

PAPER NAME

**Book CHAPTER- ANATOMI FISILOGI M  
ANUSIA full color\_ok Bab 10.pdf**

AUTHOR

**Solikah Ana Estikomah**

WORD COUNT

**4314 Words**

CHARACTER COUNT

**47267 Characters**

PAGE COUNT

**18 Pages**

FILE SIZE

**13.9MB**

SUBMISSION DATE

**Feb 13, 2023 10:52 AM GMT+7**

REPORT DATE

**Feb 13, 2023 10:53 AM GMT+7**

### ● 2% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 2% Publications database
- Crossref Posted Content database
- Crossref database

### ● Excluded from Similarity Report

- Internet database
- Bibliographic material
- Cited material
- Submitted Works database
- Quoted material

**BOOKCHAPTER**  
**ANATOMI FISIOLOGI MANUSIA**  
**(Full Color)**

**Oleh:**

**Rahmawida Putri , Tri Astuti Sugiyatmi, Moh. Imam Sufiyanto**  
**Sheyla Najwatul Maula, Irma Darmawati, Irma HY Siregar**  
**Bestfy Anitasari, Novita Rina Antarsih**  
**Paruhum Tiruon Ritonga, Solikah Ana Estikomah**  
**Puji Hastuti, Annisa Ammalia Kiti**  
**Eko Sutrisno, Naomi Isabella Hutabarat**

**Editor : Hetty Panggabean**



**BOOKCHAPTER**  
**ANATOMI FISILOGI MANUSIA**  
**(Full Color)**

Nuta Media, Yogyakarta

Ukuran : 15 x 23

Halaman : 182 + x

Cetakan : I, Nopember 2021

ISBN : 978-623-6040-92-8

Penulis : Rahmawida Putri, Tri Astuti Sugiyatmi, Moh. Imam Sufiyanto  
Sheyla Najwatul Maula, Irma Darmawati, Irma HY Siregar  
Bestfy Anitasari, Novita Rina Antarsih, Paruhum Tiruon Ritonga, Solikah Ana  
Estikomah  
Puji Hastuti, Annisa Ammalia Kiti, Eko Sutrisno, Naomi Isabella Hutabarat

**Editor : Hetty Panggabean**

Sampul : latif azad mustofa

Layout : ari setiawan

Diterbitkan oleh:

Nuta Media

Anggota IKAPI: No. 135/DIY/2021

Jl. P. Romo, No. 19 Kotagede Jogjakarta/

Jl. Nyi Wiji Adhisoro, Prenggan Kotagede Yogyakarta

[nutamediajogja@gmail.com](mailto:nutamediajogja@gmail.com); 081228153789

@2021, Hak Cipta dilindungi undang-undang, dilarang keras menterjemahkan,  
memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis  
dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kehadirat Allah SWT atas berkah Rahmat, Taufiq, dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku Anatomi Fisiologi Manusia dengan baik. Shalawat serta Salam penulis sampaikan kepada keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, semoga kita semua mendapat syafa'atnya di *Yaumul Mabsyar*. Amin. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada rekan sejawat dan seprofesi yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan buku ini, baik dalam penulisannya maupun muatan isi buku ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada seluruh rekan dan tim atas partisipasi dan kontribusi di dalam penyusunan buku ini. Dengan adanya buku ini, semoga dapat menambah wawasan serta pengetahuan para pembaca mengenai Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.

Buku ini di susun untuk memberikan wawasan dan pengetahuan tambahan kepada para pembaca baik dari kalangan pelajar dan pendidik, bahkan masyarakat yang membutuhkan pengetahuan mengenai anatomi dan fisiologi tubuh manusia serta proses yang terjadi dalam sistem tubuh manusia. Selain itu, buku ini juga dapat menjadi sebuah rujukan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa. Dalam buku ini diperkenalkan sistem-sistem yang mengatur kegiatan tubuh manusia, meliputi: (1) pengantar sistem tubuh manusia, (2) homeostatis sel, jaringan, dan organ, (3) keseimbangan energi dan regulasi suhu, (4) sistem musculoskeletal, (5) sistem pencernaan, (6) sistem stomatognati, (7) sistem pernapasan, (8) sistem reproduksi, (9) sistem peredaran darah, (10) sistem syaraf, (11) sistem endokrin, (12) sistem ekskresi, (13) sistem indera, dan (14) sistem integument. Di dalam buku ini terdapat materi yang dipersempit dan diperluas ruang lingkup materinya sehingga materi tersebut sangat erat kaitannya dengan pokok bahasan yang dimaksud.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan ataupun kesalahan dalam penyusunan buku ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat positif dan membangun dari berbagai pihak guna penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, kami sampaikan ucapan terimakasih atas apresiasinya kepada berbagai pihak yang turut berpartisipasi dalam penyusunan dan penyempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca dan penulis khususnya.

Tangerang, 15 September 2021

Tim Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	i
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I .....	1
PENGANTAR SISTEM TUBUH MANUSIA.....	1
A. Pengertian Anatomi Dan Fisiologi.....	1
B. Organisasi Tubuh Manusia .....	2
C. Ciri Khas Manusia Sebagai Makhluk Hidup.....	4
D. Terminologi Dalam Anatomi.....	5
E. Bagian Tubuh.....	9
F. Regio.....	11
G. Istilah Lain Dari Anatomi/Fisiologi.....	11
H. Imbuhan (Awalan/ Akhiran) Dan Kata Dasar Yang Biasa Dipakai Dalam Anatomi Fisiologi Beserta Artinya (Waugh & Grant, 2010) .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	14
BIOGRAFI PENULIS .....	15
BAB II .....	16
HOMEOSTASIS SEL, JARINGAN, DAN ORGAN.....	16
A. Pengertian Homeostasis.....	16
B. Mekanisme Kestabilan Pada Sistem Homeostasis .....	17
C. Distribusi Berbagai Macam Sistem Bagi Homeostasis .....	19
D. Tahapan-Tahapan Dalam Homeostasis.....	21
E. Ketidakseimbangan Homeostasis.....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	25
BIOGRAFI PENULIS .....	27
BAB III .....	28
KESEIMBANGAN ENERGI DAN REGULASI SEL.....	28
A. Pengantar Keseimbangan Energi Dan Regulasi Sel.....	28
B. Keseimbangan Energi.....	29
C. Perubahan Energi Nutrien Menjadi Panas.....	30
D. Laju Metabolik Sebagai Laju Pemakaian Energi .....	30
E. Kondisi Untuk Mengukur Laju Metabolik Basal.....	31
F. Metode Untuk Mengukur Laju Metabolik Basal.....	32
G. Faktor Yang Memengaruhi Laju Metabolik Basal.....	33
H. Regulasi Suhu .....	34
I. Suhu Inti Internal .....	35
J. Tempat Memantau Suhu Tubuh.....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	41
BIOGRAFI PENULIS .....	42
BAB IV .....	43
Sistem Muskuloskeletal.....	43
A. Pengertian Sistem Muskuloskeletal.....	43
B. Sistem Muskular.....	43

C. Sistem Skeletal.....	45
D. Gangguan Muskuloskeletal.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
BIOGRAFI PENULIS .....	51
BAB V.....	52
SISTEM PENCERNAAN.....	52
A. Sistem Pencernaan Makanan .....	52
B. Organ Pencernaan Makanan.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	63
BIODATA PENULIS .....	65
BAB VI.....	66
SISTEM STOMATOGNATI.....	66
(Pengunyahan, Penelanan Dan Bicara).....	66
A. Sistem Stomatognati .....	66
B. Sistem Pengunyahan .....	71
C. Sistem Penelanan .....	73
D. Sistem Bicara .....	75
E. Anomali Fungsi Stomatognati.....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	78
BIOGRAFI PENULIS .....	79
BAB VII.....	80
SISTEM PERNAFASAN MANUSIA.....	80
A. Pendahuluan .....	80
B. Anatomi Sistem Pernafasan .....	80
C. Fisiologi Sistem Pernafasan .....	91
D. Jenis-jenis Pernafasan .....	92
E. Pusat Pengaturan Pernafasan .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	99
BIOGRAFI PENULIS .....	100
BAB VIII.....	101
SISTEM REPRODUKSI .....	101
A. Pengantar .....	101
B. Sistem Reproduksi Laki-laki .....	101
C. Sistem Reproduksi Perempuan.....	106
DAFTAR PUSTAKA .....	115
BIOGRAFI PENULIS .....	116
BAB IX.....	117
SISTEM PEREDARAN DARAH .....	117
A. Pengertian Sistem Peredaran Darah .....	117
B. Mekanisme Sistem Peredaran Darah Manusia.....	117
C. Komponen Sistem Peredaran Darah.....	118
D. Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah .....	125
DAFTAR PUSTAKA .....	127
BIOGRAFI PENULIS .....	128
BAB X.....	129
SISTEM SARAF .....	129
A. Sistem Saraf .....	129
B. Susunan Sistem Saraf .....	131
DAFTAR PUSTAKA .....	135

BIOGRAFI PENULIS .....	136
BAB XI .....	137
SISTEM ENDOKRIN .....	137
A. Sistem Endokrin .....	137
B. Hipotalamus dan Hipofisis.....	137
C. Kelenjar Tiroid.....	139
D. Kelenjar Paratiroid.....	140
E. Adrenal .....	141
F. Pankreas .....	141
G. Kelenjar Pineal .....	143
H. Kelenjar Timus.....	143
DAFTAR PUSTAKA .....	144
BIOGRAFI PENULIS .....	145
BAB XII.....	146
SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA .....	146
A. Ekskresi.....	146
B. Organ Ekskresi.....	147
C. Proses Ekskresi .....	151
D. Gangguan Pada Sistem Perkemihan .....	152
DAFTAR PUSTAKA .....	159
BIOGRAFI PENULIS .....	160
BAB XIII .....	161
SISTEM INDERA .....	161
A. Pendahuluan .....	161
B. Indera Penglihatan.....	161
C. Indera Pendengaran (Auditori).....	162
D. Indera Penciuman.....	164
E. Indera Rasa (Gustatory).....	165
F. Indera Sentuh .....	166
G. Vestibular .....	167
H. Proprioception .....	168
I. Equilibrioception.....	169
DAFTAR PUSTAKA .....	171
PROFIL PENULIS .....	174
BAB XIV .....	175
SISTEM INTEGUMEN .....	175
A. Pengertian Kulit .....	175
B. Fungsi Kulit .....	178
C. Jaringan Pendukung .....	179
DAFTAR PUSTAKA .....	181
BIOGRAFI PENULIS .....	182

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Awalan dan akhiran kata dasar Arti, dan Contoh Pemakaian .....	12
Tabel 3. 1	Laju pemakaian energi pada orang per 70 kg berat badan selama .....	32
Tabel 6. 1	Jaringan Gigi .....	67
Tabel 6. 2	Jaringan Penyangga Gigi.....	68
Tabel 6. 3	Kelenjar Saliva .....	69
Tabel 6. 4	Otot-otot Matikasi dan Fungsinya .....	72
Tabel 6. 5	Mekanisme Menelan Bolus Makanan .....	74
Tabel 8. 1	Perbandingan Siklus Ovarium dengan Siklus Endometrium .....	111

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Enam Level organisasi dalm tubuh manusia, tingkat kimia, sel jaringan organ, sistem organ dan organisasi .....	4
Gambar 1.2 Ketentuan Arah berdasarkan Posisi Anatomi (seseorang berdiri tegak .....	6
Gambar 1. 3 Bidang Anatomi.....	8
Gambar 1. 4 Rongga utama tubuh dan sub divisi .....	9
Gambar 1. 5 Bagian tubuh dan regio (A: Anterior View; B: Posterior View) .....	9
Gambar 1. 6 Sub divisi abdomen garis ditumpangkan di atas organ dalam untuk menunjukkan hubungan organ dengan sub divisi .....	11
Gambar 2. 1 Mekanisme umpan balik negatif yang mengatur kadar glukosa .....	17
Gambar 2. 2 Mekanisme umpan balik positif pada partus .....	18
Gambar 2. 3 Ilustrasi dalam konsep homeostasis yang berjalan di dalam tubuh dan sel .....	19
Gambar 2. 4 Ilustrasi kerja homeostasis dalam berbagai sistem kerja tubuh .....	21
Gambar 2. 5 Proses mekanisme homeostasis pada luka .....	22
Gambar 2. 6 Ilustrasi ketidakseimbangan homeostasis pada tubuh akibat .....	23
Gambar 2. 7 Ilustrasi Tubuh Dalam Mempertahankan Keseimbangan (Homeostasis) .....	24
Gambar 3. 1 Masukan dan keluaran energi .....	29
Gambar 3. 2 Pemasukan dan pengeluaran panas .....	36
Gambar 3. 3 Perpindahan panas radiasi .....	38
Gambar 3. 4 Perpindahan panas konduksi .....	38
Gambar 3. 5 Perpindahan panas konveksi .....	39
Gambar 3. 6 Perpindahan panas evaporasi .....	40
Gambar 4. 1 Tipe otot manusia.....	44
Gambar 4. 2 Lokasi otot dalam tubuh .....	44
Gambar 4. 3 Otot pada seluruh tubuh .....	45
Gambar 4. 4 Struktur Tulang.....	46
Gambar 4. 5 Sistem Skeletal.....	47
Gambar 4. 6 Tulang Kepala dan Sternum .....	47
Gambar 4. 7 Axial Skeletal .....	48
Gambar 4. 8 Appendicular Skeletal .....	49
Gambar 5. 1 Organ pencernaan manusia .....	52
Gambar 5. 2 Rongga mulut (Oris) .....	53
Gambar 5. 3 Struktur gigi manusia .....	54
Gambar 5. 4 Jenis gigi .....	55
Gambar 5. 5 Jenis Gigi (a) Gigi Susu (Anak), (b) Gigi Tetap (Dewasa) .....	55
Gambar 5. 6 Struktur lidah.....	56
Gambar 5. 7 Bagian lidah sebagai indera pengecap .....	56
Gambar 5. 8 Pembagian kelenjar ludah .....	57
Gambar 5. 9 Kerongkongan( <i>Esofagus</i> ).....	58
Gambar 5. 10 Ventrikulus (Lambung) .....	59

Gambar 5. 11 Intestinum(Usus Halus) .....	60
Gambar 5. 12 Kolon (Usus Besar).....	61
Gambar 6. 1 Sistem Stomatognati.....	66
Gambar 6. 2 Otot-otot Kraniomaksilofasial .....	72
Gambar 7. 1 Otot interkostal dan diafragma .....	81
Gambar 7. 2 Organ saluran pernafasan atas, bawah, paru-paru dan struktur pelengkap.....	81
Gambar 7. 3 A). Konduksi Udara; (B). Pertukaran Gas .....	82
Gambar 7. 4 Organ saluran pernafasan atas.....	82
Gambar 7. 5 Lapisan epitel hidung.....	83
Gambar 7. 6 Lokasi sel-sel pembau pada hidung.....	84
Gambar 7. 7 Sinus Paranasalis .....	84
Gambar 7. 8 Lokasi Faring.....	85
Gambar 7. 9 Laring tampak dari depan dan potongan memanjang.....	86
Gambar 7. 10 Pita Suara, a) Pita Suara Tertutup; b) Pita Suara Terbuka .....	86
Gambar 7. 11 Trakea dan potongan melintangnya.....	87
Gambar 7. 12 Bronkhus dan Bronkiolus.....	88
Gambar 7. 13 Struktur alveolus dan pembuluh darahnya.....	89
Gambar 7. 14 Lobus paru-paru .....	90
Gambar 7. 15 Lapisan Pleura.....	90
Gambar 7. 16 Pertukaran gas dalam alveolus .....	92
Gambar 7. 17 Gerakan tulang rusuk saat inspirasi dan ekspirasi.....	93
Gambar 7. 18 Bentuk rongga dada pada proses inspirasi dan ekspirasi.....	93
Gambar 7. 19 Bentuk diafragma pada proses inspirasi dan ekspirasi .....	94
Gambar 7. 20 Pernafasan internal dan eksternal .....	95
Gambar 7. 21 Pusat pengaturan pernafasan di medulla oblongata .....	96
Gambar 7. 22 Kemoreseptor pengatur pernafasan.....	97
Gambar 7. 23 Reseptor peregangan di paru-paru .....	97
Gambar 8. 1 Sistem Reproduksi Manusia .....	101
Gambar 8. 2 Genitalia interna pada laki-laki .....	102
Gambar 8. 3 Struktur Perkembangan Sperma. ....	103
Gambar 8. 4 Genitalia interna laki-laki tampak samping.....	104
Gambar 8. 5 Genitalia interna pada laki-laki tampak depan.....	104
Gambar 8. 6 Genitalia Eksterna Laki-Laki .....	105
Gambar 8. 7 Organ Reproduksi Pada Perempuan .....	106
Gambar 8. 8 Ovarium dan Perkembangan Ovum.....	107
Gambar 8. 9 Organ genitalia interna pada perempuan.....	108
Gambar 8. 10 Organ genitalia interna perempuan .....	108
Gambar 8. 11 Fase Perkembangan Endometrium.....	109

Gambar 8. 12 Siklus Menstruasi (siklus ovarium, siklus endometrium .....	110
Gambar 8. 13 Organ Genetalia Eksterna Perempuan .....	112
Gambar 8. 14 Payudara pada perempuan tampak samping dan tampak depan. ....	113
Gambar 9. 1 Sistem Peredaran Darah Manusia .....	117
Gambar 9. 2 Jantung Manusia .....	119
Gambar 9. 3 P pembuluh Darah .....	120
Gambar 9. 4 Sel Darah Merah .....	122
Gambar 10. 1 Struktur Neuron .....	130
Gambar 10. 2 Organisasi Sistem Saraf .....	131
Gambar 11. 1 Hipotalamus.....	138
Gambar 11. 2 Kelenjar Kelenjar Tiroid.....	140
Gambar 11. 3 Kelenjar Adrenal .....	141
Gambar 11. 4 Pankreas .....	143
Gambar 12. 1 Organ ekskresi internal .....	147
Gambar 12. 2 Struktur Ginjal.....	147
Gambar 12. 3 Filtrasi dan aliran darah .....	148
Gambar 12. 4 Anatomi Usus Besar .....	150
Gambar 12. 5 Pertukaran karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) dan oksigen (O <sub>2</sub> ) dalam darah melalui respirasi internal dan eksternal (kiri), sistem pernapasan .....	150
Gambar 12. 6 Tahapan-tahapan kunci dari fungsi sistem ekskresi .....	151
Gambar 12. 7 Gangguan yang terjadi pada ginjal.....	153
Gambar 12. 8 Antrean panjang di toilet stadion bisbol .....	155
Gambar 13. 1 Struktur Mata .....	162
Gambar 13. 2 Anatomi Telinga Manusia .....	163
Gambar 13. 3 Neuron Sensorik Indera Penciuman.....	164
Gambar 13. 4 Sistem Kerja Indera Gustatory atau Perasa.....	165
Gambar 13. 5 Indera perasa atau pengecap yang ada di dalam mulut manusia .....	166
Gambar 13. 6 Mekanoreseptor pada kulit manusia .....	167
Gambar 13. 7 Korteks Vestibular dan Kognisi Spasial.....	168
Gambar 13. 8 Grafis jalur proprioception bahu.....	169
Gambar 13. 9 Sistem Keseimbangan Manusia .....	170
Gambar 14. 1 Struktur Kulit .....	175
Gambar 14. 2 Penampang Kulit .....	178
Gambar 14. 3 Bagian-bagian Rambut.....	179
Gambar 14. 4 Struktur Kuku .....	180

## **BAB X**

### **SISTEM SYARAF**

*Solikah Ana Estikomah.,M.Si*

#### **A. Sistem Syaraf**

Sistem saraf merupakan salah satu bagian dari sistem koordinasi yang berfungsi menerima rangsangan, menghantarkan rangsangan ke seluruh bagian tubuh, serta memberikan respons terhadap rangsangan tersebut. Pengaturan penerima rangsangan dilakukan oleh alat indera, sedangkan pengolah rangsangan dilakukan oleh saraf pusat yang kemudian meneruskan untuk menanggapi rangsangan yang datang dilakukan oleh sistem saraf dan alat indera. Sistem saraf pusat meliputi otak dan medulla spinalis (Guyton, 1996).

Sistem saraf berfungsi mengontrol gerak yang terjadi secara otomatis yang mungkin kita kurang menyadarinya seperti jantung terus berdenyut, makanan yang tercerna, udara yang lewat di dan keluar dari paru-paru, dan menyembuhkan luka. Sistem saraf mengontrol segala sesuatu yang tubuh lakukan, secara sadar atau maupun tidak sadar. Sistem saraf merupakan pusat kontrol tubuh, pengaturan dan jaringan komunikasi. Sistem syaraf mengarahkan fungsi organ dan sistem tubuh. Pusat dari segala aktivitas mental, meliputi pemikiran, pembelajaran, dan memori. Sistem saraf bersama-sama dengan sistem endokrin dalam mengatur dan mempertahankan homeostasis (lingkungan internal tubuh) dengan cara mengontrol kelenjar endokrin utama (hipofisis) melalui hipotalamus otak. Melalui reseptornya, sistem saraf membuat kita berhubungan dengan lingkungan, baik secara eksternal dan internal.

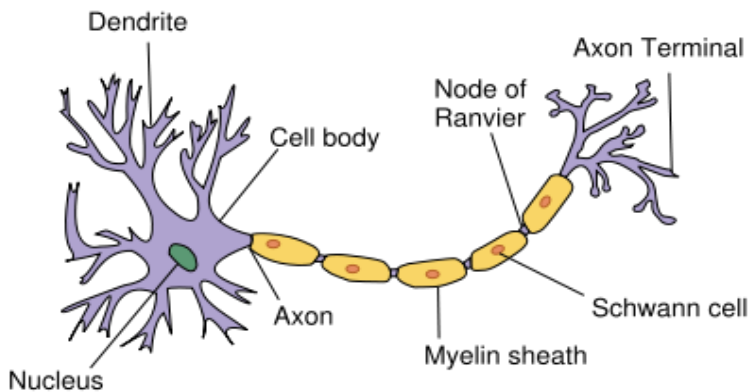
Sistem saraf tersusun dari sel saraf (neuron), sel penyangga/ neuroglia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia dan ependim) dan sinaps. Neuron terdiri dari badan/ soma, axon hillock serta serabut saraf axon dan dendrit. Di dalam soma neuron terdapat organel-organel sel termasuk sitoskeleton, ribosom, mitokondria, retikulum endoplasmik dan nucleus. Pada akhirnya axon/ axon terminal terdapat gelembung vesikel yang berisi neurotransmitter tertentu (misal: glutamatergik, gabaergik, glisin, monoaminergik dopamin-serotonin-norepinefrin, asetilkolinergik) yang dengan bantuan neuropeptida/ kotransmitter (misal: susbtansi p, kolesistokinin, somatostatin, endorfin, dinorfin) dapat membangkitkan reaksi listrik dan kimiawi sesuai modalitas saraf sehingga disebut sebagai neuromodulator. (Kalanjati, 2020)

Unit terkecil dari system saraf adalah neuron. Berdasarkan bentuk dan fungsinya neuron dibedakan menjadi 3 (tiga) macam yaitu:

1. Neuron sensorik adalah neuron yang membawa impuls dari reseptor (indera) ke pusat susunan saraf (otak dan sumsum tulang belakang).
2. Neuron motorik adalah neuron yang membawa impuls dari pusat susunan saraf ke efektor (otot dan kelenjar).
3. Neuron konektor (asosiasi) adalah neuron yang membawa impuls dari neuron sensorik ke neuron motorik.



Neuron terdiri dari dendrit dan badan sel sebagai penerima pesan, dilanjutkan oleh bagian yang berbentuk seperti tabung, disebut dengan akson dan berakhir pada ujung yang membentuk tonjolan kecil yang disebut dengan terminal sinaptik., struktur neuron dapat dilihat pada gambar 10.1 di bawah ini.



Gambar 10. 1 Struktur Neuron  
Sumber: Wikipedia, 2019

Sebuah sel saraf terdiri 3 (tiga) bagian utama, yaitu

1. Badan sel.

Badan sel saraf terdapat inti sel dan sitoplasma. Pada sitoplasma terdapat mitokondria yang berfungsi sebagai penyedia energi untuk membawa rangsangan.

2. Dendrit

Dendrit merupakan serabut serabut yang merupakan penjurulan sitoplasma. Pada umumnya sebuah neuron memiliki banyak dendrit dan ukuran dendrit pendek. Dendrit berfungsi membawa rangsangan ke badan sel.

3. Neurit (akson)

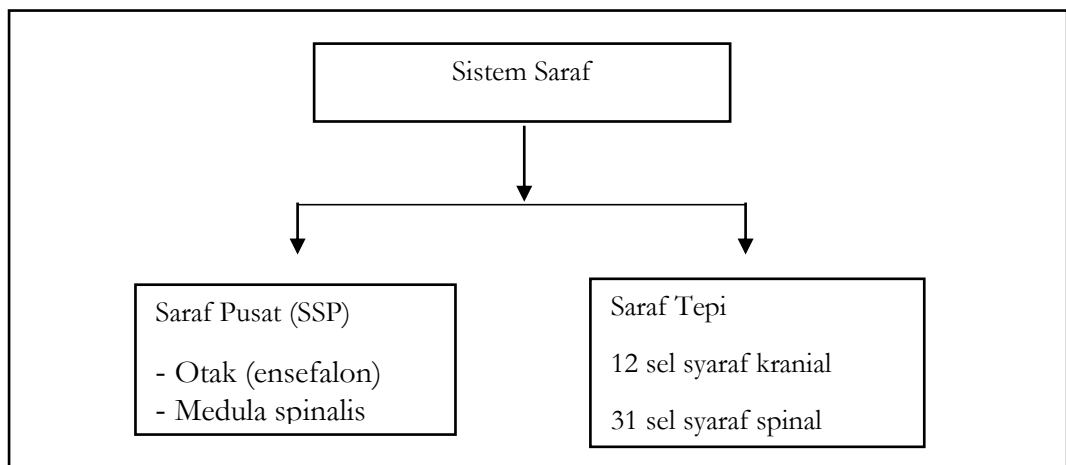
Neurit atau akson merupakan serabut-serabut yang merupakan penjurulan sitoplasma yang panjang. Sebuah neuron memiliki satu akson. Neurit berfungsi membawa rangsangan dari badan sel ke sel saraf lain. Neurit dibungkus oleh selubung lemak yang disebut myelin yang terdiri atas perluasan membran sel Schwann. Selubung ini berfungsi sebagai isolator dan pemberi makan sel saraf. Antara neuron satu dengan neuron satu dengan neuron berikutnya tidak bersambungan secara langsung namun membentuk celah yang sangat sempit. Celah antara ujung neurit suatu neuron dengan dendrit neuron lain tersebut dinamakan sinapsis. Pada bagian sinaps terdapat suatu zat kimia yang disebut neurotransmitter (misalnya asetilkolin) menyeberang guna membawa impuls dari ujung neurit suatu neuron ke dendrit neuron berikutnya. (Sitorus, 2014)

Jutaan sel-sel saraf bergabung membentuk suatu sistem yang dinamakan sistem saraf. Sistem saraf pada manusia tersusun dari susunan saraf pusat dan susunan saraf tepi. Susunan saraf pusat terdiri atas otak dan sumsum tulang belakang sedangkan susunan saraf tepi.

## B. Susunan Sistem Saraf

Sistem saraf terdiri dari dua bagian utama, yaitu sistem saraf pusat (*central nervous system*) dan sistem saraf tepi (*peripheral nervous system*). Sistem saraf pusat terdiri atas otak dan sumsum tulang belakang. Sistem saraf tepi tersusun atas penerima dan penyalur pesan sensoris dari organ sensoris ke otak dan tulang belakang, serta penyalur pesan baik dari otak atau tulang belakang ke otot maupun kelenjar. (Ganong,1998)

Susunan sistem saraf terbagi secara anatomi yang terdiri dari saraf pusat (otak dan medula spinalis) dan saraf tepi (saraf kranial dan spinal) dan secara fisiologi yaitu saraf otonom dan saraf somatic yang dapat di lihat pada gambar di bawah ini: (Bahrudin, 2013)



Gambar 10. 2 Organisasi Sistem Saraf  
Sumber: Estikomah, 2021

### 1. Sistem Saraf Pusat

Seluruh kegiatan tubuh manusia diatur oleh susunan saraf pusat. Susunan saraf pusat (SSP) yaitu otak (ensefalon) dan medula spinalis, yang merupakan pusat integrasi dan kontrol seluruh aktifitas tubuh. Bagian fungsional pada susunan saraf pusat adalah neuron akson sebagai penghubung dan transmisi elektrik antar neuron, serta dikelilingi oleh sel glia yang menunjang secara mekanik dan metabolik. (Bahrudin, 2013)

#### a. Otak (Ensefalon)

Otak terletak di rongga tengkorak dan dibungkus oleh tiga lapis selaput kuat yang disebut meninges. Selaput paling luar disebut duramater, paling dalam adalah piamater dan yang tengah disebut arachnoid.

Otak merupakan organ kecil yang terdapat di dalam batok kepala. Otak merupakan pusat sistem syaraf yang berfungsi sebagai pusat kendali serta koordinasi seluruh aktifitas biologis, fisik, dan sosial dari seluruh tubuh. Batok kepala manusia mampu menampung volume sekitar 1700 ml yang berisi 1400 ml (80%) otak, 150 ml (10%) darah, dan 150 ml (10%) cairan otak. Struktur otak pada manusia tersusun sempurna dengan berat sekitar 1300-1400 gram (2% berat tubuh). Otak merupakan menjaga memori manusia serta sumber dari seluruh pemikiran, perasaan, keinginan. Otak terdapat 100 miliar sel

neuron dan 1 trilyun sel neuroglia. Setiap neuron mampu membangun 10.000 cabang dendrit bahkan bisa mencapai 100.000, sehingga akan terbentuk 1000 trilyun sinapsis (koneksi komunikasi). (Rakhmat, 2005)

2 Otak terbagi menjadi 3 bagian utama yaitu: otak besar (cerebrum), otak kecil (cerebellum), dan batang otak (brainstem). Otak menangkap rangsangan guna dipahami (dipersepsi) melalui kerja sel saraf, sirkuit saraf, dan neurotransmitter. (Wathon, 2016)

3 Otak besar (cerebrum) merupakan bagian terbesar ( $\pm 80\%$ ) dari berat otak. Otak besar merupakan pusat aktifitas mental seperti memori (ingatan), kepandaian (inteligensia), juga kesadaran serta pertimbangan. Adanya otak besar memungkinkan individu untuk berpikir, berbicara, mengingat, dan mengendalikan pikiran. Otak besar memiliki peran yang besar dalam proses belajar seseorang. Otak besar juga sebagai tempat pembentukan kecerdasan individu. Bongkahan cerebrum dibagi menjadi dua belahan (hemisfer) yaitu kiri dan kanan oleh alur fissura longitudinal. Setiap hemisfer memiliki fungsi yang berbeda. Otak kiri, sebagai otak rasional bekerja dalam pola yang linier, sekuensial, mengurus hal-hal yang terkait logika-rasio, kata dan bahasa, dan matematik sedangkan otak kanan atau otak irasional bekerja dengan pola yang tidak teratur, berkaitan dengan kreativitas, seni, desain, musik, warna dll. Selain itu belahan otak berfungsi sebagai kontrol dan koordinasi bagian tubuh secara bersilangan. Kedua belahan otak ini terhubung oleh sebuah struktur jaringan syaraf yang disebut corpus callosum. (Pasiak, 2005)

Cerebrum terdiri beberapa bagian (lobus) yang memiliki fungsi khasnya masing-masing, yaitu:

- 1) Lobus frontal; kegiatan berpikir, perencanaan, dan penyusunan konsep,
- 2) Lobus temporal; bertanggung jawab pada persepsi suara dan bunyi,
- 3) Lobus perietal; bertanggung jawab pada kegiatan berpikir, terutama pengaturan memori Lobus occipital; mengatur fungsi penglihatan (Pasiak, 2005).

4 Otak kecil (cerebellum) terletak pada bagian belakang kepala, dibawah lobus occipital dekat dengan ujung leher bagian atas. Otak kecil (cerebellum) terhubung ke otak melalui pedunculus cerebri. Cerebellum bertanggung jawab atas proses koordinasi dan keseimbangan struktur. (Rohkamm, 2004)

Otak dibungkus oleh selaput yang disebut cortex cerebri (kulit otak). Cortex cerebri melapisi seluruh permukaan cerebrum hingga pada lekukan paling dalam sekalipun. Cortex cerebri mempunyai ketebalan yang beragam antara 1,5 mm-4,5 mm, rata-rata 2,5 mm (lobus frontal), paling tebal 4,5 mm (area motorik), dan paling tipis 1,5 mm - 2,2 mm (area visual). Otak dibentuk oleh sel syaraf dengan jumlah sekitar  $2,6 \times 10^9$  sel neuron. Cortex cerebri memiliki Struktur yang terlihat "tak beraturan" berupa lekukan (konvolusi) yang terdiri atas cekungan (sulcus) dan tonjolan (gyrus). Cortex cerebri memiliki fungsi utamanya sebagai fungsi sensorik, asosiasi, dan motoric (Suyadi, 2012)

Pada otak terdapat suatu cairan yang biasa disebut cairan serebrospinalis. Cairan cerebrospinalis mengelilingi ruang sub araknoid di sekitar otak dan

medula spinalis. Cairan serebrospinalis juga mengisi ventrikel otak. Cairan serebrospinalis seperti plasma darah dan cairan interstisial. Cairan serebrospinalis dihasilkan oleh plesus koroid dan sekresi sel-sel epindemal yang mengelilingi pembuluh darah serebral serta melapisi kanal sentral medula spinalis. Fungsi cairan cerebrospinalis sebagai bantalan pemeriksaan lunak otak dan medula spinalis, serta berfungsi sebagai media pertukaran nutrient dan zat buangan antara darah dan otak serta medula spinalis. (Dewi et al, 2012) Peradangan yang terjadi pada selaput ini dinamakan meningitis. Penyebabnya bisa karena infeksi virus. (Sitorus, 2014)

b. Medulla spinalis (Sumsum tulang belakang)

5 Sumsum tulang belakang (medulla spinalis) terdapat memanjang di dalam rongga tulang belakang, mulai dari ruas-ruas tulang leher sampai ruas tulang pinggang ke dua. Sumsum tulang belakang berfungsi sebagai pusat pengendali pernapasan, menyempitkan pembuluh darah, mengatur denyut jantung, mengatur suhu tubuh. Sumsum tulang belakang, dibungkus oleh selaput meninges. Pengamatan secara melintang menunjukkan bahwa sumsum tulang belakang bagian luar tampak berwarna putih (substansi alba) dan bagian dalam yang berbentuk seperti kupu-kupu, berwarna kelabu (substansi grissea). Pada bagian yang berwarna putih banyak mengandung akson (neurit) yang diselimuti myelin. Bagian ini berfungsi sebagai penghantar impuls menuju otak dan dari otak menuju efektor. Bagian yang berwarna kelabu mengandung serabut saraf yang tidak ada myelinnya. Bagian ini dibedakan dua yaitu akar dorsal atau akar posterior dan akar ventral atau akar anterior. Akar dorsal mengandung neuron sensorik dan akar ventral mengandung neuron motorik. Sumsum tulang belakang berfungsi sebagai penghantar impuls dari dan ke otak, memberi kemungkinan jalan terpendek gerak reflex. (Sitorus, 2014)

2. Sistem Saraf Tepi

Sistem saraf tepi merupakan sistem saraf yang menghubungkan otak dengan dunia luar. Terdapat dua bagian utama dari sistem saraf tepi yaitu: sistem saraf somatik dan sistem saraf otonomik.

Sistem Saraf Somatik menyampaikan pesan-pesan tentang penglihatan, suara, bau, suhu, posisi tubuh dan lain-lain ke otak. Pesan-pesan dari otak dan tulang belakang pada sistem saraf somatik mengatur gerakan tubuh yang bertujuan, seperti mengangkat lengan, berkedip, berjalan, bernapas dan gerakan halus yang menjaga postur dan keseimbangan tubuh. Saraf sensorik dari sistem somatik mengirimkan informasi tentang stimuli eksternal dari kulit, otot, dan sendi ke sistem saraf pusat. Individu bisa menyadari adanya nyeri, tekanan, dan variasi temperatur. Saraf motorik dari sistem somatik membawa impuls dari sistem saraf pusat ke otot-otot tubuh pada gerakan dimulai. Semua otot yang digunakan dalam membuat gerakan volunter serta penyesuaian involunter dalam postur dan keseimbangan tubuh dikendalikan oleh saraf somatik.

Sistem saraf otonomik sistem ini membantu mengatur tekanan arteri, motilitas dan sekresi gastro-intestinal pengosongan kandung kemih, berkeringat suhu tubuh dan banyak aktivitas lainnya. Sistem syaraf otonomik memiliki dua cabang yaitu saraf simpatis dan parasimpatis. Saraf simpatis digunakan dalam memberikan respons emosional. Pada saraf parasimpatis seringkali merupakan kebalikan dari saraf simpatis.

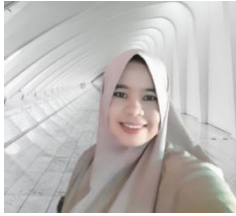
Sistem saraf simpatis dan parasimpatis bekerja dengan saling berinteraksi satu dengan yang lain yang biasanya berlawanan untuk mempertahankan keberlangsungan hemostatik tubuh. (Guyton, 1996)

Saraf simpatis lebih banyak terlibat dalam aktifitas mobilisasi sumber daya dalam tubuh ketika terjadi stres, seperti mengambil energi dari sumber penyimpanan untuk menyiapkan individu menghadapi ancaman atau bahaya yang besar. Pada saat individu berada pada keadaan cemas atau takut, maka saraf simpatis akan memicu detak jantung serta pernapasan sebagai respons untuk menghadapi kecemasan atau ketakutan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahrudin, M. (2012) *Neuroanatomi dan Aplikasi Klinis Diagnosis Topis*. 1st edn. Edited by J. Triwanto. Malang: UPT Penerbitan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Available at: <http://ummpress.umm.ac.id>.
- Derrickson, B. H., & Tortora, G. J. (2013). *Principle of anatomy and physiology*, 14 edition. Hoboken: Wiley, p 650-655.
- Dewi Ratna Sari, Viskasari Pintoko Kalanjati. (2012). *Fisiologi Cairan Serebrospinal Dan Patofisiologi Hidrosefalus*. *Majalah Biomorfologi*. Vol. 25 No. 2
- Duus, P. 2007. *Diagnosis Topik Neurologi edisi iv*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hal 310-343.
- Ganong, W. F. (1998). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Editor Edisi Bahasa Indonesia. dr. M. Djauhari Widjajakusumah. Edisi 17. EGC, Jakarta. Hal. 535 - 536, 552 - 553
- Guyton, A.C., Hall, J.E., (1996). *Textbook of Medical Physiology* (9thed.). Setiawan, Irawati et al. 1997 (alih bahasa), EGC: Jakarta.
- [https://id.wikipedia.org/wiki/Sel\\_Saraf](https://id.wikipedia.org/wiki/Sel_Saraf)
- Kalanjati, V. (2020) *Belajar praktis Neuroanatomi, Sintesa Book-Indonesia*.
- Pasiak, Taufik. (2004). *Revolusi IQ/EQ/SQ: Antara Neurosains dan al-Qur'an*. Bandung: Mizan Pustaka
- Rakhmat, Jalaluddin. (2005). *Belajar Cerdas Belajar Berbasis Otak*. Bandung: MLC.
- Rohkamm, Reinhard. (2004). *Color Atlas of Neurology*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Solikhah Ana Estikomah, (2021). *Gambar Organisasi sistem saraf*
- Sitorus, E.R. (2014). *Peningkatan Hasil Belajar Ipa Kompetensi Dasar Sistem Koordinasi Dan Alat Indera Manusia Melalui Metode Pembelajaran Resitasi Pada Peserta Didik*. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*. Vol. I No. 2
- Suyadi (2012). "Model Pendidikan Karakter dalam Konteks Neurosains", *Proceeding Seminar Nasional*, Yogyakarta: Prodi PGMI Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga.
- Wathon, Aminul. (2016). *Neurosains Dalam Pendidikan*. *Jurnal Lentera: Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi* Vol 14, No 1.

## BIOGRAFI PENULIS



### **Solikah Ana Estikomah., S.Si.,M.Si**

Penulis di lahirkan di Karanganyar 23 April 1985 dari anak ke 2 dari tiga bersaudara dari pasangan Rahmad dan Sri Sukini. Pendidikan Sarjana ditempuh di MIPA Biologi UNS 2004 lulus 2008, melanjutkan pasca sarjana program magister di Biosains UNS 2008 lulus tahun 2010, melanjutkan studi pasca sarjana program Doktor Ilmu lingkungan 2019. Saat ini penulis bertugas sebagai dosen di Prodi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Darussalam Gontor.

Sebagai pengajar, penulis aktif mengikuti seminar nasional maupun internasional. Penulis aktif dalam riset, adapun riset yang sudah dihasilkan di bidang mikrobiologi dan bioteknologi. Penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Karya tulis yang telah dipublikasikan dalam buku berjudul “Bioteknologi Teori dan Aplikasi”. Penulis dapat dihubungi melalui email: [solikahana23@gmail.com](mailto:solikahana23@gmail.com)

● **2% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

- |          |   |               |
|----------|---|---------------|
| <b>1</b> | <b>Andi Agusniatih, Sri Muliana R.. "Implementasi Pembelajaran STEAM ...</b>      | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>2</b> | <b>Ellen Prima. "Pengaruh Ritme Otak dan Musik dalam Proses Belajar", K...</b>    | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>3</b> | <b>Baiq Yuni Wahyuningsih, M. Abdurrahman Sunni. "Efektifitas Pengguna...</b>     | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>4</b> | <b>Ahmat Miftakul Huda, Suyadi. "Otak dan Akal dalam Kajian Al-Quran d...</b>     | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>5</b> | <b>Ivan Mustaqim, Azhar Irwansyah, Anggi Srimurdianti Sukamto. "Aplika...</b>     | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>6</b> | <b>Karyanik Karyanik, Nasmi Herlina Sari. "Analisis Sifat Mekanik Material...</b> | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>7</b> | <b>Nursupiamin Nursupiamin. "KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK...</b>                | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |
| <hr/>    |   |               |
| <b>8</b> | <b>Ranti An Nisaa, Maesaroh Maesaroh. "Analisis Buku Ajar Biologi SMA ...</b>     | <b>&lt;1%</b> |
|          | Crossref  |               |