



ANFISMAN

Anatomi & Fisiologi Manusia

Penulis:

Rury Trisa Utami, S.Si., M.Biomed

Ilvira Ulpa Ismail, S.Tr.Keb., M.Keb

dr. Amelinda Syafrawi Dinata, M.Biomed

Annissa Delfira, S.Pd., M.Biomed

Nisha Dharmayanti Rinarto, S. Kep., Ns., M.Si

Mitha Safitri, M.Pd

Ns. Novi Afrianti, M.Kep

apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si

dr. Auliya Al Hazmi

dr. Indah Fitriani, M.Biomed

Rizka Putri Alti, M.Pd

Ns. Resi Novia, M. Kep

SONPEDIA.COM

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

ANFISMAN

(Anatomi & Fisiologi Manusia)

Penulis :

Rury Trisa Utami, S.Si., M.Biomed
Ilvira Ulpa Ismail, S.Tr.Keb., M.Keb
dr. Amelinda Syafrawi Dinata, M.Biomed
Annissa Delfira, S.Pd., M.Biomed
Nisha Dharmayanti Rinarto, S. Kep., Ns., M.Si
Mitha Safitri, M.Pd
Ns. Novi Afrianti, M.Kep
apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si
dr. Auliya Al Hazmi
dr. Indah Fitriani, M.Biomed
Rizka Putri Alti, M.Pd
Ns. Resi Novia, M. Kep

Penerbit:

SONPEDIA
Publishing Indonesia

ANFISMAN

(Anatomi & Fisiologi Manusia)

Penulis :

Rury Trisa Utami, S.Si., M.Biomed
Ilvira Ulpa Ismail, S.Tr.Keb., M.Keb
dr. Amelinda Syafrawi Dinata, M.Biomed
Annissa Delfira, S.Pd., M.Biomed
Nisha Dharmayanti Rinarto, S. Kep., Ns., M.Si
Mitha Safitri, M.Pd
Ns. Novi Afrianti, M.Kep
apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si
dr. Auliya Al Hazmi
dr. Indah Fitriani, M.Biomed
Rizka Putri Alti, M.Pd
Ns. Resi Novia, M. Kep

ISBN : 978-623-8345-40-3 (PDF)

Editor:

Sepriano & Efitra

Penyunting :

Nur Safitri

Desain sampul dan Tata Letak:

Yayan Agusdi

Penerbit :

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Redaksi :

Jl. Kenali Jaya No 166 Kota Jambi 36129 Tel +6282177858344

Email: sonpediapublishing@gmail.com Website:

www.sonpedia.com

Anggota IKAPI : 006/JBI/2023

Cetakan Pertama, Agustus 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan
cara Apapun tanpa ijin dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini dengan baik. Buku ini berjudul ***“AFISMAN : Anatomi dan Fisiologi Manusia”***. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penerbitan buku ini.

Anatomi dan fisiologi adalah dua pilar yang tak terpisahkan dalam memahami kompleksitas makhluk hidup ini. Anatomi membawa kita ke dalam struktur yang luar biasa dan rumit dari tubuh manusia, mengungkap lapisan demi lapisan yang membentuk dasar bagi semua fungsi yang kita lakukan setiap hari. Sementara itu, fisiologi mengajarkan kita tentang proses internal yang menjaga keseimbangan, mulai dari detak jantung yang ritmis hingga sistem kekebalan yang melindungi kita dari penyakit.

Dalam buku ini akan disajikan secara komprehensif anatomi dan fisiologi tubuh manusia. Mulai dari Pendahuluan Anfisman hingga berbagai sistem penting seperti Integumen, Jaringan dan Struktur Tulang, serta Otot, buku ini memberikan pemahaman mendalam mengenai kompleksitas tubuh manusia. Pembaca akan memahami pentingnya kulit sebagai pelindung utama, struktur tulang yang mendukung tubuh, dan beragam fungsi otot dalam gerakan tubuh.

Sistem vital seperti Pernafasan, Pencernaan, Indra, serta Pembuluh Darah dan Jantung, dijelaskan dengan jelas. Fisiologi Sistem Syaraf dan Syaraf Otonom mengungkapkan bagaimana tubuh berkomunikasi dan beradaptasi terhadap rangsangan. Sistem Endokrin membahas peran kelenjar endokrin dan hormon dalam mengatur proses metabolik dan fisiologis.

Terakhir, Sistem Pekemihan menjelaskan fungsi penting ginjal dalam menyaring limbah dan menjaga keseimbangan cairan tubuh. Buku ini

menyediakan panduan lengkap bagi mahasiswa, praktisi medis, dan pembaca yang ingin memahami lebih dalam tentang tubuh manusia.

Buku ini mungkin masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, saran dan kritik para pemerhati sungguh penulis harapkan. Semoga buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan pengetahuan yang bermanfaat bagi semua pembaca dalam memahami Anatomi dan Fisiologi Manusia.

Batam, Agustus 2023
Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAGIAN I PENDAHULUAN ANATOMI FISILOGI MANUSIA.....	1
A. PENGERTIAN ANATOMI.....	1
B. RUANG LINGKUP ANATOMI	3
C. FISILOGI MANUSIA.....	4
D. MEKANISME KERJA PADA FISILOGI.....	5
E. ORGANISASI KEHIDUPAN.....	10
F. CIRI-CIRI MAKHLUK HIDUP	11
BAGIAN 2 SISTEM INTEGUMEN.....	13
A. PENGERTIAN SISTEM INTEGUMEN.....	13
B. ANATOMI KULIT.....	14
C. DERIVAT KULIT.....	19
BAGIAN 3 JARINGAN DAN STRUKTUR TULANG.....	25
A. JARINGAN TULANG.....	25
B. TULANG RAWAN DAN TULANG SEJATI.....	27
C. STRUKTUR TULANG	30
D. JENIS TULANG BERDASARKAN MORFOLOGI	33
E. FUNGSI TULANG	34
F. PENYAKIT DAN KONDISI MEDIS TERKAIT DENGAN SISTEM SKELETAL.....	36
BAGIAN 4 JARINGAN OTOT.....	38
A. PENDAHULUAN.....	38
B. JARINGAN OTOT RANGKA	39
C. JARINGAN OTOT POLOS.....	49
D. JARINGAN OTOT JANTUNG.....	51

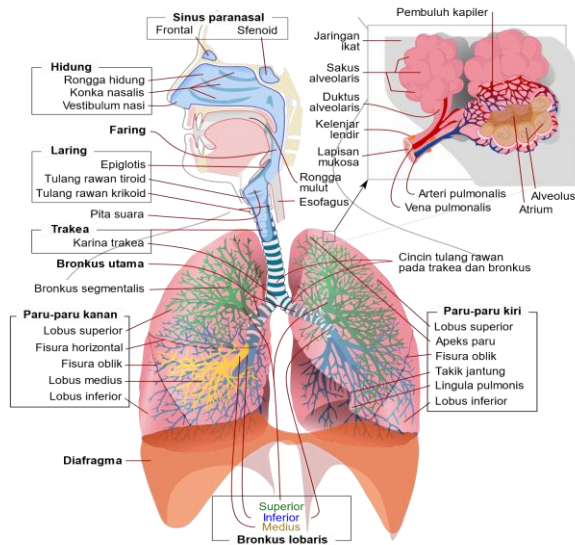
BAGIAN 5 SISTEM PERNAPASAN	53
A. ANATOMI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA	53
B. FISILOGI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA	57
C. MEKANISME PERNAPASAN MANUSIA.....	63
D. VOLUME UDARA PERNAPASAN MANUSIA	65
E. FREKUENSI PERNAPASAN MANUSIA	66
F. ENERGI DAN PERNAPASAN MANUSIA.....	67
BAGIAN 6 SISTEM PENCERNAAN	70
A. PENDAHULUAN.....	70
B. AKTIFITAS SISTEM PENCERNAAN	70
C. ORGAN PENYUSUN SALURAN PENCERNAAN	73
D. KELENJAR PENCERNAAN.....	83
BAGIAN 7 SISTEM INDERA	85
A. PENGERTIAN	85
B. INDERA PENGLIHATAN	86
C. INDERA PENDENGARAN	89
D. INDRA PERABA.....	93
E. INDRA PENGECAP	97
F. INDRA PEMBAU	99
BAGIAN 8 SISTEM KARDIOVASKULAR.....	101
A. PRINSIP DASAR SISTEM KARDIOVASKULAR.....	101
B. ANATOMI JANTUNG DAN PEMBULUH DARAH.....	103
C. FISILOGI JANTUNG DAN PEMBULUH DARAH.....	114
D. SISTEM PEREDARAN DARAH.....	119
BAGIAN 9 FISILOGI SISTEM SARAF	126
A. SEL SARAF	126
B. NEUROGLIA.....	127

C.	TRANSMISI SINYAL LISTRIK DAN KIMIA SEL SARAF	129
D.	SISTEM SARAF PUSAT	133
E.	TRAKTUS SARAF (JALUR SARAF)	136
F.	SISTEM SARAF TEPI	137
BAGIAN 10 SISTEM SARAF OTONOM		140
A.	PENGERTIAN SISTEM SARAF OTONOM	140
B.	ANATOMI SISTEM SYARAF OTONOM	140
C.	FISIOLOGI SISTEM SARAF OTONOM	150
D.	FUNGSI SARAF OTONOM	151
BAGIAN 11 SISTEM ENDOKRIN		153
A.	PENGERTIAN SISTEM ENDOKRIN	153
B.	FUNGSI SISTEM ENDOKRIN	154
C.	MEKANISME AKSI HORMON	154
D.	KENDALI SEKRESI HORMON	155
E.	KELENJAR ENDOKRIN	156
BAGIAN 12 ANATOMI DAN FISIOLOGI SISTEM PERKEMIHAN		169
A.	PENGERTIAN SISTEM PERKEMIHAN	169
B.	ORGAN PADA SISTEM PERKEMIHAN	169
C.	PROSES PEMBENTUKAN URIN	178
DAFTAR PUSTAKA		181
TENTANG PENULIS		187

BAGIAN 5

SISTEM PERNAPASAN

A. ANATOMI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA



Gambar 5.1 Anatomi Sistem Pernapasan

- Hidung :** Terdiri dari tulang dan tulang rawan di seluruh bagian, kecuali lubang hidung anterior, yang dindingnya terdiri dari jaringan ikat fibrosa dan tulang rawan. Permukaan luarnya ditutupi kulit dengan kelenjar dan rambut sebaceous yang besar. Dengan epitel pernapasan : Epitel kolumnar bersilia bertingkat memiliki sel goblet dan mengandung sel basal. Di dalamnya ada

concha atas, tengah dan bawah. Lapisan mukosa hidung sering mengandung banyak pleksus vaskular.

2. **Alat Penghidu** : Mengandung epitel penciuman : Silinder bertingkat tanpa sel goblet, dengan pelat basal yang tidak jelas. Epitel terdiri dari 3 jenis sel : sel penyokong, sel basal, dan sel penciuman.
3. **Sinus Paranasal** : Adalah rongga berisi udara yang ditemukan di tulang tengkorak yang terhubung ke rongga hidung. Ada 4 sinus : maksila, dahi, etmoid dan sfenoid.
4. **Tenggorokan** : Kelanjutan posterior dari rongga mulut. Saluran napas dan makanan bergabung dan bersinggungan. Saat anda makan, makanan dibawa ke kerongkongan. Saat bernafas, udara dibawa ke laring. Ada 3 kompartemen : nasofaring, faring, dan laring. Mukosa nasofaring seperti organ pernapasan, sedangkan faring dan laring seperti saluran pencernaan. Mukosa orofaringeal tidak memiliki mukosa berotot. Bantalannya tebal, mengandung serat elastin. Lapisan serat elastis menyatu dengan jaringan ikat interstisial. Faring dan laring dilapisi dengan epitel skuamosa bertingkat, yang mengandung kelenjar mukosa sederhana.
5. **Laring** : Organ berongga memiliki panjang 42 mm dan diameter 40 mm. Terletak di antara faring dan trakea. Dindingnya dibentuk oleh kartilago tiroid dan krikoid. Otot ekstrinsik menghubungkan laring ke tulang hyoid. Otot internal yang menempelkan laring ke tiroid dan tulang krikoid terlibat dalam vokalisasi. Lapisan laring adalah epitel bertingkat dengan silia. Epiglottis memiliki epitel skuamosa sederhana, tanpa kelenjar. Fungsi laring adalah

mengeluarkan suara dan menutup trakea saat menelan (epiglotis). Ada 2 lipatan mukosa, lipatan pseudovokal (lipatan vestibular) dan pita suara (lipatan vokal). Ruang antara pita suara disebut glotis. Pita suara prostetik mengandung selaput lendir dan bantalan. Pita suara mengandung jaringan elastis yang padat, otot vokal (otot rangka). A.V Laringeal media dan Inferior. Inervasi: N Laringealis superior.

6. **Trakea** : Terdiri dari 16 sampai 20 cincin tulang rawan. Ruang di antara mereka dilapisi dengan jaringan ikat fibrosa elastis. Struktur trakea meliputi : tulang rawan, mukosa, epitel bersilia, jaringan limfatik dan kelenjar.
7. **Bronkus** : Cabang utama trakea disebut bronkus utama atau bronkus primer. Cabang bronkus utama menjadi bronkus lobus → bronkus segmental → bronkus subsegmental. Struktur bronkus utama mirip dengan trakea berupa cincin dari pelat tulang rawan yang tidak beraturan. Semakin jauh, semakin berkurang dan bronkus aksesori benar-benar hilang. Otot polos terdiri dari anyaman dan spiral. Mukosa terdiri dari lipatan memanjang. Epitel bronkus : Silia silindris dengan banyak sel goblet dan kelenjar submukosa. Lamina propria :serat retikuler, elastin, limfosit, sel mast, eosinofil.
8. **Bronkiolus** : Cabang bronkus ke 12 - 15. Tidak mengandung tulang rawan, tidak mengandung kelenjar submukosa. Otot polos bercampur dengan jaringan ikat longgar. Epitel dengan silia dan bronkiolus tanpa silia (sel Clara). Stroma tidak mengandung sel goblet.

9. **Bronkiolus Respiratorius** : Adalah transisi dari bagian konduksi ke bagian pernapasan paru-paru. Lapisan : epitel kuboid, kuboid rendah, tanpa silia. Berisi kantung tipis (alveoli).
10. **Saluran Alveolar** : Lanjutan bronkiolus. Banyak sel berisi udara. Dimana alveoli terbuka.
11. **Alveoli** : Vesikel berdinding sangat tipis di bronkiolus terminal. Tempat terjadinya pertukaran oksigen dan karbondioksida antara darah dan udara yang dihirup. Banyaknya 200 sampai 500 juta. Bentuknya bulat poligonal, septum antara alveoli didukung oleh serat elastis dan kolagen yang halus. Sel epitel termasuk sel skuamosa alveolar (sel alveolar tipe I) dan sel alveolar besar (sel alveolar tipe II). Sel alveolar jangkak (tipe I) hanya berjumlah 10%, terhitung 95% dari alveoli paru. Sel alveolar besar (tipe II) berjumlah 12%, terhitung 5% dari alveoli. Sel alveolar datar terletak di dekat dinding alveolar, lebih tebal, apeks bulat, ditutupi mikrovili pendek, permukaan halus, dengan lamina tipis. Sel alveolar besar menghasilkan surfaktan paru. Surfaktan ini berfungsi mengurangi kolaps alveoli saat ekspirasi. Jaringan antara dua lapisan epitel disebut jaringan interstisial. Berisi serat, sel septum (fibroblas), sel mast, beberapa limfosit. Dinding tipis antara alveoli disebut Foramen Kohn. Sel fagosit primer di alveoli disebut makrofag alveolar. Pada perokok, sitoplasma sel ini diisi dengan badan membran yang besar. Jumlah sel makrofag melebihi jumlah sel lainnya.
12. **Pleura** : Pembungkus paru-paru berupa membrane serosa. Jaringan tipis ini mengandung serat elastin, fibroblas, kolagen.

Melekat pada paru-paru disebut pleura visceral, yang melekat pada dinding dada disebut pleura parietal. Khas mengandung banyak kapiler dan pembuluh limfatik. Saraf adalah cabang dari N. Frenikus dan N. Interkostal.

B. FISILOGI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

1. Fisiologi Ventilasi Paru

Udara bergerak masuk dan keluar antara atmosfer dan alveoli paru-paru. Pergerakan udara masuk dan keluar paru-paru disebabkan oleh :

- a. Tekanan pleura :** Tekanan cairan di ruang sempit antara pleura dan pleura dinding dada. Tekanan pleura normal adalah sekitar $-5 \text{ cm H}_2\text{O}$, yang merupakan nilai gaya hisap yang dibutuhkan untuk menjaga paru-paru tetap terbuka saat istirahat. Kemudian, selama inhalasi normal, perluasan tulang rusuk menarik paru-paru keluar dengan kekuatan yang lebih besar dan menyebabkan tekanan menjadi lebih negatif (sekitar $-7,5 \text{ cm H}_2\text{O}$).
- b. Tekanan alveolar :** Tekanan udara di dalam alveoli paru-paru. Ketika glotis terbuka dan tidak ada udara yang masuk atau keluar dari paru-paru, tekanan di semua saluran udara ke alveoli sama dengan tekanan atmosfer (tekanan dasar di saluran udara adalah nol), yaitu $0 \text{ cm H}_2\text{O}$. Agar udara bisa masuk, tekanan di alveoli harus sedikit lebih rendah dari

tekanan atmosfer. Tekanan kecil ini (-1 cm H₂O) dapat menarik sekitar 0,5 liter udara ke dalam paru-paru dalam 2 detik. Selama pernafasan, tekanan balik terjadi.

- c. **Tekanan transpulmoner** : Perbedaan antara tekanan di alveoli dan tekanan di luar paru-paru, dan nilai gaya elastis di paru-paru yang cenderung menyebabkan paru-paru berkontraksi setiap kali bernapas, gaya elastis itu disebut gaya elastis paru-paru.

2. Fisiologi Kontrol Saraf Pernapasan

Ada dua mekanisme saraf yang berbeda untuk pengaturan pernapasan.

- a. Mekanisme yang terlibat dalam kontrol pernapasan volunter. Pusat volunter terletak di korteks serebral dan impuls dikirim ke neuron motorik otot pernapasan melalui jalur kortikal.
- b. Mekanisme kontrol pernapasan otomatis. Pusat pernapasan otonom terletak di pons dan medulla oblongata, dan saluran keluar sistem ini berada di sulkus alba medulla spinalis antara bagian lateral dan ventral traktus kortikal.

Serabut saraf yang mentransmisikan impuls inspirasi bertemu ke neuron motorik N. Phrenicus di kornu ventral C3-C5 dan neuron motorik interkostal eksternal di kornu ventral di sepanjang segmen toraks medula oblongata. Serabut saraf yang membawa impuls ekspirasi terutama menyatu di neuron motorik interkostal internal di sepanjang segmen toraks sumsum tulang belakang.

Neuron motorik pernafasan dihambat ketika neuron motorik inspirasi diaktifkan, dan sebaliknya. Meskipun refleks spinal berkontribusi pada persarafan timbal balik, aktivitas di jalur desendens memainkan peran penting. Impuls ke bawah merangsang otot agonis dan menghambat otot antagonis. Pengecualian kecil untuk penghambatan timbal balik ini adalah bahwa ada sejumlah kecil aktivitas di akson N. Phrenicus untuk waktu yang singkat, setelah terhirup. Fungsi dari aliran keluar pasca-inspirasi ini tampaknya untuk mengurangi elastisitas jaringan paru-paru dan mendorong pernafasan yang lembut.

3. Pengaturan Aktivitas Pernapasan

Peningkatan konsentrasi PCO_2 atau H^+ dalam darah arteri atau penurunan PO_2 meningkatkan tingkat aktivitas neuron pernapasan di medula oblongata, sedangkan perubahan ke arah yang berlawanan menyebabkan efek penghambatan ringan. Efek perubahan kimia darah pada pernapasan terjadi melalui kemoreseptor pernapasan di glomeruli dan aorta serta agregasi sel di medula oblongata dan tempat lain yang peka terhadap perubahan kimiawi dalam darah. Reseptor ini menghasilkan impuls yang merangsang pusat pernapasan. Berhubungan dengan kendali kimiawi respirasi, banyak faktor terkait lainnya memunculkan regulasi non-kimiawi yang memengaruhi respirasi dalam kondisi tertentu. Berbagai rangsangan yang bekerja pada pusat pernapasan dapat disimpulkan pada tabel di bawah ini

Tabel 5.1 Pengendalian Pusat Pernapasan

Pengendalian Kimia	Pengendalian Non Kimia
CO ₂ (melalui konsentrasi H ⁺ di LCS dan cairan interstitial otak)	Aferen nervus vagus dari reseptor di saluran pernafasan dan paru
O ₂ dan H ⁺ (melalui glomus karotikum dan aortikum)	Aferen dari pons, hipotalamus dan sistem limbik
	Aferen dari proprioseptor
	Aferen dari baroreseptor: arteri, atrium, ventrikel, pulmonal

4. Pengendalian Kimiawi Pernapasan

Mekanisme kemoregulasi mengatur ventilasi sehingga PCO₂ alveolar dipertahankan pada tingkat normal. Efek kelebihan H⁺ dalam darah berkurang dan PO₂ meningkat ketika tingkat berbahaya tercapai. Volume pernapasan menit sebanding dengan laju metabolisme, tetapi hubungan antara metabolisme dan ventilasi adalah CO₂, bukan O₂. Reseptor di glomus karotikum dan aortikum dirangsang oleh peningkatan konsentrasi PCO₂ atau H⁺ dalam darah arteri atau oleh penurunan PO₂. Setelah denervasi kemoreseptor karotis, respon reduksi PO₂ hilang, efek utama hipoksia setelah denervasi glomerulus adalah

penghambatan langsung pusat pernapasan. Respon terhadap perubahan konsentrasi H^+ arteri pada pH 7,3 sampai 7,5 juga berkurang, walaupun perubahan yang lebih besar mungkin masih efektif. Sebaliknya, respons terhadap perubahan PCO_2 dalam darah arteri hanya sedikit terpengaruh; dengan pengurangan tidak lebih dari 30-35%.

a. Reseptor Kimia di Batang Otak

Kemoreseptor yang memediasi hiperventilasi pada PCO_2 arteri setelah denervasi glomerulus dan aorta terletak di medula oblongata dan disebut kemoreseptor meduler. Reseptor ini terpisah dari neuron pernapasan dorsal dan ventral dan terletak di permukaan ventral medula oblongata.

Kemoreseptor ini memantau kadar H^+ di CSF, serta di cairan interstitial otak. CO_2 dapat dengan mudah menembus membran termasuk sawar darah otak, sedangkan H^+ dan HCO_3^- menembus lebih lambat. CO_2 memasuki otak dan CSF segera terhidrasi. H_2CO_3 berdisosiasi sehingga konsentrasi H^+ lokal meningkat. Konsentrasi H^+ dalam cairan interstitial otak sama dengan PCO_2 darah arteri.

b. Respon Pernafasan terhadap Kekurangan Oksigen

Penurunan jumlah O_2 di udara yang dihirup akan meningkatkan volume pernapasan semenit. Selama PO_2 di atas 60 mm Hg, stimulasi pernapasan hanya ringan dan stimulasi ventilasi hanya kuat saat PO_2 menurun. Namun, setiap penurunan PO_2 arteri di bawah 100 mm Hg menyebabkan

peningkatan aktivitas kemoreseptor di arteri karotis dan aorta. Pada subjek normal, peningkatan impuls ini tidak menyebabkan peningkatan ventilasi hingga PO₂ turun di bawah 60 mmHg karena Hb adalah asam yang lebih lemah daripada HbO₂, sehingga PO₂ arteri menurun dan hemoglobin menurun kurang tersaturasi dengan O₂, terjadi sedikit penurunan pada konsentrasi H⁺ dalam darah arteri. Penurunan konsentrasi H⁺ cenderung menghambat respirasi. Selain itu, setiap hiperventilasi yang terjadi akan menurunkan PCO₂ alveolar, bahkan cenderung menghambat respirasi. Dengan demikian, ekspresi efek perangsangan hipoksia pada pernapasan tidak terlihat sampai rangsangan hipoksia cukup kuat untuk menetralkan efek penghambatan dari penurunan konsentrasi H⁺ dan PCO₂ arteri.

c. Pengaruh H⁺ pada reaksi dengan CO₂

Efek stimulasi H⁺ dan CO₂ pada respirasi tampaknya bersifat aditif dan saling bergantung dalam cara yang kompleks, dan berbeda dari efek CO dan O₂. Kira-kira 40% dari respon ventilasi terhadap CO₂ dihilangkan dengan peningkatan H⁺ arteri dihasilkan oleh CO₂ dapat dihindari. Sisanya 60% kemungkinan karena pengaruh CO₂ dalam cairan serebrospinal atau konsentrasi H⁺ dalam cairan interstisial.

5. Pengangkutan Oksigen ke Jaringan

Sistem transportasi oksigen dalam tubuh meliputi paru-paru dan sistem kardiovaskular. Pengiriman oksigen ke jaringan tertentu

tergantung pada : jumlah oksigen yang masuk ke paru-paru, pertukaran gas yang memadai di paru-paru, aliran darah ke jaringan, dan kapasitas darah yang membawa oksigen. Aliran darah tergantung pada tingkat penyempitan ikatan pembuluh darah di jaringan dan curah jantung. Jumlah oksigen dalam darah ditentukan oleh jumlah oksigen terlarut, jumlah hemoglobin dalam darah, dan afinitas hemoglobin terhadap oksigen.

C. MEKANISME PERNAPASAN MANUSIA

1. Pernapasan Dada

Pada pernapasan dada, otot yang berperan penting adalah otot di antara tulang rusuk. Otot tulang rusuk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu otot tulang rusuk bagian luar yang mengangkat tulang rusuk dan otot tulang rusuk bagian dalam yang menurunkan atau mengembalikan tulang rusuk ke posisi semula. Ketika otot-otot di antara tulang rusuk luar berkontraksi,

Tulang rusuk kemudian diangkat untuk menambah volume tulang rusuk. Bertambahnya ukuran akan menyebabkan tekanan di dalam rongga dada menjadi lebih rendah daripada tekanan di dalam rongga dada bagian luar. Karena tekanan udara yang rendah di rongga dada mengedarkan udara dari luar tubuh ke dalam tubuh, proses ini disebut "inspirasi".

Selama ekspirasi, terjadi kontraksi otot-otot dalam, tulang rusuk kembali ke posisi semula dan menyebabkan peningkatan tekanan udara di dalam tubuh. Agar udara di paru-paru dikompresi ke dalam rongga dada dan udara tersebut dikeluarkan dari tubuh, proses ini disebut "aspirasi".

2. Pernapasan Perut

Selama pernafasan ini, otot yang berperan aktif adalah diafragma dan otot dinding perut. Saat diafragma berkontraksi, posisi diafragma akan mendatar. Hal ini menyebabkan peningkatan volume rongga toraks, akibatnya tekanan atmosfer menurun. Penurunan tekanan barometrik menyebabkan paru-paru mengembang untuk memungkinkan udara masuk ke paru-paru (inhalasi).

Bernafas adalah proses otomatis bahkan saat Anda sedang tidur, meskipun karna sistem pernapasan dipengaruhi oleh sistem saraf otonom. Tergantung di mana pertukaran gas terjadi, respirasi dapat dibagi menjadi dua jenis: respirasi eksternal dan respirasi dalam.

Respirasi eksternal adalah pertukaran udara yang terjadi antara udara di alveoli dan darah di kapiler sedangkan respirasi internal adalah respirasi yang terjadi antara darah di kapiler dan sel-sel tubuh. Aliran udara masuk dan keluar paru-paru dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara di rongga dada dengan tekanan udara di luar tubuh. Jika tekanan di luar rongga dada lebih besar, udara

akan masuk dengan cepat. Sebaliknya, jika tekanan di dada lebih tinggi, udara akan keluar.

Mengenai organ yang terlibat dalam menghirup udara (inhalasi) dan menghembuskan udara (ekshalasi), mekanisme pernapasan dibagi menjadi dua jenis, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut. Pernapasan dada dan perut terjadi secara bersamaan.

D. VOLUME UDARA PERNAPASAN MANUSIA

Dalam keadaan normal, volume udara paru-paru manusia mencapai 4500 cc. Udara ini disebut kapasitas total udara untuk pernapasan manusia. Meski begitu, kapasitas vital udara yang terpakai saat bernafas mencapai 3500 cc, dimana 1000 cc diantaranya adalah sisa udara yang tidak terpakai namun tetap mengisi paru-paru sebagai udara residu. Kapasitas vital adalah jumlah udara maksimum yang dapat dihembuskan seseorang setelah mengisi paru-paru secara maksimal.

Dalam keadaan normal, kegiatan menghirup dan menghembuskan napas atau menghirup dan menghembuskan udara hanya menggunakan volume udara yang dihembuskan sekitar 500 cc (volume tradikuler = \pm 500 cc). Kapasitas tidal adalah jumlah udara yang bergerak masuk dan keluar dari paru-paru selama pernapasan normal. Dalam kasus khusus, inhalasi dan ekshalasi menggunakan

sekitar 1500 cc udara hembusan (volume cadangan ekshalasi) = volume cadangan inspirasi = 1500 cc).

E. FREKUENSI PERNAPASAN MANUSIA

Jumlah udara yang bergerak masuk dan keluar dari paru-paru dengan setiap napas disebut laju pernapasan. Secara umum, laju pernapasan manusia per menit adalah 15-18 kali. Seberapa cepat atau lambat respirasi dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain:

1. Usia. Semakin tua seseorang, semakin rendah frekuensi pernapasannya, hal ini terkait dengan energi yang dibutuhkan.
2. Jenis kelamin. Secara umum, pria memiliki tingkat pernapasan yang lebih tinggi daripada wanita. Kebutuhan akan produksi oksigen dan karbondioksida lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita.
3. Suhu tubuh. Semakin tinggi suhu tubuh seseorang, semakin cepat pula laju pernapasannya, hal ini berkaitan dengan peningkatan proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh.
4. Posisi atau kedudukan tubuh. Laju pernapasan saat duduk akan berbeda dengan saat jongkok atau berdiri, frekuensi ini erat kaitannya dengan energi yang dibutuhkan organ tubuh untuk menopang berat badan.
5. Aktivitas. Orang yang aktif secara fisik, seperti atlet, akan membutuhkan lebih banyak energi daripada orang yang diam atau santai, sehingga laju pernapasan orang tersebut juga lebih

tinggi. Pergerakan dan laju pernapasan diatur oleh pusat pernapasan di otak. Selain itu, laju respirasi dirangsang oleh konsentrasi karbon dioksida (CO_2) dalam darah.

F. ENERGI DAN PERNAPASAN MANUSIA

Energi yang dihasilkan oleh respirasi akan digunakan untuk membentuk molekul energi, yaitu ATP (Adenosine Tri Phosphate). Selain itu, molekul ATP akan disimpan di dalam sel dan menjadi sumber energi utama untuk aktivitas tubuh. ATP berasal dari pengerjaan ulang senyawa organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Gula (glukosa) dari pemecahan karbohidrat dalam tubuh pertama-tama diubah menjadi senyawa fosfat yang dikatalisis menggunakan enzim glukokinase. Selanjutnya senyawa fosfat diubah menjadi asam piruvat dan akhirnya dilepaskan sebagai H_2O dan CO_2 sehingga terjadi permukaan oksidasi. Secara umum, respirasi seluler dari glukosa terdiri dari tiga langkah, yaitu glikolisis, siklus Krebs, dan transfer elektron. Pada pekerja berat atau atlet yang sangat aktif, pembangkitan energi dapat terjadi dalam kondisi anaerobik. Hal ini disebabkan ketika tubuh kekurangan oksigen akan terjadi degradasi kembali asam piruvat menjadi asam laktat yang akan menghasilkan 2 mol ATP.

Jadi respirasi adalah proses pertukaran oksigen (O_2) dari udara oleh makhluk hidup yang digunakan untuk berbagai proses metabolisme

yang akan menghasilkan karbondioksida (CO₂) yang harus dikeluarkan karena tubuh tidak membutuhkannya.

Sistem pernapasan terdiri dari organ-organ yang berfungsi dalam aktivitas metabolisme, yaitu produksi atau konversi energi kimia yang terikat pada bahan organik menjadi energi siap pakai (ATP) di dalam sel. Secara khusus, organ pernapasan merupakan alat pertukaran O₂ dan CO₂ dari dalam dan luar tubuh. udara atmosfer masuk ke dalam tubuh melalui beberapa organ pernapasan. Berikutnya adalah oksigen yang diperlukan untuk respirasi dalam sel darah kapiler ke sel jaringan tubuh dengan bantuan sistem transportasi.

Ada dua jenis pernapasan, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut. Pernapasan dada terjadi karena otot-otot di antara tulang rusuk berkontraksi untuk memungkinkan tulang rusuk naik, meningkatkan volume rongga dada. Perluasan rongga toraks menyebabkan tekanan intratoraks menurun dan paru-paru mengembang. Saat paru-paru mengembang, tekanan udara di luar lebih besar daripada tekanan di dalam paru-paru, menyebabkan udara masuk. Sebaliknya, ketika otot-otot di antara tulang rusuk berkontraksi, tulang rusuk akan runtuh. Akibatnya, volume rongga dada berkurang, akibatnya tekanan di dalamnya meningkat. Dalam keadaan ini, paru-paru kolaps untuk memungkinkan udara keluar. Pernapasan perut terjadi karena pergerakan diafragma. Saat diafragma berkontraksi, rongga dada mengembang dan paru-paru

mengembang. Akibatnya, udara masuk ke paru-paru. Saat diafragma rileks, diafragma kembali ke keadaan semula. Pada saat ini, rongga dada berkontraksi, mendorong paru-paru hingga kolaps. Kemudian udara dari paru-paru akan keluar.

DAFTAR PUSTAKA

- (2011). *Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mahasiswa Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika
- Anderson, Ashley B. MD; McCarthy, Conor F. MD; Hoyt, Benjamin W. MD; Forsberg, Jonathan A. MD PhD; Potter, Benjamin K. MD. 2023. Bone Homeostasis and Physiology in Normal and Orthopaedic Disease Conditions. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*.
- Anderson, P.D. (1999). *Anatomi fisiologi tubuh manusia*. Jones and Barret publisher Boston. Edisi Bahasa Indonesia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Ardian. (2021). *Ensiklopedi Anatomi Manusia Bagian Perut dan Bagian Kulit*. Banten: Hikam Pustaka
- Boesoirie, Shinta Fitri; Yunard, Ardiella; Mahdiani, Sally; Aziza, Yulia (2019). *Crash Course Special Senses*. Singapore: Elsevier Health Sciences
- Boyd & Tubert. 2023. *Eye Anatomy: Parts of the Eye and How We See*. American Academy Of Ophthalmology. <https://www.aao.org/eye-health/anatomy/parts-of-eye>
- Budiarti, Indah Slamet. 2023. *Seri pancaindra; Indra Pembau-Hidung*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budiarti, Indah Slamet. 2023. *Seri pancaindra; Indra Pengecap-Lidah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budiarti, Indah Slamet. 2023. *Seri pancaindra; Indra Peraba-Kulit*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cahyono, I. D., Sasongko, H., & Primatika, A. D. (2009). Neurotransmitter dalam fisiologi saraf otonom. *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 1(1), 42-55.

- Campbell, N.A. et al. 2010. Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Campbell, Neil A, dkk. 2010. Biologi Edisi 8 Jilid 3. Jakarta : Erlangga
- Caon, M. 2020. Skeletal System. In: Examination Questions and Answers in Basic Anatomy and Physiology. Springer, Cham. p. 185-212
- Carson, The Anatomy and Physiology Learning System (4E).
- Chalik, Raimundus. 2016. Anatomi Fisiologi Manusia. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
- Chapman, S., Robinson, G., Stradling, J., West, S. 2014. Oxford Handbook of Respiratory Medicine. United Kingdom: Oxford University Press.
- Davies, A., Moores, C. 2014. The Respiratory System: Basic Science and Clinical Conditions. United Kingdom: Elsevier Health Sciences.
- Dimar JR, Lane JM, Lehman RA Jr, Anderson PA. 2021. The Basics of Bone Physiology, Healing, and Osteoporosis. Instructional Course Lectures ;70:527-536
- Eroschenko, V. P. 2008. Atlas Histologi diFiore Edisi 11. Jakarta: EGC.
- Fais, Omar. (2004). At A Glance Series Anatomi. Jakarta: Erlangga.
- Fox, S.I. .2022. The Central Nervous System, in Human physiology. New York, NY: McGraw Hill LLC, pp. 206–239.
- Frank & Debby. 2023. Sense of Touch. Diakses dari <https://learning-center.homesciencetools.com/article/skin-touch/>
- Ganong,W.F. 1999. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Editor : dr. Widjajakusumah. Edisi 17. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Gerard Tortora, 2014, Principles of Anatomy and Physiology,.

- Gunardi, Santoso., dan Isabella Kurnia Liem. 2018. Buku Ajar Anatomi Sobotta, 1st Bahasa Indonesia dan Latin edition. Singapore. Elsevier.
- Gunstream Stanley, 2015, Anatomy and Physiology with Integrated Study.
- Guyton, A.C. and Hall. 1997. Fisiologi Kedokteran. Edisi 9. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hall JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Ed 13. USA: Elsevier. 2016. Hlm.773-80.
- Hall, J.E. and Hall, M.E. 2021. Spinal Cord Motor Functions; the Cord Reflexes, in Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Philadelphia, PA: Elsevier, pp. 685–695.
- Hall, J.E. and Hall, M.E., 2020. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology e-Book. Elsevier Health Sciences.
- Harris, L. 2013. Clinical Respiratory Physiology. United Kingdom: Elsevier Science.
- Hart NH, Newton RU, Tan J, Rantalainen T, Chivers P, Siafarikas A, Nimphius S. 2020. Biological basis of bone strength: anatomy, physiology and measurement. J Musculoskelet Neuronal Interact. Sep 1;20(3):347-371.
- Hearing Health Foundation, 2023. How Hearing Work. New York: HHF
- Husairi, Ahmad., dkk. 2020. Sistem Pencernaan-Tinjauan Anatomi, Histologi, Biologi, Fisiologi, dan Biokimia. Purwokerto: CV IRDH.
- Iswati dan Nurhastuti. 2018. Anatomi Fisiologi dan Genetika. Padang.
- James, Chew, & Bron, 2006. Oftalmologi. Blackwell Science Ltd

- Jango-Cohen, J. 2017. *Your Respiratory System*. United States: Lerner Publishing Group.
- Jenkins G., Tortora G. (2020). *Anatomy Physiology. US of America*: Willey
- Lumb, A.B. and Thomas, C.R., 2020. *Nunn's Applied Respiratory Physiology eBook*. Elsevier Health Sciences.
- Manurung, N., Manurung, R & Bolon, C.M.T. 2017. *Asuhan Keperawatan Sistem Endokrin dilengkapi Mind Mapping dan Asuhan Keperawatan Nanda Nic Noc*. Yogyakarta: Deepublish.
- Marieb Elaine Nicpon, 2013, *Human Anatomy and Physiology*
- Mashudi. (2011). *Buku Ajar Anatomi dan Fisiologi Dasar*. Jakarta: Salemba Medika
- Mc.Naught and Callander. 1975. *Illustrated Physiology*. Third Edition. New York : Churchill Livingstone.
- Mescher, A. L. 2018. *Histologi Dasar Junqueira edisi 15*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2014). *Clinically Oriented Anatomy (7th ed.)*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Pearce, E.C., 2016. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pearce, E.C., 2016. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pettiford, R. 2020. *The skeletal system*. Minneapolis, MN: Bellwether Media.
- Ping, M. F., Sianturi, S., & Anasis, A. M. (2022). *Ilmu Biomedik Dasar ntuk Mahasiswa Kesehatan*. Pekalongan: Nasya Expanding Management

- Pramestiyani, M. et al. 2022. Anatomi Fisiologi. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Rizzo C Donald, 2015, Fundamentals of Anatomy and Physiology.
- Rodney Rhoades, David R Bell, 2013, Medical physiology principles for clinical medicine.
- Saladin, 2003, Anatomy and Physiology The Unity of Form and Function.
- Sanders Tina, Scanlon Valerie, 2006, Essentials of Anatomy and Physiology.
- Sari N R., Anitasari D. (2021). Sistem Integumen-Sistem Pencernaan. Seri struktur anatomi. Jawa tengah: Nusamedia
- Sarwadi., linangkung E. (2019). Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia. Jakarta Timur: Dunia Cerdas
- Seeley's, 2014, Anatomy & Physiology, Ed. Ke-10.
- Sherwood, L. 2001. Fisiologi Manusia : dari sel ke system. Edisi 2. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sherwood, L. 2013. Introduction to Human Physiology 8th Ed. Canada: Nelson Education, Ltd.
- Sherwood, L., 2015. Human Physiology : From Cells to Systems. Cengage learning.
- Sherwood, Lauralee. 2016. Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem Edisi 9. Jakarta: ECG.
- Shier, D., Butler, J. and Lewis, R. 2019. Nervous System I Basic Structure and Function and Nervous System II Divisions of the Nervous System, in Hole's Human Anatomy & Physiology. 15th edn. New York, NY: McGraw-Hill Education, pp. 359–428.

- Silverthorn, D.U. and Johnson, B.R. 2019. Neuron: Cellular and Network Properties, in Human physiology: An integrated approach. 8th edn. Harlow: Pearson Education Unlimited, pp. 224–266.
- Silverthorn, D.U., 2015. Human Physiology. Jones & Bartlett Publishers.
- Smith, C., Marks, A.D & Lieberman, M. 2012. Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach 4th Ed. USA: Lippincott Williams and Wilkins.
- Sofwan, A & Aryenti. 2022. Anatomi Endokrin. Jakarta: Universitas Yarsi Press.
- Sue Longenbaker, 2010, Understanding Human Anatomy and Physiology Ed. Ke-7.
- Sunaryo, Hadi.2020. Buku Ajar Farmakologi Obat Sistem Saraf . UHAMKA Press.
- Suranta, Daniel Ginting, dkk. 2022. Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia. Padang. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Syaifuddin. (2006). Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan. Jakarta:EGC
- Van De Graaff, Kent M. (Kent Marshall), 1986. Concepts of human anatomy and physiology. Dubuque, Iowa : W.C. Brown
- Waxenbaum, J. A., Reddy, V., & Varacallo, M. (2019). Anatomy, autonomic nervous system.
- Widmaier, E., Raff, H. and Strang, K.T., 2022. Vander's Human Physiology. McGraw-Hill US Higher Ed USE.
- Widowati, Hesty., dan Evi Rinata. 2020. Buku Ajar Anatomi. Sidoarjo: UMSIDA Press.

TENTANG PENULIS



Rury Trisa Utami, S.Si.,M.Biomed, Seorang penulis dan dosen tetap di Prodi Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda. Lahir di Padang, 10 Januari 1999 Sumatera Barat. Penulis merupakan anak ke-tiga dari empat bersaudara dari pasangan bapak Dance dan Ibu Nurleli. Pendidikan di SMA N 9 Padang, dan melanjutkan Pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Negeri Padang, Prodi Biologi, lulus 3,5 th dengan predikat Cumlaude .

Menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Andalas Program Studi Ilmu Biomedik Kedokteran, dengan focus bidang *Immunology* dengan Predikat Cumlaude . Th 2020- 2022 menjadi analis laboratorium COVID-19 di Labor PDRPI (Pusat Diagnostik dan Riset Penyakit Infeksi) di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Desember 2022 Bergabung dalam Keanggotan ADPI (asosiasi Dosen Pengabdian Indonesia). Total karya sementara semenjak menjadi DOSEN (12/2022-7/2023) yang sudah penulis hasilkan adalah 2 HaKI, 2 Buku Ajar **DASAR-DASAR BIOMEDIK** dan **PENGANTAR BIOMEDIK**, 1 buku Monograf dengan Judul **Cengkeh sebagai "IMUNOMODULATOR"**, 5 artikel pada Jurnal Nasional Terakreditasi (SINTA 1-6) dan artikel pada jurnal Nasional.



Ilvira Ulpa Ismail, STr.Keb., M.Keb.

lahir di Medan, 29 Januari 1997. Riwayat Pendidikan penulis : alumni Sekolah Dasar Negeri 107395 pada tahun 2008. Dilanju pendidikan Tsanawiyah di MTs Negeri 3 Medan pada tahun 2011. Dilanjut Pendidikan Aliyah di Man 2 Model Medan dan lulu pada 2014. Lalu meneruskan Pendidikan Akademi Kebidanan Diploma III di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan dan lulus pada tahun 2017, setelah itu melanjutkan program Diploma IV dikampus yang sama dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan Pendidikan Pascasarjana Ilmu Kebidanan di Universitas Andalas Padang, dan berhasil mendapatkan gelar, Magister Kebidanan pada tahun 2022. Saat ini penulis sedang melanjutkan kuliah program profesi bidan di kampus Politeknik Kesehatan Medan serta aktif sebagai tenaga dosen di Universitas Haji Sumatera Utara.



dr. Amelinda Syafrawi Dinata, M. Biomed.

Seorang Dokter yang lahir di kota Padang, 6 November 1995. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Uyung Gatot Syafrawi Dinata dan Ibu Amna Suresti. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas program studi pendidikan dokter dan pendidikan profesi di RSUP dr. M. Djamil Padang. Penulis juga menamatkan pendidikan program Pascasarjana (S2) Ilmu Biomedis di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.



Annisa Delfira, S.Pd., M. Biomed.

Lahir di Pariaman, 04 November 1999. Beliau merupakan anak kedua dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Min Alfi, S.Sing dan Ibu Ir. Deliarni. Beliau menyelesaikan Pendidikan program sarjana (S1) di program studi pendidikan Biologi Universitas Negeri Padang tahun 2021 dan Program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Andalas, Program Studi Ilmu Biomedik Kedokteran dengan *focus* bidang *Immunology* pada tahun 2023. Beliau mulai aktif menulis sejak 2021-sekarang.



Nisha Dharmayanti Rinarto, S. Kep., Ns., M. Si.
Seorang Penulis dan Dosen Prodi S1 Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya. Lahir di Surabaya, 6 Maret 1988. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan ayah dan ibu yang luar biasa. Saat ini beliau telah memiliki seorang suami dan 2 orang anak. Beliau menamatkan pendidikan Sarjana Keperawatan dan Ners pada tahun 2011 di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya, dan Magister of Sains di

Program Pascasarjana Ilmu Kedokteran Dasar Peminatan Ilmu Faal pada tahun 2015 di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.



Mitha Safitri, M.Pd,

Lahir di desa Padang Jopang, 2 November 1998 Sumatera Barat. Penulis memiliki ketertarikan dalam bidang biologi pada saat menempuh pendidikan di SMA N 2 Payakumbuh. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan S1 dengan program studi Pendidikan Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang lulus pada tahun 2020. Selama menempuh pendidikan, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan. Penulis juga menjadi asisten Laboratorium

Biologi di bidang Botani dan Biologi Umum. Penulis kemudian melanjutkan S2 dengan program studi linear di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang lulus pada tahun 2022. Penulis aktif melaksanakan penelitian dan menulis.



Novi Afrianti, S.Kep.,Ns.,M.Kep.

seorang Penulis dan Dosen tetap Prodi Diploma tiga Keperawatan Akademi Keperawatan Kesdam Iskandar Muda Banda Aceh sejak tahun 2014. Lahir di Pidie Jaya (Aceh), 14 April 1989. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Zulkifli dan Ibu Ratnawati. ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) dan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Syiah Kuala “USK” Banda Aceh prodi keperawatan. Penulis mengampu mata kuliah

Keperawatan Medikal Bedah, Metodologi Keperawatan, Keperawatan Dasar, dan Ilmu Biomedik Dasar.



Apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si.

Merupakan dosen tetap di Program Studi Sarjana Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda. Lahir di Samarinda, 10 Februari 1994. Penulis merupakan anak ke-dua dari 3 bersaudara dari pasangan bapak Budi dan Ibu Murlini. Pendidikan di SMA N 10 Melati Samarinda, dan melanjutkan Pendidikan Program Sarjana Farmasi dan Apoteker di Universitas Muhammadiyah Malang. Menyelesaikan program Pasca Sarjana Herbal Estetika, di Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Pada Desember 2022 Bergabung dalam Keanggotan ADPI (asosiasi Dosen Pengabdian Indonesia).



dr. Auliya Al Hazmi.

Seorang Dokter yang menyukai dunia menulis. lahir di kota Padang, 13 Desember 1991. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan bapak Jasman dan Ibu Usmiati. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas program studi pendidikan dokter dan melanjutkan pendidikan profesi di RSUP dr. M. Djamil Padang dan sekarang sedang menempuh Pendidikan Dokter Spesialis di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.



dr. Indah Fitriani, M. Biomed.

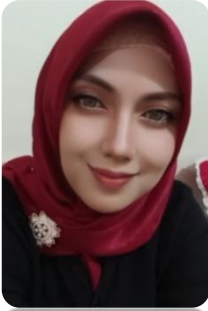
Seorang penulis dan dokter. Lahir di Balai Salasa, 27 April 1990 SUMBAR. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Nasrul Kasaruddin (Alm) dan Ibu Ermasasti dan merupakan istri dari bapak Chandra Eka Putra, S.IP, M.Si. ia menamatkan pendidikan program Sarjana Kedokteran (S1) di Universitas Baiturrahmah Padang dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Andalas Program Studi Ilmu

Biomedik Kedokteran.



Rizka Putri Altı, M.Pd.

Lahir di Kurai Taji, 31 Maret 2000. Beliau merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan bapak Ali Nasri dan ibu Nurhayati. Beliau menyelesaikan pendidikan program Sarjana (S1) di program studi pendidikan biologi Universitas Negeri Padang tahun 2021 dan program Pasca Sarjana (S2) di program studi pendidikan biologi Universitas Negeri Padang tahun 2023. Beliau mulai aktif menulis sejak 2021 hingga sekarang.



Ns. Resi Novia, M.Kep.

Penulis merupakan Dosen tetap Prodi Diploma Tiga keperawatan di Institut Kesehatan Mitra Bunda sejak tahun 2011 sampai sekarang. Penulis Lahir di Maninjau, 23 November 1986. Ia merupakan anak kedua dari Lima bersaudara dari pasangan bapak Syahril dan Ibu Asniyetti. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) Keperawatan dan profesi Ners di STIKes Fort de Kock Bukittinggi pada tahun 2010. Tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Andalas Padang hingga bergelar Magister Keperawatan di tahun 2015.

Penerbit :

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Buku Gudang Ilmu, Membaca Solusi
Kebodohan, Menulis Cara Terbaik
Mengikat Ilmu. Everyday New Books

SONPEDIA.COM
PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Redaksi :

Jl. Kenali Jaya No 166

Kota Jambi 36129

Tel +6282177858344

Email: sonpediapublishing@gmail.com

Website: www.sonpedia.com