

BUKU AJAR ANATOMI

**Bd. Nurul Hikmah Annisa, S.Si.T., M. Keb
dr. Nurul Ulfah Hayatunnisa, SpAn, MARS**



eureka
media aksara

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

BUKU AJAR ANATOMI

Penulis : Bd. Nurul Hikmah Annisa., S.Si.T., M. Keb
dr. Nurul Ulfah Hayatunnisa., SpAn, MARS

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah

ISBN : 978-623-151-380-9

No. HKI : EC00202390111

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, AGUSTUS 2023**
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 : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

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 kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa sehingga Buku Ajar Mata Kuliah Anatomi ini telah dapat diperbuat. Mudah-mudahan buku ajar ini bermanfaat bagi kemajuan pendidikan bidan di Indonesia umumnya, serta dapat digunakan oleh para mahasiswa dan staf pengajar dalam menjalankan dan menyelenggarakan proses belajar-mengajar di Prodi Kebidanan Jenjang D3 Kebidanan.

Buku Ajar ini disusun dengan tujuan untuk memudahkan proses pembelajaran, yang diharapkan mahasiswa banyak membaca tentang Dokumentasi Kebidanan.

Setelah mempelajari dan membaca buku ajar ini, diharapkan tujuan dan kompetensi pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Kiranya pembaca mendapatkan hasil yang maksimal dari buku ajar ini.

Selamat belajar. Semoga Allah S.W.T memberikan kemudahan dan memberkati upaya kita semua.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 ANATOMI SISTEM REPRODUKSI PRIA.....	1
A. Pengertian Anatomi Sistem Reproduksi pada Pria	1
B. Anatomi Sistem Reproduksi pada Pria	1
C. Fisiologi Sistem Reproduksi pada Pria.....	21
D. Hormon pada Pria.....	22
E. Pengaturan Fungsi Reproduksi.....	23
F. Kegiatan Seksual Pria.....	24
G. Spermatogenesis	25
Daftar Pustaka.....	27
BAB 2 SISTEM PEREDARAN DARAH PADA IBU HAMIL....	31
A. Peredaran Darah pada Ibu Hamil.....	31
B. Darah	33
C. Sistem Peredaran Darah	34
D. Sistem Peredaran Darah pada Ibu Hamil.....	35
E. Komposisi Peredaran Darah.....	36
F. Patologi pada Peredaran Darah	39
G. Cara Kerja Peredaran Darah.....	44
H. Makanan yang Membantu Melancarkan Peredaran Darah pada Ibu Hamil	46
Daftar Pustaka.....	49
BAB 3 SISTEM PERNAPASAN.....	52
A. Anatomi Fisiologi Sistem Pernapasan	52
B. Fungsi Sistem Pernafasan	54
C. Paru-Paru	56
D. Proses Pernapasan (Inspirasi dan Ekspirasi)	57
Daftar Pustaka.....	59
BAB 4 ANATOMI SISTEM PERKEMIHAN	61
A. Sistem Perkemihan.....	61
Daftar Pustaka.....	81
BAB 5 PEREDARAN DARAH PADA BAYI.....	82
A. Peredaran Darah pada Bayi.....	82
Daftar Pustaka.....	90

BAB 6	KONSEP DASAR ANATOMI DAN FISILOGI	91
	A. Konsep Dasar Anatomi dan Fisiologi	91
	B. Garis Besar Sistem dalam Tubuh Manusia	94
	C. Istilah-Istilah Anatomi	104
	D. Atom, Senyawa, Ion dan Molekul Atom	110
	E. Senyawa-Senyawa Penyusun Sel	111
	F. Reaksi Kimia dalam Metabolisme Sel	112
	Daftar Pustaka	114
BAB 7	FISILOGI SISTEM REPRODUKSI PRIA.....	116
	A. Fisiologi Sistem Reproduksi Pria.....	116
	B. Fisiologi Reproduksi Pria.....	117
	C. Proses Spermatogenesis	118
	D. Langkah Spermatogenesis.....	120
	E. Pembentukan Sperma.....	121
	F. Hormon pada Pria	122
	G. Pengaturan Fungsi Seksual Pria	125
	H. Cara Kerja Organ Reproduksi Pria.....	126
	Daftar Pustaka	128
BAB 8	SISTEM PENCERNAAN, SISTEM ENDOKRIN DAN SISTEM INTRAGUMEN	131
	A. Sistem Pencernaan	131
	B. Sistem Integumen	162
	C. Sistem Endokrin.....	164
	Daftar Pustaka	170
BAB 9	ANATOMI FISILOGI SISTEM PANCAINDRA.....	172
	A. Pengertian Sistem Pancaindra	172
	B. Macam-Macam Pancaindra.....	172
	Daftar Pustaka	196
	TENTANG PENULIS	198



BUKU AJAR ANATOMI

Nurul Hikmah Annisa
dr. Nurul Ulfah Hayatunnisa., SpAn, MARS



BAB

1

ANATOMI SISTEM REPRODUKSI PRIA

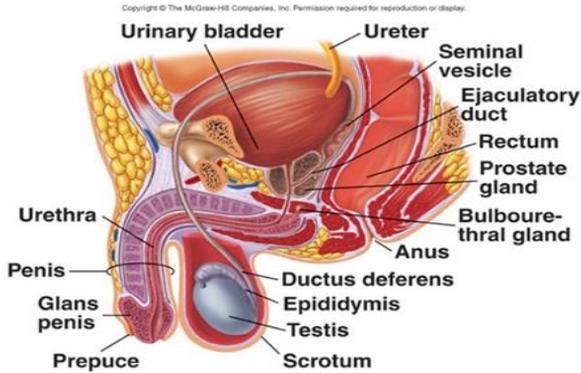
A. Pengertian Anatomi Sistem Reproduksi pada Pria

Anatomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata "ana" artinya bagian dan "tome" artinya memotong atau memisahkan. Anatomi merupakan ilmu yang mempelajari tentang bagian-bagian dan struktur tubuh yang saling berkaitan. Ilmu anatomi akan mempelajari susunan, letak dan hubungan bagian yang tidak dapat dipisahkan (Sloane, 2004; Sumiyati dkk, 2021).

Sistem reproduksi merupakan suatu rangkaian dan interaksi organ dan zat dalam organisme yang bertujuan untuk berkembang biak untuk mewariskan sifat-sifat induknya kepada keturunan berikutnya. Reproduksi pada manusia hanya terjadi secara seksual. Organ-organ reproduktif menghasilkan dan menstanspor gamet (Campbell et al., 2010: 170; Irdalisa, 2019).

B. Anatomi Sistem Reproduksi pada Pria

Secara anatomi, sistem reproduksi pria terdiri dari genitalia eksternal dan genitalia internal. Genitalia eksternal terdiri dari penis dan skrotum, sedangkan genitalia internal terdiri dari testis dan organ-organ penunjang fungsinya, yaitu epididimis, duktus deferens (vas deferens), vesikula seminalis, duktus ejakulatorius, glandula prostatica, dan glandula bulbouretralis (glandula cowperi) (Lilis Fatmawati, S.ST., M.Keb, 2017).



Gambar : Alat Reproduksi pada Pria

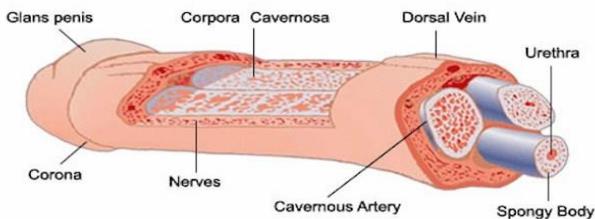
Sumber : (Lilis Fatmawati, S.ST., M.Keb Gersik 09 Maret 2017)

1. Genitalia Eksternal

Genitalia eksternal merupakan organ atau kelamin yang tampak dari luar.

a. Penis

Penis adalah salah satu organ dalam sistem reproduksi pria yang mempunyai fungsi antara lain menjadi alat untuk beraktivitas seksual pada peristiwa hubungan seksual yang ditandai dengan penetrasi penis ke dalam vagina, menjadi tempat lewatnya urin dan cairan sperma karena adanya uretra (Klaasseeen, 2020).



Gambar 1.a. Bagian Penis

Sumber : Aryulina, 2008

Secara umum, anatomi penis memiliki tiga bagian utama menurut (Risky Candra Swari, 2022), yaitu :

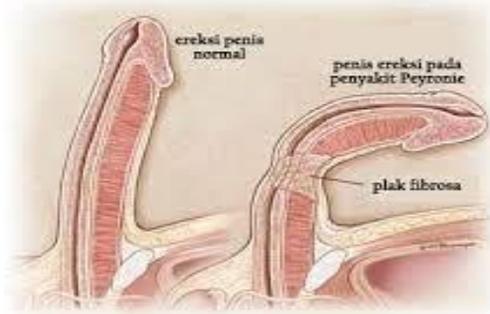
- 1) Akar (radix), bagian pangkal penis yang terletak di dekat dasar panggul. Akar penis memiliki tiga jaringan ereksi dan dua otot, yakni ischiocavernosus dan bulbospongiosus.
- 2) Batang (corpus), bagian penghubung akar dan kepala penis yang terdiri dari tiga silinder jaringan ereksi, yakni dua buah corpora cavernosa dan sebuah corpus spongiosum.
- 3) Kepala (glans), bagian ujung penis dengan bentuk mengerucut yang terdapat lubang saluran uretra untuk mendukung fungsi penis sebagai tempat keluar urine dan air mani.

Proses Ereksi pada Penis

Ereksi adalah kondisi ketika penis menegang setelah pria mendapat rangsangan seksual. Mekanisme penis ereksi dimulai dari otak. Ketika otak menangkap rangsangan seksual, baik itu berupa gambar, sentuhan, ataupun ciuman, saraf akan mengirimkan sinyal ke pembuluh darah di penis. Pembuluh darah akan melebar untuk membiarkan lebih banyak darah mengalir. Begitu darah sampai di penis, tekanan akan 'menjebakny' di dalam korpus kavernosum. Alhasil, penis akan terus mengembang dan akhirnya mengeras. Setelah rangsangan seksual berakhir, aliran darah akan terhenti dan pembuluh darah kembali terbuka. Pada tahap ini, penis akan kembali melunak (Rhandy Verizarie, 2021).

Patologi Penis

Patologi penis adalah penyakit yang biasanya timbul pada kelamin pria, seperti adanya benjolan atau ruam, gatal dan nyeri pada saat kencing (Novita Joseph, 2020).



Gambar: Tanda dan Gejala Penyakit Peyronie
Sumber: Association of Peyronie's Disease Advocates

Beberapa penyakit penis diantaranya, yaitu:

1) Penyakit Peyronie

Penyakit peyronie atau Peyronie's disease adalah masalah pada penis yang disebabkan oleh jaringan parut (plak) yang terbentuk di dalam penis. Salah satu gejala dari penyakit Peyronie ini dapat membuat penis bengkok ke atas atau ke samping. Kebanyakan pria dengan kondisi ini masih bisa berhubungan seks, tapi mungkin terasa sangat sulit dan menyakitkan. Beberapa tanda dan gejala yang sering terjadi diantaranya, yaitu:

a) Kemunculan plak (nodul)

Plak adalah benjolan yang menebal dan berkembang di bawah kulit batang penis. Hal ini dapat disebabkan oleh penumpukan kolagen berlebih dan jaringan parut di dalam penis. Kondisi plak yang muncul pada penis berbeda dari plak yang ada di pembuluh darah.

b) Perubahan bentuk penis saat ereksi

Perubahan bentuk penis mungkin terjadi jika mengalami penyakit Peyronie, seperti bengkak, menekuk, menyempit, atau memendek. Kebanyakan pengidap Peyronie's disease memiliki kecacatan bentuk penis, salah satunya penis bengkok yang paling umum terjadi.

c) Nyeri penis

Gejala penyakit Peyronie lainnya adalah nyeri penis dapat terjadi dengan atau tanpa ereksi. Lebih dari separuh pria memiliki pengalaman penis sakit. Bagi kebanyakan pria, hal ini adalah salah satu tanda pertama yang mereka perhatikan.

d) Disfungsi ereksi

Penyakit Peyronie dapat menyebabkan disfungsi ereksi alias impotensi. Diperkirakan bahwa lebih dari dua per tiga pria dengan penyakit ini juga mengalami disfungsi ereksi.

e) Stres dan gangguan kecemasan

Selain secara fisik, tanda dan gejala penyakit Peyronie juga bisa Anda lihat dari faktor yang memengaruhi kondisi psikologis, seperti stres dan gangguan kecemasan. Hal ini juga biasanya berhubungan dengan munculnya gejala disfungsi ereksi atau impotensi yang dapat dialami.

2) Penyakit Peyronie Dapat Diobati

Penyakit ini dapat diobati, tapi bisa dibiarkan sembuh sendiri. Gejala penyakit Peyronie bisa membaik seiring waktu. Dokter sering menyarankan untuk menunggu 1-2 tahun atau lebih sebelum penyakit ini diberi pengobatan. Selain itu, rasa sakit ringan yang tidak mengganggu kehidupan seks mungkin tidak diberi pengobatan sama sekali. Jika membutuhkan pengobatan, dokter akan mempertimbangkan beberapa tindakan medis, seperti

pemberian obat-obatan, suntikan, hingga tindakan operasi.

- a) Pertama kali dokter umumnya akan meresepkan obat-obatan minum, seperti pentoxifylline, tamoxifen, colchicine, carnitine, vitamin E, atau potassium para-aminobenzoate (Potaba).
- b) Setelah pengobatan oral kurang memberikan efek pemulihan, anda mungkin mendapatkan suntikan verapamil, interferon alpha-2b, steroid, atau kolagenase (Xiaflex) ke dalam jaringan parut penis.
- c) Prosedur terakhir, dokter akan mempertimbangkan operasi untuk memperbaiki kondisi Peyronie's disease, seperti menjahit corpora yang berkerut, memotong plak dan menambalnya, atau menaruh corpora buatan (implan penis) (Adinda Rudystina, 2020).

b. Skrotum

Skrotum (scrotum) adalah kantong kulit yang menggantung di luar tubuh, letak tepatnya berada di bawah pangkal penis. Letak skrotum berada di luar tubuh karena perlu menjaga suhu sedikit lebih rendah – sekitar 2 derajat Celcius – daripada bagian tubuh lainnya. Suhu yang lebih rendah atau dingin bertujuan untuk membantu menjaga produksi sperma (Rhandy Verizarie, 2021).

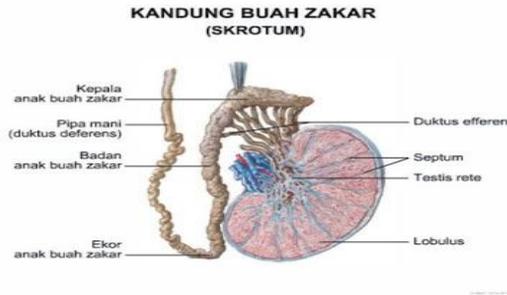
Skrotum merupakan kantong yang terdiri dari jaringan kutis dan subkutis yang terletak dorsal dari penis dan kaudal dari simfisis pubis. Skrotum juga terbagi atas dua bagian dari luar oleh raphe scrota dan dari dalam oleh septum skrotum scrota.

Skrotum membentuk dua kompartemen kanan dan kiri, yang masing masing berisi testis, epididimis, dan bagian dari korda spermatika yang sesungguhnya adalah kantung fibromuskular yang dibagi dengan median septum (raphe). Lapisan skrotum terdiri dari kulit, muskulus dartos, dan beberapa fasia, yaitu spermatika eksternal, kremaster, dan spermatika internal, yang

berhubungan erat dengan lapisan parietal tunika vaginalis (Klaassen, 2020).

Arteri pudendal internal cabang perineum merupakan pembuluh darah yang memasok darah ke kulit dan tunika dartos, selain cabang pudendal eksternal dari arteri femoralis. Sementara itu, arteri epigastrium inferior cabang kremaster memasok darah ke bagian profunda musculus dartos. Aliran vena skrotum ke vena pudenda eksternal dan berakhir ke vena safena magna. Pembuluh pudenda eksternal melakukan proses drainase limfatik pada kulit skrotum ke kelenjar getah bening inguinalis superfisialis medial (Klaassen, 2020).

Masing-masing skrotum membungkus testis, epididimis, dan sebagai funikulus spermatikus. Skrotum sinistra lebih rendah daripada dekstra. Lapisan skrotum terdiri atas lapisan cutis dan lapisan subcutis. Lapisan cutis merupakan lapisan kulit yang sangat tipis mengandung pigmen lebih banyak daripada kulit sekitarnya sehingga lebih gelap warnanya. Terdapat sedikit rambut, tetapi memiliki kelenjar sebacea dan kelenjar keringat yang lebih banyak. Yang kedua adalah lapisan subcutis disebut juga tunika dartos. Lapisan ini terdiri atas serabut-serabut otot polos dan tidak didapatkan jaringan lemak. Lapisan subcutis melekat erat pada jaringan cutis superficial dan merupakan lanjutan dari fascia superfisialis dan fascia penis superfisialis (Sebastiana, 2021).



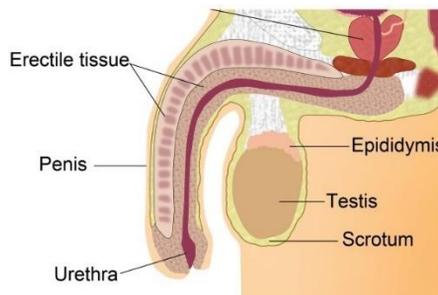
Gambar 1.b. Bagian Skrotum (Buah Zakar)

Sumber : General Surgeon, 2010

c. Uretra

Uretra merupakan sebuah saluran yang berfungsi sebagai saluran keluaran urine yang tertampung dari vesika urinaria posterior dan uretra anterior. Pada pria, saluran ini berfungsi juga dalam menyalurkan air mani (Purnomo, 2011). Uretra merentang dari vesika urinaria sampai dengan ujung penis. Uretra memiliki beberapa bagian yaitu sebagai berikut:

- 1) Uretra prostatic, dimulai dari bagian dasar vesika urinaria mengembus prostat.
- 2) Uretra membranosa memiliki panjang 1-2 cm yang dikelilingi oleh sfingter uretra eksterna.
- 3) Uretra penis dikelilingi oleh jaringan erektil dan berakhir pada ostium uretra eksterna atau glans penis.



Gambar 1.c. Uretra

Sumber : Nurul Rafiqua, 2021

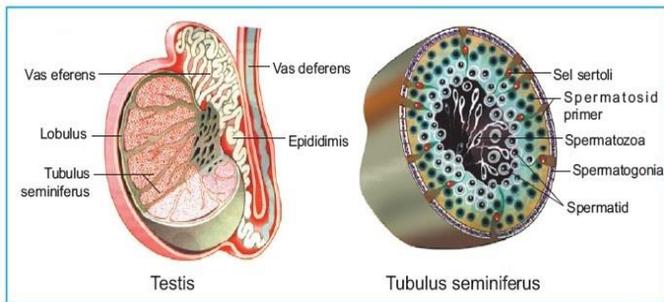
2. Genetalia Internal

Genetalia internal merupakan organ atau kelamin yang tampak dari dalam.

a. Testis

Testis adalah organ reproduksi pria berbentuk oval yang berada di dalam kantong di sebelah kanan dan kiri bagian belakang penis. Kebanyakan orang awam menyebut testis sebagai buah pelir atau biji kemaluan. Pada awal pubertas sekitar umur 10-13 tahun, testis akan tumbuh.

Proses pertumbuhan testis dimulai ketika kulit di sekitar skrotum (kantong tempat testis) akan berwarna lebih gelap, menggantung ke bawah, dan ditumbuhi rambut. Untuk ukuran testis sendiri, memiliki ukuran yang berbeda-beda namun rata-rata testis memiliki ukuran panjang antara 5-7.5 cm dengan lebar 2.5 cm.



Sumber: *New Understanding Biology, Susan Toole dan Glenn*

Gambar 2.a. Bagian Testis

Sumber : Purnomo, Biologi Kelas XI untuk SMA dan MA

Bagian – bagian testis diantaranya, yaitu:

1) Tunica

Tunica adalah lapisan testis yang dikelilingi oleh beberapa lapisan jaringan. Jaringan-jaringan tersebut meliputi:

a) Tunica Vasculosa

Tunica vasculosa adalah lapisan tipis pembuluh darah pertama. Lapisan ini melindungi

bagian dalam tubular setiap testis dari lapisan jaringan lain di sekitar testis bagian luar.

b) Tunica Albuginea

Lapisan selanjutnya adalah tunica albuginea. Fungsi bagian testis yang memiliki tekstur tebal ini juga untuk melindungi testis.

c) Testicular Vaginalis

Testicular vaginalis adalah lapisan terluar dari testis. Bagian testis yang satu ini pun terbagi lagi menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu: Lapisan visceral, Cavum vaginale dan Lapisan parietal.

2) Tubulus Seminiferus

Tubulus seminiferus adalah tabung melingkar yang membentuk sebagian besar testis. Sel dan jaringan di tubulus inilah yang sejatinya bertanggung jawab dalam spermatogenesis, yakni proses pembentukan sel sperma.

Tubulus seminiferus dilapisi dengan lapisan jaringan yang disebut epitel. Lapisan ini terdiri dari sel Sertoli yang membantu produksi hormon yang menghasilkan sperma. Kemudian di antara sel sertoli tersebut terdapat sel spermatogenik yang nantinya akan membelah dan menjadi spermatozoa atau sel sperma.

Sementara itu, jaringan di sebelah tubulus seminiferus disebut sel leydig. Sel-sel ini menghasilkan hormon pria seperti testosteron dan androgen lainnya.

3) Rete Testis

Rete testis adalah membantu mencampur sel sperma pada cairan yang disekresikan oleh sel Sertoli. Tubuh lantas menyerap kembali cairan ini saat sel sperma bergerak dari tubulus seminiferus ke epididimis.

Sebelum sperma mencapai epididimis, mereka tidak bisa bergerak. Jutaan proyeksi kecil di rete testis – disebut mikrovili – lantas membantu memindahkan sperma ke saluran eferen.

4) Saluran Eferen

Saluran (duktus) eferen adalah bagian testis yang terdiri dari serangkaian tabung yang menghubungkan rete testis ke epididimis. Epididimis menyimpan sel sperma sampai matang dan siap untuk membuahi sel telur.

Saluran ini dilapisi dengan proyeksi seperti rambut yang disebut silia. Bersama dengan lapisan otot polos, silia membantu memindahkan sperma ke dalam epididimis.

Fungsi saluran eferen testis ini juga menyerap sebagian besar cairan yang membantu menggerakkan sel sperma. Ini menghasilkan konsentrasi sperma yang lebih tinggi dalam cairan ejakulasi.

Patologi Testis

Patologi testis adalah suatu kondisi dimana terjadi peradangan pada satu atau kedua testikel.

Macam-macam masalah kesehatan pada testis yang perlu waspadai diantaranya, yaitu:

1) Hidrokel

Hidrokel adalah kondisi dimana skrotum membengkak akibat adanya penumpukan cairan di dalamnya (Shylma Na'imah, 2020).

Hidrokel terjadi ketika cairan berlebih menumpuk di rongga yang ada pada salah satu testis. Kondisi ini kadang-kadang muncul saat lahir, tetapi juga bisa terjadi saat usia anak-anak atau bahkan dewasa (biasanya disebabkan oleh cedera).

Gejala hidrokel meliputi:

- a) Testis membengkak
- b) Nyeri pada skrotum
- c) Skrotum terasa berat

Hidrokel biasanya tidak memerlukan perawatan kecuali jika sangat besar atau menyakitkan. Sebagian besar kasus dapat sembuh dengan sendirinya, tetapi kasus yang lebih parah mungkin memerlukan tindakan medis khusus.

2) Torsio Testis

Torsio testis adalah gangguan fungsi testis di mana jaringan spermatik dan pembuluh darah yang ada mengalami puntiran. Kondisi ini lantas menyebabkan aliran darah mengalami hambatan atau bahkan terhalang sama sekali.

Gejala torsio testis meliputi:

- a) Skrotum mengalami nyeri hebat
- b) Testis membengkak
- c) Sakit perut bagian bawah

Torsio testis adalah kondisi darurat medis. Oleh karena itu, segera ke rumah sakit apabila Anda mengalami gejala-gejala yang mengarah kepada kondisi ini.

3) Orchitis

Orchitis adalah kondisi ketika testis mengalami peradangan (inflamasi). Orchitis ini terjadi akibat infeksi menular seksual (IMS) ataupun infeksi virus mumps/gondong.

Gejala orkitis meliputi:

- a) Nyeri pada testis
- b) Testis membengkak
- c) Demam

Kombinasi antibiotik atau obat antivirus—bersama dengan obat antiinflamasi nonsteroid atau kompres dingin—dapat membantu mengurangi rasa tidak nyaman dan nyeri yang ditimbulkan. Penyakit ini biasanya akan sembuh dalam waktu 7-10 hari.

4) Hipogonadisme

Hipogonadisme adalah gangguan hormon seks yang bisa memengaruhi kesuburan (Adelia Marista Safitri, 2021).

Hipogonadisme terjadi ketika tubuh tidak menghasilkan cukup testosteron. Hal ini dapat disebabkan oleh masalah pada testis atau karena otak tidak merangsang produksi hormon dengan benar.

Hipogonadisme bisa dialami dari sejak lahir. Akan tetapi, kondisi ini juga bisa terjadi karena cedera, infeksi, atau kondisi lain yang memengaruhi produksi testosteron.

Gejala hipogonadisme bervariasi tergantung usia, yakni sebagai berikut:

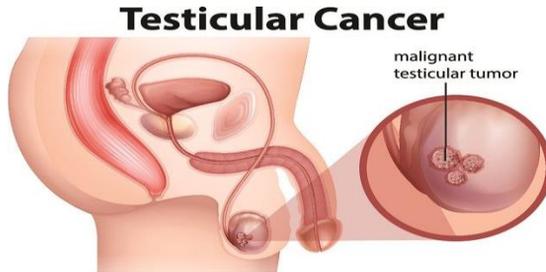
- a) Gejala pada bayi : Alat kelamin tidak jelas.
- b) Gejala pada remaja : Pertumbuhan otot lambat, Pertumbuhan bulu-bulu di sekujur tubuh sedikit, Suara tidak berubah, Pertumbuhan lengan dan kaki tidak biasa.
- c) Gejala pada orang dewasa : Ketidaksuburan, Bulu-bulu tubuh rontok, Timbul jaringan abnormal pada payudara, Kepadatan tulang berkurang, Disfungsi ereksi.

Hipogonadisme biasanya diobati dengan terapi penggantian hormon. Terapi ini ditujukan ke otak atau testis, bergantung mana yang menjadi penyebab produksi testosteron menjadi rendah.

5) Kanker Testis

Kanker testis adalah tumor ganas yang berkembang di testis atau buah zakar (Irawan Sapto Adhi, 2019). Pada kasus yang lebih parah, testis bisa saja terserang kanker. Sama seperti penyakit kanker pada umumnya, kanker testis disebabkan oleh adanya pertumbuhan sel-sel abnormal pada anggota sistem reproduksi tersebut. Biasanya, sel kanker pertama kali

muncul dan berkembang di bagian testis yang berfungsi memproduksi sperma.



Gambar : Kanker Testis

Sumber : Pittara, 2022

a) Kanker testis ditandai oleh sejumlah gejala, yaitu:

- Benjolan pada testis

Ciri-ciri orang yang terkena penyakit kanker testis paling umum adalah munculnya benjolan atau terjadinya pembengkakan pada testis. Bentuknya bisa berupa benjolan sekecil kacang, namun kadang bisa juga lebih besar.

- Pubertas dini

Pubertas adalah Kanker testis jenis tumor sel Leydig dapat menimbulkan gejala berupa pubertas dini. Anak dengan penyakit kanker ini mungkin akan menunjukkan tanda pubertas lebih awal dibanding anak lainnya, seperti suara menjadi lebih berat dan tumbuh rambut pada tubuh.

- Nyeri pada payudara

Nyeri payudara adalah gejala kanker testis jenis sel tumor germinal yang cukup jarang terjadi. Munculnya gejala kanker testis ini disebabkan oleh hormon human chorionic gonadotropin (HCG) yang berlebihan sehingga merangsang pertumbuhan payudara.

b) Gejala kanker testis lainnya

Selain gejala, anak atau pria dengan penyakit kanker testis mungkin mengalami tanda lain, seperti:

- Nyeri punggung bawah yang menandakan kanker telah menyebar ke kelenjar getah bening terdekat.
- Sakit perut karena kelenjar getah bening yang membesar atau kanker telah menyebar ke organ hati.
- Sakit kepala terus menerus dan mudah bingung karena kanker menyebar ke otak.
- Sesak napas, nyeri dada, atau batuk karena kanker sudah menyebar ke paru-paru (Aprinda Puji, 2020).

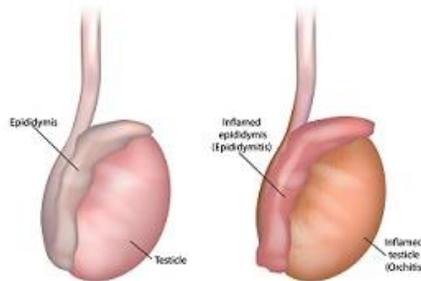
Terkadang, dokter dapat mengangkat jaringan yang terserang kanker melalui pembedahan. Dalam kasus lain, dokter mungkin terpaksa harus mengangkat seluruh testis. Setelah itu, pasien akan menjalani terapi radiasi atau kemoterapi guna menghancurkan sel kanker (Rhandy Verizarie, 2020).

b. Epididimis

Epididimis adalah organ reproduksi pria yang berfungsi dalam mematangkan sel sperma. Bentuknya seperti tabung panjang dan melingkar, yang terletak di dalam skrotum, dan menempel pada bagian belakang testis pria. Epididimis juga merupakan saluran pada bagian belakang testis yang membawa sperma dari testis menuju uretra. Saluran epididimis memiliki tiga bagian dengan fungsinya masing-masing, yaitu:

- 1) Kepala (caput): terletak di dekat bagian atas testis dan berfungsi menyimpan sperma sampai siap untuk mengalami pematangan.

- 2) Tubuh (corpus): berbentuk tabung panjang dan bengkok tempat sperma matang. Pematangan ini memakan waktu sekitar satu minggu.
- 3) Ekor (cauda) : bagian ini yang menjadi jembatan ke saluran deferens atau dikenal juga dengan sebutan ductus deferens maupun vas deferens. Dari sini, sperma diangkut ke saluran ejakulasi (Asni Harismi, 2020).



Gambar 2.b. Bagian Epididimis
Sumber : Asni Harismi, 2020

Patologi Epididimis

Dalam kondisi tertentu, bagian organ reproduksi pria ini dapat mengalami peradangan dan pembengkakan hingga menimbulkan rasa nyeri. Hal inilah yang disebut dengan epididimitis atau radang saluran sperma. Jika melihat dari kondisi radang yang dapat dialami, epididimitis terbagi menjadi dua jenis, yakni epididimitis akut dan kronis.

- 1) Epididimitis akut, yaitu radang saluran sperma yang terjadi secara tiba-tiba dan berkembang secara cepat. Jenis epididimitis ini biasanya lebih cepat sembuh karena terjadi kurang dari enam minggu.
- 2) Epididimitis kronis, yaitu radang saluran sperma yang berkembang secara perlahan dan menimbulkan nyeri tumpul. Jenis epididimitis ini biasanya berlangsung

lebih lama daripada epididimitis akut, yaitu lebih dari enam minggu.

Tanda-Tanda & Gejala Epididimis

Gejala-gejala umum jika mengalami epididimitis, antara lain: epididimis nyeri dan bengkak, demam ringan, merinding, buang air kecil yang sering dan terasa sakit, keluar cairan dari penis, nyeri pada testis, hubungan seks terasa sakit, air mani bercampur darah, rasa tidak nyaman pada perut bawah, dan pembengkakan kelenjar getah bening pada selangkangan.

Penyebab

Epididimis disebabkan oleh masuknya bakteri ke dalam uretra, prostat, atau kandung kemih yang menuju saluran sperma dan epididimis. Hal inilah yang menyebabkan peradangan dan testis bengkak. Selain karena infeksi bakteri pada organ reproduksi pria, ada beberapa kondisi lain yang bisa menyebabkan epididimitis seperti berikut ini : Penyakit kelamin, Infeksi saluran kencing, Epididimitis kimia, Trauma, Kelainan saluran kemih bawaan.

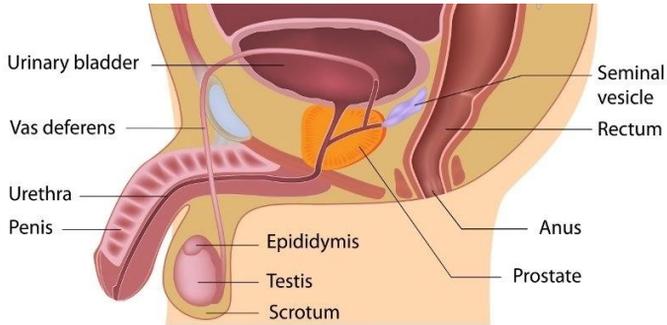
Cara Pengobatan

Epididimitis adalah kondisi yang dapat diobati dengan obat-obatan untuk membunuh bakteri atau mengendalikan kondisi penyebab. Obat-obatan, seperti antibiotik dan pereda nyeri sering digunakan. Pada kondisi tertentu, prosedur operasi juga disarankan oleh dokter.

c. Duktus Deferens (Vas Deferens)

Duktus deferens (Vas Deferens) merupakan lanjutan dari duktus epididimis. Tabung yang masing-masing memiliki panjang 45 cm yang mengangkut spermatozoa dari epididymis dan uretra pars prostatik. Vas deferens ini adalah saluran yang dapat diikat dan dipotong pada saat vasektomi. Untuk sperma yang masih diproduksi akan memasuki vas deferens namun sperma

tersebut tidak dapat diejakulasikan sehingga akan mengalami degenerasi.

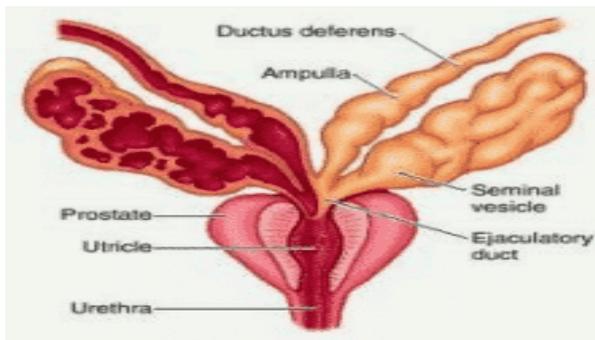


Gambar 2.c. Bagian Vas Deferens

Sumber : Varlord, 2014

d. Vesikula Seminali

Vesikula seminali adalah organ berbentuk kantong bergelembung-gelembung yang menghasilkan cairan seminal. Jumlahnya ada dua, di kiri dan kanan serta posisinya tergantung isi vesika urinaria. Bila vesika urinaria penuh, maka posisinya lebih vertical, sedangkan bila kosong lebih horizontal. Vesika seminalis terbungkus oleh jaringan ikat fibrosa dan muscular pada dinding dorsal vesika urinaria.

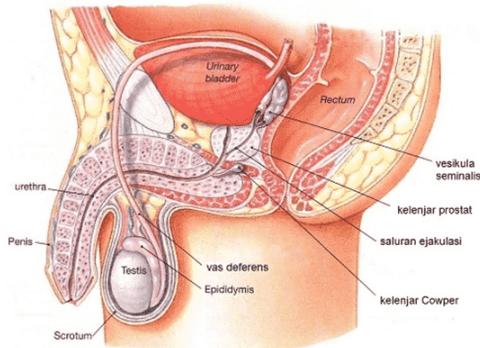


Gambar 2.d. Vesikula Seminali

Sumber : Eri, 2016

e. Duktus Ejakulatorius

Duktus ejakulatorius merupakan gabungan dari duktus deferens dan duktus ekskretorius vesikula seminalis, menuju basis prostat yang akhirnya bermuara ke dalam kolikulus seminalis pada dinding posterior lumen uretra.

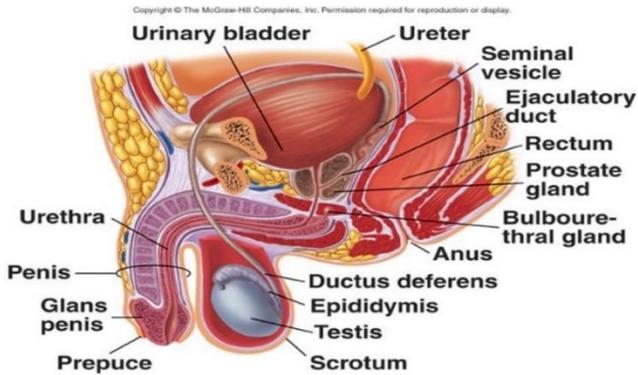


Gambar 2.e. Bagian Duktus Ejakulatorius

Sumber : Dosen Pendidik, 2014

f. Glandula Prostatica

Glandula prostatica merupakan organ yang terdiri atas kelenjar-kelenjar tubuloalveolar. Terletak di dalam cavum pelvis sub peritoneal, dorsal symphysis pubis, dilalui urethra pars prostatica. Bagian-bagian dari glandula prostatica adalah apeks, basis fascies lateralis, fascies anterior, dan fascies posterior. Glandula prostatica mempunyai lima lobus yaitu anterior, posterior, medius dan dua lateral. Kelenjar ini berfungsi menambahkan cairan yang membantu sperma, saat terjadi ejakulasi, dan membantu menjaga sperma tetap sehat.

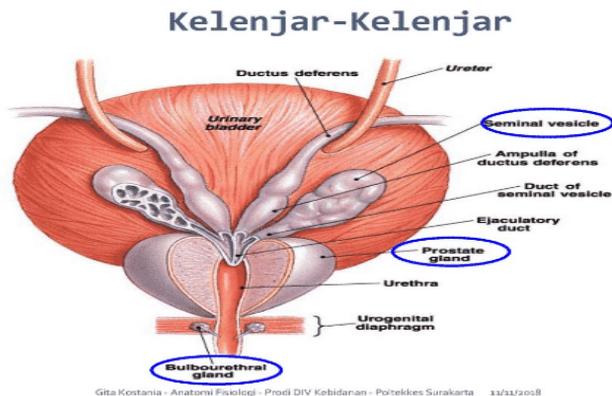


Gambar 2.f. Bagian Glandula Prostatica

Sumber : Dianny, 2022

g. Glandula Bulbuorethralis (Glandula Cowperi)

Glandula bulbuorethralis merupakan bagian dari sistem reproduksi pria berupa sepasang kelenjar seukuran kacang polong kelenjar ini terletak di dekat ujung penis. Kelenjar cowper berfungsi untuk merespons stimulasi seksual dan mengeluarkan cairan basa kental. Fungsi cairan ini adalah untuk menetralkan sisa urine di uretra, menetralkan suasana asam di vagina dan sebagai pelumas (Nadia Faradiba, 2020).



Gambar 2.g. Bagian Glandula Bulbuorethralis (Glandula Cowperi)

Sumber : Mirna Tribun, 2021

C. Fisiologi Sistem Reproduksi pada Pria

1. Genitalia Eksternalis

a. Penis

Berfungsi sebagai saluran yang menyalurkan sperma kepada vagina wanita.

b. Skrotum

Berfungsi sebagai kantung kulit khusus yang melindungi testis dan epididimis dari cedera fisik dan merupakan pengatur suhu testis.

2. Genitalia Internalis

a. Testis

Berfungsi sebagai penghasil sperma dan mensekresikan hormon testosteron.

b. Epididimis

Berfungsi sebagai tempat sekresi sperma dari testis, sebagai pematangan motilitas dan fertilitas sperma, memekatkan/mengentalkan dan menyimpan sperma.

c. Duktus Deferens (Vas Deferens)

Berfungsi sebagai pembawa spermatozoa dari epididimis ke duktus ejakulatorius dan menghasilkan cairan semen yang berfungsi untuk mendorong sperma keluar dari duktus ejakulatorius dan uretra.

d. Vesikula Seminalis

Berfungsi sebagai penghasil fruktosa untuk memberi nutrisi sperma yang dikeluarkan, mengeluarkan prostaglandin yang merangsang motilitas saluran reproduksi pria untuk membantu mengeluarkan sperma, menghasilkan sebagian besar cairan semen, menyediakan precursor (proses biologis) untuk pembekuan semen.

e. Duktus Ejakulatorius

Berfungsi membawa spermatozoa dari vas deferens menuju ke basis prostat.

f. Glandula Prostatica

Berfungsi mengeluarkan cairan basa yang menetralkan sekresi vagina yang asam, memicu

pembekuan semen untuk menjaga sperma tetap berada dalam vagina pada saat penis dikeluarkan.

g. Glandula Bulbuurethralis (Glandula Cowperi)

Berfungsi sebagai tempat air mani dan urin keluar dari tubuh, juga berfungsi untuk mengeluarkan mucus untuk pelumasan.

D. Hormon pada Pria

Proses spermatogenesis atau pembentukan sperma distimulasi oleh sejumlah hormon. Menurut Safrida dan Mustafa, berbagai hormon tersebut antara lain :

1. Hormon Testosterone

Dihasilkan oleh sel interstitial yang terletak antara tubulus seminiferus. Testosteron yang tidak terikat pada jaringan dengan cepat diubah oleh hati menjadi aldosteron dan dehidroepialdosteron.

Fungsi testosteron adalah sebagai berikut :

a. Efek desensus (penempatan) testis

Hal ini menunjukkan bahwa testosteron merupakan hal yang penting untuk perkembangan seks pria selama kehidupan manusia dan merupakan faktor keturunan.

b. Perkembangan seks primer dan sekunder

Sekresi testosteron setelah pubertas menyebabkan penis, testis, dan skrotum membesar sampai usia 20 tahun serta mempengaruhi pertumbuhan sifat seksual sekunder pria mulai pada masa pubertas.

2. Hormon Gonadotropin

Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) merupakan hormon yang diproduksi dari sel-sel di hipotalamus. Setelah itu, hormon akan dilepaskan ke pembuluh darah kecil yang membawa hormon menuju kelenjar pituitari (organ kecil di bawah otak). Hormon ini juga yang merangsang kelenjar pituitari untuk menghasilkan hormon luteinizing (LH) dan Hormon Perangsang Folikel (FSH). Kedua hormon ini sangat penting untuk kesehatan reproduksi pria.

Saat masih anak-anak kadar GnRH rendah dan saat pubertas, kadar GnRH mulai meningkat. Ketika testis telah berkembang sepenuhnya, produksi GnRH, LH, dan FSH akan dikendalikan oleh kadar testosteron. Pada pria, GnRH akan merangsang produksi LH dari kelenjar pituitari. LH akan menempel pada sel reseptor di testis yang memulai produksi sel sperma. Penelitian masih terus dilakukan untuk mengetahui efek samping jika terlalu banyak memiliki GnRH.

3. Hormon Estrogen

Hormon estrogen adalah hormon yang dibentuk dari testosteron dan dirangsang oleh hormon perangsang folikel. Hormon ini memungkinkan spermatogenesis untuk mensekresi protein pengikat endogen untuk mengikat testosteron dan estrogen serta membawa keduanya ke dalam cairan lumen tubulus seminiferus untuk pematangan sperma. Estrogen dibentuk oleh sel - sel sertoli ketika distimulasi oleh FSH (*Follicle Stimulating Hormone*). Sel - sel sertoli juga mensekresi suatu protein pengikat androgen yang mengikat testosteron dan estrogen serta membawa keduanya ke dalam cairan pada tubulus seminiferus (Safrida dan Mustafa, 2020).

4. Hormon Pertumbuhan (*Growth Hormone*)

Hormon pertumbuhan adalah hormon yang diperlukan untuk mengatur latar belakang fungsi metabolisme testis secara khusus dan untuk meningkatkan pembelahan awal spermatogenesis.

E. Pengaturan Fungsi Reproduksi

Pengaturan fungsi reproduksi dimulai dari pelepasan *hormone gonadotropin* (GnRH) oleh hipotalamus lalu merangsang kelenjar hipofisis anterior untuk mensekresi lutein hormone, hormon perangsang *lutein hormone* (LH), dan *follicle stimulating hormone* (FSH). *Lutein hormone* merupakan rangsangan utama untuk sekresi testosteron oleh testis dan *folikel stimulating*. Hormon yang disekresi akan merangsang spermatogenesis.

Setiap laki-laki normal akan mengejakulasikan semennya sebanyak 2-5 ml. dan setiap 1 ml mengandung sperma 50-150 juta sperma (normozoospermia: 220 juta/ml). Pada saat semen berada di saluran wanita, prostaglandin dalam semen mengencerkan mukus pada permukaan uterus dan menggerakkan otot uterus serta merangsang untuk membantu masuknya semen ke uterus. Semen yang bersifat alkalis akan membantu menetralkan suasana lingkungan vagina yang sedikit asam, sehingga melindungi sperma dan meningkatkan motilitasnya. Saat pertama kali diejakulasikan, semen berkoagulasi sehingga memudahkan untuk digerakan oleh kontraksi uterus, sampai di uterus antikoagulan mencairkan semen guna membantu sperma untuk bisa berenang melalui saluran perempuan menuju sel telur (Reny dan Dyah Pramesti, 2020).

F. Kegiatan Seksual Pria

Rangsangan akhir organ sensorik dan sensasi seksual menyebar melalui saraf pudendus melalui pleksus sakralis dari medulla spinalis untuk membantu rangsangan aksi seksual dalam mengirim sinyal ke medulla dan berfungsi untuk meningkatkan sensasi seksual yang berasal dari struktur interna. Dorongan seksual akan mengisi organ seksual dengan sekret yang menyebabkan keinginan seksual dengan merangsang kandung kemih dan mukosa uretra. Unsur psikis rangsangan seksual sesuai dengan meningkatnya kemampuan seseorang untuk melakukan kegiatan seksual dengan memikirkan/khayalan akan menyebabkan terjadinya aksi seksual sehingga menimbulkan ejakulasi atau pengeluaran sepanjang mimpi/khayalan, terutama pada saat usia remaja. Aksi seksual pada medulla spinalis, fungsi otak tidak terlalu penting karena rangsangan genital yang menyebabkan ejakulasi dihasilkan dari mekanisme refleks yang sudah terintegrasi pada medulla spinalis lumbalis. Mekanisme ini dapat dirangsang secara psikis dan seksual yang nyata ataupun kombinasi keduanya.

G. Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah proses pembentukan sel sperma di dalam testis pria. Spermatogenesis sendiri berasal dari kata 'spermato' yang memiliki arti benih dan 'genesis' yang berarti pembelahan

(<https://helohehat.com/pria/penis/spermatogenesis/> 2022).

Spermatogenesis berasal dari kata sperma dan genesis (pembelahan). Pada spermatogenesis terjadi pembelahan secara mitosis dan meiosis. Spermatogenesis merupakan tahap atau fase-fase pendewasaan sperma di epididimis. Setiap satu spermatogonium akan menghasilkan empat sperma matang. Spermatogenesis adalah proses gametogenesis pada pria dengan cara pembelahan meiosis dan mitosis. Spermatogenesis pada sperma biasa terjadi di epididimis. Sedangkan tempat menyimpan sperma sementara terletak di vas deferens. Berikut adalah tahap-tahap spermatogenesis:

1. Spermatogonium

Spermatogonium merupakan tahap pertama pada spermatogenesis yang dihasilkan oleh testis. Spermatogonium terbentuk dari 46 kromosom dan 2N kromatid.

2. Spermatosit Primer

Spermatosit primer merupakan mitosis dari spermatogonium. Pada tahap ini tidak terjadi pembelahan. Spermatosit primer terbentuk dari 46 kromosom dan 4N kromatid.

3. Spermatosit Sekunder

Spermatosit sekunder merupakan meiosis dari spermatosit primer. Pada tahap ini terjadi pembelahan secara meiosis. Spermatosit sekunder terbentuk dari 23 kromosom dan 2N kromatid.

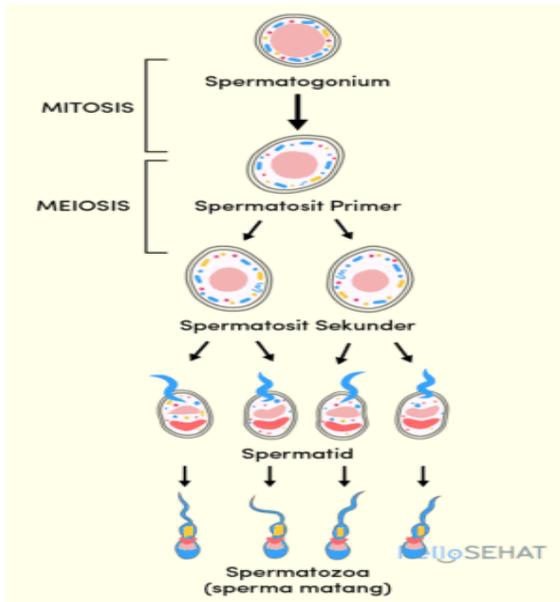
4. Spermatid

Spermatid merupakan meiosis dari spermatosit sekunder. Pada tahap ini terjadi pembelahan secara meiosis

yang kedua. Spermatid terbentuk dari 23 kromosom dan 1N kromatid.

5. Sperma

Sperma merupakan diferensiasi atau pematangan dari spermatid. Pada tahap ini terjadi diferensiasi. Sperma terbentuk dari 23 kromosom dan 1N kromatid dan merupakan tahap sperma yang telah matang dan siap dikeluarkan.



Gambar 7. Proses Spermatogenesis

Sumber : Maulana, F, I. 2019

DAFTAR PUSTAKA

- Irdalisa, Paidi. 2019. Sistem Reproduksi pada Manusia. <http://repository.uhamka.ac.id/id/eprint/7894>. Diakses pada tanggal 9 Agustus 2022.
- Lilis Fatmawati. 2017. Sistem Reproduksi I Anatomi Fisiologi Sistem Reproduksi. *Skripsi*. Gresik: Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Gresik.
- Rima Mariam. 2022. Sistem Reproduksi Manusia Terintegrasi Sains dan Hukum Islam. *Skripsi*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Suprapti dan Sulastri. 2020. Patologi Reproduksi. Malang: Literasi Nusantara.
- Jones Russel C., Dacheux Jean L. Physiology of the Epididymis. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.3109/9781420018813-11/physiology-epididymis-russell-jones-jean-louis-dacheux>. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2022.
- Safrida. 2020. Anatomi dan Fisiologi Manusia. https://books.google.com/books/about/Anatomi_dan_Fisiologi_Manusia.html?id=9BMBEAAAQBAJ#v=onepage&q=Anatomi%20reproduksi%20pria&f=false. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2022.
- Satria Aji Purwoko. 2021. Hormon Reproduksi pada Pria dan Wanita Beserta Fungsinya. <https://hellosehat.com/seks/hormon-reproduksi/>. Diakses pada tanggal 10 Agustus.
- Agustinus, Reni I'tishom. 2020. Biologi Reproduksi Pria. https://books.google.co.id/books/about/Biologi_Reproduksi_Pria.html?id=TGvIDwAAQBAJ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Diakses pada 9 Agustus.

- Syaifuddin. (2009). *Fisiologi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika. *Skripsi*.
<http://elibs.unigres.ac.id/307/2/DIKTAT%20ANFIS%20LIS.pdf>. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2022.
- Rhandy Verizarie. 2021. Mengulik Anatomi Penis Beserta Proses Ereksi dan Ejakulasi. <https://www.sehatq.com/artikel/anatomi-penis>. Diakses pada tanggal 17 Februari 2022.
- Tantiya Nimas Nuraini. 2020. Patologi adalah ilmu yang mempelajari penyakit, kenali lebih lengkap berdasarkan jenisnya. <https://m.merdeka.com/trending/patologi-adalah-ilmu-mempelajari-penyakit-kenali-lebih-lengkap-berdasarkan-jenisnya-klm.html>. Diakses pada tanggal 05 Oktober 2021.
- Adinda Rudystina. 2020. 5 Gejala Penyakit Peyronie yang Perlu Diwaspadai. <https://helohehat.com/pria/penyakit-peyronie/gejala-penyakit-peyronie/>. Diakses pada tanggal 21 April 2022.
- Purnomo. 2011. Anatomi dan Fisiologi Sistem Urinaria. <https://repository.poltekkes-smg.ac.id/>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Rifan Aditya. 2020. Pengertian dan Fungsi Testis Sebagai Organ Reproduksi. <https://www.suara.com/teknologi/2022/01/03/120122/pengertian-dan-fungsi-testis-sebagai-organ-reproduksi>. Diakses pada tanggal 03 Januari 2022.
- Rhandy Verizarie. 2020. Fungsi Testis, Bagian - Bagian, dan Gangguan Fungsi (Kelainan). <https://doktersehat.com/informasi/fungsi-testis-bagian-dan-gangguan/>. Diakses pada tanggal 04 September 2021.

- Asni Harismi. 2020. Memahami fungsi epididimis dan penyakit yang menyertainya. <https://www.sehatq.com/artikel/memahami-fungsi-epididimis-dan-penyakit-yang-menyertainya>. Diakses pada tanggal 28 April 2021.
- Novita Joseph. 2020. Epididimis. <https://helohehat.com/pria/penis/epididimitis/>. Diakses pada tanggal 21 April 2021.
- Shylma Na'imah. 2020. Hidrokel. <https://helohehat.com/pria/penis/hidrokel/>. Diakses pada tanggal 28 Juli 2021.
- Adelia Marista Safitri. 2021. Kupas Tuntas Hipogonadisme, Gangguan Hormon Pemicu Masalah Kesuburan. <https://helohehat.com/sehat/hipogonadisme-adalah-gangguan-hormon/>.diakses pada tanggal 11 April 2022.
- Irawan Sapto Adhi. 2019. Penyebab dan Faktor Resiko Kanker Testis yang Perlu Diwaspadai. <https://health.kompas.com/read/2020/11/14/180100468/penyebab-dan-faktor-risiko-kanker-testis-yang-perlu-diwaspadai>. Diakses pada tanggal 14 November 2020.
- Aprinda Puji. 2020. Kanker Testis. <https://helohehat.com/kanker/kanker-lainnya/kanker-testis/>. Diakses pada tanggal 25 Oktober 2021.
- Pittara. 2022. Kanker Testis. <https://www.alodokter.com/kanker-testis>. Diakses pada 22 Agustus 2022.
- Eri. 2016. Vasikula Seminali. <https://id-static.zdn.net/files/d55/74c5f2d9a3b03569df231eb1fc6b2811.jpg>. Diakses 22 Agustus 2022.
- Maulana, F, I. 2019. Mengenal Spermatogenesis, Proses Pembentukan Sperma, <https://helohehat.com/pria/penis/spermatogenesis/>. Diakses 22 Agustus 2022.

- Dianny. 2022. Organ Reproduksi Laki-Laki. <https://quizlet.com/id/318484340/organ-reproduksi-laki-laki-diagram/>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2022.
- Purnomo, Sudjiono, T. Joko, dan S. Hadisusanto. 2009. Biologi Kelas XI untuk SMA dan MA. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, p. 386.
- Aryulina, Diah, dkk. 2008. BIOLOGI 2 untuk SMA / MA kelas XI. ESIS/Erlangga.
- General Surgeon. 2010. Testis-Epididymis and Ductus Deferens. <https://bedahunmuh.wordpress.com/2010/05/13/testis-epididymis-and-ductus-deferens/>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2022.
- Nurul Rafiqua, 2021. Striktur Uretra. <https://www.sehatq.com/penyakit/striktur-uretra>. Diakses pada tanggal 24 November 2022.
- Varlord, 2014. Sistem Reproduksi pada Manusia, <https://brainly.co.id/tugas/543751>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2022.
- Mirna Tribun. 2021. Kelenjar Cowper Berfungsi? Kenali Gejala Penyakit yang Menyerang Kelenjar Cowper. <https://pontianak.tribunnews.com/2021/09/13/kelenjar-cowper-berfungsi-kenali-gejala-penyakit-yang-menyerang-kelenjar-cowper>. Diakses pada tanggal 13 September 2021.
- Dosen Pendidik. 2014. Sistem Organ Reproduksi Pria. <https://www.dosenpendidikan.co.id/reproduksi-pria/>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2022.
- Asni Harismi. 2020. Memahami Fungsi Epididimis dan Penyakit yang Menyertainya. <https://www.sehatq.com/artikel/memahami-fungsi-epididimis-dan-penyakit-yang-menyertainya>. Diakses pada tanggal 28 April 2020.

BAB

2

SISTEM PEREDARAN DARAH PADA IBU HAMIL

A. Peredaran Darah pada Ibu Hamil

1. Pengertian

Peredaran Darah pada Ibu Hamil, sistem peredaran darah atau sistem kardiovaskuler atau yang biasa disebut sistem sirkulasi adalah suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan zat dan nutrisi ke dan dari sel sistem ini juga membantu stabilitas suhu dan PH tubuh.

2. Penjelasan

Di dalam tubuh ibu yang sedang mengandung, darah mengalir keseluruh bagian (organ-organ) tubuh secara terus-menerus untuk menjamin suplai oksigen dan zat-zat nutrien lainnya agar organ-organ tubuh tetap dapat berfungsi dengan baik. Aliran darah keseluruh tubuh dapat berjalan berkat adanya pemompa utama yaitu jantung dan sistem pembuluh darah sebagai alat pengalir/distribusi. Sistem sirkulasi darah dalam tubuh manusia dapat dibagi menjadi 2 bagian: sirkulasi darah sistemik yang mengalir dari jantung kiri ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung kanan sedangkan sirkulasi pulmonal merupakan sirkulasi darah yang mengalir dari jantung kanan ke paru-paru lalu kembali ke jantung kiri. Perubahan awal terjadi pada perubahan metabolik oleh karena adanya perubahan hormon, terutama hormon kehamilan karena terbentuknya janin Seperti; hormon progesteron dan estrogen.

Pada minggu ke-5 cardiac output akan meningkat dan perubahan ini terjadi untuk mengurangi resistensi vaskuler sistemik. Selain itu, juga terjadi peningkatan denyut jantung. Antara minggu ke-10 dan 20 terjadi peningkatan volume plasma sehingga juga terjadi peningkatan preload, akan mengakibatkan ibu akan kehilangan kesadaran. Performa ventrikel selama kehamilan dipengaruhi oleh penurunan resistensi vaskuler sistemik dan perubahan pada aliran pulsasi arterial. Peningkatan estrogen dan progesteron juga akan terjadinya vasodilatasi dan penurunan resistensi vaskuler perifer. Ventrikel kiri akan mengalami hipertrofi dan dilatasi untuk memfasilitasi perubahan kardiak output, tetapi kontraktilasinya tidak berubah. Bersamaan dengan perubahan posisi diafragma, Apex akan bergerak ke anterior dan ke kiri, sehingga pada pemeriksaan EKG akan terjadi deviasi aksis kiri, depresi segmen ST, dan inverse atau pendataran gelombang T pada lead 3. Sejak pertengahan kehamilan pembesaran uterus akan menekan Vena cava inferior dan aorta bawah ketika berada dalam posisi terlentang. Penekanan Vena cava inferior ini akan mengurangi darah balik Vena ke jantung. Akibatnya terjadi penurunan preload dan kardiak output sehingga akan menyebabkan terjadinya hipotensi arterial yang dikenal dengan sindrom hipotesis supine dan pada keadaan yang cukup berat akan mengakibatkan ibu kehilangan kesadaran. Penekanan pada aorta ini juga akan mengurangi aliran darah uteroplasenta ke ginjal. Saat hamil, perubahan yang terjadi pada tubuh bukan sekadar membesarnya perut. Bahkan sejak hamil muda atau pada trimester pertama, berbagai perubahan tubuh bisa mulai dirasakan ibu, meski pembesaran perut belum terjadi. Berbagai perubahan pada tubuh saat hamil muda bisa jadi membuat ibu tidak nyaman. Namun, tentunya tidak sebanding dengan rasa bahagia yang dirasakan sembari menanti kelahiran sang buah hati. Bertambahnya volume darah saat hamil dan jantung yang memompa lebih cepat dapat membuat pembuluh darah vena

jadi lebih terlihat. Pembuluh ini berwarna kebiruan, dan terutama lebih terlihat pada perut yang semakin membesar, juga pada kaki dan payudara. Pembuluh darah laba-laba (spider veins) juga bisa terlihat pada kaki, wajah, atau lengan. Pembuluh darah ini bisa sangat terlihat dan berwarna kebiruan atau keunguan. Hal ini terjadi karena adanya tekanan pada pembuluh darah vena di belakang rahim, sehingga darah dari kaki atau bagian bawah tubuh jadi lebih lambat kembali ke jantung (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2021).

B. Darah

1. Pengertian Darah

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri.

2. Penjelasan Darah

Darah merupakan cairan yang terdapat di dalam pembuluh darah yang memiliki fungsi mengatur keseimbangan asam dan basa, mentransportasikan O₂, karbohidrat dan metabolit, mengatur suhu tubuh dengan cara konduksi atau hantaran, membawa panas tubuh dari pusat produksi panas (hepar dan otot) untuk didistribusikan ke seluruh tubuh.

3. Fungsi-Fungsi Darah

a. Penyedia oksigen bagi sel tubuh.

Darah mengambil oksigen yang ada di paru-paru dan menyebarkan ke semua sel tubuh.

b. Membawa nutrisi dan hormon.

Setelah usus halus mencerna makanan maka nutrisi akan diserap menuju aliran darah lewat kapiler.

- c. Mengangkut zat sisa menuju organ sekresi.
Membantu pembuangan zat sisa dengan cara menghantarkan limbah ke organ ekskresi seperti ginjal dan hati.
- d. Melawan patogen penyebab penyakit.
Darah manusia memiliki komponen bernama sel darah merah atau leukosit yang berguna untuk melawan patogen penyebab penyakit.
- e. Pengatur suhu tubuh.
Darah diketahui bisa menyerap dan mendistribusikan panas ke seluruh tubuh.

4. Bagian-bagian Darah

Ada 4 komponen yang ada dalam darah yaitu plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan trombosit. Penjelasan tentang empat komponen tersebut akan dijelaskan juga di komposisi darah.

C. Sistem Peredaran Darah

1. Pengertian

Sistem peredaran darah adalah suatu sistem organ yang fungsinya memindahkan zat ke sel dan dari sel. Sistem ini yang menjamin kelangsungan hidup organisme. Nah, dengan kata lain, sistem ini memiliki peran yang amat vital dalam tubuh. Sistem peredaran darah juga disebut sebagai sistem kardiovaskular.

2. Penjelasan

Sistem peredaran darah ini adalah bagian dari kinerja jantung dan jaringan pembuluh darah. Tugas utamanya adalah mengedarkan oksigen dan nutrisi ke seluruh sel dan jaringan tubuh.

Selain mengedarkan oksigen dan nutrisi, sistem peredaran darah masih punya beberapa fungsi penting lainnya, seperti:

- a. Membantu stabilitas suhu dan pH tubuh.
- b. Mempercepat proses pemulihan luka.

- c. Mempertahankan fungsi berbagai sistem organ di dalam tubuh.
- d. Mengeluarkan sisa proses metabolisme, contohnya seperti karbondioksida melalui paru-paru.
- e. Menyalurkan berbagai hormon ke seluruh tubuh (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2021)

D. Sistem Peredaran Darah pada Ibu Hamil

1. Pengertian

Sistem peredaran darah atau sistem kardiovaskuler atau yang biasa disebut sistem sirkulasi pada ibu hamil bekerja lebih keras, dan juga sistem ini adalah suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan zat dan nutrisi ke sel dan dari sel. Sistem ini juga membantu stabilitas suhu dan PH tubuh.

2. Penjelasan

Darah mengalir keseluruh bagian (organ-organ) tubuh ibu yang sedang mengandung secara terus-menerus untuk menjamin suplai oksigen dan zat-zat nutrisi lainnya agar organ-organ tubuh tetap dapat berfungsi dengan baik. Aliran darah ke seluruh tubuh dapat berjalan berkat adanya pemompa utama yaitu jantung dan sistem pembuluh darah sebagai alat pengalir/distribusi. Sistem sirkulasi darah dalam tubuh manusia dapat dibagi menjadi 2 bagian: sirkulasi darah sistemik yang mengalir dari jantung kiri keseluruh tubuh dan kembali ke jantung kanan sedangkan sirkulasi pulmonal merupakan sirkulasi darah yang mengalir dari jantung kanan ke paru-paru lalu kembali ke jantung kiri. Perubahan awal terjadi pada perubahan metabolik oleh karena adanya perubahan hormon, terutama hormon kehamilan karena terbentuknya janin Seperti; hormon progesteron dan estrogen.

Kita sudah sangat sering mendengar mengenai plasenta dan pentingnya plasenta bagi janin. Namun masih banyak yang belum mengenal dan mengetahui mengapa plasenta bisa menjadi begitu penting bagi janin.

Janin memperoleh zat-zat gizi dan oksigen dari ibu melalui plasenta yang menempel pada tali pusat. Di dalam plasenta, darah ibu dan janin masing-masing mengalir melalui pembuluh yang saling berdekatan. Meskipun berdekatan, darah ibu dan janin tidak bercampur. Pada saat darah ibu berada dekat dengan darah janin, terjadi perpindahan oksigen dan zat gizi dari darah ibu ke darah janin.

Saat darah mengalir ke dalam janin, darah mengambil produk-produk sisa metabolisme dan membawanya kembali ke Ibu melalui tali pusat. Darah dari janin tersebut kemudian masuk ke sirkulasi darah Ibu untuk diproses di paru-paru dan menukar karbondioksida dengan oksigen. Sedangkan di hati, produk limbah metabolisme akan dibersihkan dan dibuang.

Karena oksigen dipasok oleh Ibu, maka janin tidak menggunakan paru-paru untuk bernafas, sehingga hanya sedikit darah yang masuk ke paru-paru. Saat lahir, paru-paru si Kecil akan mengembang, sehingga darah akan masuk ke dalam paru-paru. Darah dari plasenta juga tidak banyak yang mengalir ke hati karena pengolahan produk limbah metabolisme juga masih ditunjang oleh hati ibu (Ligina Ayudia M.Psi, 2022).

E. Komposisi Peredaran Darah

Komposisi peredaran darah terdiri dari plasma, sel darah merah dan putih, serta trombosit. Plasma merupakan sekitar 55 persen cairan darah pada manusia. Plasma adalah 92 persen air, dan isi 8 persen sisanya yaitu: karbondioksida (Ani Mardatila, 2020).

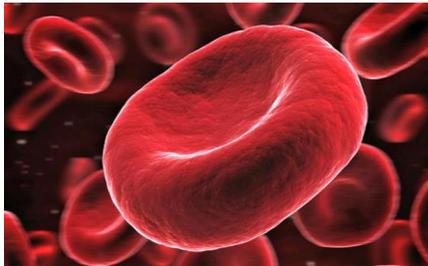
Berikut adalah susunan komposisi darah:

1. Plasma Darah



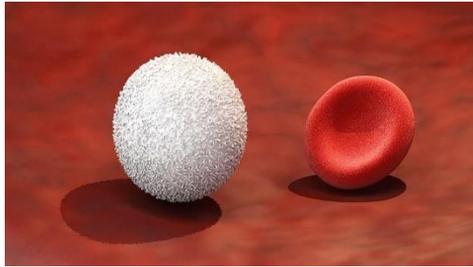
Plasma darah adalah komponen darah berbentuk cairan berwarna kuning yang menjadi medium sel-sel darah, di mana sel darah ditutup. 55% dari jumlah/volume darah merupakan plasma darah. Plasma darah tersusun atas 91,5% air dan 8,5% zat-zat terlarut berupa protein dan zat-zat lainnya (dr. Fadhil Rizal Makarim, 2022).

2. Sel Darah Merah (Eritrosit)



Sel darah merah, eritrosit adalah jenis sel darah yang paling banyak dan berfungsi mengikat oksigen yang diperlukan untuk oksidasi jaringan-jaringan tubuh lewat darah dalam hewan bertulang belakang. Terdapat kira-kira 5 juta sel darah merah per mm^3 . Sel darah merah berbentuk bulat pipih dan bagian tengah berbentuk cekung serta tidak memiliki inti sel (Bily Aditya, 2020).

3. Sel Darah Putih (Leukosit)



Sel darah putih ini merupakan bagian dari sistem kekebalan tubuh yang berfungsi untuk melindungi diri dari infeksi atau penyakit. Sel darah putih diproduksi dari sel punca hematopoietik pada sumsum tulang (Bily Aditya, 2020).

4. Keping Darah (Trombosit)



Dalam dunia medis, pemeriksaan trombosit sering dilakukan oleh para dokter untuk mengetahui beberapa jenis penyakit seperti, demam berdarah. Trombosit digunakan sebagai indikator penanganan atau tindakan medis tertentu. Trombosit merupakan sebuah fragmen kecil dalam darah yang tidak berwarna, sering juga disebut dengan keping darah. Kepingan darah (trombosit) adalah sel tak berinti, berbentuk cakram dengan diameter 2-4 μm . Keping darah berasal suatu megakariosit yang terdapat dalam sumsum tulang. Trombosit dibentuk di sumsum tulang dari megakariosit, yaitu sel yang sangat besar dalam sumsum tulang belakang yang memecah menjadi trombosit, baik dalam sumsum tulang atau segera setelah memasuki darah,

khususnya ketika mencoba untuk memasuki kapiler paru (Edelweis Lararenjana, 2020).

F. Patologi pada Peredaran Darah

Gangguan pada Sistem Peredaran Darah Manusia adalah kelainan atau penyakit yang terjadi pada sistem peredaran atau sirkulasi darah manusia baik yang disebabkan oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Sistem peredaran darah berfungsi mengangkut makanan dan zat sisa hasil metabolisme (AJ Ramadhan, 2019).

1. Penggumpalan Darah pada Ibu Hamil dan Janin

Terjadinya gangguan dalam darah, seperti anemia dan leukopenia, yaitu rendahnya jumlah sel darah putih yang ada di dalam tubuh.



Terjadinya keguguran tanpa penyebab yang jelas di usia kandungan yang sudah menginjak 9 bulan atau lebih. Terjadinya kelahiran bayi prematur saat usia kandungan belum memasuki usia 34 minggu. penyumbatan di pembuluh darah nadi atau pembuluh darah balik. Bagi para ibu hamil yang telah didiagnosis mengalami penggumpalan darah saat hamil, biasanya dokter akan memberikan suntikan heparin sebagai obat pengencer darah. Dokter juga akan terus memantau ketat perkembangan kehamilan hingga proses melahirkan. Obat pengencer darah tersebut biasanya akan disuntikkan pada bagian perut sekitar pusar ibu hamil. Tujuannya untuk memastikan darah tetap normal dan mencegah terjadinya pendarahan (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2022).

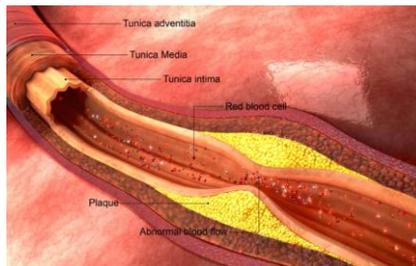
2. Tekanan Darah Tinggi (Hipertensi)



Tekanan darah tinggi adalah kondisi ketika tekanan darah berada pada nilai 130/80 mmHg atau lebih. Kondisi ini juga dikenal dengan istilah hipertensi. Jika tidak ditangani dengan tepat, hipertensi dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung, stroke, gangguan ginjal, dan bahkan kebutaan (dr. Arindya Bela, 2022).

3. Aterosklerosis dan Penyakit Arteri Koroner

Aterosklerosis, atau dikenal sebagai pengerasan arteri, terjadi ketika plak menumpuk di dinding arteri dan akhirnya menghalangi aliran darah. Plak itu terbentuk dari kolesterol, lemak, dan kalsium.



Penyakit arteri koroner menunjukkan bahwa penumpukan plak di arteri telah menyebabkan arteri menyempit dan mengeras. Hal ini dapat membuat bekuan darah berisiko menyumbat arteri. Penyakit ini dapat berkembang seiring waktu. Pengidapnya dapat mengalaminya tetapi tidak menyadari gejala apa pun. Pada beberapa kasus, kondisi ini dapat menyebabkan nyeri dada atau sensasi berat di dada.

Aterosklerosis adalah penyakit degeneratif, yakni kondisi pasien akan memburuk seiring dengan waktu. Pada awalnya, tumpukan zat di dalam pembuluh darah mungkin tidak mengakibatkan gejala. Ketika tumpukan makin banyak dan menebal, barulah pasien mengeluhkan gejala tertentu (dr. Fachmi Ahmad M, Sp.JP. FIHA, 2022).

4. Serangan Jantung



Serangan jantung adalah kondisi medis darurat ketika darah yang menuju ke jantung terhambat. Gangguan aliran darah ke jantung bisa merusak atau bahkan menghancurkan otot jantung dan bahkan bisa berakibat fatal. Oleh sebab itu, seseorang yang mengalami serangan jantung harus segera dibawa ke rumah sakit terdekat untuk mendapatkan penanganan yang tepat. Serangan jantung terjadi ketika satu atau lebih arteri koroner tersumbat. Hal ini menyebabkan pasokan darah menuju jantung terganggu. Padahal, jantung membutuhkan pasokan darah konstan yang mengandung oksigen. Apabila jantung tidak mendapatkan pasokan darah yang cukup, maka otot-otot jantung akan rusak.

Umumnya, penyumbatan pada arteri koroner disebabkan oleh penumpukan timbunan lemak yang membentuk plak. Kondisi ini membuat arteri mengalami penyempitan dan dikenal sebagai aterosklerosis. Jika tidak segera diatasi, aterosklerosis dapat meningkat menjadi penyakit arteri koroner. Penyakit inilah yang banyak menyebabkan seseorang mengalami serangan jantung (dr. Rizal Fadli, 2021).

5. Gagal Jantung

Gagal jantung merupakan kondisi saat otot jantung cukup melemah. Akibat dari kondisi ini, organ ini tidak mampu lagi memompa cukup darah ke seluruh tubuh pada tekanan yang seharusnya. Meski bisa terjadi pada siapa saja, penyakit ini disebut lebih sering terjadi pada orang yang berusia lanjut. Kondisi ini tidak boleh disepelekan begitu saja dan harus segera mendapatkan penanganan medis.



Penanganan yang cepat akan menurunkan risiko terjadinya komplikasi berbahaya. Penanganan penyakit ini bertujuan untuk meredakan gejala dan meningkatkan kekuatan jantung (dr. Rizal Fadli, 2022).

6. Stroke

Stroke adalah kondisi yang terjadi ketika pasokan darah ke otak mengalami gangguan atau berkurang akibat penyumbatan (stroke iskemik) atau pecahnya pembuluh darah (stroke hemoragik). Tanpa pasokan darah, otak tidak akan mendapatkan asupan oksigen dan nutrisi, sehingga sel-sel pada sebagian area otak akan mati. Kondisi ini menyebabkan bagian tubuh yang dikendalikan oleh area otak yang rusak tidak dapat berfungsi dengan baik.



Stroke merupakan kondisi gawat darurat yang perlu ditangani secepatnya, karena sel otak dapat mati hanya dalam hitungan menit. Tindakan penanganan yang cepat dan tepat dapat meminimalkan tingkat kerusakan otak dan mencegah kemungkinan munculnya komplikasi (dr. Rizal Fadli, 2022).

7. Aneurisma Aorta

Aneurisma aorta merupakan salah satu jenis kelainan pembuluh darah yang membahayakan. Di seluruh dunia, penyakit ini lebih banyak menyerang laki-laki daripada perempuan. Aneurisma aorta kadang tak menimbulkan gejala. Orang bisa tiba-tiba mengalami gejala dan butuh penanganan secepatnya untuk menyelamatkan nyawanya. Aneurisma aorta adalah kondisi ketika aorta membesar atau menggebung. Aorta adalah sebutan untuk pembuluh darah besar. Akibat kelainan itu, aorta dapat pecah dan mengancam nyawa karena perdarahan yang terjadi. Sebab, aorta adalah pembuluh darah utama dan merupakan pemasok darah yang penting bagi tubuh. Pecahnya aorta menyebabkan suplai darah ke seluruh tubuh terhenti sehingga organ tak dapat berfungsi.



Dalam aneurisma aorta, umumnya pembuluh darah tidak langsung membesar tiba-tiba. Aorta sedikit demi sedikit menjadi besar, sementara tekanan darah di dalamnya melemah. Pembesaran aorta dapat terjadi di bagian tubuh manapun, tapi pada dasarnya aneurisma aorta terdiri atas dua jenis, yakni yang terjadi di perut dan di rongga dada atau toraks.

Begitu dokter mendiagnosis adanya pembesaran aorta, pasien akan menjalani pemantauan kondisi dengan cermat. Operasi biasanya menjadi opsi hanya kalau aneurisma pecah atau ada risiko tinggi pecah (dr. Yusak Alfrets Purotuo Sp.JP, 2022).

8. Penyakit Arteri Perifer

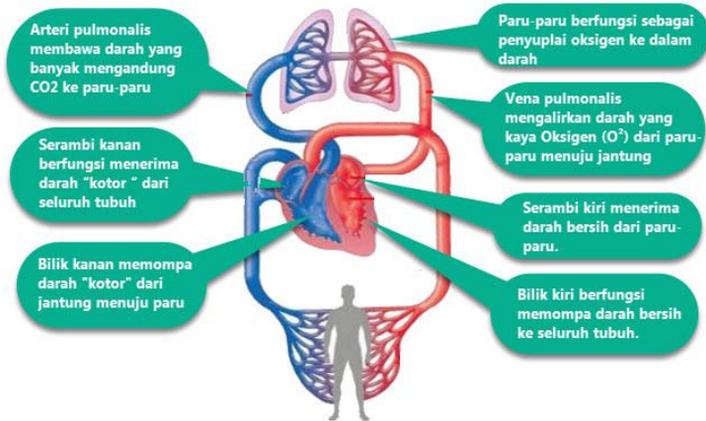
Penyakit Arteri Perifer (PAP) adalah gangguan kesehatan arteri yang menyempit atau tersumbat. Biasanya kondisi ini disebabkan oleh penumpukan plak yang terbentuk dari beragam zat dalam darah. Zat yang dimaksud antara lain, kalsium, lemak, dan kolesterol.

Penyebab Penyakit Arteri Perifer:

Penyebab utama PAP adalah aterosklerosis atau penyempitan pembuluh darah ke bagian kaki, kepala, perut dan anggota gerak. Pemicu lainnya dipengaruhi juga oleh penumpukan lemak di dinding pembuluh darah, sehingga aliran darah menjadi tersumbat. Selain aterosklerosis, penyebab penyakit arteri perifer yang kurang umum lainnya yaitu, peradangan pembuluh darah, cedera pada lengan atau kaki, perubahan pada otot atau ligamen dan paparan radiasi (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2022).

G. Cara Kerja Peredaran Darah

Jantung dan pembuluh darah membentuk sistem peredaran darah di dalam tubuh. Fungsi utama sistem peredaran darah adalah menyediakan oksigen, nutrisi, serta hormon ke seluruh tubuh, termasuk otot, jaringan, dan organ. Sistem ini juga berguna untuk membuang limbah dari sel dan organ, sehingga tubuh dapat mengeluarkannya dari tubuh sendiri berfungsi untuk memompa darah ke tubuh melalui jaringan arteri dan vena. Pada arteri, pembuluh darah ini membawa darah menjauhi jantung. Di sisi lain, vena membawa darah kembali ke jantung. Sistem pembuluh darah bercabang menjadi arteri besar yang mengarah ke pembuluh darah lebih kecil. Arteri terkecil berakhir di jaringan kapiler.



Begini cara kerjanya:

Dalam sirkulasi peredaran darah, ventrikel kiri memompa darah yang kaya oksigen ke dalam arteri utama (aorta). Setelah itu, darah mengalir dari arteri utama ke arteri yang lebih besar, lebih kecil atau ke jaringan kapiler. Di tempat tersebut, darah melepaskan oksigen, nutrisi dan zat penting lainnya dan mengambil karbon dioksida dan produk limbah. Darah, yang sekarang rendah oksigen, dikumpulkan dalam vena dan berjalan ke atrium kanan dan ke ventrikel kanan.

Setelah itu, barulah sirkulasi dari paru-paru dimulai. Ventrikel kanan memompa darah rendah oksigen ke arteri pulmonalis, yang bercabang menjadi arteri dan kapiler yang semakin kecil. Kapiler membentuk jaringan halus di sekitar vesikel paru. Di vesikel paru, karbon dioksida dilepaskan dari darah ke udara, dan oksigen segar memasuki aliran darah.

Saat bernapas, karbon dioksida keluar dari tubuh. Lalu, darah yang kaya oksigen mengalir melalui vena pulmonalis dan atrium kiri ke ventrikel kiri. Detak jantung berikutnya memulai siklus baru sirkulasi sistemik. Dengan begitu, kebutuhan oksigen dan pembuangan karbondioksida serta limbah lainnya dapat dilakukan dengan baik.

Tentu kamu bisa membayangkan jika ada salah satu bagian dari peredaran darah ini yang terganggu. Masalah peredaran oksigen atau pembuangan karbon dioksida bisa

terjadi dan tentu saja membahayakan nyawa seseorang. Maka dari itu, sangat penting untuk menjaga kesehatan jantung dan paru-paru agar sistem peredaran darah tetap bekerja dengan normal.

Nah, itulah cara kerja organ peredaran darah manusia yang perlu diketahui. Sekarang kamu tahu bagaimana cara darah mendapatkan oksigen untuk mencukupi kebutuhan organ penting dan melepaskan karbon dioksida yang berbahaya jika terlalu banyak di dalam tubuh. Saat kebutuhan oksigen terpenuhi, aktivitas dapat dilakukan seperti biasa (dr. Fadhli Rizal Makarim: 03 Juni 2022).

H. Makanan yang Membantu Melancarkan Peredaran Darah pada Ibu Hamil

Di dalam darah, sebagian besar terdiri dari cairan yang disebut plasma, bersama dengan tiga jenis darah yakni sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Semuanya memiliki tugas berbeda untuk dibawa ke dalam tubuh. “Sel darah merah membawa oksigen ke sel dan membuang karbon dioksida. Sel darah putih memburu dan membunuh bakteri dan virus, sementara trombosit memperbaiki kerusakan dengan menyumbat luka dan membantu darah menggumpal (menebal),” kata Routh. Sementara itu, ahli nutrisi, Kathleen M. Zelman, MPH, RD, LD, menjelaskan kalau diibaratkan, darah itu seperti jalan tol di dalam tubuh. Ini membawa nutrisi dan oksigen ke segala organ dari jantung dan otak ke otot dan kulit.

Bunda tentu ingin peredaran darah di tubuh dalam kondisi sehat. Tapi, ingin saja enggak cukup karena beberapa usaha perlu dilakukan agar peredaran darah bekerja optimal.

“Pola makan yang sehat adalah salah satu cara untuk mengoptimalkan sirkulasi atau aliran darah Anda. Dikombinasikan dengan olahraga, hidrasi, pengaturan berat badan, dan tidak merokok,” kata Zelman. Beberapa makanan, dikatakan Zelman, juga dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah. Berikut beberapa makanan yang bisa Bunda konsumsi untuk meningkatkan sirkulasi darah:

1. Cabai Rawit



Cabai rawit tidak hanya membuat makanan menjadi pedas dan nikmat nikmat. Berkat senyawa yang disebut capsaicin, lanjut Zelman, cabai rawit dapat membantu arteri bekerja dengan baik. Ini juga dapat membantu mengendurkan otot-otot di pembuluh darah sehingga darah dapat mengalir dengan mudah. "Dan itu bagus untuk tekanan darah Anda," jelasnya.

2. Bit

Sayuran akar berwarna merah ini kaya akan nitrat, yang dapat diubah tubuh menjadi oksida nitrat. Oksida nitrat ini membantu melonggarkan pembuluh darah secara alami dan meningkatkan aliran darah ke jaringan dan organ.

"Para peneliti telah menemukan bahwa jus bit juga dapat menurunkan tekanan darah sistolik yakni angka pertama dalam pembacaan tekanan darah," ujar Zelman.

3. Berry



Buah-buahan ini kaya akan antioksidan, termasuk salah satu yang sangat baik untuk pembuluh darah yakni antosianin. Ini adalah senyawa yang memberikan hasil

merah dan ungu dengan rona warna yang dalam. Antosianin dapat membantu melindungi dinding arteri dari kerusakan dan menjaganya agar tidak kaku. Plus, antosianin memacu pelepasan oksida nitrat, yang membantu menurunkan tekanan darah.

4. Ikan Berlemak



Ikan berlemak seperti salmon, mackerel, trout, herring, dan halibut penuh dengan asam lemak omega-3. Studi menunjukkan bahwa senyawa ini baik untuk peredaran darah. Makan ikan tidak hanya menurunkan tekanan darah istirahat, ini dapat membantu menjaga arteri tetap bersih dan tidak tersumbat juga (Jl. PHH. Mustofa, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2021, Mengenal Lebih Dekat Sistem Peredaran Darah pada Manusia: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/3977/4/Chapter2.doc.PDF>
- Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2022, Pengertian Darah: <https://www.halodoc.com/kesehatan/darah>
- Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2021, Peredaran, Oksigen dan Hormon: <https://www.halodoc.com/artikel/mengenal-lebih-dekat-sistem-peredaran-darah-pada-manusia>
- Ligina Ayudia M.Psi, 2022, Fungsi Plasenta bagi Peredaran Darah Janin: <https://www.ibudanbalita.com/artikel/mengenal-peredaran-darah-plasenta#:~:text=Di%20dalam%20plasenta%2C%20darah%20ibu,darah%20ibu%20ke%20darah%20janin>
- Ani Mardatila, 2020, Fungsi dan Komposisi Darah pada Manusia: <https://m.merdeka.com/sumut/fungsi-darah-bagi-tubuh-manusia-komposisi-dan-gangguan-yang-dialami-kln.html>
- Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2020, Fungsi Plasma Darah untuk Tubuh: <https://www.halodoc.com/artikel/fungsi-plasma-darah-untuk-tubuh-manusia>
- Bily Aditya, 2020, Fungsi Sel Darah Merah dan Putih: <https://m.merdeka.com/trending/fungsi-sel-darah-merah-dan-putih-yang-ada-dalam-tubuh-manusia-ini-penjasannya-kln.html>
- Bily Aditya, 2020, Fungsi Sel Darah Merah dan Putih: <https://m.merdeka.com/trending/fungsi-sel-darah-merah-dan-putih-yang-ada-dalam-tubuh-manusia-ini-penjasannya-kln.html>

Edelweis Lararenjana, 2020, Mengenal Fungsi Trombosit atau Keping Darah: <https://m.merdeka.com/jatim/mengenal-fungsi-trombosit-keping-sel-darah-yang-sangat-penting-bagi-tubuh-klm.html>

AJ Ramadhan, 2019, Gangguan pada Sistem Peredaran Darah Manusia:

https://id.m.wikipedia.org/wiki/Gangguan_pada_sistem_peredaran_darah_manusia#:~:text=Gangguan%20pada%20Sistem%20Peredaran%20Darah%20Manusia%20adalah%20kelainan%20atau%20penyakit,dan%20zat%20sisa%20hasil%20metabolisme

Dr. Arindya Bela, 2022, Waspada! Penyebab Darah Tinggi: <https://www.alodokter.com/waspada-penyebab-darah-tinggi>

Dr. Fahmi Ahmad M, Sp.JP.FIHA, 2022, Penyebab Umum Penyakit Jantung Koroner: <https://primayahospital.com/jantung/aterosklerosis/>

Dr. Rizal Fadli, 2021, Pengertian Serangan Jantung dan Penyebabnya: <https://www.halodoc.com/kesehatan/serangan-jantung>

Dr. Rizal Fadli, 2022, Gejala Penyebab dan Pengobatan Gagal Jantung: <https://www.halodoc.com/kesehatan/gagal-jantung>

Dr. Rizal Fadli, 2022, Pengertian Stroke: <https://www.halodoc.com/kesehatan/stroke>

Dr. Yusak Alfrets Purotuo Sp.JP, 2022, Gejala, Penyebab dan Pengobatan: <https://primayahospital.com/jantung/aneurisma-aorta/#:~:text=Aneurisma%20aorta%20adalah%20kondisi%20ketika,darah%20yang%20penting%20bagi%20tubuh>

Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2022, Penyakit Arteri Perifer: <https://www.halodoc.com/kesehatan/penyakit-arteri-perifer-pap>

- Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2022, Cara Kerja Peredaran Darah:
<https://www.halodoc.com/artikel/mengenal-cara-kerja-organ-peredaran-darah-manusia>
- Dr. Fadhli Rizal Makarim, 2022 Gangguan Pembekuan Darah:
<https://www.halodoc.com/kesehatan/gangguan-pembekuan-darah>
- Jl. P.H.H. Mustofa, 2022, Makanan Penambah Darah:
<https://ykpbankbjb.or.id/content/post/59/jenis-makanan-penambah-darah>

BAB 3

SISTEM PERNAPASAN

A. Anatomi Fisiologi Sistem Pernapasan

1. Fisiologi

Menurut Novita Wijayanti dalam Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi, fisiologi merupakan ilmu yang mempelajari fungsi dari tubuh manusia dan berkaitan dengan mekanisme berbagai organ dan jaringan dalam melaksanakan kegiatan tertentu. Dalam fisiologi, dipelajari bagaimana sel, jaringan, dan sistem organ tubuh bekerja serta fungsinya apabila terintegrasi untuk mengatur kondisi di dalam tubuh. Berdasarkan objek kajiannya, dikenal istilah fisiologi manusia, fisiologi tumbuhan, dan fisiologi hewan. Meskipun demikian, prinsip fisiologi bersifat universal, tidak bergantung pada jenis organisme yang dipelajari. Sebagai contoh, apa yang dipelajari pada fisiologi sel khamir (mikroorganisme uniseluler dalam kelompok fungi) dapat pula diterapkan sebagian atau seluruhnya pada fisiologi sel manusia.

2. Pernapasan

Pernapasan merupakan suatu mekanisme pertukaran gas oksigen (O_2) yang dibutuhkan tubuh untuk metabolisme sel dengan karbondioksida (CO_2) yang dihasilkan dari metabolisme. Sistem respirasi terdiri dari dua bagian yaitu 1) saluran nafas bagian atas, udara yang masuk pada bagian ini dihangatkan, disaring dan dilembabkan, dan 2) saluran nafas bagian bawah (paru), merupakan tempat pertukaran gas.

Pertukaran gas terjadi di paru. Alveoli merupakan tempat terjadinya pertukaran gas antara O₂ dan CO₂ di paru. Pompa muskuloskeletal yang mengatur pertukaran gas dalam proses respirasi terdapat pada rongga pleura dan dinding dada. Rongga pleura terbentuk dari dua selaput serosa, yang meliputi dinding dalam rongga dada yang disebut pleura parietalis, dan yang meliputi paru atau pleura veseralis.

3. Trakea

Trakea merupakan batang tenggorokan lanjutan dari laring, terbentuk oleh 16-20 cincin yang terdiri dari tulang-tulang rawan. Panjang trakea 9-11 cm dan di belakang terdiri dari jaringan ikat yang dilapisi oleh otot polos. Dinding-dinding trakea tersusun atas sel epitel bersilia yang menghasilkan lendir. Lendir ini berfungsi untuk penyaringan lanjutan udara yang masuk, menjerat partikel-partikel debu, serbuk sari dan kontaminan lainnya. Sel silia berdenyut akan menggerakkan mukus sehingga naik ke faring yang dapat ditelan atau dikeluarkan melalui rongga mulut. Hal ini bertujuan untuk membersihkan saluran pernapasan. Trakea terletak di depan saluran esofagus, mengalami percabangan di bagian ujung menuju ke paru-paru, yang memisahkan trakea menjadi bronkus kiri dan kanan disebut karina.

4. Faring Tekak

Faring Tekak atau faring merupakan saluran otot yang terletak tegak lurus antara dasar tengkorak (basis kranii) dan vertebra servikalis VI. Faring merupakan tempat persimpangan antara jalan nafas dan jalan makanan. Letaknya berada di bawah dasar tengkorak, di belakang rongga hidung dan mulut sebelah depan ruas tulang leher, ke atas berhubungan dengan rongga hidung, dengan perantara lubang yang bernama koana, ke depan berhubungan dengan rongga mulut, tempat hubungan ini bernama isthmus fausium, ke bawah terdapat dua lubang, ke depan lubang laring, ke belakang lubang esofagus. Di bawah selaput lendir terdapat jaringan ikat, juga di beberapa tempat

terdapat folikel getah bening. Perkumpulan getah bening ini dinamakan adenoid. Di sebelahnya terdapat 2 buah tonsil kiri dan kanan dari tekak. Di sebelah belakang terdapat epiglotis (empang tenggorok) yang berfungsi menutup laring pada waktu menelan makanan.

5. Laring

Laring merupakan pangkal tenggorokan berupa saluran udara, yang terletak di depan faring sampai ketinggian vertebra servikalis dan masuk ke dalam trakea dibawahnya mempunyai fungsi untuk pembentukan suara. Bagian ini dapat ditutup oleh epiglotis, yang terdiri dari tulang-tulang rawan yang berfungsi menutupi laring pada waktu kita menelan makanan.

6. Bronkus

Bronkus merupakan percabangan trakea kanan dan kiri. Tempat percabangan ini disebut karina. Bronkus terbagi menjadi bronkus kanan dan kiri, bronkus lobaris kanan terdiri 3 lobus dan bronkus lobaris kiri terdiri 2 lobus. Bronkus lobaris kanan terbagi menjadi 10 bronkus segmental dan bronkus lobaris kiri terbagi menjadi 9 bronkus segmental. Bronkus segmentalis ini kemudian terbagi lagi menjadi bronkus subsegmental yang dikelilingi oleh jaringan ikat yang memiliki arteri, limfatik dan saraf.

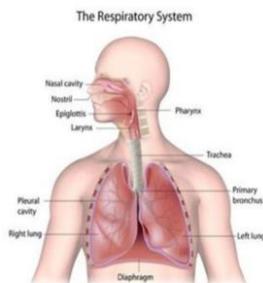
7. Hidung

Hidung atau nasal merupakan saluran udara yang pertama, mempunyai dua lubang (kavum nasi), dipisahkan oleh sekat hidung (septum nasi). Di dalamnya terdapat bulu-bulu yang berguna untuk menyaring udara, debu, dan kotoran yang masuk ke dalam lubang hidung.

B. Fungsi Sistem Pernafasan

1. Mengutip laman American Lung Association, sistem pernapasan manusia berfungsi untuk menyediakan asupan oksigen secara konsisten, agar seluruh fungsi tubuh bekerja dengan baik.

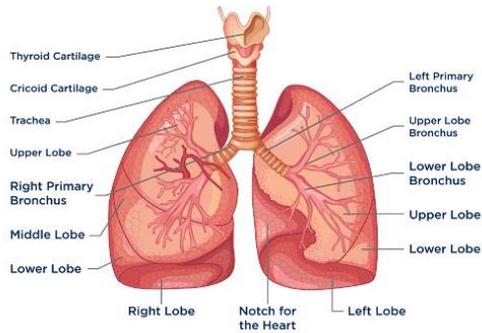
2. Fungsi trakea salah satunya yaitu untuk membawa udara menuju paru-paru. Gambar trakea dan organ pernapasan lainnya. Fungsi trakea sebagai sistem pernapasan sangat penting bagi manusia.
3. Fungsi faring dalam sistem pernapasan manusia adalah menyalurkan aliran udara dari hidung dan mulut, ke trakea.
4. Laring juga berperan penting dalam melindungi saluran pernapasan manusia. Laring mampu melindungi saluran pernapasan dari masuknya benda asing yang dapat membahayakan saluran pernapasan. Di bagian pangkal laring terdapat epiglottis yang berfungsi sebagai katup pangkal tenggorokan.
5. Bronkus berfungsi mengantarkan udara dari saluran napas atas ke dalam paru-paru sekaligus mengeluarkannya dari paru-paru. Bronkiolus akan membawa udara yang kaya oksigen ke kantung udara alveolus.
6. Fungsi hidung adalah 1) saluran udara pernapasan, 2) penyaringan (filtrasi), penghangatan, dan pelembaban, 3) penerimaan bau, merupakan fungsi ephithelium olfactory pada bagian medial rongga hidung, 4) rongga hidung juga berhubungan dengan pembentukan suara-suara fenetik dimana ia berfungsi sebagai ruang resonansi, 5) membunuh kuman-kuman yang masuk, bersama-sama udara pernapasan oleh leukosit yang terdapat dalam selaput lendir (mukosa) atau hidung.



SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

C. Paru-Paru

1. Pernapasan paru adalah pertukaran oksigen dan karbondioksida yang terjadi pada paru-paru. Oksigen diambil melalui mulut dan hidung pada waktu bernapas, masuk melalui trakea sampai ke alveoli berhubungan dengan darah dalam kapiler pulmonar. Alveoli memisahkan oksigen dari darah, oksigen kemudian menembus membran, diambil oleh sel darah merah dibawa ke jantung dan dari jantung dipompakan ke seluruh tubuh. Karbondioksida merupakan hasil buangan di dalam paru yang menembus membran alveoli, dari kapiler darah dikeluarkan melalui pipa bronkus berakhir sampai pada mulut dan hidung. Pernapasan pulmoner (paru) terdiri atas empat proses yaitu: 1) Ventilasi pulmoner, gerakan pernapasan yang menukar udara dalam alveoli dengan udara luar. 2) Arus darah melalui paru-paru, darah mengandung oksigen masuk ke seluruh tubuh, karbondioksida dari seluruh tubuh masuk ke paru-paru. 3) Distribusi arus udara dan arus darah sedemikian rupa dengan jumlah yang tepat, yang bisa dicapai untuk semua bagian. 4) Difusi gas yang menembus membran alveoli dan kapiler karbondioksida lebih mudah berdifusi dari pada oksigen.
2. Pernapasan sel Transpor gas paru-paru dan jaringan. Pergerakan gas O₂ mengalir dari alveoli masuk ke dalam jaringan melalui darah, sedangkan CO₂ mengalir dari jaringan ke alveoli. Jumlah kedua gas yang ditranspor ke jaringan dan dari jaringan secara keseluruhan tidak cukup bila O₂ tidak larut dalam darah dan bergabung dengan protein membawa O₂ (hemoglobin). Demikian juga CO₂ yang larut masuk ke dalam serangkaian reaksi kimia reversibel (rangkainan perubahan udara) yang mengubah menjadi senyawa lain. Adanya hemoglobin menaikkan kapasitas pengangkutan O₂ dalam darah sampai 70 kali dan reaksi CO₂ menaikkan kadar CO₂ dalam darah menjadi 17 kali.



D. Proses Pernapasan (Inspirasi dan Ekspirasi)

1. Pernapasan (respirasi) adalah peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung oksigen serta menghembuskan udara yang banyak mengandung karbondioksida sebagai sisa dari oksidasi keluar dari tubuh. Penghirupan udara ini disebut inspirasi dan penghembusannya disebut ekspirasi. Jadi, dalam paru-paru terjadi pertukaran zat antara oksigen yang masuk kedalam darah dan CO₂ dikeluarkan dari darah secara osmosis. CO₂ dikeluarkan melalui traktus respiratorius (jalan pernapasan) dan masuk kedalam tubuh melalui kapiler-kapiler vena pulmonalis kemudian masuk ke serambi kiri jantung (atrium sinistra) menuju ke aorta kemudian ke seluruh tubuh (jaringan-jaringan dan sel-sel), di sini terjadi oksidasi (pembakaran). Sebagai sisa dari pembakaran adalah CO₂ dan dikeluarkan melalui peredaran darah vena masuk ke jantung (serambi kanan atau atrium dekstra) menuju ke bilik kanan (ventrikel dekstra) dan dari sini keluar melalui arteri pulmonalis ke jaringan paru-paru. Akhirnya dikeluarkan menembus lapisan epitel dari alveoli. Proses pengeluaran CO₂ ini adalah sebagian dari sisa metabolisme, sedangkan sisa dari metabolisme lainnya akan dikeluarkan melalui traktus urogenitalis dan kulit. Pernapasan terdiri dari 2 mekanisme yaitu inspirasi (menarik napas) dan ekspirasi (menghembuskan napas).

2. Inspirasi. Bernapas merupakan gerak refleks yang terjadi pada otot-otot pernapasan. Refleks bernapas ini diatur oleh pusat pernapasan yang terletak di dalam sumsum penyambung (medulla oblongata). Oleh karena seseorang dapat menahan, memperlambat, atau mempercepat napasnya, ini berarti bahwa refleks bernapas juga di bawah pengaruh korteks serebri. Pusat pernapasan sangat peka terhadap kelebihan kadar CO₂ dalam darah dan kekurangan dalam darah. Inspirasi terjadi bila muskulus diafragma telah mendapat rangsangan dari nervus frenikus lalu mengerut datar. Muskulus interkostalis yang letaknya miring, setelah mendapat rangsangan kemudian mengerut dan tulang iga (kosta) menjadi datar. Dengan demikian jarak antara sternum (tulang dada) dan vertebra semakin luas dan melebar. Rongga dada membesar maka pleura akan tertarik, yang menarik paru-paru sehingga tekanan udara di dalamnya berkurang dan masuklah udara dari luar.
3. Ekspirasi. Bernapas merupakan gerakan pada suatu saat otot-otot akan kendur lagi (diafragma akan menjadi cekung, muskulus interkostalis miring lagi) dan dengan demikian rongga dada menjadi kecil kembali, maka udara didorong keluar. Jadi proses respirasi atau pernapasan ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan antara rongga pleura dan paru-paru. Pada pernapasan dada, pada waktu seseorang bernapas, rangka dada terbesar bergerak. Ini terdapat pada rangka dada yang lunak, yaitu pada orang-orang muda dan pada perempuan. Pada pernapasan perut, jika pada waktu bernapas diafragma turun naik, maka ini dinamakan pernapasan perut. Kebanyakan pernapasan perut terdapat pada orang tua, karena tulang rawannya tidak begitu lembek dan bingkas lagi yang disebabkan oleh banyak zat kapur yang mengendap di dalamnya dan banyak ditemukan pada laki-laki.

DAFTAR PUSTAKA

- Heni Puji Wahyuningsih, S.SiT., M.Keb., DR Yuni Kusmiyati., MPH (2017)
- Artamevia, R. (2020). Pemantauan Respirasi pada Klien Asma Bronchial dengan Gangguan Pertukaran Gas Tahun 2020. *Journal of Poltekkes Palembang*.
- Asmadi. (2019). *Konsep Dasar Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Azizah, R. A. U., Nataliswati, T. and Anantasari, R. (2018). Pengaruh Latihan Pursed Lips Breathing terhadap Perubahan RR Pasien Pneumonia di RSUD Lawang. *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*. 5 (3): 188-194. doi: 10.26699/jnk.v5i3.art.p188-194.
- Budi, S. (2020). Karya Ilmiah Akhir Ners (Kia-N) Penerapan Teknik Pernapasan Pursed Lips Breathing dan Posisi Semi Fowler Pada Tn.E dengan Tb Paru di Ruang Rawat Paru RSUD Dr. Achmad Muchtar Bukittinggi Tahun 2020 Stikes Perintis Padang. Available at: <http://repo.stikesperintis.ac.id/1216/>.
- Dinarti and Mulyanti, Y. (2017). *Dokumentasi Keperawatan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, p. 167.
- Jelita Cessia Rini (2020). Gambaran Terapi Pursed Lips Breathing Terhadap Status Oksigenasi Anak dengan Pneumonia di Desa Wirasana Kecamatan Purbalingga. FIK Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ludji, Y. A. (2019). *Asuhan Keperawatan Pada An.R.F dengan Pneumonia di Ruang Kenanga RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang*. Kupang: Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Mandan, A. N. (2019). *Asuhan Keperawatan pada Pasien Dewasa Penderita Pneumonia dengan Ketidakefektifan Bersihan Jalan Napas*. FIK Universitas Muhammadiyah Ponorogo. 8(5): 55.

- Mulia, A. (2020). Analisis Praktek Klinik Keperawatan Pursed Lips Breathing Terhadap Keefektifan Bersihan Jalan Nafas Anak dengan Bronkopneumonia di Poskeskel Garegeh Tahun 2020. Stikes Perintis Padang.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2020). Press Release “Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) Outbreak Pneumonia di Tiongkok. (19), pp. 19–22.
- Tim Pokja SDKI DPP PPNI. (2017). Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI). Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.
- Tim Pokja SIKI DPP PPNI. (2018). Standar Intervensi Keperawatan Indonesia. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.
- Tim Pokja SLKI DPP PPNI. (2018). Standar Luaran Keperawatan Indonesia. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.
- Widiastuti, L. and Siagian, Y. (2019). Pengaruh Batuk Efektif Terhadap Pengeluaran Sputum pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Kampung Bugis Tanjungpinang. *Jurnal Keperawatan*. 9(1): 1069–1076.
- Anggito, Albi & Johan Setiawan. 2018. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jawa Timur: CV Jejak Publisher.
- Heni Puji Wahyuningsih, S.SiT., M.Keb., DR Yuni Kusmiyati., MPH (2017).
- White, S., Danowitz, M. and Solounias, N. (2020). Embryology and Evolutionary History of The Respiratory Tract. *Edorium Journal of Anatomy and*.

BAB

4

ANATOMI SISTEM PERKEMIHAN

A. Sistem Perkemihan

1. Pengertian Sistem Perkemihan

- a. Sistem urinaria adalah sistem organ yang memproduksi, menyimpan, dan mengalirkan urin.
- b. Sistem perkemihan atau biasa juga disebut Urinary System adalah suatu sistem kerjasama tubuh yang memiliki tujuan utama mempertahankan keseimbangan internal atau Homeostatis.

2. Fungsi Sistem Perkemihan

- a. Fungsi sistem perkemihan adalah membantu proses pembentukan urine dengan menyaring sisa pembuangan tubuh dan air berlebih dari darah. Urine kemudian akan mengalir ke kandung kemih melalui dua tabung tipis yang disebut ureter. Ketika kandung kemih penuh, Anda akan membuang urine melalui uretra.
- b. Fungsi utama sistem perkemihan pada tubuh adalah melakukan ekskresi dan eliminasi sisa-sisa metabolisme tubuh. Selain itu terdapat beberapa fungsi tambahan, antara lain:
 - 1) Sebagai regulator volume darah dan tekanan darah dengan mengeluarkan sejumlah cairan ke dalam urine dan melepaskan hormone eritropoetin dan renin.
 - 2) Sebagai regulator konsentrasi plasma dari beberapa ion, yaitu: sodium, potassium, klorida & mengontrol jumlah kehilangan ion-ion lainnya ke dalam urine,

serta menjaga batas ion kalsium melalui sintesis kalsitriol.

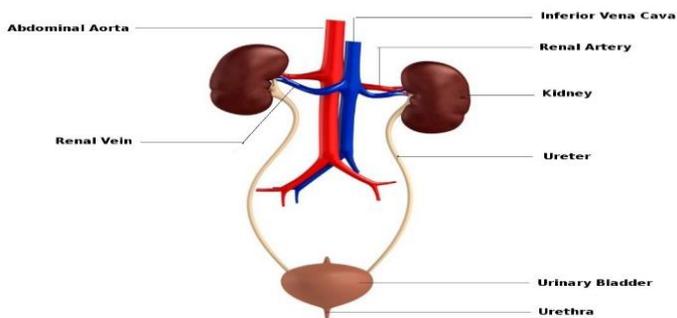
- 3) Sebagai stabilisator pH daerah melalui control jumlah pengeluaran hidrogen dan ion bikarbonat ke dalam urine.
- 4) Sebagai detoksifikator racun bersama organ hepar selama kelaparan melalui proses deaminasi asam amino yang dapat merusak jaringan (Nuari & Widayanti, 2017).

3. Penjelasan Tentang Sistem Perkemihan

Sistem perkemihan merupakan suatu sistem organ tempat terjadinya proses penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh dan menyerap zat-zat yang masih dipergunakan oleh tubuh. Zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh larut dalam air dan dikeluarkan berupa urin.

4. Anatomi Sistem Perkemihan dalam Tubuh Manusia

Gambar: Anatomi Sistem Perkemihan atau Urinaria



Dalam anatomi sistem perkemihan atau urinaria, terdapat organ penting yang terdiri dari empat bagian, diantaranya adalah:

a. Ginjal

1) Pengertian Ginjal

Ginjal adalah organ yang berbentuk dua buncis yang terletak di bagian posterior abdomen, satu buah pada setiap sisi kolumna vertebralis, di belakang peritoneum.

2) Fungsi Ginjal

a) Pengaturan volume dan komposisi darah. Ginjal berperan dalam pengaturan volume darah dan komposisi darah melalui mekanisme pembuangan atau sekresi cairan. Misalnya jika intake cairan melebihi kebutuhan maka ginjal akan membuang lebih banyak cairan yang keluar dalam bentuk urine, sebaliknya jika kekurangan cairan maka ginjal akan mempertahankan cairan yang keluar dengan sedikit urine yang dikeluarkan. Jumlah cairan yang keluar dan dipertahankan tubuh berpengaruh terhadap pengenceran dan pemekatan darah serta volume darah. Di dalam ginjal juga diproduksi hormon eritropoietin yang dapat menstimulasi pembentukan sel darah merah. Pada kondisi kekurangan darah, anemia atau hipoksia maka akan lebih banyak diproduksi eritropoietin untuk memperbanyak produksi sel darah merah.

b) Pengaturan jumlah dan konsentrasi elektrolit pada cairan ekstra sel, seperti natrium, klorida, bikarbonat, kalsium, magnesium, fosfat dan hydrogen. Konsentrasi elektrolit ini mempengaruhi pergerakan cairan intrasel dan ekstrasel. Bila terjadi pemasukan dan kehilangan ion-ion tersebut maka ginjal akan meningkatkan atau mengurangi sekresi ion-ion penting tersebut.

- c) Membantu mempertahankan keseimbangan asam basa (pH) darah. Pengendalian asam basa darah oleh ginjal dilakukan dengan sekresi urin yang asam atau basa melalui pengeluaran ion hidrogen atau bikarbonat dalam urin.
 - d) Pengaturan tekanan darah, ginjal berperan dalam pengaturan tekanan darah dengan mensekresi enzim renin yang mengaktifkan jalur Renin-angiotensin dan mengakibatkan perubahan vasokonstriksi atau vasodilatasi pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan tekanan darah atau menurunkan tekanan darah.
 - e) Pengeluaran dan pembersihan hasil metabolisme tubuh seperti urea, asam urat dan kreatinin, jika tidak dikeluarkan maka bersifat toksik khususnya pada otak.
 - f) Pengeluaran komponen-komponen asing seperti pengeluaran obat, pestisida dan zat-zat berbahaya lainnya.
- 3) Dari fungsi-fungsi diatas, ginjal melakukan tiga mekanis yaitu filtrasi, reabsorpsi tubular dan sekresi tubular.
- a) Filtrasi Glomerular
 - Filtrasi adalah operasi pemisahan campuran yang heterogen antara fluida dan partikel-partikel padatan oleh media filter yang meloloskan fluida tetapi menahan partikel-partikel padatan, dengan cara melewatkan fluida melalui suatu media penyaring atau septum yang dapat menahan zat padat.
 - Filtrasi plasma terjadi pada glomerulus di nefron, merupakan langkah pertama produksi urine.
 - Ultrafiltrasi terjadi dimana plasma menembus barrier dari membran endothelium glomerulus kemudian hasilnya masuk ke dalam ruang intra

kapsul Bowman. Normalnya sekitar 20% atau sekitar 180 liter per hari plasma masuk ke glomerulus untuk difiltrasi. Rata-rata 178.5 liter direabsorpsi kembali dan hanya 1-2 liter yang disekresi menjadi urin. Filtrasi glomerular terjadi akibat perbedaan tekanan filtrasi dengan tekanan yang melawan filtrasi atau disebut tekanan filtrasi efektif.

- Ada tiga tekanan yang terjadi dalam proses filtrasi yaitu tekanan darah kapiler glomerulus atau tekanan hidrostatis kapiler glomerulus, tekanan osmotik koloid plasma dan tekanan hidrostatis kapsula Bowman.
 - Tekanan darah kapiler glomerulus, merupakan tekanan yang cenderung mendorong, tekanan ini tergantung dari kontraksi atau kerja jantung dan resistensi dari arteriole afferen dan arteriole efferent. Besarnya tekanan ini sekitar 50 mmHg.
 - Tekanan osmotik koloid plasma, tekanan ini terjadi karena protein plasma yang cenderung menarik air dan garam-garam ke dalam pembuluh darah kapiler. Tekanan ini bersifat melawan filtrasi, besarnya sekitar 30 mmHg.
 - Tekanan hidrostatis kapsula Bowman, yaitu tekanan yang terjadi karena adanya cairan pada kapsula Bowman yang cenderung melawan filtrasi, besarnya sekitar 5 mmHg.

b) Reabsorpsi Tubular

- Reabsorpsi adalah mekanisme tubuh untuk menyerap kembali zat yang diperlukan oleh tubuh misalnya, garam protein yang masih dalam bentuk albumin menjadi amonia dan protein dan cairan lain yang diperlukan badan malphigi.

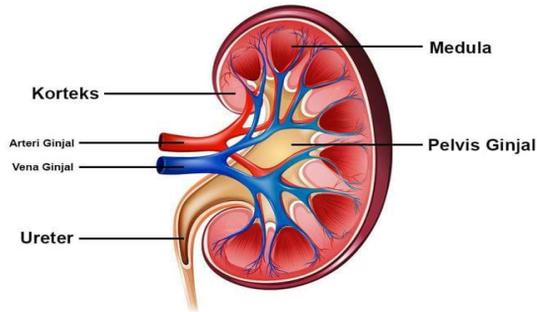
- Reabsorpsi merupakan proses penyerapan kembali berbagai macam zat yang masih bisa digunakan oleh tubuh. Dimana, fungsi utama dari reabsorpsi adalah untuk menjaga keseimbangan elektrolit dan moestasis dari volume, komposisi, pH dan tekanan osmotik darah. Reabsorpsi terjadi di sepanjang tubulus renalis.

c) Sekresi Tubular

- Sekresi tubular adalah kebalikan dari reabsorpsi, merupakan proses aktif yang memindahkan zat keluar kapiler peritubuler melewati epitel sel-sel tubular masuk ke lumen nefron untuk dikeluarkan dalam urin.
- Substansi yang penting disekresi oleh tubulus adalah hydrogen, potassium dan anion dan kation organic dan benda-benda asing dalam tubuh.
- Sekresi ion hydrogen penting dalam ke seimbangan asam-basa, oleh karena pengeluaran ion hydrogen tergantung dari keasaman cairan tubuh. Ketika cairan tubuh asam maka sekresi hidrogen meningkat, demikian sebaliknya.
- Dari 180 liter per hari plasma yang difiltrasi tidak semuanya dikeluarkan dalam bentuk urin, tetapi lebih banyak yang diserap kembali/reabsorpsi dalam tubulus ginjal terutama zat-zat atau material yang penting bagi tubuh dan hanya 1-2 liter yang dikeluarkan dalam bentuk urin. Material yang reabsorpsi masuk kembali ke darah melalui kapiler peritubular.

4) Bagian-bagian Ginjal Beserta Fungsinya

Berikut ini adalah penjelasan mengenai bagian-bagian ginjal.



Gambar: Bagian-bagian Ginjal

Ginjal terdiri atas tiga area yaitu korteks, medula dan pelvis

a) Korteks

- Pengertian

Korteks adalah bagian terluar ginjal. Bagian ginjal satu ini adalah tempat dimana ginjal memproduksi urine. Bagian luar korteks dilapisi oleh jaringan lemak atau sering juga disebut kapsul ginjal.

- Fungsi

Lapisan ini berfungsi untuk melindungi bagian dalam ginjal. Di bagian korteks ini juga terdapat pembuluh-pembuluh darah ginjal. Korteks juga berfungsi untuk menghasilkan sebuah hormon bernama erythropoietin yang berperan dalam pembentukan sel darah merah baru.

b) Medula

- Medula adalah lapisan dalam pada ginjal.
- Medula merupakan jaringan ginjal yang halus. Bagian ini terdiri dari lengkung Henle serta

piramida ginjal, yaitu struktur kecil yang berisi nefron dan tubulus.

- Tubulus inilah yang berfungsi untuk mengangkut cairan yang masuk dan mengeluarkan urine dari ginjal.

c) Pelvis Ginjal

- Pelvis ginjal adalah bagian berbentuk corong di bagian paling dalam dari ginjal.
- Bagian ginjal ini berfungsi sebagai jalur untuk cairan dalam perjalanan ke kandung kemih. Bagian pertama dari pelvis ginjal terdapat calyces. Ini adalah ruang berbentuk cangkir kecil yang mengumpulkan cairan sebelum masuk ke kandung kemih. Lalu di pelvis ginjal juga terdapat hilum, yaitu lubang kecil yang terletak di bagian dalam ginjal. Bagian ini melengkung ke dalam yang menjadikan bentuk ginjal seperti kacang.

d) Nefron

- Nefron adalah bagian terpenting dari setiap ginjal. Mereka mengambil darah, metabolisme nutrisi, dan membantu mengeluarkan produk limbah dari darah yang disaring. Setiap ginjal memiliki sekitar 1 juta nefron. Masing-masing memiliki kumpulan struktur internalnya sendiri.
- Setelah darah memasuki nefron, darah masuk ke sel darah ginjal, juga disebut badan Malpighian. Sel ginjal mengandung dua struktur tambahan, yakni:
 - Glomerulus. Ini adalah sekelompok kapiler yang menyerap protein dari darah yang berjalan melalui sel darah ginjal.

- Kapsul Bowman. Cairan yang tersisa, yang disebut urin kapsuler, melewati kapsul Bowman ke dalam tubulus ginjal.
- Ginjal melakukan banyak fungsi penting, termasuk:
 - Menjaga keseimbangan cairan secara keseluruhan.
 - Mengatur dan menyaring mineral dari darah.
 - Menyaring bahan limbah dari makanan, obat-obatan, dan zat beracun.
 - Menciptakan hormon yang membantu memproduksi sel darah merah, meningkatkan kesehatan tulang, dan mengatur tekanan darah.

5) Suplai Darah Ginjal

Ginjal mendapatkan suplai darah dari aorta abdominalis yang bercabang menjadi arteri renalis, → arteri interlobaris → arteri arcuata → arteri interlobularis → arteriole aferen → glomerulus → arteriole eferen → kapiler juxta glomerulare → peritubuler → vena interlobularis → vena arcuata → vena interlobularis → vena renalis.

6) Penyakit atau Gejala pada Ginjal

Gangguan fungsi ginjal berdampak negatif bagi tubuh karena menyebabkan berbagai penyakit berikut ini:

a) Gagal Ginjal Akut

- Ginjal adalah organ yang berfungsi untuk menyaring limbah sisa metabolisme dari dalam darah dan membuangnya melalui urine. Jika fungsi tersebut terhenti, limbah yang seharusnya dibuang akan menumpuk di dalam tubuh.

- Terjadi akibat ginjal tidak mampu menyaring zat sisa dalam darah. Penyebabnya adalah batu saluran kemih, konsumsi obat, dehidrasi berat, dan trauma pada ginjal. Gejala gagal ginjal berupa penurunan jumlah urine, kaki bengkak, sesak napas, nyeri dada, kecemasan, kejang, hingga koma. Mioglobin juga dapat membahayakan ginjal dan memicu gagal ginjal.

b) Batu Ginjal

- Batu ginjal adalah endapan keras yang terbuat dari mineral dan garam asam yang mengendap dalam urin yang terkonsentrasi. Batu ginjal ini dapat menyakitkan saat melewati saluran kemih, tetapi biasanya tidak menyebabkan kerusakan permanen.
- Ditandai dengan terbentuknya kristal di dalam ginjal, sehingga dikenal sebagai kencing batu. Batu ginjal bisa berpindah ke saluran kemih lain seperti ureter, kandung kemih, dan uretra. Bila ini terjadi, kristal dapat melukai dinding saluran kemih dan menyebabkan urine bercampur darah. Salah satu gejalanya adalah rasa nyeri yang hilang dan timbul di daerah pinggang.

c) Glomerulonefritis

- Glomerulonefritis (GN) adalah penyakit ginjal yang disebabkan oleh peradangan saringan kecil dalam ginjal (diketahui sebagai glomeruli). Peran glomeruli adalah untuk menghilangkan kelebihan limbah dan cairan dari aliran darah yang dikeluarkan melalui urin.
- Peradangan glomerulus atau pembuluh darah kecil yang berfungsi menyaring darah. Akibatnya, ginjal tidak bisa menyaring darah dengan normal hingga berujung pada gagal ginjal. Gejala glomerulonefritis adalah kencing

berdarah, tekanan darah tinggi, jarang buang air kecil, nyeri perut, kencing berbusa, serta pembengkakan di wajah, tangan, kaki, dan perut karena penumpukan cairan dalam tubuh.

- Glomerulonefritis bisa disebabkan oleh infeksi, penyakit autoimun, peradangan di pembuluh darah, atau penyakit tertentu.

d) Nefritis Akut

- Nefritis akut terjadi ketika ginjal tiba-tiba meradang. Nefritis akut memiliki beberapa penyebab, dan dapat menyebabkan gagal ginjal jika tidak segera diobati. Kondisi ini dulu dikenal sebagai penyakit Bright.
- Peradangan pada nefron ginjal. Pengidap nefritis akut mengalami demam, muntah, tekanan darah tinggi, nyeri punggung, dan gangguan kencing.

e) Gagal Ginjal Kronis

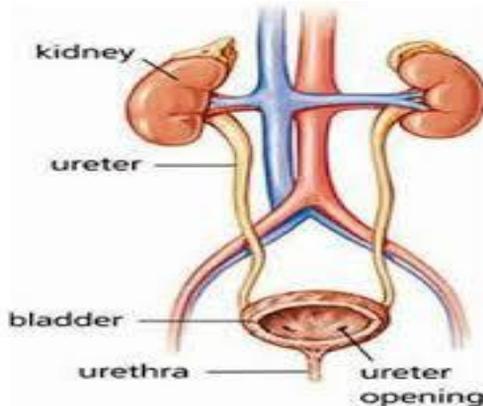
- Penyakit ginjal yang telah berlangsung lama sehingga menyebabkan gagal ginjal. Ginjal menyaring kotoran dan kelebihan cairan dari darah. Apabila ginjal tidak berfungsi, kotoran menumpuk.
- Penurunan fungsi ginjal di bawah batas normal lebih dari tiga bulan. Gagal ginjal kronis ditandai dengan ketidakmampuan ginjal dalam menyaring kotoran, mengontrol jumlah air dalam tubuh, serta mengontrol kadar garam dan kalsium dalam darah.
- Gejalanya adalah sesak napas, muntah, nyeri tulang, kaki kebas, berat badan menurun, kaki atau mata bengkak, hingga pingsan.

b. Ureter

1) Pengertian dan Fungsi Ureter

- a) Ureter adalah organ sistem kemih yang terdiri dari dua tabung tebal. Kedua tabung ureter berfungsi mengangkut urine dari ginjal menuju kandung kemih. Masing-masing memiliki panjang sekitar 25 - 30 centimeter (cm) dengan diameter 3 - 4 milimeter (mm).
- b) Organ yang mirip seperti saluran pipa ini berfungsi untuk menyaring darah dan membuat urin sebagai produk limbah. Peran ureter dalam proses ini adalah untuk membawa urine dari ginjal ke kandung kemih.
- c) Prosesnya dimulai ketika ureter berkontraksi untuk memicu urine menjauh dari ginjal sehingga dapat masuk ke kandung kemih. Kemudian, ureter akan bekerja terus-menerus untuk mengosongkan urine ke dalam kandung kemih setiap 10 hingga 15 detik.
- d) Selain berperan dalam membuang limbah dari tubuh, ureter juga membantu ginjal dalam menyeimbangkan cairan dalam tubuh, melepaskan hormon untuk mengatur tekanan darah, dan mengontrol produksi sel darah merah.

Gambar: Ginjal, ureter, bladder, dan uretra



2) Penyakit atau Gejala pada Ureter

a) Obstruksi Ureter

- Penyumbatan di ureter atau obstruksi ureter dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal bila tidak diobati. Beberapa kondisi yang dapat memicu obstruksi ureter diantaranya pembesaran prostat, batu ginjal, jaringan parut, tumor, gangguan darah, batu ureter atau kelainan kongenital.
- Obstruksi ureter umumnya ditandai dengan gejala nyeri di samping atau perut, urine berdarah, mual, pembengkakan kaki, dan penurunan produksi urine. Perawatan untuk mengatasi ini biasanya mencakup pemberian antibiotik untuk membersihkan infeksi, drainase, dan pembedahan.

b) Batu Ureter

- Kondisi ini sebenarnya adalah batu ginjal yang berjalan melalui ureter.
- Batu ginjal terbentuk ketika limbah atau racun-racun di dalam tubuh tidak dapat dikeluarkan sehingga menumpuk dan menempel di dalam ginjal.
- Ukuran batu ginjal yang cenderung kecil dapat masuk ke dalam ureter dan terjebak.
- Gejala batu ureter meliputi sakit saat buang air kecil. Kram di perut bawah atau selangkangan dan kandungan darah dalam urine.

c) Infeksi Saluran Kemih

- ISK atau infeksi saluran kemih dapat mempengaruhi bagian saluran kemih manapun, termasuk ureter. Kondisi ini terjadi ketika bakteri memasuki uretra dan menginfeksi saluran kemih.

- Gejala ISK meliputi rasa sakit dan terbakar saat buang air kecil, sering buang air kecil, atau merasa ingin buang air kecil, bahkan saat kandung kemih sudah dikosongkan. Infeksi saluran kemih umumnya diobati dengan antibiotik.

d) Refluks Vesikoureteral

- Infeksi saluran kemih berulang bisa menjadi tanda refluks vesikoureteral. Refluks vesikoureteral ditandai dengan urine mengalir ke belakang, keluar dari kandung kemih melalui ureter dan kembali ke ginjal. Jika tidak diobati, hal ini dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan tekanan darah tinggi.
- Selain ISK, gejala refluks vesikoureteral lainnya adalah diare, sembelit, mual, muntah, dan penurunan berat badan. Kondisi ini bisa disebabkan karena cacat bawaan, penyumbatan kandung kemih atau ureter, dan masalah saraf.
- Antibiotik, operasi atau pemasangan kateter adalah beberapa opsi perawatan kondisi ini.C

c. Kandung Kemih

1) Pengertian

- a) Kandung kemih adalah organ kosong yang terletak pada separuh anterior dari pelvis, di belakang simfisis pubis. Jarak antara kandung kemih dan simfisis pubis diisi oleh jaringan penghubung yang longgar, yang memungkinkan kandung kemih untuk melebar ke arah kranial ketika terisi. Peritoneum melapisi tepi atas dari kandung kemih, dan bagian dasar ditahan secara longgar oleh ligamen sejati. Kandung kemih juga dibungkus oleh sebuah fascia yang longgar.
- b) Kandung kemih adalah organ yang berbentuk seperti kantung dan terletak di panggul, di

belakang tulang kemaluan. Sebagai bagian sistem sekresi.

2) Fungsi Kandung Kemih

- a) Fungsi utama dari kandung kemih adalah menampung urin dari ureter dan kemudian dikeluarkan melalui ureter.
- b) Kapasitas maksimum dari kandung kemih pada orang dewasa sekitar 300 – 450 ml, dan anak-anak antara 50 – 200 ml. Pada keadaan penuh akan memberikan rangsangan pada saraf aferen ke pusat miksi sehingga terjadi kontraksi otot detrusor yang mendorong terbukanya leher kandung kemih, sehingga terjadi proses miksi.

3) Gejala Kandung Kemih

- a) Infeksi kandung kemih adalah penyakit infeksi yang menyerang kandung kemih. Penyakit ini umumnya ditandai dengan keluhan berupa dorongan untuk lebih sering buang air kecil, sakit saat buang air kecil, dan kencing berdarah.
- b) Infeksi kandung kemih atau cystitis merupakan salah satu jenis infeksi saluran kemih yang sering terjadi. Penyakit ini lebih berisiko menyerang wanita dibandingkan pria. Hal ini karena panjang saluran urine dari kandung kemih ke luar tubuh (uretra) pada wanita lebih pendek. Selain itu, jarak uretra dengan anus juga lebih dekat.

4) Penyebab Infeksi Kandung Kemih

- a) Infeksi kandung kemih umumnya terjadi ketika bakteri dari luar masuk ke dalam saluran kemih melalui uretra, kemudian berkembang biak. Pada sebagian besar kasus, penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*).
- b) Bakteri *E. coli* sebenarnya normal hidup di saluran pencernaan dan tidak berbahaya. Akan tetapi,

bakteri ini bisa menyebabkan peradangan jika masuk ke kandung kemih.

- c) Beberapa cara yang bisa menyebabkan masuknya bakteri E. coli ke kandung kemih adalah:
- Membersihkan anus dari belakang ke depan setelah buang air besar.
 - Menggunakan alat kontrasepsi jenis diafragma.
 - Menggunakan kateter urine dalam jangka panjang.
 - Berhubungan seksual secara aktif, terutama bagi wanita.

d. Uretra

1) Pengertian dan Fungsi Uretra

- a) Uretra adalah tabung tipis yang terhubung ke kandung kemih untuk membantu urine keluar dari tubuh.
- b) Fungsi dari uretra adalah menyalurkan urin dari kandung kemih keluar. Adanya spinter uretra interna yang dikontrol secara involunter memungkinkan urin dapat keluar serta spinter uretra eksterna memungkinkan pengeluaran urin dapat dikontrol.
- c) Disamping untuk pengeluaran urin pada laki-laki uretra juga tempat pengeluaran sperma pada saat ejakulasi.

2) Gangguan pada Uretra

a) Uretritis

- Uretritis adalah peradangan atau pembengkakan pada uretra, yaitu saluran yang membawa urine dari kandung kemih ke luar tubuh. Peradangan pada uretra menyebabkan nyeri atau rasa seperti terbakar saat buang air kecil.
- Uretritis dapat terjadi pada siapa saja, tetapi kondisi ini lebih sering dialami oleh wanita. Hal

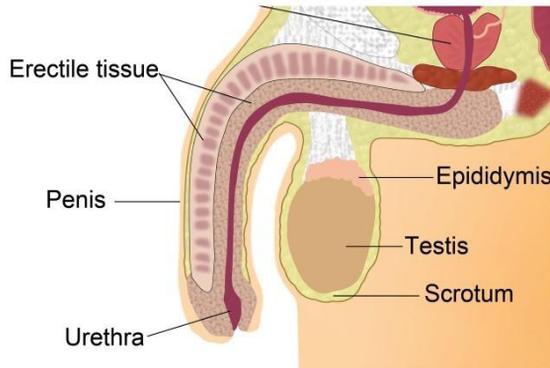
ini karena struktur uretra wanita lebih pendek dibandingkan pada pria. Akibatnya, organisme penyebab infeksi lebih mudah masuk ke dalam uretra.

- Urethritis atau infeksi uretra terjadi ketika bakteri masuk ke dalam saluran kemih dari kulit di sekitar lubang uretra atau lubang kencing. Bakteri yang menyebabkan infeksi di ginjal atau kandung kemih juga dapat menginfeksi uretra.
- Berdasarkan penyebab peradangan, urethritis terbagi menjadi dua jenis, yaitu:
 - Urethritis gonore, yaitu jenis urethritis yang disebabkan oleh bakteri penyebab gonore (*Neisseria gonorrhoeae*).
 - Urethritis non-gonore, yaitu jenis urethritis yang disebabkan oleh bakteri lain, seperti *Chlamydia*, *Mycoplasma genitalium*, dan *Ureaplasma urealyticum*.

3) Proses Berkemih

- a) Proses berkemih merupakan siklus pengisian dan pengosongan kandung kemih. Pada orang normal proses berkemih ini terdiri dari dua langkah, pertama kandung kemih secara progresif terisi sampai tegangan di dindingnya meningkat di atas nilai ambang dan kemudian timbul refleks saraf yang disebut refleks miksi (refleks berkemih) yang akan berusaha mengosongkan kandung kemih.
- b) Refleks berkemih adalah suatu siklus tunggal lengkap dari peningkatan tekanan yang cepat dan progresif, periode tekanan yang dipertahankan dan kembalinya tekanan ke tonus basal kandung kemih.
- c) Bila refleks berkemih ini gagal, setidaknya-tidaknya akan menimbulkan kesadaran atau keinginan untuk berkemih. Proses berkemih dibawah keinginan biasanya terjadi bila seseorang secara sadar mengkontraksikan otot-otot abdomennya,

yang akan meningkatkan tekanan dalam kandung kemih dan mengakibatkan urin ekstra memasuki leher kandung kemih. Kemudian uretra posterior yang berada dibawah tekanan akan mengakibatkan teregangnya dinding uretra.



Gambar : Saluran Kemih

- d) Kandung kemih dipersarafi oleh saraf dari perving, baik sensorik maupun motorik. Pengaktifan saraf parasimpatis menyebabkan kontraksi dari otot detrusor. Normalnya spinter interna pada leher kandung kemih berkontraksi dan akan relaksasi ketika otot kandung kemih berkontraksi. Sedangkan spinter eksterna dikontrol berdasarkan kesadaran (volunteer), dipersarafi oleh nervus pudendal yang merupakan serat saraf somatik.
- 4) Faktor-faktor yang kemampuan berkemih diantaranya
- a) Adekuatnya produksi urin pada nefron, hal ini sangat terkait fungsi glomerulus dan GFR. Pada penyakit ginjal tertentu dapat meningkatkan GFR ginjal sehingga produksi urin berlebih sehingga proses berkemih menjadi lebih sering.
 - b) Adanya obstruksi saluran kemih, misalnya karena batu ginjal batu ureter, batu kandung kemih, hipertropi prostat, striktur uretra, dapat menghambat aliran urin keluar.

- c) Destruksi serat saraf sensorik dan kandung kemih ke medulla spinalis, misalnya akibat trauma pada lumbal atau sakral sehingga menghambat transmisi sinyal regangang dan kandung kemih sehingga terjadi kehilangan kontrol terhadap kandung kemih.
- d) Adekuatnya otot sfingter interna dan eksterna, kemampuan kontraksi dan relaksasi sfingter interna dan eksterna mempengaruhi pengeluaran urin. Pada usia lansia, kemampuan kontrol sfingter berkurang sehingga urin dapat keluar tanpa disadari Onkontinensia urin.

5) Karakteristik dan Komposisi Urin

a) Karakteristik Urin

Urin normal mempunyai karakteristik

- **Volume**, pada orang dewasa rata-rata urin yang dikeluarkan setiap berkemih berkisar 250 – 400 ml, tergantung dari intake cairan dan kehilangan cairan. Jika pengeluaran urin kurang dari 30 ml/jam kemungkinan tidak adekuatnya fungsi ginjal.
- **Warna**, urin normal warnanya kekuning-kuningan jernih, warna ini terjadi akibat adanya urobilin. Warna lain seperti kuning gelap, kuning coklat dapat terjadi pada dehidrasi. Obat-obatan juga dapat merubah warna urin seperti warna merah, orange gelap.
- **Bau**, bervariasi tergantung komposisi, bau urin aromatik yang menyengat atau memusingkan, karena mengandung amonia.
- **pH**, sedikit asam 4.5 – 8, rata-rata 6.0, namun demikian per dipengaruhi oleh intake makanan misalnya pada vegetarian urinnnya menjadi sedikit alkali.
- **Berat jenis**, 1.003 – 1.030.
- **Komposisi air**, 93 – 97%.

- Osmolaritas (konsentrasi osmotik), 855 - 1335 mOsm/L.
- Bakteri, tidak ada.

b) Komposisi Urin

- Lebih dari 99 persen dari 180 liter filtrat difiltrasi oleh glomerulus dan kemudian direabsorpsi kembali dalam darah. Komposisi dan konsentrasi urin sesungguhnya menggambarkan kemampuan dari aktivitas filtrasi, absorpsi dan sekresi nefron.
- Urin mempunyai komposisi diantaranya:
 - Zat buangan nitrogen seperti urea yang merupakan hasil deaminasi asam amino oleh hati dan ginjal, kreatinin yang merupakan pemecahan kreatin fosfat dalam otot rangka, ammonia yang merupakan pemecahan deaminasi oleh hati dan ginjal, asam urat merupakan pemecahan dari purin, urobilin, bilirubin merupakan pemecahan hemoglobin.
 - Hasil nutrien dan metabolisme, seperti karbohidrat, keton, lemak, asam amino.
 - Ion-ion seperti sodium, klorida, potasium, kalsium dan magnesium.
- Zat-zat yang dikeluarkan bersama urin merupakan bahan-bahan yang tidak dibutuhkan oleh tubuh bahkan dapat bersifat racun. Sedangkan bahan-bahan yang difiltrasi oleh glomerulus tetapi masih digunakan kembali oleh tubuh akan direabsorpsi sehingga tidak disekresi.

DAFTAR PUSTAKA

- Nuari, N. A., dan Widayati, D. (2017). Gangguan pada Sistem Perkemihan dan Penatalaksanaan Keperawatan. Yogyakarta: books.google.com
- Pearce, Evelyn C. (2018). Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Jakarta: <http://www.academia.edu>
- Evelyn C. (2018). Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis, Jakarta: <https://www.scribd.com>
- Syafuddin. (2020). Anatomi Fisiologi untuk Siswa Perawat. Jakarta: <https://www.scribd.com>
- Gibson, John MD. (2018) Anatomi dan Fisiologi Modern untuk Perawat. Jakarta: <http://sectiocadaveris.wordpress.com/artikel-kedokteran/anatomi-ginjal-dan-saluran-kemih/>
- Sander, Mochamad Aleq. (2020). Patologi Anatomi. Jakarta: <http://www.scribd.com>
- Zuliani, Evelin Malinti. (2021). Gangguan pada Sistem Perkemihan. Jombang: <https://www.researchgate.net>

BAB

5

PEREDARAN DARAH PADA BAYI

A. Peredaran Darah pada Bayi

1. Pengertian Bayi Baru Lahir

Bayi baru lahir atau neonatus adalah masa kehidupan (0 - 28 hari), dimana terjadi perubahan yang sangat besar dari kehidupan di dalam rahim menuju luar rahim dan terjadi pematangan organ hampir pada semua sistem. Bayi hingga umur kurang satu bulan merupakan golongan umur yang memiliki risiko gangguan kesehatan paling tinggi dan berbagai masalah kesehatan bisa muncul, sehingga tanpa penanganan yang tepat bisa berakibat fatal (Kemenkes RI, 2020).

2. Darah pada Bayi Baru Lahir

Bayi baru lahir memiliki 80 ml darah dari plasenta pada 1 menit setelah kelahiran dan 100 ml pada 3 menit setelah lahir, volume ini akan memasok 40 - 50 mg/kg ekstra besi untuk memiliki 75 mg/kg besi tubuh bayi yang cukup bulan yang dapat mencegah kekurangan zat besi pada tahun pertama kehidupan. Oleh karena itu pemotongan tali pusat yang terlalu cepat setelah persalinan akan mengurangi kandungan besi sekitar 15 - 30%, sedangkan bila ditunda 3 menit dapat menambah volume sel darah merah sekitar 58% (Wagiyo, 2016).

3. Fisiologi Peredaran Darah pada Bayi Baru Lahir

Pada saat bayi lahir terdapat berbagai macam perubahan fisiologis atau adaptasi fisiologis yang bertujuan untuk memfasilitasi penyesuaian pada kehidupan ekstrainterin (luar uterus). Pada masa transisi dari intrauterin (dalam uterus) ke ekstrainterin (luar uterus) tersebut perlu pernapasan spontan dan perubahan kardiovaskuler beserta perubahan organ lain menjadi organ dengan fungsi tidak lagi tergantung pada ibu. Pada sistem peredaran darah, terjadi perubahan fisiologis pada bayi baru lahir, yaitu setelah bayi itu lahir akan terjadi proses penghantaran oksigen ke seluruh jaringan tubuh, maka terdapat perubahan, yaitu penutupan foramen ovale pada atrium jantung dan penutupan duktus arteriosus antara arteri paru dan aorta. Perubahan pola sirkulasi merupakan hal yang esensial dalam kehidupan ekstrainterin. Bayi baru lahir melalui periode transisi yang merupakan fase tidak stabil selama 6 sampai 8 jam pertama kehidupan, yang akan dilalui oleh semua bayi dengan mengabaikan usia gestasi atau sifat persalinan dan kelahiran. Dalam beberapa saat, perubahan tekanan yang luar biasa terjadi di dalam jantung dan sirkulasi bayi baru lahir. Sangat penting untuk memahami perubahan sirkulasi janin ke sirkulasi bayi yang secara keseluruhan saling berhubungan dengan fungsi pernapasan dan oksigenasi yang adekuat (Jun virus, 2017).

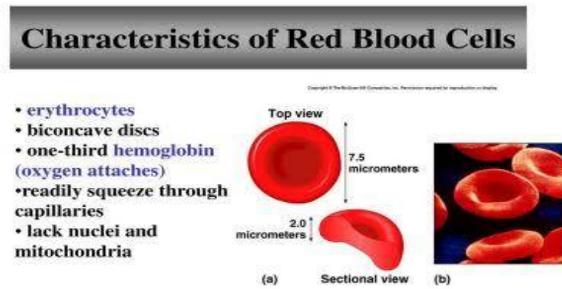
a. Perubahan Fisiologi pada Bayi

1) Peredaran Darah

Setelah bayi lahir paru akan berkembang yang akan mengakibatkan tekanan artriol dalam paru menurun yang diikuti dengan menurunnya tekanan pada jantung kanan. Kondisi ini menyebabkan tekanan jantung kiri lebih besar dibandingkan dengan tekanan jantung kanan dan hal tersebutlah yang membuat foramen ovale secara fungsional menutup. Hal ini terjadi pada jam-jam pertama setelah kelahiran. Oleh karena tekanan dalam aorta desenden naik dan juga

karena rangsangan biokimia serta duktus arteriosus yang berobliterasi. Hal ini pada hari pertama (Rahardjo dan Marmi, 2015: 22).

2) Karakteristik Darah



Gambar 1 : Karakteristik Sel Darah Merah

Sumber : (Suryani Dais, 2018)

Menurut Desmawati (2013) karakteristik umum darah meliputi warna, viskositas, pH, volume, dan komposisinya.

a) Warna

Darah arteri bewarna merah muda karena banyak O₂ yang berkaitan dengan hemoglobin dalam sel darah merah. Darah vena bewarna merah gelap/tua karena kurang O₂ dibandingkan dengan darah arteri.

b) Viskositas

Viskositas darah $\frac{3}{4}$ lebih tinggi dari pada viskositas air yaitu sebesar 1.048 – 1.006.

c) pH

pH darah bersifat alkaline dengan pH 7.35 – 7.45 (netral 7.00).

d) Volume

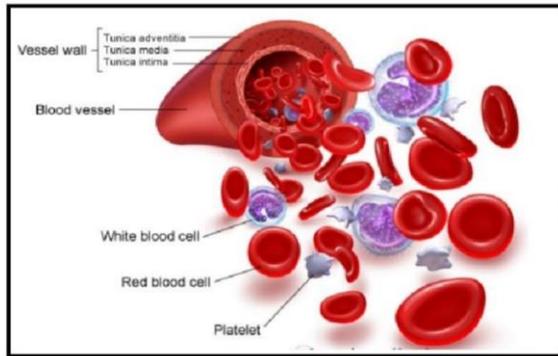
Pada orang dewasa volume darah sekitar 70–75 ml/kg BB, atau sekitar 4 – 5 liter.

e) Komposisi Darah

Darah merupakan cairan yang terdapat di dalam pembuluh darah yang memiliki fungsi mengatur keseimbangan asam dan basa, mentransportasikan O₂, karbohidrat, dan metabolit, mengatur suhu tubuh dengan cara konduksi atau hantaran, membawa panas tubuh dari pusat produksi panas (hepar dan otot) untuk didistribusikan ke seluruh tubuh, dan pengaturan hormon dengan membawa dan mengantarkan dari kelenjar ke sasaran. Jumlah dalam tubuh bervariasi, tergantung dari berat badan seseorang. Pada orang dewasa, 1/13 berat badan atau kira-kira 4,5 - 5 liter adalah darah. Darah tersusun atas dua komponen utama yaitu :

- Plasma darah yaitu bagian cair darah (55%) yang sebagian terdiri dari 92% air, 7% protein, 1% nutrien, hasil metabolisme, gas pernapasan, enzim, hormon-hormon, faktor pembekuan dan garam-garam organik. Protein-protein dalam plasma terdiri dari serum albumin (alpha-1 globulin, alpha-2 globulin, beta globulin dan gamma globulin), fibrinogen, protrombin, dan protein esensial untuk koagulasi. Serum albumin dan gamma globulin sangat penting untuk mempertahankan tekanan osmotik koloid dan gamma globulin juga mengandung antibodi (immunoglobulin) seperti IgM, IgG, IgA, IgD, dan IgE untuk mempertahankan tubuh terhadap mikroorganisme.
- Sel-sel darah/butir darah (bagian padat) kira-kira 45%, terdiri atas eritrosit atau sel darah merah (SDM) atau red blood cell (RBC), leukosit atau sel darah putih (SDP) atau white blood cell (WBC), dan trombosit atau platelet. Sel darah merah merupakan unsur terbanyak dari sel

darah (44%) sedangkan sel darah putih dan trombosit 1%. Sel darah putih terdiri dari Basofil, Eusinofil, Neutrofil, Limfosit dan Monosit (Behrman, R.E. dkk., 2021).



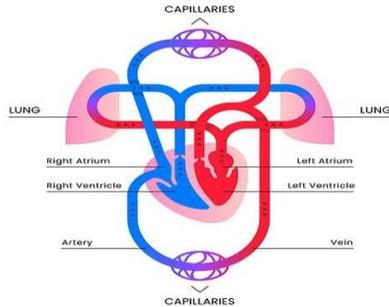
Gambar 2 : Komposisi Darah

Sumber : (Syafudin, 2010)

3) Sirkulasi Peredaran Darah pada Bayi Baru Lahir

Pada saat lahir, sirkulasi janin harus segera beradaptasi dengan kehidupan ekstrauterin seperti pertukaran gas dipindahkan dari plasenta ke paru-paru. Beberapa dari perubahan ini sebenarnya spontan bersama dengan pernapasan pertama dan yang lain dipengaruhi selama beberapa jam atau beberapa hari sesudah pada mulanya ada penurunan ringan pada tahanan darah sistemik, kemudian ada kenaikan progresif dengan semakin bertambahnya umur. Frekuensi jantung melambat akibat respon baroreseptor pada kenaikan tahanan vaskuler sistemik bila sirkulasi plasenta dihilangkan. Rata-rata tekanan aorta sentral pada neonatus cukup bulan adalah 7550 mmHg. Penurunan tahanan vaskuler pulmonal mencolok terjadi karena vasodilatasi aktif terkait PO₂ maupun pasif terkait mekanik dengan mulainya ventilasi. Pada neonatus normal, penutupan duktus arteriosus dan penurunan tahanan vaskuler pulmonal

menyebabkan penurunan tekanan arteria pulmonalis dan ventrikel kanan. Penurunan tahanan pulmonal dari tingkat janin yang tinggi ke tingkat “dewasa” pada bayi biasanya terjadi pada hari 2 - 3 pertama tetapi dapat diperpanjang selama 7 hari atau lebih. Lewat umur beberapa minggu pertama, tahanan vaskuler pulmonal bahkan menurun lebih lanjut akibat perubahan bentuk vaskularisasi pulmonal, meliputi penipisan otot polos vaskuler dan penambahan pembuluh darah baru. Curah jantung neonatus sekitar 350 ml/kgmen turun sesudah umur 2 bulan pertama sampai 150 ml/kgmen, kemudian turun lagi secara perlahan-lahan sampai mencapai curah jantung sekitar 75 ml/kgmen. Persentase hemoglobin janin yang tinggi yang ada pada neonatus sebenarnya dapat mengganggu penghantaran oksigen ke jaringan neonatus, sehingga memerlukan penambahan curah jantung untuk penghantaran oksigen yang cukup ke jaringan. Pada neonatus cukup bulan, oksigen merupakan faktor pengendali penutupan duktus yang paling penting, bila PO₂ darah yang lewat melalui duktus mencapai sekitar 50 mmHg, dinding duktus berkontraksi, mekanisme konstiksi duktus yang diaktifkan oksigen belum sepenuhnya dimengerti. Pengaruh oksigen pada otot polos duktus mungkin langsung diperantarai oleh pengaruhnya pada sintesis prostaglandin. Umur kehamilan juga tampak memainkan peran penting, duktus bayi prematur kurang tanggap terhadap oksigen walaupun otot-ototnya berkembang (Ran Ewok, 2016).



Gambar 3 : Sirkulasi Darah
 Sumber : (Sarah Nafisah, 4 Mei 2021)

- 4) Penyakit Anemia yang Ada pada Bayi Baru Lahir

Bayi yang lahir dari ibu yang anemia umumnya juga mengalami anemia. Ini adalah kondisi kesehatan di mana tubuh kekurangan sel darah merah dan jumlahnya tidak sesuai dengan usia Si Kecil. Artinya, kadar oksigen di peredaran anak juga rendah dan darahnya mengental. Kondisi ini cukup sering terjadi dan butuh penanganan serius juga segera (Sri Lestari, 2018).
- 5) Perubahan dan Adaptasi pada Bayi Baru Lahir

Perubahan pada bayi meliputi :

 - a) Sistem Kardiovaskuler

Perubahan yang paling penting dalam sirkulasi setelah bayi lahir adalah karena penghentian mendadak aliran darah dari plasenta dan dimulainya pernapasan melalui paru, sehingga pengambilan oksigen terjadi di sistem pembuluh darah paru. Perubahan yang terjadi adalah: penurunan tahanan vaskuler pulmonal, peningkatan tahanan vaskuler sistemik, penutupan foramen ovale, penutupan duktus arteriosus, duktus venosus, vena umbilikalisis dan arteri umbilikalisis.

b) Perubahan pada Sistem Peredaran Darah

Perubahan pada sistem peredaran darah setelah lahir darah BBL harus melewati paru untuk mengambil oksigen dan mengadakan sirkulasi melalui tubuh guna mengantarkan oksigen ke jaringan. Untuk membuat sirkulasi yang baik, kehidupan di luar rahim harus terjadi 2 perubahan besar:

- Penutupan foramen ovale pada atrium Jantung.
- Perubahan duktus arteriosus antara paru-paru dan aorta. Perubahan sirkulasi ini terjadi akibat perubahan tekanan pada seluruh sistem pembuluh.

Adaptasi pada bayi meliputi :

Pada waktu dilahirkan bayi baru lahir mempunyai nilai hemoglobin. Kadar hemoglobin normal berkisar 11,7 hingga 20,0 g/dl. Haemoglobin janin mempunyai daya ikat terhadap oksigen yang sangat tinggi. Nilai-nilai haemoglobin awal bayi baru lahir sangat dipengaruhi oleh saat pemasangan klem tali pusat dan posisi bayi baru lahir segera setelah dilahirkan. Penempatan bayi baru lahir di bawah perut ibu dapat menyebabkan transfusi plasenta sebesar 15 sampai 30 % lebih besar dari volume darah (Menurut Maryuani 2010: 201).

DAFTAR PUSTAKA

- KR Neoni, 2021. Bab 2; Tinjauan Pustaka. Konsep Bayi Baru Lahir.
[http://repository poltekkesDenpasar.ac.id.PDF](http://repository.poltekkesDenpasar.ac.id.PDF)
- Ni Larasuci. 2018. Bab 2; Tinjauan Pustaka. 1. Pengertian Darah.
<http://repository.poltekkes.Denpasar.ac.id.PDF>
- Prawirohardjo. 2019. Sirkulasi Darah Janin dan Bayi.
<https://text.id.article.123.com>
- Sri Lestari, 2018 .Bab 2; Tinjauan Pustaka. 1. Perubahan Fisiologi pada Bayi. <http://repository.Poltekkes.Denpasar.ac.id.PDF>
- PSTK Tim penulis, 2019. Asuhan Kebidanan bagi Bayi Baru Lahir.
<http://repo.poltekkes.Palangkaraya.ac.id.PDF>
- Ellyta Aiza Ibrahim. 2018. Bab 2; Tinjauan Pustaka. 2.1 Konsep Dasar Teori Neonatus. <http://perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id > ...PDF>

BAB 6

KONSEP DASAR ANATOMI DAN FISILOGI

A. Konsep Dasar Anatomi dan Fisiologi

Konsep dasar anatomi dan fisiologi menjadi dasar yang penting dalam pembahasan anatomi dan fisiologi secara utuh. Secara spesifik, ruang lingkup anatomi fisiologi dalam kebidanan akan mempelajari tentang anatomi dan fisiologi pada fase kehidupan dan tumbuh kembang wanita dalam lingkaran siklus reproduksi dari fase bayi hingga menjadi manusia dewasa usia reproduktif maupun fase senium. Pada hakikatnya konsep dasar anatomi dan fisiologi ini mempelajari dua hal, yaitu konsep dasar anatomi dan konsep dasar fisiologi (Bryna, 2019).

1. Pengertian Anatomi

Anatomi adalah studi tentang struktur dan hubungan antara bagian-bagian tubuh makhluk hidup. Bidang ilmu ini mempelajari tampilan dan fitur luar serta bagian dalam tubuh makhluk hidup. Pendeknya, ilmu anatomi adalah ilmu tentang bentuk dan bagian sebuah organisme.

Anatomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari *ana* yang artinya memisah misahkan atau mengurai dan *tomos* artinya memotong motong. adalah suatu ilmu yang mempelajari atau membahas tentang bentuk dan rangka pada tubuh manusia. Dengan kata lain bahwa anatomi merupakan ilmu yang mempelajari susunan struktur tubuh manusia baik dari dalam (internal) maupun dari luar (eksternal) (Irianto Koes, 2019).

2. Pengertian Fisiologi

Fisiologi adalah ilmu yang mempelajari dan membahas tentang fungsi organisme serta pengaturan pada tubuh manusia. Dengan kata lain bahwa fisiologi merupakan ilmu yang mempelajari fungsi atau kerja organisme tubuh manusia baik secara mekanis fisik maupun biokimia dalam keadaan normal (Pearce C. E, 2018).

3. Pengertian Anatomi Fisiologi

Anatomi fisiologi adalah ilmu yang mempelajari susunan struktur dan fungsi organisme tubuh manusia baik dari dalam (internal) maupun dari luar (eksternal) dalam keadaan normal (Irianto Koes, 2019).

4. Bagian-Bagian Ilmu Anatomi

Berikut bagian-bagian dari ilmu anatomi menurut Anderson, Paul D. (2018)

- a. Gross (makroskopik) anatomi adalah ilmu yang mempelajari tentang bagian tubuh yang dapat terlihat dengan mata telanjang, seperti jantung atau tulang.
- b. Histologi atau anatomi mikroskopis adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang struktur sel dan jaringan secara detail menggunakan mikroskop. Kegiatan histologi dilakukan pada sediaan jaringan yang dipotong tipis.
- c. Sitologi adalah mempelajari sel yang berasal dari tubuh manusia baik yang terlepas sendiri (exfoliated) dari permukaan epitel atau yang diambil dari berbagai tempat dengan cara tertentu. Berperan untuk menentukan perubahan struktur sel dikenal dengan istilah sitologi diagnostik.
- d. Neurofisiologi adalah bagian ilmu fisiologi tentang bagaimana fungsi sistem saraf.

5. Organisasi Sistem Kehidupan

Organisasi sistem kehidupan dapat didefinisikan dari berbagai sudut pandang. Setiap sudut pandang memberikan informasi mengenai bagaimana atau mengapa sebuah sistem kehidupan berfungsi. Pada tingkat kimia, atom, molekul (kombinasi dari atom), dan ikatan kimia antara atom menyediakan kerangka kerja pada saat semua aktivitas hidup yang dasar menurut Philip E. (2020).

- a. Sel adalah unit terkecil dari kehidupan. Organel dalam sel yang specialized tubuh melakukan fungsi seluler spesifik. Sel terdiri sel-sel saraf, sel-sel tulang, dan sel otot.
- b. Jaringan adalah sekelompok sel yang sama yang melakukan fungsi umum. Jaringan otot, misalnya, terdiri dari sel-sel otot.
- c. Organ adalah sekelompok dari berbagai jenis jaringan yang bekerja sama untuk melakukan kegiatan tertentu. Jantung adalah organ yang terdiri dari otot, saraf, ikat dan jaringan epitel.
- d. Sistem organ adalah dua atau lebih organ yang bekerja sama untuk mengerjakan tugas tertentu. Sistem pencernaan, misalnya, melibatkan kegiatan sistem otot adalah sistem organ pada hewan dan manusia yang memungkinkan makhluk tersebut bergerak. Sistem otot pada vertebrata dikontrol oleh sistem saraf, walaupun beberapa otot (seperti otot jantung) dapat bergerak secara otonom.
- e. Organisme adalah sistem yang memiliki karakteristik hidup dan kemampuan untuk mendapatkan dan memproses energi, kemampuan untuk merespon terhadap perubahan lingkungan, dan kemampuan untuk bereproduksi.

6. Homeostatis

Homeostatis adalah proses bagaimana tubuh manusia mempertahankan suhu yang stabil dan kondisi vital lainnya seperti kandungan air, garam, gula, protein, lemak, kalsium, dan oksigen dalam darah menurut Pearce Evelyn (2019).

- a. Homeostasis atau pemeliharaan stabil kondisi internal dalam batas-batas tertentu, merupakan sebuah karakteristik dari semua sistem hidup. Dalam banyak kasus, stabil kondisi dipelihara oleh umpan balik negatif. Dalam umpan balik negatif, mekanisme pengindraan (reseptor) mendeteksi perubahan dalam kondisi melampaui batas tertentu.
- b. Sebuah pusat kontrol, atau integrator (sering otak), mengevaluasi perubahan dan mengaktifkan mekanisme kedua efektor untuk memperbaiki kondisi. Kondisi terus menerus dipantau oleh reseptor dan dievaluasi oleh pusat kendali. Ketika pusat kontrol menentukan bahwa kondisi telah kembali normal, tindakan korektif dihentikan. Dengan demikian, dalam umpan balik negatif, kondisi Boverian dibatalkan supaya kondisi kembali normal.

B. Garis Besar Sistem dalam Tubuh Manusia

Tubuh manusia terdiri dari berbagai sistem dimana masing-masing memiliki fungsi-fungsi khusus menurut Chalik Raimundus (2018).

Jenis-jenis sistem tersebut adalah:

1. Sistem Integumentari

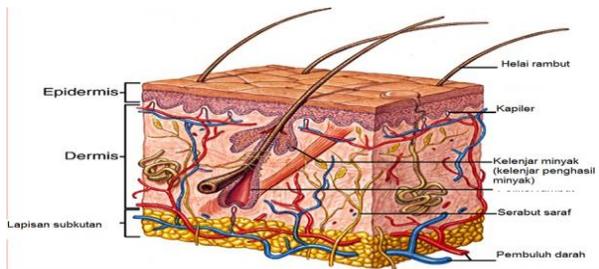
Sistem integumen adalah sistem organ yang membedakan, memisahkan, melindungi, dan menginformasikan hewan terhadap lingkungan sekitarnya. Sistem ini merupakan bagian sistem organ yang terbesar yang mencakup kulit, rambut, bulu, sisik, kuku, kelenjar keringat dan produknya.

- a. Terdiri dari kulit atau integumen dan struktur terkait (rambut, kelenjar dan kuku). Sistem ini kurang lebih

mengambil 7% dari berat tubuh dan berbatasan langsung antara tubuh dan lingkungan luar.

- b. Fungsi sistem integumen adalah melindungi fisik, no hidro regulasi, termoregulasi, absorpsi, sintesis, reseptor sensorik dan komunikasi. Kulit adalah penghalang bagi mikroorganisme, air dan sinar UV. Keasaman kulit antara 4 – 6.8 memperlambat pertumbuhan patogen.

Gambar Sistem Integumentari



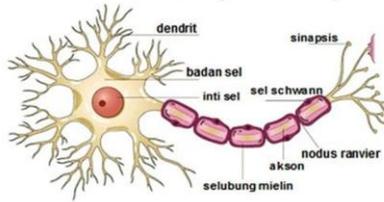
2. Sistem Saraf

Sistem saraf adalah sistem koordinasi (pengaturan tubuh) berupa penghantaran impuls saraf ke susunan saraf pusat, pemrosesan impuls saraf dan perintah untuk memberi tanggapan rangsangan. Unit terkecil pelaksanaan kerja sistem saraf adalah sel saraf atau neuron. Sistem saraf sangat berperan dalam iritabilitas tubuh. Iritabilitas memungkinkan makhluk hidup dapat menyesuaikan diri dan menanggapi perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungannya. Jadi, iritabilitas adalah kemampuan menanggapi rangsangan menurut Qadrijati, Isna (2020).

- a. Sistem saraf termasuk sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer (sistem saraf tepi). Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang sedangkan sistem saraf perifer terdiri atas sistem saraf somatik dan sistem saraf otonom.
- b. Sistem saraf mempunyai tiga fungsi utama, yaitu menerima informasi dalam bentuk rangsangan atau stimulus, memproses informasi yang diterima, serta memberi tanggapan (respon) terhadap rangsangan.

Gambar Sistem Saraf

Sel Saraf (Neuron)

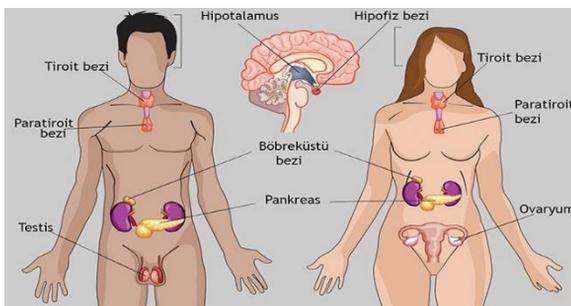


3. Sistem Endokrin

Sistem endokrin adalah kumpulan kelenjar yang menghasilkan hormon-hormon. Sistem tersebut menggunakan hormon-hormon untuk pengendalian dan pengaturan metabolisme tubuh, pertumbuhan dan perkembangan, tingkat energi, reproduksi dan respons terhadap cedera, stres dan suasana hati menurut Ayu Resfalina (2020).

- Terdiri dari kelenjar endokrin yang menghasilkan secret kimia spesifik, disebut hormon di dalam darah atau cairan interstitial. Fungsi sistem endokrin hampir sama dengan sistem saraf dalam proses regulasi dan integrasi tubuh.
- Lebih spesifik hormon menyebabkan perubahan aktivitas metabolis dalam spesifik sel, dan impuls saraf menyebabkan kontraksi otot atau sekresi kelenjar. Kerja hormon relatif lambat namun efeknya berkepanjangan, sedangkan kerja impuls saraf cepat dan efeknya singkat.

Gambar Sistem Endokrin

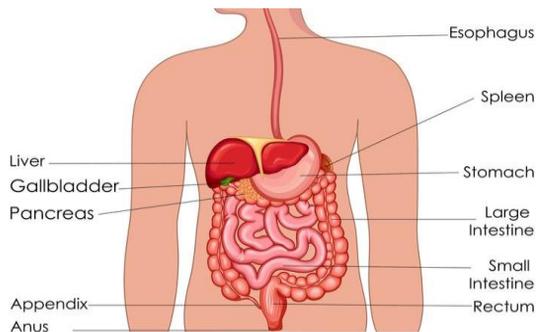


4. Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan merupakan serangkaian jaringan organ yang memiliki fungsi untuk mencerna makanan. Makanan-makanan tersebut akan diproses secara mekanik ataupun secara kimia menurut Sitekno (2019).

- a. Fungsi dari sistem pencernaan adalah mencerna makanan menjadi molekul kecil, yang kemudian diserap ke dalam tubuh.
- b. Sistem pencernaan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu:
 - 1) Gastrointestinal (GI) atau saluran pencernaan adalah tabung menerus dengan dua bukaan, yakni mulut dan anus. Saluran ini meliputi mulut, faring, kerongkongan, lambung, usus kecil, dan usus besar. Makanan melewati rongga internal, atau lumen, dari GI saluran tidak secara teknis masuk ke dalam tubuh sampai diserap melalui dinding saluran pencernaan dan masuk ke dalam darah atau pembuluh limfatik.
 - 2) Organ aksesori termasuk gigi dan lidah, kelenjar liur, hati, kantong empedu, dan pankreas.

Gambar Sistem Pencernaan

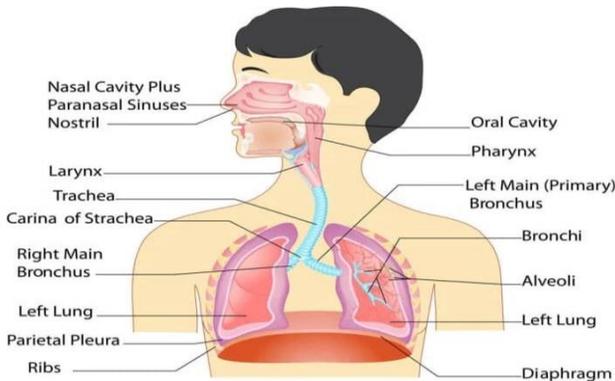


5. Sistem Respirasi

Sistem pernapasan pada manusia adalah sekumpulan organ yang terlibat dalam proses pertukaran oksigen dan karbon dioksida dalam darah menurut Syaifuddi, H. (2018).

- Seluruh sel dalam tubuh membutuhkan suplai oksigen dan harus secara terus menerus menghasilkan sisa hasil metabolisme berupa karbon dioksida.
- Dalam level makroskopis, jaringan respirasi memiliki peran sederhana yaitu ventilasi atau bernafas.
- Dalam level sel, hal itu menunjukkan proses sel yang memanfaatkan O_2 , menghasilkan CO_2 , dan merubah menjadi energi dalam bentuk yang bermanfaat.

Gambar Sistem Respirasi



6. Sistem Kardiovaskuler

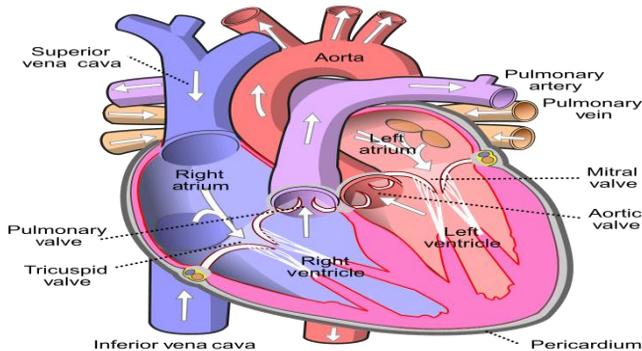
Sistem peredaran darah atau sistem kardiovaskular atau yang biasa disebut sistem sirkulasi adalah suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan zat dan nutrisi ke dan dari sel. Sistem ini juga membantu stabilisasi suhu dan pH tubuh. Sistem kardiovaskuler terdiri dari jantung, pembuluh darah, dan darah menurut Aaronson, Philip I dan Jeremy (2019).

Sistem ini mempunyai 3 fungsi utama, yaitu:

- Mengedarkan nutrisi, oksigen, dan hormon ke seluruh tubuh dan mengeluarkan sisa metabolisme (karbondioksida, limbah nitrogen, dan panas).

- b. Tubuh oleh sel darah putih, antibodi dan protein yang diedarkan ke dalam darah dan mempertahankan tubuh dari mikroba asing dan racun.
- c. Mengatur suhu tubuh, cairan pH, dan kadar air sel.

Gambar Sistem Kardiovaskuler



7. Sistem Limfa

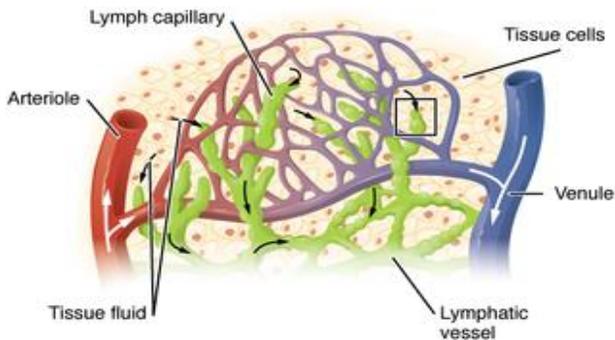
Sistem limfatik adalah suatu sistem sirkulasi sekunder yang berfungsi mengalirkan limfa atau getah bening di dalam tubuh, terutama antar kelenjar limfa. Limfa berasal dari plasma darah yang keluar dari sistem kardiovaskular ke dalam jaringan sekitarnya menurut Larsen W.J (2018).

Sistem limfatik terdiri dari pembuluh limfatik, disebut cairan getah bening, kelenjar getah bening, timus, dan limpa. Sistem ini merupakan sistem tambahan dan berfungsi memperluas sistem kardiovaskular dengan cara berikut:

- a. Sistem limfatik mengumpulkan kelebihan cairan dan protein plasma dari jaringan sekitarnya (cairan interstisial) dan mengembalikannya ke sirkulasi darah. Kapiler limfatik lebih berpori dari kapiler darah sehingga mampu mengumpulkan cairan, prote plasma, dan sel-sel darah yang hilang dari darah. Dalam pembuluh limfatik, materi-materi tersebut berkumpul dan membentuk cairan yang disebut getah bening. Getah bening ini diangkut ke leher yang bermuara ke dalam sistem peredaran darah.

- b. Sistem limfatik menyerap lipid dan bahan lemak-larut dari saluran pencernaan.
- c. Sistem limfatik menyaring getah bening dengan menghancurkan patogen, menonaktifkan racun, dan menghapus partikulat. Kelenjar getah bening bertindak sebagai filter pembersih dan sebagai pusat respon imun yang mencegah infeksi. Gerakan getah bening melalui pembuluh limfatik amat lambat (3 liter/hari) dibandingkan dengan aliran darah (sekitar 5 liter/menit). Getah bening tidak beredar seperti darah, tetapi bergerak satu arah dari kumpulan dalam jaringan dalam darah. Tidak ada pompa limfatik. Sebaliknya, getah bening, seperti darah dalam pembuluh darah, didorong ke depan oleh aksi di dekat kerangka otot, ekspansi dan kontraksi paru-paru, serta kontraksi dari serat otot polos di dinding pembuluh limfatik. Katup dalam pembuluh limfatik mencegah gerakan mundur dari getah bening.

Gambar Sistem Limfa



8. Sistem Imun

Sistem pertahanan tubuh (sistem imun) adalah sistem pertahanan yang berperan dalam mengenal, menghancurkan serta menetralkan benda-benda asing atau sel abnormal yang berpotensi merugikan bagi tubuh menurut Budioyono, Setiadi (2020).

- a. Sistem pertahanan tubuh (sistem imun) adalah sistem pertahanan yang berperan dalam mengenal,

menghancurkan serta menetralkan benda-benda asing atau sel abnormal yang berpotensi merugikan bagi tubuh menurut Budioyono, Setiadi (2020).

- b. Untuk melindungi tubuh terhadap organisme asing dua lapis pertahanan bekerja dalam tubuh, yakni pertahanan spesifik (menghalangi masuknya organisme asing) dan pertahanan nonspesifik (melawan organisme asing dalam tubuh).
- c. Pertahanan nonspesifik merespon berbagai patogen dengan cepat. Sementara pertahanan spesifik, yang dilakukan oleh sistem kekebalan tubuh, membutuhkan waktu beberapa hari untuk meningkatkan diri dan menarget organisme yang luput pertahanan nonspesifik.

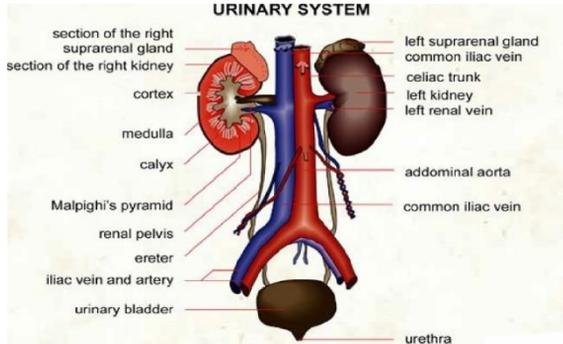
9. Sistem Urin

Sistem urinaria adalah sistem organ yang berfungsi untuk menyaring dan membuang zat limbah dengan cara menghasilkan urine. Jika fungsi sistem ini terganggu, limbah dan racun bisa menumpuk di dalam tubuh dan menyebabkan berbagai gangguan kesehatan menurut Sloane Ethel (2020).

Ginjal dikelilingi oleh tiga lapis jaringan, yaitu:

- a. Fasia ginjal adalah lapisan luar tipis dari jaringan ikat fibrosa yang mengelilingi setiap ginjal (dan kelenjar adrenal yang menempel) serta mengikatkan ke struktur di sekitarnya.
- b. Kapsul adiposa adalah lapisan tengah jaringan adiposa (lemak) yang melekat pada permukaan ginjal.
- c. Kapsul ginjal adalah membran fibrosa yang mencegah masuknya infeksi.

Gambar Sistem Urinaria



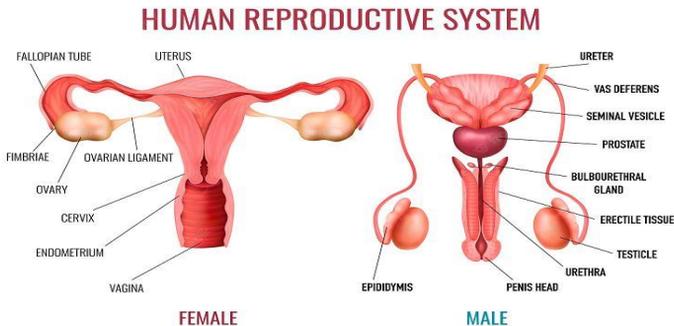
10. Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi adalah organisasi organ yang berfungsi untuk berkembang biak. Sistem reproduksi terdiri dari organ reproduksi dalam dan luar. Reproduksi menjelaskan produksi telur dan sperma serta proses yang menyebabkan pembuahan menurut Ed. Sauders, Philadelphia (2018).

Sistem reproduksi terdiri dari organ seks primer atau gonad yaitu:

- Testis pada laki-laki dan ovarium pada wanita.
- Organ seks primer mensekresikan hormon dan gamet yang menghasilkan sperma dan telur.
- Organ reproduktif tambahan terdiri atas saluran, kelenjar, dan genitalia eksternal.

Gambar Sistem Reproduksi

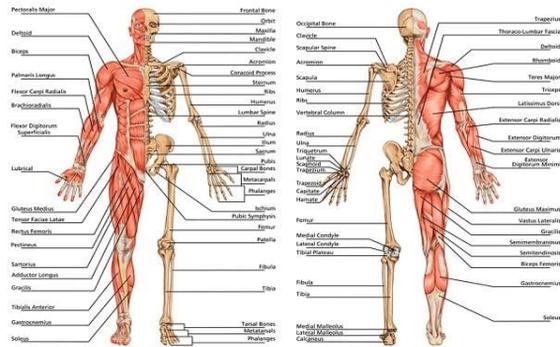


11. Sistem Rangka

Sistem rangka yaitu organisasi organ dari tulang yang mendukung dan melindungi tubuh manusia. Dalam tubuh manusia terdapat kurang lebih 206 tulang, yang ditunjang oleh ligamen, tendon dan otot menurut Shidiqwidianto (2019).

- a. Tiga golongan utama rangka manusia adalah tengkorak, badan dan tulang anggota gerak.
- b. Tulang tubuh dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu kerangka aksial dan kerangka apendikular.
 - 1) Tulang kerangka aksial berputar sekitar sumbu vertikal dari kerangka.
 - 2) Tulang kerangka apendikular menyangga anggota badan yang menempel pada kerangka aksial.

Gambar Sistem Rangka



12. Sistem Otot

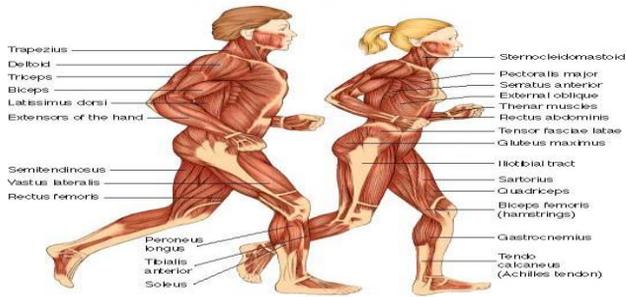
Sistem otot adalah sistem organ pada hewan dan manusia yang mengizinkan makhluk tersebut bergerak. Sistem otot pada vertebrata dikontrol oleh sistem saraf, walaupun beberapa otot (seperti otot jantung) dapat bergerak secara otonom. Manusia sendiri memiliki sekitar 650 jenis otot rangka menurut Sitekno (2020).

- a. Memahami organisasi otot setiap wilayah tubuh penting dalam anatomi. Dengan pemahaman dimana otot asal dan sisipan, kita dapat menghitung gerakan terjadi pada

sendi ketika dua titik yang bergerak bersama, mengikuti kontraksimuskular isotonik.

- b. Yang orientasi, penempatan dan koordinasi otot ini memungkinkan tubuh manusia memproduksi berbagai gerakan refleks. Sistem otot terdiri dari otot rangka dan jaringan terkait. Sistem ini tidak termasuk otot jantung atau otot polos yang terkait dengan sistem dimana organ tersebut berada, seperti kardiovaskular, pencernaan, saluran kencing, atau sistem organ lainnya.

Gambar Sistem Otot



C. Istilah-Istilah Anatomi

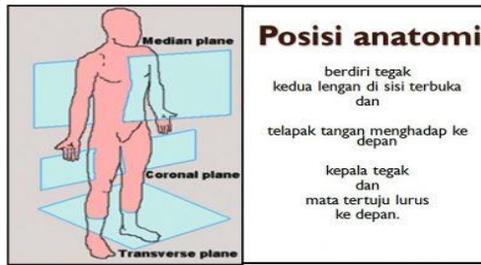
Agar dapat lebih akurat dalam mengenali bagian-bagian tubuh, istilah-istilah anatomi jelas dibutuhkan Menurut Ed. saunders (2019). Berikut adalah istilah-istilah yang merujuk pada posisi anatomi tubuh:

1. Posisi Tubuh

a. Posisi Anatomi (Berdiri)

- 1) Berdiri dan menghadap ke depan.
- 2) Mata memandang lurus ke depan.
- 3) Lengan di samping tubuh dengan telapak tangan menghadap ke depan.
- 4) Tungkai dan kaki agak rapat dengan kaki menghadap ke depan.

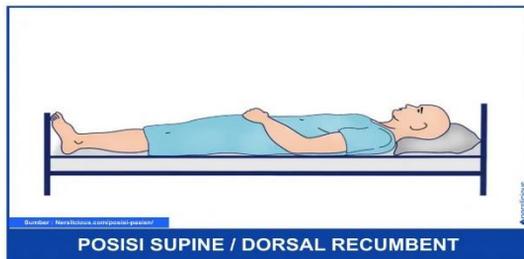
Gambar Posisi Anatomi



b. Posisi Supine

- 1) Tubuh berbaring horizontal dengan wajah menghadap ke atas.
- 2) semua posisi lainnya mirip dengan posisi anatomi, namun dalam keadaan horizontal.

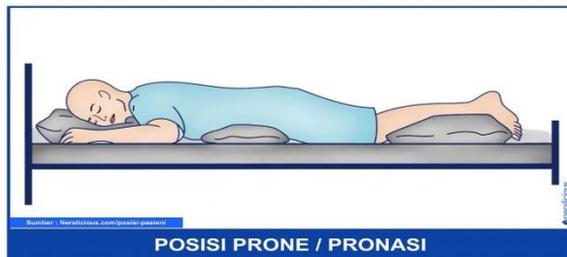
Gambar Posisi Supine



c. Posisi Prone

- 1) Tubuh terletak pada bidang horizontal dengan wajah menghadap ke bawah.
- 2) Punggung menghadap ke atas.

Gambar Posisi Prone



2. Bidang Tubuh

a. Bidang frontal

Bidang vertikal yang tegak lurus dengan bidang median. Bidang ini terbentuk dari garis yang menghubungkan satu telinga ke telinga yang lain dari atas kepala dan kemudian membagi seluruh tubuh di sepanjang garis itu.

b. Bidang Median (Mid-Sagital)

Bidang yang membagi tubuh menjadi bagian yang sama kanan dan kiri.

c. Bidang Sagital (Paramedian)

Bidang yang sejajar dengan bidang median, tetapi membagi tubuh menjadi bagian kanan dan kiri yang tidak sama.

d. Bidang Transversal

Bidang horizontal tubuh, tegak lurus dengan bidang frontal dan median.

e. Bidang Obliqua

Bidang selain yang dijelaskan di atas.

3. Gerakan Tubuh

a. Pada Bagian Tubuh

- 1) Caudal : Menuju arah ekor, belakang (cauda = ekor).
- 2) Cranial : Menuju ke arah kepala, depan (cranium = tengkorak).
- 3) Dorsal : Menuju arah punggung, atas (dorsum = punggung).
- 4) Ventral : Menuju arah perut, bawah (venter = perut).
- 5) Anal : Menuju arah anus, belakang (anus = dubur).

b. Pada Bagian Kepala

- 1) Aboral : Menjauhi arah mulut, ke arah belakang (nucha = kuduk).
- 2) Apical : Menuju arah puncak, atas (apex = puncak).
- 3) Nuchal : Menuju tengkuk, ke arah belakang (nucha = kuduk).
- 4) Oral : Menuju arah mulut, depan (oris = mulut).

- 5) Rostral : Menuju arah hidung (daerah hidung).
- c. Pada Bagian Anggota Gerak (Ekstremitas)
- 1) Distal : Menjauhi tubuh, ke bawah.
 - 2) Dorsal : Punggung tangan atau kaki depan.
 - 3) Fibular : Sisi luar kaki belakang.
 - 4) Palmar : Sisi belakang tangan.
 - 5) Plantar : Sisi belakang kaki belakang.
 - 6) Proximal : Mendekati tubuh, ke atas.
 - 7) Radial : Sisi dalam tangan/kaki depan.
 - 8) Tibial : Sisi dalam kaki belakang.
 - 9) Ulnar : Sisi luar tangan/kaki depan.
 - 10) Volar : Sisi belakang tangan atau kaki depan.
- d. Orientasi Bidang
- 1) Anterior (Ventral) : Bagian tubuh terletak dekat/lebih di depan bidang koronal.
 - 2) Distal : Menjauhi pangkal tubuh.
 - 3) Externa : Bagian tubuh yang letaknya lebih jauh dengan titik pusat (dibandingkan bagian-bagian lain dalam rongga).
 - 4) Horizontal : Tegak lurus bidang median, sejajar poros tubuh.
 - 5) Inferior : Bawah.
 - 6) Interna : Bagian tubuh yang letaknya lebih dekat dengan titik pusat (dibandingkan bagian-bagian lain dalam rongga).
 - 7) Lateral : Bagian tubuh yang lebih jauh dari bidang median.
 - 8) Medial : Bagian tubuh yang terletak lebih dekat dengan bidang median.
 - 9) Median : Bidang tengah tubuh, memisahkan tubuh menjadi dua bagian yang simetris.
 - 10) Posterior (Dorsal) : Bagian tubuh yang letaknya mendekati punggung (coronal) pada bidang yang membelah depan dan belakang.
 - 11) Profunda : Lebih dalam daripada permukaan.

- 12) Proksimal : Mendekati pangkal tubuh.
- 13) Sagittal : Sejajar dengan median, tetapi di luar bidang median.
- 14) Superfisial : Permukaan.
- 15) Superior : Atas.
- 16) Transversal : Tegak lurus bidang median, memotong poros tubuh.

e. Arah

- 1) Abduksi : Gerakan menjauh dari batang tubuh.
- 2) Aduksi : Gerakan menuju batang tubuh.
- 3) Apex : Puncak, atas.
- 4) Basis : Dasar, alas, bawah.
- 5) Dexter : Kanan, real.
- 6) Ecto : Luar (lapisan luar).
- 7) Ekstensi : Gerakan yang memperlebar sudut sendi.
- 8) Endo : Dalam (lapis dalam, di dalam).
- 9) Epi : Di atas (tutup).
- 10) Externus : Sebelah luar.
- 11) Femoral : Gerakan ke arah os femoris.
- 12) Fleksi : Gerakan yang membentuk atau mengurangi sudut sendi.
- 13) Frontal : Gerakan ke arah os frontale.
- 14) Intenus : Sebelah dalam.
- 15) Longitudinalis : Memanjang, menurut sumbu memanjang.
- 16) Oksipital : Gerakan ke arah os oksipitale.
- 17) Peri : Sekeliling, sekitar.
- 18) Profundus : Menjauhi permukaan.
- 19) Pronasi : Gerakan lengan bawah ketika telapak tangan menghadap belakang.
- 20) Protaksi : Gerakan menuju ke depan.
- 21) Retraksi : Gerakan menarik ke belakang.
- 22) Rotasi lateral : Rotasi ke sisi lateral tubuh.
- 23) Rotasi medial : Rotasi ke sisi medial tubuh.
- 24) Sirkumdiksi : Kombinasi fleksi-abduksi-ekstensi-aduksi.

25) Superficialis : Mendekati permukaan, luar.

26) Transversus : Melintang.

f. Bagian Struktur

- 1) Caput : Kepala
- 2) Corpus : Badan
- 3) Columna : Leher
- 4) Pedunkula : Tungkai

g. Bentuk Struktur

- 1) Canali : Saluran, Pipa
- 2) Cavernosus : Berongga banyak
- 3) Cavum, Caverna : Berongga besar
- 4) Collum : Leher
- 5) Condylus : Benjol sendi
- 6) Crista : Bingkai, tepian tajam
- 7) Fascia : Lembaran, balut, selaput otot
- 8) Fasciculus : berkas
- 9) Fasia/Facialis : Muka, permukaan
- 10) Fissura : Celah, robekan
- 11) Foramen : Lubang
- 12) Fovea : Lekuk bulat dan dangkal, lesung
- 13) Incisura : Irisan, sobekan
- 14) Processus : Taju, berujung seperti pedang
- 15) Sinus : Lengkung, rongga kecil, serambi
- 16) Spina : Duri, berujung tajam
- 17) Sulcus : Lekuk/alur

h. Warna Struktur

- 1) Alba : Putih
- 2) Grisea : Abu-abu
- 3) Kloros : Hijau
- 4) Lutea, flava : Kuning
- 5) Nigra : Hitam, Gelap
- 6) Rubra : Merah

i. Regio, Aksis, Posisi, Arah

Pembagian regio tubuh manusia, secara garis besar tubuh manusia terbagi dalam 7 (tujuh) regio yaitu antara lain:

- 1) Regio capitis = Kepala
- 2) Regio colli
- 3) Regio thorax
- 4) Regio abdomen
- 5) Regio pelvic
- 6) Regio extremitas superior
- 7) Regio extremitas interior

D. Atom, Senyawa, Ion dan Molekul Atom

1. Atom

Atom merupakan bagian terkecil dari suatu materi. Terdiri dari inti (nukleus) yang biasanya mengandung proton (muatan +) dan neutron (netral) dan kulit yang mengandung elektron (muatan -). Kecuali Hidrogen-1 yang tidak memiliki neutron, setiap atom mempunyai proton, neutron, dan elektron. Jumlah proton dan elektron dalam satu atom adalah sama (jika tidak sama, maka disebut ion), sehingga atom tidak bermuatan menurut Jeremy P.T Ward (2020).

2. Molekul

Molekul merupakan partikel netral yang terdiri dari dua atom atau lebih. Berdasarkan jenis atom yang membentuknya, molekul dibagi dua kelompok, yaitu:

- a. Molekul Unsur, yaitu Molekul yang terdiri dari satu jenis atom.
- b. Molekul Senyawa, yakni molekul yang terdiri dari dua jenis atom atau lebih.

3. Ion

Ion merupakan atom atau kumpulan atom yang bermuatan listrik karena menerima atau melepaskan elektron. Bila atom netral (memiliki jumlah proton dan elektron yang sama) menangkap elektron, maka jumlah

elektronnya akan menjadi lebih banyak dibanding dengan proton.

Atom yang menangkap elektron ini disebut atom yang bermuatan negatif (ion negatif). Bila atom netral melepaskan elektron, maka jumlah elektronnya akan menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah proton. Atom yang melepaskan elektron ini disebut atom yang bermuatan positif (ion positif).

Ion dapat dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan muatan yang dimilikinya:

- a. Ion positif atau ion yang bermuatan positif, disebut kation.
- b. Ion negatif atau ion yang bermuatan negatif, disebut anion.

4. Ikatan Ion

Ikatan ion adalah ikatan yang terjadi akibat adanya serah terima elektron, sehingga membentuk ion positif dan ion negatif yang konfigurasi elektronnya sama dengan gas mulia. Ion positif dan ion negatif diikat oleh suatu gaya elektrostatis. Senyawa yang dihasilkan disebut senyawa ion.

E. Senyawa-Senyawa Penyusun Sel

Sel merupakan unit struktural makhluk hidup. Ini berarti bahwa semua tubuh makhluk hidup dibangun oleh sel. Sebuah sel hidup terdiri atas senyawa-senyawa kimia yang berkolaborasi. Senyawa-senyawa kimia penyusun sel adalah senyawa anorganik dan senyawa organik menurut Andersol Paul D (2018).

1. Senyawa anorganik yang menyusun sel antara lain:

- a. Air (H_2O).

Peranan air dalam sel antara lain, sebagai media berlangsungnya reaksi-reaksi kimia, sebagai pelarut unsur dan senyawa kimia lain, serta berperan sebagai transportasi zat.

- b. Garam-garam mineral.

Sebagian besar garam mineral dalam sel berbentuk ion positif (anion) atau ion negatif (kation). Dalam

protoplasma terdapat berbagai macam garam, asam, maupun basa yang dapat mengalami ionisasi.

c. Gas.

Senyawa-senyawa kimia dalam sel yang berbentuk gas.

2. Senyawa organik yang menyusun sel antara lain:

a. Karbohidrat

Karbohidrat tersusun atas unsur utama C (karbon), H (hidrogen) dan O (oksigen). Peran utama dari komponen ini adalah sebagai sumber energi utama bagi sel. Beberapa jenis karbohidrat yang terdapat di dalam sel antara lain : monosakarida, disakarida dan polisakarida.

b. Protein

Penyusun utama komponen ini adalah C (karbon), H (hidrogen), O (oksigen) dan N (nitrogen), sedangkan unsur tambahan dalam protein adalah S (sulfur) dan P (Phosphor). Senyawa protein merupakan unsur organik terbesar yang menyusun sebuah sel. Protein sendiri di dalam sel berperan membentuk organel-organel sel, membentuk selaput/membran plasma bersama lemak huda dan karbohidrat, membangun jaringan tubuh dan regenerasi sel, serta sebagai komponen pembentuk of enzim, hormon maupun antibodi.

F. Reaksi Kimia dalam Metabolisme Sel

Metabolisme adalah berbagai reaksi kimia yang berlangsung dalam tubuh makhluk hidup. Tanpa metabolisme, makhluk hidup tidak dapat bertahan hidup. Agar dapat tetap berfungsi, organisme membutuhkan materi dan energi tetap dari lingkungannya. Materi dan energi yang dibutuhkan oleh sebagian besar organisme berasal dari molekul organik yang dimakan. Sebelum dapat dimanfaatkan oleh sel, bahan makanan yang padat terlebih dahulu dirombak menjadi molekul yang lebih kecil dan mudah larut menurut Roberts, M.M. (2020).

Molekul-molekul ini mengandung 2 hingga 4 atom karbon yang dalam proses selanjutnya menghadapi dua tahap metabolisme yaitu:

1. Anabolisme

Anabolisme adalah tahapan metabolisme dimana molekul besar berenergi tinggi, yang berasal dari molekul kecil berenergi rendah terbentuk. Senyawa-senyawa yang terbentuk ini selanjutnya menjadi komponen makromolekul dari sel, seperti polisakarida, lipid, protein, dan asam nukleat.

2. Katabolisme

Katabolisme adalah tahapan metabolisme yang merombak molekul kompleks kaya energi menjadi molekul sederhana miskin energi. Molekul yang mengandung 2 - 4 atom karbon tadi dirombak menjadi molekul anorganik yang sederhana seperti CO, H₂O dan NH₃.

Metabolisme biasanya terdiri atas tahapan-tahapan yang melibatkan enzim, yang dikenal pula sebagai jalur metabolisme. Metabolismekeseluruhan merupakan semua proses biokimia di dalam organisme, sedangkanmetabolisme sel mencakup semua proses kimia di dalam sel.

Proses pembebasan energi di dalam sel disebut respirasi sel. Pada respirasi sel, energi kimia dalam makanan diubah menjadi gerak. Peristiwa ini terlihat pada kontraksi otot dan pergerakan molekul-molekul atau ion-ion pada pengangkutan aktif. Selain itu, energi ini juga dapat digunakan untuk reaksi-reaksi yang membentuk senyawa kimia baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Fungsi Darah. Diunduh dari http://www.crayonpedia.org/wiki/images/b/b0/Fungsi_AT_27.jpg. Pada Senin, 21 Agustus 2016.
- Bryna. 2010. Dibalik Tubuh Manusia. <http://anatomidand fisiologi-manusia.tubuh/fullh0Lidell> Blog Archivedibaliktubuhmanusia.htm. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2016.
- Shidiqwidiyanto. 2009. Anatomi Dasar Tubuh manusia. <http://Diakses.pada.anatomi-dan-fisiologi-manusia//ShidiqWidiyanto.htm>. tanggal 19 Agustus 2016. Sitekno. 2010. Anatomi Fisiologi. <http://berbagi-sehat.com/article/10410/anatomi-fisiologi.html>. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2016.
- Putri, Ayu Resfalina. 2016. Materi KMB : Anatomi Fisiologi Sistem Endokrin. info/materi-kuliah-anatomi-fisiologi-sistem-endokrin-163.html. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2016.
- Qadrijati, Isna. 2012. Anatomi dan Fisiologi Sistem Reproduksi Manusia. lppm-uns.
- Aaronson, Philip I and Jeremy P.T ward. 2010. At A Glance Sistem Kardiovaskular Edisi Ketiga. Jakarta : Erlangga.
- Anderson, Pul D. 2008. Anatomy dan Fisiologi Tubuh Manusia. Jakarta : EGC.
- Anatomy D Physiology Mode Incredibly Easy, 3rd ed. Philadelphia; Lippincott Williams dan Wilkins, 2009
- Brayna, 2010. Dibalik Tubuh Manusia.
- Drake, R.L et al: Gray's Anatomy for Students, 1st Ed. Elsevier Churchill Livingstone, Philadelphia, 2005.
- Larsen, W.J. : Anatomy. Development, Function & Clinical Correlations.

- Ed. Saunders, Philadelphia, 2002 Stranding, S: Gray's Anatomy. The Anatomical Basic of Clinical Practice, 39th Ed. Elsevier Churchill Livingstone, Philadelphia, 2006 html. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2016.
- Chalik, Raimundus. (2016). Anatomi Fisiologi Manusia Jakarta Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Budiyo, Setiadi. 2011. Anatomi tubuh manusia. Bekasi : Laskar Aksara.
- Koes, Irianto. 2012. Anatomi dan Fisiologi. Bandung : Penerbit Alfabeta.

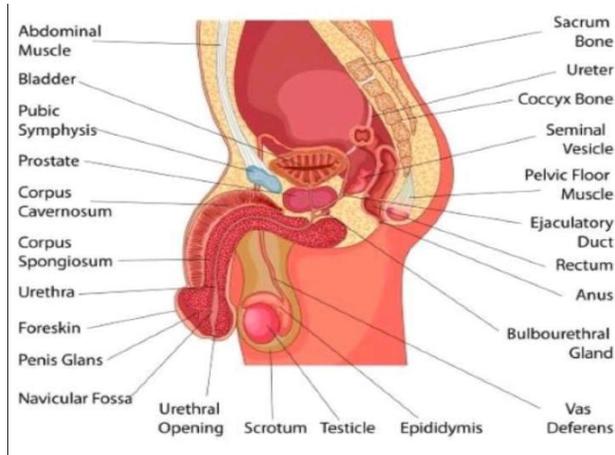
BAB

7

FISIOLOGI SISTEM REPRODUKSI PRIA

A. Fisiologi Sistem Reproduksi Pria

1. Fisiologi atau ilmu faal adalah salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari bagaimana kehidupan berfungsi secara fisik dan kimiawi. Istilah fisiologi berasal dari bahasa Yunani "physis" yang berarti asal-usul dan "logos" yang berarti belajar. Oleh karena itu, fisiologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang asal-usul dan inti dari proses kehidupan (Prof. Dr. dr. Dewi Irawati Soeria Santoso MS, AIFM, 2017).
2. Sistem reproduksi pria merupakan kesatuan berbagai organ yang memiliki fungsi dan aktivitas berkaitan dengan fungsi reproduksi, seperti penghasil spermatozoa, menjalankan fungsi endokrin sebagai penghasil hormon, dan fungsi seksual sebagai organ yang terlibat dalam proses hubungan seksual (Dicky Moch Rizal, Nov 2021).
3. Organ reproduksi pria merupakan sekelompok organ yang terlibat dalam sistem reproduksi dan terbagi menjadi dua bagian, yakni organ internal dan organ eksternal (dr. Sienny Agustin, 10 Desember 2021).



B. Fisiologi Reproduksi Pria

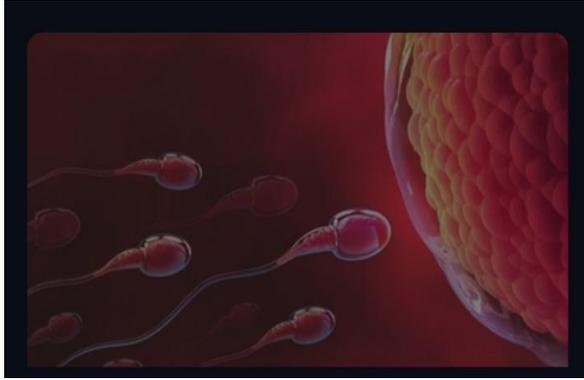
Fungsi alat reproduksi pada pria antara lain:

1. Penis adalah organ eksternal, karena di luar ruang tubuh. Penis berfungsi sebagai jalan keluarnya urine dan sperma (Nina Hertiwi, 5 Agustus 2022).
2. Testis adalah organ reproduksi pria berbentuk oval yang berada di dalam kantong di sebelah kanan dan kiri bagian belakang penis. Testis berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron (hormon utama pada pria) (Rifan Aditya Senin, 03 Januari 2022).
3. Epididimis adalah saluran di dalam skrotum (kantong pembungkus testis) yang menempel pada bagian belakang testis (buah zakar). Epididimis berfungsi menyimpan sel sperma yang diproduksi di testis dan mengangkat sperma (Dr. Kartika Mayasari, 3 Sep 2019).
4. Kelenjar Prostat adalah kelenjar seukuran kacang kenari yang terletak di dalam panggul, tepatnya di bawah kandung kemih. Kelenjar ini terdapat pada pria dan tidak ditemukan pada wanita. Kelenjar prostat, berkontribusi dalam memberikan cairan tambahan untuk proses ejakulasi. Cairan prostat juga membantu sperma agar tetap sehat (Mitra Keluarga, 28 Februari 2022).

5. Kelenjar Bulbouretral adalah sepasang kelenjar kecil berbentuk bulat yang berada di pangkal atau ujung penis. Kelenjar bulbouretral berperan dalam menghasilkan cairan yang berfungsi untuk melumasi uretra dan menetralkan keasaman yang mungkin ada karena tetesan sisa urine (dr. Rizal Fadli, 04 Oktober 2021).
6. Vesikula seminalis merupakan organ yang berperan penting dalam sistem reproduksi pria. Vesikula seminalis terletak di belakang kandung kemih, tepatnya di atas kelenjar prostat dan di depan rectum. Vesikula seminalis, berfungsi menghasilkan cairan fruktosa yang digunakan sperma sebagai sumber energi ketika beraktivitas (Azelia Trifiana, 09 Juli 2019).
7. Uretra atau saluran kencing adalah saluran yang mengalirkan urine dari kandung kemih keluar tubuh. Fungsi uretra diperlukan untuk membuang zat sisa dari metabolisme tubuh uretra sebagai saluran kelamin yang berasal dari kantung semen dan saluran untuk membuang urine dari kandung kemih (Dr. Adelina Lestari, 14 Mei 2019).
8. Vas deferens adalah saluran sperma yang langsung menuju pintu keluar di penis saat pria ejakulasi. Vas deferens, yaitu tabung yang berfungsi mengangkut sperma matang menuju uretra dalam persiapan untuk ejakulasi (Nina Hertwi Putri, 5 Agustus 2022).

C. Proses Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah perkembangan spermatogonia menjadi spermatozoa. Berlangsung 64 hari. Spermatogonia berkembang menjadi spermatozoid primer. Spermatozoid primer menjadi spermatozoid sekunder. Spermatozoid sekunder berkembang menjadi spermatid. Tahap akhir spermatogenesis adalah pematangan spermatid menjadi spermatozoa. Ukuran spermatozoa adalah 60 mikron. Spermatozoa terdiri dari kepala, badan dan ekor.



Sumber : Nurul Rafiqia, 2020

Struktur sperma terdiri dari kepala, bagian tengah (badan) dan ekor (flagella). Pada bagian kepala terdapat inti sel dan akrosom yang dibentuk dari kompleks golgi, akrosom menghasilkan enzim yang berfungsi membantu sperma menembus sel telur. Pada bagian tengah terdapat mitokondria tempat berlangsungnya oksidasi sel untuk membentuk energy yang digunakan oleh sperma sehingga sperma dapat bergerak aktif.

Spermatogenesis yang sempurna dicapai pada sebagian besar laki-laki pada umur 16 tahun, dan kemudian berlangsung terus selama hidup. Spermatogenesis tidak terjadi secara serentak pada semua tubulus semiferi atau bahkan tidak serentak pada setiap bagian tubulus yang sama. Daur ini mulai pada lamina basalis epithelium germinativum dalam jawabannya terhadap hormon pemacu folikel (FSH). Pada saat spermatozoa berkembang, maka spermatozoa ini akan mendekati lumen tubulus. Pemasakan spermatozoa memerlukan waktu kira-kira 10 hari.

Spermatogonia merupakan struktur primitif dan dapat melakukan reproduksi (membelah) dengan cara mitosis paling tidak satu kali. Setelah reproduksi, spermatogonia ini diberi nutrisi (makan) oleh sel-sel sertoli dan berkembang menjadi spermatisit primer. Spermatisit primer mengandung kromosom dengan jumlah diploid pada inti selnya dan

mengalami meiosis pembelahan reduksi dan pertukaran bahan genetik). Satu spermatosit akan menghasilkan dua sel anak.

Sel-sel spermatosit sekunder yang haploid ini sekarang mengalami pembelahan meiosis kedua untuk menyusun kembali bahan genetik. Pengaruh hormon luteinisasi (LH) diperlukan untuk perkembangan stadium berikutnya.

Sel sperma yang berfungsi dalam reproduksi, harus mengalami perkembangan dan pembelahan. Proses pembelahan tersebut terjadi secara mitosis dan meiosis. Sebagai alat reproduksi, sel sperma harus haploid sehingga setelah pembuahan, akan tetap dihasilkan individu yang diploid. Begitu juga halnya dengan pembentukan sel telur yang haploid. Pembelahan mitosis hanya terjadi pada spermatogonia untuk memperbanyak bakal sel sperma menjadi spermatosit primer. Mulai dari spermatosit, terjadi pembelahan secara meiosis yang pertama dan menghasilkan sel anak haploid yang disebut spermatosit sekunder. Selanjutnya terjadi pembelahan meiosis yang kedua dan menghasilkan sel spermatid. Setelah mengalami pematangan, sel sperma.

D. Langkah Spermatogenesis

Tubulus seminiferus, mengandung banyak sel epitel germinativum yang berukuran kecil sampai sedang yang dinamakan spermatogonia, yang terletak dalam dua sampai tiga lapisan sepanjang pinggir luar epitel tubulus. Sel-sel ini terus mengalami proliferasi untuk melengkapi mereka kembali, dan sebagian dari mereka berdiferensiasi melalui stadium-stadium definitive perkembangan untuk membentuk sperma.

Stadium pertama spermatogenesis adalah pertumbuhan beberapa spermatogonia menjadi sel yang sangat besar yang dinamakan spermatosit. Kemudian spermatosit membelah dengan proses meiosis membentuk dua spermatosit, masing-masing mengandung 23 kromosom. Spermatid tidak membelah lagi tetapi menjadi matur selama beberapa minggu untuk menjadi spermatozoa. Kromosom Seks Pada setiap spermatogonium, salah satu dari 23 pasang kromosom

membawa informasi genetic yang menentukan seks dari turunan akhir. Pasangan ini terdiri dari satu kromosom "X", yang dinamakan kromosom wanita dan satu kromosom "Y", kromosom pria. Selama pembelahan mitosis, kromosom penentu seks dibagi di antara spermatid sehingga separuh sperma menjadi sperma pria yang mengandung kromosom "Y" dan setengah lainnya sperma wanita yang mengandung kromosom "X". Kelamin dari keturunan ditentukan oleh jenis sperma mana yang mengadakan fertilisasi pada ovum.

E. Pembentukan Sperma

Bila spermatid pertama kali dibentuk, mereka masih mempunyai sifat umum sel epiteloid, tetapi segera sebagian besar sitoplasmanya menghilang, dan setiap spermatid mulai memanjang menjadi spermatozoa, terdiri atas kepala, leher, badan, dan ekor. Untuk membentuk kepala, zat inti memadat menjadi suatu massa yang padat, dan membrane sel berkontraksi sekitar inti. Ini adalah zat inti yang melakukan fertilisasi ovum.

Di depan kepala sperma terdapat struktur kecil yang dinamakan akrosom, yang dibentuk dari aparatus golgi serta mengandung hialuronidase dan protease yang memegang peranan penting untuk masuknya sperma ke dalam ovum. Sentiol mengelompok pada leher sperma dan mitokondria tersusun berbentuk spiral dalam badan. Yang menonjol ke luar tubuh adalah ekor panjang, yang merupakan pertumbuhan keluar dari salah satu sentiol. Ekor hampir mempunyai struktur yang hampir sama seperti silia. Ekor mengandung dua pasang mikrotubulus yang turun ke tengah dan sembilan mikrotubulus ganda yang tersusun sekitar pinggir. Ekor diliputi oleh perluasan membrane sel, dan mengandung banyak adenosine trifosfat, yang niscaya memberi energi pergerakan ekor. Pada pengeluaran sperma dari saluran genitalis pria ke dalam saluran genitalis wanita, ekor mulai bergerak bol "Mengenal Organ Reproduksi Pria dan Hormon yang Memengaruhinya - Alodokter" <https://www.alodokter.com/fungsi-organ->

reproduksi-pria-dan-hormon-yang-memengaruhinyaak-balik dan bergerak spiral pada ujungnya, memberikan pendorongan yang menyerupai ular yang menggerakkan sperma ke depan dengan kecepatan maksimum sekitar 20 sentimeter per jam (Putri Nazriah, 2018).

F. Hormon pada Pria

1. Testosteron

Dihasilkan oleh sel interstisial yang terletak antara tubulus seminiferus. Sel ini berjumlah sedikit pada bayi dan anak, tetapi banyak terdapat pada pria dewasa. Setelah pubertas, sel interstisial banyak menghasilkan hormone testosterone yang disekresi oleh testis. Sebagian besar testosterone berikatan longgar dengan protein plasma yang terdapat dalam darah dan sebagian terkait pada jaringan yang dibuahi dalam sel menjadi dehidrasi testosterone. Testosteron yang tidak terikat pada jaringan dengan cepat diubah oleh hati menjadi aldosteron dan dehidro epi aldosteron. konjungsi ini di sekresi dalam usus melalui empedu ke dalam urin.

Fungsi testosteron adalah sebagai berikut :

- a. Efek desensus \$ penempatan % testis. Hal ini menunjukkan bahwa testosterone merupakan hal yang penting untuk perkembangan seks pria selama kehidupan manusia yang merupakan faktor keturunan.
- b. Perkembangan seks primer dan sekunder. Sekresi testosteron setelah pubertas menyebabkan penis, testis, dan skrotum membesar sampai usia & tahun serta mempengaruhi pertumbuhan sifat seksual sekunder pria mulai pada masa pubertas.

2. Hormon Gonadotropin

Perubahan spermatogenesis menjadi spermatosit dalam tubulus seminiferus dirangsang oleh FSH. Namun, FSH tidak dapat menyelesaikan pembentukan spermato-oa. Oleh karena itu, testosteron disekresi secara serentak oleh sel interstisial yang berdifusi menuju tubulus seminiferus.

Testosteron diperlukan untuk proses pematangan akhir spermatozoa.

3. Hormon Estrogen

Dibentuk oleh testosteron dan dirangsang oleh hormon perangsang folikel. Hormon ini memungkinkan spermatogenesis untuk menyekresi protein pengikat endogen untuk mengikat testosteron dan estrogen serta membawa keduanya ke dalam cairan lumen tubulus seminiferus untuk pematangan sperma.

4. Hormon Pertumbuhan

Diperlukan untuk mengatur latar belakang fungsi metabolisme testis secara khusus dan untuk meningkatkan pembelahan awal spermatogenesis sendiri. Bila tidak terdapat hormon pertumbuhan, maka spermatogenesis sangat berkurang atau tidak ada sama sekali.

a. Fisiologi Sperma

Motilitas sperma terjadi karena gerakan flagela melalui medium cairan. Sperma normal cenderung untuk bergerak lurus daripada berputar. Aktivitas ini ditingkatkan dalam medium netral dan sedikit basa. 'ada medium yang sangat asam dapat mematikan sperma dengan cepat. Aktivitas sperma dapat meningkatkan suhu dan kecepatan metabolisme. Sperma pada traktus genitalia wanita hanya dapat hidup 1 - 2 hari.

b. Semen

Cairan semen berasal dari vas deferens dan merupakan cairan yang terakhir diejakulasi. Semen berfungsi untuk mendorong sperma keluar dari duktus ejakulatorius dan uretra. Cairan dari tesikulasi seminalis membuat semen lebih kental. #n-im pembeku dari cairan prostat menyebabkan fibrinogen dari cairan tesikulasi seminalis membentuk koagulum yang lemah.

Walaupun sperma dapat hidup beberapa minggu dalam duktus genitalia pria setelah sperma diejakulasi ke

dalam semen, akan tetapi jangka hidup sperma maksimal 24 - 48 jam.

c. Spermatogenesis

Tubulus seminiferus mengandung banyak sel epitel, germinatilum yang berukuran kecil dinamakan spermatogonia, menjadi spermatosit, dan membelah diri membentuk 2 spermatosit yang masing-masing mengandung 23 kromosom setelah beberapa minggu menjadi spermatozoa.

Setelah pembentukan tubulus seminiferus, sperma masuk ke seminiferus selama 18 jam - 10 hari hingga mengalami proses pematangan. Epididimis menyekresi cairan yang mengandung hormon, enzim, dan gizi yang sangat penting dalam proses pematangan sperma. Sebagian besar terdapat pada vas deferens dan sebagian kecil di dalam epididimis.

d. Penyimpanan Sperma

Kedua testis dapat membentuk sperma 120 juta setiap hari. Sejumlah kecil sperma dapat disimpan dalam epididimis, sedangkan sebagian besar sisanya disimpan dalam vas deferens dan ampulla vas deferens sehingga dapat mempertahankan fertilitasnya dalam duktus genitalis selama 1 bulan. Dengan aktivitas seksualitas yang tinggi, penyimpanan hanya beberapa hari saja.

e. Fungsi Kelenjar Prostat

Kelenjar prostat menghasilkan cairan encer yang mengandung ion sitrat, ion fosfat, enzim pembeku, dan profibrinolitik. Selama pengisian kelenjar prostat berkontraksi sejalan dengan kontraksi vas deferens sehingga cairan encer dapat dikeluarkan untuk menambah lebih banyak jumlah semen. Sifat yang sedikit basa dari cairan prostat memungkinkan untuk kebersihan fertilisasi (gumpalan) ovum karena cairan vas deferens sedikit asam. Cairan prostat menetralkan sifat asam dari cairan lain setelah ejakulasi. (Monica Putri, 2019).

G. Pengaturan Fungsi Seksual Pria

Pengaturan fungsi seksual pria dilakukan atas pengaruh hormon yang diproduksi oleh hipotalamus yaitu adanya pelepasan hormon Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH). Hormon ini kemudian merangsang kelenjar hipofisis anterior untuk mensekresi Luteinizing Hormon (LH) dan Folikel Stimulating Hormon (FSH) FSH memiliki reseptor pada sel tubulus seminiferus dimana proses spermatogenesis dimulai. Dibawah pengaruh FSH dan adanya hormon testosteron yang dihasilkan oleh sel interstisial, spermatogenesis dapat ditingkatkan. FSH juga berperan menstimulasi sekresi protein pengikat androgen agar testosterone tetap tinggi. Laju spermatogenesis diatur oleh mekanisme umpan balik negatif dari GnRH, FSH dan inhibin dengan mengatur sintesis dan sekresi testosterone. Penurunan konsentrasi testosteron akan menstimulasi produksi GnRH yang selanjutnya menstimulasi sekresi FSH dan LH. FSH menstimulasi spermatogenesis dalam tubulus seminiferus dan LH menstimulasi sel interstisial untuk memproduksi testosteron. Sedangkan inhibin disintesis oleh sel sertoli untuk menghambat produksi FSH dalam lobus anterior dan juga menekan produksi GnRH, sehingga jika kadar FSH meningkat dalam darah maka inhibin juga akan meningkat sampai FSH kembali normal. Demikian pula dengan protein pengikat androgen yang diproduksi oleh sel sertoli juga berfungsi untuk mempertahankan kadar testosterone yang penting dalam spermatogenesis. Hormon testosterone dan androgen sangat penting dalam spermatogenesis dan pematangan spermatozoa, meningkatkan libido, menstimulasi metabolisme tubuh khususnya dalam stimulasi sintesis protein untuk pertumbuhan dan perkembangan, mempertahankan karakteristik seks sekunder seperti distribusi rambut, meningkatnya massa otot dan ukuran tubuh, mempertahankan kelenjar dan organ reproduksi (Jan Tamboyong, 2017).

H. Cara Kerja Organ Reproduksi Pria

Organ reproduksi pria dimiliki sejak lahir, namun kemampuan reproduksi baru akan dimulai setelah masa pubertas, yaitu pada kisaran usia 9 – 15 tahun. Secara garis besar, organ reproduksi pria berfungsi untuk menghasilkan air mani dan sperma, kemudian memasukkan sperma ke dalam organ reproduksi wanita untuk proses pembuahan.

1. Organ Eksternal

Organ reproduksi pria bagian luar terdiri dari tiga organ, yaitu:

- a. Penis, berfungsi sebagai jalan keluarnya urine dan sperma.
- b. Skrotum (kantong zakar), berfungsi sebagai sistem kontrol suhu pada testis. Suhu pada testis erat kaitannya dalam memproduksi sperma yang sehat.
- c. Testis, berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron (hormon utama pada pria).

2. Organ Internal

Organ reproduksi pria bagian dalam terdiri dari beberapa organ, meliputi:

- a. Epididimis, berfungsi menyimpan sel sperma yang diproduksi di testis dan mengangkut sperma yang belum matang menuju tabung vas deferens agar menjadi sperma matang.
- b. Kelenjar prostat, berkontribusi dalam memberikan cairan tambahan untuk proses ejakulasi. Cairan prostat juga membantu sperma agar tetap sehat.
- c. Kelenjar bulbouretral, berperan dalam menghasilkan cairan yang berfungsi untuk melumasi uretra dan menetralkan keasaman yang mungkin ada karena tetesan sisa urine.
- d. Vesikula seminalis, berfungsi menghasilkan cairan fruktosa yang digunakan sperma sebagai sumber energi ketika beraktivitas.
- e. Uretra, saluran yang membawa urine atau sperma ke luar tubuh.

- f. Vas deferens, yaitu tabung yang berfungsi mengangkut sperma matang menuju uretra dalam persiapan untuk ejakulasi.

Seluruh organ reproduksi pria ini berperan penting dalam setiap tahapan proses reproduksi, mulai dari pembuahan hingga terjadinya kehamilan.

Saat pria atau anak laki-laki yang telah melewati masa pubertas terangsang secara seksual, tubuhnya akan mengalami ereksi. Ketika ereksi, penis akan membesar dan kaku karena pembuluh darah melebar sehingga darah yang masuk menjadi lebih banyak.

Setelah pria mengalami ereksi, yang kemudian diikuti dengan ejakulasi, penis akan mengeluarkan air mani bersama dengan sperma di dalamnya. Dalam tiap kali ejakulasi, volume air mani yang dikeluarkan adalah 2,55 mililiter. Tiap mililiter mengandung lebih dari 20 juta sperma.

Setelah sperma memasuki vagina, sperma akan terus bergerak menuju leher rahim hingga sel telur untuk mencapai proses pembuahan dan akhirnya terjadi kehamilan (Menur Adhidasasti, 2 Maret 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Prof. Dr. dr. Dewi Irawati Soeria Santoso MS, AIFM, 2017. Pengertian Fisiologi: Hewan, Manusia dan Tumbuhan [Lengkap] - Buku Deepublish”
<https://penerbitbukudeepublish.com/materi/pengertian-fisiologi/amp/>
- Dicky Moch Rizal, Nov 2021. Fisiologi Sistem Reproduksi Pria - Dicky Moch Rizal - Google Buku”
https://books.google.co.id/books?id=AKFREAAQBAJ&pg=PA1&hl=id&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false
- Lulu Lukyani. 12 Juni 2022. Urutan Organ Reproduksi Pria - Kompas.com”
<https://amp.kompas.com/sains/read/2022/06/12/113816923/urutan-organ-reproduksi-pria>
- Nina Hertiwi, 5 Agustus 2022. 11 Organ Reproduksi Pria Lengkap dengan Fungsinya”
<https://www.sehatq.com/artikel/organ-yang-masuk-kelompok-reproduksi-laki-laki/amp>
- Rhandy Verizarie, 28 Feb 2021. “Mengetahui Fungsi Skrotum dan Kemungkinan Risiko Penyakit”
<https://www.sehatq.com/artikel/skrotum/amp>
- Rifan Aditya, Senin, 03 Januari 2022. "Pengertian dan Fungsi Testis sebagai Organ Reproduksi”
<https://www.suara.com/tekno/2022/01/03/120122/pengertian-dan-fungsi-testis-sebagai-organ-reproduksi>
- Rizal Fadli, 2022. Epididymitis And Orchitis.
- Dr. Kartika Mayasari, 3 Sep 2019. Mengetahui Epididimis dan Penyakit yang Menyierangnya | HonestDocs”
<https://www.honestdocs.id/mengetahui-epididimis-dan-penyakit-yang-menyierangnya>

- Mitra Keluarga, Kanker Prostat Adalah Penyakit Orang Tua? Ketahui Faktanya!"
<https://www.mitrakeluarga.com/artikel/artikel-kesehatan/masalah-prostat-kesehatan-pria>
- dr. Rizal Fadli, 04 Oktober 2021. Reproduksi Fungsi Kelenjar Cowper pada Sistem Reproduksi Pria"
<https://www.halodoc.com/artikel/fungsi-kelenjar-cowper-pada-sistem-reproduksi-pria>
- Azella Trifiana, 9 Juli 2019. Fungsi Vesikula Seminalis yang Penting bagi Kesuburan Pria"
<https://www.sehatq.com/artikel/fungsi-vesikula-seminalis-dua-kelenjar-kecil-yang-krusial-untuk-kesuburan-pria/amp>
- Dr. Adelina Lestari, 14 Mei 2019. Kenali Pentingnya Fungsi Uretra pada Tubuh Pria" <https://www.sehatq.com/artikel/fungsi-uretra-pada-tubuh>
- Nina Hertwi Putri, 05 Agustus 2022. 11 Organ Reproduksi Pria Lengkap dengan Fungsinya"
<https://www.sehatq.com/artikel/organ-yang-masuk-kelompok-reproduksi-laki-laki/amp>
- Putri Nazriah, 2018. Makalah Anatomi Reproduksi Pria - Free Download PDF" https://nanopdf.com/download/makalah-anatomi-reproduksi-pria_pdf
- Monica Putri, 2019. Fisiologi Reproduksi Pria. Fisiologi Sistem Reproduksi Pria | Monica Putri - Academia.edu"
https://www.academia.edu/19072366/Fisiologi_sistem_reproduksi_pria
- Jan Tamboyong, 2017, Anatomi dan Fisiologi Untuk Keperawatan, EGC, Jakarta
- Adhiyasasti, 2 Maret 2020. Begini Cara Kerja Organ Reproduksi Pria. "SKATA" <https://skata.info/article/detail/620/begini-cara-kerja-organ-reproduksi-pria>

Hariison, 2020. Fisiologi Sistem Reproduksi Pria - Dicky Moch Rizal
- Google Buku"
https://books.google.co.id/books?id=AKFREAAAQBAJ&pg=PA1&hl=id&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false

Nurul Rafiqua, 2020. Spermatogonesis dan Oogenesis, Proses
Pembuatan Manusia"
<https://www.sehatq.com/artikel/spermatogonesis-dan-oogenesis/amp>

BAB

8

SISTEM PENCERNAAN, SISTEM ENDOKRIN DAN SISTEM INTRAGUMEN

A. Sistem Pencernaan

1. Pengertian Sistem Pencernaan

Pencernaan merupakan proses yang kompleks yang terjadi pada saluran pencernaan atau saluran gastrointestinal (saluran GI), struktur tubular yang panjang dan terhubung yang dimulai dengan mulut dan berakhir dengan anus (**Man Anatomy, 2021**).

Sistem pencernaan manusia, sistem yang digunakan dalam tubuh manusia untuk proses pencernaan. Sistem pencernaan manusia terutama terdiri dari saluran pencernaan, atau serangkaian struktur dan organ yang dilewati makanan dan cairan selama pemrosesan menjadi bentuk yang dapat diserap ke dalam aliran darah (**Man Anatomy, 2021**).

Sistem pencernaan adalah sistem pengolahan makanan tubuh manusia. Seluruh sistem pencernaan adalah dalam bentuk tabung yang panjang, berongga, memutar dan berputar, yang disebut saluran pencernaan, yang dimulai dari rongga mulut dan berakhir di anus (**Setiadi. 2017. Anatomi dan Fisiologi Manusia. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2021**).

2. Saluran Pencernaan

Pencernaan terdiri dari saluran pencernaan yang juga disebut saluran GI atau saluran pencernaan dan hati, pankreas, dan kantong empedu. Saluran GI adalah

serangkaian organ berlubang yang bergabung dalam tabung panjang yang memutar dari mulut ke anus (**National Institute of Diabetes and Digestive System and Kidney Diseases, 2020**).

Saluran pencernaan terdiri dari mulut, tenggorokan (faring), kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum dan anus. Sistem pencernaan juga meliputi organ-organ yang terletak diluar saluran pencernaan, yaitu pankreas, hati dan kandung empedu (**National Institute of Diabetes and Digestive System and Kidney Diseases, 2020**).

Pada dasarnya sistem pencernaan makanan dalam tubuh manusia terjadi di sepanjang saluran pencernaan (bahasa Inggris) antara lain:

Gastrointestinal tract dan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu proses penghancuran makanan yang terjadi dalam mulut hingga lambung. Selanjutnya adalah proses penyerapan sari – sari makanan yang terjadi di dalam usus. Kemudian proses pengeluaran sisa – sisa makanan melalui anus.

Pencernaan atau sistem gastrointestinal (mulai dari mulut sampai anus) adalah sistem organ dalam manusia yang berfungsi untuk menerima makanan, mencernanya menjadi zat-zat gizi dan energi, menyerap zat-zat gizi ke dalam aliran darah serta membuang bagian makanan yang tidak dapat dicerna atau merupakan sisa proses tersebut dari tubuh (**Muhammad Akbardi, 2021**).

Saluran pencernaan terdiri dari mulut, tenggorokan (faring), kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum dan anus. Sistem pencernaan juga meliputi organ-organ yang terletak diluar saluran pencernaan, yaitu pankreas, hati dan kandung empedu (**Muhammad Akbardi, 2021**).

Gastroenteritis didefinisikan sebagai inflamasi membrane mukosa lambung dan usus halus (**Betz & Linda, 20019**).

Mengetahui arti dari pencernaan itu sendiri. “Pencernaan (digestion) adalah proses perubahan bahan makanan yang kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana oleh enzim dalam Tubuh”.

3. Fungsi Sistem Pencernaan

a. Pengertian

Sesuai dengan definisi pencernaan, fungsi dari pencernaan adalah untuk mempermudah penyerapan sari-sari makanan yang dibutuhkan oleh tubuh. Karena dalam hal ini hewan tidak dapat membuat makanan sendiri sehingga untuk mendapatkan zat yang dibutuhkan oleh tubuh harus melalui sistem pencernaan agar dapat diserap dan digunakan oleh tubuh. Selain itu fungsi umum saluran pencernaan makanan adalah untuk memasukkan makanan ke dalam tubuh, mencerna, mengabsorpsi dan membuang sisa makanan yang tidak tercerna (P. Sihombing, 2018).

b. Fungsi Pencernaan

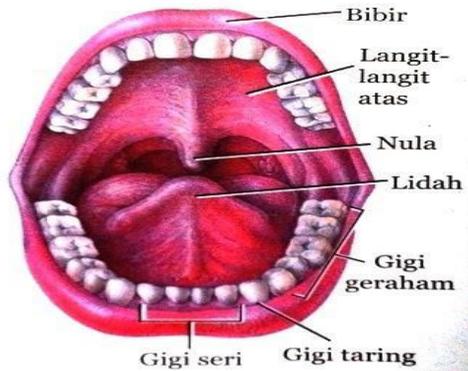
Sedangkan fungsi primer saluran pencernaan adalah menyediakan suplai terus menerus pada tubuh akan air, elektrolit dan zat gizi, sehingga siap diabsorpsi. Selama dalam proses pencernaan, makanan dihancurkan menjadi zat-zat sederhana yang dapat diserap dan digunakan oleh sel jaringan tubuh. Berbagai perubahan sifat makanan terjadi karena kerja berbagai enzim yang terkandung dalam berbagai cairan pencernaan. Setiap jenis zat ini mempunyai tugas khusus menyaring dan bekerja atas satu jenis makanan dan tidak mempunyai pengaruh terhadap jenis lainnya (Setiadi. 2017. *Anatomi dan Fisiologi Manusia. Yogyakarta: Graha Ilmu*).

4. Anatomi Fisiologi Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan terdiri atas sebuah saluran panjang yang dimulai dari mulut sampai anus (rectum) (Menurut Sodikin, 2021).



a. Mulut



1) Pengertian

Mulut merupakan bagian pertama saluran cerna. Bagian atas mulut dibatasi oleh palatum, sedangkan pada bagian bawah dibatasi oleh mandibula, lidah, dan struktur lain dari dasar mulut. Bagian lateral mulut dibatasi oleh pipi. Sementara itu, bagian depan mulut dibatasi oleh bibir dan bagian belakang oleh lubang yang menuju faring. Rongga mulut atau nama lainnya rongga bukal atau rongga oral mempunyai beberapa fungsi yaitu menganalisis material makanan sebelum menelan, proses mekanis

dari gigi, lidah, dan permukaan palatum, lubrikasi oleh sekresi saliva, dan digesti pada beberapa material karbohidrat dan lemak **(Sodikin, 2021)**.

2) Fungsi Mulut

a) Sebagai Alat Pencernaan

Fungsi mulut yang utama adalah sebagai tahap pertama dalam sistem pencernaan. Pencernaan dimulai saat makanan dimasukkan ke mulut, digiling oleh gigi, dan dibasahi dengan air liur. Air liur memiliki enzim yang disebut amilase untuk memecah karbohidrat menjadi gula. Selanjutnya, lidah akan membantu mendorong makanan yang basah dan lembut ke bagian belakang mulut tempat ia dapat ditelan **(Sodikin, 2021)**.

b) Sebagai Alat Komunikasi

Mulut dapat membantu mengeluarkan suara dan berbicara. Rongga mulut menjadi organ yang berperan dalam proses mengeluarkan kata. Proses dimulai dari udara yang masuk melalui rongga mulut, lalu melewati pita suara di laring. Udara akan membuat pita suara bergetar sehingga menghasilkan suara. Selanjutnya, lidah dan bibir akan membantu dengan gerakannya untuk membentuk suara yang keluar agar jelas terdengar.

c) Sebagai Alat Pernapasan

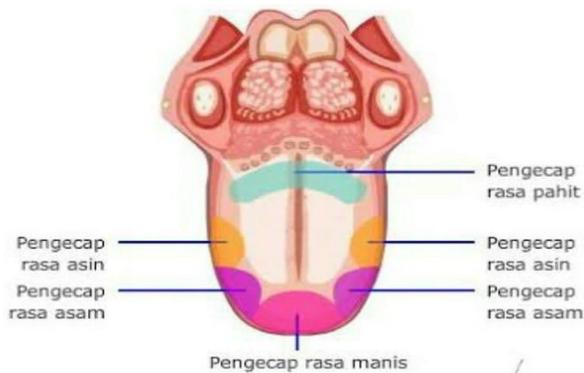
Fungsi mulut lainnya pada manusia adalah membantu pernapasan berkat adanya organ palatum (langit-langit). Palatum merupakan pemisah antara rongga mulut dengan rongga hidung. Juga sebagai pengontrol untuk jalannya napas dan saat proses masuknya makanan. Jadi pada saat proses menelan, langit-langit dan uvula bergerak ke atas sehingga makanan langsung terarah menjauh dari rongga hidung atau langsung ke orofaring.

d) Sebagai Alat Pengecap

Organ lidah berperan sangat besar, karena permukaannya memiliki papila-papila yang terdiri atas vallate, fungiform, foliate, dan filiform. Di atas papila-papila tersebut terdapat taste buds yang berfungsi memberikan persepsi rasa. Taste bud ini terhubung dengan saraf-saraf yang bisa mendeteksi rasa asin, manis, asam, gurih dan pahit, lalu meneruskan sinyal rasa tersebut ke otak.

3) Cara Kerja Mulut

Proses pencernaan di mulut. Proses pencernaan berlangsung di dalam saluran pencernaan. Makanan yang kita makan ketika masuk ke mulut dipotong dan dihaluskan oleh gigi yang ada dalam mulut. Proses pencernaan semacam ini disebut pencernaan secara mekanik. Di dalam mulut, makanan dibasahi oleh air liur yang dikeluarkan oleh tiga pasang kelenjar air liur. Ekskresi air liur dapat terjadi karena pacuan penglihatan, bau, rasa, atau pikiran tentang makanan. Air liur merupakan cairan agak pekat dan licin karena mengandung musin (lendir). Air liur membantu menelan makanan. Selain mengandung musin, air liur juga mengandung enzim ptialin yang disebut juga amilase.



b. Lidah

1) Pengertian

Lidah merupakan indra pengecap yang terdiri dari sejumlah bagian dan memiliki berbagai macam fungsi (**Kusuma, 2022**).

2) Fungsi lidah

a) Sebagai Alat Pengecap

Merupakan fungsi pertama yang dimiliki lidah sebagai salah satu indra tubuh pada manusia, lidah memiliki papila sebagai alat perasa. Yang dipakai untuk merasakan makanan dan minuman, selain itu juga lidah mampu langsung merasakan semua hal yang dimasukkan ke dalam mulut. Terdapat empat rasa yang dirasakan lidah, yakni asam, manis, asin dan pahit.

b) Membantu Berkomunikasi

Apa fungsi kedua lidah adalah sebagai alat bantu berkomunikasi, bekerja sama dengan gigi dan bibir hingga menghasilkan suara untuk kemudian berbicara. Suara memang berasal dari tenggorokan, karenanya suara bisa keluar dengan mudah dan dapat dipahami jika perkataan diucapkan dengan benar dan hal yang memengaruhi ini adalah lidah.

c) Mengunyah Makanan

Konsumsi makan merupakan kegiatan yang wajib dilakukan manusia untuk bertahan hidup, aktivitas ini juga memerlukan bantuan lidah. Adanya lidah membuat makanan dapat dikunyah, berkat adanya aktivitas gerak dari lidah dengan bebas di dalam mulut. Lidah memiliki peran sangat vital dalam proses mengunyah makanan.

d) Membantu Menelan

Peran lidah selanjutnya dalam proses pencernaan makanan adalah membantu menelan makanan yang sudah dimakan melewati

pengunyahan. Makanan yang sudah dikunyah lewat mulut nantinya akan berubah menjadi sangat halus. Lidah memastikan makanan yang dikonsumsi sudah secara halus dikunyah sebelum masuk ke tenggorokan.

e) Membantu Menghisap

Menghisap juga merupakan salah satu fungsi dari lidah, sebagai alat bantu dalam menghisap cairan misalnya. Kondisi ini bisa dilihat saat bayi menggunakan lidahnya untuk menghisap air asi, tak hanya pada bayi. Anak-anak, remaja hingga dewasa sampai orang tua juga masih bisa menggunakan lidah sebagai alat penghisap makanan dan minuman.

f) Membantu Menyentuh

Lidah memiliki ujung bagian yang fungsinya sangat membantu manusia untuk menyentuh, ujung lidah menjadi salah satu bagian yang paling sensitif. Bagian ini memungkinkan seseorang untuk merasakan tekstur suatu benda atau makanan yang dikunyah atau sedang dimakan. Karena bagian ini, lidah mampu merasakan makanan di dalam mulut.

3) Cara Kerja Lidah

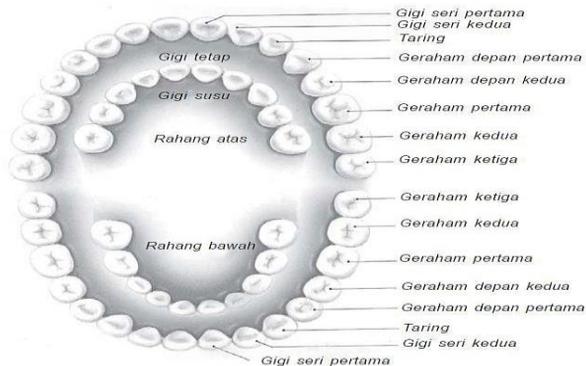
Makanan atau minuman yang telah berupa larutan di dalam mulut akan merangsang ujung-ujung saraf pengecap. Setelah itu rangsangan tersebut diteruskan ke pusat saraf pengecap di otak. Lalu otak menanggapi rangsang tersebut sehingga manusia dapat merasakan rasa makanan atau minuman tersebut (Kusuma, 2022).

c. Gigi

1) Pengertian

Gigi adalah bagian kecil yang terdapat di rahang atas atau bawah. Setiap gigi tertanam di dalam gusi, akarnya menembus garis gusi dan masuk ke tulang rahang. Jika di total jumlah gigi dari tulang rahang atas

maupun bawah, berjumlah 32 gigi. Gigi dibedakan menjadi lima jenis, dengan fungsi yang berbeda-beda. Pertumbuhan gigi merupakan proses fisiologis dan dapat menyebabkan salivasi yang berlebihan serta rasa tidak nyaman (nyeri). Manusia mempunyai dua set gigi yang tumbuh sepanjang masa kehidupan mereka. Set pertama adalah gigi primer (gigi susu atau desidua) yang bersifat sementara dan tumbuh melalui gusi selama tahun pertama serta kedua kehidupan. Gigi susu berjumlah 5 buah pada setiap setengah rahang (jumlah seluruhnya 20), muncul (erupsi) pada sekitar 6 bulan sampai 2 tahun. Gigi susu berangsur tanggal pada usia 6 sampai 12-13 tahun, kemudian diganti secara bertahap oleh gigi tetap (gigi permanen) pada orang dewasa. Set kedua atau set gigi permanen berjumlah 8 buah pada setiap setengah rahang (jumlahnya seluruhnya 32) dan mulai tumbuh pada usia sekitar 6 tahun. Pada usia 25 tahun ditemukan semua gigi permanen, dengan kemungkinan pengecualian dari gigi molar ketiga atau gigi sulung (Nina Hertiwi Putri, 2019).



2) Jenis Gigi

- a) Gigi seri – Untuk memotong makanan, ini adalah delapan gigi berbentuk chisel di bagian tengah dari rahang atas dan bawah.

- b) Gigi taring - Ini adalah gigi tajam di samping gigi seri. Dinamai gigi taring karena ujung atau puncaknya yang runcing serta dapat merobek dan merenggut makanan.
- c) Gigi geraham kecil - Geraham kecil dapat membantu menghancurkan dan merobek makanan. Gigi ini juga dikenal sebagai bicuspid.
- d) Gigi geraham - Dapat mudah dikenal karena bentuknya yang besar dan rata dengan beberapa ujung lancip di atasnya, geraham sangat penting untuk mengunyah makanan.
- e) Gigi bungsu - Setiap orang dewasa memiliki empat gigi bungsu. Gigi yang juga disebut geraham ketiga ini biasanya mulai tumbuh pada usia 18 tahun.

3) Fungsi Gigi Berdasarkan Jenisnya

- a) Gigi seri depan. Gigi seri terletak di depan, biasanya berjumlah masing-masing 4 di atas dan di bawah, dan berfungsi untuk menggigit makanan.
- b) Gigi taring. Gigi taring mengapit gigi seri dan berjumlah masing-masing dua di rahang atas dan bawah. Gigi taring berfungsi untuk menyobek makanan.
- c) Gigi geraham depan atau premolar. Mengapit gigi taring adalah geraham depan yang berjumlah masing-masing 4 buah di atas dan di bawah. Gigi ini berfungsi untuk menghancurkan dan mengunyah makanan.
- d) Gigi geraham belakang atau molar. Terletak di belakang geraham depan, fungsi gigi ini adalah untuk mengunyah dan menggiling makanan menjadi lebih halus.
- e) Gigi geraham bungsu. Gigi ini terletak paling belakang di rahang, dan pada beberapa kasus, posisinya yang kadang mengganggu gigi lain menyebabkan gigi ini perlu dicabut. Fungsinya sama dengan geraham belakang.

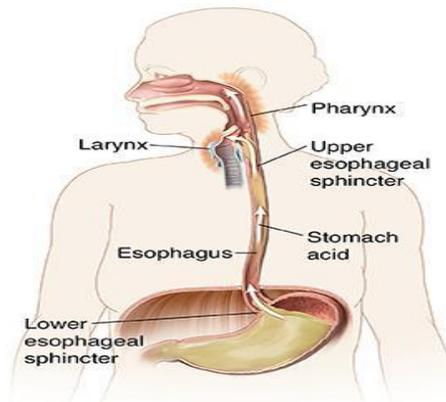
d. Esophagus

1) Pengertian

Esophagus adalah saluran berotot dengan panjang sekitar 25 cm dan diameter sekitar 2 cm yang berjalan menembus diafragma untuk menyatu dengan lambung di taut gastroesofagus (**Encyclopedia Britannica, 2019**).

2) Fungsi Esofagus

Fungsi utama dari esofagus adalah membawa bolus makanan dan cairan menuju lambung. Merupakan saluran otot yang membentang dari kartilago krikoid sampai kardia lambung. Esophagus dimulai di leher sebagai sambungan faring, berjalan ke bawah leher dan toraks, kemudian melalui crus sinistra diafragma memasuki lambung. Secara anatomis bagian depan esophagus berbatasan dengan trachea dan kelenjar tiroid, jantung, dan diafragma. Di bagian belakang esophagus berbatasan dengan kolumne vertebra, sementara di tiap sisi berbatasan dengan paru-paru dan pleura. Bagian tersempit esophagus bersatu dengan faring. Area ini mudah mengalami cedera akibat instrument, seperti bougi, yang dimasukkan ke dalam otot (**Encyclopedia Britannica, 2019**).



Fungsi Esofagus antara lain:

- a) Menutup Jalur Pernapasan saat Makan dan Minum

Fungsi kerongkongan yang pertama yaitu menutup jalur pernapasan saat makan dan minum. Bagian yang berperan untuk menjalankan tugas ini yaitu epiglotis. Katup ini berguna mencegah makanan dan cairan masuk ke paru-paru. Dengan demikian, kita tidak akan tersedak saat sedang makanan atau minum.

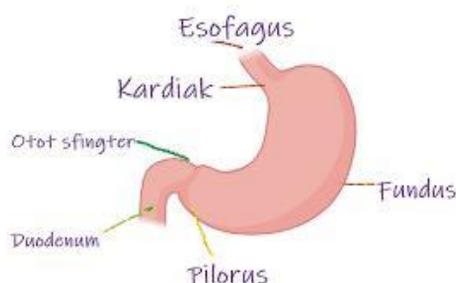
- b) Menghancurkan Makanan dan Membantu Makanan Masuk ke Lambung

Otot-otot pada kerongkongan bisa menghasilkan gerak peristaltik. Gerakan ini dapat meremas makanan dan membantu makanan terus masuk ke lambung. Gerak ini juga ditemukan di organ lain seperti usus halus dan usus besar.

- c) Mencegah Makanan Kembali ke Mulut

Kerongkongan memiliki bagian bernama sfingter yang dapat mencegah makanan bergerak kembali ke mulut. Dengan demikian, makanan yang sudah masuk tidak dapat keluar lagi. Dan membuat pencernaan lebih lancar.

e. Lambung



1) Pengertian

Lambung adalah bagian dari saluran pencernaan yang dapat paling banyak. Terletak terutama di daerah epigastrik, dan sebagian di sebelah kiri daerah

hipokondriak dan umbilikal. Lambung terdiri dari bagian atas yaitu fundus, batang utama, dan bagian bawah yang horizontal, yaitu antrum pilorik. Lambung berhubungan dengan esofagus melalui orifisium atau kardia, dan dengan duodenum melalui orisium pilorik. Lambung terletak di bawah diafragma, di depan pankreas. Dan limpa menempel pada sebelah kiri fundus (Pearce, 2019).

2) Fungsi Lambung

Fungsi utama lambung adalah menyimpan makanan untuk pencernaan didalam lambung, deudenum, dan saluran cerna bawah, mencampur makanan dengan sekresi lambung hingga membentuk campuran setengah cair (kimus) dan meneruskan kimus ke deudenum (Pearce, 2019).

Fungsi lambung antara lain:

a) Mengolah Makanan

Ini adalah fungsi utama dari lambung. Dengan bantuan asam dan enzim, lambung memecah makanan menjadi partikel-partikel kecil. Selama proses ini, lambung akan bergerak secara refleks, untuk mencampur makanan dengan asam dan enzim. Gerakan tersebut bernama gerak peristaltik.

b) Menyimpan Makanan

Perlu diketahui, tidak semua makanan yang masuk ke lambung akan langsung diolah saat itu juga. Lambung juga berfungsi sebagai penyimpan makanan. Jadi, sebagian dari makanan yang kamu konsumsi masih akan disimpan.

c) Memilah dan Menyingkirkan Zat Berbahaya

Lambung menghasilkan asam yang bernama asam hidroklorik. Fungsi dari cairan asam tersebut bukan hanya membantu memecah makanan, tapi juga memilah dan menyingkirkan zat atau mikroba

berbahaya yang ada dalam makanan. Jadi, tubuh bisa terlindungi dari serangan penyakit.

d) **Menyerap Zat yang Baik untuk Tubuh**

Selain mengolah, menyimpan, dan menyingkirkan zat berbahaya, fungsi lambung juga untuk menyerap zat yang baik untuk tubuh. Selain enzim dan asam, lambung juga memproduksi zat lain yang akan mempermudah tubuh untuk menyerap zat-zat yang baik, seperti vitamin B12.

3) Cara Kerja Lambung

Lambung mengeluarkan berbagai enzim untuk membantu dalam memecah makanan menjadi zat gizi. Berbagai enzim ini bekerja sama dengan otot lambung memecah makanan menjadi bubur (kim). Bagian pilorus pada lambung mengatur pengeluaran kim secara bertahap ke dalam usus dua belas jari. Lalu, di dalam usus dua belas jari terjadilah proses penyerapan berbagai macam zat gizi. Setelah itu, lambung akan kembali kosong 2-5 jam setelah makan.

f. Usus Halus

1) Pengertian

Usus halus merupakan salah satu organ dalam sistem pencernaan yang berfungsi untuk memecah dan menyerap nutrisi dari makanan maupun minuman yang dikonsumsi. Panjang usus halus saat lahir 300-350 cm, meningkat sekitar 50% selama tahun pertama kehidupan. Saat dewasa panjang usus halus mencapai \pm 6 meter (Simon, 2018 dalam Muttaqin & Kumala, 2018).

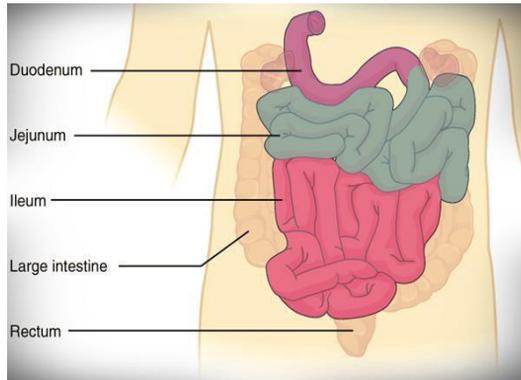
2) Bagian-Bagian Usus Halus

Usus halus terbagi menjadi 3 bagian antara lain: Duodenum, jejunum, dan ileum.

a) Duodenum merupakan bagian terpendek usus, sekitar 7,5-10 cm, dengan diameter 1-1,5 cm.

- b) Jejunum terletak di antara duodenum dan ileum. Panjang jejunum 2,4 m. Panjang ileum sekitar 3,6 m.
- c) Ileum masuk sisi pada lubang ileosekal, celah oval yang dikontrol oleh sfingter sekresi interna dan eksterna.

3) Fungsi Usus Halus



- a) Memudahkan Nutrisi Digunakan oleh Tubuh

Duodenum pada usus halus mempunyai dua saluran utama, yaitu saluran empedu dan pankreas. Saluran empedu akan menghasilkan cairan empedu yang bermanfaat untuk mengubah lemak menjadi bentuk emulsi. Sedangkan saluran pankreas berfungsi untuk memecah beberapa nutrisi, seperti lemak, protein dan karbohidrat dengan jenis-jenis enzim yang dimilikinya agar makanan mudah diserap tubuh. Dengan kata lain, fungsi usus halus adalah menerima enzim pencernaan dari pankreas dan empedu, lalu menghancurkan makanan dengan enzim pencernaan tersebut, sehingga membuatnya lebih mudah dicerna dan digunakan oleh tubuh (Simon, 2018 dalam Muttaqin & Kumala, 2018).

b) Menetralkan Makanan

Fungsi usus halus lainnya dalam pencernaan adalah sebagai penetral makanan. Duodenum atau usus dua belas jari akan mengeluarkan hormon sekretin. Hormon ini memicu pankreas untuk menghasilkan natrium bikarbonat yang berfungsi untuk menetralkan makanan dari lambung yang bersifat asam sebelum mencapai jejunum.

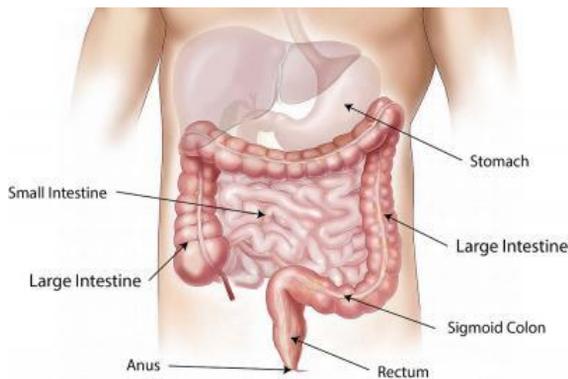
c) Membantu Menjaga Keseimbangan Cairan dan Elektrolit

Usus halus membantu menjaga keseimbangan cairan dengan menyerap 80 persen air yang dicerna oleh tubuh dan juga menyerap elektrolit, seperti natrium.

d) Berperan dalam Sistem Kekebalan Tubuh

Fungsi usus halus dalam sistem kekebalan tubuh yaitu membantu melawan bakteri penyebab penyakit yang tertelan dalam makanan dengan memobilisasi sel sistem kekebalan tubuh.

g. Usus Besar



1) Pengertian

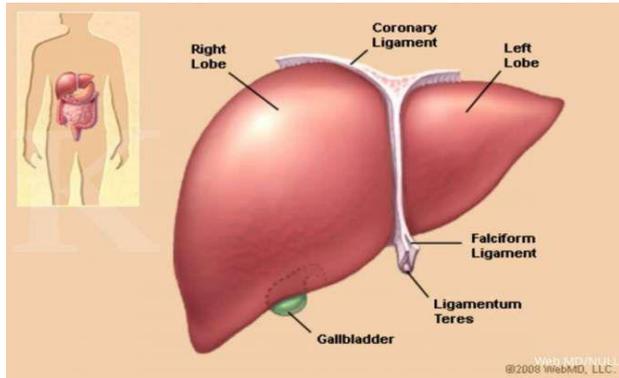
Usus besar adalah organ pencernaan yang mengelilingi seluruh rongga perut. Organ yang disebut juga dengan kolon memanjang dari sekum, kantung yang menghubungkan ileum (ujung usus

kecil) dengan kolon, sampai ke anus (Simon, 2018 dalam Muttaqin & Kumala, 2018).

2) Fungsi Usus Besar

Usus besar berfungsi mengeluarkan fraksi zat yang tidak diserap, seperti zat besi, kalium, fosfat yang ditelan, serta mensekresi mukus, yang mempermudah perjalanan feses. Usus besar berjalan dari katup ileosekal ke anus. Panjang usus besar bervariasi, sekitar ± 180 cm. Usus besar dibagi menjadi bagian sekum, kolon asenden, kolon transversum, kolon desenden, dan kolon sigmoid. Sekum adalah kantong besar yang terletak pada fosa iliaka kanan. Sekum berlanjut ke atas sebagai kolon asenden. Dibawah lubang ileosekal, apendiks membuka ke dalam sekum. (Simon, 2018 dalam Muttaqin & Kumala, 2018).

h. Hati



1) Pengertian

Hati merupakan kelenjar paling besar dalam tubuh dengan berat $\pm 1300 - 1550$ g. Hati merah cokelat, sangat vascular, dan lunak. Hati terletak pada kuadran atas kanan abdomen dan dilindungi oleh tulang rawan kosta. Bagian tepi bawah mencapai garis tulang rawan kosta. Tepi hati yang sehat tidak teraba. Hati dipertahankan posisinya oleh tekanan organ lain di

dalam abdomen dan ligamentum peritoneum (**Tias Septian, 2021**).

2) Fungsi Hati

a) Menghasilkan Kolesterol dan Hormon

Mendengar kata kolesterol mungkin sebagian besar dari kita menganggapnya sebagai suatu penyakit. Padahal kenyataannya, kolesterol merupakan lemak yang berguna untuk tubuh. Kolesterol bisa membantu tubuh untuk menghasilkan vitamin D, hormon, dan asam empedu untuk mencerna lemak.

b) Menghasilkan Empedu dan Energi

Kita mungkin sudah pernah mendengar bahwa fungsi hati adalah untuk memproduksi empedu. Cairan ini berguna untuk membantu proses pencernaan makanan. Cairan empedu juga diketahui dapat menetralkan lambung yang terlalu asam. Sebab cairan ini memiliki pH basa dengan nilai 7,5 - 8,05. Selain berfungsi untuk memproduksi empedu, hati juga bisa menyimpan energi tubuh dalam bentuk glikogen dan mengubah menjadi glukosa saat kadar gula darah sedang menurun.

c) Menyimpan Nutrisi

Fungsi organ hati selanjutnya yaitu sebagai tempat penyimpanan nutrisi. Beberapa nutrisi yang diketahui disimpan dalam organ ini yaitu zat besi, vitamin A, B12, D, dan K, serta asam folat.

d) Proses Metabolisme Protein

Hati juga bisa berperan dalam metabolisme protein. Fungsi hati sebagai alat ekskresi ini karena organ tersebut dapat mengubah amonia menjadi urea yang nantinya akan dikeluarkan bersama urine oleh ginjal.

e) Menghasilkan Protein

Selain berguna sebagai alat ekskresi, hati juga turut berperan dalam sistem pencernaan. Fungsi hati dalam sistem pencernaan yaitu turut berperan dalam proses pembentukan protein seperti albumin yang berguna untuk menjaga cairan dalam sirkulasi tubuh. Jenis protein lain juga dihasilkan oleh organ ini. Diantaranya protein yang berguna dalam pembekuan darah dan sistem kekebalan tubuh.

i. Pankreas

1) Pengertian

Pankreas merupakan organ panjang pada bagian belakang abdomen atas, memiliki struktur yang terdiri atas kaput (didalam lengkungan duodenum), leher pankreas, dan kauda (yang mencapai limpa). Pankreas merupakan organ ganda yang terdiri atas dua tipe jaringan, yaitu jaringan (**Donbillis, 2018**).

2) Fungsi Pankreas

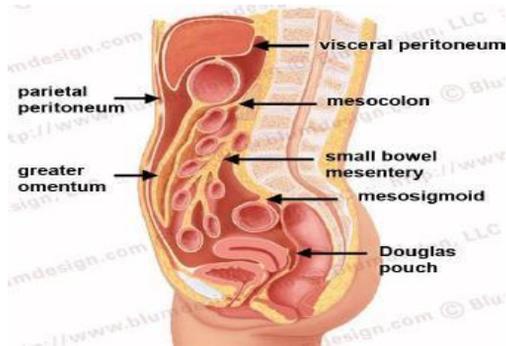
a) Fungsi Eksokrin

Selain pankreas, kelenjar eksokrin juga terdapat di berbagai bagian tubuh, seperti kelenjar air liur di mulut, kelenjar keringat di kulit, dan kelenjar eksokrin di usus dan lambung.

b) Fungsi Endokrin

Komponen endokrin pankreas terdiri dari sel pulau kecil (pulau Langerhans) yang membuat dan melepaskan hormon penting ke aliran darah. Dua hormon yang paling utama adalah insulin dan glukagon. Insulin bertindak untuk menurunkan gula darah dan glukagon bertindak untuk meningkatkan gula darah. Mempertahankan kadar gula darah yang tepat sangat penting untuk fungsi organ utama termasuk otak, hati, dan ginjal.

j. Peritoneum



(Sridianti, 2020)

1) Pengertian

Peritoneum ialah membran serosa rangkap yang terbesar di dalam tubuh. Peritoneum terdiri atas dua bagian utama, yaitu peritoneum parietal, yang melapisi dinding rongga abdominal, dan peritoneum viseral, yang meliputi semua organ yang berada di dalam rongga itu. Fisiologi saluran cerna terdiri atas rangkaian proses memakan atau ingesti makanan dan sekresi getah pencernaan ke dalam sistem pencernaan. Getah pencernaan membantu pencernaan atau digesti makanan. Hasil pencernaan akan diabsorpsi ke dalam tubuh, berupa zat gizi (Sridianti, 2020).

2) Fungsi Peritoneum

- a) Menutupi lapisan atas perut untuk melindunginya dari serangan di depan.

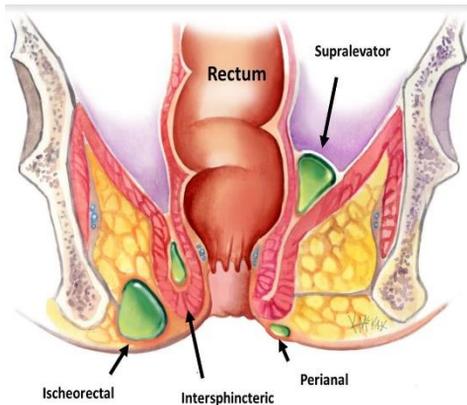
Fungsi peritoneum selalu untuk membantu dan juga menutupi organ-organ internal di dalam perut. Peritoneum adalah lapisan jaringan seluler yang melapisi perut.

- b) Melindungi perut dari proses panas berlebih

Kadang-kadang, peritoneum mungkin bengkak yang membutuhkan pertimbangan medis cepat. Tidak hanya masalah dapat menyebar ke organ lain, tetapi dapat menyatu dengan aliran

darah yang menyebabkan sepsis. Beberapa faktor utama dibalik masalah ini, juga disebut peritonitis, adalah cedera pada perut.

k. Kolon dan Rektum



1) Pengertian

a) Kolon

Kolon adalah bagian terpanjang dari usus besar dan ia terdiri atas empat bagian, yaitu asenden (kanan rongga perut), transversum (melintang dari kanan ke kiri di bagian atas rongga perut), desenden (kiri rongga perut), dan sigmoid (bagian yang terhubung dengan rektum).

b) Rektum

Rektum merupakan bagian dari usus besar yang berada di bagian akhir. Bagian sempit tersebut akan mengarah ke anus untuk saluran sisa makanan. Area ini termasuk rentan terkena gangguan kanker. Selain itu, gangguan pada rektum tersebut jika juga terjadi pada usus besar, maka disebut dengan kanker kolorektal.

Kolon mempunyai panjang sekitar 90-150 cm, berjalan dari ileum ke rektum. Secara fisiologis kolon menyerap air, vitamin, natrium, dan klorida, serta mengeluarkan kalium, bikarbonat, mukus, dan menyimpan feses serta mengeluarkannya.

Selain itu, kolon merupakan tempat pencernaan karbohidrat dan protein tertentu, maka dapat menghasilkan lingkungan yang baik bagi bakteri untuk menghasilkan.

5. Patologi Sistem Pencernaan

Gangguan pada sistem pencernaan juga dikenal sebagai penyakit gastrointestinal. Pasalnya, berbagai penyakit pada sistem ini dapat menyerang lambung (gastro) serta saluran pencernaan yang terdiri dari usus (intestinal), rektum, hingga anus.

Berikut beberapa jenis penyakit yang paling sering menyerang sistem pencernaan Anda dan orang-orang di sekitar Anda.

a. Diare

1) Pengertian

Diare adalah gangguan pencernaan yang diakibatkan oleh banyak faktor. Beberapa penyebab diare yang paling umum di antaranya keracunan makanan (kontaminasi bakteri), alergi makanan tertentu, atau makan pada saat yang tidak tepat.

Anda dikatakan mengalami diare apabila buang air besar (BAB) lebih dari 3 kali dalam sehari dengan tekstur feses yang encer (**Andrew Evron Pierre Waleleng, Sp.PD, 2021**).

2) Gejala diare juga dapat disertai dengan:

- a) Rasa ingin segera BAB,
- b) Mual dan/atau muntah,
- c) Sakit perut melilit, atau
- d) Perut terasa tidak nyaman.

Diare dapat menyerang segala kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga lansia. Penyakit ini sebenarnya sangat umum dan mudah diobati. Namun, diare parah yang tidak ditangani dengan baik dapat berakibat fatal, terutama pada anak-anak.

3) Akibat Diare

Diare yang parah dapat mengakibatkan antara lain:

- a) Turunnya berat badan
- b) Feses berdarah
- c) Jika Anda tidak mendapatkan asupan cairan selama diare buang air besar terus-menerus dapat membuat Anda mengalami dehidrasi dan kehilangan nutrisi.

b. Sembelit (Konstipasi)

1) Pengertian

Sembelit adalah adalah kondisi di mana seseorang buang air besar kurang dari tiga kali seminggu. Frekuensi buang air besar setiap orang berbeda-beda. Ada yang bisa buang air besar setiap hari atau sekali dalam seminggu. Anda bisa dikatakan mengalami sembelit (konstipasi) apabila frekuensi BAB tiba-tiba lebih jarang atau lebih sulit dari biasanya. Sembelit adalah penyakit pada sistem pencernaan yang disebabkan oleh perubahan pola makan atau asupan nutrisi (**Andrew Evron Pierre Waleleng, Sp.PD, 2021**).

2) Faktor-faktor yang kerap menjadi penyebabnya antara lain:

- a) Terlalu banyak minum susu,
- b) Kekurangan asupan serat,
- c) Kurang aktif bergerak,
- d) Sedang mengonsumsi obat antasida yang mengandung kalsium atau aluminium, atau
- e) Sedang stres

Sembelit bukan termasuk gangguan sistem pencernaan yang serius, tapi kondisi ini akan menimbulkan rasa tidak nyaman. Anda bisa mencegah dan mengatasi sembelit dengan memperbanyak

konsumsi makanan berserat, minum air, dan berolahraga.

c. Gastroenteritis

1) Pengertian

Gastroenteritis merupakan penyakit infeksi pada sistem pencernaan yang menyerang lambung dan usus. Penyakit ini dikenal juga sebagai flu perut atau muntaber. Semua orang dapat mengalaminya, tapi anak berusia di bawah lima tahun biasanya lebih rentan (**dr. Dian Putri Veronica, 2019**).

2) Gejala utama gastroenteritis di antaranya:

- a) Diare
- b) Demam
- c) Mual muntah,
- d) Sakit perut,
- e) Sakit kepala, dan
- f) Berkurangnya nafsu makan.

3) Penyebab

Penyebab utama flu perut adalah infeksi rotavirus dan norovirus. Selain itu, penyakit pada sistem pencernaan yang satu ini juga dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, parasit giardia, serta zat kimia beracun yang terdapat dalam jenis jamur tertentu.

d. GERD (Gastroesophageal Reflux Diseases)

1) Pengertian

Gastroesophageal reflux disease (GERD) adalah penyakit pada sistem pencernaan yang ditandai dengan naiknya asam lambung naik menuju kerongkongan. Jika tidak ditangani, asam lambung yang naik dapat menyebabkan iritasi pada lapisan dalam kerongkongan (**dr. Dian Putri Veronica, 2019**).

2) Gejala umum GERD meliputi:

- a) Rasa terbakar pada dada (heartburn) terutama pada malam hari atau setelah makan,
- b) Kesulitan menelan,
- c) Nyeri dada, seperti ada yang mengganjal dalam kerongkongan, dan
- d) Keluarnya makanan atau cairan asam saat sendawa.

Pada bagian dasar kerongkongan, terdapat otot-otot berbentuk cincin yang berfungsi mencegah naiknya makanan kembali ke atas. Jika otot ini melemah, makanan dan asam lambung bisa bergerak naik menuju kerongkongan dan menyebabkan heartburn.

3) Faktor-faktor yang meningkatkan risiko timbulnya GERD yakni :

- a) Obesitas
- b) Kehamilan
- c) Hernia
- d) Terhambatnya pengosongan lambung

Gangguan pencernaan ini juga bisa dipicu oleh:

- a) Kebiasaan merokok
- b) Makan dalam porsi besar
- c) Konsumsi aspirin

e. Keracunan Makanan

1) Pengertian

Keracunan makanan adalah segala gejala yang timbul akibat makanan yang terkontaminasi. Makanan terkontaminasi dapat mengandung organisme infeksius berupa bakteri, virus, maupun parasit atau toksin yang dihasilkan oleh organisme tertentu. Seseorang dapat mengalami keracunan makanan bila mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi oleh mikroba. Gejala keracunan disebabkan oleh efek racun yang dihasilkan oleh berbagai mikroba tersebut

terhadap saluran pencernaan (**dr. Dian Putri Veronica, 2021**).

2) Penyebab Keracunan Makanan

Mikroba yang sering menyebabkan keracunan makanan di antaranya:

- a) E. Coli,
- b) Salmonella,
- c) Botud,
- d) Parasit Giardia.

Kontaminasi bukan hanya dapat terjadi selama proses produksi atau pengemasan makanan. Teknik penyimpanan atau pengolahan makanan yang keliru juga sering kali menjadi penyebab seseorang mengalami keracunan.

3) Tanda-Tanda Keracunan Makanan

Keracunan makanan ditandai dengan:

- a) Mual
- b) Muntah
- c) Sakit perut
- d) Demam
- e) Anda mungkin juga bisa mengalami diare encer atau berdarah, tergantung tingkat keparahan penyakit.

4) Gejala

Gejala dapat muncul dalam beberapa jam setelah Anda mengonsumsi makanan yang terkontaminasi. Kebanyakan kasus keracunan makanan bersifat ringan dan sembuh dengan sendirinya, tapi ada pula penderita yang memerlukan penanganan di rumah sakit.

f. Penyakit Kantong Empedu

1) Pengertian

Segala macam peradangan, infeksi, penyumbatan, serta pembentukan batu empedu merupakan bagian dari penyakit kantong empedu. Kantong empedu adalah organ penampung cairan empedu yang terletak di bagian bawah hati (**Andrew Evron Pierre Waleleng, Sp.PD, 2021**).

2) Jenis penyakit kantong empedu yang paling umum adalah sebagai berikut

- a) Kolesistitis (peradangan kantong empedu).
- b) Pembentukan batu pada kantong atau saluran empedu.
- c) Pertumbuhan jaringan pada kantong empedu.
- d) Kelainan bawaan lahir pada kantong empedu.
- e) Tumor pada kantong dan saluran empedu.
- f) Chronic acalculous gallbladder disease (berkurangnya kemampuan gerak kantong empedu untuk mengeluarkan cairan empedu).
- g) Primary sclerosing cholangitis (peradangan dan pembentukan jaringan parut pada kantong empedu).
- h) Penumpukan nanah atau kematian jaringan kantong empedu.

g. Penyakit Liver

1) Pengertian

Penyakit liver adalah istilah yang digunakan untuk setiap gangguan pada liver atau hati sehingga menyebabkan organ ini tidak dapat berfungsi dengan baik. Penyakit liver dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti infeksi virus, kecanduan alkohol, serta penumpukan lemak di hati (**dr. Fadhli Rizal Makarim, 2017**).

2) **Liver atau hati berfungsi untuk :**

Mencerna makanan dan membersihkan tubuh dari zat beracun. Jenis penyakit pencernaan yang menyerang hati dapat disebabkan oleh infeksi virus, konsumsi alkohol secara berlebihan, hingga faktor genetik.

3) **Jenis Penyakit Liver**

Melansir National Library of Medicine AS, berikut adalah beberapa jenis penyakit liver yang paling umum.

- a) Penyakit akibat virus seperti hepatitis A, B, dan C.
- b) Penyakit akibat racun atau konsumsi alkohol dan obat-obatan yang berlebihan, misalnya penyakit perlemakan hati.
- c) Liver keturunan, seperti hemokromatosis dan penyakit Wilson.

h. Kanker Hati

1) **Pengertian**

Kanker hati adalah kanker yang bermula dari organ hati dan bisa menyebar ke organ lain. Kanker hati terjadi ketika sel-sel di organ hati bermutasi, kemudian membelah diri secara tidak terkendali dan membentuk tumor (**dr. Fadhli Rizal Makarim, 2017**).

2) **Tanda Gejala**

Tanda dan gejala umum dari penyakit hati sangat beragam. Tingkat keparahannya pun berbeda-beda, tergantung jenis penyakit. Meski begitu, tanda dan gejala yang paling umum meliputi:

- a) Kulit dan mata yang tampak kekuningan (jaundice),
- b) Perut terasa nyeri dan bengkak,
- c) Bengkak di kaki dan pergelangan kaki,
- d) Kulit gatal,
- e) Warna urin gelap,

- f) Warna tinja pucat, menghitam, atau terkontaminasi darah,
- g) Mengalami kelelahan kronis,
- h) Mual atau muntah,
- i) Kehilangan selera makan, serta
- j) Kulit tubuh cenderung mudah memar.

Seiring waktu, gangguan pada liver bisa menyebabkan luka dan pembentukan jaringan parut (sirosis hati). Penyakit ini dapat menyebabkan kegagalan fungsi hati atau bahkan berakibat fatal bila tidak ditangani.

i. Radang Usus Buntu (Apendisitis)

1) Pengertian

Radang usus buntu, atau disebut sebagai apendisitis, adalah gangguan pencernaan berupa peradangan pada appendix (usus buntu). Organ usus buntu merupakan sebuah usus kecil yang tidak memiliki fungsi, berbentuk jari yang melekat pada usus besar di sebelah kanan bawah rongga perut (**dr. Fadhli Rizal Makarim, 2017**).

2) Gejala umum dari radang usus buntu meliputi:

- a) Nyeri di dekat area pusar,
- b) Mual dan muntah,
- c) Demam,
- d) Susah kentut,
- e) Nyeri saat kencing,
- f) Perut kram, dan
- g) Tidak nafsu makan.

Apendisitis perlu ditangani dengan operasi pengangkatan usus buntu. Tanpa usus buntu, Anda tidak akan mengalami masalah berarti. Apendisitis yang dibiarkan justru berbahaya karena dapat pecah dan menyebabkan infeksi pada selaput rongga perut (peritoneum).

j. Gangguan Usus

1) Pengertian

Radang usus, atau dalam istilah medisnya disebut inflammatory bowel disease, adalah kondisi peradangan kronis pada saluran pencernaan (**dr. Patricia Lukas Goentoro, 2022**).

2) Contoh Penyakit yang Menyerang Usus

Berikut adalah beberapa contoh penyakit yang dapat menyerang usus kecil.

- a) Hernia inguinalis : keluarnya sedikit bagian usus kecil keluar dari rongga perut.
- b) Penyakit celiac : peradangan pada usus halus yang dipicu oleh konsumsi makanan mengandung gluten.
- c) Inflammatory bowel disease : segala macam penyakit yang ditandai dengan peradangan pada usus, termasuk penyakit Crohn.
- d) Ulkus peptikum: dikenal sebagai tukak lambung, ini adalah gangguan sistem pencernaan yang disebabkan oleh luka pada lapisan lambung atau usus halus.
- e) Penyakit lainnya seperti perdarahan, penyumbatan, infeksi, atau kanker pada usus halus.

Sementara itu, berikut adalah jenis penyakit sistem pencernaan yang terjadi pada usus besar.

- a) Kolitis : peradangan dan iritasi pada lapisan dalam usus besar. Penyakit ini adalah salah satu bentuk dari inflammatory bowel disease.
- b) Divertikulosis : pembentukan kantong kecil pada saluran pencernaan, terutama usus besar. Bila kantong meradang atau terinfeksi, kondisi ini disebut sebagai divertikulitis.
- c) Polip usus besar: pertumbuhan jaringan atau benjolan pada lapisan dalam usus besar.

- d) Kanker usus besar : pembentukan jaringan tumor pada lapisan dalam usus besar. Kondisi ini juga dapat berawal dari polip usus besar.

k. Ambeien (Hemoroid)

1) Pengertian

Ambeien atau wasir adalah pembengkakan atau peradangan pembuluh darah di ujung usus besar (rektum) dan anus (**dr. Patricia Lukas Goentoro, 2022**).

2) Faktor

Beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya ambeien, yaitu:

- a) Konstipasi atau sembelit yang berkepanjangan akibat kekurangan asupan serat dari makanan
- b) Sering mengangkat beban berat
- c) Kebiasaan duduk dalam waktu yang lama
- d) Diare yang berkepanjangan
- e) Kebiasaan mengejan saat buang air besar
- f) Batuk muntah-muntah yang berlangsung lama
- g) Obesitas atau kelebihan berat badan
- h) Kehamilan
- i) Riwayat ambeien dalam keluarga
- j) Seks anal

Selain itu, beberapa kondisi medis juga diduga dapat menyebabkan ambeien, yakni:

- a) Penyakit radang usus, seperti Crohn's disease dan kolitis ulseratif
- b) Penumpukan cairan di rongga perut (asites)
- c) Prolaps rektum
- d) Cedera tulang belakang

1. Jenis Penyakit Pencernaan Lainnya

Sistem pencernaan melibatkan berbagai organ dan saluran yang saling bekerja satu sama lain. Selain masalah kesehatan yang telah disebutkan di atas, berikut jenis penyakit lain yang kerap ditemukan pada sistem pencernaan.

- 1) Fisura ani : robekan pada anus akibat kebiasaan mengejan saat buang air besar.
- 2) Intoleransi makanan : kesulitan mencerna makanan karena tubuh terlalu sensitif terhadap kandungan tertentu dalam makanan.
- 3) Pankreatitis : peradangan pada pankreas, organ penghasil hormon pencernaan dan insulin.
- 4) Splenomegali : pembesaran pada limpa, organ yang mengatur peredaran getah bening dan beberapa fungsi imun.
- 5) Pruritus ani : rasa gatal pada anus yang dapat disebabkan oleh penyakit kulit atau gangguan lain pada sistem pencernaan.
- 6) Perdarahan feses : munculnya darah pada feses akibat penyakit tertentu pada sistem pencernaan.
- 7) Proctitis : peradangan pada lapisan dalam rektum.

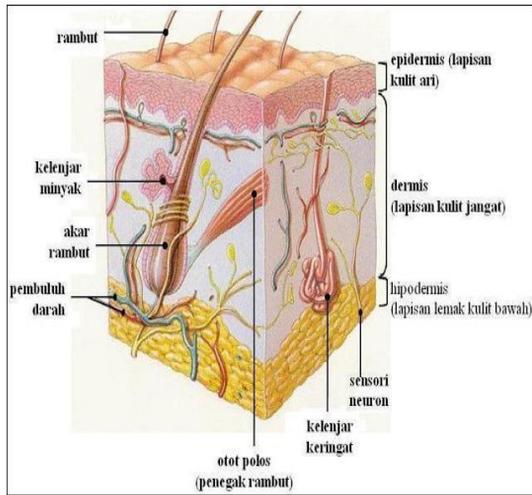
B. Sistem Integumen

1. Pengertian

Integumen berasal dari kata “integumentum” yang artinya penutup. Sistem integumen mengarah pada struktur kulit dan aksesorisnya dan merupakan sistem organ terbesar pada tubuh manusia.

Sistem integumen adalah sistem organ yang membedakan, memisahkan, menginformasikan kita dari lingkungan sekitar. Sistem ini seringkali merupakan bagian dari sistem organ terbesar yang mencakup kulit, rambut, kuku, kelenjar keringat, kelenjar minyak dan kelenjar susu. Sistem integumen mampu memperbaiki dirinya sendiri apabila terjadi kerusakan yang tidak terlalu parah (self-repairing) dan mekanisme pertahanan tubuh pertama (pembatas antara Lingkungan luar tubuh dengan dalam tubuh) (Daniel de Souza, 2018).

2. Struktur Anatomi Kulit



3. Lapisan Kulit

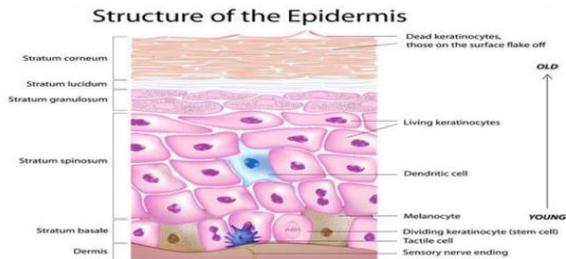
Lapisan kulit dibagi menjadi 3 yakni epidermis, dermis dan subkutis (hipodermis).

Kulit terdiri dari 3 lapisan utama yakni:

a. Epidermis

Pada dermis karena secara fungsional epidermis memperoleh zat-zat makanan dan cairan antar sel dari plasma yang merembes melalui dinding-dinding kapiler dermis ke dalam epidermis. Epidermis tersusun dari beberapa lapisan seperti keratinocytes, melanocytes, sel langerhans, lymphocytes dan sel merkel.

b. Dermis



Di bawah epidermis terdapat lapisan dermis dimana merupakan Jaringan iregular yang menghubungkan serat-serat kolagen dan terdiri dari lapisan elastis yang terbentuk dari glycosaminoglycans, Glicoprotein dan cairan. Dermis juga mengandung saraf, pembuluh darah, jaringan lymphatics dan epidermal. Manfaat dari dermis yakni mempertahankan keelastisan kulit dengan mengatur jaringan kolagen dan lapisan elastisnya. Dermis tersusun dari 2 lapisan yakni lapisan papilari (membuat mekanisme anchorage, mendukung metabolisme dan mempertahankan kerusakan pada epidermis, juga menjaga sistem saraf dan pembuluh darah), dan lapisan retikular (menentukan bentuk dari kulit)

c. Hipodermis

Lapisan terakhir yakni hipodermis yang merupakan lapisan penghubung beberapa jaringan yang tebal yang berhubungan dengan Lapisan terakhir dari dermis. Jaringan adiposa yang biasanya terletak Antara dermis dan otot-otot pada tubuh (Standring, et al., 2017).

C. Sistem Endokrin

1. Pengertian

Kelenjar endokrin adalah sebuah organ yang memproduksi zat aktif (hormon), yang dilepaskan melalui darah. Zat aktif ini akan mengatur kerja sebuah organ atau bahkan beberapa organ sekaligus. Sifat kerja hormone adalah bekerja sebagai kontrol umpan balik, bekerja pada spesifik target, dan memiliki mekanisme kerja tertentu.

Sistem endokrin adalah suatu sistem dalam tubuh manusia yang bertugas untuk melakukan sekresi (memproduksi) hormon yang berfungsi untuk mengatur seluruh kegiatan organ-organ dalam tubuh manusia sesuai dengan yang dibutuhkan organ tersebut. Hasil sekresi berupa hormon ini langsung masuk ke dalam pembuluh darah manusia tanpa harus melalui saluran (duktus).

Sistem endokrin terbagi menjadi beberapa kelenjar endokrin yang jika dalam satu kesatuan disebut dengan sistem endokrin. Jadi, sistem endokrin merupakan gabungan dari beberapa kelenjar endokrin. Kelenjar endokrin itu sendiri ada yang menghasilkan satu macam hormon tunggal, dan juga menghasilkan beberapa hormone ganda.

2. Fungsi Sistem Endokrin

Secara umum fungsi kelenjar endokrin adalah:

- a. Penghasil Hormon – Kelenjar endokrin bertugas untuk menghasilkan berbagai macam jenis hormon yang nantinya akan disalurkan ke darah apabila diperlukan oleh jaringan tubuh tertentu.
- b. Mengontrol Aktivitas – Kelenjar endokrin bertugas untuk mengontrol aktivitas dari kelenjar tubuh agar dapat berfungsi dengan normal dan maksimal.
- c. Merangsang Aktivitas – Kelenjar endokrin juga bertugas untuk merangsang aktivitas kelenjar tubuh untuk kemudian disampaikan ke sistem saraf dan menciptakan suatu efek dari rangsangan tersebut.
- d. Pertumbuhan Jaringan – Kelenjar endokrin juga mempengaruhi pertumbuhan jaringan pada manusia agar jaringan tersebut berfungsi maksimal.
- e. Mengatur Metabolisme – Kelenjar endokrin juga berfungsi untuk mengatur metabolisme dalam tubuh, sistem oksidasi tubuh serta bertugas untuk meningkatkan absorpsi glukosa dalam tubuh dan pada usus halus.
- f. Metabolisme Zat – Kelenjar endokrin bertugas untuk mempengaruhi fungsi metabolisme lemak, vitamin, metabolisme protein, mineral, air dan hidrat aranga dalam tubuh untuk agar optimal (2018. Pengertian dan Fungsi Sistem Endokrin pada Manusia <http://www.il mudasar.com/2018/11/Pengertian-dan-Fungsi-Sistem-Endokrin-Pada-Manusia-adalah.html>. Diakses pada 25 November 2018).

3. Jenis Kelenjar Endokrin

a. Kelenjar Pituitari

Kelenjar pituitari ini dikenal sebagai master of glands (raja dari semua kelenjar) karena pituitari itu dapat mengontrol kelenjar endokrin lainnya. Sekresi hormon dari kelenjar pituitari ini dipengaruhi oleh faktor emosi dan perubahan iklim. Pituitari dibagi 2 bagian, yaitu anterior dan posterior.

1) Hipofisis Anterior

- a) Hormon Gonadotropin (FSH pada wanita pemasakan folikel, pada pria pembentukan spermatogonium; LH pada wanita pembentukan korpus luteum, pada pria merangsang sel interstitial membentuk hormon testosteron).
- b) Hipofisis Medula (membentuk hormon pengatur melanosit)

2) Hipofisis Posterior

- a) Hormon Oksitosin (merangsang kontraksi kelahiran)
- b) Hormon Vasopresin (merangsang reabsorpsi air ginjal)

b. Kelenjar Tiroid

1) Pengertian

Kelenjar tiroid adalah salah satu dari kelenjar endokrin terbesar pada tubuh manusia. Kelenjar ini dapat ditemui di leher (**dr. Karlina lestari, 2020**).

2) Fungsi Kelenjar Tiroid

Kelenjar ini berfungsi untuk mengatur kecepatan tubuh membakar energi, membuat protein dan mengatur kesensitifan tubuh terhadap hormon lainnya.

Kelenjar tiroid berfungsi untuk membuat hormon tiroid yaitu tiroksin (tetraiodotironin atau T4) dan triiodotironin (T3) yang penting untuk pertumbuhan, diferensiasi sel, pengaturan laju

metabolisme basal dan konsumsi oksigen sel di seluruh tubuh.

Kelenjar tiroid dapat distimulasi dan menjadi lebih besar oleh epoprostenol. Fungsi tiroid diatur oleh hormon perangsang tiroid (TSH) hipofisis, dibawah kendali hormon pelepas tiotropin (TRH) hipotalamus melalui sistem umpan balik hipofisis-hipotalamus (dr. Nurul Fajriah Afiatunnisa, 2019).

3) Faktor Mempengaruhi Kelenjar Tiroid

Faktor utama yang mempengaruhi laju sekresi TRH dan TSH adalah kadar hormon tiroid yang bersirkulasi dan laju metabolik tubuh.

Kelenjar tiroid berada pada regio servikal di sebelah anterior laring yang terdiri dari dua lobus yang disatukan oleh isthmus. Pada masa awal embrionik, tiroid berkembang dari endoderm saluran cerna di dekat dasar bakal lidah (dr. Nurul Fajriah Afiatunnisa, 2019).

c. Kelenjar Paratiroid

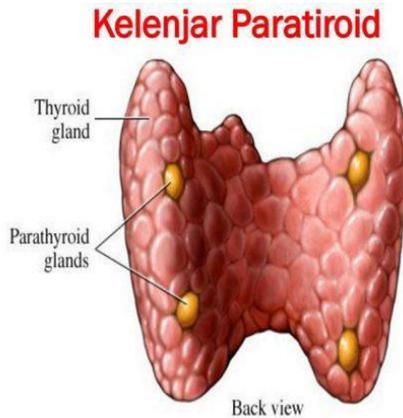
1) Pengertian

Kelenjar paratiroid adalah kelenjar penghasil hormon paratiroid yang berperan penting dalam mengatur kadar kalsium dalam darah. Jika kelenjar ini mengalami gangguan, maka Anda berisiko mengalami berbagai masalah kesehatan, salah satunya adalah gangguan tulang.

2) Jenis Kelenjar Paratiroid

Ada 2 jenis sel dalam kelenjar paratiroid, ada sel utama yang mensekresi hormon paratiroid (PTH) yang berfungsi sebagai pengendali keseimbangan kalsium dan fosfat dalam tubuh melalui peningkatan kadar kalsium darah dan penurunan kadar fosfat darah dan sel oksifilik yang merupakan tahap perkembangan sel chief (dr. Nurul Fajriah Afiatunnisa, 2019).

3) Struktur Kelenjar Paratiroid



d. Kelenjar Adrenalin

1) Pengertian

Kelenjar adrenal merupakan sepasang organ yang terletak dekat kutub atas ginjal dan terbenam dalam jaringan adiposa perirenal. Kelenjar adrenal dibungkus oleh simpai jaringan ikat padat yang mengirimkan septa tipis ke bagian dalam kelenjar sebagai trabekula. Kelenjar adrenal terdiri dari dua lapisan konsentris, yaitu korteks adrenal dan medula adrenal.

2) Anatomi Kelenjar Adrenal

Kelenjar adrenal terdiri dari dua bagian utama, termasuk:

- a) Korteks adrenal. Ini adalah bagian luar dari kelenjar dan melepaskan hormon, termasuk androgen (hormon seks pria) dan kortisol. Hormon yang berasal dari bagian luar kelenjar membantu mengendalikan sistem kekebalan dan metabolisme (dr. Ursula Penny Putrikrisia, 2021).
- b) Medula. Ini adalah area bagian dalam kelenjar yang menghasilkan hormon norepinefrin dan epinefrin. Pelepasan hormon yang berasal dari korteks bagian dalam mengontrol respons stres tubuh dan

biasanya sebagai respons melawan atau lari (**dr. Ursula Penny Putrikrislia, 2021**).

e. Kelenjar Pineal

1) Pengertian

Menurut Ross (2022) menjelaskan bahwa kelenjar pineal merupakan kelenjar endokrin atau neuroendokrin yang mengatur irama harian aktivitas tubuh. Pada manusia, kelenjar ini terletak di dinding posterior ventrikel ketiga yang melekat pada otak dan berbentuk kerucut yang sangat kecil.

2) Fungsi Kelenjar Pineal

Fungsi utama kelenjar pineal yaitu memproduksi melatonin. Hormon melatonin ini memiliki beberapa fungsi yang berhubungan dengan sistem saraf pusat, namun fungsi utamanya yaitu untuk meregulasi siklus tidur. Produksi melatonin akan dipengaruhi oleh gelap terang. Biasanya manusia memiliki siklus tidur yang teratur yang disebut dengan irama sirkadian. Siklus tersebut membuat kita akan mengantuk di saat tertentu dan saat itu juga sekresi melatonin meningkat.

Kelenjar pineal berperan dalam meregulasi kerja kelenjar pituitari. Penelitian menyatakan bahwa kelenjar pineal akan mempengaruhi sekresi hormon seks seperti Follicle Stimulating Hormone (FSH) dan Luteinizing Hormone (LH) oleh kelenjar pituitari. Selain memproduksi melatonin, fungsi kelenjar pineal yaitu membantu metabolisme obat (**dr. Ursula Penny Putrikrislia, 2021**).

DAFTAR PUSTAKA

- Andasa, Khadijah. 2022. Sistem Endokrin. <http://dentistrylearn.blogspot.co.id/2012/05/sistem-endokrin.html>. Diakses pada 25 November 2022.
- Andrew Evron Pierre Waleleng, Sp.PD, 2021.
- Andriyani, Triana & Juliarti, 2017.
- Aulia. 2017. Sistem Endokrin pada Manusia. <https://dosenbiologi.com/manusia/sistem-endokrin-pada-manusia>. Diakses pada 25 November 2017.
- Betz & Linda, 20019.
- Budisma. 2017. Pengertian dan Fungsi Sistem Endokrin pada Manusia. <http://budisma.net/2017/04/pengertian-dan-fungsi-sistem-endokrin.html>. Diakses pada 25 November 2017.
- Diah Ayu Lestari diperbarui April 22 dr. Patricia Lukas Goentoro 2022.
- dr. Alvin Saputra, 19 Jan 2022.
- dr. Dian Putri Veronica, 2021.
- Encyclopedia Britannica 2019.
- <https://ditsmp.kemdikbud.go.id/seperti-apa-proses-pencernaan-makanan-di-dalam-tubuh/>
- <https://lmsspada.kemdikbud.go.id/mod/page/view.php?id=93463#:~:text=Integu>
- Judha, Mohammad. 2017. Rangkuman Sederhana Anatomi dan Fisiologi. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Junqueira et al, 2022.
- Kusuma, 2022.
- Man Anatomy, 2020.
- Muhammad Akbardi, 2018.

National Institute of Diabetes and Dygestive System and Kidney Diseases, 2021.

Nina Hertiwi, 2019.

Pearce, 2019.

Pengertian dan Fungsi Sistem Endokrin pada Manusia
://www.ilmudasar.com/2018/11/Pengertian-dan-Fungsi-Sistem-Endokrin-Pada-Manusia-adalah.html. Diakses pada 25 November 2018.

Ross, 2021.

Sarah Nafisah, 29 April 2021.

Setiadi, 2017.

Setiadi. 2017. Anatomi dan Fisiologi Manusia. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2021

Simon, 2018 dalam Muttaqin & Kumala, 2018.

Standring, Et al. 2018.

Tenzer, 2021.

BAB 9

ANATOMI FISIOLOGI SISTEM PANCAINDRA

A. Pengertian Sistem Pancaindra

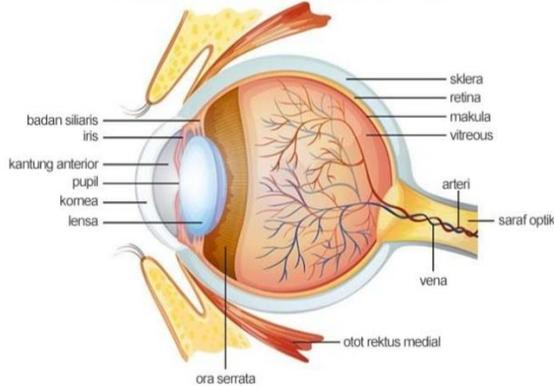
Panca indra merupakan Lima macam indra yang mempunyai fungsi yakni sebagai alat sensor, menurut ahli Sansekerta panca indra disebut dengan sebutan “panca budi indriya”. Namun jika di dalam bahasa Indonesia dikenal dengan istilah panca indra. Selain itu panca indra ialah organ akhir yang dikhususkan untuk menerima segala macam jenis rangsangan-rangsangan tertentu dimana serabut saraf itu menjadi alat perantara untuk dapat melayaninya agar membawa kesan rasa (sensory impression) dari organ indra itu menuju otak (Nurwahida Jumrah, 2021).

B. Macam-Macam Pancaindra

1. Mata (Indra Penglihatan)

Mata adalah organ penglihatan yang mendeteksi cahaya. Mata sederhana melakukan apa apa tetapi hanya menentukan apakah lingkungan terang atau gelap. Mata (penglihatan) berfungsi menerjemahkan cahaya ke dalam sinyal visual berupa gambar untuk otak ke proses (Nabil Adlani, 2019).

ANATOMI MATA MANUSIA



(Riski Pradina Tarim 2017)

Fungsi Mata Berdasarkan Anatomi

Berikut ini akan dijelaskan fungsi mata berdasarkan bagian-bagian dalam anatomi mata.

a. Kornea

Bagian dalam anatomi mata yang pertama, yaitu kornea. Kornea adalah lapisan terluar pada mata berupa selaput bening berbentuk kubah, yang menutupi bagian depan mata. Peran kornea sangat penting untuk penglihatan. Bagian ini merupakan suatu jaringan yang memiliki bentuk kubah transparan yang terbentuk pada bagian mata paling luar. Fungsi dari kornea, yaitu sebagai pintu masuk cahaya ke dalam mata. Berkat kornealah Anda dapat melihat berbagai gambar dan tulisan dengan jelas (dr. Airindya Bella, 2020).

b. Bilik Mata Depan

Bilik mata depan merupakan suatu kantung yang menyerupai jelly dan berada di belakang kornea. Fungsi dari bilik mata depan, yaitu membantu membawa nutrisi ke jaringan mata melalui cairan yang ada di dalamnya. Cairan tersebut bernama aqueous humor yang berfungsi juga dalam menyeimbangkan tekanan pada mata (dr. Airindya Bella, 2020).

c. Sklera

Sklera atau selaput keras atau selaput putih (berasal dari bahasa Yunani sklerosis artinya keras) adalah lapisan luar mata yang berwarna putih, berserat, tidak tembus cahaya, elastis dan mengandung kolagen. Sklera memiliki fungsi penting pada mata, yaitu untuk melindungi bola mata. Bentuk dari sklera itu sendiri, yaitu selaput putih dengan jaringan fibrosa yang menutupi bola mata. Di dalam selaput putih tersebut, terdapat otot-otot yang akan menggerakkan mata (Indah Fitrah Yani, 2017).

d. Iris dan Pupil

Bagian dalam anatomi mata yang selanjutnya, yaitu iris dan pupil. Iris merupakan pengatur seberapa banyak cahaya yang masuk ke mata dengan menyesuaikan ukuran dari pupil. Pupil itu sendiri merupakan bulatan kecil berwarna hitam. Kedua bagian ini merupakan bagian yang saling berhubungan satu sama lainnya. Iris berfungsi dalam menyesuaikan jumlah cahaya yang masuk dan pupil berfungsi untuk membuka dan mengecil sesuai dengan cahaya yang telah diatur oleh iris (Indah Fitrah Yani, 2017).

e. Lensa

Bagian mata berupa lensa merupakan bagian kedua mata setelah kornea yang membantu untuk memfokuskan cahaya dan gambar ke retina. Lensa mata terdiri dari berbagai jaringan transparan yang fleksibel dan terletak di belakang iris dan pupil. Fungsi bagian lensa, yaitu untuk membantu memusatkan cahaya dan gambar pada retina. Lensa mata memiliki tekstur yang elastis dan lentur sehingga dapat berubah bentuk untuk fokus pada objek yang Anda lihat. Letak dari lensa mata tepat berada di belakang iris dan pupil (Indah Fitrah Yani, 2017).

f. Retina

Retina merupakan bagian dari anatomi mata yang paling peka terhadap cahaya. Retina ini memiliki fungsi dalam mengubah cahaya menjadi impuls listrik yang akan di bawah ke otak. Nantinya impuls listrik ini akan ditafsirkan sebagai objek atau gambar (dr. Airindya Bella, 2020).

Gangguan pada Indra Penglihatan

a. Buta Warna

Buta warna merupakan suatu keadaan di mana seseorang tidak dapat melihat spektrum warna tertentu. Buta warna sebagian adalah suatu keadaan di mana seseorang tidak dapat melihat spektrum warna merah dan atau hijau (dr. Allert Benedicto Ieuan Noya, 2019).

b. Rabun Jauh (Miopia)

Saat Anda menderita rabun jauh atau miopia, maka segala sesuatu yang berada pada jarak tertentu atau jauh akan terlihat kabur. Resiko Anda untuk menderita gangguan mata yang satu ini akan meningkat bila salah satu atau kedua orang tua Anda menderita miopia atau bila Anda sering membaca dengan jarak dekat. Penyebab dari miopia biasanya adalah karena bola mata terlalu panjang atau bentuk kornea yang abnormal atau akibat adanya kelainan pada lensa mata (dr. Allert Benedicto Ieuan Noya, 2019).

c. Rabun Dekat (Hiperopia)

Sebagian besar orang dilahirkan dengan rabun dekat ringan, yang biasanya akan menghilang saat memasuki usia kanak-kanak. Bila rabun dekat tetap ada, maka orang tersebut biasanya akan mengalami kesulitan untuk melihat benda-benda yang terletak cukup dekat dengannya (benda tampak kabur atau buram). Keadaan ini dapat menurun dalam keluarga. Rabun dekat seringkali terjadi karena bentuk bola mata terlalu pendek (Ayu Ma'as, 2018).

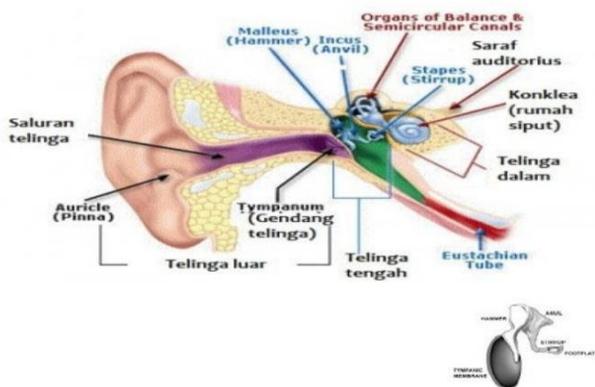
d. Presbiopia

Kesulitan membaca tulisan merupakan salah satu tanda penuaan. Keadaan ini disebut dengan presbiopia (artinya mata tua dalam bahasa Yunani). Pada sebagian besar orang, keadaan ini mulai terjadi saat mereka memasuki usia 40 tahun. Presbiopia terjadi karena lensa mata menjadi kurang fleksibel dan tidak dapat mengubah bentuknya untuk memfokuskan penglihatan pada benda yang berjarak dekat. Untuk mengatasinya, gunakanlah kacamata (Niken Bestari, 2017).

2. Telinga (Indra Pendengaran)

Telinga merupakan alat penerima gelombang suara atau gelombang udara kemudian gelombang mekanik ini diubah menjadi impuls pulsa listrik dan diteruskan ke korteks pendengaran melalui saraf pendengaran. Telinga merupakan organ pendengaran dan keseimbangan. Telinga memiliki fungsi menangkap dan mengubah bunyi berupa energi mekanis menjadi energi listrik secara efisien dan diteruskan ke otak untuk disadari dan dimengerti (Gabriel, 2017).

Bagian Telinga



Fungsi Telinga

Berikut fungsi telinga berdasarkan bagian-bagian anatomi telinga.

a. Telinga Bagian Luar

Telinga bagian luar terdiri dari daun telinga dan bagian rongga telinga yang menjadi batas dengan telinga bagian dalam. Fungsi utamanya adalah mengumpulkan suara dan menyalurkannya ke saluran telinga, yang merupakan jalur yang mengarah ke telinga tengah (dr. Rizal Fadli, 2017).

Setiap bagian telinga itu memiliki fungsi masing-masing, yaitu:

1) Daun Telinga atau Pinna

Daun telinga atau pinna adalah bagian yang paling terlihat dari telinga luar dan apa yang kebanyakan orang rujuk ketika mereka menyebut kata "telinga". Fungsi daun telinga adalah untuk memusatkan gelombang suara yang masuk ke bagian saluran telinga luar (Amir Mutfi, 2018).

2) Rongga Telinga Luar

Rongga telinga luar dilapisi dengan rambut dan kelenjar yang mengeluarkan lilin yang berfungsi untuk merekatkan kotoran hingga mencegah masuknya air maupun benda asing lebih dalam (dr. Rizal Fadli, 2017).

b. Telinga Bagian Tengah

Bagian telinga ini merupakan rongga yang berisi udara untuk menjaga tekanan udara tetap seimbang. Ruang telinga tengah berhubungan dengan telinga luar melalui membran timpani (gendang telinga). Selain gendang telinga, di telinga bagian tengah terdapat juga bagian lain bernama saluran eustachius dan tiga tulang pendengaran (dr. Bayu Aristanto Kurniawan, Sp.T.H.T.K.L, 2017).

Berikut ini fungsi bagian-bagian tersebut:

1) Gendang Telinga

Gendang telinga adalah selaput tipis yang memisahkan bagian luar telinga dan bagian tengah telinga. Gendang telinga atau yang disebut juga membran timpani, akan bergetar ketika terkena gelombang suara. Gendang telinga yang menjadi batas antara telinga luar dan telinga dalam berfungsi menerima getaran suara dari luar yang tersalur melalui rongga telinga (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2019).

2) Tuba Eustachius

Tuba eustachius adalah saluran yang menghubungkan telinga tengah dengan rongga mulut (rongga faring). Tuba eustachius memiliki fungsi menyamakan tekanan udara antara telinga bagian dalam dengan tekanan udara luar. Apabila tuba eustachius tersumbat oleh lendir, misalnya karena menderita salesma, maka tekanan udara di dalam telinga bisa menjadi tidak sama dengan tekanan di luar telinga. Apabila perbedaan tekanan ini cukup besar, maka gendang telinga dapat pecah (dr. Sienny Agustin, 2022).

3) Tiga Tulang Kecil

Tiga tulang kecil yakni tulang martil (*malleus*), tulang landasan (*incus*), dan tulang sanggurdi (*stapes*) di dalam telinga tengah memiliki fungsi mentransfer getaran suara dari gendang telinga ke telinga bagian dalam (Bram Setiyawan, 2017).

c. Telinga Bagian Dalam

Ada 3 bagian utama telinga bagian dalam:

1) Koklea.

Koklea adalah saluran berbentuk seperti siput dengan 2,5 lingkaran atau spiral yang membentuk dua pertiga putaran dan mengitari pusat tulang yang disebut modiolus. Fungsi koklea pada telinga sangat

penting untuk pendengaran dan keseimbangan. Hal ini berhubungan dengan rangsangan yang nantinya akan disampaikan ke otak (Ani Mardatila, 2019).

2) Kanalis Semisirkularis.

Kanalis semisirkularis (saluran setengah lingkaran), merupakan suatu struktur yang terdiri dari 3 buah saluran setengah lingkaran yang tersusun menjadi satu kesatuan dengan posisi yang berlainan, yaitu: Kanalis semisirkularis horizontal, kanalis semisirkularis vertikal superior, kanalis semisirkularis vertikal posterior. Saluran setengah lingkaran atau kanalis semisirkularis berfungsi merasakan keseimbangan dan postur (Ni Made Dwi Agustin Sutrawati, 2020).

3) Vestibular

Vestibular merupakan bagian penghubung antara koklea dan saluran semisirkular. Ruang depan atau vestibule terletak di antara koklea dan saluran setengah lingkaran. Bagian ini berfungsi menjaga keseimbangan tubuh. Ada dua fungsi utama yang dimiliki telinga bagian dalam, yakni membantu kamu mendengar dan menjaga keseimbangan (Fajrina Nuri, 2021).

Berikut fungsi bagian telinga dalam yang perlu kamu ketahui.

1) Mendengar Suara

Bagian yang mirip dengan cangkang siput ini bekerja sama dengan bagian telinga luar dan tengah untuk membantu kamu mendengar suara. Koklea berisi cairan dan memiliki struktur yang lebih kecil dan sensitif yang disebut organ Corti. Corti bertindak seperti "mikrofon" tubuh, organ ini berisi 4 baris rambut kecil yang mengambil getaran dari gelombang suara (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2017).

2) Menjaga Keseimbangan

Bagian yang mengatur keseimbangan adalah vestibule dan kanalis semisirkularis. Kanalis semisirkularis juga terisi oleh cairan dan dilapisi dengan rambut-rambut halus, seperti di koklea. Rambut bertindak seperti sensor yang membantu menjaga keseimbangan tubuh kamu (dr. Fadhli Rizal Makarim, 2017).

Gangguan Indra Pendengaran

a. Otitis Eksterna

Otitis eksterna atau swimmer's ear merupakan peradangan pada telinga luar. Gangguan ini bisa terjadi jika telinga Anda sering kemasukan air, misalnya karena berenang. Telinga yang sering kemasukan air akan menjadi basah dan lembap, sehingga memudahkan bakteri atau jamur untuk lebih mudah berkembang biak di liang telinga (dr. Kevin Adrian, 2020).

b. Otitis Media

Otitis media merupakan gangguan pada telinga bagian tengah yang disebabkan oleh infeksi virus atau bakteri. Otitis media lebih sering dialami oleh anak-anak dibandingkan orang dewasa. Gejala yang ditimbulkan oleh otitis media antara lain sakit telinga, gangguan pendengaran, demam, serta keluarnya cairan dari telinga yang berwarna kekuningan, kehijauan, atau kecoklatan, dan berbau busuk (dr. Kevin Adrian, 2020).

c. Otitis Interna

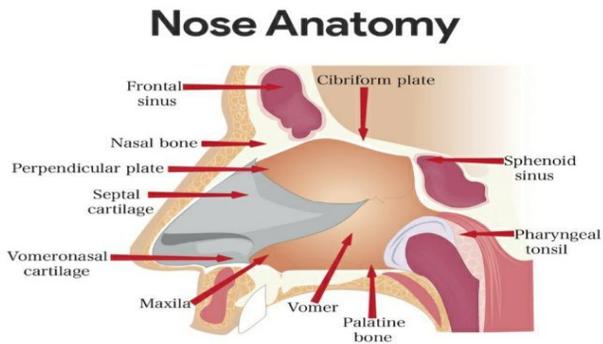
Otitis interna adalah infeksi pada telinga dalam yang mengendalikan fungsi pendengaran dan menjaga keseimbangan tubuh. Gangguan pada telinga ini dapat terjadi akibat otitis media yang tidak diobati dan infeksi virus atau bakteri di telinga. Gejala infeksi telinga bagian dalam meliputi vertigo, pusing, sulit berdiri atau duduk, mual, muntah, telinga berdenging, sakit telinga, dan kehilangan pendengaran (dr. Kevin Adrian, 2020).

d. Gendang Telinga Pecah

Gendang telinga atau membran timpani merupakan selaput tipis yang memisahkan saluran telinga dan telinga bagian tengah. Jika terjadi gangguan pada telinga, gendang telinga bisa saja pecah (Susandijani, 2019).

3. Hidung (Indra Penciuman)

Indra penciuman adalah indra yang digunakan untuk mengenali lingkungan sekitar atau sesuatu aroma yang dihasilkan. Hidung merupakan indra pembau yang peka terhadap rangsang berbentuk gas dan uap. Di dalam rongga hidung terdapat sel-sel reseptor yang dilengkapi dengan rambut-rambut halus berselaput lendir. Pada waktu kamu mencium aroma makanan, zat berbau yang menguap dari masakan tersebut terhirup bersama udara pernapasan (dr. Kevin Adrian, 2019).



Struktur Anatomi Hidung Manusia Beserta Fungsinya

a. Lubang Hidung

Lubang hidung merupakan bagian yang mempunyai fungsi untuk melindungi hidung dari berbagai ancaman dari luar. Dan juga berperan sebagai pengatur ukuran sesuatu yang bisa masuk ke dalam hidung. Bagian ini berkaitan langsung dengan rongga hidung. Udara masuk ke dalam rongga hidung melalui lubang hidung yang di dalamnya terdapat rambut-

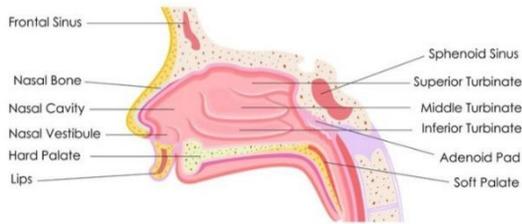
rambut halus. Rambut tersebut biasa disebut dengan bulu hidung yang berfungsi sebagai penyaring udara. Kotoran yang terdapat di udara tertahan oleh bulu hidung sehingga hanya udara yang bersih yang masuk ke dalam sistem pernapasan (Andre Kurniawan, 2020).

b. Rongga Hidung

Rongga hidung adalah tempat masuknya udara menuju tenggorokan. Rongga hidung juga bertugas menjaga kelembapan, suhu, dan tekanan udara di sana. Di dalam rongga, terdapat selaput lendir dan bulu hidung. Bagian rongga dibentuk oleh tulang tengkorak yang membentuk dinding-dinding hidung (Jevi Nugraha, 2019).

Rongga hidung memiliki fungsi untuk melanjutkan udara yang masuk kemudian mengarah ke tenggorokkan. Rongga hidung juga bisa menjaga kelembapan, suhu dan tekanan udara. Dalam melakukan fungsinya, bagian ini akan dibantu oleh tulang tengkorak yang akan membentuk dinding-dinding hidung-hidung memiliki dua rongga yang dipisahkan oleh septum. Septum adalah dinding dari tulangrawan. Septum memisahkan rongga hidung hingga bagian awal tenggorokan. Struktur hidung ini terbentuk dari empat dinding yaitu:

- 1) Dinding superior atau bagian atas
- 2) Dinding inferior atau bagian bawah
- 3) Dinding medial atau bagian tengah
- 4) Dinding lateral atau bagian samping



c. Sinus Hidung

Sinus merupakan rongga kecil yang saling terhubung melalui saluran udara di dalam tulang tengkorak. Fungsi Sinus adalah untuk menghangatkan/melembabkan udara yang dihirup, membantu pengaturan tekanan intranasal, berperan dalam pertahanan tubuh, meringankan tengkorak dan memberikan resonansi suara. Terdapat empat jenis sinus hidung, yaitu:

- 1) Sinus etmoid : Terletak di sekitar pangkal hidung yang sudah ada sejak lahir dan terus berkembang.
- 2) Sinus maksilaris : Terletak di area pipi. Sama dengan etmoid, sinus maksilaris ada sejak lahir dan terus berkembang.
- 3) Sinus frontal : Terletak di dahi dan berkembang setelah umur tujuh tahun.
- 4) Sinus sphenoid : Terletak di belakang hidung dan biasanya berkembang saat usia remaja (dr. Pittara, 2021).

d. Saraf Hidung atau Saraf Olfaktori

Saraf olfaktori merupakan salah satu dari 12 saraf kranial yang terhubung langsung dengan saraf pusat atau otak. Saraf hidung berfungsi sebagai reseptor utama di dalam indra penciuman yang berupa aroma yang terbawa di dalam udara. Aroma yang tercium nantinya akan

diberikan pada otak berupa impuls. Saraf olfaktori berhubungan dengan rasa pada makanan dan minuman yang dikonsumsi (Wida Kurniasih, 2017).

e. Tulang Rawan

Tulang rawan pada hidung ialah bagian kuat namun elastis pembentuk bagian ujung hidung. Tulang rawan memiliki fungsi untuk menyusun hidung dan juga menentukan bentuk hidung. Tulang rawan yang membentuk bagian hidung dinamai tulang rawan hialin yang memiliki sifat semi transparan, kuat dan juga fleksibel (Sonny J. R. Kalangi, 2018).

Gangguan pada Indra Penciuman

a. Anosmia

Anosmia adalah hilangnya kemampuan mencium bau. Ini menjadi salah satu ciri khas dari Covid-19, penyakit yang tengah mewabah saat ini. Saat mengalami anosmia, Anda tidak menghirup aroma apa pun. Artinya, Anda kehilangan kemampuan mencium bau secara total (Nabila Azmi, 2017).

b. Hiposmia

Hiposmia menyebabkan menurunnya kemampuan membaui sesuatu. Jika anosmia membuat Anda tidak bisa mencium bau sama sekali, hiposmia membuat Anda kehilangan kemampuan mencium secara sebagian (parsial) (Nabila Azmi, 2017).

c. Phantosmia

Pernahkan Anda mencium aroma sesuatu, tapi tidak diketahui dari mana sumber bau berasal? Kondisi ini disebut dengan phantosmia, alias halusinasi penciuman. Sebagaimana disebut dalam Mayo Clinic, phantosmia adalah halusinasi penciuman yang membuat Anda mendeteksi adanya suatu bau, yang sebenarnya tidak ada di sekitar Anda. Kondisi ini bisa terjadi akibat cedera kepala atau infeksi saluran pernapasan atas (Niken Bestari, 2022).

d. Parosmia

Hampir serupa dengan phantosmia, parosmia adalah berubahnya kemampuan menerjemahkan bau yang biasa dihirup. Orang yang mengalami parosmia biasanya cenderung selalu mencium bau tidak sedap. Padahal, sumber bau di sekitarnya mungkin saja memiliki aroma yang berbeda dari yang diciumnya. Bersama dengan phantosmia, parosmia dikategorikan sebagai gangguan penciuman disosmia. Disosmia merupakan gangguan indra pembau yang membuat otak keliru dalam mempersepsikan bau (Rena Widyawinata, 2020).

4. Lidah (Indra Pengecap)

Lidah merupakan indra pengecap yang terdiri dari sejumlah bagian dan memiliki berbagai macam fungsi. Selain berfungsi sebagai pengecap, lidah juga memiliki beberapa fungsi utama, antara lain membantu kita berkomunikasi, mengunyah, dan menelan makanan. Untuk menjalankan fungsinya, lidah dibantu oleh sejumlah otot dan saraf yang langsung terhubung ke otak. Keberadaan otot-otot inilah yang membuat lidah bisa bergerak bebas ke segala arah di dalam rongga mulut. Lidah terdiri dari sekumpulan otot tanpa tulang yang dilapisi oleh jaringan berwarna merah muda bernama mukosa. Satu-satunya tulang yang berhubungan langsung dengan lidah adalah tulang hyoid. Tulang ini berada di antara leher dan dagu bagian dalam. Lidah memiliki bagian lain yang disebut dengan frenulum. Bagian ini menghubungkan lidah dengan dasar rongga mulut dan berfungsi sebagai penyangga lidah (Ruswanti, 2017).

Fungsi Lidah Berdasarkan Anatomi

Berikut adalah penjelasan mengenai anatomi atau bagian-bagian lidah yang perlu Anda ketahui.

a. Ujung dan Tepi Lidah

Ujung dan tepi adalah bagian lidah yang peka terhadap rasa dari makanan atau minuman yang masuk. Bagian ini meliputi lidah bagian paling depan, dekat

dengan bagian belakang gigi seri serta tepi kanan dan kiri. Dalam anatomi lidah, bagian ini bisa bergerak bebas ke area depan, belakang, kanan, serta kiri mulut. Lidah memiliki ujung bagian yang fungsinya sangat membantu manusia untuk menyentuh, ujung lidah menjadi salah satu bagian yang paling sensitif. Bagian ini memungkinkan seseorang untuk merasakan tekstur suatu benda atau makanan yang dikunyah atau sedang dimakan (dr. Sienny Agustin, 2018).

b. Pangkal Lidah

Pangkal lidah berada di bagian belakang dan menempel pada dasar rongga mulut. Untuk itu, Anda tidak bisa melihat struktur lidah ini dari luar mulut. Pada bagian ini, ada cukup banyak sel sensorik yang memengaruhi fungsi lidah. Ini berfungsi untuk membuat lidah merasakan dan menyentuh sesuatu yang masuk ke dalam mulut (Izumi, 2020).

c. Dasar Lidah

Bagian ini disebut juga akar lidah karena lokasinya berada di sisi bawah. Maka dari itu, Anda tidak bisa melihat bagian anatomi ini dari luar. Terletak di bagian sepertiga belakang, anatomi lidah ini terletak di mulut bagian belakang yang dekat dengan tenggorokan. Berbeda dari bagian lidah lainnya, dasar lidah tidak bisa bergerak secara bebas. Bagian inilah yang menempel dengan tulang hyoid dan tulang rahang bawah. Dasar lidah memiliki kumpulan sel-sel pelindung yang dinamakan tonsil lingual. Fungsi dari sel pada dasar lidah ini adalah melindungi tubuh, seperti saat kuman memiliki kesempatan masuk ke tubuh melalui makanan (Nina Hertiwi Putri, 2017).

d. Badan Lidah

Dari keseluruhan anatomi lidah, dua per tiga bagian lidah lainnya disebut dengan badan lidah. Bagian ini bisa digerakkan secara bebas dan bertanggung jawab atas beberapa fungsi lidah (Reni Utari, 2019).

e. Dorsum

Menjadi bagian dari anatomi lidah yang terletak di antara dasar dan badan lidah. Dorsum lidah adalah bagian yang permukaannya terlihat sedikit lebih naik dari badan lidah. Di bagian ini, terdapat garis cekungan berbentuk seperti huruf V yang disebut sulkus terminalis. Dorsum lidah merupakan bagian lidah yang paling disukai bagi berbagai macam spesies bakteri karena dorsum lidah terletak pada bagian paling posterior, sehingga lebih sulit dijangkau untuk membersihkannya dibandingkan bagian rongga mulut yang lain (Barry Carde, 2019).

f. Papilla

Papilla adalah tonjolan atau bintik kecil yang berada di bagian atas dan samping lidah Anda. Warnanya pun sama dengan lidah dalam keadaan normal sehingga tidak terlalu mencolok. Ini memberikan tekstur sedikit kasar, tetapi papilla berfungsi membantu proses makan. Alasannya, papilla mempunyai sensor perasa dan juga suhu (Christiyan Suryajaya, 2019).

Ada beberapa jenis papilla dalam anatomi lidah Anda, di antaranya adalah:

- 1) Papilla sirkumvalata, berukuran lebih besar dan lebih datar. Ini berada di dua per tiga belakang lidah.
- 2) Papilla filiformis, sejajar dengan sulkus terminalis yang sensitif terhadap sentuhan.
- 3) Papilla foliata, berada di kanan dan kiri lidah yang berfungsi dalam proses pengecap.

- 4) Papilla fungiformis, seperti jamur atau bercak merah di lidah yang paling banyak di ujung dan samping lidah.

g. Otot-Otot Lidah

Secara garis besar, otot lidah dibagi menjadi dua anatomi, yaitu otot intrinsik dan otot ekstrinsik. Otot intrinsik adalah otot yang membentuk lidah. Lalu, ada pula otot ekstrinsik yang mengaitkan lidah ke struktur sekitarnya dan berperan dalam menentukan posisi lidah.

Berikut adalah bagian atau jenis dari otot intrinsik yang membentuk lidah, yaitu:

- 1) Longitudinal superior, yang membuat lidah bisa menekuk dan melipat.
- 2) Longitudinal inferior, menekuk otot bawah sehingga memendekkan atau memanjangkan lidah.
- 3) Transversal, berperan saat menjulurkan lidah dan membuatnya lebih panjang.
- 4) Vertikal, berperan saat lidah melebar di dalam mulut, sehingga mendorong belakang gigi.

Sedangkan bagian atau jenis dari otot ekstrinsik, di antaranya adalah:

- 1) Genioglossus, memungkinkan lidah bergerak ke dalam, keluar, atau bergantian dalam waktu cepat.
- 2) Hyoglossus, otot tipis yang berfungsi menarik lidah kembali ke dalam rongga mulut.
- 3) Styloglossus, menarik lidah ke belakang sehingga melancarkan proses menelan.
- 4) Palatoglossus, otot yang berfungsi mengangkat lidah ke bagian belakang.

Namun, ada pula fungsi dari bagian anatomi lidah lainnya yang bermanfaat dalam kehidupan Anda, seperti:

a. Mengecap rasa

Permukaan lidah terdiri dari begitu banyak sel pengecap dan ujung saraf yang memungkinkan kita mengenali berbagai rasa, seperti: Manis, asin, asam, pahit.

b. Untuk makan dan minum

Lidah adalah organ yang lentur dan bisa digerakkan ke berbagai arah. Hal ini membuatnya berguna saat kita sedang makan dan minum. Sebagai contoh, membantu mengisap, mengubah makanan padat menjadi lembut agar lebih mudah ditelan, dan memulai proses menelan sebelum masuk ke kerongkongan. Dalam hal ini berkaitan dengan fungsi lidah sebagai proses pencernaan kimiawi dan mekanik dalam mengubah ukuran nutrisi serta molekul makanan.

c. Membantu Proses Mengisap

Pada bayi, lidah berperan sangat penting dalam proses menyusui. Organ ini bekerja layaknya mesin pompa yang menekan puting untuk mengeluarkan susu. Tekanan yang dihasilkan lidah ini yang akan merangsang air susu untuk keluar dari payudara.

d. Membantu proses mengunyah

Saat kita mengunyah makanan, lidah bersama dengan pipi bagian dalam akan bekerja sama menggerakkan makanan ke permukaan gigi. Lalu, anatomi lidah akan berfungsi menekan makanan yang sudah dikunyah ke langit-langit mulut, sehingga siap untuk proses menelan. Pergerakan lidah di dalam rongga mulut saat mengunyah juga merangsang keluarnya air liur, sehingga makanan lebih mudah ditelan.

e. Bagian dari sistem pertahanan tubuh

Ujung lidah merupakan bagian yang paling sensitif terhadap sentuhan. Sensitivitas inilah yang membuat lidah bisa melindungi tubuh dari berbagai gangguan.

Contohnya, saat ada kerikil kecil atau duri ikan yang tidak sengaja masuk ke rongga mulut, Anda bisa merasa terganggu. Ini karena fungsi bagian lidah yang sangat sensitif terhadap sentuhan (Winona Katyusha, 2021).

Gangguan pada Indra Pengisap

a. Fissure Tongue

Pada kondisi fissured tongue, lidah penderita memiliki celah-celah dengan kedalaman 2-5 mm. Celah tersebut biasanya terletak di 1/3 bagian tengah lidah. Secara umum, seseorang dengan penyakit lidah ini tidak mengalami keluhan nyeri atau gejala spesifik lainnya. Meski umumnya terjadi secara normal, fissured tongue juga dapat menjadi gejala dari sindrom Melkersson Rosenthal, sindrom Down, dan efek samping obat-obatan terapeutik (Farah Nadia, 2017).

b. Coated Tongue

Coated tongue adalah keadaan ketika permukaan lidah tertutup dengan selaput putih. Selaput muncul akibat penumpukan bakteri, jamur, serta sel-sel mati yang terjebak dalam tonjolan papila lidah. Gangguan pada lidah ini bisa menjadi salah satu dari gejala berikut (Farah Nadia, 2017).

c. Leukoplakia

Penyakit lidah leukoplakia ditandai dengan adanya bercak putih yang dominan pada lidah. Selain itu, bercak tersebut bisa juga terdapat pada mukosa mulut. Gejala yang muncul biasanya tidak menyebabkan rasa sakit sehingga sering terabaikan keberadaannya. Kendati demikian, kondisi ini perlu diwaspadai karena merupakan gejala umum adanya keganasan atau disebut lesi pra kanker. Perlu bantuan dokter gigi untuk mendeteksi awal terjadinya gejala, supaya bisa langsung ditangani dan tidak berubah menjadi suatu keganasan (Anandika Pawitri, 2019).

d. Hairy Tongue

Hairy tongue, atau juga dikenal dengan sebutan black tongue, adalah kelainan pada lidah yang terjadi ketika papila lidah mengalami berbagai kondisi berikut:

- 1) Pembesaran
- 2) Perubahan warna menjadi kuning, orange, hijau, coklat, atau hitam
- 3) Tertutup selaput
- 4) Kasar atau terlihat seperti berambut

Penyakit lidah hairy tongue dapat terjadi akibat pertumbuhan bakteri dan jamur di lidah yang tidak terkontrol dengan baik. Keadaan ini dilatarbelakangi oleh dehidrasi, diabetes melitus, penggunaan obat kumur secara berlebihan, efek samping obat golongan antibiotik, operasi kemoterapi, dan lainnya (Gandi Sanjaya, 2018).

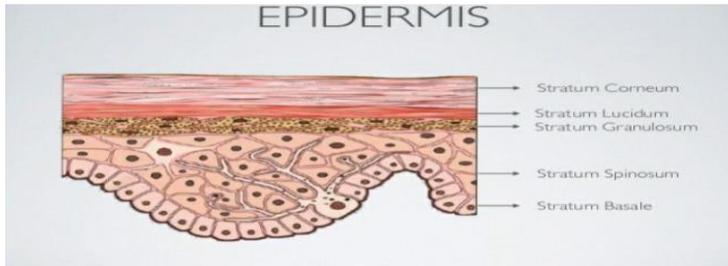
Cara Mengatasi Gangguan pada Indra Pengecap/Lidah

Berikut ini adalah beberapa hal yang dapat dilakukan jika mengalami kelainan indra perasa yang menyebabkan kemampuan mengecap Anda hilang : (Diana Veronica, 2020)

- a. Siapkan makanan dengan warna dan tekstur yang bervariasi untuk membangkitkan nafsu makan.
- b. Gunakan rempah dan bumbu untuk memperkuat rasa masakan, tapi jangan tambahkan garam dan gula terlalu banyak ke dalam makanan.
- c. Tambahkan keju, mentega, minyak zaitun, atau kacang panggang ke dalam makanan selama tidak ada pantangan.
- d. Hindari makanan yang dikombinasikan, seperti pasta panggang, karena dapat menyembunyikan masing-masing rasa masakan.

5. Kulit (Indra Peraba)

Kulit merupakan organ tubuh terbesar yang menutupi seluruh permukaannya. Kulit berfungsi sebagai pelindung tubuh dari cedera dan patogen. Kulit juga mengatur suhu tubuh, mengendalikan kehilangan cairan yang tak terasa (insensible fluid loss), serta menyimpan vitamin D, lemak, dan air (Mastah Barokah, 2019).



Fungsi Indra Peraba

Sebagai lapisan terluar tubuh, tentu saja ada cukup banyak fungsi sensasi sentuhan yang akan kami jelaskan beberapa di antaranya : (Yunisda Dwi Saputri, 2021)

- Pelindung Tubuh
- Indra Peraba
- Alat Pembuangan
- Mengatur Suhu Tubuh
- Untuk Tempat Menyimpan Lemak

Struktur dan Bagian Indra Peraba dan Fungsinya

a. Epidermis

Epidermis merupakan salah satu lapisan terluar yang ada pada kulit. Epidermis memiliki beberapa bagian yaitu kulit ari dan lapisan malphigi. Kulit ari merupakan sel - sel mati yang fungsinya mencegah masuk bakteri dari penguapan air di dalam tubuh. Lapisan malphigi merupakan sel - sel yang aktif dan masih melakukan pembelahan yang berfungsi untuk menggantikan kulit ari yang telah mati dan mengelupas (Nissa Mutia Sari, 2017).

Ada beberapa fungsi epidermis, yaitu : Sebagai penghalang untuk melindungi tubuh terhadap patogen atau mikroba yang berbahaya untuk tubuh.

- 1) Untuk memberikan ketahanan mekanis terhadap tubuh.
- 2) Untuk mewarnai.
- 3) Untuk melindungi tubuh dari risiko paparan sinar ultraviolet atau ultraviolet yang berlebihan.

Epidermis itu sendiri terdiri dari 4 lapisan, yaitu lapisan terangsang, lapisan malphigi, lapisan spinosum dan juga lapisan dasar.

- 1) Lapisan tanduk [Stratum Korneum] : Lapisan terluar kulit mengelupas, yang berarti bahwa pengelupasan kulit paling banyak terjadi terus menerus. Lapisan ini tidak tertutup oleh pembuluh darah sehingga pengelupasan tidak menimbulkan rasa sakit dan tidak berdarah, sangat membantu untuk mencegah penetrasi bakteri dan mengurangi penguapan cairan.
- 2) Lapisan Malphigi [Stratum Granulosum] : Kulit terdiri dari sel-sel hidup dan mengambil nutrisi dari kapiler di dermis. Lapisan Malphigi berguna untuk mewarnai kulit manusia.
- 3) Lapisan Spinosum [Stratum Germinativum] : Lapisan kulit sel-sel yang bentuknya tidak beraturan yang dapat digunakan untuk mempertahankan kekuatan dan kelenturan kulit.
- 4) Lapisan Basal [Stratum Germinativum] : Lapisan kulit yang terus membelah untuk memperbarui kutikula yang rusak. Ini adalah lapisan epidermis terendah yang akan membentuk kulit baru.

b. Dermis

Dermis adalah lapisan tengah yang terletak di antara epidermis dan jaringan subkutan. Lapisan kulit ini berisi jaringan ikat, kapiler darah, kelenjar minyak dan keringat, ujung saraf, serta folikel rambut. Lapisan ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: dermis papiler, yang merupakan lapisan atas yang tipis. Fungsi dermis pada lapisan kulit manusia antara lain: Membantu mengatur suhu tubuh. Membuang kotoran. Membuat kulit terlihat halus dan lembut. Lapisan ini memiliki ketebalan hingga 2,5 mm yang lebih tebal dari epidermis. Lapisan dermis memiliki beberapa bagian yaitu fibroblas, makrofag, dan adiposit. Fibroblas memiliki fungsi sebagai penyintesis kolagen dan matriks ekstraseluler. Makrofag berfungsi sebagai jaringan sel darah putih (leukosit). Dan, adiposit memiliki fungsi sebagai sel penyimpanan lemak dan sel penghantar areolar (Asni Harismi, 2018).

Dermis ini terdiri dari 3 bagian, yaitu:

- 1) Fibroblas adalah sel dalam dermis yang tugas utamanya adalah mensintesis matriks ekstraseluler dan kolagen.
- 2) Makrofag adalah sel fungsional dalam jaringan yang berasal dari sel darah putih (sel darah putih).
- 3) Adiposit adalah sel di dalam dermis yang menyimpan lemak. Sel-sel ini adalah sel-sel yang membentuk jaringan adiposa dan elektroda konduktif.

c. Hipodermis

Setelah dermis, lapisan pada kulit selanjutnya adalah hipodermis. Hipodermis adalah lapisan yang dikenal banyak menyimpan lemak dan merupakan cadangan makanan. Hipodermis memiliki fungsi sebagai pelindung bagian tubuh apabila mengalami kecelakaan yang menyebabkan benturan keras (Riski Candraswari, 2020).

Pada lapisan hipodermis, pembuluh darah, limfa, dan saraf - saraf yang ada pada manusia berada di dalamnya. Oleh sebab itu, hipodermis merupakan lapisan

kulit yang sangat harus terlindungi. Selain itu, hipodermis berfungsi sebagai pemberi bentuk tubuh yang dimana berdasarkan dengan intensitas lemak yang tertanam di dalamnya.

Beberapa fungsi subkutan meliputi:

- 1) Membantu mendukung tubuh untuk melawan dampak.
- 2) Sikap.
- 3) Menyediakan makanan karena itu adalah tempat lemak terkonsentrasi.
- 4) Membantu menjaga suhu tubuh.

Gangguan pada Kulit

a. Jerawat

Jerawat dapat mempengaruhi kulit wajah, leher, punggung dan dada. Umumnya, jerawat terjadi akibat ketidakseimbangan hormon serta kulit yang kotor. Anak-anak yang mencapai pubertas sangat rentan terhadap jerawat. Begitu juga untuk orang dengan kulit berminyak. Untuk mengurangi terjadinya jerawat, kulit yang sehat harus selalu dijaga.

b. Panu

Tinea versikolor disebabkan oleh jamur yang menempel di kulit. Munculnya lendir ditandai dengan bintik-bintik putih pada kulit, diikuti oleh rasa gatal. Tinea versikolor terjadi karena pasien tidak menjaga kebersihan kulit.

c. Kadas

Kadas muncul sebagai sisik putih pada kulit. Setiap ringworm ring memiliki tepi yang jelas dengan kulit yang tidak terpengaruh. Kurap juga dapat menyebabkan gatal. Penyakit ini juga disebabkan oleh jamur (Atilah Tia Abelta, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Widowati, H., & Rinata, E. (2021). Buku Ajar Anatomi. Umsida Press, 1-230. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-12-4>
- Unimus, Digilib. (2018). 'Patofisiology Bendungan ASI', *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952.
- Syaifuddin. (2017) *Anatomi Fisiologi*. 4th edn. Edited by B. Kedokteran. Jakarta: EGC
- Syaifudin. 2018. *Anatomi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika Utiger.
- Kusmiyati, Yeni. 2017. *Bahan Ajar Kebidanan Anatomi Fisiologi*. <https://www.britannica.com/science/testisVasković>, Jana. 2020. *Nervous System*.
- Ross dan Wilson. 2017. *Dasar-dasar Anatomi dan Fisiologi*. Elsevier <https://nurseslabs.com/lymphatic-system-anatomy-physiology/>
- Devi, Anakardian Kris Buana. 2017
- Belleza, Marianne, R.N. 2017. *Lymphatic System Anatomy and Physiology*.
- Ali Ilahi; Erind Muco; Tahir B. Ilahi. 2020. *Anatomy, Head and Neck, Parathyroid*.
- Widowati, H., & Rinata, E. (2021). Buku Ajar Anatomi. Umsida Press, 1-230. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-12-4>
- Andreson, P.D. (2019). *Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia*. Jones and Barret Publisher Boston.
- Sloane, Ethel (2017). *Anatomi Fisiologi untuk pemula*. Alih bahasa James Veldam. Jakarta <https://amp.kontan.co.id/news/mengenal-indra-perasa-manusia-dari-struktur-hingga-bagianbagian-pada-lidah>

- Sanders, T. & Scanlon, V.C. (2017). *Essential of Anatomy and Physiology*. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Coad, Jane (2020). *Anatomy and Physiology for Midwives*. London: Mosby.
- Pearce, EC. (2018). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia.

TENTANG PENULIS

Bd. Nurul Hikmah Annisa, S.Si.T., M. Keb



Nurul Hikmah Annisa adalah anak perempuan terakhir yang lahir dari pasangan suami Istri, Hillan Nabi bin Thahlil Anwar dan Siti Ruhul Aflah binti Sultan Abdul Rahim di Jakarta pada tanggal 4 Agustus 1985. Anak bungsu yang mempunyai 3 saudara perempuan dan 1 saudara laki laki ini, menghabiskan masa kecilnya di Jakarta Selatan dan tinggal bersama kedua orangtuanya hingga lulus sekolah menengah atas. Setelah lulus dari SMA dan diterima di Fakultas kedokteran melalui jenjang UMPTN membuatnya semangat utk melanjutkan pendidikan di jenjang kesehatan. Akan tetapi malang tak dapat ditolak, untung tak dapat diraih, kedua orangtuanya memutuskan untuk tidak mendukung mengambil pendidikan dibidang tersebut. Dan ternyata keputusan tersebut mempunyai Hikmah tersendiri dibalik semua kejadian. Tidak menjadi dokter tidak membuatnya patah semangat, tahun 2003 ia memutuskan untuk merantau dalam hal menuntut ilmu, ke kota Semarang di Jawa Tengah untuk menempuh program Diploma tiga kebidanannya hingga lanjut ke jenjang Diploma 4 di perguruan tinggi yang sama dengan hasil yang memuaskan, ditambah lagi perguruan tingginya sudah mengalami peningkatan luar biasa menjadi Universitas Ngudi Waluyo Ungaran. Tidak berhenti disana, Kalimantan menjadi langkah selanjutnya yang dilakukan pada tahun 2007, Akbid Borneo Medistra Balikpapan menjadi tempatnya mengalirkan ilmu yang sudah didapatnya, sekaligus menjadi tempatnya bertemu dengan belahan jiwanya yang setia mendampingi hingga saat ini. Setelah hampir 4 tahun di perantauan, ia akhirnya melanjutkan kembali langkahnya untuk keliling Indonesia menuju ke pulau Bali, Sumatra, Kalimantan, Jawa dan Lombok hingga akhirnya memantapkan pendiriannya untuk menetap dan tinggal di pulau yang sekarang menjadi terkenal dengan Sirkuit Mandalikanya. Stikes Yarsi Mataram adalah labuhan terakhir dalam

perantauannya, tempatnya melepaskan jangkar dan berlabuh sampai saat ini. Namun demikian demi pemugaran ilmunya, maka pada tahun 2013, ia melanjutkan langkah ke pulau ke 6 Sulawesi menuju Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Kedokteran Jurusan S2 Kebidanan untuk menuntut ilmu hingga mendapatkan gelar Magister Kebidanan dengan memuaskan dan sekaligus meledakkan kembali mengenai Gentle Birth. Adapun penelitiannya dilakukan di Bali tepatnya di tempat Ibu Robin Lim, Ubud, yang sangat mendukung persalinan tanpa lampu (kualifikasi tertentu) dan Lotus Birth, yang kemudian dirangkumnya menjadi "Pengaruh Metode Leboyer Terhadap Penurunan Stres Bayi Baru Lahir". Setelah selesai mendapatkan gelar di tahun 2015, ia kembali ke Lombok untuk melanjutkan menerapkan ilmu dan idealismenya dalam membagi hasil pendidikan dan pengalamannya. Kemudian setelah kehilangan sebelah sayapnya karena ditinggalkan ibunda tercinta pada 27 Oktober 2020, disusul sebelah sayap lainnya karena ditinggalkan oleh ayahanda tersayang pada 5 Agustus 2021, akhirnya untuk menumbuhkan sayap baru, di bulan September 2021, ia kembali melangkah untuk memperkuat kompetensinya dengan menuntut ilmu di Institut Deli Husada, Deli Tua, Sumatera Utara. Jarak dan kegiatan mengajar serta kesibukannya sebagai seorang istri dan ibu dari kelima anaknya tidak pernah menjadi hambatan dalam memugar ilmu dan menambah kompetensinya. Hal ini ditunjukkannya dengan segera menyelesaikan pendidikan kompetensinya baru saja pada bulan September 2022 dan menyandang gelar profesinya melengkapi gelar akademik sebelumnya, menjadi Bd. Nurul Hikmah Annisa., S.Si.T., M.Keb. Selanjutnya dalam membagi ilmu dan pengalaman lebih luas lagi, ia menuangkannya dalam bentuk buku. Saat ini penulis sedang melanjutkan kuliah S3 di UGM.

dr. Nurul Ulfah Hayatunnisa., SpAn, MARS



Nurul Ulfah Hayatunnisa adalah anak perempuan pertama yang lahir dari pasangan suami Istri, Hillan Nabi bin Thahlil Anwar dan Siti Ruhul Aflah binti Sultan Abdul Rahim di Jakarta pada tanggal 19 Agustus 1972. Anak perempuan sulung yang mempunyai 3 saudara perempuan dan 1 saudara laki-laki ini, menghabiskan masa kecilnya di Jakarta Selatan dan tinggal bersama kedua orangtuanya hingga lulus sekolah menengah atas. Setelah lulus dari SMA, mengalami perdebatan batin yang cukup lama, dan atas saran dari Ayahanda yang beranggapan profesi dokter akan bisa hidup dan beradaptasi di mana saja, serta memenuhi keinginan dari Ayahanda tercinta, akhirnya merubah arah tujuannya. Secara ikhlas dan sukarela mendaftarkan diri di Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Jakarta pada tahun 1990 serta melepaskan cita-citanya sebagai seorang Biolog dan Peneliti dengan harapan dan masukan dari ibunda tercinta, bahwa sebagai seorang dokter pun tidak jauh dari bidang Biologi dan bisa menjadi peneliti, karena bagaimanapun target hidupnya adalah membahagiakan orang tua. Kegiatan ajar mengajar merupakan satu kegiatan yang disukai sehingga sejak tahun kedua sebagai mahasiswa, sudah mulai mengajar adik kelas secara pribadi yang disusul akhirnya menjadi asisten dosen di Patologi Klinik diluar kegiatan belajar. Tahun 1994 gelar Sarjana Kedokteran diraih, disusul kewajiban menempuh ujian negara. Tahun 1997 mulai antri ujian negara profesi dokter di Universitas Airlangga Surabaya setelah menjalani 2 tahun 3 bulan untuk menempuh pendidikan profesi. Tahun 2000 lulus ujian profesi dokter, sayangnya karena perbedaan tingkatan penilaian, lembar pernyataan nilai AB dari Universitas Airlangga hanya menjadi saksi dan kenangan perjuangan. Usai menyandang gelar dokter, kewajiban mengabdikan melalui PTT menanti. Antrian PTT yang tidak sebentar dan dorongan dari ibunda tercinta untuk segera berkecimpung dalam pelayanan kesehatan membuat RSPAD

Gatot Soebroto menjadi pilihan untuk pengabdian sebagai dokter umum dan melepas kegiatan mengajar sebagai asisten dosen di FK YARSI. Akhirnya tahun 2003 mendapat tawaran untuk PTT diBanten, tepatnya di RSUD Rangkas bitung. Kemudian kesempatan pendaftaran sebagai Pegawai Negeri Sipil di TNI AD dibuka, setelah satu kali gagal, dengan memanjatkan doa kepada ALLAH SWT, ditambah dukungan doa dan support dari kedua orang tua, serta para pimpinan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, menjalani seleksi dan ujian kembali di kesempatan berikutnya. Sambil menunggu pengumuman hasil seleksi penerimaan PNS TNI AD, mencoba mengikuti ujian pendidikan Spesialis di FKUI bidang Anestesiologi. Dalam hati menggantung cita cita setinggi langit, tapi kaki tetap menginjak bumi, tidak berharap lulus hanya berharap diberikan yang terbaik oleh ALLAH SWT. Pertengahan awal tahun 2006, pengumuman seleksi penerimaan PNS dan pendidikan spesialis keluar dalam waktu berselang hanya beberapa hari. Atas kebaikan pimpinan RSPAD Gatot Soebroto KEPALA RSPAD Gatot Soebroto dan Direktur medis nya ijin belajar pun keluar. 2010 menjadi tahun yang manis dimana Juli 2010 Selesai Pendidikan Anestesi, Oktober 2010 menjadi PNS dan kembali ke RSPAD Gatot Soebroto. Sebagai Anestesiologis di RSPAD Gatot Soebroto, selain pelayanan kesehatan, ternyata juga mendidik mahasiswa kepaniteraan klinik Anestesi dan membimbing Peserta Pendidikan Dokter Spesialis 1 bagian Anestesi. Pada awal tahun 2015 Universitas Respati Indonesia (Urindo) mengadakan pendidikan MARS membuat semangat belajar berpijar lebih tinggi. Tidak cukup hanya disitu, pada akhir tahun 2016 Urindo bekerja sama dengan Management Science University Malaysia menawarkan kelas paralel untuk melanjutkan S3. Dikarenakan Pandemi Covid, akhirnya pada awal 2020 pendidikan S2 MARS selesai ditempuh dan wisuda dilaksanakan diakhir tahun 2020. Kepergian ibunda tercinta setelah 23 jam masuk di ICU RSPAD Gatot Soebroto pada Oktober 2020 dan dilanjutkan Agustus 2021 karena ayahanda menyambut tangan ibunda tepat 23 jam setelah di rawat di IGD RSPAD Gatot Soebroto menjadi bulan yang paling menyedihkan, Beliau berdua pergi dalam senyum

meninggalkan tangisan dan doa untuk beliau berdua. Target membahagiakan kedua orang tua belum selesai, semoga dengan melanjutkan belajar, mengajar dan terus mengembangkan diri menjadi lebih baik serta berbagi ilmu kepada anak didik dan sejawat, salah satunya melalui buku ini yang merupakan buku pertama hasil dan kerja sama dengan adinda tercinta dapat membahagiakan kedua orang tua tercinta yang sudah kembali kepada ALLAH SWT dan bermanfaat bagi dunia pendidikan dan kesehatan.

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC'00202390111, 6 Oktober 2023

Pencipta
Nama : **Bd. Nurul Hikmah Annisa, S.Si.T, M.Keb dan dr. Nurul Ulfa Hayatunnisa, Sp.An., MARS**

Alamat : Jl. Otista 3 No.G7/2, Kompleks I2, RT7/RW2, Taman Asrama Seng, Cipinang Cempedak, Jatinegara, Jakarta Timur 13340, Jatinegara, Jakarta Timur, DKI Jakarta, 13340

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : **Bd. Nurul Hikmah Annisa, S.Si.T, M.Keb dan dr. Nurul Ulfa Hayatunnisa, Sp.An., MARS**

Alamat : Jl. Otista 3 No.G7/2, Kompleks I2, RT7/RW2, Taman Asrama Seng, Cipinang Cempedak, Jatinegara, Jakarta Timur 13340, Jatinegara, Jakarta Timur, DKI Jakarta, 13340

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Buku Ajar Anatomi**

Tanggal dan tempat ditumunkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 7 Agustus 2023, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000523066

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.