

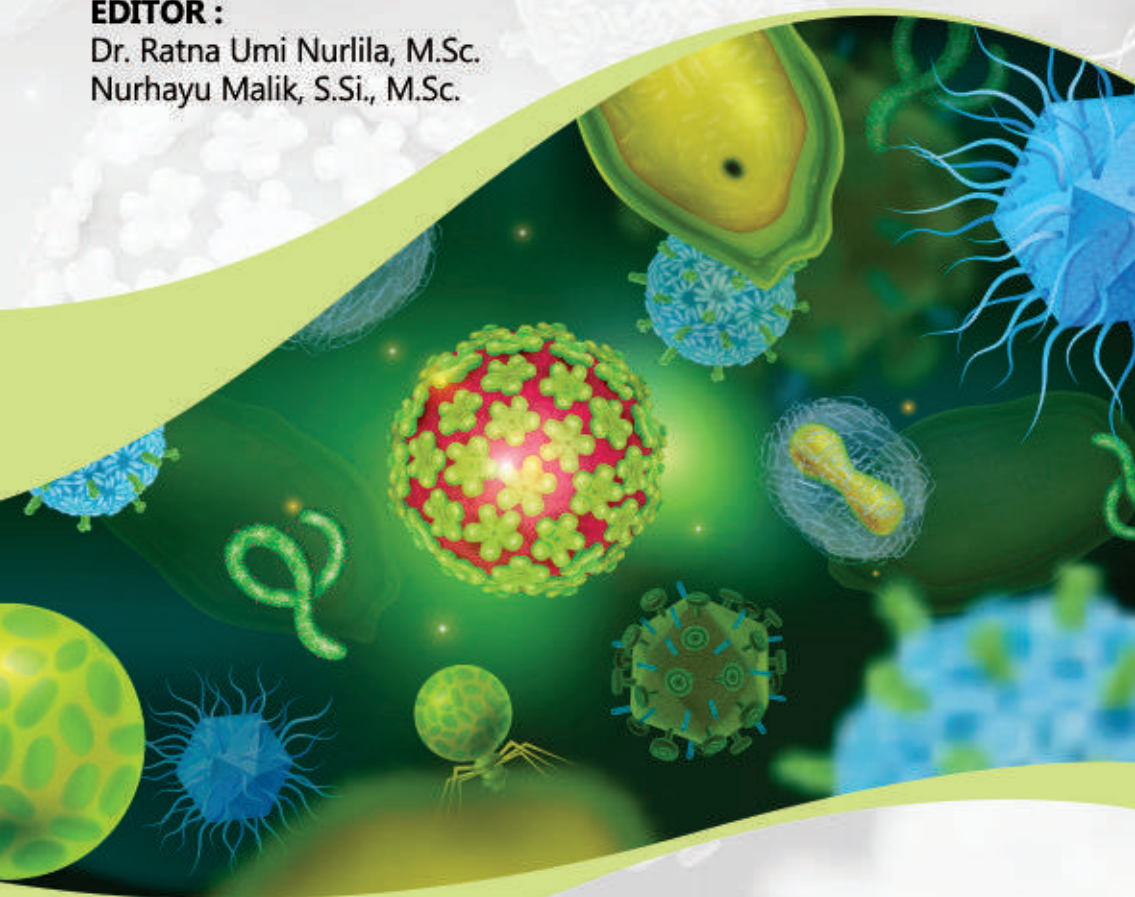


Pengantar MIKROBIOLOGI

EDITOR :

Dr. Ratna Umi Nurlila, M.Sc.

Nurhayu Malik, S.Si., M.Sc.



Najmah | Asriyani Ridwan | Tacik Idayanti
Emelda | Ni Made Sri Dwijastuti | Dwi Setianingtyas
Syandrez Prima Putra | Dwi Krihariyani | Aini | Kristanti Parisihni

Pengantar MIKROBIOLOGI

Buku Pengantar Mikrobiologi yang berada ditangan pembaca ini terdiri dari 10 bab, yaitu :

- Bab 1 Klasifikasi Mikroba : Morfologi, Reproduksi, Fisiologi
- Bab 2 Prinsip-Prinsip Sterilisasi Medium dan Teknik Isolasi Bakteri
- Bab 3 Pengaruh Lingkungan terhadap Pertumbuhan Mikroba
- Bab 4 Teknik Laboratorium Mikrobiologi
- Bab 5 Teknik Mikroskopi
- Bab 6 Mekanisme Infeksi Virus
- Bab 7 Prinsip Prinsip Immunologi
- Bab 8 Flora Normal pada Tubuh Manusia
- Bab 9 Prinsip Pengujian Kualitas Air
- Bab 10 Daya Antibakteri Beberapa Antiseptik



eureka
media aksara
Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

☎ 0858 5343 1992
✉ eurekaediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-120-239-0



9 786231 202390

PENGANTAR MIKROBIOLOGI

Najmah, M.Si.

Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed.

Tacik Idayanti, S. ST, S. Si.

apt. Emelda, M.Farm.

Ni Made Sri Dwijastuti, S.Si., M.Biomed.

Dwi Setianingtyas., drg., Sp PM (K)

dr. Syandrez Prima Putra, M.Sc.

Dr. Dwi Krihariyani, S.Pd., S.Si., M.Kes.

Aini, Amd, Kes., S.Si., M.Si.

Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes.



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

PENGANTAR MIKROBIOLOGI

Penulis : Najmah, M.Si.
Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed.
Tacik Idayanti, S. ST, S. Si.
apt. Emelda, M.Farm.
Ni Made Sri Dwijastuti, S.Si., M.Biomed.
Dwi Setianingtyas., drg., Sp PM (K)
dr. Syandrez Prima Putra, M.Sc.
Dr. Dwi Krihariyani, S.Pd., S.Si., M.Kes.
Aini, Amd, Kes., S.Si., M.Si.
Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes.

Editor : Dr. Ratna Umi Nurlila, M.Sc.
Nurhayu Malik, S.Si., M.Sc.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Husnun Nur Afifah

ISBN : 978-623-120-239-0

Diterbitkan oleh : EUREKA MEDIA AKSARA, FEBRUARI 2024
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

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

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, kami panjatkan rasa syukur kepada Allah SWT sehingga buku kolaborasi “Pengantar Mikrobiologi” ini dapat diselesaikan dengan baik dan semoga bernilai ibadah disisinya, Aamiin. Ucapan terima kasih kami haturkan kepada berbagai pihak yang membantu proses penyelesaian buku ini. Semoga buku ini membuka cakrawala baru dan menginspirasi keingintahuan anda terhadap mikrobiologi.

Selamat datang dalam perjalanan menakjubkan ke dunia mikrobiologi! Buku ini hadir sebagai panduan yang memperkenalkan anda pada berbagai kehidupan mikroskopis yang mendominasi dunia ini. Mikroorganisme, meskipun seringkali terlupakan, memainkan peran kritis dalam ekosistem, kesehatan manusia, dan bahkan industri. Selamat membaca dan mengeksplorasi keajaiban mikroorganisme

Buku Pengantar Mikrobiologi yang berada ditangan pembaca ini terdiri dari 10 bab, yaitu :

- Bab 1 Klasifikasi Mikroba : Morfologi, Reproduksi, Fisiologi
- Bab 2 Prinsip-Prinsip Sterilisasi Medium dan Teknik Isolasi Bakteri
- Bab 3 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroba
- Bab 4 Teknik Laboratorium Mikrobiologi
- Bab 5 Teknik Mikroskopi
- Bab 6 Mekanisme Infeksi Virus
- Bab 7 Prinsip Prinsip Immunologi
- Bab 8 Flora Normal Pada Tubuh Manusia
- Bab 9 Prinsip Pengujian Kualitas
- Bab 10 Daya Antibakteri Beberapa Antiseptik

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan buku ini maka itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan edisi berikutnya. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam perjalanan pembuatan buku ini.

Gorontalo, 06 Januari 2024

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 KLASIFIKASI MIKROBA: MORFOLOGI, REPRODUKSI DAN FISIOLOGI	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Klasifikasi Mikroba	2
C. Morfologi, Reproduksi dan Fisiologi.....	5
DAFTAR PUSTAKA.....	15
BAB 2 PRINSIP-PRINSIP STERILISASI MEDIUM DAN TEKNIK ISOLASI BAKTERI.....	17
A. Pendahuluan.....	17
B. Macam-Macam Metode Sterilisasi	18
C. Sterilisasi Medium.....	21
D. Teknik Isolasi Bakteri	23
DAFTAR PUSTAKA	30
BAB 3 PENGARUH LINGKUNGAN TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA.....	32
A. Pendahuluan.....	32
B. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisme	32
DAFTAR PUSTAKA	45
BAB 4 TEKNIK LABORATORIUM MIKROBIOLOGI	47
A. Prinsip Pengerjaan Laboratorium Mikrobiologi.....	47
B. Peralatan Pendukung dalam Laboratorium Mikrobiologi	48
C. Transfer Mikroorganisme	52
D. Media Pertumbuhan Mikroba	53
E. Teknik Penanaman Mikroba	55
DAFTAR PUSTAKA.....	59
BAB 5 TEKNIK MIKROSKOPI.....	60
A. Sejarah Penggunaan Mikroskop	60
B. Jenis-Jenis Mikroskop.....	62
C. Komponen Mikroskop Cahaya	66

D. Prosedur Penggunaan Mikroskop Cahaya	71
E. Perawatan Mikroskop Cahaya.....	76
F. Prosedur Kalibrasi Mikroskop Cahaya	78
DAFTAR PUSTAKA	82
BAB 6 MEKANISME INFEKSI VIRUS.....	83
A. Pendahuluan	83
B. Sekilas Tentang Virus	84
C. Mekanisme Infeksi Virus.....	86
DAFTAR PUSTAKA	101
BAB 7 PRINSIP-PRINSIP IMUNOLOGI	102
A. Pendahuluan	102
B. Komponen Sistem Imun.....	103
C. Imunitas Alamiah	114
D. Imunitas Adaptif.....	121
DAFTAR PUSTAKA	129
BAB 8 FLORA NORMAL PADA TUBUH MANUSIA	130
A. Pendahuluan	130
B. Mikrobiologi Flora Normal.....	132
C. Peran Flora Normal	134
DAFTAR PUSTAKA	140
BAB 9 PRINSIP PENGUJIAN KUALITAS AIR.....	141
A. Pendahuluan	141
B. Metode Pengambilan Sampel	142
C. Jenis Mikroba Indikator.....	143
D. Metode Analisis	144
E. Cara Kerja Analisis	147
F. Kendali Mutu Pengujian Mikrobiologi.....	148
G. Validasi dan Kontrol Mutu	149
DAFTAR PUSTAKA	151
BAB 10 DAYA ANTIBAKTERI BEBERAPA ANTISEPTIK	153
A. Prinsip Dasar Kontrol Mikroba	153
B. Mekanisme Umum Cara Kerja Biosida.....	154
C. Berbagai Antiseptik : Cara Kerja dan Kegunaannya .	158
D. Hubungan Konsentrasi Biosida dan Waktu pada Pemusnahan Antimikroba	163
E. Mekanisme Reversal Aksi Biosida	164

DAFTAR PUSTAKA.....	166
TENTANG PENULIS.....	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1.	Klasifikasi Mikroba.....	4
Gambar 1. 2.	Reproduksi Bakteri Secara Konjugasi pada <i>E. Coli</i>	6
Gambar 1. 3.	Reproduksi Aseksual dan Seksual Pada Kapang	10
Gambar 1. 4.	Reproduksi pada Virus Secara Litik dan Lisogenik	13
Gambar 2. 1.	<i>Pour Plate Method</i>	25
Gambar 2. 2.	<i>Spread Plate Method</i>	25
Gambar 2. 3.	<i>Streak Plate Method</i>	26
Gambar 2. 4.	Tipe Goresan Sinambung.....	27
Gambar 2. 5.	Tipe Goresan T	27
Gambar 2. 6.	Tipe Goresan Kuadran	28
Gambar 2. 7.	Teknik Serial Dilution.....	29
Gambar 3. 1.	Interaksi Polimikroba	35
Gambar 3. 2.	Penggolongan Suhu Pertumbuhan Mikroba Berdasarkan Suhu Optimumnya yaitu Titik Tempat Laju Pertumbuhan Paling Tinggi	37
Gambar 3. 3.	Kurva Arrhenius untuk Pertumbuhan Bakteri	38
Gambar 3. 4.	Mikroba Berdasarkan Kebutuhan Oksigen (O ₂)..	40
Gambar 3. 5.	Larutan Hipotonik dan Hipertonik.....	41
Gambar 4. 1.	Contoh Alat Laboratorium Mikrobiologi	49
Gambar 4. 2.	Teknik Aseptik pada Praktikum Mikrobiologi	52
Gambar 4. 3.	Transfer Mikroorganisme dengan Metode Streak (a-c); Metode zig-zag (d)	53
Gambar 4. 4.	Perbedaan Metode <i>Pour Plate</i> dan <i>Spread Plate</i>	55
Gambar 4. 5.	Goresan dengan Metode <i>Streak Plate</i>	57
Gambar 4. 6.	Metode Streak Plate dengan Kontinyu (a); Kuadran (b); Streak T(c)	57
Gambar 4. 7.	Perhitungan Koloni CFU/ml.....	58
Gambar 4. 8.	Metode <i>Pour Plate</i>	58
Gambar 5. 1.	<i>E. Coli</i> dilihat dengan Mikroskop Elektron	63
Gambar 5. 2.	<i>M. Tuberculosis</i> dilihat dengan Mikroskop Fluorescent	64

Gambar 5. 3.	Tampilan Objek dengan Mikroskop Medan Gelap dan Fase Kontras	65
Gambar 5. 4.	Bagian-Bagian <i>Brightfield Microscope</i>	67
Gambar 5. 5.	Memasang Slide pada Meja Preparat	71
Gambar 5. 6.	Membersihkan Lensa Okuler	78
Gambar 5. 7.	Kalibrasi Mikrometer Okuler	80
Gambar 6. 1.	Konstruksi Virus Tidak Berselubung/ <i>Non Enveloped Virus</i>	85
Gambar 6. 2.	Konstruksi Virus Berselubung/ <i>Enveloped Virus</i>	85
Gambar 6. 3.	Portal of entry yang digunakan Virus untuk Memasuki Tubuh	86
Gambar 7. 1.	Perkembangan Sel Pluripoten menjadi Sel-Sel Darah Jalur Limfoid (Biru) dan Myeloid (Merah).....	105
Gambar 7. 2.	Leukosit Tipe Limfoid: (a) Limfosit, (b) Sel NK ..	108
Gambar 7. 3.	Granulosit: (a) Neutrofil, (b) Eosinofil, (c) Basofil ..	109
Gambar 7. 4.	(a) Makrofag, (b) Sel Mast, (c) Sel Dendritik.....	111
Gambar 7. 5.	Struktur antibodi berbentuk “Y”: rantai ringan (kuning), rantai berat (hijau), regio V (merah), regio C (biru). Perhatikan bahwa setiap regio memiliki bagian dari rantai ringan (VL, CL) dan rantai berat (CH1, CH2, CH3).	113
Gambar 7. 6.	Jenis-Jenis Imunoglobulin ditentukan oleh Struktur Fc dari Antibodi	113
Gambar 7. 7.	Struktur Khas pada IgA (Dimer) dan IgM (Pentamer).....	114
Gambar 7. 8.	Reseptor pada Makrofag	116
Gambar 7. 9.	Proses Inflamasi.....	118
Gambar 7. 10.	Fagositosis.....	119
Gambar 7. 11.	Pengenalan Antigen Oleh Sel T	122
Gambar 7. 12.	Aktivitas Sel T Efektor	124
Gambar 7. 13.	Aktivasi Sel B oleh sel TFH	126
Gambar 7. 14.	Mekanisme Imunitas Antibodi	128

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Macam-Macam Interaksi pada Mikroba	34
Tabel 3.2.	pH Terendah, Optimal, dan Tertinggi untuk Beberapa Jenis Bakteri	43
Tabel 7.1.	Komplemen dan Fungsinya.	111
Tabel 8.1.	Bakteri Flora Normal	133
Tabel 8.2.	Penyakit yang Disebabkan oleh Flora Normal	138
Tabel 10.1.	Eksponen Konsentrasi Berbagai Antiseptik.....	164
Tabel 10.2.	Mekanisme Reversal yang dapat Membalikkan Aktivitas Biosida	165



PENGANTAR MIKROBIOLOGI

Najmah, M.Si.

Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed.

Tacik Idayanti, S. ST, S. Si.

apt. Emelda, M.Farm.

Ni Made Sri Dwijastuti, S.Si., M.Biomed.

Dwi Setianingtyas., drg., Sp PM (K)

dr. Syandrez Prima Putra, M.Sc.

Dr. Dwi Krihariyani, S.Pd., S.Si., M.Kes.

Aini, Amd, Kes., S.Si., M.Si.

Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes.



BAB 1

KLASIFIKASI MIKROBA: MORFOLOGI, REPRODUKSI DAN FISIOLOGI

Najmah, M.Si.

A. Pendahuluan

Mikrobiologi mempelajari mikroba atau dikenal dengan istilah mikroorganisme. membuka pintu ke dunia kecil yang penuh dengan kehidupan yang tidak terlihat oleh mata manusia tanpa bantuan mikroskop. Meskipun mikroorganisme adalah bentuk kehidupan terkecil, secara kolektif mereka merupakan bagian terbesar dari biomassa di bumi dan melakukan banyak reaksi kimia yang diperlukan untuk organisme yang lebih tinggi. Tanpa adanya mikroorganisme, bentuk kehidupan yang lebih tinggi tidak akan pernah berevolusi dan tidak dapat dipertahankan (Tortora, Funke and Case, 2010).

Kita sering melabeli mikroorganisme menyangkut penyakit, infeksi yang membuat tidak nyaman, atau ketidaknyamanan yang biasa terjadi seperti makanan basi. Namun, sebagian besar mikroorganisme memberikan kontribusi penting dengan membantu menjaga keseimbangan organisme hidup dan bahan kimia di lingkungan kita. Manusia dan banyak hewan lainnya bergantung pada mikroba dalam usus mereka untuk pencernaan. Industri makanan juga menggunakan mikroba untuk memproduksi cuka, asinan kubis, acar, minuman beralkohol, zaitun hijau, kecap, susu mentega, keju, yogurt, dan roti. Selain itu, enzim dari mikroba sekarang dapat dimanipulasi untuk menyebabkan mikroba menghasilkan zat yang biasanya tidak mereka sintesis. Zat-zat ini termasuk selulosa, alat bantu

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R. (2023) 'Mikrobiologi Umum', in I. Wahidah (ed.) Sejarah dan Ruang Lingkup Mikrobiologi. Jakarta: PT. Scifintech Andrew Wijaya, pp. 1-197.
- Apriyanto, M. *et al.* (2022) Dasar Mikrobiologi Pangan. Banten: CV. AA. Rizky.
- Bräuer, N.W. (2021) 'Friends or Foes—Microbial Interactions in Nature', *Biology*, 10.
- Engelkirk, P.G. and Engelkirk, J.D. (2011) *Burton's Microbiology for the Health Sciences*. Ninth Edit. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Gandjar (2006) *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Greber, U.F. (2019) *Physical Virology: Virus Structure and Mechanics*. Edited by Urs. F Greber. Germany: Springer International Publishing.
- Kumar, S. (2012) *Textbook of Microbiology*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Lianah (2021) *Dasar-Dasar Mikologi*. Semarang: Alinea Media Dipantara.
- Madigan, M.T. *et al.* (2012) *Brock Biology of Microorganisms*. 13th Edition. San Fransisco: Benjamin Cummings.
- Murtafi'ah, N. (2023) *Virologi*. Edited by Oktavianis. Jakarta: Get Press Indonesia.
- Ngatirah (2017) *Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta: Instiper Yogyakarta.
- Purwoko, T. (2009) *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rini, C.S. and Rochman, J. (2020) *Bakteriologi Dasar*. Sidoarjo: UMSIDA Press.

- Sharma, A.K., Gupta, G.K. and Yadav, M. (eds) (2022) Medical Microbiology. Germany: Walter De Gruyter.
- Suryani, Y. (2022) Fisiologi Mikroorganisme. Bandung: Gunung Djati Publishin.
- Tortora, G.J., Funke, B.R. and Case, C.L. (2010) Microbiology an Introduction. 10th Edition. San Francisco: Benjamin Cummings.
- Trivedi, P.C., Pandey, S. and Bhadauria, S. (2010) Text Book Of Microbiology. Jaipur: Aavishkar Publisher.

BAB 2 | PRINSIP-PRINSIP STERILISASI MEDIUM DAN TEKNIK ISOLASI BAKTERI

Asriyani Ridwan, S.ST., M. Biomed.

A. Pendahuluan

Sterilisasi yaitu proses menghilangkan mikroorganisme yang tidak diinginkan, baik yang bersifat patogen maupun non-patogen, pada suatu benda seperti peralatan, bahan, dan media. Sterilisasi juga dapat didefinisikan sebagai penghilangan seluruh mikroorganisme baik bentuk vegetatif maupun bentuk spora (Akbar, 2021).

Di laboratorium mikrobiologi, sterilisasi sangat bermanfaat untuk menghindari hasil positif palsu. Sebelum melaksanakan praktek mikrobiologi, sterilisasi instrumen dan bahan membantu memperoleh hasil yang akurat terhadap pemeriksaan mikrobiologi (Rakhmawati, 2012).

Mikroorganisme yang mengakibatkan kontaminasi terkadang bisa ditemui dalam jumlah besar di laboratorium mikrobiologi. Mikroorganisme penyebab kontaminasi bisa berasal dari udara, permukaan kerja, lantai, aktivitas manusia, atau perlengkapan yang digunakan. Sterilisasi instrumen dan perlengkapan diperlukan untuk mencegah kontaminasi (Akbar, 2021).

Berdasarkan peralatan yang digunakan, ada berbagai prinsip sterilisasi. Seperti, prinsip pemanasan, paparan sinar UV, dan penggunaan disinfektan. Mematikan mikroorganisme dan spornya yang dapat mengkontaminasi sampel yang diuji adalah tujuan utama dari proses sterilisasi (Akbar, 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. A., 2021. Microbeholic. [Online] Available at: <https://www.microbeholic.com/2021/01/macam-macam-sterilisasi-dan-alat-yang-digunakan.html> [Accessed 2 12 2023].
- Alkadhim, S. A. S., 2018. Hot Air Oven for Sterilization: Definition & Working Principle. SSRN Electronic Journal.
- Bhojwani, S.S and Dantu, P.K, 2013. Plant Tissue Culture: An Introductory Text. 1 ed. India: Springer New Delhi.
- Gupta, N.V and Shukshith K.S., 2016. Qualification of Autoclave. International Journal of PharmTech Research, 9(4), pp. 220-226.
- Harley J.P & Prescott, L. M, 2002. Laboratory Exercises in Microbiology. 5nd ed. s.l.: McGraw-Hill.
- Ikenganyia, E. E., Anikwe, M. A. N., Omeje, T. E., Adinde, J. O, 2017. Plant Tissue Culture Regeneration and Aseptic. Asian Journal of Biotechnology and Bioresource, 1(3), pp. 1-6.
- Irianto, 2012. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Dasar. Purwokerto: Laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman.
- Jufri, R. F., 2020. Microbial Isolation. Journal La Lifesci, 01(01), pp. 018-023.
- Rakhmawati, A., 2012. Media Penyiapan Mikroorganisme, Pelatihan Laboratorium. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Supriya, N., 2023. Biology Reader. [Online] Available at: <https://BiologyReader.com/> [Accessed 8 12 2023].

Utami, U., Harianie, L., Kusmiyati, N., Fitriasaki, P.D, 2018. Panduan Praktikum Mikrobiologi Umum. Malang: Universitas islam negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.

BAB 3

PENGARUH LINGKUNGAN TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA

Tacik Idayanti, S.ST, S. Si.

A. Pendahuluan

Salah satu ciri mikroorganisme hidup dapat dilihat dari adanya pertumbuhan. Pada mikroorganisme uniseluler seperti bakteri, pertumbuhannya dapat berupa penambahan koloni seperti penambahan jumlah koloni, penambahan ukuran koloni, penambahan massa mikroorganisme, pertumbuhan mikroba diartikan sebagai pertumbuhan sel mikroba itu sendiri (Surinder Kumar, 2012). Umumnya pertumbuhan mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Susilawati, Audia and Agustin, 2023). Diantaranya adalah faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biologis merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme itu sendiri. Sedangkan faktor abiotik merupakan faktor eksternal mikroorganisme yang dapat mempengaruhi pertumbuhannya. Perubahan faktor lingkungan dapat menyebabkan perubahan sifat, morfologi maupun fisiologi mikroba (Van Dijck and Jabra-Rizk, 2017).

B. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisme

1. Faktor Biotik

Di alam, sebagian besar mikroba hidup berdampingan dalam populasi dan jarang sekali ditemukan hidup sendiri. Mereka berkembang biak dengan cepat dilingkungan yang

DAFTAR PUSTAKA

- Arivo, D. and Annisatussholeh, N. (2017) 'Pengaruh Tekanan Osmotik pH, dan Suhu Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli', *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(3), pp. 153-160.
- Armitage, J. P. (2005) 'Understanding the Development and Formation of Biofilms', *Group*, 1, pp. 2-4.
- Darah, I. *et al.* (2011) 'Involvement of Physical Parameters in Medium Improvement for Tannase Production by *Aspergillus niger* FETL FT3 in Submerged Fermentation', *Biotechnology Research International*, 2011, pp. 1-7. doi: 10.4061/2011/897931.
- Van Dijck, P. and Jabra-Rizk, M. A. (2017) 'Fungal-Bacterial Interactions: In health and disease', *Candida albicans: Cellular and Molecular Biology: Second Edition*, pp. 115-143. doi: 10.1007/978-3-319-50409-4_8.
- Gabriliska, R. A. and Rumbaugh, K. P. (2015) 'Biofilm Models Of Polymicrobial Infection', *Future Microbiology*, 10(12), pp. 1997-2015. doi: 10.2217/fmb.15.109.
- Hall-Stoodley, L., Costerton, J. W. . and Stoodley, P. (2004) 'Bacterial Biofilms A Diagnostic', *Nature reviews microbiology*, 2(2), p. 95108. Available at: <https://www.nature.com/articles/nrmicro821>.
- Jawetz, Melnick, & A. (2015) *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology Twenty-Seventh Edition.*, *Medical Microbiology*. Available at: <http://www.thieme-connect.de/products/ebooks/abstract/10.1055/b-0034-71555>.
- Peleg, A. Y., Hogan, D. A. and Mylonakis, E. (2010) 'Medically Important Bacterial-Fungal Interactions', *Nature Reviews Microbiology*, 8(5), pp. 340-349. doi: 10.1038/nrmicro2313.

- Rifai, M. R., Widowati, H. and Sutanto, A. (2020) 'Sinergisme Dan Antagonisme Beberapa Jenis Isolat Bakteri Yang Dikonsorsiumkan', *Biolova*, 1(1), pp. 19-24. doi: 10.24127/biolova.v1i1.31.
- Surinder Kumar (2012) *Textbook of Microbiologi*. 1st edn, JAYPEE BROTHERS MEDICAL PUBLISHERS (P) LTD. 1st edn. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=ikl-ds56O4EC&oi=fnd&pg=PR1&ots=fjQA7kTDMT&sig=ySRNRatsfQeWtLxtOnsHvw961i4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Susilawati, S., Audia, M. and Agustin, N. R. (2023) 'Peranan Mikrobiologi Dalam Pengelolaan Lingkungan (Studi Tentang Mikro Organisme di Lingkungan Alamiah)', 3(3), pp. 359-363.
- Winzer, K., Hardie, K. R. and Williams, P. (2002) 'Bacterial Cell-To-Cell Communication', p. 7. doi: [https://doi.org/10.1016/S1369-5274\(02\)00304-1](https://doi.org/10.1016/S1369-5274(02)00304-1).

BAB 4

TEKNIK LABORATORIUM MIKROBIOLOGI

apt. Emelda, M. Farm.

A. Prinsip Pengerjaan Laboratorium Mikrobiologi

Kegiatan praktek mikrobiologi di laboratorium perlu direncanakan dengan baik dan dilaksanakan oleh personil yang tepat. Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam kegiatan praktek mikrobiologi yaitu:

1. Preparasi dan sterilisasi peralatan dan media kultur
2. Preparasi kultur mikroba
3. Inokulasi media dengan kultur yang telah dipreparasi
4. Inkubasi pada kultur dan sampling
5. Sterilisasi dan pembuangan kultur yang aman dan dekontaminasi semua peralatan yang terkontaminasi.

Bekerja di Laboratorium mikrobiologi perlu dilakukan secara aseptik untuk mencegah terjadinya perpindahan bakteri dari lingkungan sekitar ke media kultur (mencegah terjadinya kontaminasi) dan perlu diingat bahwa mikroba ada di semua permukaan laboratorium, begitu juga di tangan dan pakaian praktikan (Petersen and McLaughlin, 2016). Teknik aseptik adalah suatu teknik yang berupaya untuk menjaga sterilitas dari alat dan bahan yang digunakan dalam praktek. Kondisi aseptis dapat diperoleh melalui upaya seperti menggunakan pemanasan dengan autoklaf, desinfektan ataupun dengan pemanasan sederhana menggunakan air mendidih sehingga semua mikroba dapat dihilangkan sebelum dilakukan kegiatan praktikum di laboratorium (Baseman *et al.*, 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Alnaimat, S. M. and Abushattal, S. (2012) Laboratory Manual in General Microbiology For Undergraduate Students., Short Version. Al-Hussein Bin Talal University. Available at: https://www.researchgate.net/publication/257380059_Laboratory_Manual_in_General_Microbiology_For_Undergraduate_Students_Short_Version (Accessed: 14 December 2023).
- Baseman, H. *et al.* (2021) 'Words Matter: A Commentary and Glossary of Definitions for Microbiological Quality', *Biomedical Instrumentation & Technology*, 55(4), pp. 143-164. doi: 10.2345/0899-8205-55.4.143.
- Harley, J. P. and Prescott, L. M. (2002) 'Laboratory Exercises In Microbiology', p. 466.
- Metode Cawan Gores (Streak Plate) - Prinsip, Manfaat, Tipe dan Cara Kerja - MicrobeHolic (no date). Available at: <https://www.microbeholic.com/2022/09/metode-cawan-gores-streak-plate.html> (Accessed: 23 December 2023).
- Petersen, J. and McLaughlin, S. (2016) 'Laboratory Exercises in Microbiology: Discovering the Unseen World Through Hands-On Investigation', Open Educational Resources. Available at: https://academicworks.cuny.edu/qb_oers/16 (Accessed: 11 December 2023).

BAB 5

TEKNIK MIKROSKOPI

Ni Made Sri Dwijastuti, S.Si., M. Biomed.

Teknik mikroskopi adalah metode yang digunakan untuk menganalisis struktur mikroskopis dari berbagai material dan bahan dalam berbagai bidang ilmu. Mikroskopi telah banyak digunakan dalam bidang mikrobiologi untuk menganalisis sifat dan struktur mikroskopis dari sel bakteri, virus, dan mikroorganisme lainnya. Teknologi mikroskopi memungkinkan para ilmuwan dan peneliti untuk menganalisis sifat dan struktur mikroskopis dari berbagai jenis mikroorganisme dengan cepat dan dengan tingkat akurasi yang tinggi.

A. Sejarah Penggunaan Mikroskop

Konsep perbesaran sudah lama dikenal. Sekitar tahun 1267, filsuf Inggris Roger Bacon menulis dalam *Perspectiva*, "[Kita] dapat menghitung partikel terkecil dari debu dan pasir berdasarkan kebesaran sudut pandang yang kita gunakan untuk melihatnya," dan pada tahun 1538, seorang dokter Italia, Girolamo Fracastoro, menulis dalam *Homocentrica*, "Jika seseorang melihat melalui dua kacamata, yang satu ditumpangkan di atas kaca mata yang lain, ia akan melihat segala sesuatu yang jauh lebih besar."

Tiga pembuat kacamata Belanda-Hans Jansen, putranya Zacharias Jansen, dan Hans Lippershey-telah menerima pujian karena menciptakan mikroskop majemuk sekitar tahun 1590. Penggambaran pertama mikroskop digambar sekitar tahun 1631

DAFTAR PUSTAKA

- Benson. (2001). *Microbiological Applications Lab Manual in General Microbiology* (Jean Fornango Jim Smith, Ed.; Eighth Edition). The McGraw-Hill Companies.
- Boleng, D. T. (2015). *Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar*. Universitas Muhammadiyah Malang. <http://ummpress.umm.ac.id>
- Ford, B. J., & Shannon, R. R. (2023, November 5). *Microscope Instrument*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/microscope>
- Mokobi, F. (2022, April 15). *Brightfield Microscope (Compound Light Microscope)- Definition, Principle, Parts*. Microbe Notes. <https://microbenotes.com/brightfield-microscope/>
- Permenkes No.43. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*.

BAB 6 | MEKANISME INFEKSI VIRUS

Dwi Setianingtyas., drg., Sp PM (K).

A. Pendahuluan

Infeksi adalah invasi ke jaringan tubuh inang atau *hospes* oleh organisme penyebab penyakit yang diikuti dengan memperbanyak diri dari organisme atau racun yang dihasilkannya. Infeksi dapat disebabkan oleh mikroba sebagai *agent* infeksi, antara lain: bakteri, jamur, parasit, dan virus (Soedarto, 2015).

Virus merupakan mikroorganisme yang terkecil ukurannya, pada umumnya lebih kecil dari 399 nm (nanometer), 1 nm = 1 milimikron = satu per satu juta milimeter = satu perseribu mikron. Berbeda dengan bakteri yang setiap individu sel masing-masing mempunyai asam nukleat lengkap, yaitu RNA (*ribonucleid acid*) dan DNA (*deoxyribonucleid acid*). Setiap sel virus hanya mempunyai satu jenis asam nukleat saja, RNA saja atau DNA saja. Dalam perkembangbiakannya, virus juga berbeda dengan mikroorganisme lainnya, virus tidak berkembang biak dengan membelah diri (Soedarto, 2015)

Virus mendapatkan turunan dengan cara replikasi (Misnadiarly and Djajaningrat, 2014). Selain itu virus hanya dapat hidup didalam sel (obligat intraseluler), sehingga tidak dapat dibiakkan di dalam medium buatan. Virus hanya dapat dibiakkan pada kultur sel (Soedarto, 2015).

Penyakit tertentu dapat disebabkan oleh bermacam virus yang mempunyai jaringan umum *tropism* (pilihan), seperti *hepatitis* (hepar), *common cold* (saluran nafas atas), dan

DAFTAR PUSTAKA

- Garna, H., Sjahrodji, A.M. and Alam, A. (2012) Buku Ajar Divisi Infeksi Dan Penyakit Tropis. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Goering, R. *et al.* (2019) MIMS Medical Microbiology Medis. 6th ed Singapore: Elsevier Pte. Ltd.
- Misnadiarly and Djajaningrat, H. (2014) Mikrobiologi Untuk Klinik Dan Laboratorium. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soedarto (2015) Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: CV Sagung Seto.

BAB 7 | PRINSIP-PRINSIP IMUNOLOGI

dr. Syandrez Prima Putra, M.Sc.

A. Pendahuluan

Imunologi adalah ilmu yang mempelajari pertahanan tubuh terhadap infeksi. Imunologi mulai berkembang sejak Edward Jenner (1796) berhasil mengungkapkan bahwa inokulasi *cowpox* pada seseorang memberikan kekebalan terhadap *smallpox*, dan istilah "vaksinasi" diperkenalkan untuk merujuk pada prosedur tersebut. Kontribusi Jenner lalu menjadi landasan bagi Robert Koch yang membuktikan bahwa penyakit menular disebabkan oleh mikroorganisme spesifik, sementara Louis Pasteur berhasil menciptakan vaksin untuk kolera dan rabies (Kenneth and Casey, 2017).

Pada awal tahun 1890-an, Emil von Behring dan Shibasaburo Kitasato menemukan bahwa serum hewan yang kebal terhadap difteri atau tetanus mengandung 'aktivitas antitoksik' yang dapat memberikan perlindungan sementara terhadap efek toksin pada manusia. Aktivitas ini ternyata disebabkan oleh antibodi, protein yang saat ini dikenal sebagai bagian integral dari sistem kekebalan tubuh. Pentingnya antibodi dalam kekebalan diperkuat oleh penemuan Jules Bordet pada tahun 1899 tentang komplemen, suatu komponen dalam serum yang bekerja bersama dengan antibodi untuk menghancurkan bakteri patogen. Selanjutnya, Elie Metchnikof menemukan bahwa sel fagositik adalah sel utama yang berfungsi menelan dan mencerna banyak mikroorganisme. Saat

DAFTAR PUSTAKA

- Cowan, M. K. and Smith, H. R. (2018) *Microbiology : a systems approach*. Fifth edit. New York: McGraw-Hill Education.
- Kenneth, M. and Casey, W. (2017) *Janeway's immunobiology*. 9th edition. New York: Garland Science/Taylor & Francis Group, LLC.
- Zabriskie, J. B. (2009) *Essential Clinical Immunology*. Edited by J. B. Zabriskie. New York: Cambridge University Press.

BAB 8 | FLORA NORMAL PADA TUBUH MANUSIA

Dr. Dwi Krihariyani, S.Pd., S.Si., M.Kes.

A. Pendahuluan

Flora normal yang juga disebut sebagai "mikrobiota asli," merupakan ragam populasi mikroba yang secara alami menghuni berbagai bagian tubuh manusia, termasuk kulit dan selaput lendir. Distribusi flora normal mencakup saluran cerna, saluran pernafasan, saluran genitourinari, dan kulit. Walaupun flora normal mengandung banyak spesies mikroba yang beragam, umumnya mikroorganisme ini dapat dikelompokkan ke dalam salah satu dari dua kategori utama, yaitu flora residen yang menetap secara konstan dalam suatu lingkungan tubuh, dan flora sementara yang muncul dan tinggal untuk jangka waktu tertentu sebelum kembali berkurang (Sastry and Bhat, 2019).

1. Residen Flora (*Resident Flora*)

Organisme ini merupakan bagian integral dari komunitas mikroba normal dalam tubuh seumur hidup (Murray, 2018).

- a. Mikroba normal memiliki hubungan erat dengan lingkungan tertentu dan menunjukkan sifat adaptasi yang unik. Sebagai contoh, *Escherichia coli*, merupakan bagian dari flora usus, memiliki kemampuan untuk meregenerasi dan membangun kembali diri mereka ketika lingkungan usus terganggu. Kehebatan mikroba ini dalam

DAFTAR PUSTAKA

- Berkowitz, F. E. and Jerris, R. C. (2016) Practical Medical Microbiology for Clinicians.
- Cowan, M. K. and Smith, H. (2018) Microbiology: A Systems Approach, Fifth Edition.
- Goering, R. V. *et al.* (2018) MIMS' Microbiology Medical and Immunology.
- Kenneth J. Ryan, Nafees Ahmad, J. Andrew Alspaugh, W. L. D. (2018) Sherris Medical Microbiology-McGraw-Hill Education (2018).
- Mahon, C. R. and Lehman, D. C. (2019) Text Book of Diagnostic Microbiology, Elsevier Saunders. Available at: <http://evolve.elsevier.com/Mahon/microbiology/YOU'VE JUSTPURCHASED>.
- Murray, P. R. (2018) Basic Medical Microbiology.
- Riedel, Stefan; Morse, Stephen; Mietzner, Timothy; Miller, S. (2019) Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology. 28th Edition. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1Ix1V42dkScshd1XDkh5ii9F6uhMY1gec/view>.
- Sastry, A. S. and Bhat, S. (2019) Essential of Medical Microbiology, Second Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.
- Talaro, K. P. and Chess, B. (2018). Foundations in Microbiology, Tenth Edition.
- Tille, P. M. (2017) Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology. Fourteenth. St. Louis, Missouri 63043: Elsevier, Inc.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. and Case, C. L. (2019) Microbiology an Introduction Thirteenth Edition.

BAB 9 | PRINSIP PENGUJIAN KUALITAS AIR

Aini, A.Md., Kes., S.Si., M.Si.

A. Pendahuluan

Pengujian kualitas air merupakan suatu upaya menjaga kesehatan masyarakat dan sistem perairan agar tidak tercemar oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri virus protozoa. Bakteri virus protozoa merupakan kontaminan yang sering ada di dalam air. Pengujian kualitas air bertujuan untuk memastikan tidak adanya cemaran oleh kontaminan tersebut. Metode uji mikrobiologi mencakup identifikasi seperti ada atau tidaknya dan perhitungan jumlah atau kuantitas mikroorganisme dalam air. Dalam proses pengujian mikrobiologi membutuhkan berbagai teknik dan parameter untuk melihat jenis mikroorganisme patogen dan kuantitas atau jumlahnya (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2023)

1. Tujuan Pemeriksaan

Tujuan pemeriksaan air secara umum adalah untuk mendeteksi mikroorganisme salah satunya dengan menggunakan indikator adanya cemaran yang tujuannya untuk dapat menentukan apakah air tercemar secara mikrobiologi atau tidak dengan membandingkan hasil dengan standar yang berlaku (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (2015) SNI 3554:2015 Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan.
- Badan Standarisasi Nasional (2008) 'Air dan Air Limbah – Bagian 59: Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah', Sni 6989.59:2008, 59, p. 19. Available at: http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI_6989-59-2008-_Metoda-Pengambilan-Contoh-Air-Limbah.pdf.
- B POM (2019) 'Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan Produk', Badan Pengawas Obat dan Makanan, pp. 1–48.
- Elvi Rusmiyanto P.W, D.A.R. (2019) 'Angka Paling Mungkin (Most Probable Number/MPN) Coliform Sampel Kue Bingke Berendam di Pontianak', Jurnal Protobiont, 8(1), pp. 64–68. Available at: <https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i1.30864>.
- Maria Tuntun Siregar, Wieke Sri Wulan, Doni Setiawan, A.N. (2018) Kendali Mutu. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya manusia Kesehatan.
- Medlin, L.K. and Orozco, J. (2017) 'Molecular Techniques For The Detection Of Organisms In Aquatic Environments, With Emphasis On Harmful Algal Bloom Species', Sensors (Switzerland), 17(5). Available at: <https://doi.org/10.3390/s17051184>.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2023) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023', (Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan).
- Nurliyana, M.R. *et al.* (2018) 'The Detection Method of Escherichia coli in Water Resources: A Review', Journal of Physics: Conference Series, 995(1). Available at:

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/995/1/012065>.

Rasidi, H. *et al.* (2023) *Air Bersih Gratis*. Bandung: Widiana Media Utama.

Sidjabat, F.N. (2021) 'Buku Saku Petunjuk Pengukuran Kualitas Air', (October), pp. 1-16. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/355212755>.

SNI (2009) 'Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan', Badan Standardisasi Nasional, 7387, pp. 1-29.

BAB 10

DAYA ANTIBAKTERI BEBERAPA ANTISEPTIK

Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes.

A. Prinsip Dasar Kontrol Mikroba

Pada bidang Mikrobiologi Kedokteran, upaya kontrol mikroba menjadi salah satu faktor penting dalam pencegahan transmisi penyakit infeksi. Strategi untuk pengendalian bakteri pada manusia dan lingkungannya adalah dengan melakukan upaya sterilisasi dan disinfeksi.

Agen antimikroba secara tradisional dibagi menjadi dua kelompok: antibiotik dan bahan biosida kimia lainnya. Pembedaan ini utamanya didasarkan pada kenyataan bahwa antibiotik secara historis hanya berasal dari mikroba, sedangkan biosida kimia adalah produk buatan, sintesis. Selain itu, antibiotik cenderung memiliki mekanisme aksi yang terdefinisi sedangkan biosida kimia menyebabkan kerusakan yang lebih umum dan tidak spesifik. Biosida kimia secara umum digunakan sebagai antiseptik, desinfektan dan pengawet (Hanlon & Hodges, 2013).

1. Definisi

Sterilisasi adalah suatu upaya untuk mematikan atau menghilangkan seluruh mikroorganisme, termasuk spora bakteri yang memiliki tingkat ketahanan tinggi.

Disinfeksi adalah upaya untuk mematikan sebagian besar mikroorganisme, meskipun tidak semuanya. Untuk mencapai disinfeksi yang memadai, patogen harus mati,

DAFTAR PUSTAKA

- Hanlon G and Hodges N Hanlon, G., & Hodges, N. (2013). *Essential Microbiology for Pharmacy and Pharmaceutical Science* (J. A. Wiley & L. Sons (eds.); Fisrt). Wiley-Blackwell.
- Levinson, W., Chin-Hong, P., Joyce, E. A., Nusbsbaum, J., & Schwartz, B. (2018). *Review of Microbiology & Immunology A Guide to Clinical Infectious Diseases* (Fifteenth). <https://doi.org/10.5005/jp/books/13076>
- Riedel, S., Morse, S. A., Mietzner, T., & Miller, S. (2019). *The Science of Microbiology*. In Mc Graw Hill (28th ed.). McGraw Hill Lange.

TENTANG PENULIS



Najmah, M.Si. lahir di Bima, pada 3 Juni 1994. Alumni dari Institut Pertanian Bogor pada jurusan Biokimia. Wanita yang kerap disapa Najm ini lahir dari pasangan Adam (ayah) dan Sitti Rahmah (ibu). Sejak tahun 2022, ia mengabdikan diri di jurusan kimia fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Negeri Gorontalo.



Asriyani Ridwan, S.ST., M.Biomed., Penulis dilahirkan di Padacenga Kabupaten Sidenreng Rappang pada tanggal 29 Mei 1993. Ketertarikan penulis terhadap ilmu mikrobiologi dimulai pada tahun 2011 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih jurusan Analisis kesehatan, menempuh pendidikan Diploma III pada tahun 2011. Melanjutkan ke jenjang sarjana tahun 2015 di Universitas Setia Budi Surakarta. Melanjutkan pendidikan Magister di Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin pada tahun 2017 dan selesai pada tahun 2019. Ditahun yang sama penulis bergabung menjadi dosen di Program Studi Analisis Kesehatan Stikes Panrita HusadaBulukumba hingga saat ini.



Tacik Idayanti, S.ST, S.Si. lahir di Sidoarjo, pada 18 Mei 1981. Ia tercatat sebagai lulusan Poltekkes Kemenkes Surabaya dan Universitas Adi Buana Surabaya. Wanita yang kerap disapa Tacik ini mulai mengabdikan diri sebagai Pegawai Negeri Sipil sejak 2006, yang diberi tugas sebagai Instruktur Praktikum Bakteriologi di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, PoltekkesKemenkes Surabaya. Saat ini sedang melanjutkan pendidikan S2 di Fakultas Ilmu Kedokteran Dasar Peminatan Mikrobiologi Universitas Airlangga.



apt. Emelda, M.Farm. lahir di Nagara, Kalimantan Selatan pada 22 Februari 1991. Ia tercatat sebagai lulusan S1 Farmasi (Tahun 2013), S2 Farmasi (tahun 2015) dan Profesi Apoteker (Tahun 2014) di Universitas Ahmad Dahlan. Wanita yang kerap disapa Emel ini adalah anak dari pasangan Bapak H.Muhammad Rafiq, M.pd. (ayah) dan ibu Siti Aminah (ibu). Saat ini bertugas sebagai Dosen tetap pada Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Program Studi S1 Farmasi Universitas Alma Ata (UAA) Yogyakarta. Mata Kuliah yang sering diampu adalah pada bidang Biologi Farmasi seperti Farmakognosi, Mikrobiologi dan Fitokimia. Aktif menulis Artikel di Jurnal nasional terakreditasi dan juga berpartisipasi dalam jurnal Internasional terindekscopus.

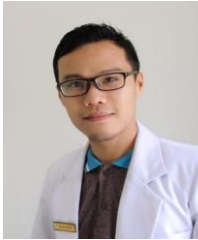


Ni Made Sri Dwijastuti, S.Si., M.Biomed. lahir di Sibanggede, pada 12 September 1991. Riwayat Pendidikan diawali dengan menempuh Program Diploma III Analisis Kesehatan di Poltekkes Denpasar, kemudian meraih gelar Sarjana Sains setelah menempuh Pendidikan S1 Biologi di Universitas Hindu Indonesia. Pendidikan terakhirnya yaitu Magister Ilmu Biomedik konsentrasi Ilmu Kedokteran Dasar di Universitas Udayana. Penulis merupakan dosen tetap di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Bali Internasional.



Dwi Setianingtyas., drg., Sp PM (K) lahir dan menyelesaikan pendidikan Dokter Gigi serta Spesialis Penyakit Mulut di Surabaya. Merupakan praktisi di RSPAL dr Ramelan, menjadi dosen sekaligus peneliti di FKG UHT Surabaya. Hobinya membaca dan menulis. Sudah menghasilkan karya berupa buku yang diterbitkan oleh penerbit Andi. Buku tersebut berjudul: "Gigi.

Merawat dan menjaga kesehatan GIGI dan MULUT”. Disamping itu juga berhasil melakukan publikasi jurnal, baik nasional maupun yang berindeks Scopus. Pada tahun 2021 mendapat gelar sebagai konsultan infeksi dari kolegium ISPMI (Ikatan Spesialis Penyakit Mulut Indonesia).



dr. Syandrez Prima Putra, M.Sc. lahir di Payakumbuh, pada 6 Juni 1992. Ia menyelesaikan pendidikan profesi dokter di Universitas Andalas (2015) dan *Master of Science* (M.Sc) bidang Ilmu Kedokteran Tropis di Universitas Gadjah Mada (2021). Pria yang kerap disapa Aan ini adalah anak dari pasangan Syafruddin (ayah) dan Zar’aini Nazar (ibu). Saat ini ia aktif sebagai staf pengajar dan peneliti di Departemen Mikrobiologi dan Pusat Diagnostik dan Riset Penyakit Infeksi, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.



Dr. Dwi Krihariyani, S.Pd., S.Si., M.Kes lahir di Lumajang pada tahun 1970. Wanita yang kerap disapa Dwi ini adalah seorang Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) yang telah menyelesaikan studinya pada program doktoral fakultas kedokteran Universitas Airlangga Surabaya. Pada tahun 1992-1996 pernah bekerja di laboratorium klinik “Biomedika” Jakarta, tahun 1996-1998 bekerja di laboratorium klinik “Pramita” Surabaya, tahun 1998-sekarang adalah seorang dosen di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.



Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes lahir di Jogjakarta, pada tanggal 15 Maret 1968. Saat ini tinggal di Surabaya dan berkarya sebagai staf pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah. Selain mengajar dan aktif dalam organisasi profesi, ia memiliki hobi travelling, musik, nonton film dan sayang

kucing. Ia adalah seorang yang sangat percaya bahwa tulisan dengan spirit berpikir positif akan menarik spirit yang sama dan memberi kebaikan bagi orang yang membacanya.