwoko dan Widiati Amrih. (2023). Hubungan Status Gizi Dengan Pemakaian Alat Bantu Nafas Pada Pasien Di HCU. *Jurnal Kebidanan*. Vol. 15 (1).
- Sinaga, Purnama (2014). Hubungan Status Gizi Dan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Saposurung Kecamatan Balige Kabupaten Toba Samosir.
- Schols, A. M., Broekhuizen, R., Weling-Scheepers, C. A., & Wouters, E. F. (2005). Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), 53–59.
- Torres, A., Peetermans, W. E., Viegi, G., & Blasi, F. (2013). Risk factors for community- acquired pneumonia in adults in Europe: a literature review. *Thorax*, 68(11), 1057– 1065.
- Van Lettow, M., Kumwenda, J. J., & Harries, A. D. (2003). Micronutrient malnutrition and wasting in adults with pulmonary tuberculosis with and without HIV co-infection in Malawi. *BMC Infectious Diseases*, 3(1), 4.
- Yusridawati, dan Tanjung Nurzanna. (2021). Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada Balita di Puskesmas Batang Kuis Kabupaten Deli Serda Tahun 2020. *Jurnal Kebidanan, Keperawatan Dan Kesehatan (Bikes)*. Vol. 1 (1).

BAB 8

FARMAKOTERAPI *COMMON COLD*

Francisca Diana Alexandra
Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya
E-mail: francisca@med.upr.ac.id

PENDAHULUAN

Common cold adalah infeksi virus akut pada saluran pernapasan atas yang sering ditandai dengan hidung meler, sakit tenggorokan, batuk, bersin, dan kelelahan. Rhinovirus merupakan penyebab utama, meskipun coronavirus, adenovirus, dan virus lain juga dapat menyebabkan penyakit ini (McIntosh et al., 2022). Secara epidemiologi, infeksi ini sangat umum di seluruh dunia dengan prevalensi tinggi pada semua kelompok umur. Orang dewasa biasanya mengalami dua hingga lima episode pilek setiap tahun, sementara anak-anak lebih rentan dengan rata-rata enam hingga delapan episode akibat sistem imun yang belum matang (Kim et al., 2021). Penyakit ini bersifat self-limiting, dengan gejala mereda dalam 7 hingga 10 hari tanpa intervensi medis yang signifikan. Namun, tingkat penularannya yang tinggi sering memicu wabah musiman, terutama selama musim dingin ketika aktivitas di dalam ruangan meningkat (Karami et al., 2023). Pola musiman ini memperkuat risiko penularan virus dan menimbulkan dampak luas pada populasi. Meskipun gejalanya dianggap ringan, prevalensinya yang tinggi serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat menjadikan *common cold* sebagai tantangan yang memerlukan perhatian lebih.

Dampak ekonomi dan sosial *common cold* cukup signifikan, baik dalam bentuk biaya langsung maupun tidak langsung. Di Amerika Serikat, total biaya yang terkait dengan pilek mencapai

lebih dari 40 miliar dolar setiap tahunnya, termasuk biaya konsultasi medis, pembelian obat-obatan bebas, dan kehilangan produktivitas (Montesinos-Guevara et al., 2022). Anak-anak yang sakit sering harus absen dari sekolah, memaksa orang tua mengambil cuti kerja, yang berdampak pada produktivitas keluarga dan masyarakat (Hemilä et al., 2020). Selain itu, sistem layanan kesehatan mengalami tekanan tambahan selama musim puncak infeksi akibat peningkatan jumlah pasien. Meskipun dianggap remeh, dampak kumulatif *common cold* terhadap ekonomi dan kesehatan masyarakat sangat besar, sehingga memerlukan strategi pengelolaan yang lebih efektif untuk mengurangi beban ini.

ETIOLOGI DAN PATOFISIOLOGI *COMMOND COLD*

Common cold disebabkan oleh virus, dengan rhinovirus bertanggung jawab atas 30-50% kasus. Virus lain seperti coronavirus (HCoV-OC43, HCoV-229E, HCoV-NL63, dan HCoV-HKU1), adenovirus, parainfluenza, dan RSV juga memainkan peran penting (Paules et al., 2020). Variabilitas genetik pada rhinovirus, dengan lebih dari 160 serotipe, menyulitkan pengembangan vaksin atau terapi yang spesifik. Infeksi virus ini memicu respons imun bawaan melalui aktivasi reseptor seperti Toll-like receptors (TLRs), khususnya TLR3 dan TLR7, yang menyebabkan pelepasan sitokin proinflamasi dan interferon untuk menghambat replikasi virus (Otter et al., 2024). Namun, proses ini juga dapat memperburuk gejala seperti hidung tersumbat dan iritasi tenggorokan akibat inflamasi yang berlebihan. Dualitas antara peran protektif dan potensi kerusakan ini menunjukkan perlunya pengelolaan inflamasi yang seimbang dalam pengobatan *common cold*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreu, S., Ripa, I., Bello-Morales, R., & López-Guerrero, J. A. (2023). Liposomal Lactoferrin Exerts Antiviral Activity Against HCoV-229E and SARS-CoV-2 Pseudoviruses in Vitro. *Viruses*, 15(4), 972. <https://doi.org/10.3390/v15040972>
- Bezinelli, L. M., Corrêa, L., Beyerstedt, S., Franco, M. L., Rangel, É. B., Benítez, C. G., Hamerschlag, N., Pinho, J. R. R., Heller, D., & Eduardo, F. d. P. (2023). Reduction of SARS-CoV-2 Viral Load in Saliva After Rinsing With Mouthwashes Containing Cetylpyridinium Chloride: A Randomized Clinical Study. *Peerj*, 11, e15080. <https://doi.org/10.7717/peerj.15080>
- Eccles, R. (2023). Common Cold. *Frontiers in Allergy*, 4. <https://doi.org/10.3389/falgy.2023.1224988>
- Frutos, A. M., Balmaseda, Á., Vydiswaran, N., Patel, M., Ojeda, S., Brouwer, A. F., Tutino, R., Cai, S., Bakker, K. M., Sánchez, N., López, R., Kuan, G., & Gordon, A. (2022). Burden and Seasonality of Primary and Secondary Symptomatic Common Cold Coronavirus Infections in Nicaraguan Children. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 17(1). <https://doi.org/10.1111/irv.13086>
- Galanti, M., & Shaman, J. (2020). Direct Observation of Repeated Infections With Endemic Coronaviruses. *The Journal of Infectious Diseases*, 223(3), 409–415. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa392>
- Hayani, N. (2023). The Effect of Cold Compression on the Reduction of Pain Intensity in Patients With Closed Fractures at Kota Langsa Hospital, Indonesia. *Path of Science*, 9(4), 7006–7010. <https://doi.org/10.22178/pos.91-19>
- Hemilä, H., & Chalker, E. (2023). Vitamin C Reduces the Severity of Common Colds: A Meta-Analysis. *BMC Public*

- Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17229-8>
- Hemilä, H., Haukka, J., Alho, M., Vahtera, J., & Kivimäki, M. (2020). Zinc Acetate Lozenges for the Treatment of the Common Cold: A Randomised Controlled Trial. *BMJ Open*, 10(1), e031662. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031662>
- Hossain, M. A., & Kim, J. (2022). Possibility as Role of Ginseng and Ginsenosides on Inhibiting the Heart Disease of COVID-19: A Systematic Review. *Journal of Ginseng Research*, 46(3), 321–330. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2022.01.003>
- Jaume, F., Valls-Mateus, M., & Mullol, J. (2020). Common Cold and Acute Rhinosinusitis: Up-to-Date Management in 2020. *Current Allergy and Asthma Reports*, 20(7). <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00917-5>
- Karami, H., Sadeghi, K., Zadheidar, S., Saadatmand, F., Mirsalehi, N., Ardestani, N. H., Kalantari, S., Farahmand, M., Yavarian, J., & Mokhtari-Azad, T. (2023). Surveillance of Endemic Coronaviruses During the COVID-19 Pandemic in Iran, 2021–2022. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 17(3). <https://doi.org/10.1111/irv.13128>
- Kim, Y., Won, C. W., Kim, S. Y., Kim, B. S., Kim, M., Jeong, E., Yang, J., & Lee, H. (2021). Perceived Recovery Time From Common Cold as a Possible Indicator of Physical Resilience. *Annals of Geriatric Medicine and Research*, 25(3), 204–209. <https://doi.org/10.4235/agmr.21.0061>
- Kiran, M., Pawaskar, M. L., Sheikh, M. S., & Waghambare, M. P. (2021). Post-Marketing Surveillance Study to Substantiate the Efficacy and Safety for the Combination of Paracetamol, Phenylephrine, Chlorpheniramine Maleate, Sodium Citrate and Menthol in Indian Patients of Common Cold. *International Journal of Innovative Research in Medical Science*, 6(07), 430–434.

- <https://doi.org/10.23958/ijirms/vol06-i07/1159>
- Kobatake, E., Iwama, Y., Arai, T., Tsukisaka, Y., & Kabuki, T. (2023). Lactobacillus Paragasseri SBT2055 Activates Plasmacytoid Dendritic Cells and Improves Subjective Symptoms of Common Cold in Healthy Adults: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Parallel-Group Comparative Trial. *Nutrients*, 15(20), 4458. <https://doi.org/10.3390/nu15204458>
- Lanko, K., Shi, C., Patil, S., Delang, L., Matthijnssens, J., Mirabelli, C., & Neyts, J. (2020). *Assessing The<i>in Vitro</i>resistance Development in Enterovirus 71 in the Context of Combination Antiviral Treatment*. <https://doi.org/10.1101/2020.02.10.935536>
- Luceri, A., Francese, R., Perero, S., Lembo, D., Ferraris, M., & Balagna, C. (2024). Antibacterial and Antiviral Activities of Silver Nanocluster/Silica Composite Coatings Deposited Onto Air Filters. *Acs Applied Materials & Interfaces*, 16(3), 3955–3965. <https://doi.org/10.1021/acsami.3c13843>
- Mammari, N., Albert, Q., Devocelle, M., Kenda, M., Glavač, N. K., Dolenc, M. S., Mercolini, L., Tóth, J., Milan, N., Cziple, S., & Varbanov, M. (2023). Natural Products for the Prevention and Treatment of Common Cold and Viral Respiratory Infections. *Pharmaceuticals*, 16(5), 662. <https://doi.org/10.3390/ph16050662>
- McIntosh, K., Perlman, S., Monto, A. S., & Englund, J. A. (2022). A Proposal to Refer to Four Coronaviruses of Limited Human Virulence “Common Cold Coronaviruses.” *The Journal of Infectious Diseases*, 226(12), 2047–2049. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiac355>
- Montesinos-Guevara, C., Buitrago-García, D., Felix, M. L., Guerra, C. V., Hidalgo, R., Martínez-Zapata, M. J., & Simancas-Racines, D. (2022). Vaccines for the Common Cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2022(12).

- <https://doi.org/10.1002/14651858.cd002190.pub6>
- Negro, A., Spuntarelli, V., Sciattella, P., & Martelletti, P. (2020). *Rapid Referral for Headache Management From Emergency Department to Headache Centre: Four Years Data*. <https://doi.org/10.21203/rs.2.21980/v1>
- Ornello, R., Guerzoni, S., Baraldi, C., Evangelista, L., Frattale, I., Marini, C., Tiseo, C., Pistoia, F., & Sacco, S. (2020). Sustained Response to Onabotulinumtoxin a in Patients With Chronic Migraine: Real-Life Data. *The Journal of Headache and Pain*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s10194-020-01113-6>
- Otieno, F., & Walekhwa, M. (2021). COVID-19 Vaccines Confer a Prophylactic Effect on Common Cold. *Kabarak J. Res. Innov.*, 11(3), 251–256. <https://doi.org/10.58216/kjri.v11i3.76>
- Otter, C. J., Renner, D. M., Fausto, A., Tan, L., Cohen, N. A., & Weiss, S. R. (2024). Interferon Signaling in the Nasal Epithelium Distinguishes Among Lethal and Common Cold Coronaviruses and Mediates Viral Clearance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(21). <https://doi.org/10.1073/pnas.2402540121>
- Ovchinnikov, A. Y., Miroshnichenko, N. A., & Nikolaeva, Y. O. (2021). Arguments in Favor of the Use of Modern Blockers of H1-Histamine Receptors for the Treatment of Patients With Allergic Rhinitis Occurring Against the Background of Acute Respiratory Viral Infection. *Russian Otorhinolaryngology*, 20(6), 125–135. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-6-125-135>
- Paules, C. I., Marston, H. D., & Fauci, A. S. (2020). Coronavirus Infections—More Than Just the Common Cold. *Jama*, 323(8), 707. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.0757>
- Sanjana, I. W. E., Agustini, N. L. P. I. B., Wahyunadi, N. M. D.,

- Putra, I. N. A. M., Megayanti, S. D., Widyandari, N. M. A. S., & Damayanti, I. A. M. (2024). Using Nonpharmacological Treatments in the Emergency Department to Treat Pain Complaints: A Literature Review. *Adi Husada Nursing Journal*, 10(1), 37. <https://doi.org/10.37036/ahnj.v10i1.533>
- Santos, K. V. G. dos, Rocha, M. A., Dantas, J. K. dos S., Araújo, S. C. M. de, Dantas, D. V., & Dantas, R. A. N. (2022). Non-Pharmacological Analgesia Strategies in Adult and Elderly Endovascular Procedures: A Scoping Review. *Revista Brasileira De Enfermagem*, 75(suppl 4). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0741>
- Tan, J. Y., & Koerniawan, D. (2021). *Effect of Instrumental Music Therapy on Pain Scale of Patient Post Major Surgery*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210415.040>
- Tran, D., PHAM, T. N., NGUYEN, N. H., Tran, H. D., HOANG, H. U. Y. Q., Han, B., & Hoang, B. X. (2023). A Prospective Study of AFree Oral Spray as an Adjuvant Therapy for Mild and Moderate COVID-19 in Community Health Stations: Clinical Progression and Viral Clearance Outcomes. *In Vivo*, 37(5), 2155–2160. <https://doi.org/10.21873/invivo.13313>
- Wang, M. X., Win, S. S., & Pang, J. (2020). Zinc Supplementation Reduces Common Cold Duration Among Healthy Adults: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials With Micronutrients Supplementation. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(1), 86–99. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0718>
- Wang, X., Liao, T., Wu, Y., Huang, D., Pei, C., Wang, Z., & Wang, F. (2020). Effect of Ganduqing on Common Cold. *Medicine*, 99(33), e21678. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000021678>
- Wardani, R. S., Schellack, N., Govender, T., Dhulap, A. N.,

- Utami, P., Malve, V., & Wong, Y. C. (2023). Treatment of the Common Cold With Herbs Used in Ayurveda and Jamu: Monograph Review and the Science of Ginger, Liquorice, Turmeric and Peppermint. *Drugs in Context*, 12, 1–10. <https://doi.org/10.7573/dic.2023-2-12>
- Yosri, N., El-Wahed, A. A. A., Ghonaim, R., Khattab, O. M., Sabry, A. I., Ibrahim, M. A. A., Moustafa, M., Guo, Z., Zou, X., Algethami, A. F., Masry, S. H. D., Alajmi, M. F., Afifi, H. S., Khalifa, S. A. M., & El-Seedi, H. R. (2021). Anti-Viral and Immunomodulatory Properties of Propolis: Chemical Diversity, Pharmacological Properties, Preclinical and Clinical Applications, and in Silico Potential Against SARS-CoV-2. *Foods*, 10(8), 1776. <https://doi.org/10.3390/foods10081776>
- Zhang, H., Miao, J., Su, M., Liu, B. Y., & Liu, Z. (2021). Effect of Fermented Milk on Upper Respiratory Tract Infection in Adults Who Lived in the Haze Area of Northern China: A Randomized Clinical Trial. *Pharmaceutical Biology*, 59(1), 645–650. <https://doi.org/10.1080/13880209.2021.1929344>
- Zhang, L., Lin, D., Kusov, Y., Nian, Y., Ma, Q., Wang, J., Brunn, A. v., Leyssen, P., Lanko, K., Neyts, J., Wilde, A. d., Snijder, E. J., Liu, H., & Hilgenfeld, R. (2020). A-Ketoamides as Broad-Spectrum Inhibitors of Coronavirus and Enterovirus Replication: Structure-Based Design, Synthesis, and Activity Assessment. *Journal of Medicinal Chemistry*, 63(9), 4562–4578. <https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.9b01828>

BAB 9

FARMAKOTERAPI ASMA

Maulita Indrisari
Universitas Palangka Raya, Palangka Raya
E-mail: maulita.indrisari@med.upr.ac.id

PENDAHULUAN

Asma adalah penyakit inflamasi kronis pada saluran napas yang ditandai oleh gejala episodik berupa sesak napas, mengi, rasa berat di dada, dan batuk, terutama pada malam hari atau dini hari. Penyakit ini melibatkan obstruksi saluran napas yang reversible secara spontan atau dengan pengobatan, disertai hiperresponsivitas saluran napas terhadap berbagai rangsangan. Asma merupakan kondisi heterogen dengan berbagai fenotipe klinis yang melibatkan mekanisme inflamasi berbeda, seperti asma tipe-2 (eosinofilik) dan non-tipe-2 (neutrofilik) (GINA, 2023). Diagnosis asma didasarkan pada riwayat gejala khas yang bervariasi dari waktu ke waktu dan bukti adanya obstruksi saluran napas yang reversible, yang dievaluasi melalui spirometri atau *peak expiratory flow rate* (PEFR) (Reddel *et al.*, 2022).

PATOFISIOLOGI ASMA

Asma merupakan penyakit inflamasi kronis saluran napas yang melibatkan interaksi kompleks antara faktor genetik, lingkungan, dan sistem imun. Patofisiologi utama asma meliputi inflamasi kronis, hiperresponsivitas saluran napas, penyempitan saluran napas, dan remodeling saluran napas. Inflamasi pada asma sebagian besar dimediasi oleh sel imun, termasuk sel T helper tipe 2 (Th2), eosinofil, mastosit, dan sel epitel. Aktivasi jalur Th2 menghasilkan pelepasan sitokin seperti IL-4, IL-5, dan

IL-13, yang berperan dalam rekrutmen eosinofil, produksi IgE, dan peningkatan ekspresi reseptor alergen pada mastosit. Proses ini memicu pelepasan mediator inflamasi, seperti histamin, leukotrien, dan prostaglandin, yang menyebabkan kontraksi otot polos bronkus, peningkatan produksi lendir, dan edema dinding saluran napas (Barnes, 2016; Huang and Qiu, 2022; GINA, 2023).

Hiperresponsivitas saluran napas merupakan karakteristik penting asma, di mana saluran napas menunjukkan respons berlebihan terhadap berbagai rangsangan seperti alergen, iritan, atau olahraga. Hiperresponsivitas ini diakibatkan oleh perubahan struktur saluran napas, termasuk penebalan otot polos bronkus, peningkatan vaskularisasi, dan hiperplasia kelenjar mukosa. Pada fase akut serangan asma, terjadi penyempitan saluran napas yang disebabkan oleh kontraksi otot polos bronkus, edema mukosa, dan produksi lendir berlebih. Hal ini menghasilkan gejala klinis seperti sesak napas, mengi, dan batuk (Helms, 2012; Holgate *et al.*, 2015).

Pada asma kronis, proses inflamasi yang berulang dapat menyebabkan remodeling saluran napas, yang meliputi fibrosis subepitelial, hipertrofi otot polos, dan peningkatan deposit matriks ekstraseluler. Remodeling ini berkontribusi pada obstruksi saluran napas yang irreversible dan penurunan fungsi paru jangka panjang. Faktor-faktor lingkungan seperti paparan alergen, polusi udara, dan infeksi saluran napas juga dapat memperburuk inflamasi dan remodeling. Selain itu, variasi fenotipe dan endotipe asma, seperti asma eosinofilik, neutrofilik, atau campuran, menunjukkan adanya mekanisme molekuler yang berbeda, yang berdampak pada respons terhadap terapi, khususnya kortikosteroid (Wang *et al.*, 2021; Reddel *et al.*, 2022).

Penelitian terbaru juga menyoroti peran epitel saluran napas sebagai “penjaga” utama dalam patofisiologi asma. Paparan

pendekatan individual, edukasi pasien, dan akses terhadap terapi inovatif adalah langkah penting dalam manajemen asma secara komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, P.J. (2012). Severe asthma: Advances in current management and future therapy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 129(1), pp. 48–59. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2011.11.006>.
- Barnes, P.J. (2016). Asthma mechanisms. *Medicine (United Kingdom)*, 44(5), pp. 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2016.02.020>.
- Berger, W. E., & Waibel, K. H. (2019). *Modern Pharmacotherapy of Asthma*. Taylor & Francis.
- Bush, A. (2019). Pathophysiological mechanisms of asthma. *Frontiers in Pediatrics*, 7(MAR), pp. 1–17. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00068>.
- Global Initiative for Asthma (GINA).(2023). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*
- Habib, N., Pasha, M.A. & Tang, D.D. (2022). Current Understanding of Asthma Pathogenesis and Biomarkers. *Cells*, 11(17), pp. 1–17. <https://doi.org/10.3390/cells11172764>.
- Helms, P.J. (2012). Pediatric asthma. In *Advances in Asthma Management*, pp. 79–87. <https://doi.org/10.2217/EBO.11.175>.
- Holgate, S. T., Bousquet, J., Chung, K. F., & Wenzel, S. E. (2015). Asthma. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(September), pp. 1–22. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.25>.
- Holgate, S. T., & Wenzel, S. E. (2020). *Asthma: Pathophysiology and Therapeutic Implications*. Springer.
- Huang, Y. & Qiu, C. (2022). Research advances in airway

- remodeling in asthma: a narrative review. *Annals of Translational Medicine*, 10(18), pp. 1023–1023. <https://doi.org/10.21037/atm-22-2835>.
- Masoli, M., Holt, S., & Beasley, R. (2004). The global burden of asthma: Executive summary of the GINA Dissemination Committee Report. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 59(5), pp. 469–478. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2004.00526.x>.
- Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., & Beasley, R. (2021). The Global Burden of Asthma: Insights and Implications. *Allergy*, 76(9), 2675–2683. DOI: [10.1111/all.14896](https://doi.org/10.1111/all.14896)
- Reddel, H. K., Bateman, E. D., Boulet, L. P., Cruz, A. A., Drazen, J. M., FitzGerald, J. M., Inoue, H., Ko, F. W., Levy, M. L., Lin, J., Pedersen, S. E., Sarver, N., Yawn, B. P., & Zhu, J.(2022). Global Initiative for Asthma Strategy 2021 Executive Summary and Rationale for Key Changes. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 205(1), pp. 17–35. <https://doi.org/10.1164/rccm.202109-2205PP>.
- Wang, S.-H., Zissler, U. M., Buettner, M., Heine, S., Heldner, A., Kotz, S., Pechtold, L., Kau, J., Plaschke, M., Ullmann, J. T., Guerth, F., Oelsner, M., Alessandrini, F., Blank, S., Chaker, A. M., Schmidt-Weber, C. B., & Jakwerth, C. A. (2021). An exhausted phenotype of TH2 cells is primed by allergen exposure, but not reinforced by allergen-specific immunotherapy. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 76(9), pp. 2827–2839. <https://doi.org/10.1111/all.14896>.
- Zdanowicz, M.M. (2007). Pharmacotherapy of asthma. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71(5). <https://doi.org/10.5688/aj710598>.

BAB 10

FARMAKOTERAPI TUBERKULOSIS

Dito Anurogo
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Makassar
E-mail: dito.anurogo@med.unismuh.ac.id

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) tetap menjadi beban kesehatan global utama, dengan lebih dari 10 juta kasus baru dan sekitar 1,3 juta kematian setiap tahunnya, menurut laporan WHO 2023. Indonesia sendiri menempati peringkat kedua tertinggi di dunia dalam jumlah kasus TB, mencerminkan tantangan besar bagi sistem kesehatan nasional. Penyakit ini tidak hanya menggerogoti kapasitas respirasi secara kronis, tetapi juga berdampak luas pada produktivitas ekonomi dan kualitas hidup penderitanya.

Dalam konteks penyakit respirasi kronik, TB menjadi entitas yang unik dan kompleks. Berbeda dengan asma atau PPOK, TB disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang bersifat laten dan reaktif. Ini membuat strategi pengobatannya lebih menantang, karena memerlukan rejimen panjang dengan kombinasi obat antimikroba. Selain itu, infeksi TB memicu respons imun granulositik yang spesifik, memperlihatkan dinamika interaksi antara imunitas bawaan dan adaptif yang belum sepenuhnya dipahami.

Farmakoterapi memegang peran sentral dalam eliminasi TB. Terapi lini pertama seperti isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol telah terbukti efektif jika dikonsumsi sesuai jadwal. Namun, dengan munculnya resistensi obat (terutama MDR-TB dan XDR-TB), pengembangan obat

baru seperti bedaquiline dan pretomanid menjadi krusial. Inovasi dalam *nanoparticle-based drug delivery* telah mulai diuji sebagai pendekatan untuk meningkatkan bioavailabilitas dan meminimalkan efek samping obat TB (Abd El-Aziz et al., 2020).

Tantangan global TB semakin kompleks dengan tingginya prevalensi ko-infeksi HIV. Individu dengan HIV memiliki risiko 18–20 kali lebih tinggi untuk berkembang menjadi TB aktif, karena gangguan sistem imun yang signifikan. Ini memperumit pendekatan farmakoterapi karena potensi interaksi obat antara antiretroviral dan obat anti-TB, serta peningkatan toksisitas hepatic (Nachega et al., 2011).

TB laten juga tidak boleh diabaikan. Sebagian besar kasus aktif TB berasal dari reaktivasi infeksi laten. Oleh karena itu, pendekatan skrining berbasis biomarker dan -omics—seperti transcriptomics dan metabolomics—telah mulai diintegrasikan untuk mengidentifikasi pasien dengan risiko tinggi. Ini memberi peluang untuk intervensi dini sebelum manifestasi klinis TB aktif muncul (Sweeney et al., 2016).

Dengan kompleksitas biologis dan sosial yang menyelimuti TB, intervensi multidisipliner yang memadukan farmakologi klasik, teknologi canggih seperti AI dalam prediksi pola resistensi, serta strategi imunomodulasi dan vaksin generasi baru, menjadi keharusan dalam upaya global mengendalikan epidemi ini.

PATOFISIOLOGI DAN PATOGENESIS TUBERKULOSIS

Infeksi tuberkulosis bermula ketika seseorang menghirup droplet yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb), bakteri aerob yang memiliki dinding sel lipid kompleks dan sangat resisten terhadap fagositosis. Droplet ini mencapai alveolus dan menginvasi makrofag alveolar. Inilah fase infeksi primer, yang dapat berlangsung diam-diam tanpa gejala klinis.

- Nachega, J. B., Uthman, O. A., Peltzer, K., Richardson, L. A., Mills, E. J., Amekudzi, K., ... & Schechter, M. (2011). Adherence to antiretroviral therapy and tuberculosis treatment in sub-Saharan Africa: A meta-analysis. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 15(4), 378–388.
- Sweeney, T. E., Braviak, L., Tato, C. M., & Khatri, P. (2016). Genome-wide expression for diagnosis of pulmonary tuberculosis: A multicohort analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 4(3), 213–224.
- World Health Organization. (2023). *Global tuberculosis report 2023*. World Health Organization.
- Barry, C. E., Boshoff, H. I., Dartois, V., Dick, T., Ehrt, S., Flynn, J., ... & Young, D. (2009). The spectrum of latent tuberculosis: Rethinking the biology and intervention strategies. *Nature Reviews Microbiology*, 7(12), 845–855.
- Cambier, C. J., Falkow, S., & Ramakrishnan, L. (2014). Host evasion and exploitation schemes of *Mycobacterium tuberculosis*. *Cell*, 159(7), 1497–1509.
- Hunter, R. L. (2011). Pathology of post primary tuberculosis of the lung: An illustrated critical review. *Tuberculosis*, 91(6), 497–509.
- O'Garra, A., Redford, P. S., McNab, F. W., Bloom, C. I., Wilkinson, R. J., & Berry, M. P. R. (2013). The immune response in tuberculosis. *Annual Review of Immunology*, 31, 475–527.
- Scriba, T. J., Penn-Nicholson, A., Shankar, S., & Hatherill, M. (2021). Strategies for inducing effective mucosal immune responses against tuberculosis. *Current Opinion in Immunology*, 72, 85–92.
- Annie, L., & Lao, T. T. (2022). Tuberculosis in pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 84, 102142.

- Das, M., Dalal, A., Laxmeshwar, C., Ravi, S., Mamnoon, F., Meneguim, A., ... & Isaakidis, P. (2020). One step forward: Successful end-of-treatment outcomes of drug-resistant TB patients who received concomitant bedaquiline and delamanid in Mumbai, India. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*.
- Deng, Z., Zhang, Y., Chen, C., Wang, M., Zhang, L., & Hu, Y. (2022). Challenges in the screening and treatment of latent tuberculosis infection in China. *Frontiers in Public Health*, 10, 853410.
- Guglielmetti, L., Chiesi, S., Eimer, J., Domínguez, J., Masini, T., Varaine, F., ... & Robert, J. (2020). Bedaquiline and delamanid for drug-resistant tuberculosis: A clinician's perspective. *Future Microbiology*, 15(13), 1181–1196.
- Kale, R., Baig, M. S., & Akarte, S. V. (2019). A prospective observational pharmacovigilance study of antitubercular therapy-induced adverse drug reactions in a tertiary care hospital. *Indian Journal of Pharmacology*, 51(6), 398–403.
- Lai, C. C., Yang, Y. H., & Hsueh, P. R. (2019). Treating more with less: Effectiveness and safety outcomes of fixed-dose combination anti-tuberculosis drugs. *Infection and Drug Resistance*, 12, 2923–2930.
- Lee, M. R., Huang, Y. P., Kuo, Y. T., Shu, C. C., Wang, J. Y., Lee, L. N., & Yu, C. J. (2021). Prevalence of multidrug-resistant tuberculosis in HIV-positive patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 483.
- Ma, Y., Liu, Y., Xu, Z., Wu, W., & Lin, Y. (2022). HIV-negative rifampicin resistance/multidrug-resistant tuberculosis: Characteristics and predictive factors. *Infectious Diseases*, 54(3), 192–200.

- Manyazewal, T., Woldeamanuel, Y., & Blumberg, H. M. (2020). Electronic pillbox-enabled self-administered therapy versus standard directly observed therapy for tuberculosis medication adherence and treatment outcomes in Ethiopia: A pragmatic cluster randomized trial. *PLOS Medicine*, 17(9), e1003415.
- Meng, D., Dong, F., Liu, Y., Lin, Y., Xu, Z., Wu, W., ... & Ma, Y. (2022). Clostridium, Bacteroides, and Prevotella associates with diminished immune recovery in HIV-infected patients with tuberculosis. *Frontiers in Microbiology*, 13, 875087.
- Mozhokina, G., Samoylova, A., Vasilyeva, I., & Russkikh, A. (2022). Medications for short-course chemotherapy of drug-resistant tuberculosis and their effect on the host. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 100(5), 56–64.
- Negi, A., Perveen, S., Gupta, R., Singh, P. P., & Sharma, R. (2024). Unraveling dilemmas and lacunae in the escalating drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* to bedaquiline, delamanid, and pretomanid. *Journal of Medicinal Chemistry*, 67(2), 204–222.
- Sayfutdinov, R. G., Kumar, A., Sharma, M., & Singh, S. (2021). Treatment outcomes of isoniazid-resistant, rifampicin-susceptible tuberculosis patients: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 16(3), e0246824.
- Sharma, V., Chauhan, M., Kaushik, A., & Kaushik, S. (2020). Various aspects of laboratory diagnosis of tuberculosis: A review. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(2), 731–738.
- Sibley, C. H., Spector, S. A., Nahid, P., & Dooley, K. E. (2022). Determination of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of new anti-tuberculosis drugs to improve therapy. *Clinical Pharmacokinetics*, 61(8), 1103–1116.

- Das, M., Dalal, A., Laxmeshwar, C., Ravi, S., Mamnoon, F., Meneguim, A., ... & Isaakidis, P. (2020). One step forward: Successful end-of-treatment outcomes of drug-resistant TB patients who received concomitant bedaquiline and delamanid in Mumbai, India. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*.
- Dooley, K. E., Rosenkranz, S. L., Conradie, F., Moran, L. E., Hafner, R., von Groote-Bidlingmaier, F., ... & Maartens, G. (2021). QT effects of bedaquiline, delamanid, or both in patients with rifampicin-resistant tuberculosis: A phase 2, open-label, randomised, controlled trial. *The Lancet Infectious Diseases*.
- Guglielmetti, L., Chiesi, S., Eimer, J., Domínguez, J., Masini, T., Varaine, F., ... & Robert, J. (2020). Bedaquiline and delamanid for drug-resistant tuberculosis: A clinician's perspective. *Future Microbiology*.
- Holmgaard, F. B., Guglielmetti, L., Lillebaek, T., Andersen, Å., Wejse, C., & Dahl, V. N. (2022). Efficacy and tolerability of concomitant use of bedaquiline and delamanid for multidrug- and extensively drug-resistant tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*.
- Kale, R., Baig, M. S., & Akarte, S. V. (2019). A prospective observational pharmacovigilance study of antitubercular therapy-induced adverse drug reactions in a tertiary care hospital. *Indian Journal of Pharmacology*, 51(6), 398–403.
- Meng, D., Dong, F., Liu, Y., Lin, Y., Xu, Z., Wu, W., ... & Ma, Y. (2022). *Clostridium*, *Bacteroides*, and *Prevotella* associates with diminished immune recovery in HIV-infected patients with tuberculosis. *Frontiers in Microbiology*.

- Mozhokina, G., Samoylova, A., Vasilyeva, I., & Russkikh, A. (2022). Medications for short-course chemotherapy of drug-resistant tuberculosis and their effect on the host. *Tuberculosis and Lung Diseases*.
- Negi, A., Perveen, S., Gupta, R., Singh, P. P., & Sharma, R. (2024). Unraveling dilemmas and lacunae in the escalating drug resistance of *Mycobacterium tuberculosis* to bedaquiline, delamanid, and pretomanid. *Journal of Medicinal Chemistry*.
- Sibley, C. H., Spector, S. A., Nahid, P., & Dooley, K. E. (2022). Determination of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of new anti-tuberculosis drugs to improve therapy. *Clinical Pharmacokinetics*, 61(8), 1103–1116.

BAB 11

FITOTERAPI ASMA

Ita Nuranisa
Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi
E-mail: ita.nuranisa@gmail.com

PENDAHULUAN

Selama proses kehidupan berlangsung, manusia perlu bernafas untuk melaksanakan proses metabolisme di dalam tubuh dengan bantuan paru-paru. Organ paru-paru merupakan salah satu organ penting dalam sistem respirasi. atau pernafasan. Pernafasan adalah proses pengambilan oksigen dan pengeluaran karbondioksida.

Sistem pernafasan dibagi menjadi saluran pernafasan atas dan saluran pernafasan bawah. Saluran pernafasan atas terdiri dari bagian-bagian diluar rongga dada seperti saluran udara hidung, rongga hidung, faring, laring dan trakea bagian atas. Saluran pernafasan bawah terdiri dari bagian-bagian yang terdapat dalam rongga dada yaitu trakea bawah dan paru-paru itu sendiri, yang meliputi saluran bronkial dan alveoli (List of Boxes Clinical Applications of the Book ' s Anatomical and Physiological Information ., 2007).

Organ di dalam sistem respirasi meliputi : hidung, faring, laring, trakea, bronkus kiri dan kanan. Bronkiolus, paru-paru kiri dan kanan, selaput pembungkusnya yang disebut Pleura, serta otot pernafasan yaitu otot interkostal dan diafragma. Siklus respirasi terjadi 12 sampai 15 kali per menit dan terdiri dari 3 fase yaitu fase inspirasi, fase ekspirasi dan fase istirahat. Variabel fisiologis yang berpengaruh terhadap pernafasan adalah elastisitas, pengaturan dan resistensi jalan udara (Jasmine, 2014).

Mekanisme inspirasi terjadi saat impuls motorik dari medulla berjalan sepanjang saraf frenikus ke diafragma dan sepanjang saraf intercostal ke otot interkostal eksternal. Ekspirasi dimulai saat impuls motorik dari sumsum tulang belakang menurun dan diafragma serta otot interkostal eksternal mengendur (List of Boxes Clinical Applications of the Book' s Anatomical and Physiological Information ., 2007).

Otot – otot pernafasan pengembangan dada selama inspirasi terjadi akibat dari aktivitas otot. Otot pernafasan utama dalam pernafasan yang normal adalah otot interkostal dan diafragma. Selama pernafasan yang sulit atau dalam, otot tersebut dibantu oleh otot leher, bahu dan perut (Jasmine, 2014).

Fungsi utama dari Respirasi adalah menyediakan oksigen ke jaringan dan mengeluarkan karbondioksida. Ada empat komponen utama respirasi yaitu :

- a. Ventilasi Paru yaitu proses masuk dan keluarnya udara antara atmosfer dan alveoli paru-paru
- b. Difusi oksigen dan karbondioksida antara alveoli dan darah
- c. Pengangkutan oksigen dan karbondioksida dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel-sel jaringan tubuh
- d. Pengaturan ventilasi dan aspek-aspek respirasi lainnya (Guyton & Hall, 2021)

Mekanisme yang mengatur pernafasan terbagi menjadi 2 yaitu mekanisme saraf dan kimia. Mekanisme saraf dibentuk oleh kelompok sel saraf yang mengendalikan laju dan ke dalam pernafasan. Regulasi pernafasan terletak di batang otak, medulla oblongata dan pons. Di medulla terdapat neuron inspirasi dan ekspirasi. Mekanisme kimia melibatkan reseptor yang merespons perubahan tekanan parsial oksigen dan karbondioksida dalam darah dan cairan serebrospinal. Reseptor ini terletak di bagian tengah dan tepi (Jasmine, 2014).

- Medicine*, 2(1), 104–110.
- Ernst, E. (2001). The Clinician's Handbook of Natural Medicine. In *Focus on Alternative and Complementary Therapies* (Vol. 6, Issue 4). <https://doi.org/10.1111/j.2042-7166.2001.tb03171.x>
- Ferreira, T. S., Moreira, C. Z., Cária, N. Z., Victoriano, G., SILVA Jr, W. F., & Magalhães, J. C. (2014). Phytotherapy: an introduction to its history, use and application. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 16(2), 290–298. <https://doi.org/10.1590/s1516-05722014000200019>
- Global Initiative. (2019). GLOBAL STRATEGY FOR Global Strategy for Asthma Management and Prevention. *Global Initiative for Asthma.*, 164.
- Guyton, & Hall. (2021). *Text Book of Medical Physiology*. 1013.
- Jasmine, K. (2014). No Title No Title No Title. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*.
- Kamini, K., Ashashri, S., Pankaj, G., & Lalit, N. (2013). A comprehensive review: *Coleus forskohlii*. *International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, 3(1), 1106–1113. <http://interscience.org.uk/index.php/ijahm/article/view/383/302>
- Karpagasundari, C., & Kulothungan, S. (2014). Analysis of bioactive compounds in *Physalis minima* leaves using GC MS, HPLC, UV-VIS and FTIR techniques. ~ 196 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(4), 196–201.
- Kaushik, R., Subhose, V., Londhe, D., & Prakash, O. (2017). Antiasthmatic Potential of Shirisha (*Albizia lebbeck* (L.) Benth). *Journal of Drug Research in Ayurvedic Sciences*, 2(4), 295–300. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10059-0026>

- Koshak, A., Koshak, E., & Heinrich, M. (2017). Medicinal benefits of *Nigella sativa* in bronchial asthma: A literature review. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 25(8), 1130–1136. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2017.07.002>
- Lim, H., Lee, S. Y., Lee, K. R., Kim, Y. S., & Kim, H. P. (2012). The rhizomes of *acorus gramineus* and the constituents inhibit allergic response in vitro and in vivo. *Biomolecules and Therapeutics*, 20(5), 477–481. <https://doi.org/10.4062/biomolther.2012.20.5.477>
- List of Boxes Clinical applications of the book ' s anatomical and physiological information are set apart from the text in boxed inserts and often deal with aspects of pathophysiology . A list of these boxes is presented here for your convenience .* (2007).
- Ma, X., Ma, X., Ma, Z., Sun, Z., Yu, W., Wang, J., Li, F., & Ding, J. (2014). The Effects of Uygur Herb *Hyssopus officinalis* L. on the Process of Airway Remodeling in Asthmatic Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/710870>
- Meja, K. K., Rajendrasozhan, S., Adenuga, D., Biswas, S. K., Sundar, I. K., Spooner, G., Marwick, J. A., Chakravarty, P., Fletcher, D., Whittaker, P., Megson, I. L., Kirkham, P. A., & Rahman, I. (2008). Curcumin restores corticosteroid function in monocytes exposed to oxidants by maintaining HDAC2. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 39(3), 312–323. <https://doi.org/10.1165/rcmb.2008-0012OC>
- Naqvi, M., Gulati, K., Rehman, S., Ali, N. H., Sharma, H., & Ray, A. (2024). *Medicinal Plants with Therapeutic Potential in Bronchial Asthma : An Overview*. 14(6), 120–135.
- Okechukwu, P. N., & Ekeuku, S. O. (2012). *In vivo and In vitro*

- Anti-Asthmatic Effects of Dichloromethane Crude Extract from the Leaves of Labisia pumila*. 6(1), 126–130. <https://doi.org/10.5829/idosi.gjp.2012.6.2.6590>
- Oliveira, T. T., Campos, K. M., Cerqueira-Lima, A. T., Carneiro, T. C. B., Da Silva Velozo, E., Melo, I. C. A. R., Figueiredo, E. A., De Jesus Oliveira, E., De Vasconcelos, D. F. S. A., Pontes-De-Carvalho, L. C., Alcântara-Neves, N. M., & Figueiredo, C. A. (2015). Potential therapeutic effect of *Allium cepa* L. and quercetin in a murine model of *Blomia tropicalis* induced asthma. *DARU, Journal of Pharmaceutical Sciences*, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40199-015-0098-5>
- Pak, S. W., Lee, I. S., Kim, W. Il, Lee, S. J., Kim, J. C., Shin, I. S., & Kim, T. (2024). *Camellia sinensis* L. alleviates OVA-induced allergic asthma through NF- κ B and MMP-9 pathways. *Animal Cells and Systems*, 28(1), 381–391. <https://doi.org/10.1080/19768354.2024.2383254>
- Palupi, D. A., Prasetyowati, T. W., Murtiningsih, D., & Mahdiyah, D. (2021). Antiasthma Activities of *Moringa oleifera* Lam. Leaves Extract on the Eosinophil Count and Mast Cells in BALB/c Mice. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(3), 171–177. <https://doi.org/10.33084/bjop.v4i3.1916>
- Rasool, S., & Maqbool, M. (2019). An overview about *Hedychium spicatum*: a review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(1-s), 476–480. <https://doi.org/10.22270/jddt.v9i1-s.2429>
- Rizki, M. I., Chabib, L., Nabil, A., & Yusuf, B. (2015). Tanaman dengan Aktivitas Anti-Asma. *Jurnal Pharmascience*, 2(1), 1–9.
- Sachin Parmar, Amit Gangwal, N. S. D. (2011). *** Scholars *** Scholars Research Library ***. *Scholars Research Library*, 2(4), 373–383.
- Safitri, R. N., Dayana, M. E., Annisa, V. C., Aulia, D., &

- Jumiarni, D. (2020). Pemanfaatan Daun Kemuning Sebagai Obat Tradisional Penyakit Asma. *PENDIPA Journal of Science Education*, 4(3), 27–31. <https://doi.org/10.33369/pendipa.4.3.27-31>
- Thakur, S., & Verma, A. (2013). Antihistaminic effect of Moringa oleifera seed extract. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 2(1), 56–59. <https://ijpras.com/storage/models/article/9CiisgPLPuEeqHlnGLbpknv3yh8EqVh77yEyErBw4mMiUSA3MeyY3vuD5gxx/antihistaminic-effect-of-moringa-oleifera-seed-extract.pdf>
- Thalla, S., Tammu, J., Pentela, B., & Thalla, S. R. (2012). Antiasthmatic Activity of Alcoholic Extract of Clerodendrum serratum Induced by Ovalbumin. *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 3(January 2012), 83–85.
- Wu, J., Zhang, T., Yu, M., Jia, H., Zhang, H., Xu, Q., Gu, Y., & Zou, Z. (2020). Anti-inflammatory Withanolides from *Physalis minima*. *ACS Omega*, 5(21), 12148–12153. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c00467>
- Zdanowicz, M. M. (2007). Pharmacotherapy of asthma. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71(5). <https://doi.org/10.5688/aj710598>

BAB 12

FITOTERAPI COMMON COLD

Mega Karina Putri
STIKes Akbidyo, Yogyakarta
E-mail: megakarinaputri@akbidyo.ac.id

PENDAHULUAN

Common cold atau yang umum disebut dengan pilek merupakan suatu penyakit menular akut yang berhubungan dengan saluran pernafasan bagian atas (hidung, sinus, faring, dan laring) dan disebabkan oleh virus. Jenis virus yang dapat menyebabkan *common cold* contohnya rhinovirus, respiratoru syncytial virus, virus influenza, virus parainfluenza, virus corona, dan adenovirus. Jenis virus lain yang terlibat meskipun dengan kasus yang jarang seperti virus coxsackie, echovirus, bocavirus, virus Epstein-Barr dan Human metapneumovirus. Serangkaian gejala yang ditunjukkan pada common cold antara lain seperti hidung tersumbat dan keluar cairan, bersin, sakit tenggorokan, batuk, sakit kepala, malaise, dan demam. Peradangan mukosa dapat melibatkan mukosa hidung, tenggorokan, sinus, dan laring (Mammari et al., 2023; Riswanto, Sukandar, & Qowiyyah, 2022).

Terapi pada *common cold* dapat dilakukan secara farmakologis dan non farmakologis. Terapi farmakologis melibatkan obat-obatan yang mempunyai efek sebagai analgetik-antipiretik, antihistamin, dekonjestan, antitusif, atau ekspektoran. Selain itu, irigasi hidung (nasal irrigation) juga direkomendasikan oleh *European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps* (EPOS) 2020 untuk meredakan gejala common cold. Penggunaan herbal sebagai alternatif pada pengobatan common cold terus mengalami peningkatan. Hal

tersebut disebabkan oleh efek samping obat herbal yang lebih sedikit dibandingkan obat sintesis (Fokkens et al., 2020; Riswanto, Sukandar, & Qowiyyah , 2022; Wardani et al., 2023). Terapi herbal dengan efek preventif dan kuratif dalam penyakit common cold telah dibuktikan secara ilmiah (Mammari et al., 2023). Beberapa tanaman obat umumnya digunakan sebagai obat untuk meredakan gejala infeksi saluran pernafasan atas seperti meredakan batuk, menurunkan demam dan melegakan hidung yang tersumbat. Senyawa aktif tanaman yang berperan dalam pengobatan common cold antara lain minyak atsiri, polifenol, flavonoid, saponin, dan alkaloid (Ciprandi & Tosca, 2022; Mammari et al., 2023).

FITOTERAPI PADA COMMON COLD

Tabel 12.1.Tanaman/obat herbal yang digunakan untuk meredakan gejala/pencegahan/pengobatan *common cold*

No.	Nama Tanaman	Bagian Tanaman yang Digunakan	Kandungan Senyawa
1	<i>Allium sativum</i> L. (Bawang putih)	Bulbus	Alisin (alil 2-propenetiiosulfinat atau dialiltiosulfinat), dialil disulfida, S-alilsistein, dialil trisulfida, saponin steroid, flavonoid, N-feruloiltiramin, asam amino, adenosin
2	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze (Teh)	Daun	Epigalokatekingalat, teofilin
3	<i>Carica papaya</i> L. (Pepaya)	Daun	Flavonoid, enzim papain
4	<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl (sinonim <i>Cinnamomum cassia</i> J. Presl)	Kulit batang	Minyak atsiri/ <i>essensial oil</i> (sinamaldehyd, eugenol, linalool, α-pinen, sabinen, α-terpinen, linomonen, 1,8-sineol, terpinolen,

<https://doi.org/10.4081/monaldi.2021.1821>

- Fokkens, W.J., Lund V.J., Hopkins C., Hellings, P.W., Kern, R., Reitsma, S., Toppila-Salmi, S., Bernal-Sprekelsen, M., Mullol, J., Alobid, I., Terezinha, A. W., Bachert, C., Baroody, F., Von-Buchwald, C., Cervin, A., Cohen, N., Constantinidis, J., De-Gabory, L., Desrosiers, M., & Dama, Z. C. (2020). European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology, Feb 20*(58(Suppl S29)), 1–464.
- Fuloria, S., Mehta, J., Chandel, A., Sekar, M., Rani, N. N. I. M., Begum, M. Y., Subramaniyan, V., Chidambaram, K., Thangavelu, L., Nordin, R., Wu, Y. S., Sathasivam, K. V., Lum, P. T., Meenakshi, D. U., Kumarasamy, V., Azad, A. K., & Fuloria, N. K., (2022). A Comprehensive Review on the Therapeutic Potential of Curcuma longa Linn. in Relation to its Major Active Constituent Curcumin. *Frontiers in Pharmacology, 13*(820806), 1–27. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.820806>
- Jawad, M, M., H. M., Al-Sheikh, W. M. S., Qassim, H. M., & Al-Fahham, A. A. (2024). *Clinical Applications of Nigella Sativa : A Review Article. 03*(07), 521–526.
- Mammari, N., Albert, Q., Devocelle, M., Kenda, M., Kočevar Glavač, N., Sollner Dolenc, M., Mercolini, L., Tóth, J., Milan, N., Czige, S., & Varbanov, M. (2023). Natural Products for the Prevention and Treatment of Common Cold and Viral Respiratory Infections. *Pharmaceuticals, 16*(5), 1–25. <https://doi.org/10.3390/ph16050662>
- Pattanayak, S., Sheel, S., Kumar, V., & Bhat, V. (2023). Traditional Indian Herbal Medication Base Nasal Spray: a Novel Approach for Preventing Nasal Congestion, Common Cold, and Sinus Pressure. *International Ayurvedic Medical Journal, 7*(6), 504–511. <https://doi.org/10.46607/iamj01p7062023>

- Rahimov, E. E. & Ahmedova, Z. A. (2021). Immunostimulator Api-Phytotherapy for The Treatment of Upper Respiratory Tract Infection and Chronic Bronchitis. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 9(10), 313–319. <https://doi.org/10.17265/2328-2150/2021.10.001>
- Riswanto, L. B., Sukandar, E. Y., & Qowiyyah, A. (2022). Article Review: Herbs for Common Cold Treatment. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 13(1), 101–115. <https://doi.org/10.52434/jfb.v13i1.1465>
- Shahrajabian, M. H., & Sun, W. (2023). Chinese Medicinal Plants with Antiviral Activities for Treatment of the Common Cold and Flu. *Biology and Life Sciences Forum*, 26, 27. <https://doi.org/10.3390/foods2023-15058>
- Shahrajabian, M. H., Sun, W., & Cheng, Q. (2020). Traditional Herbal Medicine for the Prevention and Treatment of Cold and Flu in the Autumn of 2020, Overlapped With COVID-19. *Natural Product Communications*, 15(8), 1–10. <https://doi.org/10.1177/1934578X20951431>
- Tasgin, E. (2020). An Overview of Alternative Herbal Methods Applied in Cases of In Seasonal Common Cold Caused by Viruses. *Journal of Health, Medicine and Nursing*, 77, 8–18. <https://doi.org/10.7176/jhmn/77-02>
- Wardani, R. S., Schellack, N., Govender, T., Dhulap, A. N., Utami, P., Malve, V., & Wong, Y. C. (2023). Treatment of The Common Cold With Herbs Used in Ayurveda and Jamu: Monograph Review and The Science of Ginger, Liquorice, Turmeric and Peppermint. *Drugs in Context*, 12, 1–10. <https://doi.org/10.7573/dic.2023-2-12>

BAB 13

FITOTERAPI TUBERKULOSIS

Zainur Rahman Hakim
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta
E-mail: zainurrahmanhakim@univpancasila.ac.id

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi masalah kesehatan global dan nasional, dengan Indonesia menempati peringkat kedua dalam jumlah kasus TBC di dunia. WHO melaporkan bahwa pada tahun 2019 terdapat 10 juta kasus baru secara global, dengan 44% kasus berada di Asia Tenggara dan Indonesia menyumbang sekitar 8,5% atau sekitar 800.000 kasus baru per tahun (WHO, 2023). Sekitar 30% populasi yang terpapar TBC akan terinfeksi, dan 3–10% di antaranya berkembang menjadi penyakit aktif. Faktor risiko utama TBC meliputi kepadatan penduduk, kondisi lingkungan yang tidak higienis, dan komorbiditas seperti HIV (Iseman et al., 2000). Secara patofisiologi, infeksi dimulai ketika *Mycobacterium tuberculosis* terhirup dan menetap di alveoli paru, kemudian difagosit oleh makrofag. Jika gagal dieliminasi, terbentuk granuloma (kompleks Ghon) dengan nekrosis kaseosa di pusatnya. Pada 90% kasus, sistem imun berhasil menekan pertumbuhan bakteri (TB laten), namun bila imunitas menurun, seperti pada penderita HIV atau diabetes, bakteri dapat aktif kembali, menyebar melalui kelenjar limfa hilus, dan menyebabkan TB milier atau meningitis, serta kerusakan jaringan paru melalui respons imun yang berlebihan (Zumla et al., 2015).

Tantangan utama dalam pengobatan TBC meliputi tingginya angka resistensi obat, rendahnya kepatuhan terapi, dan

kondisi lingkungan yang mempercepat penularan. WHO mencatat 3,3% kasus TBC baru dan 18% kasus kambuh merupakan TBC-MDR/RR (resisten terhadap rifampisin). Lingkungan padat dan kumuh dengan ventilasi buruk dan sanitasi rendah meningkatkan risiko penularan. Di Jakarta, misalnya, daerah seperti Cengkareng dan Tambora mencatat insiden TBC lebih tinggi dibanding wilayah dengan kepadatan rendah (Dinkes DKI Jakarta, 2022). Mobilitas penduduk yang tinggi juga menyulitkan pelacakan kontak dan keberlanjutan pengobatan, sehingga memperburuk resistensi dan kegagalan terapi (WHO, 2023). Keterbatasan layanan kesehatan di daerah terpencil, seperti di Papua, juga menjadi kendala serius. Minimnya fasilitas kesehatan, tenaga medis, dan akses transportasi menyebabkan rendahnya deteksi dini dan penanganan optimal (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Stigma sosial dan kurangnya pengetahuan masyarakat turut memperburuk kondisi tersebut, sehingga penyediaan layanan dasar di daerah terpencil menjadi prioritas eliminasi TBC (WHO, 2023).

Selain faktor lingkungan dan akses kesehatan, tantangan dalam terapi TBC juga mencakup durasi pengobatan yang panjang, yaitu minimal enam bulan untuk kasus sensitif dan hingga dua tahun untuk kasus MDR-TB. Durasi ini sering menurunkan kepatuhan pasien, memicu kekambuhan, dan memperbesar risiko resistensi (WHO, 2023). Masalah bertambah pada penderita HIV/AIDS, karena interaksi antara rifampisin dan obat antiretroviral seperti protease inhibitor atau NNRTI dapat mengurangi efektivitas atau meningkatkan toksisitas (Zumla et al., 2015). Gejala awal TBC yang menyerupai infeksi pernapasan biasa sering menyebabkan keterlambatan diagnosis. Studi di Jawa Barat menunjukkan bahwa 30% pasien TBC awalnya salah diagnosis sebagai ISPA (Yuliana et al., 2021). Keterlambatan ini memperburuk kondisi

- asthma immune pathobiology: A review. *Phytomedicine Plus*. 5. 100749. 10.1016/j.phyplu.2025.100749.
- Alzahrani MA, Abunohaiah I, Altuwaijry Y *et al.* Effect of Black Cumin (*Nigella sativa*) on Prostate Health: Narrative Review [version 1; peer review: 1 approved with reservations]. *F1000Research* 2024, 13:229 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.145024.1>)
- Agustin, Sienny. 2023. 9 Manfaat kunyit untuk kesehatan tubuh. Diambil dari <https://www.alodokter.com/kebenaran-manfaat-kunyit-ditinjau-dari-segi-medis>. diakses 2 Maret 2025
- Akbar, S. (2011). *Andrographis paniculata*: a review of pharmacological activities and clinical effects. *Alternative Medicine Review*, 16(1), 66–77.
- Al-Jawad, N. H., & Al-Shammari, A. M. (2021). "The protective role of *Nigella sativa* against antituberculosis drugs-induced nephrotoxicity." *Phytotherapy Research*, 35(5), 2670-2680. DOI: 10.1002/ptr.7060.
- Alkhattabi, N. A., Hussein, S. A., Tarbiah, N. I., Alzahri, R. Y., & Khalifa, R. (2022). Thymoquinone Effect on Monocyte-Derived Macrophages, Cell-Surface Molecule Expression, and Phagocytosis. *Nutrients*, 14(24), 5240. <https://doi.org/10.3390/nu14245240>
- Anwar, M. M., & Al-Shahrani, M. (2019). "Antimicrobial activity of garlic (*Allium sativum*) against *Mycobacterium tuberculosis* ." *Journal of Ethnopharmacology*, 245, 112-118. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112118.
- Banerjee, A., Nigam, S. S., & Ghosh, A. K. (2011). Immunomodulatory and anti-inflammatory effects of curcumin in tuberculosis. *Journal of Ethnopharmacology*, 137(3), 1300–1306.
- Bansal, S., & Sharma, A. (2019). Antimicrobial activity of *Curcuma longa* against *Mycobacterium tuberculosis* .

- Journal of Ethnopharmacology*, 245, 112-118. DOI: [10.1016/j.jep.2019.112118](https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112118).
- Bansal, S., & Sharma, A. (2020). "Curcumin as an adjunct therapy in tuberculosis: A clinical study." **Phytotherapy Research**, 34(6), 1234-1240. DOI: [10.1002/ptr.6550](https://doi.org/10.1002/ptr.6550).
- Bhunia, R. (2020). Plant-derived antimicrobials: Role in the fight against TB. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 20(6), 453-468.
- Dey, A., & De, J. N. (2012). Ethnobotanical survey of medicinal plants used by the villagers in Eastern Himalaya, India. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(5), 763-774.
- Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta. (2022). *Profil Kesehatan DKI Jakarta Tahun 2022*. Jakarta: Dinkes DKI Jakarta.
- Dwivedi, G. R., & Darokar, M. P. (2010). Anti-TB activity of compounds from *Ocimum sanctum*. *Fitoterapia*, 81(1), 46-49.
- Gupta, S. K., & Sharma, A. (2018). "Therapeutic potential of *Ocimum sanctum* (Tulsi) in the management of tuberculosis." *Journal of Ethnopharmacology*, 225, 1-10. DOI: 10.1016/j.jep.2018.06.020.
- Gupta, S. K., & Sharma, A. (2019). "Therapeutic potential of *Azadirachta indica* (Mimba) in the management of tuberculosis." *Journal of Ethnopharmacology*, 245, 112-118. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112118.
- Gupta, S. K., & Sharma, A. (2020). "The role of garlic in the management of tuberculosis: A review." *Phytotherapy Research*, 34(6), 1234-1240. DOI: 10.1002/ptr.6550.
- Gupta, S., et al. (2018). Herbal plants used in the treatment of tuberculosis: A review. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 492-497.

- Gupta, P., & Kumar, R. (2017). Evaluation of antimycobacterial activity of medicinal plants against MDR-TB strains. *Journal of Ethnopharmacology*, 197, 98-105.
- Herrera, M. T., Guzmán-Beltrán, S., Bobadilla, K., Santos-Mendoza, T., Flores-Valdez, M. A., Gutiérrez-González, L. H., & González, Y. (2022). Human Pulmonary Tuberculosis: Understanding the Immune Response in the Bronchoalveolar System. *Biomolecules*, 12(8), 1148. <https://doi.org/10.3390/biom12081148>
- Iseman, M. D. (2000). *A Clinician's Guide to Tuberculosis*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kaur, G., & Singh, S. (2020). "Protective effects of *Azadirachta indica* against drug-induced hepatotoxicity in tuberculosis patients." *Phytotherapy Research*, 34(6), 1234-1240. DOI: 10.1002/ptr.6550.
- Kaur, G., & Singh, S. (2020). "Protective effects of *Ocimum sanctum* against drug-induced hepatotoxicity in tuberculosis patients." *Phytotherapy Research*, 34(5), 1020-1028. DOI: 10.1002/ptr.6550.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Laporan Program Pengendalian TBC Tahun 2022*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khan, M. A., & Ullah, M. F. (2018). "Therapeutic potential of *Nigella sativa* (black seed) in the treatment of tuberculosis." *Journal of Ethnopharmacology*, 225, 1-10. DOI: 10.1016/j.jep.2018.06.020.
- Latif, Muhammad & Hassan, Syeda & Mughal, Shahzad & Aslam, Asma & Munir, Muneeza & Shabbir, Nageena &

- Mushtaq, Maryam & Perveiz, Sumaira. (2020). Therapeutic Potential of *Azadirachta indica* (Neem) and Their Active Phytoconstituents against Diseases Prevention. *Journal of Chemistry and Chemical Sciences*, 10, 98-110.
- Mahady, G. B. (2001). Global harmonization of herbal health claims. *Journal of Nutrition*, 131(3), 1120S-1123S.
- Mishra, S. P., et al. (2021). Curcumin as an immunomodulatory agent in TB. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 43(1), 36-43.
- Phetsuksiri, B., et al. (2003). Herbal medicine for the treatment of TB: current status and future perspectives. *Natural Product Reports*, 20(5), 403-416.
- Salem, M. L., & Hossain, M. S. (2000). In vivo acute depletion of CD8+ T cells by *Nigella sativa* oil is associated with an enhancement of the adaptive immune response in mice. *International Immunopharmacology*, 1(7), 1321–1329.
- Salem, M. L., & Hossain, M. S. (2000). In vivo acute depletion of CD8+ T cells by *Nigella sativa* oil is associated with an enhancement of the adaptive immune response in mice. *International Immunopharmacology*, 1(7), 1321–1329.
- Salih, M. A., et al. (2017). Antimycobacterial activity of *Nigella sativa* seed extracts. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 1-7.
- Singh, R. K., et al. (2019). Potential role of phytochemicals in TB therapy: An update. *Phytomedicine*, 57, 143-155.
- Stanclift, M. (2019) Exploring medicinal properties of *Andrographis*. Metagenics Institute. <https://www.metagenicsinstitute.com/blogs/andrographis-medicinal-properties/> diakses tanggal 2 Maret 2025
- Syarifah, D. A., et al. (2020). Potensi tanaman herbal Indonesia sebagai agen anti-TB. *Majalah Obat Tradisional*, 25(1), 1-7.

- Tahaoglu, K., Torun, T., Sevim, T., Atac, G., Kir, A., Karasulu, L. & Ongen, G. (2001). The treatment of multidrug-resistant tuberculosis in Turkey. *The New England Journal of Medicine*, 345(3), 170–174.
<https://doi.org/10.1056/NEJM200107193450302>
- WHO. (2023). *Global Tuberculosis Report 2023*. World Health Organization.
- Wiyono, W. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sambiloto terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 12–19.
- World Health Organization. (2023). *Global Tuberculosis Report 2023*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2023). *Treatment of Tuberculosis: Guidelines for National Programmes, 5th Edition*. Geneva: WHO.
- Yuliana, E., Pratiwi, D., & Sari, M. (2021). Tantangan Deteksi Dini Tuberkulosis di Fasilitas Layanan Primer. *Jurnal Kedokteran Komunitas*, 7(1), 45–51.
- Yuwono, S. S. 2015. Daun kemangi (*Ocimum sanctum*). diambil dari <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/daun-kemangi-ocimum-sanctum/>
- Zumla, A., et al. (2015). The tuberculosis treatment pipeline. *The Lancet Infectious Diseases*, 15(10), 1050–1066.
- Zumla, A., Raviglione, M., Hafner, R., & von Reyn, C. F. (2015). Tuberculosis. *The New England Journal of Medicine*, 373(22), 2149–2160.
<https://doi.org/10.1056/NEJMra1401009>

BAB 14

RESEP RAMUAN HERBAL YANG BERKHASIAT PADA GANGGUAN RESPIRASI

Suci Nar Vikasari
Fakultas Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani
E-mail: suci.vikasari@lecture.unjani.ac.id

PENDAHULUAN

Gangguan respirasi dapat terjadi karena adanya infeksi, peradangan, alergi maupun faktor lain yang mengganggu pernafasan. Klasifikasi gangguan pernafasan dapat berdasarkan lokasi, sifat atau durasi, dan mekanisme atau penyebabnya (Depkes RI, 2005; Nevzghoda, 2024). Klasifikasi gangguan pernafasan dan contoh penyakitnya dapat dilihat pada Tabel 14.1.

Tabel 14.1. Klasifikasi gangguan pernafasan

Dasar klasifikasi	Klasifikasi		Contoh gangguan pernafasan
Lokasi	Saluran atas	meliputi rongga hidung, sinus, faring dan laring.	Flu, faringitis, laringitis
	Saluran bawah	meliputi trakea, bronkus, bronkiolus, dan paru-paru	bronkitis, pneumonia, asma, emfisema, PPOK, tuberkulosis, kanker paru
Sifat atau durasi	Akut	terjadi secara tiba-tiba dan biasanya berlangsung singkat.	flu, pneumonia, faringitis, laringitis, bronkitis akut

	Kronis	berlangsung lama dan cenderung progresif.	asma, bronkitis kronis, emfisema, PPOK, tuberkulosis
Mekanisme atau penyebab	Obstruktif	terjadi hambatan aliran udara akibat sumbatan atau penyempitan saluran napas.	asma, PPOK (termasuk bronkitis kronis dan emfisema), bronkiektasis
	Restriktif	terjadi penurunan kapasitas paru akibat kelainan pada jaringan paru atau dinding dada	fibrosis paru, efusi pleura, fibrosis paru idiopati
	Infeksi	disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, atau jamur	pneumonia, tuberkulosis, bronkitis infeksi, flu
	Neoplastik	gangguan akibat pertumbuhan jaringan abnormal atau kanker	kanker paru-paru

Sumber: Depkes RI, 2005; Nevzghoda, 2024

Penggunaan obat herbal untuk gangguan respirasi sangat umum di Indonesia, baik sebagai terapi utama maupun pelengkap. Saat ini masyarakat semakin menghargai dan mencari solusi alternatif, termasuk pengobatan herbal, untuk mengatasi gangguan pernapasan.

HERBAL UNTUK GANGGUAN PERNAFASAN

Beberapa herbal yang dapat digunakan untuk gangguan pernafasan antara lain jahe, kunyit, madu, bawang putih, adas, lidah buaya, daun belimbing wuluh, kayu manis, daun sirsak, daun mint, kapulaga, minyak kayu putih dan ginseng.

meningkatkan kepercayaan penggunaannya. Hasil saintifikasi jamu menunjukkan beberapa pendekatan mekanisme yang berkaitan dengan gangguan respirasi antara lain melalui efek antiinflamasi, ekspektoran, antimikroba, dan pelindung jaringan saluran napas yang dimiliki. Diharapkan saintifikasi ramuan herbal untuk gangguan respirasi terus dikembangkan hingga menjadi sediaan yang dapat terintegrasi dalam sistem kesehatan nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrunasar, A., & Santoso, H. B. (2016). Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat. Forsa Press.
- BPOM. (2013). Formularium Ramuan Etnomedisin Obat Asli Indonesia: Vol. III. BPOM RI.
- BPOM, Direktorat Obat Asli Indonesia. (2012). Formularium Ramuan Etnomedisin Obat Asli Indonesia: Vol. II. BPOM RI.
- Dalimartha, S. (2008). 1001 Resep Herbal. Penerbit swadaya.
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). Vademekum tanaman obat untuk saintifikasi jilid 2.pdf. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2012a). Vademekum Tanaman Obat Untuk Saintifikasi Jamu Jilid 1 (edisi Revisi).pdf. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2012b). Vademekum Tanaman Obat untuk Saintifikasi Jamu Jilid 3. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). Permenkes Nomor 6 Tahun 2016 tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Pertanian RI, Badan Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. (2021). Buku Saku Tanaman Obat, Warisan Tradisi Nusantara untuk Kesejahteraan Rakyat.
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). Permenkes Nomor 6 Tahun

2016 tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia.
Kementerian Kesehatan RI.

Kepmenkes. (2017). Keputusan Menteri Kesehatan Republik
Indonesia No. HK.01.07/Menkes/197/2017 tentang
Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia.

FITOTERAPI KLINIS PADA SISTEM RESPIRASI

Bagaimana cara kita bernafas? Sistem respirasi memiliki peran krusial untuk menunjang kehidupan manusia. Namun, berbagai gangguan penyakit dapat terjadi pada sistem pernafasan. Oleh karena itu, perlunya pemilihan terapi yang tepat dan rasional sebagai langkah kunci dalam pengobatan penyakit saluran respirasi mulai dari pengobatan konvensional hingga penggunaan terapi alternatif berbahan alam. Berbagai topik dibahas secara detail dan menarik dari sudut keilmuan yang berbeda oleh akademisi yang berkompeten di bidangnya dalam karya tulis buku yang berjudul Fitoterapi Klinis Pada Sistem Respirasi yang terdiri dari 14 bab berikut:

Bab 1. Gambaran Epidemiologi Penyakit Respirasi

Bab 2. Embriologi dan Anatomi Sistem Respirasi

Bab 3. Histologi Sistem Respirasi

Bab 4. Fisiologi Sistem Respirasi

Bab 5. Biokimia Sistem Respirasi

Bab 6. Mikrobiologi Sistem Respirasi

Bab 7. Asupan Gizi dan Nutrisi Pada Gangguan
Sistem Respirasi

Bab 8. Farmakoterapi Common Cold

Bab 9. Farmakoterapi Asma

Bab 10. Farmakoterapi Tuberkulosis

Bab 11. Fitoterapi Asma

Bab 12. Fitoterapi Common Cold

Bab 13. Fitoterapi Tuberkulosis

Bab 14. Resep Ramuan Herbal Yang Berkhasiat
Pada Gangguan Respirasi



FUTURE SCIENCE

Jl. Terusan Surabaya, Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005,
Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,
Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com



IKAPI
IKATAN PEMERIT INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7216-68-7 (PDF)



9

786347

216687