



Buku Ajar
**MIKROBIOLOGI
& PARASITOLOGI**

Apt. Nunung Yulia, M.Si

Tentang Penulis



Apt. Nunung Yulia, M.Si

Penulis Lahir di Tasikmalaya tanggal 20 April 1986. Bertempat tinggal di Sukamaju Cibeureum Kota Tasikmalaya. Beliau berprofesi sebagai Apoteker dan Dosen bidang keilmuan Farmasi Sains dan Teknologi di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya.

Penulis menempuh Pendidikan Profesi di Universitas Jenderal Ahmad Yani dan Pendidikan Magister di Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan Kelompok Keilmuan Farmakokimia dan Mikrobiologi. Penulis pernah menjadi dosen luar biasa di Jurusan Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya dan Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya dari tahun 2015 sampai sekarang.



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

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



DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
KEMENTERIAN HUKUM & HAK ASASI MANUSIA RI
EC00202368786

ISBN 978-623-151-359-5



BUKU AJAR MIKROBIOLOGI DAN PARASITOLOGI

Apt. Nunung Yulia, M.Si



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**BUKU AJAR MIKROBIOLOGI DAN
PARASITOLOGI**

Penulis : Apt. Nunung Yulia, M.Si

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Ahmad Yusuf Efendi

ISBN : 978-623-151-359-5

No. HKI : EC00202368786

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, AGUSTUS 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

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

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

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

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji syukur penulis panjatkan atas berkah dan rahmat Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku ajar mata kuliah Mikrobiologi dan Parasitologi untuk D3 Farmasi ini.

Terimakasih penulis ucapkan kepada keluarga, pimpinan dan rekan-rekan serta berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian buku ajar ini. Alhamdulillah penulisan buku terselesaikan.

Penulis menyadari buku ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga buku ajar mata kuliah mikrobiologi ini bermanfaat.

Tasikmalaya, Juni 2023

Apt. Nunung Yulia, M.Si.

SILABUS

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar mikrobiologi dan peranan mikroorganisme dalam kehidupan manusia; reproduksi dan pertumbuhan mikroorganisme; morfologi bakteri dan jenis perwarnaan bakteri; genetika mikroba; isolasi dan identifikasi mikroorganisme bakteri; penanganan mikroorganisme; dasar mikologi; dasar virology; parasitology (protozoa, helminthes, trematoda); mikrobiologi terapan.

TUJUAN MATA KULIAH

Setelah mengikuti matakuliah ini diharapkan mahasiswa mempunyai wawasan tentang mikroba dan aplikasinya dalam berbagai bidang kehidupan,

CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar-dasar mikrobiologi dan peranan mikroorganisme dalam kehidupan manusia
2. Mahasiswa mampu memahami reproduksi dan pertumbuhan mikroorganisme
3. Mahasiswa mampu memahami dan melakukan tentang morfologi bakteri dan jenis perwarnaan bakteri
4. Mahasiswa mampu memahami tentang genetika mikroba
5. Mahasiswa mampu memahami dan melakukan tentang isolasi dan identifikasi mikroorganisme bakteri
6. Mahasiswa mampu memahami dan melakukan penanganan mikroorganisme
7. Mahasiswa mampu memahami tentang mikologi
8. Mahasiswa mampu memahami tentang virology
9. Mahasiswa mampu memahami dan membedakan tentang parasit (protozoa dan helminthes)
10. Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan tentang mikrobiologi terapan

MATERI PEMBELAJARAN

1. Dasar-dasar mikrobiologi dan peranan mikroorganisme dalam kehidupan manusia
2. Reproduksi dan pertumbuhan mikroorganisme
3. Morfologi bakteri dan jenis perwarnaan bakteri
4. Genetika mikroba
5. Isolasi dan identifikasi mikroorganisme bakteri
6. Penanganan mikroorganisme
7. Dasar mikologi
8. Dasar virologi
9. Parasitology (protozoa, helminthes, trematoda)
10. Mikrobiologi terapan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
SILABUS	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 DASAR MIKROBIOLOGI DAN PERAN MIKROORGANISME DALAM KEHIDUPAN MANUSIA	1
A. Pengertian Mikrobiologi	1
B. Sejarah Mikrobiologi	2
C. Penamaan Mikroba	7
D. Struktur Mikroba.....	8
E. Peran Mikroorganisme dalam Kehidupan Manusia....	11
F. Latihan	13
BAB 2 REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN MIKROORGANISME	15
A. Sterilisasi	15
B. Reproduksi Mikroorganisme.....	19
C. Pertumbuhan Bakteri	20
D. Fase Pertumbuhan Mikroorganisme.....	22
E. Pengukuran Pertumbuhan.....	25
F. Laju Pertumbuhan.....	25
G. Latihan	26
BAB 3 MORFOLOGI BAKTERI DAN JENIS PERWARNAAN BAKTERI	27
A. Morfologi Bakteri.....	27
B. Teknik Pewarnaan Bakteri.....	29
C. Jenis Pewarnaan Bakteri.....	30
D. Latihan	34
BAB 4 GENETIKA MIKROBA	35
A. Materi Genetik Mikroba.....	35
B. Struktur DNA dan RNA pada Mikroorganisme	39
C. Latihan	40

BAB 5 ISOLASI DAN IDENTIFIKASI	
MIKROORGANISME BAKTERI	41
A. Media Pertumbuhan Mikroba.....	41
B. Teknik Inokulasi dan Isolasi Mikroorganisme.....	43
C. Identifikasi Mikroorganisme.....	47
D. Latihan.....	47
BAB 6 PENANGANAN MIKROORGANISME	48
A. Jenis Kerusakan oleh Mikroorganisme.....	48
B. Teknik Penanganan Mikroorganisme.....	50
C. Latihan.....	52
BAB 7 DASAR MIKOLOGI	53
A. Definisi Jamur.....	54
B. Morfologi dan Anatomi Jamur.....	54
C. Nutrisi Fungi.....	58
E. Klasifikasi Jamur.....	59
D. Reproduksi Fungi.....	59
BAB 8 DASAR VIROLOGI	64
A. Sejarah Penemuan Virus.....	64
B. Struktur Virus.....	65
C. Karakteristik Virus.....	67
D. Siklus Hidup Virus.....	68
E. Latihan.....	70
BAB 9 PARASITOLOGY (PROTOZOA, HELMINTHES,	
TREMATODA)	71
A. Protozoa.....	74
B. Helminthes.....	82
C. Trematoda.....	85
BAB 10 MIKROBIOLOGI TERAPAN	89
A. Mikrobiologi Pangan.....	89
B. Mikrobiologi Industri.....	94
C. Mikrobiologi Kesehatan.....	95
D. Mikrobiologi Analitik.....	96
DAFTAR PUSTAKA	98
TENTANG PENULIS	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Percobaan Louis Pasteur menggunakan botol leher angsa menunjukkan mikroorganisme tidak akan tumbuh jika air kaldu tidak bersinggungan dengan debu (a) dan mikroorganisme akan muncul jika air kaldu bersinggungan dengan debu (b).....	6
Gambar 1. 2 Struktur Bakteri.....	9
Gambar 2. 1 Pembelahan sel bakteri (pembelahan biner). Dimulai dari satu sel yang kemudian membelah menjadi 2 sel baru	22
Gambar 2. 2 Gambar. Fase Pertumbuhan Bakteri.....	22
Gambar 3. 1 Bentuk morfologi bakteri.....	29
Gambar 3. 2 Pewarnaan Sederhana	31
Gambar 3. 3 Gambar. Pewarnaan Bakteri Tahan Asam	34
Gambar 4. 1 Transduksi bakteri.....	37
Gambar 4. 2 Transformasi bakteri.....	38
Gambar 4. 3 Konyugasi bakteri.....	39
Gambar 4. 4 Struktur DNA bakteri	39
Gambar 4. 5 Ribosom 70S	40
Gambar 5. 1 Metode Gores	44
Gambar 5. 2 Metode sebar dan tuang	45
Gambar 5. 3 Gambar. Metode tusuk.....	45
Gambar 7. 1 Jenis-Jenis Hifa	56
Gambar 7. 2 Spora Aseksual.....	57
Gambar 7. 3 Spora Seksual	58
Gambar 7. 4 Pembentukan Askospora dan Basidiospora.....	60
Gambar 7. 5 Reproduksi Seksual dan Aseksual.....	60
Gambar 7. 6 Perkembangbiakan Aseksual	61
Gambar 8. 1 Struktur Virus.....	65
Gambar 8. 2 Siklus hidup virus.....	68
Gambar 9. 1 (A) Amoeba dengan alat bergerak “pseudopod” (B) Euglena dengan alat gerak berupa flagel (C) Paramecium yang mempunyai silia di permukaan tubuhnya.....	76

Gambar 9. 2 a. siklus hidup <i>Ascaris lumbricoides</i> dan b. <i>Ascaris lumbricoides</i> sel telur matang yang dikortifikasi Sumber : (CDC, 2018 dan Zeibig, 2013).....	83
Gambar 9. 3 a. siklus hidup <i>Trichuris Trichiura</i> dan b. <i>Trichuris Trichiura</i> sel telur matang yang dikortifikasi Sumber : (CDC, 2018 dan Zeibig, 2013).....	84
Gambar 9. 4 siklus hidup <i>Cacing tambang</i> dan b. <i>cacing tambang</i> sel telur matang yang dikortifikasi Sumber : (CDC, 2018 dan Zeibig, 2013)	85
Gambar 9. 5 Bentuk morfologi serkaria yang berhasil ditemukan dari <i>Fasciola Buski</i> pada keong air tawar a. serkaria ekor tunggal, b. serkaria tidak berekor, c. serkaria ekor bercabang Sumber : (Hairani dan Anninda, 2014)	87
Gambar 9. 6 siklus hidup <i>Serkaria Trematoda</i> Sumber : (Anggraini, 2019)	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Pemanasan Kering dan Basah.....	17
Tabel 3. 1 Tabel. Perbedaan Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif.....	32
Tabel 7. 1 Pengelompokan Jamur.....	61

BAB

1

DASAR MIKROBIOLOGI DAN PERAN MIKROORGANISME DALAM KEHIDUPAN MANUSIA

A. Pengertian Mikrobiologi

Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari organisme kecil yang tidak dapat dilihat secara kasat mata dan hanya dapat dilihat dengan bantuan alat mikroskop. Dari segi bahasa mikrobiologi berasal dari kata *micro* yang artinya kecil, *bios* yang artinya makhluk hidup dan logos yang artinya ilmu. Organisme kecil itu disebut dengan istilah mikroorganisme atau jasad renik. Organisme yang dipelajari dalam mikrobiologi yaitu mikroorganisme yang meliputi bakteri, virus, jamur, protozoa. Cabang ilmu mikrobiologi ada yang didasarkan pada kelompok mikroba yang dipelajari, seperti bakteriologi, virologi dan mikologi. Mikroorganisme diketahui sangat beraneka ragam, dan ditemukan pada hampir semua tempat di bumi ini. Penelitian yang dilakukan para ahli mikrobiologi menghasilkan berbagai aspek penting yang menentukan berkembangnya mikrobiologi sebagai ilmu dasar dan terapan. Kemajuan pengetahuan dalam bidang molekuler, rekayasa genetika dan bioteknologi tidak terlepas dari peran mikrobiologi.^[1]

Mikroorganisme hidup di lingkungan bahkan ada juga yang di dalam tubuh. Meskipun berukuran mikroskopik dan tidak terlihat dengan mata telanjang, keberadaan mikroorganisme bisa dirasakan dari efek yang ditimbulkan. Misalnya saat kondisi mata berair, saat ada lendir yang mengalir dari hidung atau biasa disebut dengan istilah meler. Kedua kondisi tersebut sebenarnya menandakan tubuh sedang

BAB 2

REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN MIKROORGANISME

A. Sterilisasi

Sterilisasi dalam mikrobiologi berarti membebaskan setiap benda atau substansi dari semua kehidupan dalam bentuk apapun. Untuk tujuan mikrobiologi, untuk mendapatkan kondisi steril, mikroorganisme dapat dimatikan oleh panas (kalor), gas-gas seperti formaldehid, etilenoksida atau betapriolakton oleh berbagai macam larutan kimia, bisa juga oleh karena sinar ultra atau sinar gamma. Mikroorganisme juga dapat disingkirkan secara mekanik oleh sentrifugasi kecepatan tinggi atau oleh filtrasi.

Perbedaan steril dan sterilisasi adalah :

1. Steril : keadaan bebas dari mikroorganisme vegetatif dan spora.
2. Sterilisasi : proses untuk menjadi steril

Fungsi Sterilisasi dalam bakteriologi : isolasi bakteri dan mempertahankan biakan murni (stok bakteri)

Cara sterilisasi yang penting diantaranya :

1. Fisik : pemanasan, pengeringan, penyinaran, listrik, radiasi, getaran suara
2. Filtrasi : penyaringan
3. Khemis : menggunakan bahan-bahan kimia (desinfektan)

Setiap proses sterilisasi mempunyai keterbatasan, tidak ada metode umum yang dapat digunakan untuk mensterilisasi semua produk atau bahan. Metode sterilisasi yang dapat membunuh semua jenis mikroorganisme termasuk spora yang

BAB

3

MORFOLOGI BAKTERI DAN JENIS PERWARNAAN BAKTERI

A. Morfologi Bakteri

Bakteri merupakan salah satu mikroba yang tergolong prokariot, yaitu suatu struktur sel yang tidak mempunyai inti sejati (inti yang tidak dikelilingi oleh membran inti). Sedangkan komponen genetisnya terdapat di dalam molekul DNA tunggal yang letaknya bebas di dalam sitoplasma.

Bentuk Bakteri

Berbagai macam bentuk dan ukuran bakteri mulai dari yang berbentuk sferis sangat kecil, silindris, batang spiral, batang berflagel hingga rantai yang berfilamen dapat ditemukan di hampir semua bagian bumi ini.^[10] Berikut ini adalah macam-macam bentuk bakteri:

1. Bakteri berbentuk bulat (*coccus*)
 - a. Monokokus, merupakan bakteri berbentuk bola tunggal, misalnya adalah bakteri yang dapat menyebabkan penyakit kencing nanah yaitu *Neisseria gonorrhoeae*.
 - b. Diplokokus, merupakan bakteri berbentuk bola yang bergandengan dua-dua misalnya adalah bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pneumonia yaitu *Streptococcus pneumoniae*.
 - c. Sarkina, merupakan bakteri berbentuk bola yang tersusun empat-empat sehingga menyerupai kubus.
 - d. Streptokokus, merupakan bakteri berbentuk bola yang tersusun memanjang seperti rantai misalnya adalah bakteri *Streptococcus pyogenes*.

BAB 4

GENETIKA MIKROBA

Genetika merupakan suatu proses hereditas dan variasi, sebagai titik awal dari semua macam alur, fungsi dan struktur selular.

Ada dua fenomena biologi pada konsep hereditas, yaitu:

1. Hereditas yang bersifat stabil : dimana generasi berikut yang terbentuk dari pembelahan satu sel mempunyai sifat yang identik dengan induknya.
2. Variasi genetik yang mengakibatkan adanya perbedaan sifat dari sel induknya akibat peristiwa genetik tertentu, misal: mutasi.

A. Materi Genetik Mikroba

Unit herediter bakteri (genom bakteri)

1. Kromosom

Kebanyakan gen prokariota terdapat pada kromosom, yang terletak dalam suatu bagian pusat sitoplasma, yang dinamakan daerah nuklear atau nukleoid untuk membedakannya dari membran-pengikat nukleus pada sel eukariotik. Gen bakteri terdapat dalam molekul DNA tunggal (haploid). Berbentuk sirkuler, panjangnya \pm 1mm, beratnya 2-3% dari berat kering satu sel, disusun sekitar 4 juta kpb DNA, makromolekul yang sangat banyak ini dikemas agar tidak berubah dalam bentuk superkoil (\pm 70-130 superkoil domain).

BAB

5

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MIKROORGANISME BAKTERI

A. Media Pertumbuhan Mikroba

Untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan mikroorganisme diperlukan suatu substrat yang disebut media. Dikarenakan dengan media yang cocok, maka pertumbuhan mikroorganisme akan maksimal, subur dan cepat. Media biak (larutan biak) dapat di buat dari senyawa-senyawa tertentu.

Media pertumbuhan mikroorganisme adalah suatu bahan yang mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Media biak dapat dibagi menjadi 3 macam yaitu: Bila bakteri diinokulasikan ke dalam medium baru, pembiakan tidak segera terjadi tetapi ada periode penyesuaian pada lingkungan yang dikenal dengan pertumbuhan. Kemudian akan memperbanyak diri (replikasi) dengan laju yang konstan, sehingga akan diperoleh kurva pertumbuhan.

1. Media biak sintetik : media ini dibuat dari senyawa - senyawa kimia.
2. Media biak kompleks, media ini dibuat dari senyawa yang mengandung ekstrak ragi, otolitas ragi, pepton dan ekstrak daging.
3. Media biak padat, media ini dibuat dari larutan biak cair kemudian ditambahkan bahan pematat yang memberi konsistensi seperti selai pada larutan air.

BAB

6

PENANGANAN MIKROORGANISME

Pengendalian mikroba baik melalui sterilisasi dan disinfeksi merupakan salah satu aspek yang sangat penting dilakukan baik di laboratorium, di rumah-rumah, di rumah sakit maupun industri. Berbagai cara fisik maupun kimiawi yang dapat digunakan untuk mengendalikan mikroba pada tahap yang diinginkan. Pemilihan bahan yang terbaik sangat bergantung pada penerapan mikroba sasaran, misalnya untuk mematikan seluruh mikroba, mematikan jenis-jenis tertentu atau bahan mencegah terjadinya pertumbuhan sekalipun.

A. Jenis Kerusakan oleh Mikroorganisme

Pada umumnya kerusakan mikrobiologis tidak hanya terjadi pada bahan mentah, tetapi juga pada bahan setengah jadi maupun pada bahan hasil olahan. Kerusakan ini sangat merugikan dan kadang-kadang berbahaya bagi kesehatan karena racun yang diproduksi, penularan serta penjarangan kerusakan yang cepat. Bahan yang telah rusak oleh mikroba juga dapat menjadi sumber kontaminasi yang berbahaya bagi bahan lain yang masih sehat atau segar.

Penyebab kerusakan mikrobiologis adalah bermacam-macam mikroba seperti kapang, khamir dan bakteri. Cara perusakannya dengan menghidrolisa atau mendegradasi makromolekul yang menyusun bahan tersebut menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil.^[12]

BAB

7

DASAR MIKOLOGI

Jamur merupakan tumbuhan yang kosmopolitan sehingga tempat hidupnya sangat luas. Udara merupakan tempat yang penuh oleh spora jamur, umumnya jenis-jenis jamur penyebab kontaminasi ataupun jenis tertentu penyebab penyakit pada tanaman dan hewan termasuk manusia. Tanah merupakan tempat yang paling padat oleh bermacam-macam jenis jamur, dari jamur yang bersifat saprofit ataupun parasit, serta jenis-jenis lain yang berguna dan bermanfaat. Sekelompok kecil jamur ada juga yang hidup di air, umumnya penyebab penyakit pada ikan dan tanaman air.

Kepentingan jamur di dalam kehidupan manusia bermacam-macam. Ada yang menguntungkan baik sebagai bahan makanan secara langsung, seperti beberapa jamur yang sudah dikenal antara lain: mushroom, champignon, shitake, mouleh, jamur kuping, jamur merang, dan sebagainya, maupun sebagai bahan makanan secara tidak langsung, misalnya jamur yang aktif di dalam proses pembuatan jenis makanan fermentasi seperti; oncom, kecap, tempe, sosis, tauco, yoghurt, keju dan sebagainya. Juga minuman fermentasi, seperti; anggur, tuak, bier, brem, dan sebagainya. Berperan juga di dalam pembuatan obat-obatan, vitamin, asam amino, hormon, protein dan sebagainya. Ada juga jamur yang merugikan, baik secara langsung sebagai penyebab penyakit, seperti; panu, kadas, kurap, TBC semu dan sebagainya. Juga sebagai penghasil senyawa yang bersifat toksik atau racun, misalnya; aflatoksin, ochratoksin, luteoskirin dan sebagainya.

BAB

8

DASAR VIROLOGI

A. Sejarah Penemuan Virus

Virus berasal dari bahasa Latin yang berarti racun atau bisa. Nama tersebut terkait dengan akibat yang ditimbulkan oleh suatu virus. Virus tidak dapat ditumbuhkan pada media sintetik, tetapi hanya dapat berkembang pada hewan, tanaman atau sel mikroba. Oleh karena itu virus dikatakan sebagai parasite intraseluler obligat, Virus merupakan elemen genetik yang hanya dapat mereplikasi (menggandakan) kromosomnya secara bebas di dalam sel inangnya, karena tidak mampu mereplikasi sel-selnya secara mandiri. Untuk dapat berkembang, maka virus harus masuk ke dalam sel sebagai tempat mereplikasi dirinya yang disebut inang.

BAB

9

PARASITOLOGY (PROTOZOA, HELMINTHES, TREMATODA)

Kata “parasit” berasal dari bahasa Yunani yaitu *para* yang bermakna di samping dan *sitos* yang berarti makanan. Berdasarkan makna tersebut, maka parasit adalah organisme yang kebutuhan makannya baik dalam seluruh daur hidupnya atau sebagian dari daur hidupnya bergantung pada organisme lain. Organisme yang memberikan makanan pada parasit disebut sebagai inang atau inang.

Parasitologi adalah ilmu yang mempelajari jasad renik yang hidup pada jasad lain di dalam maupun di luar tubuh dengan maksud mengambil makanan sebagian atau seluruhnya dari jasad lain yang ditempati dan hidup sementara atau selamanya pada tubuh jasad tersebut.

1. **Hospes/host** (inang, pejamu) terdiri atas hospes definitif, hospes intermediate dan hospes paratenic.
 - a. Hospes definitif adalah hospes tempat parasit hidup berkembang, dan melakukan reproduksi seksual. Contohnya adalah nyamuk *Anopheles* sebagai hospes definitif dari *Plasmodium* (parasit penyakit malaria) karena di dalam tubuh nyamuk terjadi proses reproduksi seksual *Plasmodium* dengan hasil akhir reproduksi seksual adalah sporozoit yang bersifat infeksius terhadap hospes berikutnya.
 - b. Hospes intermediate sering disebut juga hospes perantara, di dalam tubuh hospes ini parasit tidak melakukan proses reproduksi seksual. Hospes ini merupakan tempat parasit hidup dan berkembang termasuk reproduksi aseksual

DAFTAR PUSTAKA

1. Aminatus Sa'diyah, Fransina S. Latumahina, Anita, Sutrisno, Deford Cristy Birahy Muh. Sri Yusal, Anggi khairina, Ni Made Raningsih, Dewi Jumiarni, Mo Awwanah Vita Meylani, Eny Wahyuning Purwanti, Nastiti Intan Permata Sari, Firat Meiyasa. 2021. Dasar-Dasar Mikrobiologi Dan Penerapannya. Bandung : Widina Bhakti Persada.
2. Mayasari U. 2020. Buku Ajar Mikrobiologi. Bandung: Media Sains Indonesia.
3. Srikandi Fardiaz. 2014. Modul Mikrobiologi Pangan. Tangerang:Universitas Terbuka.
4. Pratiwi P. Sudarmono. 2016. Mikrobioma:Pemahaman Baru tentang Peran Mikroorganisme dalam Kehidupan Manusia. Jurnal Mikrobioma Vol.IV (II).
5. Johnly AR dan Wiesje FW. 2020. Keracunan Makanan Oleh Mikroba. Techno Science Journal. Vol.2 (2). 46-60.
6. Saraswati H. 2020. Modul Sesi-3: Kinetika Pertumbuhan Bakteri. Universitas Esa Unggul.
7. https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/644538/mod_resource/content/1/BAB%207%20STERILISASI.pdf .diakses tanggal 20 Juni 2023.
8. Suharman. 2020. Buku Ajar Mata Kuliah Mikrobiologi Umum. Fakultas Pertanian: Universitas PGRI Yogyakarta.
9. Hafsan. 2011. Mikrobiologi Umum. Makasar: Alauddin Press.
10. Soedarto. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : Sagung Seto
11. Irianto, Koes.2014.Gizi Seimbang dalam Kesehatan Reproduksi (Balanced Nutrition in Reproductive Health).Bandung:ALFABETA.
12. Susiwi. 2009. Kerusakan Pangan.[handout]. Jurusan Pendidikan Kimia: Universitas Pendidikan Indonesia.
13. Sumanto D. 2016. Parasitologi Kesehatan Masyarakat. Semarang: Yoga Pratama

TENTANG PENULIS



Apt. Nunung Yulia, M.Si

Penulis Lahir di Tasikmalaya tanggal 20 April 1986. Bertempat tinggal di Sukamaju Cibeureum Kota Tasikmalaya. Beliau berprofesi sebagai Apoteker dan Dosen bidang keilmuan Farmasi Sains dan Teknologi di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya.

Penulis menempuh Pendidikan Profesi di Universitas Jenderal Ahmad Yani dan Pendidikan Magister di Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan Kelompok Keilmuan Farmakokimia dan Mikrobiologi. Penulis pernah menjadi dosen luar biasa di Jurusan Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya dan Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya dari tahun 2015 sampai sekarang.



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202368786, 18 Agustus 2023

Pencipta

Nama : **Nunang Yulia**
Alamat : Sukamaju 01/06 Setiaratu Kec. Cibereum Kota Tasikmalaya, Cibereum, Tasikmalaya, Jawa Barat, 46196
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Nunang Yulia**
Alamat : Sukamaju 01/06 Setiaratu Kec. Cibereum Kota Tasikmalaya, Tasikmalaya, JAWA BARAT 46196
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Buku**
Jumlah Ciptaan : **Buku Ajar Mikrobiologi Dan Parasitologi**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 2 Agustus 2023, di Purbalingga
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000501737

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.