

BIOMEDIK



Penulis :

- Maitri Anindita
- Putri Widelia Welkriana
- Wahdaniar
- Ance M. Siallagan
- Annisa Pratiwi Gunawan
- Mirna Albertina Wijaja
- Arafah Nurfadillah
- Dian Nurmansyah
- Hastuti Herman
- Maya Herliana Sasmita
- Luh Ade Wilankrisna
- Fitrianiingsih

BIOMEDIK

Maitri Anindita; Putri Widelia Welkriana; Wahdaniar;
Ance M. Siallagan; Annisa Pratiwi Gunawan; Mirna
Albertina Wijaja; Arafah Nurfadillah; Dian Nurmansyah;
Hastuti Herman; Maya Herliana Sasmitha; Luh Ade
Wilankrisna; Fitriyaningsih.



PT. Mustika Sri Rosadi

Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

JUDUL DAN	Biomedik / penulis, Maitri Anindita, Putri Widelia Welkriana, Wahdaniar, Ance M.
PENANGGUNG JAWAB	Siallagan, Annisa Pratiwi Gunawan [dan 7 lainnya] ; editor, Nina Sri
EDISI	Cetakan pertama, Mei 2025
PUBLIKASI	Bogor : PT. Mustika Sri Rosadi, 2025
DESKRIPSI FISIK	vi, 271 halaman : ilustrasi ; 23 cm
IDENTIFIKASI	ISBN 978-634-04-0396-1 (PDF)
SUBJEK	Rekayasa biomedis
KLASIFIKASI	610.28 [23]
PERPUSNAS ID	https://isbn.perpusnas.go.id/bo-penerbit/penerbit/isbn/data/view-kdt/1231957

BIOMEDIK

Penulis:

Maitri Anindita; Putri Widelia Welkriana; Wahdaniar; Ance M. Siallagan; Annisa Pratiwi Gunawan; Mirna Albertina Wijaja; Arafah Nurfadillah; Dian Nurmansyah; Hastuti Herman; Maya Herliana Sasmitha; Luh Ade Wilankrisna; Fitriyaningsih.

Editor: Nina Sri

Layout: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

Desain Sampul: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

ISBN: ISBN 978-634-04-0396-1 (PDF)

Cetakan Pertama: Mei 2025

Hak Cipta 2025

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh Penerbit Mustika Sri Rosadi

Alamat Penerbit: Citra Indah City, Bukit Heliconia AG 23/32,
Kecamatan Jonggol, Kab. Bogor.

Email: mars.mustikasrirosadi@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku "Biomedik" ini dapat disusun dan diselesaikan. Buku ini dirancang sebagai sumber pembelajaran yang komprehensif bagi mahasiswa dan tenaga kesehatan dalam memahami dasar-dasar biomedik, mulai dari anatomi, fisiologi, biokimia, farmakologi, hingga teknologi sel punca dan genetika.

Dengan penyajian yang sistematis, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang praktis dan aplikatif di dunia akademik dan klinis. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan, untuk itu masukan dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung tersusunnya buku ini. Semoga bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan praktik di bidang kesehatan.

Bogor, 19 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB 1. PENGANTAR BIOMEDIK	1
A. Definisi Biomedik.....	1
B. Sejarah dan Perkembangan Biomedik.....	5
C. Peran Biomedik dalam Kedokteran Modern	10
D. Tren dan Inovasi Biomedik di Masa Depan	15
E. Keterlibatan Biomedik dalam Pengobatan <i>Personalized</i>	21
F. Peran Biomedik dalam Pengendalian Penyakit Global	27
BAB 2. MOLEKULER DAN BIOKIMIA.....	34
A. Pendahuluan.....	34
B. Aspek Molekuler dan Biokimia.....	34
BAB 3. FISILOGI MANUSIA	46
A. Pendahuluan.....	46
B. Prinsip Homeostasis.....	48
BAB 4. ANATOMI	66
A. Pendahuluan.....	66
B. Posisi dan Bidang Anatomis.....	66
C. Istilah anatomi dan gerakan tubuh	67
D. Anatomi sistem pernafasan.....	68
E. Anatomi sistem pencernaan	70
F. Anatomi sistem kardiovaskuler.....	72
G. Anatomi sistem perkemihan	74
H. Anatomi sistem saraf.....	76

I. Anatomi sistem reproduksi.....	77
J. Anatomi sistem imun dan hematologi	79
K. Anatomi sistem muskuloskeletal	80
L. Anatomi sistem penginderaan	82
BAB 5. FARMAKOLOGI DASAR.....	84
A. Pendahuluan.....	84
B. Konsep Dasar Farmakologi.....	85
C. Mekanisme Kerja Obat	87
D. Klasifikasi Obat	91
E. Faktor yang Mempengaruhi Efek Obat	93
F. Toksikologi Dasar	97
G. Prinsip Dosis dan Administrasi Obat	99
H. Farmakologi Sistem organ.....	103
I. Terapi dan Aplikasi Klinis.....	107
J. Terapi dan Aplikasi Klinis.....	111
BAB 6. PATOLOGI UMUM	115
A. Pendahuluan.....	115
B. Kesehatan dan Penyakit.....	118
C. Klasifikasi Penyakit	118
D. Topografi Penyakit.....	121
E. Istilah Umum dalam Patologi	122
F. Subdivisi Patologi	124
G. Telepatologi dan Mikroskop Virtual	129
BAB 7. MIKROBIOLOGI DAN IMUNOLOGI	131
A. Pendahuluan.....	131
B. Dasar-Dasar Mikrobiologi	131
C. Dasar-Dasar Imunologi	143
BAB 8. GENETIKA MEDIS.....	146

A. Dasar Genetika Medis.....	146
B. Pewarisan Sifat.....	148
C. Mutasi Genetik dan Penyakit Genetik	151
D. Terapi Gen dan Teknologi CRISPR.....	153
E. Aplikasi Genetik dalam Diagnosis dan Pengobatan Penyakit	155
BAB 9. HISTOLOGI.....	157
A. Pendahuluan.....	157
B. Jaringan Epitel.....	159
C. Jaringan Ikat.....	173
D. Jaringan Otot.....	183
E. Jaringan Saraf.....	188
BAB 10. ONKOLOGI DASAR.....	196
D. Dasar Biologi Kanker	196
E. Mekanisme Mutasi Genetik.....	196
F. Proliferasi Sel Abnormal.....	197
G. Angiogenesis	199
H. Metastasis.....	202
BAB 11. TEKNOLOGI REGENERATIF DAN STEM SEL ...	205
A. Pendahuluan.....	205
B. Teknologi Regeneratif dan Sel Punca	206
C. Klasifikasi Sel Punca	208
D. Terapi Sel Untuk Regenerasi Organ dan Jaringan	213
E. Tantangan Dalam Mengaplikasikan Teknologi Regeneratif dan Stem Sel.....	214
BAB 12. METODE PENELITIAN BIOMEDIK	216
A. Pendahuluan.....	216

B. Desain Penelitian Biomedik	216
C. Metode Laboratorium.....	230
D. Analisis Data	231
E. Bioetika	234
DAFTAR PUSTAKA	237
BIOGRRAFI PENULIS	257
SINOPSIS	271

BAB 1. PENGANTAR BIOMEDIK

A. Definisi Biomedik

Biomedik adalah suatu cabang ilmu yang mengintegrasikan prinsip-prinsip biologi dan kedokteran untuk memahami proses-proses biologis yang berperan dalam kesehatan dan penyakit manusia. Dalam arti yang lebih luas, biomedik mencakup berbagai disiplin ilmu yang melibatkan penerapan pengetahuan ilmiah dalam pengembangan metode diagnostik, terapeutik, dan pencegahan untuk meningkatkan kesehatan manusia. Konsep biomedik tidak hanya terbatas pada riset dasar tentang molekul, gen, dan sel, tetapi juga mencakup aplikasi teknologi tinggi dalam kedokteran modern, seperti pengembangan obat, teknik medis, dan terapi berbasis genetik. Ilmu ini memiliki kontribusi yang sangat besar dalam memahami berbagai penyakit dan dalam merancang strategi yang lebih efektif untuk pengobatan serta pencegahan penyakit.

Biomedik merupakan konvergensi antara biologi dasar dan praktik medis, di mana keduanya saling memberikan kontribusi untuk saling memperkaya pemahaman kita tentang kesehatan manusia. Penemuan terbaru dalam bidang biomedik, baik itu dalam genomik, proteomik, atau teknologi medis canggih, telah memberikan kontribusi signifikan terhadap kemajuan ilmu kedokteran. Oleh karena itu, biomedik menjadi sangat penting dalam pengembangan terapi dan teknologi yang mempermudah dokter dalam mendiagnosis dan mengobati penyakit.

Biomedik memiliki peran yang sangat penting pada konteks kedokteran, terutama dalam upaya untuk memahami mekanisme dasar penyakit, yang pada gilirannya dapat mengarah pada pengembangan obat-obatan dan terapi baru yang lebih efektif. Pengetahuan tentang biomedik memungkinkan para peneliti untuk memahami interaksi molekuler yang terjadi dalam tubuh manusia dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kesehatan. Misalnya, dengan mempelajari genetika dan molekular, biomedik membantu dalam mengidentifikasi penyebab genetik beberapa penyakit, memungkinkan deteksi dini serta pengembangan terapi genetik yang dapat mencegah atau menyembuhkan penyakit tersebut.

Pentingnya biomedik dalam kedokteran juga bisa dilihat dalam pengembangan teknologi medis yang canggih. Alat diagnostik modern, seperti pencitraan medis, analisis genetik, dan mikrosarray, semuanya merupakan hasil dari aplikasi biomedik. Selain itu, terapi berbasis sel dan terapi imunologi yang mulai diterapkan dalam pengobatan kanker dan penyakit autoimun juga merupakan inovasi yang tak terlepas dari biomedik. Bahkan, bidang biomedik telah merambah ke dalam pengembangan alat-alat medis berbasis teknologi tinggi yang meningkatkan kualitas hidup pasien, termasuk prostetik dan perangkat elektronik medis.

Perkembangan ilmu biomedik sangat pesat dalam beberapa dekade terakhir. Beberapa penemuan besar yang telah mengubah cara kita memahami dan mengobati penyakit termasuk penemuan struktur DNA, teknologi pengurutan genetik (sequencing), serta

penggunaan teknik mikroarray dan CRISPR untuk memanipulasi genetik organisme hidup. Penemuan-penemuan ini memungkinkan para ilmuwan untuk lebih memahami kompleksitas genetika dan bagaimana perubahan kecil dalam kode genetik dapat memengaruhi kesehatan seseorang. Misalnya, penemuan CRISPR memungkinkan pengeditan genetik yang lebih presisi, yang pada gilirannya membuka peluang baru untuk terapi genetik yang lebih aman dan efektif.

Lebih lanjut, teknologi pencitraan medis seperti MRI dan CT scan yang kini menjadi standar dalam diagnosis penyakit, juga tidak lepas dari perkembangan ilmu biomedik. Penggunaan prinsip-prinsip fisika dan biologi molekuler pada alat pencitraan ini memungkinkan para dokter untuk melihat struktur tubuh manusia secara rinci yang membantu dalam mendeteksi dan mendiagnosis penyakit dengan akurasi yang tinggi. Perkembangan di bidang farmakologi juga sangat dipengaruhi oleh biomedik, dengan fokus pada penemuan obat yang lebih efisien dan lebih aman. Saat ini, banyak perusahaan farmasi yang menginvestasikan waktu dan dana untuk riset biomedik guna mengembangkan obat-obatan baru yang berbasis pada pengetahuan ilmiah terkini, seperti obat-obatan yang menargetkan molekul spesifik yang terkait dengan penyakit.

Perkembangan ilmu biomedik juga sangat terhubung dengan kemajuan dalam bidang bioteknologi. Bioteknologi adalah cabang ilmu yang menggunakan organisme hidup, sistem biologis, atau derivat biologis untuk mengembangkan produk dan proses yang

SINOPSIS

Buku BIOMEDIK merupakan panduan ringkas dan komprehensif yang membahas dasar-dasar ilmu biomedis, mencakup aspek molekuler, seluler, hingga sistemik dalam tubuh manusia. Materi diawali dengan pengantar biomedik dan dilanjutkan dengan pembahasan biokimia, fisiologi, dan anatomi yang menjadi fondasi dalam memahami fungsi tubuh secara normal. Farmakologi dasar, patologi umum, serta mikrobiologi dan imunologi dijelaskan untuk memberikan pemahaman tentang interaksi antara obat, penyakit, dan respons imun tubuh.

Bab-bab selanjutnya mengulas genetika medis, histologi, dan onkologi dasar yang menjelaskan proses hereditas, struktur jaringan, serta dasar terbentuknya kanker. Buku ini juga menyentuh bidang teknologi mutakhir seperti terapi regeneratif dan sel punca, serta diakhiri dengan pembahasan metode penelitian biomedik sebagai bekal dalam menyusun dan memahami riset ilmiah. Buku ini cocok digunakan oleh mahasiswa, peneliti, maupun praktisi di bidang ilmu kesehatan dan kedokteran.

BIOMEDIK

Buku BIOMEDIK merupakan panduan ringkas dan komprehensif yang membahas dasar-dasar ilmu biomedis, mencakup aspek molekuler, seluler, hingga sistemik dalam tubuh manusia.

Materi diawali dengan pengantar biomedik dan dilanjutkan dengan pembahasan biokimia, fisiologi, dan anatomi yang menjadi fondasi dalam memahami fungsi tubuh secara normal. Farmakologi dasar, patologi umum, serta mikrobiologi dan imunologi dijelaskan untuk memberikan pemahaman tentang interaksi antara obat, penyakit, dan respons imun tubuh.

Bab-bab selanjutnya mengulas genetika medis, histologi, dan onkologi dasar yang menjelaskan proses hereditas, struktur jaringan, serta dasar terbentuknya kanker. Buku ini juga menyentuh bidang teknologi mutakhir seperti terapi regeneratif dan sel punca, serta diakhiri dengan pembahasan metode penelitian biomedik sebagai bekal dalam menyusun dan memahami riset ilmiah. Buku ini cocok digunakan oleh mahasiswa, peneliti, maupun praktisi di bidang ilmu kesehatan dan kedokteran.



PENERBIT
PT. Mustika Sri Rosadi

Citra Indah City, Bukit Heliconia AG 23/32, Desa Singajaya,
Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor

ISBN 978-634-04-0396-1 (PDF)



9 786340 403961