

MIKROBIOLOGI & PARASITOLOGI



Azmi Prasasti
Devi Oktafiani
Menik Kasiyati
Nurul Eko Widiyastuti
Orchidara Herning
Kawitantri
Ni Made Susilawati
Eka Yunita Wulandari
Juen Carla Warella
Apriyani
Meliance Bria



Editor: Fildza Fadhila

MIKROBIOLOGI & PARASITOLOGI

**Azmi Prasasti
Devi Oktafiani
Menik Kasiyati
Nurul Eko Widiyastuti
Orchidara Herning Kawitantri
Ni Made Susilawati
Eka Yunita Wulandari
Juen Carla Warella
Apriyani
Meliance Bria**

MIKROBIOLOGI & PARASITOLOGI

Penulis:

Azmi Prasasti
Devi Oktafiani
Menik Kasiyati
Nurul Eko Widiyastuti
Orchidara Herning Kawitantri
Ni Made Susilawati
Eka Yunita Wulandari
Juen Carla Warella
Apriyani
Meliance Bria

Editor : **Fildza Fadhila, S.KM., M.Kes.**
Tata Letak : **Asep Nugraha, S.Hum**
Desain Cover : **Septimike Yourintan Mutiara, S.Gz.**
Ukuran : **UNESCO 15,5 x 23 cm**
Halaman : **vii, 146**
ISBN : **978-623-09-2658-7**
Terbit Pada : **Maret 2023**
Anggota IKAPI : **No. 073/BANTEN/2023**

Hak Cipta 2023 @ Sada Kurnia Pustaka dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

PENERBIT PT SADA KURNIA PUSTAKA

Jl. Warung Selikur Km.6 Sukajaya – Carenang, Kab. Serang Banten
Email : sadapenerbit@gmail.com
Website : sadapenerbit.com & repository.sadapenerbit.com
Telpon/WA : +62 838 1281 8431

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga Buku dengan Judul **Mikrobiologi dan Parasitologi** telah terselesaikan dengan baik, dan dapat diterbitkan.

Buku ini merupakan bagian dari program bidang Mikrobiologi dan Parasitologi yang ditulis beberapa tenaga pengajar dan dikemas dalam satu topik. Penulis terdiri dari tenaga pengajar aktif di seluruh Indonesia, dan ahli pada bidang Mikrobiologi dan Parasitologi.

Secara garis besar, cakupan materinya Buku ini meliputi: 1) Bentuk, Sifat dan Karakteristik Mikroorganisme. 2) Bakteriologi. 3) Virologi. 4) Konsep Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (Sterilisasi dan Disinfeksi). 5) Nutrisi, Pertumbuhan, dan Keragaman Mikroorganisme. 6) Mikologi. 7) Pemeriksaan Mikrobiologi. 8) Konsep Pewarnaan dan Mikrobiologi. 9) Konsep Infeksi Nosokomial. 10) Entomologi. Secara umum, semua materi tersebut meliputi kajian dasar dari tema Mikrobiologi dan Parasitologi.

Harapan kami, dengan terbitnya buku ini, semoga dapat menambah referensi dan wawasan di bidang Mikrobiologi dan Parasitologi, dan dapat digunakan sebagai rujukan oleh berbagai pihak.

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 BENTUK, SIFAT, DAN KARAKTERISTIK MIKROORGANISME	
.....	1
Sel Eukariotik dan Prokariotik.....	1
Bakteri.....	2
Fungi/Jamur	3
Protozoa	4
Alga	6
Virus	7
Daftar Pustaka.....	10
Profil Penulis.....	12
BAB 2 BAKTERIOLOGI	13
Definisi	13
Morfologi Bakteri.....	13
Struktur Sel Bakteri	14
Bakteri Penyebab Penyakit pada Manusia	23
Daftar Pustaka.....	26
Profil Penulis.....	27
BAB 3 VIROLOGI.....	28
Definisi	28
Klasifikasi.....	28
Taksonomi.....	29
Struktur	30

Komposisi Kimia dari Virus	32
Komponen Virus.....	33
Materi Genetik.....	34
Mutasi.....	35
Interaksi Antar Virus.....	35
Replikasi.....	36
Patogenesis.....	39
Identifikasi Virus.....	41
Virus Penyebab Kanker.....	43
Reaksi Fisik dan Kimia terhadap Virus	43
Daftar Pustaka.....	45
Profil Penulis.....	47
BAB 4 KONSEP PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI (DESINFEKSI & STERILISASI)	48
Pendahuluan	48
Dekontaminasi Peralatan Perawatan Pasien	49
Pembersihan Awal (<i>Pre-Cleaning</i>).....	51
Pembersihan (<i>Cleaning</i>)	53
Desinfeksi Tingkat Tinggi (DTT)	54
Sterilisasi.....	56
Penyimpanan Instrumen Pasca Sterilisasi	59
Daftar Pustaka.....	61
Profil Penulis.....	62
BAB 5 NUTRISI, PERTUMBUHAN, DAN KERAGAMAN MIKROORGANISME.....	63
Pendahuluan	63
Nutrisi Mikroorganisme	63
Pertumbuhan Mikroorganisme.....	66

Keragaman Mikroorganisme.....	70
Daftar Pustaka.....	72
PROFIL PENULIS.....	73
BAB 6 MIKOLOGI.....	74
Pengantar.....	74
Morfologi.....	74
Klasifikasi.....	76
Reproduksi Fungi.....	76
Mikosis	79
Diagnosa Laboratorium.....	83
Daftar Pustaka.....	86
Profil Penulis.....	88
BAB 7 PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI.....	89
Angka Lempeng Total (ALT)/ <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	89
Jumlah Perkiraan Terdekat (JPT)/ <i>Most Probable Number</i> (MPN)	91
Kultur Urin	93
Identifikasi Bakteri.....	94
Uji Sensitivitas Antimikroba/ <i>Antimicrobial Susceptibility Testing</i>	99
Daftar Pustaka.....	100
Profil Penulis.....	104
BAB 8 KONSEP PERWARNAAN DAN MIKROBIOLOGI.....	105
Teori Pewarnaan dan Mikrobiologi.....	105
Tujuan Pewarnaan	106
Macam-macam Pewarnaan	107
Rangkuman.....	117
Daftar Pustaka	117

Profil Penulis.....	120
BAB 9 KONSEP INFEKSI NOSOKOMIAL.....	121
Definisi dan Batasan Infeksi Nosokomial.....	121
Cara Penularan Infeksi Nosokomial.....	122
Jenis-Jenis Infeksi Nosokomial	124
Dampak Infeksi Nosokomial.....	125
Penyebab Infeksi Nosokomial	125
Upaya Pencegahan Infeksi Nosokomial	126
Daftar Pustaka.....	130
Profil Penulis.....	133
BAB 10 ENTOMOLOGI	134
Pendahuluan	134
<i>Arthropoda</i>	135
Jenis – Jenis <i>Arthropoda</i>	136
Daftar Pustaka.....	144
Profil Penulis.....	146

BAB 1 BENTUK, SIFAT, DAN KARAKTERISTIK MIKROORGANISME

Azmi Prasasti, M.Si.
STIKES Banyuwangi

Sel Eukariotik dan Prokariotik

Bagian paling kecil dari sebuah organisme yaitu sel. Materi penyusun sel: lemak, fosfolipid, RNA, dan DNA. Terdapat perbedaan signifikan antara sel prokariotik dan sel eukariotik. Sel bakteri dan *Cyanobacteri* atau alga biru termasuk ke dalam sel prokariotik. Sedangkan, sel manusia, tumbuhan, hewan, protozoa, dan jamur merupakan sel eukariotik (Dwidjoseputro, 2003).

Inti sel pada sel eukariotik diselimuti oleh membran sel, yang mengandung DNA. Bahan genetik atau DNA tersebut tersusun di kromosom. Protein dan DNA yang berikatan dalam kromosom disebut dengan histon. Proses pembelahan pada kromosom disebut sebagai mitosis (Dwidjoseputro, 2003).

Penyusun sel eukariotik berupa sedikit DNA, kloroplas, dan mitokondria. Ribosom dalam sel eukariotik berukuran lebih besar jika dibandingkan dengan sel prokariotik. Pada membran selnya terdapat aparatus golgi dan diktiosom, organel tersebut berguna dalam proses sekresi (Pratiwi, 2008).

Sel prokariotik berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan sel eukariotik. Sel ini tidak mempunyai organela seperti aparatus golgi, kloroplas dan mitokondria. Membran inti tidak ditemukan di sel prokariotik. Bahan genetik terdapat di dalam sitoplasma, berupa untaian ganda (*double helix*) DNA (Pratiwi, 2008).



Gambar 1.3 a. *Building yeast* dilihat pada mikroskop elektron; *Mold* atau kapang pada jeruk yang membusuk; c. Jamur

Sumber: Campbell (2010)

Hifa pada jamur dibedakan berdasarkan bentuknya, yaitu bersepta dan tidak bersepta. *Phycomycetes* termasuk ke dalam contoh hifa tidak bersepta, sedangkan *Eumycetes* termasuk ke dalam contoh hifa bersepta (Sumarsih, 2003).

Protozoa

Protozoa merupakan kelompok protista eukariotik, seperti halnya algae. Namun perbedaannya dengan algae, protozoa tidak berklorofil. Walaupun terkadang perbedaan keduanya tidak begitu terlihat jelas. Beberapa organisme mempunyai sifat antara algae dan protozoa. Misalnya, algae hijau *Euglenophyta*, selnya berflagela dan merupakan sel tunggal berklorofil, namun dapat kehilangan klorofil dan kemampuan untuk berfotosintesis (Dwidjoseputro, 2003).

Beberapa pendapat ilmuwan mengatakan bahwa *Euglenophyta* atau algae hijau termasuk kedalam filum protozoa. Hal ini dikarenakan kemampuannya dapat hidup pada kondisi tanpa adanya cahaya. Oleh karena itu, cukup sulit membedakan dengan tegas antara algae dan protozoa (Datki et al., 2022).

Protozoa dibedakan dari algae karena tidak berklorofil, dibedakan dari jamur karena dapat bergerak aktif dan tidak ber dinding sel, serta dibedakan dari jamur lendir karena tidak dapat membentuk badan buah (Arbez et al., 2023).

Daftar Pustaka

- Arbez-Abnal, T. A., García-Martínez, J. E., Ángel-García, O., Anzures-Olvera, F., Rodríguez-Martínez, R., Véliz-Deras, F. G., Chay-Canul, A. J., Legarreta-González, M. A., Vargas-Bello-Pérez, E., & Robles-Trillo, P. A. (2023). Effect of supplementing magnesium oxide or brucite on plasma magnesium, rumen pH, rumen protozoa and plasma glucose levels in dairy goats. *Small Ruminant Research*, 219(December 2022), 0–4. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.106905>
- Ayidh AlThobaiti, S. (2023). Protective effect Spirulina against Monosodium glutamate-induced hepatic dysfunction: A biochemical, molecular, and histopathological study. *Journal of King Saud University - Science*, 35(2), 102464. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102464>
- Bajpai, et al. (2017). Efficacy of (+) Lariciresinol to Control Bacterial Growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli O157:H7. Original Research
- Campbell, N.A.&J.B.Reece. (2021). 3. Biologi, Edisi Sebelas Jilid 3 Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga
- Caron, D. A., Lie, A. A. Y., Buckowski, T., Turner, J., & Frabotta, K. (2023). The Effect of pH and Salinity on the Toxicity and Growth of the Golden Alga, *Prymnesium parvum*. *Protist*, 174(1), 125927. <https://doi.org/10.1016/j.protis.2022.125927>
- Case, C.L.: Johnson, T.R. 1984. Laboratory Experiment in Microbiology. California: Benyamin/Cummings Publ. Menlo Park.
- Datki, Z., Sinka, R., Galik, B., & Galik-Olah, Z. (2022). Particle-dependent reproduction and exogenic biopolymer secretion of protozoa co-cultured rotifers. *International Journal of Biological Macromolecules*, 211(April), 669–677. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.05.020>
- Dwidjoseputro, D. 2003. Dasar - Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta.

- Garry. 2002. Tobacco Mosaic Virus. In: Plant disease Facts. Departemen of Plant. Pathology. University of Pennsylvania State University. 152 Hal
- He, Q., Zhang, H., Ma, M., He, Y., Jia, J., Hu, Q., & Gong, Y. (2022). Critical assessment of protozoa contamination and control measures in mass culture of the diatom *Phaeodactylum tricornutum*. *Bioresource Technology*, 359(June), 127460. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127460>
- Jakubas-Krzak, E., Gąbka, M., Panek, P., W. A. Kowalski, W., Lisek, D., Smoczyk, M., & Rybak, A. S. (2023). The red alga *Hildenbrandia rivularis* is a weak indicator of the good ecological status of riverine habitats. *Ecological Indicators*, 147(January), 109918. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109918>
- Pelczar, Michael J., dan Chan, E. C. S., 1986, 190-191, Dasar-Dasar Mikrobiologi, Universitas Indonesia, UI-Press, Jakarta
- Pratiwi, T. Silvia . 2008. Mikrobiologi Farmasi. Yogyakarta. Erlangga.
- Radji, M. 2010. Mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Sumarsih, S., 2003. Mikrobiologi Dasar. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta

PROFIL PENULIS



Azmi Prasasti, M.Si.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu mikrobiologi dimulai pada tahun 2008 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke jurusan Biologi. Menempuh pendidikan sarjana di Universitas Airlangga tahun 2008. Melanjutkan Magister Biologi di Universitas Airlangga 2013. Pada tahun 2017 mendapat kesempatan bergabung dengan program studi D3 Farmasi STIKES Banyuwangi, sebagai dosen, hingga saat ini.

Email Penulis: azmi554@gmail.com

BAB 2 BAKTERIOLOGI

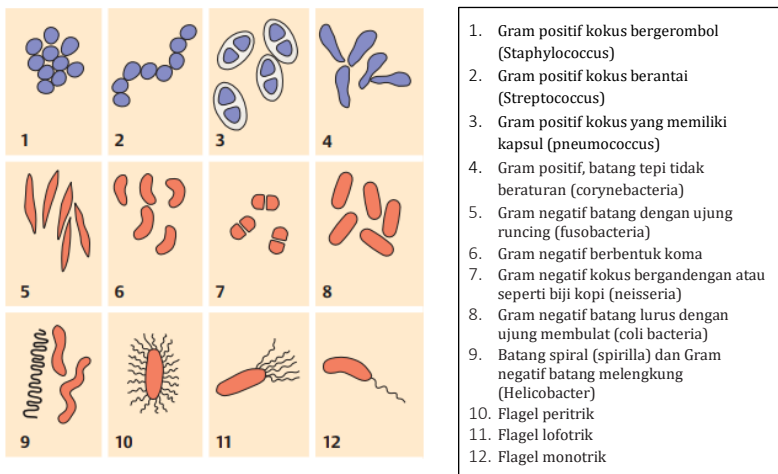
Dr. Devi Oktafiani, S.Si., M.Ked.Trop.
Universitas Tadulako

Definisi

Bakteri berasal dari kata “bakterion” yang artinya *small rod* atau batang kecil. Bakteri merupakan organisme mikroskopis yang terdiri dari satu sel. Sel bakteri memiliki ukuran yang bervariasi antara 0,3 – 5 μm dengan bentuk dasar bulat, batang lurus dan batang bengkok atau spiral (Kayser, 2005). Bakteri merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan adaptasi pada berbagai habitat (kosmopolitan). Bakteri dapat bersifat parasit maupun hidup bebas atau simbiosis.

Morfologi Bakteri

Bakteri dapat dilihat melalui mikroskop cahaya, tetapi harus dengan menggunakan teknik pewarnaan kimia agar bentuk sel bakteri dapat dilihat. Di bawah ini merupakan morfologi sel bakteri secara umum:



Gambar 2.1 Morfologi Sel Bakteri

Sumber: Kayser (2005)

6. *Neisseria Gonorrhoe*

Bakteri ini merupakan bakteri kokus berbentuk seperti biji kopi, Gram negatif dan berpasangan. Bakteri ini dapat tumbuh pada media biakan yang diperkaya dengan protein (darah) dengan kadar CO₂ 5–10%. *Neisseria gonorrhoe* dapat menyebabkan penyakit gonore yang merupakan penyakit menular seksual. Patogen menembus ke dalam mukosa urogenital, menyebabkan infeksi purulen lokal. Pada pria, prostat dan epididimis juga bisa terinfeksi. Pada wanita, gonokokus juga dapat menyebabkan salpingitis, oophoritis, atau bahkan peritonitis. Bakteri ini dapat menginfeksi membran konjungtiva dan dapat menyebabkan konjungtivitis purulen, terlihat terutama pada bayi baru lahir (Kayser, 2005).

Bakteri lain yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia adalah dari genus *Streptococcus* (*S. epidermidis*, *S. pyogenes*, *S. pneumoniae* dsb), *Enterococcus* (*E. faecalis*, *E. faecium*), *Bacillus* (*B. anthracis*), *Clostridium* (*C. botulinum*, *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum*, and *C. histolyticum*) dan masih banyak lainnya.

Daftar Pustaka

- Brooks, Geo., Carroll, K. C., Butel, Janet, & Morse, Stephen. (2012). *Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology 26/E*. McGraw-Hill Publishing.
- Goering, R. v., Dockrell, H. M., Zuckerman, M., & Chiodini, P. L. (2019). *Mims' Medical Microbiology and Immunology* (Sixth Edition). Elsevier.
- Gunsalus, I. C., & Stanier, R. Y. (1960). *The Bacteria. A Treatise on Structure and Function. Vol. I: Structure.: Vol. I.*
- Kayser, F. H. (2005). General Bacteriology. In *Medical Microbiology*.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case Christine L. (2010). *MICROBIOLOGY AN INTRODUCTION* (L. Berriman, Ed.; Tenth).
- Wiley, M. J., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. (2017). *Prescott's Microbiology* (Tenth Edition). McGraw-Hill Education.

PROFIL PENULIS



Dr. Devi Oktafiani, S.Si., M.Ked.Trop.

Lulus S1 Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, di Universitas Airlangga pada tahun 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan S2 Ilmu Kedokteran Tropis di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan berhasil menyelesaikan studi tahun 2017. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan pada jenjang lebih tinggi dengan mengambil

S3 Ilmu Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan menyelesaikan studinya pada tahun 2019.

Penulis memiliki kepakaran dalam bidang ilmu mikrobiologi dan biologi molekuler. Untuk meningkatkan kepakaran pada bidangnya, pada tahun 2017 penulis mengikuti *Sandwich Program* peningkatan keahlian laboratorium dan keilmuan di Division of Clinical Virology, Kobe University, Jepang. Penulis aktif sebagai peneliti dibidang kepakaran tersebut dengan beberapa penelitian dan temuan yang telah di lakukan. Salah satu temuan dalam penelitian yang penulis hasilkan yaitu temuan pertama infeksi HHV-6 dan HHV-8 pada pasien HIV di Kota Surabaya, Jawa Timur yang telah diterbitkan pada jurnal Internasional bereputasi. Saat ini penulis merupakan dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah.

Email Penulis: devioktafiani.fk.untad@gmail.com

BAB 3 VIROLOGI

Menik Kasiyati, S.ST, M.Imun.
Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Definisi

Keberadaan virus awalnya diketahui pada abad ke-19 ketika ditemukan adanya bahan infeksius yang diambil dari ekstrak yang difiltrasi dengan filter steril untuk menyaring bakteri. Oleh karena itu dinamakan virus yaitu berasal dari bahasa latin yang berarti cairan beracun. Setelah adanya penemuan virus, maka selanjutnya adalah menjelaskan peran virus dalam penyakit manusia. Penemuan mikroskop elektron, kultur sel dan teknik diagnostik molekuler untuk mendeteksi adanya virus yang sangat membantu dalam menegakkan diagnosa penyakit yang disebabkan oleh virus (Kudesia & Wreghitt, 2020).

Virus merupakan agen infeksius yang sangat kecil (diameternya sekitar 20 – 300nm) dan tidak bisa dilihat dengan menggunakan mikroskop cahaya. Virus bukan termasuk sel, tidak memiliki inti sel (nukleus), organel atau sitoplasma. Virus berbeda dari sel. Sel prokariotik dan eukariotik mengandung DNA dan RNA, sedangkan virus hanya mengandung satu jenis asam nukleat, DNA atau RNA saja, tidak keduanya. Asam nukleat terbungkus oleh selubung protein dan dikelilingi oleh membran yang mengandung lipid. Seluruh unit dalam satu virus disebut virion. Virus adalah parasit pada tingkat genetik. Virus dapat bereplikasi atau berkembangbiak hanya di dalam sel inang yang hidup, maka virus disebut sebagai parasit obligat intraseluler (Jawetz, Melnick & Adelberg's, 2016).

Klasifikasi

Klasifikasi virus pertama kali diusulkan pada tahun 1939 oleh Bennett berdasarkan jenis dan manifestasi morfologis/sitologi dari gejala yang

Virologi

beberapa minggu pada suhu lingkungan bahkan pada suhu tinggi di daerah tropis.

3. pH

Virus biasanya stabil antara nilai pH 5,0 dan 9,0. Beberapa virus (contohnya enterovirus) resisten terhadap kondisi asam. Semua virus dihancurkan oleh kondisi basa. Reaksi hemaglutinasi bisa sangat sensitif terhadap perubahan pH.

4. Radiasi

Ultraviolet, x-ray, dan partikel berenergi tinggi menonaktifkan virus. Dosis bervariasi untuk virus yang berbeda.

5. Kerentanan terhadap Eter

Kerentanan eter dapat digunakan untuk membedakan virus yang memiliki *envelope* atau selubung dan yang tidak berselubung. Virus yang berenvelope cenderung sensitif terhadap adanya eter.

6. Deterjen

Deterjen nonionik dapat melarutkan lemak penyusun membran virus. Protein virus dalam envelope dilepaskan (tidak didenaturasi). Deterjen anionik juga melarutkan selubung virus; selain itu, deterjen mengurai kapsid menjadi polipeptida terpisah.

7. Formaldehid

Formaldehida menghancurkan infektivitas virus dengan bereaksi dengan asam nukleat. Virus dengan genom beruntai tunggal lebih banyak dinonaktifkan dibandingkan dengan genom beruntai ganda. Formaldehida memiliki efek samping minimal pada antigenisitas protein dan karena itu telah sering digunakan dalam produksi vaksin virus yang tidak aktif.

8. Antibiotik dan Antibakterial Lainnya

Antibiotik antibakteri dan sulfonamid tidak berpengaruh pada virus. Konsentrasi klorin yang lebih besar diperlukan untuk

menghancurkan virus daripada membunuh bakteri. Misalnya, perlakuan klorin pada feses yang cukup untuk menonaktifkan basil tifoid tidak cukup untuk menghancurkan virus poliomielitis yang ada di feses (Jawetz, Melnick & Adelberg's, 2016).

Daftar Pustaka

- Anonymous. (n.d.). *Virus replication*. Retrieved February 18, 2023, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Virus_replication.svg
- Black, Jacquelyn G; Black, L. J. (2557). Microbiology Principles and Exploration. In *Wiley* (Vol. 4, Issue 1).
- Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). *Virus Life Cycle*. 21(1), 1-9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Hatano, Y., Ideta, T., Hirata, A., Hatano, K., Tomita, H., Okada, H., Shimizu, M., Tanaka, T., & Hara, A. (2021). Virus-driven carcinogenesis. *Cancers*, 13(11), 1-27. <https://doi.org/10.3390/cancers13112625>
- Jawetz, Melnick & Adelberg's, E. (2016). *Medical Microbiology*. Mc Graw - Hill Education.
- King, A. M. Q., Lefkowitz, E., Adams, M. J., & Carstens, E. B. (2012). Virus Taxonomy. *Virus Taxonomy*, January. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809633-8.21231-4>
- Kudesia, G., & Wreghitt, T. (2020). *Section 1 – Individual viruses Introduction to virology*. 1-6.
- LibreText, T. (2022). *INTRODUCTORY BIOLOGY CK-12 Foundation*. <https://libretexts.org>
- Louten, J. (2016). Detection and Diagnosis of Viral Infections. *Essential Human Virology*, 111-132. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-800947-5.00007-7>
- Moshinsky, M. (2014). Review of Medical Microbiology And

Virologi

Immunology. In *Nucl. Phys.* (Vol. 13, Issue 1). McGraw-Hill Education.

Pellett, P. E., Mitra, S., & Holland, T. C. (2014). Basics of virology. *Handbook of Clinical Neurology*, 123(November), 45–66. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53488-0.00002-X>

Skrevet, A. (2020). *Virus struktur*. <https://sml.snl.no/virusstruktur>

W. Robert Fleischmann, J. (1996). Viral genetics. In *Medical Microbiology* (4th ed.). The University of Texas Medical Branch at Galveston. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8439/>

PROFIL PENULIS



Menik Kasiyati, S.ST, M.Imun.

Virologi merupakan ilmu yang terus berkembang dan sejalan dengan terus ditemukan vaksin didunia. KeterKetertarikan penulis terhadap ilmu virology dimulai pada tahun 2000 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Akademi Analis Kesehatan (sekarang Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jurusan teknologi Laboratorium Medis) dan berhasil lulus pada tahun 2003. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi yang sama untuk mengambil program Sarjana Terapan pada tahun 2009. Pada tahun 2017 Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Airlangga Program Studi Immunologi dan lulus pada tahun 2019.

Penulis bekerja sebagai dosen virology di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kementerian Kesehatan. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: rifani.2010@gmail.com

BAB 4 KONSEP PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI (DESINFEKSI & STERILISASI)

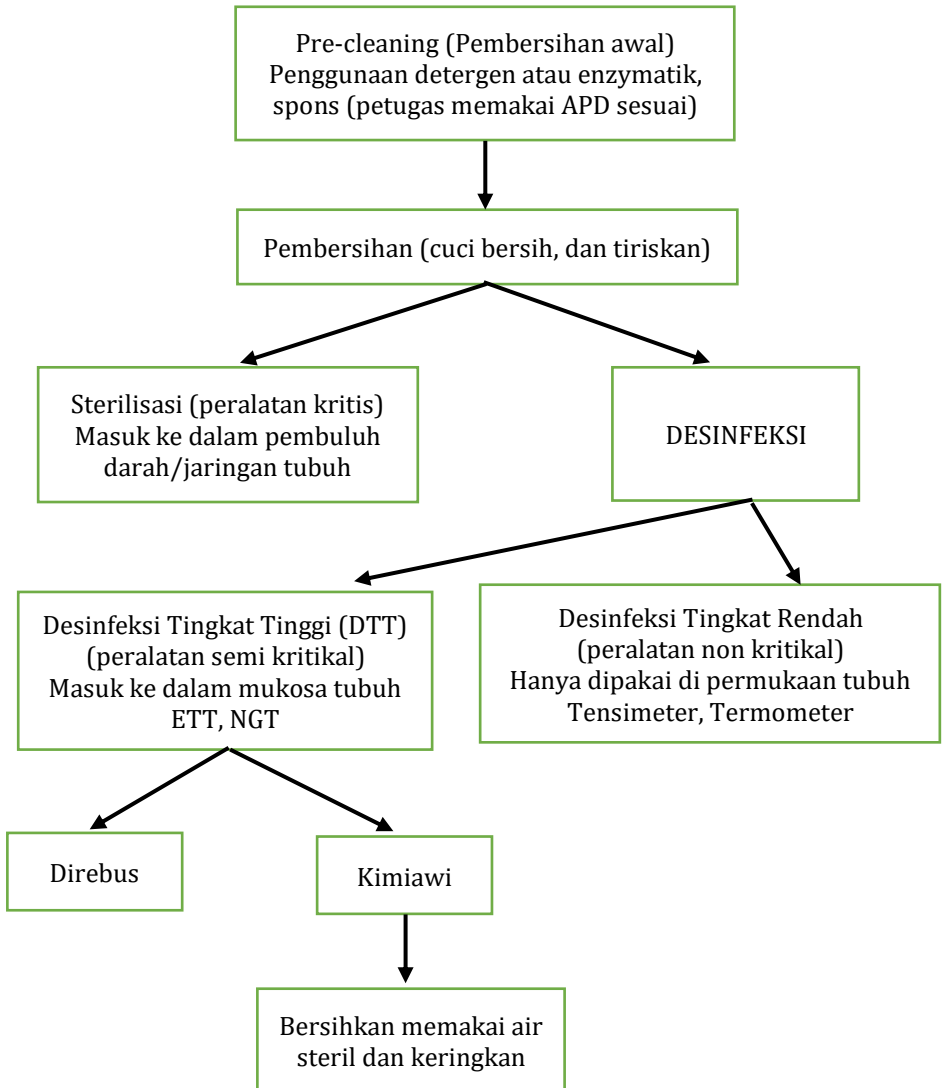
Nurul Eko Widiyastuti, S.Si.T., M.Kes.
STIKES Banyuwangi

Pendahuluan

Healthcare Associated Infection (HAIs) atau Infeksi terkait Pelayanan Kesehatan merupakan sebagian permasalahan kesehatan masyarakat di banyak negara di dunia, termasuk juga Indonesia. HAIs telah menjadi prioritas pembahasan dalam forum *Asian Pasific Economic Comitte* (APEC) atau *Global Health Security Agenda* (GHSA). Hal ini mengindikasikan bahwa HAIs berdampak langsung terhadap perekonomian negara. HAIs adalah infeksi yang terjadi selama masa perawatan di rumah sakit atau tempat pelayanan kesehatan lain, yang mana tidak dalam masa inkubasi atau tidak dalam kondisi infeksi saat klien masuk, namun infeksi akan nampak setelah klien pulang, termasuk infeksi akibat pekerjaan yang dialami petugas rumah sakit dan tenaga medis yang berhubungan dengan proses pelayanan di fasilitas pelayanan kesehatan.

Pada prinsipnya terjadinya HAIs memang dapat dicegah jika fasilitas kesehatan secara konsisten menerapkan program Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI). Pelaksanaan PPI di fasilitas kesehatan bertujuan untuk melindungi tenaga kesehatan, pasien dan pengunjung yang berada di pelayanan kesehatan, serta masyarakat di sekitar, dengan memutus siklus penyebaran penyakit infeksi melalui kewaspadaan standar dan kewaspadaan berdasarkan transmisi. Bagi klien yang membutuhkan perawatan isolasi, maka

maka bisa menghabiskan sumber daya dan manfaatnya terbatas. Instrumen yang dengan *intermediate* atau *low level disinfection*, yaitu: peralatan BP cuffs, *stethoscopes*, *durable mobile patient equipment*.



Gambar 4.1 Bagan Alur Dekontaminasi Peralatan Perawatan Pasien

Sumber: Menkes RI (2017)

Daftar Pustaka

- Lestari, N., & K, I. S. (2012). Efektivitas Penggunaan Indikator Kimia Internal Bentuk Strip Pada Sterilisasi Panas Basah. *Students e-Journals, Vol. 1, NO. 1, 1*.
- Menkes RI. (2017). *Permenkes RI No. 27 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Infeksi Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Padoli. (2016). *Modul Bahan Ajar Cetak Keperawatan: Mikrobiologi Dan Parasitologi Keperawatan*. Jakarta: Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Putri, M. H., Sukini, & Yodong. (2017). *Bahan Ajar Keperawatan Gigi: Mikrobiologi*. Jakarta: Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sari, I. P., Afriza, D., & Roesnoer, M. (2014). Hubungan Antara Pengetahuan Tentang Infeksi Silang Dengan Penatalaksanaan Pencegahan Infeksi. *Jurnal B-Dent, Vol. 1, No. 1, Januari 2014, 30-37*.
- Tietjen, L., Bossemeyer, D., McIntosh, N., Saifuddin, A. B., Sumapraja, S., Djajadilaga, & Santoso, B. I. (2004). *Panduan Pencegahan Infeksi Untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dengan Sumber Daya Terbatas*. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo bekerja sama dengan JNPKKR/POGI dan JHPIEGO (Program MNH & STARH).
- Yusmaniar, Wardiyah, & Nida, K. (2017). *Bahan Ajar Farmasi: Mikrobiologi Dan Parasitologi*. Jakarta: Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

PROFIL PENULIS



Nurul Eko Widiyastuti, S.Si.T., M.Kes.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SPK Bethesda Yogyakarta tahun 1997, PPB Akper Bethesda Yogyakarta lulus tahun 1998, D3 Kebidanan di Akbid Depkes Jember lulus tahun 2001, D4 Bidan Pendidik di Stikes Ngudi Waluyo Ungaran lulus tahun 2004, Magister Kesehatan di Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2010. Riwayat pekerjaan sebagai Bidan Praktik Mandiri di Banyuwangi pada tahun 1998-2001, sebagai Bidan di RSUD Genteng Banyuwangi pada tahun 2001-2002, sebagai Dosen di Akbid Estu Utomo Boyolali pada tahun 2002-2016, sebagai Dosen Kebidanan di Stikes Banyuwangi dari tahun 2017 sampai sekarang.

Tercatat sebagai Dosen Profesional tersertifikasi di bidang Ilmu Kebidanan sejak tahun 2014 sampai sekarang. Mata kuliah yang pernah diampu antara lain: Askeb Kehamilan, Askeb Persalinan, Askeb Nifas dan Menyusui, Pelayanan KB dan Kespro, Askeb Komunitas, dsb. Aktif sebagai anggota IBI sejak 2009 sampai sekarang. Aktif dalam kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, mengikuti pelatihan pengembangan diri, menulis di beberapa jurnal ilmiah penelitian dan pengabmas, serta menulis buku ajar dan beberapa *book chapter*.

Email Penulis: nuruleko25@gmail.com

BAB 5 NUTRISI, PERTUMBUHAN, DAN KERAGAMAN MIKROORGANISME

Orchidara Herning Kawitantri, S.Gz., M.Imun.
STIKES Banyuwangi

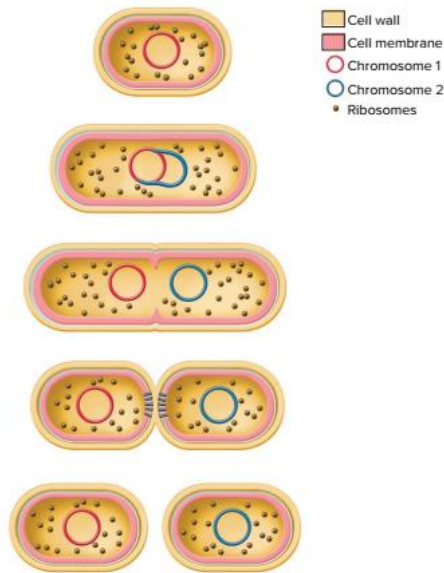
Pendahuluan

Mikroorganisme adalah organisme yang terlalu kecil untuk dilihat secara kasat mata. Beberapa mikroorganisme seperti jamur pada roti dan mikroba berfilamen dapat dilihat tanpa menggunakan mikroskop. Secara umum mikroorganisme bersifat mikroskopik, berukuran diameter kurang dari 1 milimeter, bersifat uniseluler dan multiseluler (Willey *et al*, 2020).

Seperti halnya makhluk hidup, mikroorganisme telah berevolusi dan berkembang secara beragam sejak pertama kali ditemukan. Hal ini menjadikan keragaman mikroorganisme semakin luas dan besar. Perkembangan mikroorganisme merupakan tanda dari keberhasilan pertumbuhan yang disertai dengan kecukupan nutrisi pada lingkungan mikroorganisme tersebut.

Nutrisi Mikroorganisme

Pertumbuhan mikroorganisme memerlukan elemen organik yang mendukung kebutuhan baik dalam metabolisme energi atau mempertahankan kompleksitas dari mikroorganisme tersebut. Nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme harus mengandung semua unsur yang diperlukan untuk sintesis biologis (Riedel *et al*, 2019).



Gambar 5.1 Pembelahan Biner

Sumber: Riedel *et al* (2019)

Keterangan: Pembelahan biner pada bakteri dimulai dengan replikasi DNA seiring dengan sel yang semakin memanjang. Septum pembelahan terbentuk di tengah sel. Dua sel anak dengan ukuran yang sama terbentuk dan terpisah, masing-masing menerima salinan dari kromosom aslinya.

2. Waktu Generasi

Pada organisme eukariotik, waktu generasi adalah waktu antara titik yang sama dari siklus hidup antara dua generasi berturut-turut. Mikroorganisme seperti yang diketahui memiliki waktu pertumbuhan yang cepat atau dapat tidak aktif selama ribuan tahun. Organisme prokariotik, waktu generasi juga disebut waktu penggandaan dan didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan populasi untuk menggandakan melalui satu putaran pembelahan biner. Perbedaan jenis mikroorganisme tidak selalu sama dalam waktu pertumbuhannya meskipun dalam kondisi pertumbuhan optimal di laboratorium. Seperti *Escherichia coli* yang

Nutrisi, Pertumbuhan, dan Keragaman Mikroorganisme

5. Sifat antigenik, merupakan berbagai reaksi dari beberapa antisera.
6. Sifat fisikokimia virion, termasuk berat molekular, densitas, stabilitas pH, stabilitas suhu, dan kerentanan terhadap agen fisik / kimia terutama agen pelarut dan deterjen.
7. Sifat biologis, termasuk kisaran inang alami, cara penularan, hubungan vektor, patogenisitas, tropisme jaringan, dan patologi.

Pada akhirnya sistem taksonomi yang digunakan pada virus memunculkan kelompok besar yang disebut dengan famili, didasarkan pada morfologi virion, struktur gen, dan strategi replikasi. Penamaan virus memiliki akhiran *-viridae*. Dalam setiap famili, subdivisi disebut dengan genera, yang didasarkan pada sifat biologis, genomik, fisikokimia atau perbedaan serologis. Kriteria yang digunakan untuk menentukan genera bervariasi dari satu famili ke famili lainnya.

Daftar Pustaka

- Willey J. M. Sandman K. M. Wood D. H. & Prescott L. M. (2020). *Prescott's microbiology (Eleventh edition. International student)*. McGraw-Hill.
- Riedel S. Hobden J. A. Miller S. Morse S. A. Mietzner T. A. Detrick B. Mitchell T. G. Sakanari J. A. Hotez P. & Mejia R. (2019). *Jawetz melnick & adelberg's medical microbiology (28th ed.)*.
- Parker N. Schneegurt M. Tu A.-H. T. Forster B. M. Lister P. OpenStax (Nonprofit organization) & American Society for Microbiology. (2018). *Microbiology* (Revision MB-2016-002(05/18)-BB). OpenStax.

PROFIL PENULIS



Orchidara Herning Kawitantri, S.Gz., M.Imun.

Penulis lahir di Malang, 25 Oktober 1994. Ketertarikan dalam bidang kesehatan membuat penulis memilih jenjang Pendidikan S1 yang ditempuh di Universitas Brawijaya pada Jurusan Ilmu Gizi dan lulus pada tahun 2016. Penulis melanjutkan jenjang S2 pada tahun berikutnya di Universitas Airlangga Program Pascasarjana Jurusan Imunologi dan lulus tahun 2019. Saat ini Penulis bekerja di STIKES Banyuwangi sebagai dosen Program Studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medik sejak 2020 hingga sekarang. Dalam kesibukannya penulis aktif melakukan Tri Dharma Perguruan Tinggi meliputi pengajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat. Mata Kuliah yang diampu hingga saat ini salah satunya adalah: Biokimia, Bakteriologi, Parasitologi, Virologi, Entomologi, Imunoserologi, dan Imunologi Gizi. Selain aktif sebagai pengajar, penulis juga aktif menulis buku sejak tahun 2022. Keikutsertaan penulis dalam menulis *book chapter* ini tidak lepas dari bagaimana keinginan penulis untuk meningkatkan keilmuan dalam mikrobiologi. Semoga dengan penulisan ini dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan keilmuan, serta dapat menambah manfaat bagi mahasiswa kesehatan dalam memperdalam wawasan dan pengetahuannya.

Email Penulis: orchidara.hk@gmail.com

BAB 6 MIKOLOGI

Ni Made Susilawati, S.Si., M.Si.

Poltekkes Kemenkes Kupang

Pengantar

Pada bagian ini akan membahas tentang mikologi. Apa itu mikologi? Mikologi adalah ilmu yang mempelajari tentang fungi atau jamur. Fungi atau jamur yang diketahui sampai saat ini berjumlah 80,000 spesies, dimana ada kurang lebih 400 spesies yang penting untuk kepentingan medis serta sekitar 50 spesies infeksi pada hewan dan manusia. Sebagian besar jamur dapat dimanfaatkan oleh manusia baik sebagai bahan makanan seperti membantu pembuatan tempe, bir, keju, roti maupun obat-obatan seperti bahan dasar antibiotika. Yuk selanjutnya kita pelajari tentang morfologi dan klasifikasi fungi reproduksi dan mikosis serta diagnosa laboratorium.

Morfologi

Jamur adalah eukariota yang memiliki alat sekretori, retikulum endoplasma, mitokondria, dan integral membran. Jamur dapat hidup normal secara anaerob obligat atau fakultatif dimana mengubah substrat organik menjadi zat yang larut. Jamur dapat ditemukan dalam dua bentuk morfologi dasar yang berbeda, yaitu ragi atau *yeast* dan hifa atau kapang (*mould*). Bentuk kapang berawal dari koloni berserabut bersel banyak dimana sel-sel benang-benang yang saling mengancam dan terhubung terus menerus dari satu koloni ke koloni lain disebut hifa atau hifa dengan diameter berkisar antara 2 sampai 10 μ m. Ada hifa yang tunduk pada dinding penyekat yang disebut septa (hifa berseptata), tetapi ada hifa lain yang tidak memiliki septa dan malah hadir sebagai sel tunggal yang mengancam dan mengandung banyak inti (hifa senotik). Bisa saja hifa atau benang-benang di dalamnya membentuk jalinan yang disebut miselium. Bentuk ini ada

1. Pemeriksaan Langsung

Persiapan harus dilakukan langsung dari kerokan kepala, rambut, atau kuku untuk menentukan ada tidaknya infeksi jamur. Untuk mencapai tujuan agar keratin atau kuku larut, sediaan diberi larutan KOH 10 sampai 40% agar hifa terlihat. Selama 15 menit atau kurang preparat dilewatkan diatas api kecil, usahakan tidak sampai menguap, kemudian diperiksa jamur pada mikroskop.

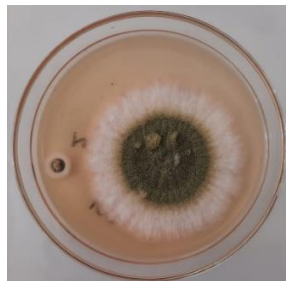


Gambar 6.1 Jamur *Apergilus fumigatus* dengan pewarnaan Lactophenol cotton blue 400 X

Sumber: Dokumen Penulis

2. Pemiakan atau Kultur

Pemiakan atau kultur dilakukan dalam media agar saboroud, jamur ditanam kemudian diinkubasi pada suhu kamar (25°C–30°C), kemudian dilihat dan dinilai pertumbuhan jamur yang ditaman dalam waktu 5 sampai 7 hari setelah penanaman, diamati dari bentuk koloni, warna koloni, jenis koloni.



Gambar 6.2 Jamur *Apergilus flavus* medium Sabouroud Dextrose Agar

Sumber: Dokumen Penulis

Daftar Pustaka

- Devy, D., & Ervianti, E. (2016). Studi Retrospektif: Karakteristik Dermatofitosis. *Bikk*, 30(1), 66–72.
- Dimawan, R. S. A., Prakoeswa, F. R. S., & Pramuningtyas, R. (2022). Pediatric Viral and Bacterial Skin Infection Profile. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, 34(3), 184–188. <https://doi.org/10.20473/bikk.v34.3.2022.184-188>
- Handke, R. (2007). *Mycology-BookWEB.pdf*.
- Khadka, S., Sherchand, J. B., Pokharel, D. B., Pokhrel, B. M., Mishra, S. K., Dhital, S., & Rijal, B. (2016a). Clinicomycological Characterization of Superficial Mycoses from a Tertiary Care Hospital in Nepal. *Dermatology Research and Practice*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9509705>
- Khadka, S., Sherchand, J. B., Pokharel, D. B., Pokhrel, B. M., Mishra, S. K., Dhital, S., & Rijal, B. (2016b). Clinicomycological Characterization of Superficial Mycoses from a Tertiary Care Hospital in Nepal. *Dermatology Research and Practice*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9509705>
- Lopez, D. M., Cervantes, B. Y. H., Emmanuel, D., Agordoh, P. D., Almaguer, F. M., Lambert, R. G., De-Gaulle, V. F., Mac-Ankrah, L., Akum, F. A., & Orish, V. N. (2020). Infections of the Skin among Children in Ho Teaching Hospital of the Volta Region, Ghana. *OALib*, 07(03), 1–9. <https://doi.org/10.4236/oalib.1106192>
- Maheshwari, V., Bhargava, S., Jain, A., Fatima, U., Haq, E., & Alam, K. (2009). Histological diagnosis of madura foot (mycetoma): A must for definitive treatment. *Journal of Global Infectious Diseases*, 1(1), 64. <https://doi.org/10.4103/0974-777x.52985>
- Novianto, E., Jacobeb, T. N. A., Indriatmi, W., Suhendro, Setiabudy, R., Setiabudy, R. D., Abdullah, M., Rengganis, I., Suwarsa, O., & Soebaryo, R. W. (2022). Effectiveness of Cimetidine as Adjuvant Therapy in the Treatment of Acute-Extrinsic Atopic Dermatitis: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Dermatology and Therapy*, 12(3), 715–726. <https://doi.org/10.1007/s13555-022-00688-z>
- P. A. Suryantara, Rusyati, L. ., & Darmada, I. G. . (2020). *DIAGNOSIS DAN*

TATALAKSANA TINEA FASIALIS (Vol. 21, Nomor 1).
[http://journal.um-
surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203](http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203)

Rosida, F., & Ervianti, E. (2017). Penelitian Retrospektif: Mikosis Superfisialis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin - Periodical of Dermatology and Venereology*, 29, 117–125.

PROFIL PENULIS



Ni Made Susilawati, S.Si., M.Si.

Penulis lahir di Mataram tanggal 30 Juli 1977. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kupang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Mataematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Katolik Widya Mandira dan melanjutkan S2 pada Pasca Sarjana Ilmu Biologi pada Universitas Udayana Bali. Penulis menekuni bidang mikrobiologi klinik dan melakukan penelitian serta pengabdian masyarakat terutama penyakit yang disebabkan oleh mikroba.

Email Penulis: madeanalisis@yahoo.co.id

BAB 7 PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI

Eka Yunita Wulandari, S.Tr.AK., M.Imun.
STIKES Banyuwangi

Angka Lempeng Total (ALT)/Total Plate Count (TPC)

Angka lempeng total adalah pemeriksaan mikrobiologi untuk menghitung jumlah mikroba yang terkandung dalam sampel padat maupun cair melalui pengenceran sampel secara berseri (*serial dilution*) dan inokulasi sampel pada media melalui metode tuang (*pour plate*) atau metode sebar (*spread plate*). Sampel padat dihaluskan terlebih dahulu dan diencerkan ke dalam tabung berisi larutan fisiologis steril, sedangkan sampel cair dapat langsung diencerkan. Pengenceran yang biasa digunakan antara lain: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} . Angka lempeng total dilakukan berdasarkan prinsip bahwa setiap sel hidup akan tumbuh menjadi satu koloni. Jumlah koloni yang tumbuh pada cawan berisi media menandakan jumlah mikroba yang terkandung dalam sampel (Ramadhani & Wahyuni, 2020).

Alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain: neraca analitik, autoklaf, *laminar air flow* (LAF), inkubator, *colony conter*, tabung reaksi, mikropipet, *blue tip*, cawan petri, pembakar spirtus, pH meter, media *Plate Count Agar* (PCA), larutan fisiologis (NaCl 0,9%), aquades, alkohol 70% (Yunita et al., 2015).

Prosedur pemeriksaan angka lempeng total menurut (Mursalim, 2018):

1. Larutan fisiologis steril sebanyak 9 ml diambil menggunakan pipet secara aseptis ke dalam 5 tabung reaksi yang telah diberi label pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} .
2. Media PCA disiapkan dan disterilisasi menggunakan *autoklaf* pada suhu 121°C selama 15 menit.

- Dewi, A. K. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sains Veteriner*, 31(2), 138-150.
- Djannatun, T., Rochani, J. T., Wikaningrum, R., Widiyanti, D., & Rahim Pane, A. (2008). Pemanfaatan Darah Manusia yang Kadaluarsa sebagai Pengganti Darah Domba dalam Pembuatan Media Agar Darah Plat (ADP). *Yarsi Academic Journal*, 1-7.
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2019). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *SAINTEKS*, 16(2), 101-108.
- Khakim, L., & Rini, C. S. (2018). Identifikasi *Eschericia coli* dan *Salmonella sp.* pada Air Kolam Renang Candi Pari. *Medicra: Journal of Medical Laboratory Science/Technology*, 1(2), 84-93. <https://doi.org/10.21070/medicra.v1i2.1491>
- Kosasi, C., Lolo, W. A., & Sedewi, S. (2019). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Bakteri yang Berasosiasi dengan Alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh serta Identifikasi secara Biokimia. *Jurnal Pharmacon*, 8(2), 351-359.
- Mu'arofah, B., & Yulian, A. P. (2023). Identifikasi Bakteri Batang Gram Negatif Pada Potongan Kuku Pedagang Nasi Tumpang Di Pasar Tradisional. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 15-21. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.17284>
- Muhammad, A., Nurulita, A., & Budiman, A. (2017). Uji Sensitivitas Antibiotik terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Rawat Inap di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarno Purwokerto. *Pharmacy*, 14(2), 247-263.
- Mursalim. (2018). Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri pada Minuman Sari Kedelai yang Diperjualbelikan di Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 1(1), 58-61.
- Ningsih, M. D. S., Linda, T. M., & Fibriarti, B. L. (2018). Isolasi dan Keragaman Bakteri Ureolitik Lokal Riau yang Berpotensi sebagai

- Campuran Beton. *Journal of Biology*, 11(1), 57–63.
<https://doi.org/10.15408/kauniah.v11i1>
- Nurjannah, L., & Novita, D. A. (2018). Uji Bakteri Coliform dan *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang dan Air Sumur di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 1(1), 60–68.
www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/jia
- Panjaitan, F. J., Bachtiar, T., Arsyad, I., Lele, O. K., & Indriyani, W. (2020). Karakterisasi Mikroskopis dan Uji Biokimia Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) dari Rhizosfer Tanaman Jagung Fase Vegetatif. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Lingkungan*, 1(1), 9–17.
- Pratistha, F. S. M., Sudhana, I. W., & Adnyana, I. W. L. (2017). Diagnosis Cepat Infeksi Saluran Kemih dengan Menghitung Jumlah Leukosituria pada Urinalisis Metode Flowcytometry Sysmex UX-2000 dengan Baku Emas Kultur Urin di RSUP Sanglah Denpasar. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana*, 1(2), 52–56. www.jpudnud.org
- Rahmatullah, W., Novianti, E., & Sari, A. D. L. (2021). Identifikasi Bakteri Udara Menggunakan Teknik Pewarnaan Gram Air Bacteria Indentification by Using Gram Staining DIII Teknologi Bank Darah Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta 2 DIII Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta Corresponding author: Widia Rahmatullah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 6(2), 83–91.
- Ramadhani, I., & Wahyuni, W. (2020). *Dasar - Dasar Praktikum Mikrobiologi* (N. Suharti, Ed.). Pena Persada.
- Razi, K., & Syahputra, F. (2021). Uji Kualitas Air Sumur dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number) di Desa Dayah Tanoh Kecamatan Glumpang Tiga Kabupaten Pidie Tahun 2020. *Jurnal Real Riset*, 3(2), 118–124.
<https://doi.org/10.47647/jrr>
- Rifai, K. R. (2021). Uji Indole sebagai Kegiatan Penjaminan Mutu Tambahan pada Hasil Pengujian Coliform dalam Sampel Air Mineral. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 6(1), 1–6.
- Sari, D. P., Rahmawati, & Rusmiyanto, E. (2019). Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri Coliform Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 29–35.

- Sari, I., Rahmawati, & Kurniatuhadi, R. (2019). Angka Paling Mungkin dan Deteksi Coliform pada Sampel Lalapan Daun Kemangi (*Ocimum bacilicum*) di Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(3), 34–40.
- Sianipar, G. W. S., Sartini, S., & Riyanto, R. (2020). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Endofit pada Akar Pepaya (*Carica papaya* L). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(2), 83–92. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v2i2.312>
- Sinawe, H., & Casadesus, D. (2022). *Urine Culture*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557569/>.
- Soleha, T. U. (2015). Uji Kepekaan terhadap Antibiotik. *Jurnal Kedokteran Unila*, 5(9), 119–123.
- Sulistiani, A. A., Artati, A., Djasang, S., & Mursalim, M. (2021). Korelasi Hasil Bakterial pada Urin Rutin dengan Kultur Urin terhadap Pasien Diagnosa Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 12(2), 138–144.
- Sunarti, R. N. (2015). Uji Kualitas Air Sumur dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). *Bioilmi*, 1(1), 30–34.
- Surahmaida, & Nurhatika, S. (2018). Perhitungan Angka Lempeng Total Bakteri pada Telur Ayam Ras. *Stigma*, 11(1), 33–36.
- Trisno, K., Tono, K., & Suarjana, I. G. K. (2019). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* dari Udara pada Rumah Potong Unggas Swasta di Kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 8(5), 685–694. <https://doi.org/10.19087/imv.2019.8.5.685>
- Yunita, M., Hendrawan, Y., Yulianingsih, R., Keteknikan, J., Teknologi, P.-F., Brawijaya, P.-U., Veteran, J., & Korespondensi, P. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. In *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* (Vol. 3, Issue 3).

PROFIL PENULIS



Eka Yunita Wulandari, S.Tr. AK., M.Imun.

Penulis menyelesaikan studi di Diploma 4 Analisis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Surabaya pada Tahun 2017. Untuk menggapai cita-cita penulis menjadi seorang dosen, penulis melanjutkan studi di Magister Immunologi Universitas Airlangga dan lulus pada tahun 2020. Dilatarbelakangi oleh ketertarikan penulis terhadap dunia laboratorium medik dan pendidikan, penulis kini mengajar sebagai dosen di Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Banyuwangi sejak tahun 2020. Penulis juga masih aktif di dunia penerjemahan dan pengajaran Bahasa Inggris dan Bahasa Mandarin sebagai wujud kecintaannya juga terhadap bahasa asing.

Email Penulis: ekayunita@stikesbanyuwangi.ac.id

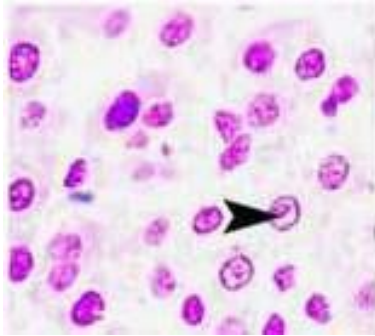
BAB 8 KONSEP PERWARNAAN DAN MIKROBIOLOGI

Juen Carla Warella, S.Pd., M.Si.
Universitas Pattimura

Teori Pewarnaan dan Mikrobiologi

Mikroorganisme atau mikroba adalah organisme berukuran kecil yang tidak dapat dilihat dengan menggunakan mata, sehingga diperlukan alat bantu yaitu mikroskop. Mikroorganisme terdiri dari kelompok eukariotik dan prokariotik yaitu virus, bakteri, archaea, fungi, dan mikroorganisme lainnya yang tidak memiliki membran inti. Keberadaan mikroorganisme di alam mempunyai bentuk morfologi, fisiologi dan sifat-sifat yang khas, sehingga dapat dibedakan antara satu dengan yang lain (Li *et al.*, 2016). Selain itu, sel mikroba tidak memiliki pigmen alami sehingga sulit untuk diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya. Oleh karena itu, untuk membedakan jenis mikroba sehingga dapat terlihat jelas dan mudah diidentifikasi maka diperlukan teknik pewarnaan sel mikroba.

Pewarnaan sel bakteri merupakan metode *Gold Standard* yang digunakan untuk mengidentifikasi sel bakteri dibawah mikroskop cahaya. Dalam proses pewarnaan terdiri atas kromagen yaitu zat pewarna dan pelarut, kromofor yaitu senyawa kromagen yang memberikan warna, dan auksokrom yaitu ion pada kromogen yang berfungsi untuk berikatan dengan sel bakteri (Kosker, Aydin and Icoz, 2022). Prinsip dasar pewarnaan adalah terdapat ikatan antar ion pada sel mikroba dengan kromagen atau senyawa aktif dari zat warna. Hal ini berkaitan dengan struktur membran sel bakteri yang memiliki ion negatif sehingga dapat berikatan dengan ion zat warna yang

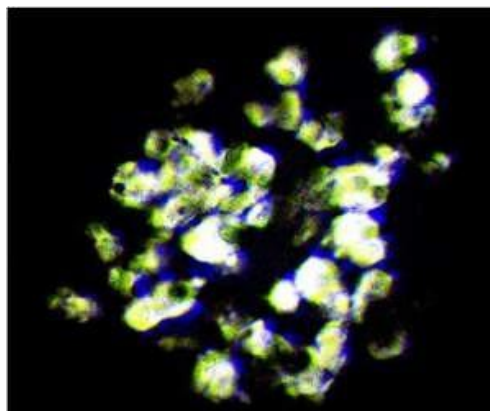


Gambar 8.11 Metode Feulgen

Sumber: Allam *et al* (2010)

6. Pewarnaan Negatif (*Burri*)

Pewarnaan negatif adalah pewarnaan yang digunakan untuk mengamati dan mengidentifikasi sel bakteri yang susah untuk diidentifikasi dengan pewarnaan sederhana. Prinsip pewarnaan negatif adalah tidak memberikan warna pada sel bakteri tetapi mengubah latar belakang sel menjadi hitam, sehingga memudahkan dalam mengamati sel. Reagen Yang digunakan adalah zat warna asam seperti eosin, negrosin, atau tinta cina. Penggunaan pewarna asam karena mampu menembus permukaan sel dan mengandung ion negatif yang menyebabkan tidak terjadi reaksi dengan sel bakteri.



Gambar 8.11 Metode Pewarnaan Negatif

Sumber: Borah *et al* (2018)

Rangkuman

Metode pewarnaan bertujuan untuk mengamati dan mengidentifikasi morfologi sel bakteri. Pewarnaan bakteri lebih banyak digunakan pada sediaan mati karena bakteri lebih mudah menyerap warna. Proses pewarnaan dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti pewarnaan sederhana dengan menggunakan satu zat warna, metode diferensial untuk melihat perbedaan sel bakteri satu dengan yang lain, dan metode khusus untuk melihat bagian spesifik dari bakteri seperti spora, kapsul, granula, flagel, dan nukleus.

Daftar Pustaka

- Allam, A. A. *et al.* (2010) 'Effect of prenatal and perinatal acrylamide on the biochemical and morphological changes in liver of developing albino rat', *Archives of Toxicology*, 84(2), pp. 129–141. doi: 10.1007/s00204-009-0475-2.
- Borah, D. *et al.* (2018) 'Biolubricant potential of exopolysaccharides from the cyanobacterium *Cyanothece epiphytica*', *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(8), pp. 3635–3647. doi: 10.1007/s00253-018-8892-x.
- Breakwell, D. P., Moyes, R. B. and Reynolds, J. (2009) 'Differential Staining of Bacteria: Flagella Stain', *Current Protocols in Microbiology*, 15(1), pp. 1–5. doi: 10.1002/9780471729259.mca03gs15.
- Hussey, M. A. (2013) 'Endospore Stain Protocol', *American Society for Microbiology*, (September 2007), pp. 1–11.
- Jackson, S., Grabis, D. and Manav, C. (2018) 'Giemsa: The Universal Diagnostic Stain', *Sigma-Aldrich lab & production materials*, 4, pp. 1–1.
- Kiuchi, K. (2016) 'Rapid alkaline methylene blue supravital staining for assessment of anterior segment infections', *Clinical Ophthalmology*, 10, pp. 1971–1975. doi: 10.2147/OPHTH.S116616.
- Kosker, F. B., Aydin, O. and Icoz, K. (2022) 'Simple Staining of Cells on a Chip', *Biosensors*, 12(11), p. 1013. doi:

- 10.3390/bios12111013.
- Kramar, A. and Kostic, M. M. (2022) 'Bacterial Secondary Metabolites as Biopigments for Textile Dyeing', *Textiles*, 2(2), pp. 252–264. doi: 10.3390/textiles2020013.
- Kumar Surinder (2018) *Practical Microbiology for MBBS Students*. 1/e. doi: 10.5005/jp/books/14195_6.
- Li, Q. *et al.* (2016) 'Cultural, Physiological, and Biochemical Identification of Actinobacteria', *Actinobacteria - Basics and Biotechnological Applications*. doi: 10.5772/61462.
- Obeta, U. *et al.* (2022) 'Beetroot and Turmeric as Alternative Dyes for Haematoxylin and Eosin in Histological Staining', *Scientific Research Journal of Clinical and Medical Sciences*, 2(01), pp. 54–58. doi: 10.47310/srjcms.2022.v02i01.012.
- Oktari, A. *et al.* (2016) 'The Bacterial Endospore Stain on Schaeffer Fulton using Variation of Methylene Blue Solution', *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1), pp. 3–8. doi: 10.1088/1742-6596/755/1/011001.
- Panizo, M. M. and Moreno, X. (2022) 'Laboratory Identification of Fungal Infections', in Rezaei, N. (ed.) *Encyclopedia of Infection and Immunity*. Oxford: Elsevier, pp. 34–62. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818731-9.00152-X>.
- Sam-Yellowe, T. Y. *et al.* (2020) 'New trichrome stains identify cysts of *Colpodella* sp. (Apicomplexa) and *Bodo caudatus*', *International Microbiology*, 23(2), pp. 303–311. doi: 10.1007/s10123-019-00104-1.
- Scarff, J. M. *et al.* (2018) 'Expression and contribution to virulence of each polysaccharide capsule of *Bacillus cereus* strain G9241', *PLoS ONE*, 13(8), pp. 1–16. doi: 10.1371/journal.pone.0202701.
- Siguenza, N. *et al.* (2019) 'Micro-staining microbes: An alternative to traditional staining of microbiological specimens using microliter volumes of reagents', *Journal of Microbiological Methods*, 164, p. 105654. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2019.105654>.
- Thairu, Y., Usman, Y. and Nasir, I. (2014) 'Laboratory perspective of gram staining and its significance in investigations of infectious

diseases', *Sub-Saharan African Journal of Medicine*, 1(4), p. 168.
doi: 10.4103/2384-5147.144725.

Zhao, D. *et al.* (2012) 'A modified acid-fast staining method for rapid detection of *Mycobacterium tuberculosis*', *Journal of Microbiological Methods*, 91(1), pp. 128–132. doi: 10.1016/j.mimet.2012.07.024.

PROFIL PENULIS



Juen Carla Warella, S.Pd., M.Si.

Lahir di Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku 07 Januari 1995 adalah Dosen pada Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Pattimura. Setelah lulus dari SMA Kristen YPKPM Ambon, penulis melanjutkan studi pada Universitas Pattimura. Penulis mendapatkan gelar S1 dari prodi Pendidikan Biologi Universitas pattimura pada tahun 2016. Kemudian tahun 2018 penulis melanjutkan studi S2 pada Prodi Ilmu Kedokteran Dasar, Universitas Airlangga dengan konsentrasi bidang ilmu Mikrobiologi dan lulus pada tahun 2020. Karir penulis sebagai seorang dosen dimulai pada tahun 2022 dan sampai sekarang.

Penulis memiliki kepakaran dibidang Mikrobiologi. Hal ini tentunya mendukung karir penulis yang aktif dalam penelitian dan publikasi pada bidang Mikrobiologi. Beberapa penelitian penulis berfokus pada antibakteri, antijamur, antibiofilm yang berasal dari tumbuhan dan resistensi antibiotik. Selain itu penulis merupakan pengajar aktif pada Sekolah Laboratorium Universitas Pattimura pada mata pelajaran Biologi. Buku ini merupakan buku kolaborasi pertama yang ditulis oleh penulis. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi tempat penulis mengabdikan.

Email Penulis: juen.warella@gmail.com

BAB 9 KONSEP INFEKSI NOSOKOMIAL

Apriyani, SKM., M.P.H.

Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

Definisi dan Batasan Infeksi Nosokomial

Kata nosokomial berasal dari Bahasa Yunani, kata *nosos* adalah penyakit, sedangkan kata *komeo* adalah merawat. Sementara nosokomion artinya tempat merawat atau dapat disebut sebagai rumah sakit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa infeksi nosokomial dapat disebut infeksi yang didapatkan atau terjadi di suatu rumah sakit (Darmadi, 2008).

Infeksi nosokomial juga dapat disebut sebagai infeksi yang diperoleh seseorang ketika dirawat di rumah sakit. Adapun yang menjadi batasan infeksi tersebut adalah jika mempunyai ciri-ciri yakni saat seorang penderita dirawat di suatu rumah sakit, penderita tersebut tidak dalam kondisi masa inkubasi infeksi nosokomial atau ketika seorang penderita mulai dirawat di rumah sakit tidak ada tanda atau ciri klinis infeksi nosokomial, dimana ciri tersebut muncul sekitar 3 x 24 jam sejak mulai dirawat di rumah sakit (Darmadi, 2008).

Rumah sakit adalah salah satu sarana pelayanan kesehatan yang merupakan tempat untuk melakukan pengobatan bagi orang sakit, juga berpeluang sebagai tempat penularan infeksi yang dikenal dengan istilah infeksi nosokomial. Semua orang yang di rumah sakit berpeluang untuk tertular infeksi nosokomial, seperti tenaga kesehatan, pasien rawat inap maupun rawat jalan, juga keluarga atau kerabat pasien yang menjaga pasien ataupun keluarga yang hanya berkunjung ke rumah sakit. Infeksi nosokomial dapat terjadi karena adanya penularan baik dari tenaga Kesehatan, pasien, orang yang

melakukan upaya pencegahan pada individu secara langsung. Menjaga kebersihan tangan juga merupakan salah satu cara efektif untuk mencegah infeksi (Kemenkes, 2020). Upaya pencegahan infeksi infeksi nosokomial dapat dilakukan dengan berbagai cara:

1. Mencuci Tangan

Hand hygiene atau cuci tangan merupakan cara yang efektif mencegah infeksi nosokomial. Penanganan pasien di rumah sakit dikenal dengan istilah *five-moment* sesuai dengan rekomendasi dari WHO. Adapun yang dimaksud dengan *five-moment* (mencuci tangan pada lima waktu khusus) yaitu terdiri dari (Purwaningsih *et al.*, 2019);

- a. Sebelum menyentuh pasien.
- b. Setelah menyentuh pasien.
- c. Sebelum melakukan tindakan bersih dan aseptik.
- d. Setelah terpapar dengan cairan tubuh pasien.
- e. Setelah menyentuh lingkungan sekitar pasien.

Sedangkan menurut Kemenkes (2020), ada 6 waktu cuci tangan untuk mencegah penularan (Gambar 9.1)



Gambar 9.1 Enam Waktu Mencuci Tangan

Sumber: Kemenkes (2020)



Gambar 9.2 Cara Mencuci Tangan Pakai Sabun

Sumber: Kemenkes (2020)

Daftar Pustaka

- Ardina, R., Yusnita, Y. and Ariansyah, J. (2021) 'Faktor – faktor yang Mempengaruhi Perilaku Perawat Dalam Pencegahan Infeksi Nosocomial Oleh Perawat Di RSUD Kota Agung', *Nursing News : Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 5(2), pp. 86–101. Available at: <https://doi.org/10.33366/nn.v5i2.2311>.
- CDC (2011) 'Vital Signs: Central Line–Associated Blood Stream Infections—United States, 2001, 2008, and 2009', *Annals of Emergency Medicine*, 58(5), pp. 447–450. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2011.07.035>.
- Darmadi (2008) *Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta.
- Jenkins, D.R. (2017) 'Feature Feature Nosocomial infections and infection control Key points Nosocomial Feature', (April), pp. 629–633.
- Kemenkes, R. (2020) 'Panduan Cuci Tangan Pakai Sabun', *Kesehatan Lingkungan*, pp. 1–34. Available at: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Panduan_CTPS2020_1636.pdf.
- Kemkes (2009) *Kebersihan Tangan Mempengaruhi Keselamatan Pasien*. Available at: <https://www.kemkes.go.id/article/view/415/kebersihan-tangan-mempengaruhi-keselamatan-pasien.html>.
- Khan, H.A., Baig, F.K. and Mehboob, R. (2017) 'Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance', *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5), pp. 478–482. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.01.019>.
- Koenig, S.M. and Truwit, J.D. (2006) 'Ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, treatment, and prevention', *Clinical Microbiology Reviews*, 19(4), pp. 637–657. Available at: <https://doi.org/10.1128/CMR.00051-05>.
- Konoralma, K. (2019) 'Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi

- Nosokomial Di Rumah Sakit Umum Gmim Pancaran Kasih Manado', *Jurnal Kesmas*, 8(1), pp. 23–35. Available at: https://books.google.co.id/books?id=BdkOHaf5R-IC&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false%0Ahttp://e-repository.unsyiah.ac.id/JKS/article/viewFile/2747/2595%0Ahttps://rsud.sawahluntokota.go.id/memahami-metode-penyebaran-
- Lorrien G.Runtu, Fitri Haryanti, T.B.R. (2013) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Perawat Dalam Penerapan Universal Precautions Di Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado', *JUIPERDO*, 2(February 2012).
- Magill, S.S. *et al.* (2018) 'Changes in Prevalence of Health Care–Associated Infections in U.S. Hospitals', *New England Journal of Medicine*, 379(18), pp. 1732–1744. Available at: <https://doi.org/10.1056/nejmoa1801550>.
- Movement, P.S. (2020) 'Central Line-associated Bloodstream Infections (CLABSI)', pp. 1–15.
- Owens, C.D. and Stoessel, K. (2008) 'Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention', *Journal of Hospital Infection*, 70(SUPPL. 2), pp. 3–10. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(08\)60017-1](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(08)60017-1).
- Permenkes RI (2019) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Permenkes RI*. Available at: http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No_7_Th_2019_ttg_Kesehatan_Lingkungan_Rumah_Sakit.pdf.
- Purwaningsih, S.E. *et al.* (2019) 'Hubungan Pengetahuan dengan Penerapan Limawaktu Cuci Tangan pada Perawat di Unit Rawat Inap Blud RS Konawe Selatan', *Jurnal Keperawatan*, 03(2), pp. 48–53. Available at: <https://stikesks-kendari.e-journal.id/JK>.
- RSD Mangusada (2019) 'Pencegahan Infeksi Nosokomial'.

Konsep Infeksi Nosokomial

- Sardi, A. (2021) 'Infeksi Nosokomial: Jenis Infeksi dan Patogen Penyebabnya', *Seminar Nasional Riset Kedokteran*, 2, pp. 117–125.
- Septiari (2012) *Infeksi Nosokomial*. Yogyakarta: Haikhi.
- Sikora A, Z.F. (2022) 'Nosocomial Infections. [Updated 2022 Sep 23]', *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing* [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559312/>.
- Siregar, C.J.. (2004) *Farmasi Rumah Sakit: Teori dan Penerapan*. Jakarta: EGC.
- Theodora, S., Naria, E. and Dharma, S. (2014) 'Analisis Pengelolaan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Sebagai Usaha Pencegahan Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit Martha Friska Kelurahan Brayon Kota Kecamatan Medan Barat Tahun 2014', *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja*, 3(3), pp. 1–6.

PROFIL PENULIS



Apriyani, SKM., M.P.H.

Penulis dilahirkan di Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 04 April 1991, yang merupakan putri kedua dari pasangan Bapak Abdul Rauf dan Ibu Nuhare. Suami penulis yaitu Samsuriadi. Penulis menempuh S1 di Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, penulis memilih peminatan Kesehatan Lingkungan (2009-2013). Kemudian melanjutkan S2 Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, dengan peminatan Kesehatan Lingkungan (2014-2016).

Penulis mulai bekerja sebagai Dosen pada tahun 2017 di Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Selain sebagai dosen, penulis juga memiliki pengalaman distruktural yaitu sebagai Sekretaris Program Studi Kesehatan Masyarakat dan pernah menjabat sebagai Wakil Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat. Selain itu, penulis juga pernah menjadi pengelola salah satu jurnal penelitian kesehatan masyarakat yang terakreditasi Sinta 4. Penulis juga aktif dalam kegiatan tridharma, rutin melakukan kegiatan penelitian dan pengabdian setiap semester, dimana *output* dari kegiatan tersebut disubmit ke jurnal. Artikel ilmiah penulis yang telah terbit ada diberbagai jurnal terakreditasi dan juga aktif dalam penyusunan Book Chapter. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi profesi yaitu Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI). Penulis pernah mengampu mata kuliah seperti Dasar Kesehatan Lingkungan, Penyediaan Air Bersih, *International Public Health Issue*, Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu, Seminar Kesehatan Lingkungan, Pencemaran Lingkungan serta Perubahan Iklim dan Kesehatan.

Email Penulis: riri.april4491@gmail.com

BAB 10 ENTOMOLOGI

Meliance Bria, S.Si., M.Si.

Poltekkes Kementerian Kesehatan Kupang

Pendahuluan

Ilmu yang mempelajari tentang *Arthropoda* adalah entomologi. *Arthropoda* adalah binatang yang mempunyai kaki beruas dan bersegmen pada tubuhnya yang memiliki alat tambahan atau appendik berbentuk simetris. Filum *Arthropoda* memiliki 4 kelas yakni: *Insekta*, *Crustacea*, *Arachnida* dan *Myriapoda*. Kelas terpenting dalam karya *Arthropoda* adalah insekta atau serangga. *Insekta* mendapatkan namanya dari kata latin *insecare*, yang artinya menjadi atau membawa. *Insekta* adalah kelas hewan yang tubuhnya berasal dari segmen sergum. Insekta beradaptasi dengan lingkungan hidup yang sangat kering dan lembab dengan suhu tinggi, karena tubuh dilapisi oleh *chitine*.

Perlu diketahui bahwa terdapat berbagai manfaat bagi kehidupan manusia sehari-hari terutama di udara yang ditimbulkan oleh insekta. Salah satu contohnya adalah layanan penyerbukan serangga yang disediakan oleh lebah, yang sangat membantu penyerbukan buah-buahan dan tanaman sayuran sehingga dapat menguntungkan bagi manusia. Beberapa serangga diklasifikasikan sebagai predator dan parasit yang sangat berbahaya bagi manusia karena serangga hama pada hasil pertanian dapat menyebabkan tingkat kerugian 50% atau bahkan punah. Insekta juga dapat berperan sebagai vektor dan gejala penyakit yang disebabkan oleh bakteri, protozoa, dan virus. Akan tetapi mereka menunjukkan keragaman yang sangat besar dalam bentuknya. Dalam pengamatan dapat dilihat serangga yang satu mempunyai kesamaan dengan serangga lainnya. Fakta bahwa serangga di alam begitu besar dan memiliki kaitan yang kuat dengan masalah ekonomi dan kesehatan, maka ilmu yang berhubungan erat kaitannya dengan serangga adalah entomologi.

Entomologi

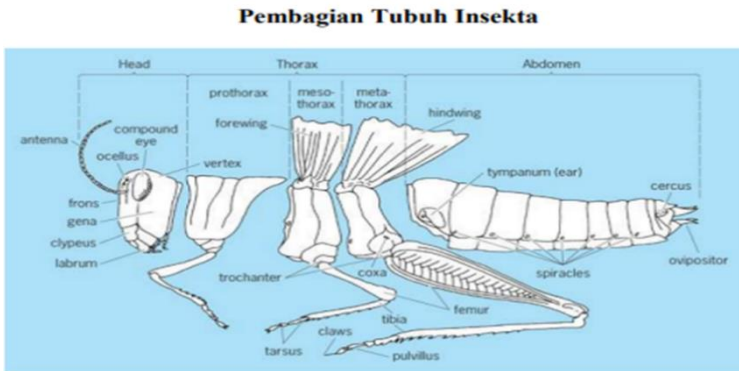
Definisi spesifik lain dari arthropoda adalah sebagai berikut:

- a. Tubulus simetris bilateral, embel-embel beruas.
- b. Tubuh terdapat zat kitin.
- c. Terbagi menjadi beberapa ruas kaki di tubuh.
- d. Kolon yang kecil dan mirip *homocoel* pada ujung.
- e. Memiliki Sistem tali saraf.

Jenis - Jenis Arthropoda

Pada umumnya Filum *Arthropoda* terdiri dari 4 kelas yaitu:

1. Kelas *Insecta*



Gambar 10.1 Nyamuk Dewasa

Sumber: *Arthropoda* dalam

<http://karyailmiah.um.ac.id/index.php/biologi/article/view/16835>
(online 11/11/2013)

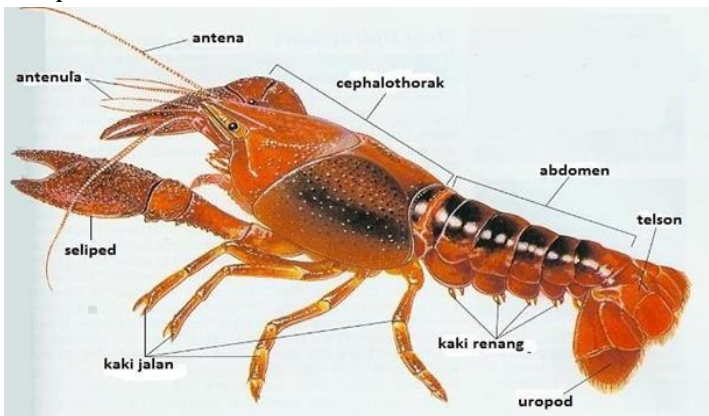
Insecta (pada bahasa latin, *insecta* atau serangga). Sebagian besar terdiri dari 6 ciri yang disebut *hexapoda*. Terbagi dalam 3 macam tubuh insekta antara lain caput, thorax, dan abdomen. Pada *insecta* akan dibahas ordo diptera sebagai berikut:

a. Genus *Anopheles*

Setiap bertelur yang dihasilkan oleh Nyamuk Betina berkisar antara 50 hingga 200 telur. Gigitan *Anopheles* terdeteksi satu per satu di udara. Telur tidak mengalami kekeringan. Larva mencari makanan yang ada di udara sekitar, seperti bakteri, alga, dan mikroorganisme lainnya. Larva akan berbalik jika ada

Pada umumnya dibagi menjadi 3 ordo yaitu:

- a. *Isopoda*, kelompok krustasea terbesar sekitar 10.000 spesies, terutama terdiri dari spesies kecil yang hidup di lautan dan lebih banyak terdapat di dasar laut.
- b. *Kopepoda*, adalah kelompok yang paling banyak hidup di plankton laut dan air tawar, yang memakan ganggang mikroskopik, protista dan bakteri, serta sebagai bahan makanan oleh banyak ikan.
- c. *Dekapoda* merupakan semua jenis udang seperti udang galah, udang karang, udang kepiting, dan lain sebagainya yang relatif besar ialah termasuk dalam kelompok ini. Sebagian besar dekapoda adalah hewan laut akan tetapi udang karang (*crayfish*) hidup di dalam air tawar dan beberapa kepiting tropis hidup di darat.



Gambar 10.5 Udang karang

Sumber: *Arthropoda* dalam

<http://belajarterusbiologi.blogspot.com/2011/05/arthropoda.html> (online 11/11/2013)

3. Kelas *Arachinidea*

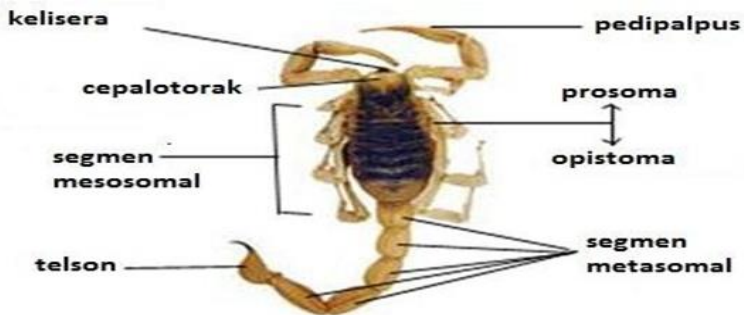
Arachinidea juga dikenal sebagai kelompok laba-laba, meskipun anggotanya tidak sepenuhnya laba-laba. Di Yunani kehidupan hewan ini luas dan sebagai pemakan daging (*carnivora*). Tubuh terbagi atas kepala sampai dada (*sefalotoraks*) terdapat 4 pasang kaki dan perut (abdomen). Kalajengking merupakan salah satu dari total 32 spesialisasi yang ada di kelas tahun ini. Ada berbagai

Entomologi

ukuran tubular uvea pada kelompok ini berukuran dari 0,5 mm sampai 9 cm.

Dapat dibedakan menjadi 3 ordo, antara lain:

- a. Ordo *Scorpionida*, yaitu hewan kelompok kalajengking. Memiliki perut yang bersegmen berupa alat penyengat yang beracun
- b. Ordo *Arachnida*, adalah hewan kelompok laba-laba. Bersifat sebagai predator dan makanannya berupa serangga. Memiliki *sefalotoraks* dan abdomen tidak bersegmen dan memiliki kelenjar beracun pada kaliseranya (alat penyengat),
- c. Ordo *Arcarina*, adalah kelompok hewan kutu. Memiliki tubuh berbentuk bulat telur atau bundar. Banyak spesies tungau merusak tumbuh-tumbuhan atau menjadi parasit pada binatang dan manusia.



Gambar 10.6 Kalajengking

Sumber: *Arthropoda* dalam

<http://belajarterusbologi.blogspot.com/2011/05/arthropoda.html>.

(online 11/11/2013)

4. *Myriapoda*

Kelas *Chilopoda* dan *Diplopoda* adalah dua taksa yang membentuk subfilum *Myriapoda* menurut sistem klasifikasi. Terdapat kesamaan antara satu sistem dengan sistem lainnya dalam klasifikasi.

- a. Ordo *Diplopoda* adalah makhluk yang mempunyai sepasang kaki pada segmen, gerakan cepat, sebagai pemakan daging,

Daftar Pustaka

- Arthropoda dalam <http://belajarterusbiologi.blogspot.com/2011/05/arthropoda.html>. (online 11/11/2013).
- Arthropoda dalam <http://karyailmiah.um.ac.id/index.php/biologi/article/view/16835>. (online 11/11/2013).
- Borror. J.B., Triplehorn, N.F., Johnson, 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga (edisi keenam)*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, h. 95-132
- Ernawati NM, Kahono S., 2010. Keanekaragaman dan kelimpahan Belalang dan Kerabatnya (Orthoptera) pada dua ekosistem pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. J. Entomol. Indon. Vol.7, No.2.
- Gracemetarini A., 2003. "Keanekaragaman Jenis Arthropoda dari Hasil Koleksi Metode Canopy Knockdown di Hutan Alami Gunung Tangkuban Perahu", *Skripsi*, Bandung: ITB, 2003. h. 05.
- Richards, O.W. and R. C. Davis. 1977. Lima, General Textbook of Entomology. Chapman and Hall. London. Vol. IV. 418 pp.
- Susanti, et al. 2017. Hubungan Lingkungan Fisik dengan Keberadaan Jentik Aedes pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. Semarang. Unnes Journal Of Public Health. Vol. 6 No. 4.
- Sholehudin M., et al., 2014. Hubungan Sanitasi Lingkungan, Perilaku Pengendalian Jentik dan Nyamuk, dan Kepadatan Penduduk Dengan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kabupaten Jember. E-Jurnal Pustaka Kesehatan. Vol. 2 (no. 3).
- Sastrodihardjo, S. 1979. Pengantar Entomology Terapan. Penerbit ITB. Bandung. 76 Hal
- Susilawati Desy, 2012. "Keanekaragaman dan Kelimpahan Arthropoda Permukaan Tanah Pada Kebun Mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang dirawat dan tidak dirawat di Desa

UPT Sawahan Kecamatan Cerbon Kabupaten Barito Kuala”,
Skripsi, Banjarmasin : STKIP-PGRI, h. 07.

Soebaktiningsih, 2016. Efek Larvasida Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L) Terhadap Larva Anopheles Sp. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang Fakultas Kedokteran.

PROFIL PENULIS



Meliance Bria, S.Si., M.Si.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu Laboratorium Medis Kesehatan dimulai pada tahun 1998 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Analis Kesehatan di Politeknik Kesehatan Mataram dan berhasil lulus pada tahun 2001. Penulis lulus CPNS tahun 2001 di Kantor Loka Litbang P2B2 Waikabubak bekerja di bagian Laboratorium Parasitologi. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di Fakultas MIPA Peminatan Kimia Universitas Widya Mandira Kupang pada tahun 2010. Pada tahun 2013 penulis pindah tugas di Prodi D3 Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kupang. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan menyelesaikan studi S2 di prodi Ilmu Kedokteran Dasar Peminatan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis memiliki kepakaran di bidang Parasitologi. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga mengikuti Riset Nasional Kesehatan. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: meliance.bria@gmail.com

MIKROBIOLOGI & PARASITOLOGI

Buku ini merupakan bagian dari program bidang Mikrobiologi dan Parasitologi yang ditulis beberapa tenaga pengajar dan dikemas dalam satu topik. Penulis terdiri dari tenaga pengajar aktif di seluruh Indonesia, dan ahli pada bidang Mikrobiologi dan Parasitologi. Secara garis besar, cakupan materinya Buku ini meliputi:

- 1) Bentuk, Sifat dan Karakteristik Mikroorganisme.
- 2) Bakteriologi.
- 3) Virologi.
- 4) Konsep Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (Sterilisasi dan Disinfeksi).
- 5) Nutrisi, Pertumbuhan, dan Keragaman Mikroorganisme.
- 6) Mikologi.
- 7) Pemeriksaan Mikrobiologi.
- 8) Konsep Pewarnaan dan Mikrobiologi.
- 9) Konsep Infeksi Nosokomial.
- 10) Entomologi.

Secara umum, semua materi tersebut meliputi kajian dasar dari tema Mikrobiologi dan Parasitologi.

