

Essential

Biokimia

**disertai Biologi Molekular
dan Genetik**

EDISI KELIMA

Todd A. Swanson, M.D., Ph.D.

Resident in Radiation Oncology
William Beaumont Hospital
Royal Oak, Michigan

Sandra I. Kim, M.D., Ph.D.

Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging
Massachusetts General Hospital
Boston, Massachusetts

Marc J. Glucksman, Ph.D.

Professor, Department of Biochemistry and Molecular Biology
Director, Midwest Proteome Center
Rosalind Franklin University of Medicine and Science
The Chicago Medical School
North Chicago, Illinois

WITH EDITORIAL CONSULTATION BY

Michael A. Lieberman, Ph.D.

Dean, Instructional and Research Computing, UCit
Distinguished Teaching Professor
University of Cincinnati
Cincinnati, OH

Alih Bahasa:

Dr. Winarsi Rudiharso, Sp.Bkm
Dr. Andry Hartono, Sp.GK

Editor:

Harliansyah, Ph.D

Proofreader:

Dr. Lyndon Saputra

BINARUPA AKSARA Publisher

Daftar Isi

Kata Pengantar	5
Kata Pengantar Penerbit	6
Ucapan Terima Kasih	7
PENDAHULUAN: TINJAUAN UMUM KIMIA ORGANIK	15
I. Tinjauan Umum Kimia Organik	15
II. Asam, Basa dan Bufer	17
III. Struktur Karbohidrat	20
IV. Proteoglikan, Glikoprotein dan Glikolipid	26
V. Asam Amino	28
VI. Lipid/Lemak	33
VII. Membran	35
VIII. Nukleotida	37
Tes Tinjauan Bab Pendahuluan	39
1. STRUKTUR DAN FUNGSI PROTEIN	46
I. Aspek Umum dari Struktur Protein	46
II. Contoh dari Protein yang Penting Secara Medik	54
Tes Tinjauan Bab 1	60
2. ENZIM	66
I. Sifat Umum dari Enzim	66
II. Ketergantungan dari Kecepatan pada Konsentrasi Enzim dan Substrat, Temperatur dan pH	67
III. Persamaan Michaelis–Menten	69
IV. Plot Lineweaver–Burk	71
V. Inhibitor	71
VI. Enzim Alosterik	74
VII. Regulasi dari Aktivitas Enzim oleh Modifikasi Pasca–Translasional (Kovalen)	75
VIII. Regulasi oleh Interaksi Protein-protein	75
IX. Isoenzim	76
Tes Tinjauan Bab 2	77

3. BIOKIMIA DARI PENCERNAAN	8
I. Pencernaan dari Karbohidrat	8
II. Pencernaan dari Triasilgliserol Makanan	8
III. Pencernaan Protein dan Absorpsi Asam Amino	8
Tes Tinjauan Bab 3	9
4. GLIKOLISIS	10
I. Tinjauan Umum	10
II. Transpor Glukosa ke Dalam Sel	10
III. Reaksi dari Glikolisis	10
IV. Reaksi Khusus Dalam Sel Darah Merah	10
V. Enzim Regulator dari Glikolisis	10
VI. Kesiambungan Piruvat	10
VII. Pembentukan Adenosin Trifosfat Melalui Glikolisis	10
Tes Tinjauan Bab 4	11
5. SIKLUS ASAM TRIKARBOKSILAT, RANTAI TRANSPOR ELEKTRON DAN METABOLISME OKSIDATIF	12
I. Siklus Asam Trikarboksilat	12
II. Rantai Transpor Elektron dan Fosforilasi Oksidatif	13
III. Spesies Oksigen Reaktif	13
Tes Tinjauan Bab 5	14
6. METABOLISME GLIKOGEN	15
I. Tinjauan Umum dari Struktur dan Metabolisme Glikogen	15
II. Struktur Glikogen	15
III. Sintesis Glikogen	15
IV. Pemecahan Glikogen	15
V. Pemecahan Glikogen di Lisosom	15
VI. Regulasi dari Pemecahan Glikogen	15
VII. Regulasi dari Sintesis Glikogen	16
Tes Tinjauan Bab 6	16
7. GLUKONEOGENESIS DAN PEMELIHARAAN KADAR GLUKOSA DARAH	16
I. Tinjauan Umum	16
II. Reaksi Glukoneogenesis	16

III. Pemeliharaan Kadar Glukosa Darah	174
Tes Tinjauan Bab 7	180
8. BERBAGAI JENIS METABOLISME KARBOHIDRAT	186
I. Metabolisme Fruktosa dan Galaktosa	186
II. Jalur Pentosa Fosfat	190
III. Proteoglikan, Glikoprotein dan Glikolipid	194
Tes Tinjauan Bab 8	199
9. METABOLISME ASAM LEMAK	205
I. Sintesis Asam Lemak dan Triasilgliserol	205
II. Pembentukan Simpanan Triasilgliserol dalam Jaringan Adiposa	211
III. Oksidasi Asam Lemak	212
IV. Hasil Utama Perbandingan dari Sintesis dan Oksidasi Asam Lemak	219
Tes Tinjauan Bab 9	220
10. METABOLISME KOLESTEROL DAN LIPOPROTEIN DARAH	226
I. Metabolisme Kolesterol dan Garam Empedu	226
II. Lipoprotein Darah	231
Tes Tinjauan Bab 10	237
11. KETON DAN DERIVAT LIPID LAINNYA	243
I. Sintesis dan Penggunaan Benda Keton	243
II. Metabolisme Fosfolipid dan Sfingolipid	246
III. Metabolisme dari Eikosanoat	249
IV. Sintesis dari Hormon-hormon Steroid	252
Tes Tinjauan Bab 11	256
12. METABOLISME ASAM AMINO	262
I. Penambahan dan Pemindahan dari Nitrogen Asam Amino	262
II. Siklus Urea	265
III. Sintesis dan Pemecahan dari Asam-asam Amino	268
Tes Tinjauan Bab 12	278
13. PRODUK-PRODUK YANG BERASAL DARI ASAM AMINO	283
I. Produk-produk Khusus yang Berasal dari Asam Amino	283

II. Tetrahidrofolat dan S-Adenosilmetionin: Pembawa Satu-Karbon	29
Tes Tinjauan Bab 13	29
14. METABOLISME NUKLEOTIDA DAN PORFIRIN	30
I. Metabolisme Purin dan Pirimidin	30
II. Metabolisme Heme	30
Tes Tinjauan Bab 14	31
15. INTEGRASI METABOLISME DAN NUTRISI	31
I. Bahan Energi Metabolik dan Kebutuhan Makanan	31
II. Metabolisme Selama Keadaan Cukup Makan atau Penyerapan	32
III. Puasa	32
IV. Puasa yang Diperpanjang (Kelaparan)	33
V. Fungsi Biokimia dari Jaringan	33
Tes Tinjauan Bab 15	33
16. ENDOKRINOLOGI MOLEKULAR	34
I. Mekanisme Umum dari Kerja Hormon	34
II. Regulasi Kadar Hormon	34
III. Kerja dari Hormon Spesifik	35
Tes Tinjauan Bab 16	36
17. REPLIKASI DAN TRANSKRIPSI DNA	36
I. Struktur Asam Nukleat	36
II. Sintesis DNA (Replikasi)	37
III. Sintesis RNA (Transkripsi)	38
Tes Tinjauan Bab 17	39
18. TRANSLASI RNA DAN SINTESIS PROTEIN	39
I. Sintesis Protein (Translasi dari Messenger RNA)	39
II. Regulasi dari Sintesis Protein	40
Tes Tinjauan Bab 18	41
19. GENETIK	42
I. Kromosom	42
II. Siklus Sel	42
III. Kontrol dari Siklus Sel	42

IV. Meiosis	425
V. Kromosom	429
VI. Prinsip Dasar dari Genetik Mendel	431
VII. Segi Empat Punnett	432
VIII. Cara Keturunan	433
IX. Moderator dari Keturunan	435
X. Prinsip Hardy–Weinberg	435
XI. Pemeriksaan Genetik	436
Tes Tinjauan Bab 19	440
20. BIOKIMIA PENYAKIT KANKER	448
I. Onkogen	448
II. Gen Penghambat Tumor	451
III. Apoptosis	453
IV. Mekanisme Onkogenesis	455
V. Karsinogenesis Molekular	457
VI. Perbaikan DNA dan Karsinogenesis	461
VII. Progresivitas Molekular Penyakit Kanker	462
VIII. Marker Molekular dalam Biologi Kanker	464
Tes Tinjauan Bab 20	465
21. BERBAGAI TEKNIK DALAM PEMERIKSAAN BIOKIMIA, BIOLOGI MOLEKULAR DAN GENETIKA	470
I. Bioteknologi yang Melibatkan DNA Rekombinan	470
II. Teknologi yang Melibatkan Protein	485
Tes Tinjauan Bab 21	489
Ujian Komprehensif	496