



BUKU AJAR ANATOMI DAN FISIOLOGI MANUSIA

apt. Raisya Hasina, S.Farm., M.Sc.

BUKU AJAR ANATOMI DAN FISIOLOGI MANUSIA

apt. Raisya Hasina, S.Farm., M.Sc.



BUKU AJAR ANATOMI DAN FISIOLOGI MANUSIA

Penulis:

apt. Raisya Hasina, S.Farm., M.Sc.

Desain Cover:

Septian Maulana

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Evi Damayanti

ISBN:

978-623-500-672-7

Cetakan Pertama:

Januari, 2025

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. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

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

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyusun buku ajar anatomi dan fisiologi manusia untuk mahasiswa Program studi Farmasi Universitas Mataram. Buku ajar ini disusun sebagai media untuk mencapai tujuan tertentu yang tercantum dalam setiap kegiatan perkuliahan mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia.

Buku ajar ini membahas tentang anatomi dan fisiologi manusia mencakup masalah ilmu faal umum, sistem saraf pusat dan perifer, faal indra, faal kardiovaskular, faal darah dan imunitas, faal ginjal dan cairan tubuh, sistem pernafasan, faal gastrointestinal, metabolisme dan termoregulasi, sistem endokrin dan reproduksi, faal kerja dan faal olahraga. Raihan kompetensi ini mendukung bidang kompetensi lulusan prodi farmasi universitas mataram yaitu farmasi klinik terutama pada kompetensi mampu menyelesaikan masalah terkait dengan anatomi tubuh manusia serta hubungan antar bagian tubuh dan mengetahui gambaran dasar-dasar penyakit.

Penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya buku ajar ini. Berhubung keterbatasan penulis, maka kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan buku ajar ini.

Demikian, semoga buku ajar ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin!

Mataram, Januari 2025

Penyusun

TINJAUAN MATA KULIAH

Buku ini membahas tentang bagaimana masing-masing organ dan sistem dikoordinasikan untuk memelihara fungsi tubuh secara keseluruhan dan tepat. Saya berharap bahwa buku ajar ini menyampaikan betapa mulianya tubuh manusia serta berbagai fungsinya.

Buku ini diawali dengan pemahaman akan konsep fisiologi sel dan umum, sistem saraf pusat dan perifer, faal indra, faal kardiovaskular, faal darah dan imunitas, faal ginjal dan cairan tubuh, sistem pernafasan, faal gastrointestinal, metabolisme dan termoregulasi, sistem endokrin dan reproduksi, faal kerja dan faal olahraga.

Para ahli fisiologi memahami pentingnya umpan balik agar fungsi tubuh manusia berlangsung baik, sehingga umpan balik juga penting demi perbaikan yang terus menerus bagi sebuah buku ajar anatomi dan fisiologi manusia. Untuk banyak pihak yang sudah membantu, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan perkuliahan melalui, pemberian tugas, diskusi, presentasi, dan mengkaji isi pesan buku ini, mahasiswa semester II S-1 Program Studi farmasi Universitas Mataram diharapkan mampu memahami konsep tentang sistem pada manusia, memahami anatomi dan fisiologi, serta proses yang terkait dalam setiap sistem yang dipelajari.

KEMAMPUAN AKHIR YANG DIPEROLEH

1. Memahami konsep fisiologi sel dan umum
2. Menganalisis sistem saraf pusat dan perifer
3. Menganalisis faal indera
4. Menganalisis faal darah dan imunitas
5. Menganalisis faal ginjal dan cairan tubuh
6. Menganalisis sistem pernafasan
7. Menganalisis faal gastrointestinal
8. Menganalisis metabolisme dan termoregulasi
9. Menganalisis sistem endokrin dan reproduksi
10. Menganalisis faal kerja dan faal olahraga

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
TINJAUAN MATA KULIAH	iv
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	v
KEMAMPUAN AKHIR YANG DIPEROLEH	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB 1 PENGANTAR ILMU FAAL UMUM	1
A. Pengaturan Fungsional Tubuh Manusia	1
B. Sel dan Fungsinya	4
BAB 2 SISTEM SARAF PUSAT DAN PERIFER.....	19
A. Susunan Sistem Saraf Sebagai Substansi Transmitter	19
B. Rangkaian Reseptor Sensorik Sistem Saraf	33
C. Rangkaian Fungsi Motorik Medula Spinalis.....	38
D. Sistem Saraf Otonom dan Medulla Adrenal.....	39
BAB 3 FAAL INDERA	43
A. Indera Penglihatan	43
B. Indera Pendengaran	48
C. Indera Pengecapan	52
BAB 4 FAAL KARDIOVASKULAR.....	57
A. Jantung Sebagai Pompa dan Fungsi Katup Jantung	57
BAB 5 DARAH DAN IMUNITAS	65
A. Sel-Sel Darah Merah, Anemia dan Polisitemia	65
B. Golongan Darah.....	71
BAB 6 GINJAL DAN CAIRAN TUBUH.....	79
A. Cairan Ekstrasel dan Intrasel	79
B. Pembentukan Urin Oleh Ginjal.....	82
BAB 7 SISTEM PERNAPASAN.....	87
A. Ventilasi Paru.....	87
B. Pengaturan Pernapasan	91
BAB 8 FAAL GASTROINTESTINAL	97
A. Anatomi Fisiologi Gastrointestinal	97
B. Fungsi Sekresi Saluran Pencernaan	98
C. Gangguan Gastrointestinal.....	101
BAB 9 METABOLISME DAN TERMOREGULASI.....	105
A. Metabolisme Karbohidrat	106
B. Metabolisme Lipid	107
C. Metabolisme Protein.....	110

D. Hati	113
BAB 10 SISTEM ENDOKRIN DAN REPRODUKSI.....	117
A. Pendahuluan Endokrinologi	117
B. Hormon Hipofisis	120
C. Hormon Tiroid, Paratiroid, Kalsitonin.....	125
D. Hormon Adrenokortikal.....	128
E. Reproduksi dan Hormonal Pria.....	129
F. Reproduksi dan Hormonal Wanita	131
BAB 11 FAAL KERJA DAN FAAL OLAHRAGA	135
A. Fisiologi Olahraga	135
DAFTAR PUSTAKA.....	140

BAB 1

PENGANTAR ILMU FAAL UMUM

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari, membahas, mengkaji dan mendiskusikan isi bab ini mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan untuk memahami fisiologi sel dan umum.

Indikator: Mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan fisiologi sel yang berkaitan dengan berbagai karakteristik spesifik dan mekanisme pada tubuh manusia.

Pengantar

Tujuan dari ilmu faal adalah menjelaskan berbagai faktor yang mempengaruhi atas asal usul, perkembangan, dan kemajuan hidup. Didalam fisiologi manusia kita akan berupaya menjelaskan berbagai karakteristik dan mekanisme pada tubuh manusia yang membuatnya menjadi makhluk hidup. Fisiologi adalah mata rantai antara berbagai ilmu dasar dan kedokteran. Fisiologi ini merupakan ilmu yang mengintegrasikan berbagai fungsi masing-masing sel, jaringan dan organ tubuh yang berbeda menjadi satu kesatuan fungsional yang utuh, yaitu tubuh manusia.

A. PENGATURAN FUNGSIONAL TUBUH MANUSIA

HOMEOSTASIS

Homeostasis adalah pemeliharaan berbagai kondisi yang hampir selalu konstan didalam tubuh. Pada dasarnya semua organ dan jaringan tubuh melaksanakan fungsinya untuk membantu mempertahankan kondisi yang konstan ini. Misalnya, paru menyediakan oksigen bagi cairan ekstrasel untuk mengganti oksigen yang digunakan oleh sel, ginjal mempertahankan konsentrasi ion agar konstan, dan sistem gastrointestinal menyediakan nutrisi.

- **Sifat-sifat Sistem Pengaturan**

Contoh-contoh mekanisme pengatur homeostatis yang telah diutarakan sebelumnya, sebenarnya hanya merupakan beberapa contoh di antara beribu-ribu mekanisme yang ada di dalam tubuh, dan secara umum semuanya mempunyai sifat-sifat tertentu.

BAB 2

SISTEM SARAF PUSAT DAN PERIFER

A. SUSUNAN SISTEM SARAF SEBAGAI SUBSTANSI TRANSMITTER

Sistem saraf mempunyai sifat-sifat unik berkaitan dengan proses berfikir dan fungsi pengaturan yang sangat kompleks yang dapat dilakukannya. Sistem ini setiap menit menerima berjuta-juta rangsangan informasi yang berasal dari bermacam-macam saraf sensorik dan system²¹ sensorik, kemudian menyatukan semuanya untuk menentukan respons apa yang akan diberikan oleh tubuh.

NEURON SISTEM SARAF PUSAT

System syaraf pusat mengandung lebih dari 100 juta neuron. Sinyal yang datang memasuki neuron melalui sinaps yang lokasinya kebanyakan pada neuron dendrite, namun juga pada badan sel. Untuk berbagai jenis neuron, mungkin hanya terdapat beberapa ratus atau sampai 200.000 sambungan sinaptik dari serabut yang masuk. Sebaliknya, sinyal yang keluar berjalan melalui jalur akson tunggal meninggalkan neuron. Kemudian, akson ini memiliki banyak cabang yang berbeda ke bagian-bagian lain sistem saraf atau tubuh bagian perifer.

- Bagian sensorik pada sistem saraf – reseptor-reseptor sensorik
Sebagian besar aktifitas sistem saraf diawali oleh pengalaman-pengalaman sensorik/reseptor sensorik yang terangsang, yaitu reseptor visual di mata, reseptor auditorik di telinga, reseptor taktil di permukaan tubuh, atau macam-macam reseptor lainnya. Pengalaman sensorik ini menimbulkan reaksi segera dari otak, atau memori dari pengalaman tersebut dapat disimpan dalam otak selama beberapa menit, beberapa minggu, atau beberapa tahun dan selanjutnya dan dapat menentukan reaksi tubuh di masa datang.
- Bagian motorik dari sistem saraf – efektor
Peran yang paling penting dari sistem saraf adalah mengatur berbagai aktivitas tubuh. Hal ini dapat dicapai melalui pengaturan:
 1. Kontraksi otot rangka yang tepat di seluruh tubuh,
 2. Kontraksi otot polos organ dalam
 3. Sekresi bahan kimia aktif oleh kelenjar eksokrin dan endokrin di sebagian besar tubuh. Seluruh aktivitas ini disebut fungsi motorik

BAB 3

FAAL INDERA

A. INDERA PENGLIHATAN

Sebelum dapat memahami sistem optik, kita terlebih dahulu harus memahami dengan baik prinsip-prinsip dasar alat optik yaitu:

- **Pembiasan Cahaya**

Indeks bias substansi transparan. Cahaya merambat melalui udara kira-kira dengan kecepatan 300.000 km/detik, tetapi perambatannya melalui benda padat dan cairan yang transparan jauh lebih lambat.

Pembiasan cahaya di tempat peralihan dua media yang berbeda indeks biasnya. Bila suatu berkas cahaya menumbuk suatu permukaan yang terletak tegak lurus terhadap berkas itu, berkas cahaya akan memasuki medium kedua tanpa mengalami pembelokan jalur. Akibat yang terjadi hanya berupa penurunan kecepatan dan pemendekan panjang gelombang.

Penerapan prinsip pembiasan pada lensa. Lensa konveks memfokuskan berkas cahaya. Berkas cahaya yang melalui bagian tengah menembus lensa tepat tegak lurus terhadap permukaan lensa, sehingga cahaya tidak dibiaskan. Sedangkan lensa konkaf menyebarkan berkas cahaya, cahaya yang mengenai bagian paling tengah dari lensa membentur permukaan yang benar-benar tegak lurus terhadap berkas, sehingga tidak dibiaskan. Dan lensa silindris membelokkan berkas cahaya hanya dalam satu bidang – perbandingan dengan lensa sterilis. Lensa silindris membelokkan cahaya yang datang dari kedua sisi lensa, tetapi tidak dari atas atau bawah. Artinya pembelokan terjadi pada satu bidang tetapi tidak pada bidang yang lain. Serta kombinasi dua lensa silindris yang saling tegak lurus setara dengan lensa sferis. Dua lensa silindris yang diletakkan saling tegak lurus akan berfungsi seperti sebuah lensa sferis dengan daya bias yang sama.

- Jarak fokus lensa

Cahaya sejajar dan cahaya menyebar dapat difokuskan pada jarak yang sama di belakang lensa dengan cara mengubah kecembungan lensa.

Hubungan antara jarak fokus lensa, jarak sumber cahaya, dan jarak bayangan dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

BAB 4

FAAL KARDIOVASKULAR

A. JANTUNG SEBAGAI POMPA DAN FUNGSI KATUP JANTUNG

Jantung terdiri atas dua pompa yang terpisah, yaitu jantung kanan yang memompakan darah ke paru-paru, jantung kiri yang memompakan darah ke organ-organ perifer. Selanjutnya, setiap bagian jantung yang terpisah ini merupakan dua ruang pompa yang dapat berdenyut, yang terdiri atas satu atrium dan satu ventrikel. Setiap atrium adalah suatu pompa pendahulu yang lemah bagi ventrikel, yang membantu mengalirkan darah masuk ke dalam ventrikel. Ventrikel lalu menyediakan tenaga pemompa utama yang mendorong darah:

- 1) ke sirkulasi pulmonal melalui ventrikel kanan
- 2) ke sirkulasi perifer melalui ventrikel kiri

FISIOLOGI JANTUNG

Jantung terdiri atas tiga tipe otot jantung yang utama yakni: otot atrium, otot ventrikel, dan serabut otot eksitatorik dan konduksi khusus. Tipe otot atrium dan ventrikel berkontraksi dengan cara yang sama seperti otot rangka, hanya saja durasi kontraksi otot-otot tersebut lebih lama. Sebaliknya, serabut-serabut khusus eksitatorik dan konduksi berkontraksi dengan lemah sekali sebab serabut-serabut ini hanya mengandung sedikit serabut kontraktile; justru mereka memperlihatkan pelepasan muatan listrik berirama yang otomatis dalam bentuk potensial aksi atau konduksi potensial aksi yang melalui jantung, yang bekerja sebagai suatu sistem eksitatorik yang mengatur denyut jantung yang berirama.

Anatomi Fisiologi Otot jantung

Gambar struktur jantung di bawah menunjukkan suatu histology otot jantung yang khas, yang memperlihatkan serabut-serabut otot jantung yang tersusun seperti suatu kisi-kisi, dengan serabut-serabutnya yang terpisah, bergabung kembali, dan menyebar kembali. Dari gambar ini seseorang akan juga segera melihat bahwa otot jantung itu berlurik-lurik dengan pola yang sama dengan pola yang terdapat pada otot rangka yang khas. Selanjutnya, otot jantung mempunyai miobril-miobril tertentu yang mengandung filament aktin dan miosin, yang hamper identic dengan filament yang dijumpai di

BAB 5

DARAH DAN IMUNITAS

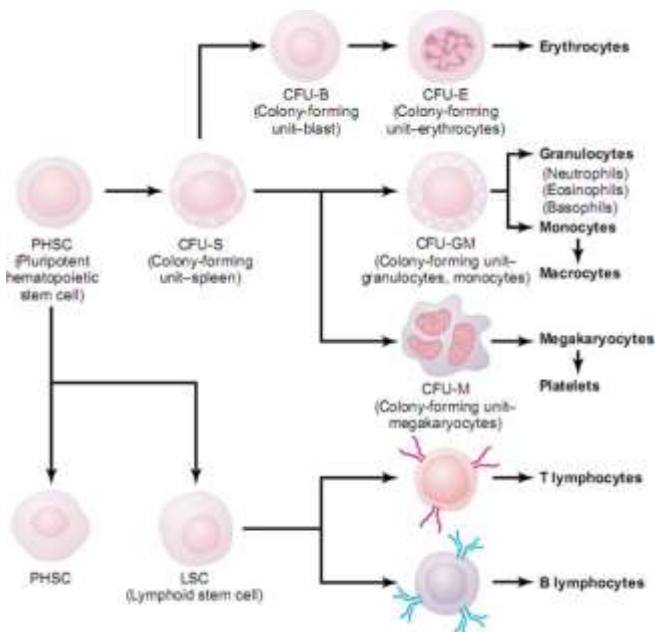
A. SEL-SEL DARAH MERAH, ANEMIA, DAN POLISITEMIA

- Sel-sel Darah Merah (Eritrosit)

Fungsi utama sel darah merah, yang juga dikenal sebagai eritrosit adalah pengangkutan hemoglobin, yang selanjutnya mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Oleh karena itu agar hemoglobin tetap berada dalam aliran darah manusia, hemoglobin harus tetap berada di dalam sel darah merah.

Sel darah merah juga mempunyai fungsi lain, contohnya, sel tersebut mengandung sejumlah besar karbonik anhidrase, suatu enzim yang mengatalisis reaksi reversible antara karbon dioksida (CO_2) dan air untuk membentuk asam karbonat (H_2CO_3), yang dapat meningkatkan kecepatan reaksi ini beberapa ribu kali lipat.

Bentuk dan ukuran Sel-sel Darah Merah, sel darah merah normal



Gambar. Pembentukan berbagai sel darah yang berbeda-beda dari sel stem hematopoietic pluri poten asal (PHSC) dalam sumsum tulang.

BAB 6

GINJAL DAN CAIRAN TUBUH

A. CAIRAN EKSTASEL DAN INTRASEL

- Kompartemen Cairan Intra Sel

Sekitar 28 dari 42 liter cairan tubuh ada di dalam 75 triliun sel dan secara keseluruhan disebut cairan intrasel. Jadi, cairan intrasel merupakan 40 persen dari berat badan total pada orang “rata-rata”.

Cairan masing-masing sel mengandung campurannya tersendiri dengan berbagai zat, namun konsentrasi zat-zat ini mirip antara satu sel dengan sel lainnya. Sebenarnya, komposisi cairan sel sangat mirip, bahkan pada hewan yang berbeda, mulai dari mikroorganisme paling primitive sampai manusia. Oleh sebab itu cairan intra sel dari seluruh sel yang berbeda-beda dianggap sebagai satu kompartemen cairan yang besar.

- KOMPARTEMEN CAIRAN EKSTRASEL

Semua cairan diluar sel secara keseluruhan disebut Cairan Ekstrasel. Cairan ini merupakan 20 persen dari berat badan, atau sekitar 14 liter pada orang dewasa normal dengan berat badan 70 kilogram. Dua kompartemen terbesar dari cairan ekstrasel adalah cairan intersitisial, yang berjumlah lebih dari tiga perempat bagian cairan ekstrasel, dan plasma, yang berjumlah hampir seperempat cairan ekstrasel, atau sekitar 3 liter. Plasma adalah bagian darah yang mengandung sel, plasma terus menerus menukar zat dengan cairan intersitisial melalui pori-pori membrane kapiler. Pori-pori ini bersifat sangat permeable untuk hampir semua zat terlarut dalam cairan ekstrasel, kecuali protein. Oleh karena itu, cairan ekstrasel secara konstan tersampur, sehingga plasma dan cairan interstitial mempunyai komposisi yang hampir sama kecuali untuk protein, yang konsentrasinya lebih tinggi di dalam plasma.

- VOLUME DARAH

Darah mengandung cairan ekstrasel (cairan dalam sel darah merah). Akan tetapi darah dianggap sebagai kompartemen cairan terpisah karena darah terkandung dalam ruangnya sendiri yaitu system sirkulasi. Volume darah khususnya penting untuk mengatur dinamika system kardiovaskular.

BAB 7

SISTEM PERNAPASAN

A. VENTILASI PARU

- Mekanisme Ventilasi Paru

Paru-paru dapat dikembangkan melalui dua cara:

1. Dengan gerakan naik turunnya diafragma untuk memperbesar atau memperkecil rongga dada.
2. Dengan depresi dan elevasi tulang iga untuk memperbesar atau memperkecil diameter anteroposterior rongga dada.

Pernapasan normal dan tenang dapat dicapai dengan hampir sempurna melalui Metode pertama, yaitu melakukan gerakan diafragma. Selama inspirasi, kontraksi diafragma menarik permukaan bawah paru ke arah bawah. Kemudian selama ekspirasi, diafragma mengadakan relaksasi, dan sifat elastis daya lenting paru (elastic recoil), dinding dada, dan struktur abdomen akan menekan paru-paru dan mengeluarkan udara. Namun, selama bernafas kuat, daya elastis tidak cukup kuat untuk menghasilkan ekspirasi cepat yang diperlukan, sehingga diperlukan tenaga ekstra yang terutama diperoleh dari kontraksi otot-otot abdomen, yang mendorong isi abdomen ke atas melawan dasar diafragma, sehingga mengkompresi paru. Metode kedua, untuk mengembangkan paru adalah dengan mengangkat rangka iga. Pengembangan paru ini dapat terjadi karena pada posisi istirahat, iga miring kebawah. Dengan demikian sternum turun ke belakang ke arah kolumna vertebralis.. tetapi, bila rangka iga dielevasikan, tulang membentuk jarak anteroposterior dada kira-kira 20% lebih besar selama inspirasi maksimum dibandingkan selama ekspirasi. Oleh karena itu otot-otot yang mengelevasikan rangka dada dapat diklasifikasikan sebagai otot-otot inspirasi, dan otot-otot yang menurunkan rangka dada diklasifikasikan sebagai otot-otot ekspirasi.

- Pergerakan udara ke dalam dan keluar Paru, dan Tekanan yang Menyebabkan Pergerakan tersebut

Paru-paru merupakan struktur elastis yang akan mengempis seperti balon dan mengeluarkan semua udaranya melalui trakea bila tidak ada kekuatan untuk mempertahankan pengembangannya. Juga, tidak terdapat pelekat

BAB 8

FAAL GASTROINTESTINAL

A. ANATOMI FISILOGI GASTROINTESTINAL

- Anatomi fisiologi dinding Gastrointestinal

Potongan melintang yang khas dari dinding usus meliputi lapisan-lapisan dari permukaan luar sampai kedalam:

1. Lapisan Serosa
2. Lapisan Otot Longitudinal
3. Lapisan otot Sirkular
4. Lapisan Submukosa
5. Lapisan Mukosa

Selain itu terdapat berkas tipe serabut-serabut otot polos, yaitu otot mukosa, yang terletak dilapisan paling dalam dari mukosa. Fungsi motorik dari usus diselenggarakan oleh berbagai lapisan otot polos tadi.

- KONTROL SARAF TERHADAP GASTROINTESTINAL

Traktus gastrointestinal memiliki system persarafan sendiri yang disebut system saraf enteric. System ini seluruhnya terletak di dinding usus, mulai dari esofagus dan memanjang sampai ke anus. Jumlah neuron pada system enteric ini sekitar 100 juta hampir sama dengan jumlah pada keseluruhan medulla spinalis. System saraf enteric yang sangat berkembang ini bersifat penting, terutama dalam mengatur fungsi pergerakan dan sekresi gastrointestinal.

System saraf enteric terutama terdiri atas dua pleksus:

1. Satu pleksus bagian luar yang terletak diantara lapisan otot longitudinal dan sirkular, disebut pleksus mienterikus atau pleksus Auerbach
2. Satu pleksus bagian dalam disebut pleksus submukosa atau pleksus meissner, yang terletak di dalam submukosa.

Pleksus mienterikus terutama mengatur pergerakan gastrointestinal dan pleksus submukosa terutama mengatur sekresi gastrointestinal dan aliran darah local.

BAB 9

METABOLISME DAN TERMOREGULASI

A. METABOLISM KARBOHIDRAT

- Konsep Energi Bebas

Sebagian besar reaksi kimia didalam sel berkaitan dengan pembuatan energy dalam makanan yang tersedia untuk berbagai system fisiologis sel. Contohnya energy dibutuhkan untuk aktivitas otot, sekresi kelenjar, mempertahankan potensial membrane pada saraf dan serabut otot, pembentukan zat didalam sel, absorpsi makanan dari saluran pencernaan dan berbagai fungsi lainnya.

- **Reaksi Berpasangan**

Semua zat makanan berenergi karbohidrat, lemak dan protein dapat dioksidasi didalam sel dan selama proses ini berlangsung, sejumlah besar energy dibebaskan.

- **Energi Bebas**

Jumlah energi yang dibebaskan oleh oksidasi makanan yang lengkap disebut energi bebas dari oksidasi makanan, dan ini biasanya dinyatakan dengan simbol AG. Energy bebas biasanya dinyatakan dalam kalori per mol zat. Contohnya jumlah energi yang dibebaskan oleh oksidasi lengkap dari 1 mol (180 gram) glukosa adalah 686.000 kalori.

- PERAN UTAMA GLUKOSA DALAM METABOLISME KARBOHIDRAT

Produk akhir pencernaan karbohidrat dalam saluran pencernaan hampir seluruhnya dalam bentuk glukosa, fruktosa dan galaktosa, yang mewakili rata- rata 80 persen dari produk-produk akhir tersebut. Setelah absorpsi dari saluran pencernaan, banyak fruktosa dan hampir semua galaktosa diubah secara cepat menjadi glukosa didalam hati. Oleh karena itu hanya sejumlah kecil fruktosa dan galaktosa yang terdapat dalam sirkulasi darah. Glukosa kemudian menjadi jalur umum akhir untuk mentranspor hampir semua karbohidrat ke sel jaringan.

Didalam sel hati, tersedia enzim yang sesuai untuk meningkatkan interkonvensi antar monosakarida, glukosa, fruktosa dan galaktosa. Oleh karena itu glukosa-6-fosfatase dapat dipecah menjadi glukosa dan fosfat, dan glukosa selanjutnya dapat ditranspor kembali melalui membran sel hati ke dalam darah.

BAB 10

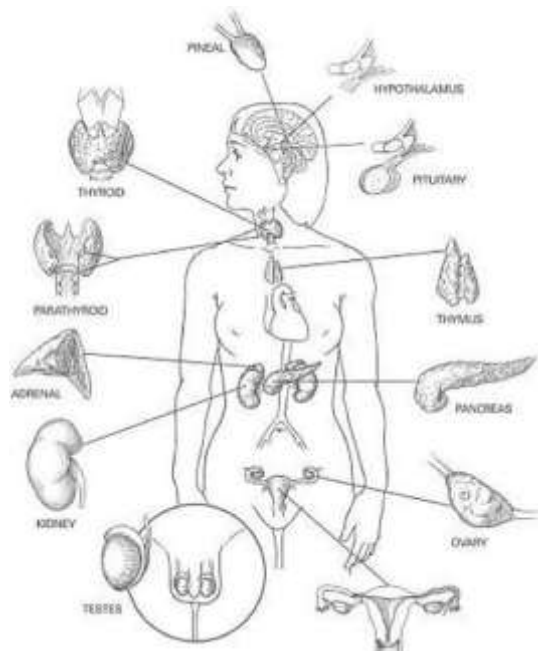
SISTEM ENDOKRIN DAN REPRODUKSI

A. PENDAHULUAN ENDOKRINOLOGI

- HORMON

Hormon Endokrinologi dibawa oleh system sirkulasi ke sel diseluruh tubuh, yang meliputi system saraf pada beberapa keadaan, tempat hormone tersebut berikatan dengan reseptor dan memulai berbagai reaksi.

Hormone-hormon yang lain hanya memengaruhi jaringan target yang spesifik, karena hanya jaringan tersebut yang memiliki reseptorn untuk hormone tersebut. Contohnya, hormone adrenokortikotropik (ACTH) dari kelenjar hipofisis anterior, secara spesifik menstimulasi korteks adrenal sehingga hormone adrenokortikal disekresikan, dan hormone ovarium memiliki efek yang spesifik terhadap organ kelamin wanita dan terhadap karakteristik seksual skunder pada tubuh wanita.



Gambar. Lokasi anatomis kelenjar dan jaringan endokrin Utama dalam tubuh.

BAB 11

FAAL KERJA DAN FAAL OLAH RAGA

A. FISILOGI OLAH RAGA

- OTOT DALAM LATIHAN

Kekuatan sebuah otot ditentukan terutama oleh ukurannya, dengan suatu daya kontraktilitas maksimum antara 3 dan 4 kg/cm². Pada suatu daerah potongan melintang otot. Jadi, seorang manusia yang disuplai sejumlah testosteron normal yang telah membesarkan ototnya melalui suatu program latihan kerja akan memiliki kekuatan otot yang bertambah juga.

Kekuatan yang mempertahankan otot kira-kira 40 persen lebih besar dari kekuatan kontraksi. Yaitu, bila satu otot sudah berkontraksi dan kemudian dikeluarkan gaya untuk mencoba meregangkan otot tersebut, seperti yang terjadi saat mendarat sesudah melakukan suatu loncatan, keadaan ini akan membutuhkan gaya kira-kira 40 persen lagi dari pada yang dapat dicapai oleh satu kontraksi pemendekan. Oleh karena itu gaya sebesar 525 kilogram yang sudah diperhitungkan di atas untuk tendon patella selama kontraksi otot berubah menjadi 735 kilogram (1617 pon) selama kontraksi mempertahankan. Hal ini selanjutnya menjadi gabungan masalah pada tendon persendian, dan ligament. Keadaan tersebut juga dapat mengarah pada robekan pada bagian dalam otot itu sendiri. Sesungguhnya peregangannya yang kuat dari satu otot yang sudah berkontraksi maksimal adalah satu cara paling pasti untuk mendapatkan derajat nyeri otot yang paling tinggi.

Kerja mekanisme yang dilakukan oleh otot adalah jumlah gaya yang diterapkan pada otot dikali dengan jarak yang timbul akibat penggunaan gaya tersebut. Daya kontraksi otot berbeda dari kekuatan otot, karena daya merupakan suatu pengukuran dari jumlah total kerja yang dilakukan oleh otot dalam satu satuan waktu. Oleh karena itu daya ditentukan tidak hanya oleh kekuatan kontraksi otot tetapi juga oleh jarak kontraksi otot dan jumlah otot yang berkontraksi setiap menit. Daya otot biasanya diukur dalam kilogram meter (kg-m) per menit. Yaitu, satu otot yang dapat mengangkat berat 1 kilogram sampai pada ketinggian 1 meter atau satu otot yang dapat menggerakkan beberapa benda secara menyamping melawan gaya sebesar 1 kilogram untuk jarak 1 meter dalam 1 menit dikatakan memiliki daya sebesar 1 kg-m/menit. Daya maksimum yang dapat dicapai oleh semua otot dalam

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, C. & Guyton, M.D., 2007, Textbook of Medical Physiology, 11th Ed., WB Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto.
- Ganong, W.F., 1995, Review of Medical Physiology, 17th Ed., Lange Medical Book, Prentice Hall Internasional Inc.
- Kelly, L., 2005, Essential of Human Physiology for Pharmacy, CRC Press. London.
- Scanlon, V.C. & Sanders, T., 2007, Essential of Anatomy and Physiology, 5th Ed., F.A. Davis Company, Philadelphia

BUKU AJAR ANATOMI DAN FISILOGI MANUSIA

Buku ini adalah panduan komprehensif yang dirancang untuk membantu mahasiswa, dosen, dan praktisi kesehatan memahami struktur dan fungsi tubuh manusia secara mendalam. Buku ini mengupas berbagai sistem tubuh manusia, dimulai dari Pengantar Ilmu Faal Umum hingga topik khusus seperti Faal Kerja dan Faal Olahraga. Ditulis dengan bahasa yang jelas dan ilustrasi menarik, buku ini menjadi jembatan antara teori dan aplikasi klinis.

Di dalamnya, pembaca akan menemukan penjelasan sistematis mengenai Sistem Saraf Pusat dan Perifer, Faal Kardiovaskular, Darah dan Imunitas, hingga Faal Gastrointestinal dan Sistem Endokrin dan Reproduksi. Setiap bab dirancang untuk memberikan pemahaman menyeluruh, dilengkapi dengan ilustrasi, diagram, dan studi kasus yang relevan.

Buku ini juga menyentuh aspek vital seperti Metabolisme dan Termoregulasi serta Ginjal dan Cairan Tubuh, memberikan wawasan yang luas dan mendalam. Melalui pendekatan yang terintegrasi, buku ini tidak hanya memberikan landasan ilmiah yang kuat, tetapi juga menekankan pentingnya pemahaman faal tubuh untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Buku ini adalah teman belajar yang sempurna bagi mereka yang ingin menguasai ilmu dasar tubuh manusia dengan cara yang menarik dan mudah dipahami.

