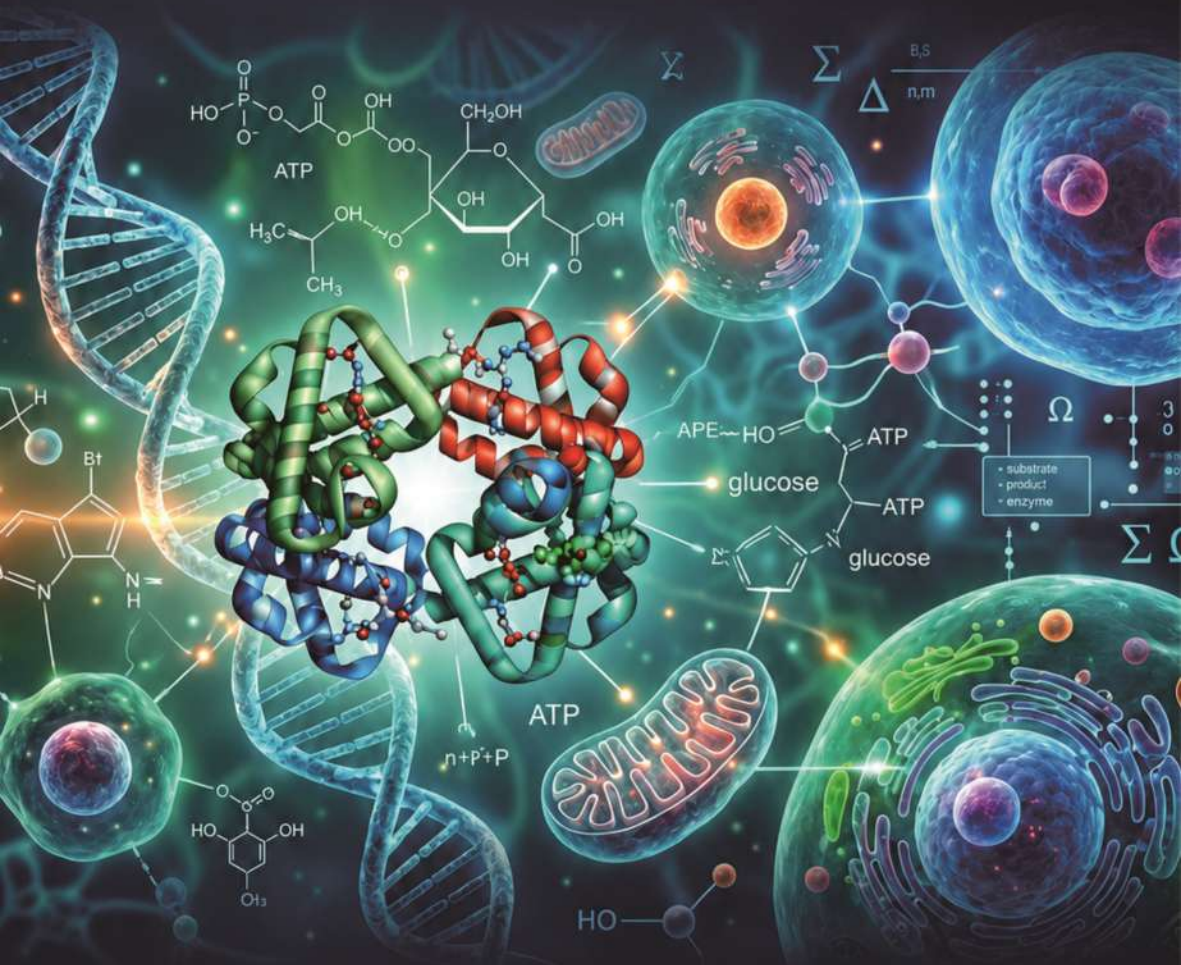


# TINJAUAN BIOKIMIA DARI ASPEK ILMU KEDOKTERAN



dr. Nur Nunu Prihantini, M.Si.  
dr. Patar Hanif Hutagalung



# **TINJAUAN BIOKIMIA**

## **DARI ASPEK ILMU KEDOKTERAN**

**dr. Nur Nunu Prihantini, M.Si.**  
**dr. Patar Hanif Hutagalung**



# **TINJAUAN BOKIMIA DARI ASPEK ILMU KEDOKTERAN**

Penulis:

**dr. Nur Nunu Prihantini, M.Si.  
dr. Patar Hanif Hutagalung**

Desain Cover:

**Helmaria Ulfa**

Sumber Ilustrasi:

**www.freepik.com**

Tata Letak:

**Handarini Rohana**

Editor:

**Neng Rismawati**

ISBN:

**978-634-317-200-0**

Cetakan Pertama:

**September, 2026**

---

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

**by Penerbit Widina Media Utama**

---

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT:**

**WIDINA MEDIA UTAMA**

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas  
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

**Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025**

Website: [www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

## **KATA PENGANTAR**

Buku Tinjauan Biokimia dari Aspek Ilmu Kedokteran hadir pada waktu yang tepat. Buku ini menyajikan analisis biokimia secara empiris dan sistematis. Pembaca akan menemukan teori medis yang relevan dan terkini. Tenaga kesehatan sangat membutuhkan literatur spesifik ini. Pengetahuan biokimia tingkat seluler membantu dokter mendiagnosis penyakit secara presisi. Dokter dapat menentukan terapi akurat melalui materi buku ini. Penulis menunjukkan kompetensi tinggi dalam ilmu kedokteran dasar. Penulis menggunakan pendekatan logis dalam menyusun naskah. Karya ini mencerminkan dedikasi akademik penulis. Saya menyambut baik penerbitan buku ini. Saya berterima kasih kepada penerbit dan seluruh pihak pendukung. Saya berharap buku ini meningkatkan kualitas pendidikan kesehatan di Indonesia. Selamat membaca.

**Jakarta, 02 September 2026**

# DAFTAR ISI

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                         | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                             | <b>iv</b>  |
| <b>BAB 1 DASAR-DASAR MOLEKULER SEL DALAM KEDOKTERAN.....</b>        | <b>1</b>   |
| A. Struktur dan Fungsi Organel Sel .....                            | 1          |
| B. Komunikasi antar Sel dan Transduksi Sinyal.....                  | 7          |
| C. Dinamika Membran Sel dalam Patologi Penyakit .....               | 12         |
| <b>BAB 2 FISILOGI JARINGAN ADIPOSA.....</b>                         | <b>17</b>  |
| A. Jalur Glikolisis dan Siklus Krebs .....                          | 17         |
| B. Regulasi Glukosa Darah dan Resistensi Insulin.....               | 21         |
| C. Gangguan Metabolisme Karbohidrat pada Diabetes Melitus .....     | 26         |
| <b>BAB 3 METABOLISME LIPID: INTEGRASI ENERGI DAN</b>                |            |
| <b>STRUKTUR MEMBRAN .....</b>                                       | <b>27</b>  |
| A. Oksidasi Asam Lemak dan Biosintesis Lipid.....                   | 27         |
| B. Transportasi Lipoprotein dan Kolesterol .....                    | 32         |
| C. Disfungsi Metabolik pada Aterosklerosis dan Sindrom Metabolik .. | 37         |
| <b>BAB 4 ASAM AMINO DAN METABOLISME PROTEIN DALAM TUBUH .....</b>   | <b>41</b>  |
| A. Sintesis Protein dan Degradasi Asam Amino.....                   | 41         |
| B. Siklus Urea dan Detoksifikasi Amonia .....                       | 46         |
| C. Kelainan Genetik pada Metabolisme Asam Amino .....               | 51         |
| <b>BAB 5 ENZIMOLOGI KLINIK DAN KATALISIS BIOLOGIS .....</b>         | <b>59</b>  |
| A. Mekanisme Kerja Enzim dan Kinetika Michaelis-Menten .....        | 59         |
| B. Enzim sebagai Biomarker Kerusakan Organ.....                     | 64         |
| C. Inhibisi Enzim dalam Desain Obat dan Terapi .....                | 69         |
| <b>BAB 6 BIOLOGI MOLEKULER DAN GENETIKA KEDOKTERAN .....</b>        | <b>75</b>  |
| A. Replikasi, Transkripsi, dan Translasi DNA.....                   | 75         |
| B. Mutasi Genetik dan Perbaikan DNA .....                           | 82         |
| C. Aplikasi Teknik Molekuler dalam Diagnosis Penyakit Genetik ..... | 88         |
| <b>BAB 7 BIOENERGETIKA DAN TRANSPOR ELEKTRON MITOKONDRIA .....</b>  | <b>95</b>  |
| A. Rantai Transpor Elektron dan Fosforilasi Oksidatif .....         | 95         |
| B. Peran Mitokondria dalam Apoptosis.....                           | 101        |
| C. Penyakit Akibat Disfungsi Mitokondria .....                      | 106        |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| <b>BAB 8 BIOKIMIA DARAH DAN KESEIMBANGAN ASAM-BASA.....</b> | <b>113</b> |
| A. Fungsi Hemoglobin dan Transportasi Gas .....             | 113        |
| B. Sistem Penyangga ( <i>Buffer</i> ) Tubuh .....           | 120        |
| C. Analisis Gas Darah dalam Kondisi Klinis Kritis .....     | 125        |
| <b>BAB 9 BIOKIMIA HORMON DAN INTEGRASI METABOLIK .....</b>  | <b>133</b> |
| A. Mekanisme Kerja Hormon Peptida dan Steroid .....         | 133        |
| B. Interaksi Hormon dalam Homeostasis Tubuh .....           | 141        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                 | <b>149</b> |
| <b>PROFIL PENULIS .....</b>                                 | <b>151</b> |

# BAB 1

## DASAR-DASAR MOLEKULER SEL DALAM KEDOKTERAN

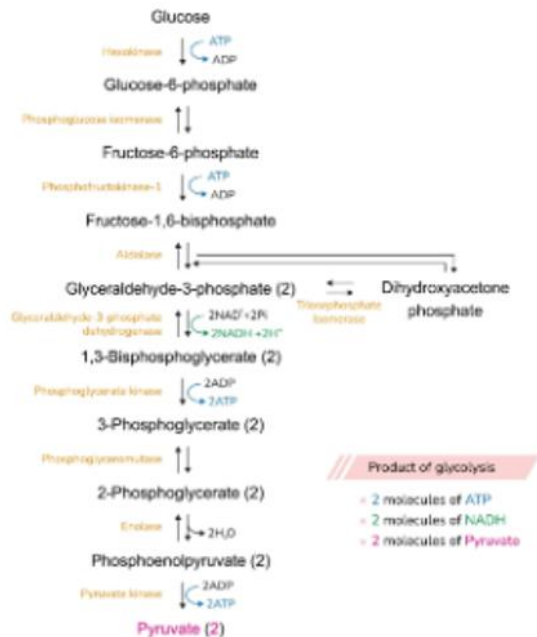
### A. STRUKTUR DAN FUNGSI ORGANEL SEL

Sel merupakan unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup yang membentuk jaringan tubuh manusia. Di dalam sel, terdapat berbagai organel yang bekerja secara terintegrasi untuk mendukung proses kehidupan dasar. Membran plasma berfungsi sebagai gerbang utama yang mengatur keluar masuknya molekul penting bagi sel tubuh. Sitoplasma menyediakan medium cair bagi organel agar dapat berinteraksi dengan efisien setiap detik dalam sel. Inti sel atau nukleus bertindak sebagai pusat perintah yang menyimpan seluruh informasi genetik organisme hidup. Di dalam nukleus, molekul DNA dikemas secara rapi untuk memastikan proses transkripsi berjalan dengan lancar. Keberadaan nukleus memungkinkan sel untuk mengontrol aktivitas metabolisme secara akurat dan sangat spesifik sekali. Tanpa nukleus, sel akan kehilangan kemampuan untuk bereplikasi dan menjalankan fungsi biologis utamanya secara optimal. Setiap komponen seluler memiliki peran unik yang saling melengkapi dalam mempertahankan homeostasis tubuh manusia tersebut. Pemahaman mendalam mengenai struktur dasar ini sangat krusial bagi mahasiswa kedokteran dalam mendiagnosis penyakit klinis. Retikulum endoplasma kasar memiliki peran sentral dalam proses sintesis protein yang sangat vital bagi sel. Permukaan retikulum endoplasma kasar dipenuhi oleh ribosom yang aktif menerjemahkan kode genetik menjadi rantai polipeptida. Protein yang disintesis kemudian akan mengalami modifikasi awal sebelum dikirim

# BAB 2

## FISIOLOGI JARINGAN ADIPOSA

### A. JALUR GLIKOLISIS DAN SIKLUS KREBS



Gambar 2.1 Glycolysis pathway

Efisiensi glikolisis sangat bergantung pada ketersediaan enzim dan koenzim dalam sitoplasma sel tubuh kita. Pemahaman tentang jalur ini sangat krusial dalam mendiagnosis gangguan metabolisme karbohidrat pada pasien klinis nyata.

# BAB 3

## METABOLISME LIPID: INTEGRASI ENERGI DAN STRUKTUR MEMBRAN

### A. OKSIDASI ASAM LEMAK DAN BIOSINTESIS LIPID

Oksidasi asam lemak atau beta-oksidasi merupakan proses pemecahan asam lemak menjadi asetil koenzim A di mitokondria. Proses ini sangat penting untuk menghasilkan energi ATP bagi sel terutama saat cadangan glukosa tubuh terbatas. Sebelum memasuki mitokondria, asam lemak harus diaktivasi menjadi asil-KoA oleh enzim asil-KoA sintetase di sitosol sel. Molekul asil-KoA kemudian diangkut ke dalam matriks mitokondria dengan bantuan sistem antar-jemput karnitin yang sangat krusial. Di dalam matriks, terjadi serangkaian reaksi dehidrogenasi, hidrasi, dan oksidasi yang memutus rantai karbon asam lemak tersebut. Setiap siklus beta-oksidasi menghasilkan satu molekul asetil koenzim A, satu NADH, dan satu molekul FADH<sub>2</sub> lagi. Produk asetil koenzim A ini kemudian akan langsung masuk ke dalam siklus Krebs untuk produksi energi selanjutnya.

NADH dan FADH<sub>2</sub> yang dihasilkan akan mentransfer elektron ke rantai transpor elektron untuk pembentukan molekul ATP. Proses oksidasi ini sangat efisien dan menghasilkan jumlah energi yang jauh lebih besar dibandingkan oksidasi molekul glukosa. Pemahaman mendalam mengenai jalur ini sangat krusial bagi tenaga medis dalam mengelola pasien dengan gangguan metabolisme lipid. Biosintesis lipid, terutama asam lemak, berlangsung di dalam sitosol sel terutama pada hati dan jaringan adiposa tubuh.

# BAB 4

## ASAM AMINO DAN METABOLISME PROTEIN DALAM TUBUH

### A. SINTESIS PROTEIN DAN DEGRADASI ASAM AMINO

Sintesis protein merupakan proses anabolik vital yang mengubah informasi genetik dari DNA menjadi urutan polipeptida fungsional sel. Proses ini dimulai dengan transkripsi gen di dalam nukleus untuk menghasilkan molekul mRNA sebagai cetakan protein spesifik. mRNA kemudian berpindah ke sitoplasma untuk berikatan dengan ribosom sebagai mesin utama penerjemahan kode genetik tersebut secara akurat. Proses translasi melibatkan tRNA yang membawa asam amino sesuai dengan kodon mRNA untuk membentuk rantai panjang. Setiap asam amino disambungkan melalui ikatan peptida yang sangat kuat oleh aktivitas enzimatik ribosom selama proses berlangsung. Setelah polipeptida terbentuk, protein harus mengalami pelipatan struktural yang tepat agar dapat berfungsi secara optimal dalam sel. Kaperon protein berperan penting dalam membantu proses pelipatan agar protein tidak mengalami agregasi yang berbahaya bagi sel.

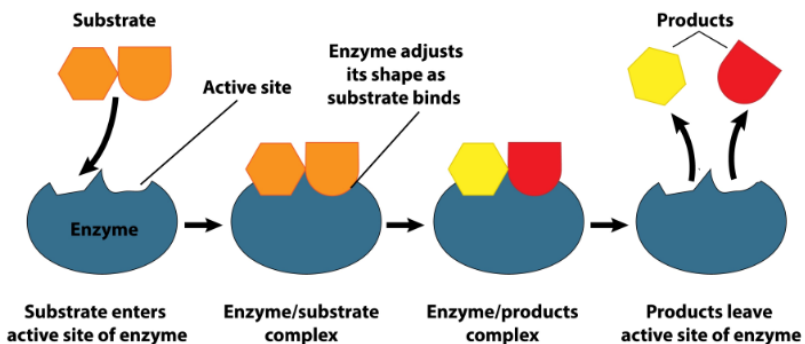
Sintesis protein sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, hormon pertumbuhan, dan kebutuhan seluler pada saat tertentu itu. Kegagalan dalam sintesis protein dapat menyebabkan berbagai penyakit genetik dan metabolik yang berdampak buruk pada organ tubuh. Pemahaman mendalam mengenai jalur ini sangat krusial bagi praktisi medis untuk memahami dinamika pertumbuhan sel manusia kini.

# BAB 5

## ENZIMOLOGI KLINIK DAN KATALISIS BIOLOGIS

### A. MEKANISME KERJA ENZIM DAN KINETIKA MICHAELIS-MENTEN

Mekanisme kerja enzim merupakan landasan fundamental dalam biokimia kedokteran yang menjelaskan bagaimana katalisator biologis mempercepat reaksi kimia tanpa ikut terkonsumsi. Enzim menurunkan energi aktivasi dengan membentuk kompleks enzim-substrat yang sangat spesifik melalui situs aktifnya. Situs aktif ini memiliki konfigurasi ruang yang presisi untuk mengikat substrat, sering kali mengikuti model *induced fit* di mana enzim mengalami perubahan konformasi saat berikatan. Setelah reaksi mencapai status transisi, produk dilepaskan dan enzim kembali ke bentuk aslinya untuk mengikat molekul substrat yang baru.



Gambar 5.1 *Induced Fit Model*

# BAB 6

## BIOLOGI MOLEKULER DAN GENETIKA KEDOKTERAN

### A. REPLIKASI, TRANSKRIPSI, DAN TRANSLASI DNA

Replikasi DNA merupakan proses penggandaan materi genetik yang terjadi sebelum sel melakukan pembelahan untuk menjaga kontinuitas informasi keturunan. Proses ini dimulai pada titik spesifik yang disebut titik asal replikasi di mana untai DNA ganda mulai dipisahkan. Enzim helikase berperan memutus ikatan hidrogen antar basa nitrogen untuk membuka untai ganda DNA menjadi untai tunggal. Protein pengikat untai tunggal menjaga agar DNA tetap dalam keadaan terbuka dan tidak menyatu kembali selama replikasi. DNA polimerase kemudian menambahkan nukleotida baru yang komplementer terhadap untai cetakan dengan arah lima ke tiga secara spesifik. Karena sifat antiparalel DNA, sintesis untai *lagging* terjadi secara terputus-putus membentuk fragmen Okazaki yang harus disambungkan enzim ligase.

Replikasi DNA bersifat semikonservatif, artinya setiap molekul DNA baru mengandung satu untai lama dan satu untai baru. Akurasi replikasi sangat dijaga oleh mekanisme *proofreading* DNA polimerase untuk mencegah terjadinya mutasi genetik yang dapat merugikan tubuh. Proses replikasi yang presisi menjamin pewarisan informasi genetik yang stabil dari sel induk kepada sel anak berikutnya. Keberhasilan replikasi adalah syarat mutlak bagi pertumbuhan dan perkembangan organisme multiseluler secara sehat dan teratur dalam siklus sel. Transkripsi DNA adalah proses

# BAB 7

## BIOENERGETIKA DAN TRANSPOR ELEKTRON MITOKONDRIA

### A. RANTAI TRANSPOR ELEKTRON DAN FOSFORILASI OKSIDATIF

Rantai transpor elektron terdiri dari serangkaian kompleks protein membran yang berurutan dalam memindahkan elektron dari donor menuju oksigen. NADH memberikan elektronnya ke kompleks satu, yang kemudian memompa proton dari matriks menuju ruang antarmembran mitokondria kita. FADH<sub>2</sub> memberikan elektronnya ke kompleks dua, yang tidak memompa proton secara langsung ke dalam ruang antarmembran sel tersebut. Elektron dari kedua kompleks ini kemudian ditransfer ke koenzim Q yang bersifat mobil di dalam membran lipid mitokondria. Selanjutnya, elektron diteruskan ke kompleks tiga yang kembali memompa proton untuk memperkuat gradien elektrokimia di seluruh membran. Sitokrom c berfungsi sebagai pembawa elektron yang sangat efisien untuk memindahkan elektron dari kompleks tiga ke kompleks empat. Kompleks empat merupakan tahap akhir di mana elektron diberikan kepada oksigen untuk membentuk molekul air yang stabil sekali.

# BAB 8

## BIOKIMIA DARAH DAN KESEIMBANGAN ASAM-BASA

### A. FUNGSI HEMOGLOBIN DAN TRANSPORTASI GAS

Hemoglobin adalah protein kompleks yang terkandung di dalam sel darah merah manusia dan berperan sebagai pembawa oksigen utama tubuh. Struktur hemoglobin terdiri dari empat subunit polipeptida yang masing-masing mengandung satu gugus heme dengan atom besi di pusatnya. Atom besi inilah yang secara spesifik mengikat molekul oksigen melalui ikatan koordinasi yang bersifat reversibel dan sangat efisien sekali. Ketika oksigen berikatan dengan hemoglobin di paru-paru, struktur protein akan mengalami perubahan konformasi menjadi bentuk yang lebih rileks. Perubahan bentuk ini meningkatkan afinitas hemoglobin terhadap molekul oksigen berikutnya dalam proses yang disebut sebagai kooperativitas molekuler tubuh. Hemoglobin memastikan bahwa setiap sel di jaringan perifer mendapatkan pasokan oksigen yang cukup untuk menjalankan fungsi metabolik rutin. Kapasitas transportasi oksigen yang luar biasa ini menjadikan hemoglobin komponen vital bagi kelangsungan hidup organisme multiseluler yang kompleks.

# BAB 9

## BIOKIMIA HORMON DAN INTEGRASI METABOLIK

### A. MEKANISME KERJA HORMON PEPTIDA DAN STEROID

Hormon peptida terdiri dari rantai asam amino dengan berbagai ukuran, mulai dari peptida kecil hingga protein kompleks fungsional. Karena sifat hidrofiliknya, hormon ini tidak dapat menembus membran plasma sel target yang kaya akan lapisan ganda fosfolipid. Oleh karena itu, hormon peptida harus berikatan dengan reseptor permukaan sel spesifik yang tertanam pada membran plasma sel target. Ikatan antara hormon dan reseptor memicu perubahan konformasi pada domain intraseluler reseptor yang memicu kaskade sinyal kimiawi intraseluler. Proses ini mengubah sinyal ekstraseluler menjadi respons biologis yang cepat dan sangat spesifik di dalam sel target hormon tersebut.

Contoh klasik hormon peptida adalah insulin yang mengatur metabolisme glukosa darah melalui reseptor tirosin kinase pada membran sel otot. Setelah berikatan, sinyal disebarkan melalui molekul pembawa pesan kedua seperti cAMP atau kalsium untuk memperkuat respons biologis awal. Mekanisme ini memungkinkan sel target untuk merespons konsentrasi hormon yang sangat rendah di dalam sirkulasi darah sistemik manusia. Ketergantungan pada reseptor permukaan membuat hormon peptida memiliki waktu paruh yang relatif singkat dalam sirkulasi darah kita. Pemahaman mengenai jalur ini sangat penting dalam pengembangan obat yang menargetkan reseptor permukaan untuk mengobati penyakit metabolik manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhamda, S., & Sriani, Y. (2015). Buku ajar ilmu kesehatan masyarakat (IKM). Deepublish.
- Anindita, M., Sofa, A. N., Inayah, S., & Pribadi, F. W. ILMU KEDOKTERAN DASAR.
- Anwar, K., Harfika, A., Halim, C., Abidin, Z., Agustina, M., Astuti, Y.,... & Pagiu, H. W. (2025). Pengantar Biokimia Gizi. Sada Kurnia Pustaka.
- Baharuddin, B., Prawitasari, D. S., Ikawaty, R., & Marzuki, J. E. (2024). Buku Ajar Biomedik: Biokimia Pencernaan dan Metabolisme Makromoleku.
- Baharuddin, B., Prawitasari, D. S., Ikawaty, R., & Marzuki, J. E. (2024). Buku Ajar Biomedik: Biokimia Pencernaan dan Metabolisme Makromoleku.
- Firani, N. K. (2017). Metabolisme karbohidrat: tinjauan biokimia dan patologis. Universitas Brawijaya Press.
- Firani, N. K., Permatasari, H. K., & Irnandi, D. F. (2021). Tinjauan biokimia dan patologi lemak. Universitas Brawijaya Press.
- Handayani, S. (2020). Buku Ajar Aspek Sosial Kedokteran: Edisi 2. airlangga university press.
- ISHAK, T. ILMU KESEHATAN MASYARAKAT.
- Kadir, S., & Kes, M. (2022). Gizi Masyarakat. Absolute Media.
- La Ode Alifariki, S. K. (2020). Epidemiologi Hipertensi: Sebuah Tinjauan Berbasis Riset. Penerbit LeutikaPrio.
- Lestari, W., Chabibah, N., Fitriyani, N. L. L., Amir, N. I., Wulandari, P. I., ST, S.,... & Al Musyhadah, U. S. PENGANTAR BIOMEDIK.
- Maigoda, T. C., & Rizal, A. (2024). Buku Ajar Penatalaksanaan Gizi Masyarakat. Penerbit NEM.
- Miftahussurur, M., PD-KGEH, S., Rezkitha, Y. A. A., PD, S., I'tishom, R., & Pi, S. (2021). Buku ajar aspek klinis gastritis. Airlangga University Press.
- Muhammad, H. F. L., Sulistyoningrum, D. C., Kusuma, R. J., Dewi, A. L., & Permatasari, I. K. (2021). Buku Ajar Nutrigenomik dan Nutrigenetik Bagi Mahasiswa Gizi. UGM PRESS.
- NAIMUL, Q. (2016).: AMIRMUSLIM MALIK: DOKTER PENDIDIK 1968-2015 (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

- Parinduri, A. G., & Ked, M. (2022). Buku Ajar Kedokteran Forensik dan Medikolegal (Vol. 1). umsu press.
- Putra, S. T. (Ed.). (2019). Psikoneuroimunologi Kedokteran Edisi 2. Airlangga University Press.
- Safitri, A., & Roosdiana, A. (2021). Biokimia Bahan Alam: Analisis dan Fungsi. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Setiarto, R. H. B., & Karo, M. S. D. M. B. (2021). Pengantar biokimia klinis. Guepedia.
- Setyawati, A. N. (2024). Buku Ajar Biokimia Biomolekuler: Sistem Imun. MEGA PRESS NUSANTARA.
- Sumampouw, O. J. (2019). Mikrobiologi Kesehatan. Deepublish.
- Sumardjo, D. (2009). Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran. EGC.
- Sutanto, R. L., & Rania, G. (2020). Interaksi Biokimia pada Regulasi Cairan Tubuh: Sebuah Tinjauan Pustaka. Khazanah: Jurnal Mahasiswa, 12(1).
- Teodhora, T. D. H. buku ilmiah yang diterbitkan (ber ISBN).
- Wilopo, S. A., Retnowati, S., Aryandono, T., Mudjosemedi, M., Kusnanto, H., Haryanto, A.,... & Suryawati, S. (2021). Pemikiran guru besar Universitas Gadjah Mada menuju Indonesia maju 2045: bidang kesehatan. UGM PRESS.
- Winarsi, H., Muntafiah, A., Zaki, I., Fadlilah, S. H., & Muslihah, N. I. BIODIVERSITAS DAN BIOLOGI MOLEKULER DALAM KESEHATAN HOLISTIK: NUTRISI, IMUNITAS, DAN GAYA HIDUP. Digital Publishing Library.
- Wiraagni, I. A., Widagdo, H., & Suriyanto, R. A. (2021). Materi Penunjang Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal Jilid 1 (Vol. 1). UGM PRESS.
- Yanuar, V., Leto, K. T., Adriani, A., Alam, R. A. C., Kartina, D., Rasyid, N. Q.,... & Murti, P. D. B. (2023). BIODIVERSITAS PANGAN (TEKNOLOGI DAN KEAMANANNYA).

## PROFIL PENULIS

### **dr. Nur Nunu Prihantini, M.Si.**



Penulis merupakan lulusan Institut Pertanian Bogor pada tahun 2013. Saat ini, beliau bertugas sebagai dosen tetap di Program Sarjana Kedokteran Universitas Kristen Indonesia, Jakarta. Sejak tahun 2020 hingga saat ini, penulis diangkat oleh Rektor UKI sebagai kepala bagian biokimia kedokteran. Penulis lulus sebagai dosen tersertifikasi (Serdos) pada tahun 2018. Selain kegiatan mengajarnya, penulis juga terlibat aktif dalam melaksanakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PkM). Hasil atau luaran dari kegiatan tersebut telah dipublikasikan pada jurnal nasional maupun jurnal internasional. Kesuksesan ini tidak hanya menunjukkan keahlian penulis sebagai pendidik tetapi juga komitmennya dalam meningkatkan standar akademis dan penelitian di Indonesia. Penulis dapat dihubungi melalui alamat surel di [nur.nunu@uki.ac.id](mailto:nur.nunu@uki.ac.id) untuk diskusi terkait penelitian atau kolaborasi penulisan buku lebih lanjut.

### **dr. Patar Hanif Hutagalung**



Penulis merupakan lulusan dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia tahun 2003. Penulis saat ini bertugas sebagai staf pengajar keselamatan dan kesehatan kerja. Penulis merupakan tenaga fungsional di Kementerian Tenaga Kerja 2016 sampai sekarang. Kesuksesan ini tidak hanya menunjukkan keahlian penulis sebagai pendidik tetapi juga komitmennya dalam meningkatkan standar akademis dan penelitian di Indonesia. Penulis dapat dihubungi melalui alamat surel di [hiperkesdankk@gmail.com](mailto:hiperkesdankk@gmail.com)

# TINJAUAN BIOKIMIA

## DARI ASPEK ILMU KEDOKTERAN

Buku Tinjauan Biokimia dari Aspek Ilmu Kedokteran menyajikan pemahaman komprehensif mengenai mekanisme biomolekuler manusia. Buku ini membahas struktur organel sel, metabolisme lipoprotein, dan dinamika mitokondria secara spesifik. Mahasiswa kedokteran dan praktisi kesehatan wajib membaca buku ini. Buku ini memberikan fondasi kuat untuk mendiagnosis penyakit klinis secara akurat. Pembaca akan menemukan penjelasan empiris tentang disfungsi metabolik, stres oksidatif, dan genetika molekuler. Penulis memaparkan interaksi biokimia secara logis dan sistematis. Buku ini mengupas jalur patofisiologi penyakit secara terperinci. Pemahaman biokimia yang tepat membantu tenaga medis merancang terapi yang spesifik. Buku ini memuat data terkini yang relevan dengan perkembangan medis modern. Pembaca dapat mengaplikasikan teori mapan ini langsung ke dalam praktik klinis. Buku ini berperan sebagai sumber pengetahuan yang krusial. Anda akan memahami fungsi tubuh manusia pada tingkat seluler terdalam. Pengetahuan ini berperan penting untuk meningkatkan kualitas penanganan pasien. Jadikan buku ini referensi utama Anda hari ini.

 [www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)  
 @penerbitwidina  
 penerbit widina  
 [penerbitwidina@gmail.com](mailto:penerbitwidina@gmail.com)  
 widina store  
 widina bookstore

Layanan Pembaca & Penerbitan Buku  
 0815-7000-699



SCANME

Kesehatan & Kedokteran

ISBN 978-634-317-200-0



9 786343 172000