

EDITOR

Dr. Lilin Rosyanti, S.Kep., Ns., M.Kes

dr. Zida Maulina Aini, M. Ked. Trop, Sp. Rad



# DASAR-DASAR ILMU BIOMEDIK STRUKTUR DAN FUNGSI

Kartini | Tedy Febriyanto | Usu Sius | Dedy Suryadi | Ghaniyyatul Khudri | Silphia Novelyn  
Frisca Ronauli Batubara | Rauza Sukma Rita | Noengki Prameswari | Kristanti Parisihni  
Frisca Angreni | Widia Sari | Fajar Susanti | Erlin Ifadah | Muhammad Iqbal  
Kurnia Maidarmi Handayani

# DASAR-DASAR ILMU BIOMEDIK STRUKTUR DAN FUNGSI

Buku Dasar-Dasar Ilmu Biomedik: Struktur dan Fungsi yang berada ditangan pembaca disusun dalam 16 Bab yaitu:

Bab 1 Dasar–Dasar Anatomi Tubuh Manusia

Bab 2 Struktur, Fungsi Sel, Jaringan, dan Sistem Tubuh Manusia

Bab 3 Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan : Biomekanik

Bab 4 Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan : Biolistrik

Bab 5 Struktur dan Fungsi Sistem Integumen

Bab 6 Struktur dan Fungsi Sistem Muskuloskeletal

Bab 7 Struktur dan Fungsi Sistem Sensori

Bab 8 Struktur dan Fungsi Sistem Endokrin

Bab 9 Struktur dan Fungsi Sistem Kardiovaskuler

Bab 10 Fungsi Sistem Limfatik serta Kekebalan Tubuh

Bab 11 Struktur dan Fungsi Sistem Pernapasan

Bab 12 Struktur dan Fungsi Sistem Pencernaan

Bab 13 Struktur dan Fungsi Sistem Perkemihan

Bab 14 Struktur dan Fungsi Sistem Persarafan

Bab 15 Struktur dan Fungsi Sistem Reproduksi

Bab 16 Metabolisme dan Pengaturan Suhu Tubuh



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

ISBN 978-623-120-484-4



# DASAR-DASAR ILMU BIOMEDIK STRUKTUR DAN FUNGSI

Dr. Kartini, S.SiT., M.Kes.  
Tedy Febriyanto, SST., M.Bmd.  
Ns. Usu Sius, S.Kep., M.Biomed.  
Dr. Dedy Suryadi, S.T., M.T.  
dr. Ghaniyyatul Khudri, M.Biomed.  
dr. Silphia Novelyn, M.Biomed.  
dr. Frisca Ronauli Batubara, M.Biomed.  
dr. Rauza Sukma Rita, Ph.D.  
Prof. Dr. Noengki Prameswari, drg., M.Kes.  
Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes.  
dr. Frisca Angreni, M.Biomed.  
dr. Widia Sari, M.Biomed.  
Ns. Fajar Susanti, M.Kep., Sp.Kep.Kom.  
Ns. Erlin Ifadah., M.Kep., Sp.Kep.M.B.  
dr. Muhammad Iqbal  
dr. Kurnia Maidarmi Handayani, M.Biomed.



**eureka**  
**media aksara**

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

## **DASAR-DASAR ILMU BIOMEDIK STRUKTUR DAN FUNGSI**

**Penulis** : Dr. Kartini, S.SiT., M.Kes.; Tedy Febriyanto, SST., M.Bmd.; Ns. Usu Sius, S.Kep., M.Biomed.; Dr. Dedy Suryadi, S.T., M.T.; dr. Ghaniyyatul Khudri, M.Biomed.; dr. Silphia Novelyn, M.Biomed.; dr. Frisca Ronauli Batubara, M.Biomed.; dr. Rauza Sukma Rita, Ph.D.; Prof. Dr. Noengki Prameswari, drg., M.Kes.; Dr. Kristanti Parisihni, drg., M.Kes.; dr. Frisca Angreni, M.Biomed.; dr. Widia Sari, M.Biomed.; Ns. Fajar Susanti, M.Kep., Sp.Kep.Kom.; Ns. Erlin Ifadah., M.Kep., Sp.Kep.M.B.; dr. Muhammad Iqbal; dr. Kurnia Maidarmi Handayani, M.Biomed.

**Editor** : Dr. Lilin Rosyanti, S.Kep., Ns., M.Kes.  
dr. Zida Maulina Aini, M. Ked. Trop., Sp. Rad.

**Desain Sampul** : Ardyan Arya Hayuwaskita

**Tata Letak** : Husnun Nur Afifah

**ISBN** : 978-623-120-484-4

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, MARET 2024**  
**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 : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

### **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

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Kuasa atas limpahan nikmat yang telah diberikan sehingga berhasil menyelesaikan buku berjudul Dasar-Dasar Ilmu Biomedik: Struktur Dan Fungsi tanpa kendala yang bermakna. Buku ini disusun dengan harapan dapat membantu mahasiswa, dosen dan masyarakat dalam dalam mencari referensi terkait dasar-dasar ilmu biomedik.

Buku Dasar-Dasar Ilmu Biomedik: Struktur dan Fungsi yang berada ditangan pembaca disusun dalam 16 Bab yaitu:

- Bab 1 Dasar-Dasar Anatomi Tubuh Manusia
- Bab 2 Struktur, Fungsi Sel, Jaringan, dan Sistem Tubuh Manusia
- Bab 3 Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan : Biomekanik
- Bab 4 Prinsip-Prinsip Fisika Kesehatan : Biolistrik
- Bab 5 Struktur dan Fungsi Sistem Integumen
- Bab 6 Struktur dan Fungsi Sistem Muskuloskeletal
- Bab 7 Struktur dan Fungsi Sistem Sensori
- Bab 8 Struktur dan Fungsi Sistem Endokrin
- Bab 9 Struktur dan Fungsi Sistem Kardiovaskuler
- Bab 10 Fungsi Sistem Limfatik Serta Kekebalan Tubuh
- Bab 11 Struktur dan Fungsi Sistem Pernapasan
- Bab 12 Struktur dan Fungsi Sistem Pencernaan
- Bab 13 Struktur dan Fungsi Sistem Perkemihan
- Bab 14 Struktur dan Fungsi Sistem Persarafan
- Bab 15 Struktur dan Fungsi Sistem Reproduksi
- Bab 16 Metabolisme dan Pengaturan Suhu Tubuh

Buku ini disusun bukan sebagai karya yang sempurna, selalu ada kekurangan yang mungkin tidak disengaja atau karena perkembangan ilmu pengetahuan yang belum penulis ketahui. Oleh karena itu masukan dan saran yang membangun sangat diharapkan dengan senang hati demi kesempurnaan buku ini.

Akhirnya penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah

mempercepat, mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini.  
Semoga buku ini dapat bermanfaat dan selamat membaca

Kendari, 17 Februari 2024

Tim Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 DASAR-DASAR ANATOMI TUBUH MANUSIA</b> .....	<b>1</b>
A. Pendahuluan .....	1
B. Subdivisi Ilmu Anatomi .....	1
C. Terminologi Anatomi .....	2
D. Organisasi Tubuh Manusia .....	10
E. Pengenalan Sistem Organ Tubuh Manusia .....	13
F. Istilah-Istilah dalam Anatomi Tubuh Manusia .....	15
DAFTAR PUSTAKA.....	17
<b>BAB 2 STRUKTUR, FUNGSI SEL, JARINGAN, DAN SISTEM TUBUH MANUSIA</b> .....	<b>18</b>
A. Struktur dan Fungsi Sel .....	18
B. Jaringan.....	26
C. Organ .....	29
D. Sistem Tubuh Manusia .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	32
<b>BAB 3 BIOMEKANIKA</b> .....	<b>33</b>
A. Pendahuluan .....	33
B. Konsep dalam Biomekanika .....	34
C. Biomekanika Kerja Tubuh.....	36
D. Hukum Dasar dalam Biomekanika.....	38
E. Aspek Biomekanika .....	40
F. Aplikasi Biomekanika dalam Kesehatan.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	51
<b>BAB 4 PRINSIP-PRINSIP FISIKA KESEHATAN:</b>	
<b>BIOLISTRIK</b> .....	<b>52</b>
A. Pendahuluan .....	52
B. Sifat Listrik Tubuh Manusia .....	53
C. Listrik di dalam Tubuh.....	57
D. Sinyal Listrik dari Otot .....	63
E. Potensi Listrik di Jantung.....	66

	F. Perangkat Biomedis .....	71
	DAFTAR PUSTAKA.....	78
<b>BAB 5</b>	<b>STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM INTEGUMEN .....</b>	<b>79</b>
	A. Pengenalan Sistem Integumen .....	79
	B. Embriologi Sistem Integumen.....	79
	C. Struktur Sistem Integumen.....	82
	D. Jenis-Jenis Kulit .....	88
	E. Fungsi Sistem Integumen.....	91
	F. Histofisiologi dan Histodinamika Kulit dan Adneksa.....	93
	DAFTAR PUSTAKA.....	97
<b>BAB 6</b>	<b>STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM MUSKULOSKELETAL.....</b>	<b>98</b>
	A. Pendahuluan.....	98
	B. Struktur Sistem Muskuloskeletal.....	98
	C. Fungsi Sistem Muskuloskeletal.....	106
	DAFTAR PUSTAKA .....	110
<b>BAB 7</b>	<b>STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM SENSORI .....</b>	<b>111</b>
	A. Pendahuluan.....	111
	B. Sistem Saraf Sensoris .....	114
	C. Jenis-jenis Reseptor Sensorik .....	115
	D. Jenis Reseptor Berdasarkan Kecepatan Adaptasi .....	117
	DAFTAR PUSTAKA.....	121
<b>BAB 8</b>	<b>STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM ENDOKRIN .....</b>	<b>122</b>
	A. Pendahuluan.....	122
	B. Struktur Sistem Endokrin .....	123
	C. Fungsi Sistem Endokrin .....	130
	D. Kesimpulan .....	141
	DAFTAR PUSTAKA.....	142
<b>BAB 9</b>	<b>SISTEM KARDIOVASKULER.....</b>	<b>147</b>
	A. Pendahuluan.....	147
	B. Struktur Anatomi Jantung .....	147
	C. Kerja Jantung sebagai Pompa.....	151
	D. Sifat Otot Jantung.....	153
	E. Cara Kerja Jantung.....	154
	F. Siklus Jantung.....	156
	G. Tekanan Darah .....	157



DAFTAR PUSTAKA .....	161
<b>BAB 10 FUNGSI SISTEM LIMFATIK SERTA KEKEBALAN</b>	
<b>TUBUH.....</b>	<b>162</b>
A. Sistem Limfatik .....	162
B. Fungsi Sistem Limfatik .....	163
C. Struktur Sistem Limfatik .....	164
D. Organ dan Jaringan Limfatik : Peran pada Kekebalan Tubuh .....	167
E. Sirkulasi Limfosit pada Sistem Imun.....	174
DAFTAR PUSTAKA .....	176
<b>BAB 11 STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM PERNAPASAN .177</b>	
A. Pendahuluan .....	177
B. Struktur Sistem Pernapasan.....	178
C. Fungsi Sistem Pernapasan.....	194
DAFTAR PUSTAKA .....	197
<b>BAB 12 STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM PENCERNAAN 198</b>	
A. Pendahuluan .....	198
B. Struktur Sistem Pencernaan.....	199
C. Fungsi Mulut dalam Sistem Pencernaan.....	207
D. Fungsi Faring dan Esofagus dalam Sistem Pencernaan .....	208
E. Fungsi Lambung dalam Sistem Pencernaan.....	210
F. Fungsi Pankreas dalam Sistem Pencernaan.....	212
G. Fungsi Hati dalam Sistem Pencernaan .....	212
H. Fungsi Usus Halus dalam Pencernaan.....	213
I. Fungsi Usus Besar dalam Pencernaan.....	216
DAFTAR PUSTAKA .....	219
<b>BAB 13 STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM PERKEMIHAN .221</b>	
A. Pendahuluan .....	221
B. Sistem Perkemihan.....	221
C. Anatomi Ginjal.....	224
DAFTAR PUSTAKA.....	240
<b>BAB 14 STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM PERSARAFAN..241</b>	
A. Pengertian.....	241
B. Struktur Sel Saraf.....	242
C. Jenis Sel Saraf Berdasarkan Fungsi .....	244
D. Susunan Saraf Manusia .....	244

DAFTAR PUSTAKA.....	255
<b>BAB 15 STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM REPRODUKSI..</b>	<b>256</b>
A. Payudara .....	256
B. External Genitalia Wanita .....	259
C. Genitalia Internal Wanita.....	264
DAFTAR PUSTAKA .....	278
<b>BAB 16 METABOLISME DAN PENGATURAN SUHU</b>	
<b>TUBUH .....</b>	<b>279</b>
A. Pendahuluan.....	279
B. Metabolisme Karbohidrat .....	280
C. Metabolisme Protein.....	283
D. Metabolisme Lemak.....	286
E. Laju Metabolisme .....	289
F. Pengaturan Suhu Tubuh .....	290
DAFTAR PUSTAKA.....	295
<b>TENTANG PENULIS.....</b>	<b>297</b>

# BAB 7 | STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM SENSORI

**dr. Frisca Ronauli Batubara, M.Biomed.**

## **A. Pendahuluan**

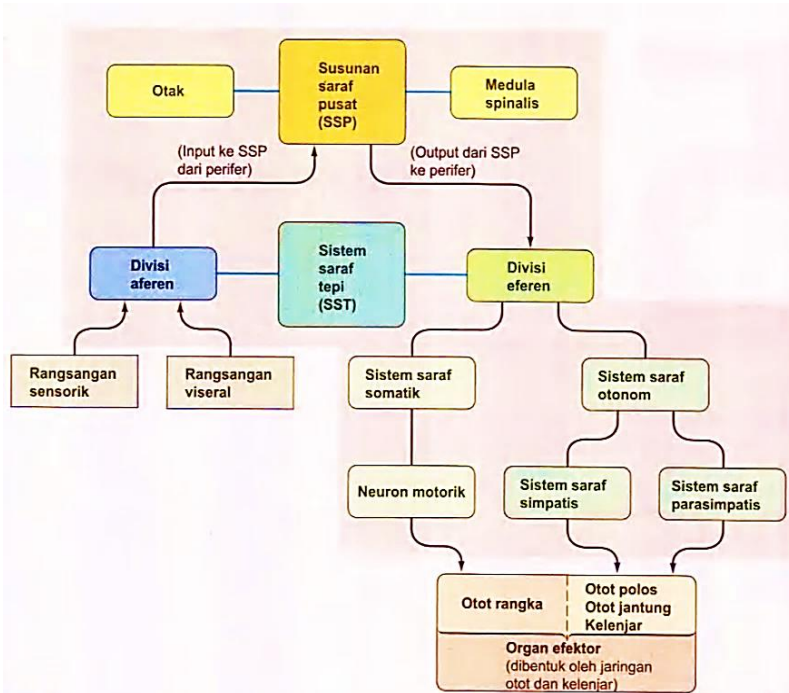
Sistem saraf manusia adalah jaringan saraf yang sangat kompleks dan spesifik, bertanggung jawab untuk mengatur interaksi antara individu dengan lingkungannya. Fungsi utamanya adalah mengkoordinasikan aktivitas tubuh dan mengendalikan respons terhadap rangsangan eksternal dan internal. Sistem saraf juga penting dalam menjaga keseimbangan dan kerja sama antara sistem tubuh lainnya. Ini dimungkinkan oleh jutaan sel saraf, disebut neuron, yang terhubung membentuk jalur-jalur komunikasi. Neuron memainkan peran sentral dalam struktur dan fungsi sistem saraf.

Fungsi dari sistem saraf adalah mengkoordinasi dan mengatur seluruh aktivitas tubuh, seperti bergerak, melihat, serta mengendalikan kerja organ tubuh. Sistem saraf manusia untuk menjalankan fungsinya terdiri dari otak, sumsum tulang belakang, serta neuron atau sel-sel saraf.

Organ otak dan medula spinalis akan membentuk sistem saraf pusat (SSP), sedangkan jaringan saraf yang membawa stimulus dari SSP ke seluruh tubuh membentuk susunan saraf tepi (SST).

Aferen dan eferen merupakan bagian dari SSP. Aferen yang artinya “membawa”, akan mengantarkan informasi dari reseptor ke SSP sedangkan eferen yang berarti “membawa dari” akan meneruskan impuls dari SSP ke organ efektor (otot atau kelenjar) untuk mengeksekusi perintah dari SSP.

Saraf somatik merupakan bagian dari eferen, yang terdiri atas serat motorik yang mempersarafi otot skeletal; dan sistem saraf otonom, yang terdiri atas serat yang mempersarafi otot polos, kelenjar serta jantung. Kemudian, eferen membagi menjadi dua, yakni sistem saraf simpatis dan parasimpatis, keduanya menjangkau sebagian besar organ tubuh.



**Gambar 7. 1. Susunan Sistem Saraf**

Ada tiga kelas fungsional neuron yang membentuk sistem saraf yaitu: neuron aferen, antar neuron, dan neuron eferen. Neuron aferen biasanya memiliki reseptor sensorik yang terletak diujung perifer SSP dan dapat menghasilkan potensial aksi sebagai respons terhadap stimulus tertentu. badan sel neuron aferen yang terletak dekat dengan medulla spinalis tidak mengandung dendrit serta masukan prasinaps. Terdapat dua akson perifer yaitu akson perifer yang panjang yang kita sebut serat aferen dan akson pendek yang dikenal dengan akson sentral. Saraf panjang dari reseptor menuju badan sel, diikuti

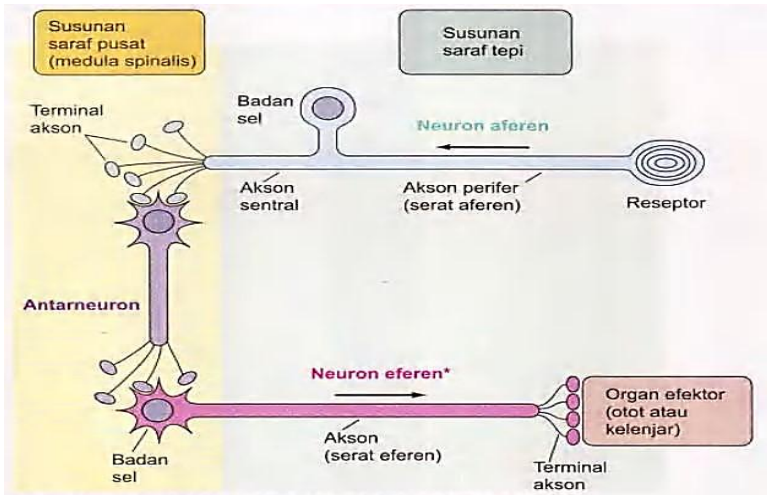
oleh akson yang berjalan dari badan sel ke dalam sumsum tulang belakang.

Stimulasi memicu timbulnya potensial aksi di ujung reseptor pada akson perifer, yang kemudian menyebar melalui akson perifer dan akson sentral menuju medula spinalis. Informasi tentang stimulus tersebar saat ujung akson sentral bercabang dan berkomunikasi dengan neuron lain di medula spinalis. Mayoritas neuron aferen terletak di sistem saraf perifer, sedangkan hanya sebagian kecil ujung akson sentral yang berproyeksi ke medula spinalis untuk mengirimkan sinyal dari bagian perifer ke SSP.

Neuron eferen dominan di sistem saraf tepi, dengan badan sel mereka juga terletak di SSP. Sistem Saraf Pusat berfungsi sebagai pusat masukan pra-sinapsis yang terletak di pusat tubuh dan bersatu untuk mengatur respons ke organ efektor. Serat eferen dari SSP mengarah ke otot atau kelenjar yang mereka berikan inervasi, mengirimkan sinyal ke organ efektor dan memicu respons.

Sekitar 99 % dari neuron adalah antarneuron berada di dalam SSP. Neuron antara berada di antara neuron aferen dan eferen, memiliki peran krusial untuk menyatukan respons perifer bersama informasi dari SST.

Sebagai contoh, neuron antara menerima informasi bahwa tangan telah menyentuh benda panas, kemudian neuron antara tertentu mengirimkan sinyal kepada neuron eferen yang mengontrol otot kaki untuk menghasilkan respons, misalnya, "tendang bola ke arah kiri". Kerumitan proses gerak yang dibutuhkan, berbanding lurus dengan banyaknya neuron antara yang terlibat dalam menyampaikan pesan dari neuron aferen ke neuron eferen.



**Gambar 7. 2. Struktur dan Lokasi Fungsional Neuron**

## B. Sistem Saraf Sensoris

Sistem saraf sensorik adalah bagian sistem saraf yang bertanggung jawab dalam memproses masukan atau rangsangan sensorik atau stimulus dari lingkungan dan juga memberikan informasi tentang lingkungan sekitar tubuh manusia. Rangsangan sensorik seperti sentuhan, sinar atau cahaya, bunyi, nyeri, dan suhu panas atau dingin. Rangsangan tersebut terdeteksi lalu dihantarkan ke sistem saraf pusat, saraf tepi dan reseptor terkait dengan cepat menyampaikan informasi.

Sistem somatosensori dan otonom pada SST melibatkan saraf tulang belakang yang mengirimkan informasi tentang lingkungan luar ke sumsum tulang belakang. Sistem saraf otonom memiliki neuron sensorik viseral yang bertugas memonitor kondisi lingkungan internal dan mengkoordinasikan perubahan yang diperlukan pada organ efektor untuk menjaga homeostasis dan keseimbangan..

Sistem saraf tepi terdiri dari serabut saraf, jaringan ikat pendukung, dan suplai darah. Neuron sensorik adalah bagian aferen dari jalur saraf somatosensorik. Neuron terdiri dari badan sel, akson, dan dendrit. Dendrit adalah serabut saraf yang menerima masukan sensorik dan mengirimkan sinyal melalui

akson ke badan sel. Badan sel neuron sensorik unipolar berada di ganglia sensorik yang terletak di akar dorsal sumsum tulang belakang atau sepanjang saraf kranial. Bidang reseptif neuron membatasi kemampuan sistem sensorik untuk mengirimkan informasi tentang lingkungan. Bidang reseptif neuron tunggal adalah area dimana stimulus dapat mempengaruhi aktivitas listrik neuron.

Saraf sensorik memiliki jenis serabut saraf yang berbeda-beda bergantung pada reseptor yang terkait. Bagian saraf yang menerima rangsangan adalah reseptor. Rangsangan yang diterima merupakan perubahan fisik atau kimia yang dapat dideteksi dan bereaksi. Efektor merupakan alat pereaksi terhadap rangsangan. Terdapat jaringan yang menghubungkan antara reseptor dan efektor yang disebut jaringan saraf.

Saraf sensoris adalah bagian saraf yang mengirimkan rangsangan dari reseptor. Saraf motoris adalah bagian saraf yang mengirimkan sinyal respon ke efektor. Di antara keduanya, terdapat bagian sel saraf yang disebut perikarion, yang berperan dalam pemrosesan rangsangan yang diterima.

Reseptor mengirimkan sinyal potensial aksi melalui jalur aferen ke Sistem Saraf Pusat untuk diolah. Pusat integrasi, yang terletak di otak, memproses semua informasi dari reseptor dan sumber masukan lainnya, lalu merespons sesuai. Instruksi dari pusat integrasi dikirim melalui jalur eferen ke efektor, seperti otot atau kelenjar, untuk memicu respons yang dibutuhkan.

### **C. Jenis-jenis Reseptor Sensorik**

#### **1. Berdasarkan stimulus adekuatnya, terdapat beberapa jenis reseptor sensorik yang berbeda:**

- a. Fotoreseptor atau reseptor elektromagnet: merupakan reseptor yang peka terhadap gelombang cahaya
- b. Mekanoreseptor merupakan jenis reseptor yang sensitif terhadap energi mekanik. Contohnya termasuk reseptor skeletal yang merespons peregangan muskular, reseptor pendengaran yang terdiri dari rambut halus yang

menekuk karena vibrasi suara, dan baroreseptor untuk mendeteksi perubahan tekanan darah.

- c. Termoreseptor: merupakan reseptor yang dapat mengetahui perubahan suhu panas atau dingin
- d. Osmoreseptor: adalah jenis reseptor yang mendeteksi variasi dalam konsentrasi zat terlarut di cairan ekstrasel dan perubahan dalam aktivitas osmotik yang terjadi.
- e. Kemoreseptor: Ini adalah reseptor yang sensitif terhadap bahan kimia khusus, yang juga berperan sebagai reseptor penciuman dan pengecap. Selain itu, ada juga reseptor yang mengontrol konsentrasi oksigen dan karbon dioksida darah serta senyawa kimia pada sistem pencernaan.
- f. Nosiseptor: merupakan reseptor nyeri, yang dapat mendeteksi kerusakan jaringan, apakah berupa kerusakan fisik maupun kerusakan kimiawi, sebagai contoh trauma fisik atau luka bakar atau kerusakan jaringan.

## **2. Perbedaan sensitivitas reseptor terhadap berbagai stimulus**

Setiap reseptor memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap berbagai jenis rangsangan. Misalnya, reseptor di indera penglihatan sangat sensitif terhadap sinar, reseptor pendengaran sensitif terhadap vibrasi suara, dan reseptor panas di epidermis sensitif terhadap panas. Sebab itu, kita tidak bisa menggunakan mata untuk mendengar atau telinga untuk melihat karena perbedaan sensitivitas reseptor tersebut.

Beberapa reseptor mungkin memberikan respons yang lemah yang berasal dari rangsang luar stimulus yang sesuai, tetapi masih menghasilkan sensasi yang biasanya dikaitkan dengan jenis rangsangan yang tepat. Sebagai contoh, fotoreseptor di mata sangat sensitif terhadap cahaya, tetapi juga bisa diaktifkan oleh rangsangan mekanis dengan intensitas yang lebih rendah. Ketika mata terkena benturan, seseorang mungkin melihat "bintang" akibat tekanan mekanik yang merangsang fotoreseptor. Sebab itu, jenis sensasi yang dialami lebih ditentukan oleh jenis reseptor



yang terstimulasi dibandingkan jenis rangsan. Namun, karena reseptor biasanya diaktifkan oleh stimulus yang tepat, maka sensasi yang kita rasakan akan sesuai dengan jenis stimulusnya. Informasi yang dikirim oleh reseptor akan diteruskan melalui neuron aferen ke SSP, dan diolah menurut kebutuhan tubuh.

Informasi sensorik aferen memiliki peran penting dalam mengatur aktivitas keluaran eferen, baik dalam mengkoordinasikan fungsi internal maupun menyesuaikan perilaku motorik dengan lingkungan luar untuk menjaga keseimbangan tubuh.

Masukan sensorik aferen menyediakan data yang dibutuhkan oleh SSP, yang mungkin tidak disadari oleh individu, untuk mengatur tindakan yang diperlukan demi kelangsungan hidup. Tanpa masukan sensorik, interaksi yang efektif dengan lingkungan dan orang lain akan terganggu.

Pemrosesan masukan sensorik oleh sistem aktivasi retikular di batang otak sangat penting untuk menjaga kesadaran dan fungsi korteks otak seperti membentuk persepsi seseorang tentang lingkungan disekitar. Beberapa informasi yang diterima oleh SSP disimpan untuk digunakan di masa depan.

Rangsangan sensorik dapat memiliki dampak yang signifikan pada emosi kita. Misalnya, aroma makanan yang baru dimasak, kelembutan permukaan kulit, atau melihat benda kesayangan, dapat memicu berbagai perasaan seperti kegembiraan, kedamaian, atau kekhawatiran.

#### **D. Jenis Reseptor Berdasarkan Kecepatan Adaptasi**

Berdasarkan kecepatan adaptasinya terdapat dua jenis reseptor, yaitu reseptor tonik dan reseptor fasik.

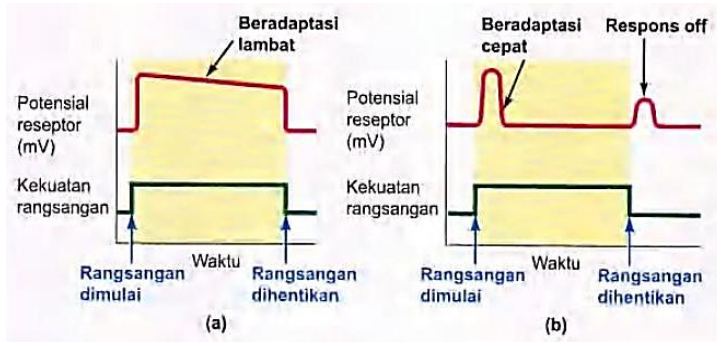
##### **1. Reseptor Tonik**

Adaptasi reseptor yang lambat atau bahkan tidak sama sekali, diperlukan terutama pada keadaan saat informasi suatu stimulus harus dipertahankan. Sebagai contoh,

reseptor tonik, seperti reseptor regang otot yang memantau Panjang/ pendek otot dan proprioceptor untuk fleksi sendi, memberikan informasi yang terus-menerus diperlukan oleh SSP untuk menjaga postur dan keseimbangan tubuh. Karenanya, reseptor-reseptor ini tidak menyesuaikan diri terhadap rangsang, tetapi terus menghasilkan potensial aksi untuk meneruskan informasi ke SSP.

## 2. Reseptor Fasik

Adaptasi reseptor yang cepat, dengan tidak lagi merespons rangsang menetap. Reseptor fasik yang diketahui adalah Badan Pacini, yang termasuk dalam reseptor fasik adalah reseptor taktil (sentuh) yang memberitahu tentang perubahan tekanan pada kulit. Reseptor-reseptor ini cepat beradaptasi, sehingga pada saat kita menggunakan benda-benda tertentu seperti cincin, jam tangan, baju dll, kita tidak secara terus-menerus sadar bahwa kita sedang mengenakan benda-benda tersebut. Ketika kita menanggalkan benda-benda yang kita gunakan, kita menyadari hal tersebut karena adanya respons menurun (*off response*)

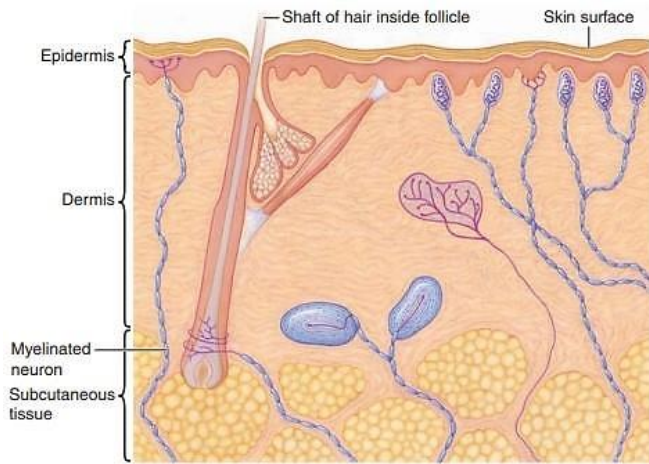


Gambar 7. 3. (a). Reseptor tonik (b). Reseptor fasik

## 3. Reseptor Taktil (Sentuh)

Merupakan mekanoreseptor pada kulit. Stimulus sensorik dari reseptor ini memberikan informasi ke sistem saraf pusat (ssp) tentang kontak tubuh dengan benda di lingkungan eksternal. Reseptor taktil terdiri dari:

- a. Reseptor rambut: Reseptor ini sangat peka terhadap pergerakan rambut dan sentuhan yang sangat lembut, seperti menggosokkan kapas pada kulit, dan cenderung beradaptasi dengan cepat.
- b. Badan Merkel: Reseptor ini mendeteksi sentuhan yang ringan, menetap, dan bertekstur, serta cenderung beradaptasi dengan lambat. Sebagai contoh, membaca tulisan braille memanfaatkan jenis reseptor ini.
- c. Badan Pacini: peka pada getaran dan tekanan yang dalam serta beradaptasi.
- d. Ujung Ruffini: Reseptor ini sensitif terhadap tekanan yang berkelanjutan dan juga merespons regangan kulit, namun memperlihatkan adaptasi yang lambat, seperti yang terjadi selama sesi pemijatan.
- e. Badan Meissner: Reseptor ini peka terhadap sentuhan ringan yang bergetar dan cenderung beradaptasi dengan cepat, seperti saat digelitik dengan bulu-buluan.



**Hair receptor:**  
hair movement and very gentle touch



**Merkel's disc:** light, sustained touch



**Pacinian corpuscle:** vibrations and deep pressure



**Ruffini endings:** deep pressure



**Meissner's corpuscle:** light, fluttering touch

**Gambar 7. 4. Reseptor Taktil di Kulit**

## DAFTAR PUSTAKA

- Arthur C. Guyton, M. & John E. Hall, P., 2006. *TEXTBOOK of Medical Physiology*. Eleventh Edition ed. s.l.:ELSEVIER SAUDERS.
- Koop, L. K. & Tadi, P., 2023. *Neuroanatomy, Sensory Nerves*. s.l.:s.n.
- Pradnyawati, N. P. W. & dr. I Made Agus Kresna Sucandra, S., 2017. *NEUROFISIOLOGI*. Universitas Udayana: s.n.
- Sherwood, L., 2010. *Human Physiology From Cells to System*. Seventh Edition ed. s.l.:Yolanda Cossio.
- Sherwood, L. & Ward, C., 2019. *HUMAN PHYSIOLOGY FROM CELLS TO SYSTEM*. 4TH CANCADIAN EDITION ed. s.l.:NELSON.
- Walsh, V., 2017. Sensory System. In: University College London, London, United Kingdom: Elseveir Inc., p. 1.