

Buku Ajar

Fisiologi Kedokteran Gigi

PEMERIKSAAN TANDA VITAL

Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Gigi mengenal Pemeriksaan Tanda Vital ini disusun sebagai panduan untuk penatalaksanaan prosedur medis pemeriksaan fisik dalam praktek kedokteran gigi, terutama prosedur pemeriksaan tanda vital (*Vital Sign*) seperti pemeriksaan frekuensi denyut nadi, pernapasan, suhu tubuh dan tekanan darah. Penyusunan buku telah disesuaikan dengan standar kurikulum pendidikan dokter gigi yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Kedokteran Gigi Indonesia.

Tujuan penyusunan buku adalah untuk memberikan referensi kepada mahasiswa kedokteran gigi dalam pelaksanaan kegiatan belajar ilmu fisiologi dan pelaksanaan kegiatan praktek kedokteran gigi. Disamping itu, buku ini dapat dijadikan panduan dalam pelaksanaan praktek tenaga medis sehari-hari.

Penulis berharap buku ajar ini dapat membantu proses belajar mengajar berjalan efektif dan efisien, sesuai sasaran belajar yang diharapkan, serta menambah wawasan dan kemampuan berpikir mahasiswa terhadap teori yang didapat dari mata kuliah yang telah diperoleh selama pembelajaran dan mengaplikasikan teori tersebut dengan pemeriksaan, pengujian dan melakukan praktek secara nyata.

nasmedia

Penerbit Anggota IKAPI

Sidoarjo, Prambanan, Klaten 55194
Batu Raya No.3, Makassar 90233
+62812 1313 3800
redaksi@nasmedia.id
www.nasmedia.id



Harga R. Jawa Rp.70.000,-

Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Gigi PEMERIKSAAN TANDA VITAL

Buku Ajar

Fisiologi Kedokteran Gigi

PEMERIKSAAN TANDA VITAL



**Komang Krisna Dewl
Adibah**

Buku Ajar
Fisiologi Kedokteran Gigi
PEMERIKSAAN
TANDA VITAL





Sanksi Pelanggaran Hak Cipta

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 28 TAHUN 2014 TENTANG HAK CIPTA**

Ketentuan Pidana

Pasal 113

- 1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- 2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- 3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- 4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).



Buku Ajar
Fisiologi Kedokteran Gigi
PEMERIKSAAN
TANDA VITAL

Komang Krisna Dewi
Adibah

Editor: Sinta Deviyanti

Diterbitkan oleh
PT. Nas Media Indonesia
Tahun 2023

Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Gigi Pemeriksaan Tanda Vital

**Komang Krisna Dewi
Adibah**

Editor: Sinta Deviyanti

Copyright © K. K. Dewi, Adibah 2023
All rights reserved

Layout	: Risma Amanda Putri
Desain Cover	: Ryu
Image Cover	: Freepik.com

Cetakan Pertama, September 2023

xiv + 119 hlm; 14.5 x 20.5 cm

ISBN 978-623-155-206-8

E-ISBN 978-623-155-205-1 (PDF)

Diterbitkan oleh Penerbit Nasmedia

PT. Nas Media Indonesia

Anggota IKAPI

No. 018/SSL/2018

Jl. Sidorejo, Prambanan, Klaten 55584

Jl. Batua Raya No. 3, Makassar 90233

Telp. 0812-1313-3800

redaksi@nasmedia.id

www.nasmedia.id

Instagram : @nasmedia.id

Fanspage : nasmedia.id

Youtube: nasmedia entertainment



PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya, sehingga tim penulis dapat menyelesaikan Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Gigi mengenai Pemeriksaan Tanda Vital. Buku ajar ini disusun sebagai panduan untuk penatalaksanaan prosedur medis pemeriksaan fisik dalam praktek kedokteran gigi, terutama prosedur pemeriksaan tanda vital (*Vital Sign*) seperti pemeriksaan frekuensi denyut nadi, pernapasan, suhu tubuh dan tekanan darah. Penyusunan buku telah disesuaikan dengan standar kurikulum pendidikan dokter gigi yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Kedokteran Gigi Indonesia.

Tujuan penyusunan buku adalah untuk memberikan referensi kepada mahasiswa kedokteran gigi dalam pelaksanaan kegiatan belajar ilmu fisiologi dan pelaksanaan kegiatan praktek kedokteran gigi. Disamping itu, buku ini dapat dijadikan panduan dalam pelaksanaan praktek tenaga medis sehari-hari.

Penulis berharap buku ajar ini dapat membantu proses belajar mengajar berjalan efektif dan efisien, sesuai sasaran belajar yang diharapkan, serta menambah wawasan dan kemampuan berpikir mahasiswa terhadap teori yang didapat dari mata kuliah yang telah diperoleh selama pembelajaran dan mengaplikasikan teori tersebut dengan pemeriksaan, pengujian dan melakukan praktek secara nyata.

Tim penulis menyadari masih diperlukan penyempurnaan dan pembaharuan pada Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Gigi ini, untuk itu kami sangat mengharapkan masukan untuk penyempurnaan buku

ini kedepan. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca. Terimakasih.

Jakarta, Sepetember 2023

TIM PENULIS



DAFTAR ISI

PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
SASARAN/CAPAIAN PEMBELAJARAN	xiv
BAB I	
PEMERIKSAAN TANDA VITAL (VITAL SIGN)	1
I. PENDAHULUAN	1
II. ANAMNESA.....	4
III. PEMERIKSAAN FISIK UMUM	12
IV. PEMERIKSAAN TANDA VITAL	18
BAB II	
PEMERIKSAAN DENYUT NADI	20
I. DENYUT NADI	20
II. PEMERIKSAAN FREKUENSI DENYUT NADI	26
III. PENILAIAN FREKUENSI DENYUT NADI	35
IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN FREKUENSI DENYUT NADI	36
BAB III	
PEMERIKSAAN SUHU TUBUH	38
I. SUHU TUBUH	38
II. REGULASI SUHU TUBUH MANUSIA.....	39
III. PEMERIKSAAN SUHU TUBUH	46
IV. PENILAIAN PEMERIKSAAN SUHU TUBUH	48
V. PROSEDUR PEMERIKSAAN SUHU TUBUH	48

BAB IV	
PEMERIKSAAN PERNAPASAN.....	53
I. PERNAPASAN.....	53
II. PEMERIKSAAN PERNAPASAN	57
III. PENILAIAN FREKUENSI PERNAPASAN	59
IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN FREKUENSI PERNAFASAN.....	61
BAB V	
TEKANAN DARAH.....	63
I. JANTUNG	64
II. STRUKTUR DAN FUNGSI PEMBULUH DARAH.....	67
III. TEKANAN DARAH.....	71
IV. PENGENALAN ALAT PENGUKUR TEKANAN DARAH	84
V. PROSEDUR PEMERIKSAAN TEKANAN DARAH.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Pemeriksaan Inspeksi untuk Melihat Obyek dengan Bantuan Pencahayaan	14
Gambar 2.	Pemeriksaan Palpasi dengan Menggunakan Jari ...	17
Gambar 3.	Pemeriksaan Perkusi Tidak Langsung (A), Perkusi Langsung (B)	17
Gambar 4.	Pemeriksaan Auskultasi dengan Menggunakan Stetoskop	18
Gambar 5.	Letak Arteri Radialis dan Arteri Karotis	22
Gambar 6.	Teknik Pengukuran Palpasi	28
Gambar 7.	Teknik Pengukuran dengan Tensimeter Digital.	28
Gambar 8.	Teknik Pengukuran dengan Oksimeter Nadi.	29
Gambar 9.	Letak <i>a. Radialis</i> dipergelangan tangan di sebelah sisi yang berdekatan dengan ibu jari dan palpasi menggunakan 2 atau 3 jari.	29
Gambar 10.	Letak <i>a. Brachialis</i> pada lipatan siku pada sisi berlawanan dari <i>a. Radialis</i>	30
Gambar 11.	Palpasi <i>a. Brachialis</i>	30
Gambar 12.	Letak <i>a. Carotis</i> berada disisi samping leher	31
Gambar 13.	Palpasi <i>a. Carotis</i>	32
Gambar 14.	Letak <i>a. Femoralis</i> pada pangkal paha dekat selangkangan	32
Gambar 15.	Letak <i>a. Poplitea</i> dibelakang lutut	33

Gambar 16.	Palpasi <i>a. Poplitea</i>	33
Gambar 17.	Letak <i>a. Tibialis Posterior</i> sedikit diatas tumit kaki.....	34
Gambar 18.	Palpasi <i>a. Tibialis Posterior</i>	34
Gambar 19.	Letak <i>a. Dorsalis Pedis</i> pada permukaan punggung kaki.....	34
Gambar 20.	Palpasi <i>a. Dorsalis Pedis</i>	35
Gambar 21.	Pengaturan Suhu Tubuh.....	42
Gambar 22.	Mekanisme pengeluaran panas tubuh.....	44
Gambar 23.	Termometer elektrik	47
Gambar 24.	Termometer air raksa.....	48
Gambar 25.	Cara pengukuran suhu tubuh oral/mulut	50
Gambar 26.	Cara pengukuran suhu tubuh <i>rectal</i> /anus	50
Gambar 27.	Cara pengukuran suhu tubuh <i>axilla</i> /ketiak	51
Gambar 28.	Organ tubuh yang berfungsi mengatur pernapasan.....	54
Gambar 29.	Mekanisme pernapasan saat inspirasi dan ekspirasi.....	56
Gambar 30.	Pemeriksaan frekuensi pernapasan dengan cara inspeksi dan palpasi.....	59
Gambar 31.	Perbandingan Arteri dan Vena	68
Gambar 32.	Metode auskultasi untuk mengukur tekanan darah sistolik dan diastolik	73
Gambar 33.	Suara <i>Korotkoff</i> pada tekanan darah 120/80 mmHg.....	74

Gambar 34.	Tekanan sirkulasi sistemik. Gelombang tekanan yang diciptakan oleh kontraksi ventrikel berjalan melalui pembuluh darah.	75
Gambar 35.	Macam-macam Tensimeter.....	84
Gambar 36.	Stetoskop dan bagian-bagiannya	85
Gambar 37.	Tensimeter aneroid dan bagian-bagiannya	86
Gambar 38.	Tensimeter air raksa dan bagian-bagiannya.....	86
Gambar 39.	Posisi pasien yang benar saat pengukuran tekanan darah	88
Gambar 40.	Posisi manset dan selang yang tepat.....	89
Gambar 41.	Pengukuran tekanan darah secara palpasi	90
Gambar 42.	Pengukuran tekanan darah secara auskultasi.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Klasifikasi Denyut Nadi Menurut American Heart Associate (AHA).....	35
Tabel 2.	Pedoman standar pengukuran suhu tubuh berdasarkan derajat	48
Tabel 3.	Frekuensi pernapasan berdasarkan usia.....	60
Tabel 4.	Penilaian klasifikasi frekuensi pernapasan	60
Tabel 5.	Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa Menurut <i>The Eight Joint Nasional Committee (JNC 8)</i>	83
Tabel 6.	Penilaian klasifikasi tekanan darah.....	83
Tabel 7.	Laporan praktikum I (Pengukuran denyut nadi saat Istirahat /Rileks)	103
Tabel 8.	Laporan praktikum I (Pengukuran denyut nadi setelah beraktivitas).....	104
Tabel 9.	Laporan praktikum II (Pengukuran suhu saat istirahat).....	105
Tabel 10.	Laporan praktikum II (Pengukuran suhu setelah beraktivitas)	106
Tabel 11.	Laporan Praktikum III (Frekuensi pernapasan)	107
Tabel 12.	Laporan Praktikum IV (Pengukuran tekanan darah)	111
Tabel 13.	Laporan Praktikum V (Pengukuran tekanan darah dengan berbagai sikap, posisi dan aktivitas)	113

Tabel 14.	Laporan Praktikum VI (Pengukuran tekanan darah arteri dengan pernapasan).....	114
------------------	---	-----



SASARAN/CAPAIAN PEMBELAJARAN

Sasaran atau capaian pembelajaran dari penyusunan buku ajar fisiologi terutama bagi mahasiswa fakultas kedokteran gigi, adalah :

1. Kompetensi Utama :

Mampu melakukan pemeriksaan keadaan umum pasien terutama pemeriksaan fisik tanda vital (*vital sign*).

2. Kompetensi Khusus :

- a. Mampu memahami dan mampu menjelaskan mengenai berbagai pemeriksaan tanda vital (*vital sign*), yaitu denyut nadi, tekanan darah, suhu dan frekuensi pernapasan
- b. Mampu menjelaskan dan mempersiapkan diri, mempersiapkan alat dan pasien untuk pemeriksaan denyut nadi, tekanan darah, suhu dan frekuensi pernapasan
- c. Mampu memberikan instruksi dan melakukan pemeriksaan denyut nadi, tekanan darah, suhu dan frekuensi pernapasan dengan prosedur yang benar
- d. Mampu membuat laporan dan menginterpretasikan hasil pemeriksaan.



BAB I

PEMERIKSAAN TANDA VITAL (VITAL SIGN)

SASARAN



1. Memahami tentang anamnesa dan pemeriksaan fisik umum pada pasien
2. Memahami tentang pemeriksaan tanda vital (*vital sign*)
3. Memahami dan mampu melakukan berbagai macam pemeriksaan tanda vital (*vital sign*)

I. PENDAHULUAN

Tanda-tanda vital adalah pengukuran objektif dari fungsi fisiologis penting pada organisme hidup. Istilah "vital" ditekankan karena pengukuran dan penilaian tanda vital merupakan langkah pertama yang penting untuk setiap evaluasi klinis. Pengertian lain dari tanda-tanda vital atau *Vital sign* adalah ukuran statistik

dari berbagai kondisi fisiologis yang digunakan untuk membantu menentukan status kesehatan seseorang, terutama pada pasien yang secara medis tidak stabil atau memiliki faktor-faktor risiko komplikasi kardiopulmonal serta digunakan untuk menilai respon terhadap intervensi. Tanda vital juga berguna untuk menentukan dosis yang adekuat bagi tindakan fisioterapi. Pemeriksaan tanda vital dilakukan pada pasien dalam perawatan mendesak, cepat atau gawat darurat, sehingga dokter mengetahui tingkat gangguan yang terjadi pada pasien untuk urgensi perawatan pasien. Penyedia layanan kesehatan harus memahami berbagai proses fisiologis dan patologis yang memengaruhi rangkaian pengukuran tanda vital sehingga dapat melakukan interpretasi atau penilaian yang tepat. Kelainan tanda vital yang ditemukan pada saat pemeriksaan dapat memprediksi hasil kesehatan pasien jangka panjang, kunjungan gawat darurat kembali, frekuensi masuk kembali ke Rumah Sakit, dan pemanfaatan sumber daya kesehatan.

Pemeriksaan tanda vital merupakan prosedur pertama pada pemeriksaan klinis umum. Tanda vital normal atau abnormal pada seorang pasien harus diketahui oleh dokter agar dapat melakukan tindakan perawatan yang aman bagi pasien. Standar pemeriksaan atau parameter pengukuran tanda vital dalam kedokteran meliputi pemeriksaan tekanan darah, denyut nadi, suhu tubuh dan frekuensi pernapasan atau respirasi. Meskipun ada berbagai parameter yang mungkin berguna secara bersamaan dengan empat parameter tanda vital tersebut, berdasarkan penelitian pemeriksaan oksimetri nadi dan status merokok memiliki hasil signifikan untuk membantu mengklarifikasi fungsi fisiologis pasien, yang terkadang tidak jelas hanya dengan pemeriksaan tanda vital biasa. Beberapa sistem perawatan kesehatan di Amerika Serikat di masa lalu telah menggunakan "nyeri sebagai tanda vital kelima". Namun empat parameter tanda vital diatas merupakan pemeriksaan yang utama.

Keselamatan pasien merupakan perhatian mendasar dalam setiap prosedur perawatan kesehatan secara umum, dan

deteksi dini setiap permasalahan klinis terhadap pasien. Deteksi dini perubahan tanda-tanda vital biasanya berhubungan dengan deteksi dini perubahan status kardiovaskular pasien yang lebih cepat dan diperlukan perawatan yang lebih intensif. Semakin tinggi frekuensi pengukuran tanda-tanda vital, semakin cepat kemungkinan masalah klinis terdeteksi. Keuntungan dari pemeriksaan tanda vital selama pemeriksaan awal, yaitu:

1. Penentuan nilai dasar pada kondisi normal dapat memastikan perbandingan standar saat kegawatdaruratan yang terjadi selama perawatan. Jika kegawatdaruratan terjadi, pengetahuan pasien tentang nilai normal penting untuk menentukan keparahan masalah.

Contoh; jika pasien hilang kesadaran secara tidak terduga dan tekanan darahnya 90/50 mmHg, perhatiannya tentu akan berbeda pada pasien yang memiliki tekanan darah normalnya 115/65 mmHg, dibanding dengan pasien hipertensi yang memiliki tekanan darah normalnya 180/110 mmHg.

2. Untuk mengidentifikasi masalah atau abnormalitas baik yang sudah terdiagnosis maupun yang belum terdiagnosis. Contoh; pasien dengan hipertensi parah yang tidak terkontrol dan tidak teridentifikasi serta tidak mendapat penanganan yang baik akan sangat berbahaya. Tujuan dari pemeriksaan ini untuk mendeteksi awal dalam membantu menentukan diagnosis. Jika terdapat temuan abnormalitas yang signifikan, pasien harus dirujuk ke dokter untuk evaluasi lebih lanjut.

Pada umumnya, untuk melakukan pemeriksaan tanda vital pada pasien, perlu dilakukan pemeriksaan klinis umum terlebih dahulu. Pemeriksaan klinis umum meliputi **anamnesa** dan **pemeriksaan fisik umum**.

II. ANAMNESISA

Anamnesa atau anamnesis adalah suatu kegiatan wawancara antara pasien atau keluarga pasien dan dokter atau tenaga kesehatan lainnya yang berwenang untuk memperoleh keterangan-keterangan tentang keluhan dan riwayat penyakit yang diderita pasien. Anamnesis dapat diartikan sebagai keluhan pasien. Anamnesa yaitu berupa wawancara medis yang dilakukan oleh dokter terhadap pasiennya untuk memperoleh informasi mengenai kondisi yang sedang dialami oleh pasien agar dokter dapat menyimpulkan diagnosis penyakit dari pasien tersebut.

Anamnesa merupakan komunikasi antar dokter dan pasien yang bertujuan untuk menggali informasi dari pasien mengenai data diri pasien, riwayat penyakit dan keluhan utama pasien. Berbeda dengan wawancara biasa, anamnesa dilakukan dengan cara yang khas, berdasarkan pengetahuan tentang penyakit dan dasar-dasar patofisiologi terjadinya suatu penyakit atau gangguan pada organ tubuh manusia, serta berdasarkan gangguan kesehatan yang dikeluhkan oleh pasien.

Tujuan dilakukan anamnesa adalah:

1. Untuk mendapatkan data atau informasi tentang permasalahan yang sedang dialami atau dirasakan oleh pasien. Apabila anamnesa dilakukan dengan cermat, maka informasi yang didapatkan akan sangat membantu dalam penegakan diagnosis, bahkan tidak jarang dari prosedur anamnesa seorang dokter sudah dapat menegakkan diagnosis. Secara umum sekitar 70-80 % kemungkinan diagnosis yang benar sudah dapat ditegakkan hanya dengan anamnesis yang benar.
2. Untuk membangun hubungan yang baik antara seorang dokter dan pasiennya. Umumnya, seorang pasien yang baru pertama kali bertemu dengan dokternya akan merasa canggung, tidak nyaman dan bahkan ada rasa takut, sehingga cenderung tertutup.

Tugas seorang dokter yaitu untuk mencairkan hubungan tersebut. Pemeriksaan anamnesa merupakan awal yang baik untuk membangun hubungan dokter dan pasiennya sehingga dapat menumbuhkan keterbukaan dan kerjasama dari pasien untuk tahap-tahap pemeriksaan lanjutan yang dibutuhkan.

Ada dua jenis teknik anamnesa yang umum dilakukan, yaitu :

1. *Auto-anamnesis*

Teknik *auto-anamnesis* yaitu anamnesis yang dilakukan langsung terhadap pasiennya. Pasien sendiri menjawab semua pertanyaan dokter dan menceritakan permasalahan atau keluhan yang dialami. Teknik anamnesa ini merupakan cara terbaik untuk mendapatkan informasi awal sebenarnya, karena pasien sendiri yang paling tepat untuk menceritakan apa yang sesungguhnya dirasakan.

2. *Allo-anamnesis* atau *Hetero-anamnesis*

Teknik *Allo-anamnesis* atau *Hetero-anamnesis* yaitu teknik anamnesis yang dilakukan secara tidak langsung, yaitu informasi tentang pasien didapat dari orang lain. Kondisi ini dilakukan pada pasien bayi dan anak kecil, dokter tidak dapat menanyakan informasi langsung pada pasien, tetapi menanyakan kepada orang tua atau orang yang mendampingi. Demikian juga pada pasien yang tidak sadar, sangat lemah atau sangat sakit untuk menjawab pertanyaan, maka perlu orang lain untuk menceritakan permasalahannya.

Anamnesa yang baik dalam pelaksanaannya dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Anamnesa umum

Pertanyaan tentang data pribadi pasien atau data umum pasien yang dicatat dalam rekam medis, diantaranya terdiri dari :

- a. Nama pasien
- b. Jenis kelamin
- c. Umur
- d. Alamat
- e. Pekerjaan
- f. Status Perkawinan
- g. Agama
- h. Suku bangsa



2. Anamnesa khusus

Pertanyaan yang sistematis, terdiri dari empat pokok pikiran (*The Fundamental Four*) dan karakteristik dari gejala yang dikeluhkan pasien yang dideskripsikan dalam tujuh butir dimensi anamnesis (*The Sacred Seven*).

Empat pokok pikiran yang dimaksud dalam anamnesa yaitu melakukan anamnesis dengan cara mencari data berdasarkan :

- a. Riwayat Penyakit Sekarang (RPS)
- b. Riwayat Penyakit Dahulu (RPD)
- c. Riwayat Kesehatan Keluarga
- d. Riwayat Sosial, Budaya dan Ekonomi

Riwayat Penyakit Sekarang

Anamnesis riwayat penyakit sekarang meliputi keluhan utama dan anamnesis lanjutan berupa riwayat perjalanan penyakit. Keluhan utama adalah keluhan yang membuat seseorang datang ke tempat pelayanan kesehatan atau dibawa keluarganya untuk memeriksakan diri dan mencari pertolongan. Keluhan utama tidak lebih dari satu

keluhan. Ada beberapa pertanyaan yang disampaikan seorang dokter untuk mengetahui keluhan utama, yaitu :

- 1) *What* (Apa yang dirasakan?)
- 2) *When* (Kapan kelainan tersebut timbul?)
- 3) *Where* (Dimana lokasi kelainan atau lesi tersebut ?)

Setelah keluhan utama, dilanjutkan anamnesis riwayat perjalanan penyakit secara sistematis dengan menggunakan tujuh butir pokok anamnesis yaitu :

- 1) Lokasi (dimana ?, menyebar atau tidak ?)
- 2) *Onset* / awitan dan kronologis (kapan terjadinya? berapa lama?)
- 3) Kuantitas keluhan (ringan atau berat, seberapa sering terjadi ?)
- 4) Kualitas keluhan (rasa seperti apa ?)
- 5) Faktor-faktor yang memperberat keluhan.
- 6) Faktor-faktor yang meringankan keluhan.
- 7) Analisis sistem yang menyertai keluhan utama.

Setiap pasien menyampaikan keluhan yang dialaminya dengan mendeskripsikan perjalanan penyakitnya, dan data yang ditulis dalam anamnesa menggunakan kata-kata atau bahasa dari pasien itu sendiri.

Anamnesis riwayat perjalanan penyakit secara sistematis ini akan dibahas secara rinci, yaitu :

- 1) Lokasi Sakit

Seorang pasien yang datang dengan keluhan pada bagian tubuhnya perlu ditanyakan lebih lanjut secara tepat bagian mana yang dimaksud, bila perlu pasien diminta menunjukkan lokasi rasa sakit dengan tangannya, dimana bagian yang paling sakit atau yang menjadi keluhan utama dan penjarannya ke arah mana. Hal ini harus diperhatikan oleh dokter, mengingat pasien terkadang memiliki beberapa keluhan dalam dirinya.

2) *Onset*

Pasien menjelaskan kepada dokter tentang perjalanan penyakit, ditanyakan sejak kapan mulai timbulnya keluhan atau kapan rasa sakit pertamakali dirasakan. Hal ini dijelaskan dalam waktu jam, hari, minggu, bulan bahkan tahunan.

3) *Kronologis*

Pasien menjelaskan kepada dokter tentang durasi, frekuensi, periodisasi atau penjarannya, misalnya sudah berlangsung berapa lama dan berapa sering terjadinya, apakah rasa sakit menjadi lebih baik atau lebih buruk, apakah keluhan itu timbul mendadak atau perlahan-lahan, hilang timbul atau menetap atau keluhan timbul pada waktu-waktu tertentu, dan apakah keluhan menyebar atau menjalar ke bagian tubuh yang lain.

4) *Kualitas (sifat sakit)*

Pasien mendeskripsikan kualitas rasa sakit yang diderita dengan analogi. Bagaimana rasa sakit yang dialami pasien, misalnya rasa sakit yang tajam seperti tertusuk jarum, rasa panas terbakar, perih seperti diiris, sakit berdenyut-denyut, sakit kepala berputar-putar, dan lain-lain

5) *Kuantitas (derajat sakit)*

Pasien mendeskripsikan seberapa berat rasa sakit yang dirasakan pasien, dokter dapat menggambarkan dari skala 1 – 10 atau dibandingkan dengan bagian tubuh yang lainnya yang tidak mengalami keluhan. Pasien dapat ditanyakan apakah sakitnya ringan, sedang atau berat. Apakah sakitnya mengganggu kegiatan sehari-hari, pekerjaan pasien atau aktifitas fisik lainnya. Volume dapat juga menentukan kuantitas, misalnya buang air sehari

berapakali. Kuantitas rasa sakit tergantung dari penyebab penyakit dan bersifat sangat subjektif, karena dipengaruhi oleh kepekaan pasien secara individu terhadap rasa sakit, status emosi dan kepedulian terhadap penyakit yang diderita.

6) Faktor yang memperberat dan meringankan keluhan

Adakah faktor-faktor yang memperberat sakit, seperti aktifitas makan, fisik, keadaan atau posisi tertentu. Adakah makanan/minuman tertentu yang menambah sakit, seperti makanan pedas, asam, kopi, alkohol, panas, dingin, obat, jamu dan lain-lain.

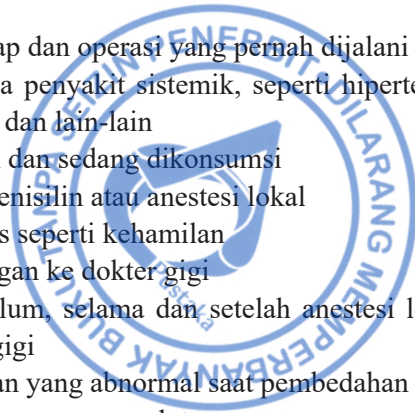
Adakah usaha pasien untuk meringankan rasa sakit, misalnya dengan minum obat tertentu atau melakukan terapi tertentu, misalnya minum pengurang rasa sakit, berkumur, mengompres, istirahat atau tidur, dan lain-lain.

7) Keluhan yang menyertai

Adakah keluhan-keluhan lain disamping keluhan utama yang timbul menyertai dan sebagai faktor pencetusnya, misalnya sakit bila makan atau minum sesuatu, ada demam, sakit saat menelan, ada pusing, mual, sulit membuka mulut dan lain-lain.

Riwayat Penyakit Dahulu

Pasien ditanyakan apakah pernah sakit serupa sebelumnya, bila ada kapan terjadinya dan sudah berapa kali dan telah diberi obat apa, serta mencari penyakit yang relevan dengan keadaan sekarang dan penyakit kronik, riwayat perawatan lama atau terdahulu seperti rawat inap, imunisasi, riwayat pengobatan. Untuk Wanita dapat ditanyakan tentang riwayat menstruasi. Hal-hal lain yang dapat ditanyakan, yaitu:

- 
- 1) Pemeriksaan fisik terakhir serta frekuensi atau hasil pemeriksaannya
 - 2) Riwayat rawat inap dan operasi yang pernah dijalani
 - 3) Ada atau tidaknya penyakit sistemik, seperti hipertensi, diabetes mellitus, dan lain-lain
 - 4) Obat yang pernah dan sedang dikonsumsi
 - 5) Alergi terhadap penisilin atau anestesi lokal
 - 6) Keadaan fisiologis seperti kehamilan
 - 7) Frekuensi kunjungan ke dokter gigi
 - 8) Pengalaman sebelum, selama dan setelah anestesi lokal atau pencabutan gigi
 - 9) Catatan perdarahan yang abnormal saat pembedahan atau perdarahan didalam rongga mulut
 - 10) Perawatan periodontal sebelumnya
 - 11) Prosedur pembedahan di mulut selain pencabutan gigi
 - 12) Perawatan ortodonti
 - 13) Perawatan prostodontik berupa protesa lepasan
 - 14) Riwayat implant gigi
 - 15) Dokumentasi temuan klinis, seperti pemeriksaan radiografi atau laboratorium

Riwayat Penyakit Keluarga

Pertanyaan tentang riwayat penyakit keluarga digunakan untuk mencari ada tidaknya penyakit keturunan dari pihak keluarga seperti diabetes mellitus, hipertensi, tumor, dan lain-lain atau riwayat penyakit menular dalam keluarga.

Riwayat sosial, budaya dan ekonomi

Status sosial, budaya dan ekonomi pasien dapat diketahui berdasarkan analisis dari data anamnesis umum, yaitu meliputi pendidikan, pekerjaan, pernikahan, kebiasaan yang sering dilakukan (*oral habit*, pola tidur, minum alkohol atau merokok), konsumsi obat-obatan, aktivitas seksual,

sumber keuangan, asuransi kesehatan dan kepercayaan yang dianut. Status ini dapat digunakan oleh dokter untuk menganalisa kemungkinan penyebab penyakit, rencana perawatan yang tepat dan edukasi yang tepat sesuai status pasien. Jadi tahapan komunikasi antara dokter dan pasien meliputi beberapa hal, diantaranya :

- 1) Memulai wawancara (*initiating the session*)
- 2) Mengumpulkan informasi (*gathering information*)
- 3) Penjelasan dan perencanaan (*explanation and planning*)
- 4) Menutup wawancara (*closing the session*)

Komunikasi yang melibatkan empati merupakan salah satu aspek penting dalam interaksi antara dokter dengan pasien, karena dapat memberikan kedekatan dan kenyamanan tersendiri bagi pasien, hal ini akan membantu dokter mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya terkait keluhan dan penyakit yang dialami. Namun, pada kenyataannya wawancara medis merupakan salah satu keterampilan yang paling sulit untuk dikuasai oleh dokter, sehingga dibutuhkan latihan dan pengalaman yang cukup.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan seorang dokter dalam melakukan anamnesa, diantaranya yaitu :

- 1) Dokter harus memberi kesempatan pada pasien untuk menceritakan permasalahan yang dihadapinya dengan menggunakan kata atau kalimat sendiri.
- 2) Pertanyaan yang diajukan harus menggunakan pertanyaan terbuka (pertanyaan yang menghasilkan respon panjang) dan tertutup (pertanyaan yang menghasilkan respon singkat) pada saat yang tepat, dimulai dengan pertanyaan terbuka terlebih dahulu, kemudian diikuti dengan pertanyaan tertutup.

- 3) Pertanyaan yang diajukan kepada pasien ringkas dan mudah dipahami. Hindari menggunakan istilah – istilah medis yang tidak dipahami pasien.
- 4) Dokter harus merangkai urutan waktu kejadian yang diceritakan pasien.
- 5) Dokter harus memberikan respon penuh perhatian dengan memberi kesempatan pada pasien untuk menyelesaikan ceritanya, dan hindari menginterupsi bila tidak diperlukan
- 6) Pasien diberikan kesempatan untuk memberikan respons baik secara verbal maupun nonverbal. Tehnik yang digunakan yaitu dengan pemberian dukungan/dorongan, adanya pengulangan, paraphrasing, interpretasi, dan lain-lain.
- 7) Dokter harus memahami isyarat verbal dan non verbal yang ditunjukkan oleh pasien.
- 8) Dokter dapat mengklarifikasi pernyataan pasien yang kurang jelas yang membutuhkan suatu keterangan tambahan.
- 9) Dokter sebaiknya secara berkala membuat ringkasan dari pernyataan yang dibuat pasien untuk memverifikasi dan memudahkan dalam menjawab pertanyaan secara sistematis.

III. PEMERIKSAAN FISIK UMUM

Pemeriksaan fisik umum pasien dapat dilakukan setelah melakukan anamnesa, yaitu dengan melakukan penilaian terhadap keadaan umum pasien dan tanda vital (*vital sign*). Pemeriksaan fisik disebut juga dengan istilah “*Head to Toe*”, yaitu pemeriksaan tubuh pasien yang dilakukan secara keseluruhan (dari kepala sampai kaki) atau hanya pada bagian tertentu dari tubuh pasien yang dianggap perlu. Tujuan pemeriksaan fisik adalah untuk memperoleh data yang sistematis dan komprehensif dari keadaan tubuh pasien. Data tersebut digunakan untuk memastikan atau

membuktikan hasil anamnesa, sehingga dapat menentukan masalah dan merencanakan tindakan perawatan yang tepat bagi pasien. Teknik dasar pemeriksaan fisik umum terdiri dari pemeriksaan tubuh untuk menentukan adanya kelainan-kelainan dari suatu sistem atau suatu organ tubuh dengan cara melihat (**inspeksi**), meraba (**palpasi**), mengetuk (**perkusi**) dan mendengarkan (**auskultasi**). Pada umumnya, teknik dasar ini dilakukan secara berurutan atau sistematis. Namun, pada keadaan tertentu urutan pemeriksaan tidak harus secara berurutan. Usia pasien dapat mempengaruhi urutan pemeriksaan tersebut, terutama jika pasien masih sangat muda (bayi dan anak) atau sangat lanjut usia.

Persiapan pemeriksaan fisik sebaiknya dilakukan dalam ruangan yang tenang dan dengan cahaya yang cukup terang. Pemeriksa berada di sebelah kanan pasien, posisi pasien diatur dalam posisi yang nyaman dan santai. Posisi pasien saat pemeriksaan pada umumnya tidur terlentang, kecuali pada pasien yang sesak nafas, posisi tidur diatur setengah duduk, pakaian dibuka seperlunya, sesuai dengan bagian tubuh yang diperiksa. Operator sebelum melakukan pemeriksaan harus mencuci tangan sesuai prosedur cuci tangan yang baik. Demikian pula setelah pemeriksaan selesai, dokter harus mencuci tangan kembali.

Teknik dasar pemeriksaan fisik umum yaitu :

1. Inspeksi / Observasi

Pemeriksaan inspeksi merupakan langkah pertama dalam pemeriksaan fisik. Inspeksi merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan cara melihat dan mengevaluasi kondisi pasien secara visual dari kepala sampai kaki (*Head to Toe*). Secara umum pemeriksaan melibatkan indera penglihatan untuk melihat pasien secara cermat dan seksama. Pada pemeriksaan inspeksi juga melibatkan indera pendengaran dan penciuman untuk mengetahui keadaan pasien lebih lanjut, lebih jelas dan memvalidasi apa yang dilihat oleh mata, seperti

suara, atau bau yang berasal dari tubuh pasien. Pemeriksa atau operator akan menerima informasi dari semua indera sehingga akan menghasilkan penilaian yang bersifat subyektif dan obyektif tergantung pemahaman operator.

Cara pemeriksaan inspeksi dibagi menjadi inspeksi umum dan inspeksi lokal. Inspeksi umum (*general survey*), pemeriksa melihat perubahan yang terjadi pada tubuh pasien secara umum, sehingga diperoleh penilaian yang bersifat umum, seperti mengamati cara berjalan pasien, ekspresi wajah, tingkat kesadaran, dan lain-lain. Pada pemeriksaan lokal, pemeriksa melihat perubahan pada bagian tubuh tertentu sampai sekecil-kecilnya, seperti warna, bentuk, dan lain-lain. Untuk pembandingan hasil pemeriksaan maka bagian tubuh sisi kontralateral harus mendapatkan perhatian. Pada pemeriksaan inspeksi dibutuhkan pencahayaan yang baik, sehingga pengamatan yang dilakukan akurat.



Gambar 1. Pemeriksaan Inspeksi untuk Melihat Obyek dengan Bantuan Pencahayaan

2. Palpasi

Palpasi berarti menyentuh dan merasakan bagian tubuh pasien dengan permukaan tangan dan jari. Prinsipnya yaitu meletakkan tangan operator pada bagian tubuh pasien

yang harus diperiksa sesuai indikasi. Untuk mengetahui denyut nadi pasien, maka dilakukan palpasi pada pembuluh darah arteri yang ada dipergelangan tangan atau arteri lainnya. Pemeriksaan palpasi dapat menentukan:

- 1) Ukuran dapat dinyatakan dengan istilah yang umum seperti sebesar bola pingpong atau telur ayam, kelereng, biji kacang kedelai. Namun demikian, sebaiknya ukuran dinyatakan dalam besaran baku, seperti dalam sentimeter (cm) dengan mengukur 3 dimensi objek (panjang x lebar x tinggi).
- 2) Tekstur permukaan berguna untuk membedakan dua titik sebagai titik-titik terpisah meskipun letaknya sangat berdekatan. Paling baik dideteksi dengan ujung jari. Perbedaan kecil dapat diketahui dengan menggerakkan ujung jari diatas daerah yang dicurigai. Deskripsinya adalah kering, kasar, halus, tunggal, berkelompok atau noduler, menonjol atau datar. Tepi jaringan dinyatakan sebagai tajam atau tumpul.
- 3) Konsistensi massa paling baik diraba dengan ujung jari, tergantung pada densitasnya dan ketegangan dinding organ tubuh yang berongga. Hasilnya berupa konsistensi kistik, lunak, kenyal seperti karet atau keras seperti papan
- 4) Lokasi massa
- 5) Suhu sama dengan suhu bagian tubuh di sekitarnya atau lebih hangat. Pengukuran suhu tubuh paling baik dilakukan menggunakan bagian punggung tangan.
- 6) Rasa nyeri pada suatu organ atau bagian tubuh.
- 7) Denyutan atau getaran, denyut nadi, kualitas *ictus cordis*. Vibrasi atau getaran dapat dideteksi dengan permukaan telapak tangan.

- 8) Batas-batas organ di dalam tubuh, misalnya batas hati.
- 9) Mobilitas, dinilai apakah massa bersifat mudah digerakkan (fluktuasi) atau terfiksasi terhadap kulit dan organ di sekitarnya.

Benjolan dapat diperiksa dengan cara palpasi menggunakan seluruh telapak tangan atau jari. Dinilai di mana lokasinya, bagaimana bentuknya, berapa ukurannya, bagaimana konsistensinya, bagaimana tekstur permukaan massa, adanya nyeri tekan, suhu kulit di atas massa dibandingkan dengan suhu kulit di sekitarnya, dan mobilitas massa terhadap kulit dan organ di sekitarnya. Palpasi digunakan untuk penilaian terhadap keadaan limfonodi regional.

Ujung jari tangan pada bagian distal ruas *interphalangeal* paling baik digunakan untuk palpasi, karena memiliki indera peraba dengan ujung saraf yang lebih sensitif sehingga mampu membedakan dan menginterpretasi apa yang disentuh. Palpasi mulai dilakukan dengan perabaan ringan, sedang dan dalam tergantung organ tubuh yang akan dilakukan pemeriksaan. Pada awal selalu digunakan palpasi ringan. Kekuatan palpasi dapat ditingkatkan terus sepanjang pasien dapat menoleransi. Jika pada awal palpasi dilakukan terlalu dalam, lesi permukaan menjadi sulit diketahui dan mungkin dapat terlewatkan. Palpasi dalam dapat mengakibatkan rasa nyeri yang tidak seharusnya, sehingga membuat penilaian tidak akurat. Untuk pemeriksaan denyut nadi dilakukan dengan palpasi sedang, karena posisi arteri berada dibagian dalam disbanding dengan pembuluh vena.



Gambar 2. Pemeriksaan Palpasi dengan Menggunakan Jari

3. Perkusi

Perkusi berhubungan dengan sensasi taktil atau bunyi yang dihasilkan dengan memberikan ketukan tajam atau keras pada permukaan organ yang akan diperiksa. Tujuan perkusi adalah untuk mengetahui getaran atau bunyi dari struktur atau jaringan dibawahnya. Perbedaan suara dari hasil ketukan dapat digunakan untuk menentukan batas-batas suatu organ, misalnya paru, jantung, dan hati atau mengetahui batas-batas massa abnormal di rongga abdomen. Perkusi dapat dilakukan secara langsung dengan mengetukkan ujung jari II dan III dan secara tidak langsung dengan menggunakan tangan lain sebagai landasan.



A

B

Gambar 3. Pemeriksaan Perkusi Tidak Langsung (A), Perkusi Langsung (B)

4. Auskultasi

Auskultasi adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan alat untuk mendengarkan bunyi yang dihasilkan oleh organ dalam. Pemeriksaan auskultasi dilakukan untuk menilai fungsi organ dengan menggunakan alat yang bernama stetoskop. Suara yang didengar dibedakan berdasarkan frekuensi (*pitch*), intensitas (keras lemahnya), kualitas (*timbre*), durasi, dan waktunya. Pemeriksaan auskultasi dilakukan untuk mendengarkan suara pernapasan, bunyi, atau bising jantung, gerak peristaltik usus, serta aliran darah dalam pembuluh darah. Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik, teknik auskultasi harus dilakukan bersamaan dengan teknik inspeksi, perkusi, dan palpasi. Pada umumnya teknik auskultasi dilakukan terakhir pada suatu pemeriksaan, namun pada pemeriksaan daerah abdomen pemeriksaan auskultasi harus dilakukan terlebih dahulu, untuk menghindari suara mekanik seperti suara usus palsu yang terjadi dalam abdomen akibat penekanan atau palpasi dan perkusi disekitar perut.



Gambar 4. Pemeriksaan Auskultasi dengan Menggunakan Stetoskop

IV. PEMERIKSAAN TANDA VITAL

Pemeriksaan tanda vital dalam praktek kedokteran gigi merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan sebelum melakukan prosedur perawatan gigi. Pemeriksaan tanda vital

atau dikenal sebagai pemeriksaan hemodinamik merupakan pemeriksaan yang penting dan harus selalu dilakukan selama pemeriksaan fisik. Istilah tanda vital mengacu pada 4 (empat) tanda yang dapat dilihat, diukur dan dicatat pada orang yang hidup. Pemeriksaan tanda vital yang dilakukan dalam praktikum fisiologi meliputi:

1. Pemeriksaan Denyut Nadi
2. Pemeriksaan Suhu Tubuh
3. Pemeriksaan Respirasi
4. Pemeriksaan Tekanan darah



BAB II

PEMERIKSAAN DENYUT NADI

SASARAN



1. Memahami pengertian denyut jantung dan denyut nadi
2. Mampu menentukan letak denyut nadi pada beberapa anggota tubuh manusia
3. Mampu memeriksa dan menghitung frekuensi denyut nadi (*heart rate*) dengan cara yang tepat.

I. DENYUT NADI

Istilah denyut nadi dan denyut atau detak jantung memiliki hubungan sehingga seringkali dianggap sama, tetapi keduanya tidak sama. Denyut jantung adalah seberapa cepat jantung berdetak pada waktu tertentu, sedangkan denyut nadi adalah denyut yang dirasakan saat jantung berdetak. Jantung adalah organ vital dan merupakan pertahanan terakhir untuk hidup selain otak. Setiap

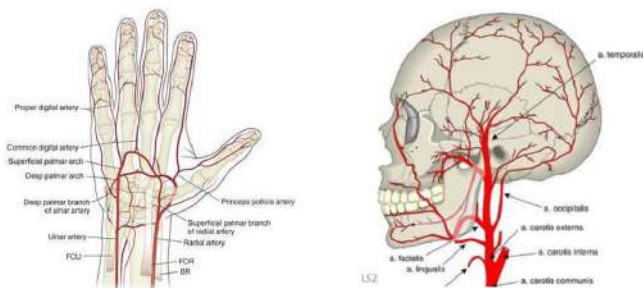
jantung berdetak, maka terjadi tekanan dan dorongan darah melalui jaringan arteri di tubuh. Denyut nadi adalah tekanan di arteri yang naik beberapa saat ketika jantung mendorong lebih banyak darah untuk menjaga sirkulasi tetap berjalan. Beberapa saat kemudian jantung akan rileks, sehingga tekanan kembali menurun. Jadi pengertian denyut jantung adalah jumlah denyutan jantung per satuan waktu, biasanya per menit. Denyut jantung berdetak berapa kali dalam satu menit didasarkan pada jumlah kontraksi ventrikel (bilik bawah jantung), secara umum direpresentasikan sebagai bpm (*beats per minute*).

Frekuensi denyut nadi dipengaruhi oleh persarafan jantung. Apabila terdapat stimulasi pada saraf *simpatis* maka frekuensi denyut nadi akan meningkat, sedangkan apabila terdapat stimulasi pada saraf *parasimpatis* maka frekuensi denyut nadi akan menurun. Saraf *simpatis* sebagai akselerator *kardiovaskular* dapat meningkatkan frekuensi denyut nadi dan kekuatan kontraksi jantung dengan melepaskan *norepinefrin* yang berperan meningkatkan kecepatan timbulnya *impuls nodus SA (sinoatrium)* saat dirangsang. Saraf *parasimpatis* berperan sebagai inhibitor *kardiovaskular* yang dapat mengurangi frekuensi denyut nadi dan memperlambat pembentukan impuls di otak dengan melepaskan asetilkolin.

Tubuh secara otomatis mengontrol detak jantung agar sesuai dengan aktivitas atau apa yang terjadi di sekitarnya. Hal tersebut menyebabkan detak jantung menjadi lebih cepat saat individu aktif, bersemangat atau takut, dan turun saat individu beristirahat, tenang atau nyaman. Detak jantung merupakan indikator penting bagi kesehatan secara keseluruhan. Denyut jantung yang optimal untuk setiap individu berbeda-beda tergantung pada kapan waktu mengukur detak jantung tersebut (saat istirahat atau setelah beraktivitas). Variasi dalam detak jantung sesuai dengan jumlah oksigen yang diperlukan oleh tubuh saat itu. Jadi detak jantung dan dengan denyut nadi adalah tanda

penting dalam bidang medis yang bermanfaat untuk mengevaluasi dengan cepat kesehatan atau mengetahui kebugaran seseorang secara umum. Ketika detak jantung terlalu cepat atau terlalu lambat, hal ini menjadi tanda adanya masalah jantung atau masalah kesehatan lainnya. Kemampuan untuk merasakan detak jantung di seluruh tubuh merupakan cara potensial bagi dokter untuk mendiagnosis kondisi medis. Denyut jantung terlalu cepat (*takikardia*) atau terlalu lambat (*bradikardia*).

Jadi denyut nadi merupakan denyutan arteri dari gelombang darah yang mengalir melalui pembuluh darah sebagai akibat dari denyutan jantung saat terjadi pemompaan. Darah yang didorong ke aorta selama fase *sistole* (ketika jantung mengkerut dan memompa darah ke dalam pembuluh nadi) tidak hanya bergerak maju dalam pembuluh darah tetapi juga menimbulkan gelombang bertekanan yang berjalan sepanjang arteri. Gelombang yang bertekanan kemudian meregangkan dinding arteri sepanjang perjalanannya dan regangannya dapat diraba sebagai denyutan. Denyut nadi adalah frekuensi atau jumlah denyutan arteri dalam satu menit. Ada beberapa arteri yang sangat dekat dengan kulit, beberapa titik atau lokasi tersebut lebih mudah dirasakan denyutannya daripada yang lain, diantaranya denyut nadi pergelangan tangan dan leher, yaitu arteri radialis dan arteri karotis. Perhitungan denyut nadi dihitung permenit saat individu dalam kondisi istirahat, santai dan tidak melakukan aktivitas fisik.



Gambar 5. Letak Arteri Radialis dan Arteri Karotis

Denyut Nadi Maksimal (*Maximal Heart Rate*)

Denyut nadi maksimal adalah maksimal denyut nadi yang dapat dihitung pada saat melakukan aktivitas maksimal, untuk menentukan denyut nadi maksimal digunakan rumus 220-umur.

Denyut Nadi Latihan

Denyut nadi latihan dilakukan pengukuran setelah menyelesaikan satu set latihan dan ini bisa memantau intensitas latihan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Denyut Nadi Istirahat (*Resting Heart Rate*)

Denyut nadi istirahat adalah denyut nadi yang diukur saat istirahat dan tidak setelah melakukan aktivitas. Pengukuran denyut nadi ini dapat menggambarkan tingkat kesegaran jasmani seseorang, pengukuran ini dilakukan selama 10 sampai 15 detik.

Denyut Nadi Pemulihan (*Recovery Heart Rate*)

Denyut nadi pemulihan adalah jumlah denyut nadi permenit yang diukur setelah istirahat 3 sampai 5 menit, pengukuran ini diperlukan untuk melihat seberapa cepat kemampuan tubuh seseorang melakukan pemulihan setelah melakukan aktivitas yang berat.

Faktor yang Mempengaruhi Denyut Nadi

Perubahan frekuensi denyut nadi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu:

1. Usia (Umur)

Pada lansia yang mencapai usia 80 tahun terjadi penurunan *Maximum Heart Rate* sebesar 50% dari usia remaja yang disebabkan karena massa otot dan daya kerja maksimal otot berkurang. Pertambahan usia menyebabkan arteri menjadi lebih kaku dan gelombang nadi bergerak lebih cepat. Bayi yang baru lahir akan memiliki frekuensi nadi yang lebih

tinggi, dibandingkan anak-anak atau orang dewasa. Pada anak usia 5 tahun, frekuensi denyut nadi istirahatnya berkisaran 90-100 denyut dalam 1 menit, pada anak usia 10 tahun frekuensi denyut nadi istirahatnya mencapai 80-90 denyut dalam 1 menit, dan pada orang dewasa normalnya frekuensi denyut nadi istirahatnya mencapai 60 -100 denyut dalam 1 menit.

2. Jenis Kelamin

Umumnya perempuan memiliki denyut nadi yang lebih tinggi dibandingkan laki - laki. Perempuan secara fisiologis mengalami perubahan hormon estrogen yang mempengaruhi frekuensi denyut nadi. Jumlah hormon tersebut lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Denyut nadi umumnya mengalami peningkatan pada perempuan saat hamil karena jantung akan memompa darah lebih banyak agar janin bisa berkembang.

3. Aktivitas Fisik dan Olahraga

Manusia tidak pernah berhenti beraktivitas selama hidupnya, tubuh akan tetap beraktivitas meskipun disaat tidur, karena tanpa disadari jantung manusia tetap bergerak untuk memompa darah ke seluruh tubuh walaupun setiap orang memiliki aktivitas yang berbeda-beda setiap saat. Orang yang kurang melakukan aktivitas fisik cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi sehingga otot jantungnya harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi. Makin keras dan sering otot jantung harus memompa, makin besar tekanan yang dibebankan pada arteri.

Aktivitas fisik mampu mendorong jantung bekerja secara optimal, olahraga untuk jantung mampu meningkatkan kebutuhan energi oleh sel, jaringan dan organ tubuh, sehingga mengakibatkan peningkatan aktivitas pernafasan yang akan meningkatkan aliran balik vena. Hal ini menyebabkan peningkatan volume sekuncup yang akan langsung

meningkatkan curah jantung sehingga menyebabkan tekanan darah arteri meningkat, setelah tekanan darah arteri meningkat akan terjadi fase istirahat terlebih dahulu, akibat dari fase ini mampu menurunkan aktivitas pernafasan dan otot rangka yang dapat menyebabkan aktivitas saraf simpatis dan epinefrin menurun dan peningkatan kerja saraf parasimpatis yang akan menyebabkan kecepatan denyut jantung menurun, vasodilatasi vena, karena penurunan curah jantung dan penurunan resistensi perifer total, sehingga terjadinya penurunan tekanan darah. Jadi frekuensi nadi dapat meningkat setelah makan, setelah aktivitas fisik, dan setelah berolahraga karena selama beraktivitas tubuh akan membutuhkan oksigen yang lebih banyak, sehingga jantung akan memompa darah lebih banyak pada setiap detakan untuk memenuhi kebutuhan oksigen. Semakin tinggi tingkat kebugaran seseorang maka akan semakin rendah denyut nadinya. Hal ini terjadi karena olahraga dapat meningkatkan kesehatan jantung.

4. Konsumsi Obat-obatan

Obat-obatan yang dapat memicu denyut nadi dan tekanan darah, yaitu obat pereda nyeri, obat yang mengandung dekongestan, antidepresan, penggunaan KB dengan hormon, immunosupresan, obat-obat narkotika, kafein, obat stimulant, dan lain-lain. Konsumsi obat-obatan tersebut yang berlebihan Sebagian besar dapat menyebabkan rangsangan pada saraf simpatis yang memicu pelepasan adrenalin dalam jumlah yang tinggi serta menyebabkan meningkatkan jumlah denyut nadi dan kekuatan kontraksi kerja jantung.

5. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) berkaitan dengan berat badan dan hal tersebut berpengaruh terhadap frekuensi denyut nadi. Semakin tinggi bobot badan seseorang maka semakin tinggi jumlah denyut nadi istirahatnya, sebaliknya apabila

seseorang memiliki berat badan yang rendah maka semakin rendah jumlah denyut nadi istirahatnya. Pada umumnya penderita obesitas akan memiliki kisaran denyut nadi lebih tinggi, karena tubuh yang lebih besar akan meningkatkan beban kerja jantung untuk memompa darah

6. Kecemasan

Kecemasan merupakan bentuk emosi negatif yang dapat menyebabkan reaksi fisiologis pada tubuh salah satunya adalah perubahan frekuensi denyut nadi. Beberapa penelitian menyatakan bahwa kecemasan dapat menyebabkan perubahan variasi denyut nadi. Kecemasan yang tinggi menimbulkan stres, sehingga menyebabkan denyut nadi mengalami peningkatan.

7. Merokok

Merokok merupakan gaya hidup masyarakat saat ini yang dianggap dapat membantu mengatasi kecemasan dan memberikan kenyamanan pada individu, namun kebiasaan berpotensi dapat menyebabkan *fibrosis* pada jantung yang dapat memicu kerja denyut nadi menjadi tidak teratur atau cepat. Kandungan nikotin pada rokok juga dapat meningkatkan frekuensi denyut nadi yang dapat menyebabkan takikardia.

8. Kondisi medis

Beberapa penyakit seperti penyakit jantung, tekanan darah tinggi atau diabetes. Pada umumnya penderitanya akan memiliki frekuensi denyut nadi yang lebih tinggi.

II. PEMERIKSAAN FREKUENSI DENYUT NADI

Pembuluh nadi atau arteri berperan membawa darah bersih dari jantung ke seluruh tubuh memiliki ciri khas yaitu berdenyut. Apabila melihat pembuluh darah berwarna biru di permukaan kulit, itu bukan arteri tetapi pembuluh vena. Arteri

terletak lebih di dalam, namun dinding dan tekanannya lebih kuat sehingga teraba denyutnya. Sebaliknya, pembuluh vena itu lebih tipis, lebih ke permukaan, dan tidak berdenyut. Namun letak kedua pembuluh darah ini berdekatan. Pengukuran frekuensi denyut nadi juga dapat dilakukan dengan menggunakan alat medis, seperti oksimeter nadi dan tensimeter digital. Frekuensi denyut nadi pada keadaan normal berjumlah sama dengan frekuensi denyut jantung. Frekuensi denyut jantung dapat diukur dengan mengukur denyut nadi. Kecepatan denyut nadi pada kondisi tubuh normal yaitu 72 kali dalam 1 menit. Umumnya semakin tinggi frekuensi denyut nadi dalam 1 menit, semakin banyak darah yang dipompakan. Denyut yang diraba pada arteri radialis pada pergelangan tangan kira-kira 0,1 detik setelah *ejeksi ventrikel* (saat aliran darah dipompakan keluar melalui ventrikel dalam setiap kontraksinya) sistolik ke aorta, inilah yang disebut denyut nadi.

Pengukuran denyut nadi dapat dilakukan secara manual maupun digital dengan alat tertentu. Teknik dan alat ukur frekuensi denyut nadi yaitu:

1. Palpasi

Teknik pengukuran palpasi dilakukan secara manual tanpa bantuan alat. Pengukuran pada arteri dilakukan dengan melakukan palpasi menggunakan 3 jari (jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis) pada lokasi arteri yang diukur. Posisikan pasien dalam keadaan rileks kemudian letakkan ketiga jari pada lokasi arteri yang akan diukur dan rasakan nadi yang berdenyut. Pengukuran denyut nadi dilakukan dalam kurun waktu 60 detik dan lakukan pencatatan hasil pengukurannya.



Gambar 6. Teknik Pengukuran Palpasi.

2. Tensimeter digital

Tensimeter digital atau *Digital Sphygmomanometer* merupakan alat untuk mengukur tekanan darah dan frekuensi denyut nadi secara otomatis. Alat ini dapat digunakan secara mandiri tanpa membutuhkan keahlian khusus. Prinsip kerja tensimeter digital ini bekerja dengan pompa udara yang digerakkan secara otomatis oleh *Microprocessor* sehingga *Microprocessor* memberikan tekanan yang cukup, kemudian secara otomatis knop pada tensimeter akan mengendur serta udara pada manset akan berkurang secara perlahan. Proses udara yang mulai berkurang pada manset tersebut akan menimbulkan gelombang *osilometrik* (dideteksi dengan sensor tekanan udara pada manset penekan) yang kemudian akan terekam oleh alat tensimeter digital tersebut dan dikonversikan menjadi gambaran digital dari hasil pengukuran tekanan darah sistolik, diastolik, dan frekuensi denyut nadi.



Gambar 7. Teknik Pengukuran dengan Tensimeter Digital.

3. Oksimeter nadi

Oksimeter nadi atau *Pulse Oximeter* merupakan alat medis yang dapat mengukur jumlah saturasi oksigen dalam darah serta dapat mengukur jumlah denyut nadi. Oksimeter nadi bekerja tanpa menimbulkan rasa sakit bagi yang menggunakannya. Alat ini bekerja dengan mengirimkan sinyal gelombang cahaya melalui jari untuk mengukur denyut nadi dan jumlah oksigen dalam darah penggunanya.

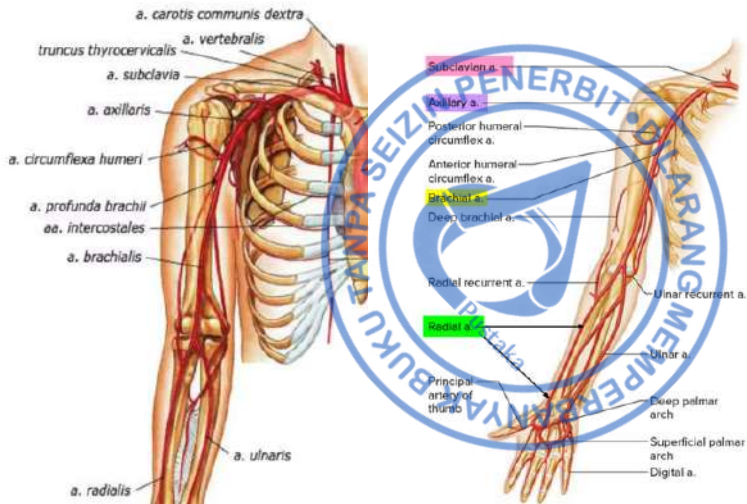


Gambar 8. Teknik Pengukuran dengan Oksimeter Nadi.

Berikut adalah arteri periphera yang dapat menunjukkan denyut nadi setiap individu, yaitu:



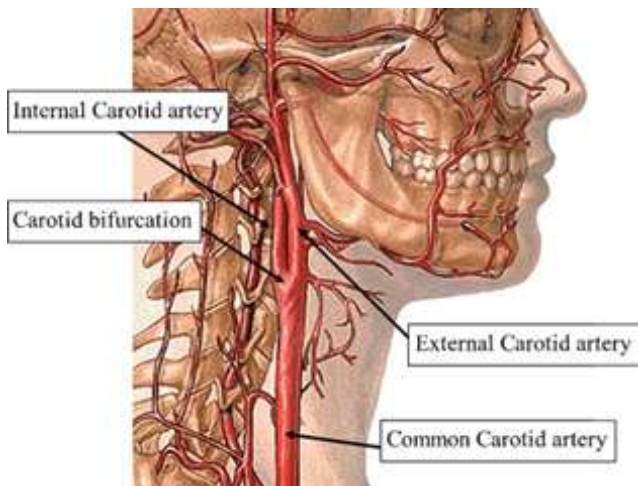
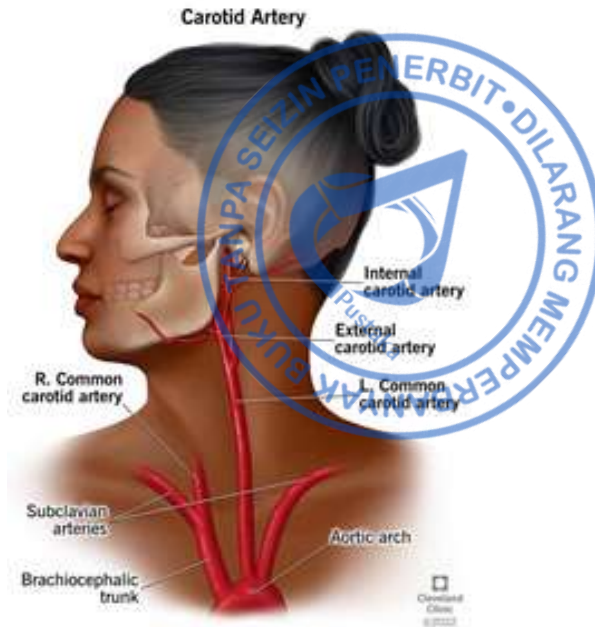
Gambar 9. Letak a. *Radialis* dipergelangan tangan di sebelah sisi yang berdekatan dengan ibu jari dan palpasi menggunakan 2 atau 3 jari.



Gambar 10. Letak *a. Brachialis* pada lipatan siku pada sisi berlawanan dari *a. Radialis*



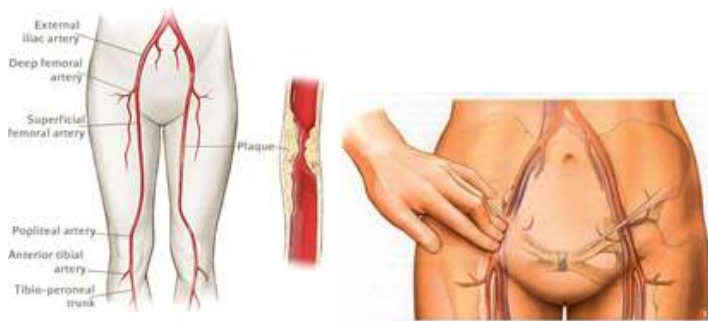
Gambar 11. Palpasi *a. Brachialis*



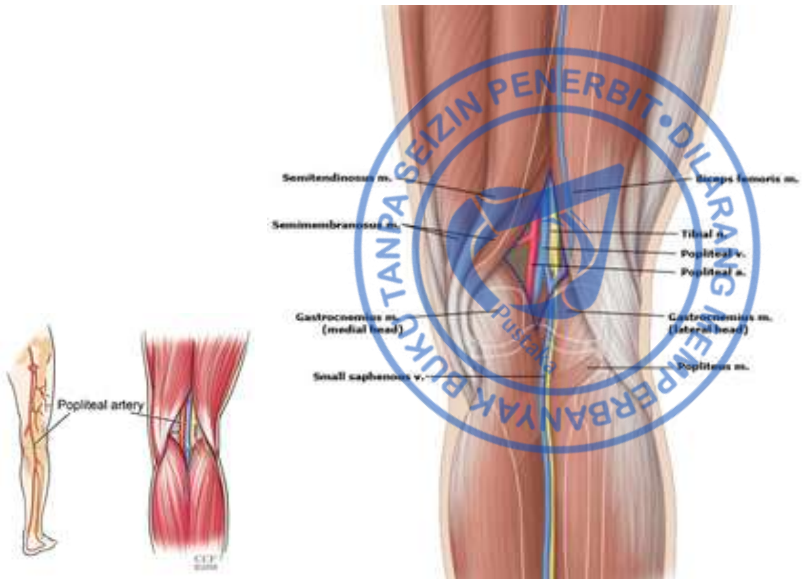
Gambar 12. Letak *a. Carotis* berada disisi samping leher



Gambar 13. Palpasi *a. Carotis*



Gambar 14. Letak *a. Femoralis* pada pangkal paha dekat selangkangan



Gambar 15. Letak *a. Poplitea* dibelakang lutut



Gambar 16. Palpasi *a. Poplitea*



Gambar 17. Letak *a. Tibialis Posterior* sedikit diatas tumit kaki



Gambar 18. Palpasi *a. Tibialis Posterior*



Gambar 19. Letak *a. Dorsalis Pedis* pada permukaan punggung kaki



Gambar 20. Palpasi *a. Dorsalis Pedis*

III. PENILAIAN FREKUENSI DENYUT NADI

Menurut *American Heart Associate* (AHA), denyut nadi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok berdasarkan usia, yaitu pada remaja umur 18-22 tahun memiliki nilai normal 55-90 denyut/menit. Denyut nadi yang lambat disebut brakikardi (≤ 60 denyut/menit) dan denyut nadi yang cepat disebut takikardi (≥ 100 denyut/menit). Penilaian dan evaluasi pemeriksaan denyut nadi mencakup frekuensi, irama nadi, besar kekuatan nadi, dan kesetaraan dari setiap denyutan.

Tabel 1.

Klasifikasi Denyut Nadi Menurut American Heart Associate (AHA).

Usia	Kecepatan Denyut Nadi (kali/menit)
Bayi baru lahir (1-3 bulan)	120-140
Bayi 4-24 bulan	75-150
2-10 tahun	70-110
>10 tahun	55-90
Dewasa sehat (25-60 tahun)	60-90
Usia lanjut	60-100
Atlet yang terkonidisi baik	50-100

IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN FREKUENSI DENYUT NADI

Cara Pemeriksaan Frekuensi Denyut Nadi

Operator melakukan anamnesa sesuai kebutuhan dan mencatat hasilnya pada lembar yang disediakan dan menjelaskan kepada pasien tentang prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan.

Persiapan

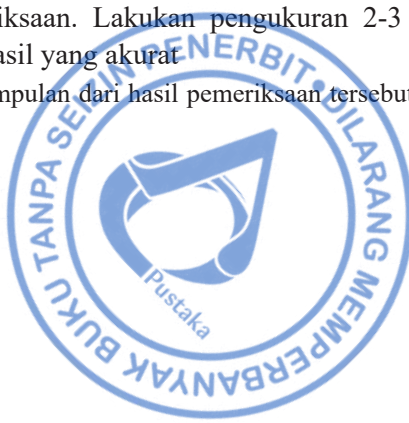
1. Operator mencuci tangan sebelum melakukan pemeriksaan dan gunakan alat pelindung diri
2. Istirahatkan pasien 3-5 menit sebelum pengukuran dilakukan
3. Persiapkan Pasien dalam posisi rileks, yaitu duduk atau berbaring. Lepaskan atau longgarkan barang atau pakaian yang ketat terutama di area pengukuran.

Pemeriksaan Denyut Nadi

1. Periksa denyut nadi dengan menggunakan 2 (dua) jari yaitu jari telunjuk dan jari tengah tangan atau menggunakan 3 (tiga) jari yaitu jari telunjuk, jari tengah dan jari manis tangan. Lakukan sedikit penekanan sampai dirasakan denyutan (pulsasi) yang kuat. Perhatikan posisi yang tepat dari arteri yang akan diukur.
2. Perhatikan irama dan kuantitas denyutan, serta bandingkan antara bagian kiri dan kanan
3. Perhitungan frekuensi denyut nadi dilakukan dengan menghitung jumlah denyutan permenit.
4. Bila irama denyutan teratur dan frekuensi nadinya tampak normal maka dapat dilakukan hitungan selama 30 detik, kemudian dikalikan 2 atau menghitung selama 15 detik, kemudian dikalikan 4. Bila iramanya tidak teratur atau lemah, terlalu pelan atau cepat maka dihitung selama 60 detik / 1 menit.

Pencatatan dan Analisis Hasil Pemeriksaan

1. Catatlah hasil pemeriksaan. Lakukan pengukuran 2-3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat
2. Kemudian berikan kesimpulan dari hasil pemeriksaan tersebut dan jelaskan kepada pasien.





BAB III

PEMERIKSAAN SUHU TUBUH

SASARAN



1. Memahami tentang regulasi suhu tubuh dan cara pemeriksaannya dengan termometer yang benar.
2. Mampu melakukan pemeriksaan suhu tubuh dan memberikan penilaian terhadap suhu tubuh dengan benar

I. SUHU TUBUH

Suhu tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang dihasilkan tubuh dengan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Tujuan pengukuran suhu tubuh adalah untuk memperoleh nilai suhu jaringan dalam tubuh.

Berdasarkan sumber pembentukan panasnya, suhu tubuh dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Suhu tubuh inti (*Core temperature*)

Suhu jaringan yang terdapat di jaringan dalam tubuh (organ dalam tubuh). Rata-rata suhu tubuh inti relatif konstan yaitu 37 °C. Suhu tubuh normal berkisar 35,8 – 37,1°C. Tempat pengukuran suhu inti, yaitu pada rektum, membran timpani, esofagus, arteri pulmonal dan kandung kemih.

2. Suhu kulit / permukaan (*Surface temperature*)

Suhu yang terdapat pada jaringan kulit, sub kutan dan lemak. Suhu ini dapat naik dan turun (berfluktuatif) menyesuaikan dengan lingkungan dan aktivitas yang dilakukan seorang untuk mempertahankan suhu inti agar tetap konstan. Suhu kulit berkisar antara 20 – 40 °C. Tempat pengukuran suhu kulit, yaitu kulit, ketiak dan mulut.

II. REGULASI SUHU TUBUH MANUSIA

Suhu tubuh manusia berfluktuasi setiap waktu, agar tetap konstan dan stabil maka diperlukan regulasi suhu tubuh. Ada mekanisme umpan balik (*feedback*) yang dilakukan tubuh untuk mengontrol suhu tubuh, yaitu melalui hipotalamus. Pusat pembentukan panas atau produksi panas terletak di hipotalamus. Suhu tubuh dan suhu darah memiliki keterkaitan, apabila suhu tubuh meningkat suhu darah akan meningkat.

Apabila pusat temperatur hipotalamus mendeteksi **suhu tubuh inti meningkat** atau terlalu panas melebihi batas toleransi untuk mempertahankan suhu (titik tetap/*set point*) yaitu 37 °C, maka hipotalamus akan melakukan mekanisme pertahanan suhu tubuh dengan cara menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas agar suhu tubuh kembali pada titik tetap.

1. Mekanisme peningkatan **pengeluaran panas**

Pusat pengeluaran panas terletak di **nukleus preoptik hipotalamus anterior**. Neuron yang terdapat pada nukleus

preoptik merupakan sel saraf yang sangat peka dengan panas disebut sebagai **termoreseptor**. Stimulasi nukleus preoptik hipotalamus anterior akan menghambat pusat simpatis di hipotalamus. Hal ini menyebabkan vasodilatasi kulit yaitu darah yang mengalir melalui kulit akan meningkat, sehingga menyebabkan peningkatan sekresi keringat (berkeringat). Ketika lebih banyak air yang keluar dari kulit maka secara bersamaan terjadi pengeluaran panas yang menyebabkan penurunan suhu tubuh melalui keringat untuk menjaga suhu inti tubuh tetap konstan.

2. Mekanisme penurunan **pembentukan panas**

Pusat pembentukan panas terletak di **nukleus hipotalamus posterior**. Ketika suhu darah meningkat dan melewati hipotalamus, suhu tinggi pada darah tersebut akan merangsang termoreseptor yang berada di nukleus preoptik. Stimulasi pada nukleus hipotalamus posterior menyebabkan tubuh menggigil dan mendorong pelepasan panas lewat kulit sehingga untuk terjadi penurunan suhu tubuh inti kembali konstan.

Saat suhu tubuh menurun, tubuh akan mengembalikan suhu kembali normal ke titik tetap dengan 2 mekanisme yaitu :

1. Mekanisme pencegahan kehilangan panas (pelepasan panas)

Saat suhu tubuh menurun maka pusat saraf simpatik di **hipotalamus posterior** menyebabkan vasokonstriksi kulit. Hal ini menyebabkan penurunan aliran darah ke kulit.

2. Mekanisme pembentukan panas (produksi panas)

Proses pembentukan panas dapat terjadi melalui beberapa mekanisme, yaitu:

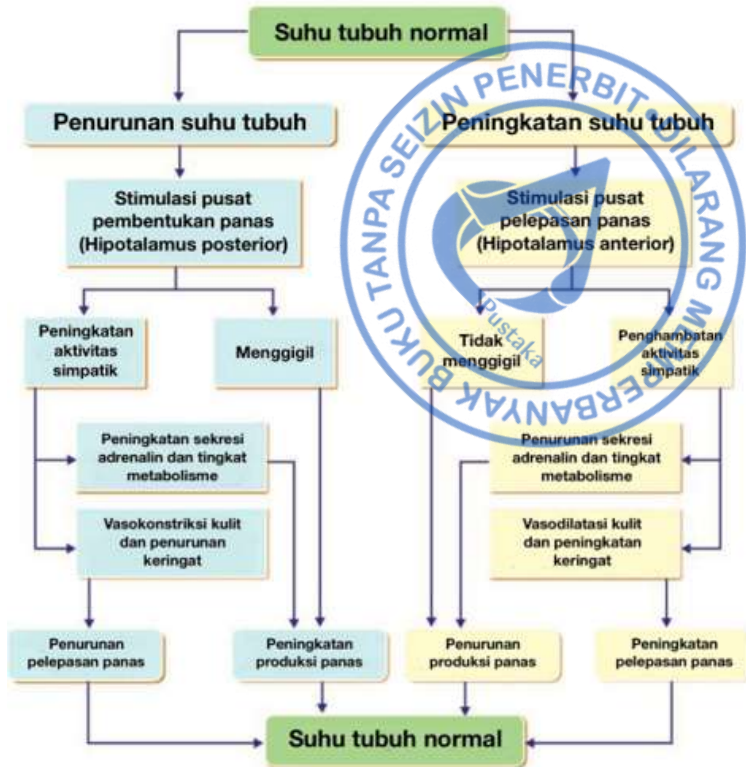
a. Mekanisme menggigil

Ketika suhu tubuh rendah, pusat pembentukan panas di **nukleus hipotalamus posterior** merangsang pusat

motorik utama untuk menggigil. Selama tubuh menggigil terjadi aktivitas otot sehingga menghasilkan panas dalam jumlah besar. Jadi kontraksi otot voluntari menyebabkan tubuh menjadi menggigil dan menghasilkan peningkatan produksi panas metabolik. Aktivitas otot seperti menggigil dapat meningkatkan laju metabolisme 2-5 kali lipat.

- b. Peningkatan aktivitas metabolisme tubuh yang diinduksi oleh kormon

Peningkatan reaksi atau aktivitas metabolik dapat mengembalikan suhu tubuh menjadi normal dengan merangsang sekresi hormon adrenalin dan nonadrenalin. Hormon tersebut dapat meningkatkan produksi panas dengan mempercepat aktivitas metabolisme seluler dan disaat bersamaan hipotalamus akan mengeluarkan hormon tiotropin untuk merangsang hormon tiroid dari hipofisis.



Gambar 21. Pengaturan Suhu Tubuh

Panas yang hilang dari tubuh melalui kulit dalam jumlah sedikit, panas tubuh dapat juga hilang melalui sistem pernapasan, ginjal, dan gastrointestinal. Bila suhu lingkungan lebih rendah dari suhu tubuh, tubuh akan kehilangan panas. Kehilangan panas tersebut akan terjadi dengan beberapa metode, antara lain:

1. Konduksi

Pemaparan panas dari suatu obyek yang suhunya lebih tinggi ke obyek lain dengan cara berkontak langsung. Kemungkinan tubuh kehilangan panas sebanyak 3 % melalui proses konduksi

dari tubuh ke benda lain, misalnya panas tubuh ke tempat duduk dan tempat tidur.

2. Konveksi

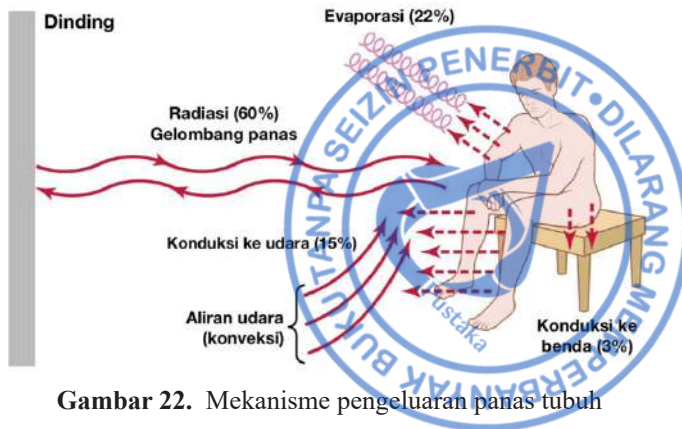
Perpindahan panas dengan perantara Gerakan molekul, gas atau cairan. Pada proses konveksi panas yang hilang 15%, misalnya saat panas tubuh dialirkan ke udara yang mengelilingi tubuh dan terbawa oleh arus udara tersebut.

3. Radiasi

Perpindahan panas melalui radiasi elektromagnetik dari tubuh ke objek lain melalui udara disekitarnya tanpa terjadinya kontak langsung. Panas tubuh hilang melalui proses radiasi sekitar 60 %.

4. Evaporasi

Pengalihan panas dari bentuk cair menjadi uap. Penguapan atau evaporasi dapat terjadi dalam tubuh tanpa kita sadari sekitar 22%. Panas tubuh hilang melalui penguapan air yang terus menerus diuapkan dari kulit berupa keringat. Ketika suhu tubuh meningkat, sekresi keringat meningkat dan penguapan air lebih banyak sehingga menyebabkan tubuh lebih banyak kehilangan panas.



Gambar 22. Mekanisme pengeluaran panas tubuh

Faktor yang mempengaruhi suhu tubuh

Faktor yang mempengaruhi perbedaan suhu manusia, mempengaruhi peningkatan dan penurunan suhu dan lamanya durasi suhu tubuh tetap normal, yaitu:

1. Usia / Umur

Perubahan suhu tubuh dapat disebabkan oleh perbedaan umur. Semakin bertambah usia terutama orang lanjut usia lebih berisiko mengalami banyak kehilangan panas dibandingkan produksi panas (hipotermi), karena lansia mengalami kemunduran mekanisme kontrol vasomotor, penurunan aktivitas kelenjar dan menurun metabolisme. Hipotermia juga sering dijumpai pada bayi karena sistem pengaturan suhu tubuh belum sepenuhnya berkembang, membuat bayi menjadi lebih rentan terhadap perubahan suhu.

2. Suhu lingkungan

Perbedaan suhu lingkungan yang cukup signifikan di waktu yang berbeda namun dalam hari yang sama atau variasi diurnal dapat mempengaruhi suhu tubuh. Tubuh dapat memperoleh

panas melalui radiasi, hal ini terjadi saat suhu lingkungan lebih tinggi dari suhu tubuh.

3. Aktivitas fisik

Suhu tubuh meningkat secara signifikan ketika melakukan aktivitas fisik seperti kegiatan olahraga baik dalam intensitas ringan, sedang hingga berat. Kalori yang dibutuhkan tubuh meningkat 15 kali saat berolahraga. Saat berolahraga produksi panas di otot meningkat. Sekitar 80% panas dihasilkan oleh otot rangka. Aktivitas tidur menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi suhu tubuh karena suhu tubuh berada di bawah kendali sirkadian.

4. Hormon

Produksi hormon pada tubuh manusia mempengaruhi perubahan suhu tubuh, seperti hormon reproduksi, hormon pertumbuhan dan hormon tiroid. Suhu tubuh meningkat saat siklus menstruasi wanita, hal ini dipengaruhi oleh peningkatan produksi hormon reproduksi yaitu estrogen dan progesteron. Rata-rata peningkatan suhu pada kondisi tersebut adalah $0,6^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pada laki-laki peningkatan suhu terjadi karena peningkatan metabolisme saat terjadi peningkatan hormon reproduksi, seperti gonadotropin dan testosteron (saat pubertas) serta *follicle stimulating hormone* (produksi sperma). Pada penderita gangguan tiroid terjadi peningkatan jumlah hormon tiroid yang memicu kerja metabolisme tubuh berlebih sehingga menyebabkan suhu tubuh meningkat.

5. Metabolisme tubuh

Peningkatan panas sebagian besar dihasilkan dalam tubuh didapatkan dari metabolisme bahan makanan saat kita mengonsumsi makanan dan cairan, terutama metabolisme makanan berlemak. Hati merupakan organ yang memproduksi panas paling maksimal karena aktivitas metabolismenya.

6. Emosi (*emotions*).

Emosi dasar diklasifikasikan menjadi 6 dasar emosi, yaitu marah, jijik, takut, bahagia, sedih dan terkejut. Suhu panas yang ekstrem dapat berdampak negatif pada emosi. Suhu di atas 21 °C terutama di atas 32 °C secara signifikan mengurangi emosi positif dan meningkatkan emosi negatif misalnya karena adanya kecemasan. Kondisi stres akan merangsang kerja saraf simpatis sehingga proses metabolisme meningkat dan berpotensi meningkatkan suhu tubuh.

III. PEMERIKSAAN SUHU TUBUH

Suhu tubuh dapat diukur dengan menggunakan termometer klinis berupa termometer **air raksa** atau termometer **elektrik** di beberapa bagian tubuh, seperti :

1. Mulut (*oral temperature*),

Suhu dapat diukur melalui mulut menggunakan termometer digital yang menggunakan probe elektronik. Termometer air raksa sebaiknya tidak dipakai untuk *oral* pada penderita yang tidak sadar, gelisah atau tidak dapat menutup mulutnya. Pengukuran suhu tubuh melalui *oral* biasanya lebih mudah dan hasilnya lebih tepat di bandingkan melalui *rectal*. Suhu tubuh *oral* pada pagi hari berkisar 37°C, sedikit meningkat pada pukul 14.00 - 16.00 sore hari dan sedikit menurun pada pukul 02.00 – 04.00 dini hari.

2. Ketiak (*axillary temperature*)

Suhu ketiak atau aksila 0,3 °C – 0,6 °C lebih rendah dari suhu oral. Suhu dapat diukur di bawah lengan menggunakan termometer digital maupun air raksa.

3. Rektum (*rectal temperature*)

Suhu yang diukur secara rektal $0,3^{\circ}\text{C}$ – $0,6^{\circ}\text{C}$ lebih tinggi dari suhu oral. Pemeriksaan ini lebih sering dilakukan pada bayi karena tubuh mereka belum dapat mengatur suhu seperti pada tubuh anak-anak atau orang dewasa.

4. Telinga (*ear temperature*)

Pemeriksaan suhu tubuh dapat dilakukan pada telinga menggunakan termometer khusus telinga. Termometer khusus dapat dengan cepat mengukur suhu gendang telinga (membrane timpani) yang mencerminkan suhu inti tubuh.

5. Permukaan kulit (*surface temperature*)

Termometer khusus dapat dengan cepat mengukur suhu kulit di dahi. Beberapa termometer tidak memerlukan kontak kulit untuk mendapatkan penilaian suhu.

6. Organ dalam (*internally temperature*)

Metode ini umum terjadi pada orang yang sakit kritis di unit perawatan intensif. Suhu dapat diukur dengan alat yang ditempatkan di kerongkongan, jantung, atau kandung kemih.



Gambar 23. Termometer elektrik



Gambar 24. Termometer air raksa

IV. PENILAIAN PEMERIKSAAN SUHU TUBUH

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, rata-rata suhu tubuh manusia setelah pengukuran menggunakan beberapa alat dan berdasarkan usia, sebagai berikut :

1. Suhu normal bayi: 36,3 – 37,7 °C
2. Suhu normal anak-anak: 36,1-37,7 °C
3. Suhu normal orang dewasa: 36,5-37,5 °C

Tabel 2.

Pedoman standar pengukuran suhu tubuh berdasarkan derajat

STANDARD BODY TEMPERATURE RANGE		
Standard	Celsius	Fahrenheit
Hypothermia	<35°C	95.0°F
Normal	36.5-37.5°C	97.7-99.5°F
Fever/Hyperthermia	>37.5or 38.3°C	99.5-100.9°F
Hyperpyrexia	>40.0 or 41.5°C	104.0-106.7°F

V. PROSEDUR PEMERIKSAAN SUHU TUBUH

Berikut adalah cara pemeriksaan suhu tubuh dengan termometer digital yang umum dipakai dalam praktek sehari-hari. Adapun langkah-langkah pemeriksaan suhu tubuh, yaitu :

Persiapan

1. Operator melakukan anamnesa sesuai kebutuhan dan mencatat hasilnya pada lembar yang disediakan dan menjelaskan kepada pasien mengenai prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan.
2. Operator mencuci tangan sebelum melakukan pemeriksaan dan gunakan alat pelindung diri
3. Atur posisi pasien senyaman mungkin untuk dilakukan pemeriksaan
4. Bersihkan ujung *reservoir* / *probe tip* termometer dengan tisu / kapas yang sudah diberikan alkohol 70%, mulai dari ujung *reservoir* ke arah belakang
5. Kemudian bersihkan sisa alkohol dan keringkan dengan tisu atau lap bersih

Pemeriksaan Suhu Tubuh

1. Aktifkan termometer dengan menekan *power button* sampai terdengar suara *beep* dan *digital display window* sehingga menampilkan angka atau simbol-simbol
2. Pastikan *digital display window* menunjukkan angka suhu normal 37°C.
3. Catatlah waktu pengukuran !

Oral / Mulut

- a. Pada oral, OP diinstruksikan mengangkat lidah.
- b. Ujung *reservoir* / *probe tip* diletakkan dibawah lidah sejajar dengan gingiva. Posisikan *display thermometer* sedemikian rupa, sehingga hasil pengukuran mudah dibaca operator
- c. Anjurkan OP untuk mengatupkan mulut agar termometer tidak terjatuh.



Gambar 25. Cara pengukuran suhu tubuh oral/mulut

Rectal / Anus

- Biasanya dilakukan pada bayi
- Oles ujung *reservoir* dengan *vaseline*
- Letakkan telapak tangan pada area *gluteal* pasien, masukkan termometer kedalam *rectal* lubang anus dengan perlahan-lahan, pegang agar tidak berubah posisi dan ukur suhu.



Gambar 26. Cara pengukuran suhu tubuh *rectal*/anus

Ketiak (Axilla)

- Tentukan letak *axilla* (ketiak), bersihkan dan keringkan daerah *axilla* dengan menggunakan tisu
- Angkat lengan. Letakkan termometer pada daerah *axilla* bagian tengah, kemudian lengan OP fleksi diatas dada (mendekap dada).

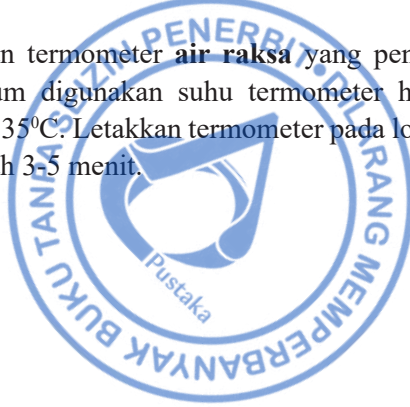


Gambar 27. Cara pengukuran suhu tubuh *axilla*/ketiak

- c. Posisikan *display* termometer sedemikian rupa, sehingga hasil pengukuran mudah dibaca operator
- d. Tunggu selama 1 – 2 menit, sampai terdengar suara *beep* beberapa kali.
- e. Angkat termometer dan baca hasilnya.
- f. Catat hasil dan buat kesimpulan
- g. Cuci ujung *reservoir/probe tip* termometer dengan air sabun/ desinfektan, bilas dengan air bersih dibawah air mengalir
- h. Bersihkan termometer dengan tisu basah dari pangkal/ belakang kearah ujung *reservoir/probe tip*. Keringkan
- i. Bersihkan alkohol pada ujung *reservoir / probe tip* dengan tisu basah/ yang diberi air bersih, kemudian keringkan dengan tisu atau lap bersih seluruh permukaan termometer.
- j. Pastikan termometer sudah dalam keadaan mati, untuk menghemat baterai. Kemudian simpan ditempat yang bersih

- k. Operator mencuci tangan kembali setelah prosedur pemeriksaan.

Bila menggunakan termometer **air raksa** yang penting diperhatikan yaitu sebelum digunakan suhu termometer harus diturunkan sampai $34^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$. Letakkan termometer pada lokasi yang diukur, angkat setelah 3-5 menit.





BAB IV

PEMERIKSAAN PERNAPASAN

SASARAN



1. Memahami mekanisme kerja tubuh saat bernapas
2. Mampu melakukan pemeriksaan pernapasan dengan cara yang benar.
3. Mampu menentukan penilaian dan menghitung frekuensi respirasi (*respiratory rate*) dengan cara yang benar.

I. PERNAPASAN

Pernapasan atau respirasi adalah suatu proses mekanisme kerja tubuh dari pengambilan oksigen, pengeluaran karbohidrat dan uap air yang bertujuan untuk memperoleh energi didalam tubuh. Manusia dalam bernapas menghirup oksigen dalam udara bebas dan membuang karbondioksida ke lingkungan. Pertukaran udara yang terjadi antara atmosfer dengan darah serta

darah dengan sel. Sistem pernapasan pada manusia terdiri atas organ hidung, faring, trakea, bronkus, bronkiolus, ductus alveolaris, alveolus dan pleura.



Gambar 28. Organ tubuh yang berfungsi mengatur pernapasan

Pernapasan atau respirasi dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu:

1. Respirasi Luar

Pertukaran antara O_2 dan CO_2 antara darah dan udara.

2. Respirasi Dalam

Pertukaran O_2 dan CO_2 dari aliran darah ke sel-sel tubuh.

Proses kimiawi respirasi pada tubuh manusia, yaitu :

1. Pembuangan CO_2 dari paru-paru : $H+HCO_3 \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H_2+CO_2$
2. Pengikatan oksigen oleh hemoglobin : $Hb+O_2 \rightarrow HbO_2$
3. Pemisahan oksigen dari hemoglobin ke cairan sel : $HbO_2 \rightarrow Hb+O_2$
4. Pengangkutan karbondioksida di dalam tubuh : $CO_2+H_2O \rightarrow H_2+CO_2$

Bernafas adalah suatu gerakan rongga dada yang ritmis, involunter (tidak disadari), proses bernapas terjadi tanpa usaha,

diatur oleh pusat otonom dibatang otak medula spinalis dan dilakukan dengan bantuan otot-otot pernafasan. Mekanisme pernapasan manusia, meliputi:

1. Inhalasi/Inspirasi/Menghirup udara

Pada proses inspirasi, terjadi mekanisme sebagai berikut :

- a. Otot-otot interkostalis berkontraksi
- b. Diafragma berkontraksi (mengempis) sehingga terdorong ke bawah
- c. Tulang iga bergerak ke atas dan keluar
- d. Sternum dan dinding tulang dada bergerak ke atas, ke depan dan ke lateral sehingga memperbesar ukuran toraks dan memungkinkan paru-paru mengembang
- e. Volume rongga dada membesar, tekanan udara berkurang sehingga udara dapat masuk ke paru-paru

2. Ekshalasi/Ekspirasi/Menghembuskan udara

Pada proses ekspirasi, terjadi mekanisme sebagai berikut :

- a. Diafragma relaksasi sehingga Kembali naik ke posisi semula
- b. Tulang iga bergerak ke bawah dan ke dalam
- c. Sternum bergerak ke dalam kembali ke posisi semula sehingga memperkecil ukuran toraks saat paru-paru terkompresi (paru-paru kembali mengempis)
- d. Volume rongga dada mengecil, tekanan udara meningkat sehingga udara keluar dari paru-paru

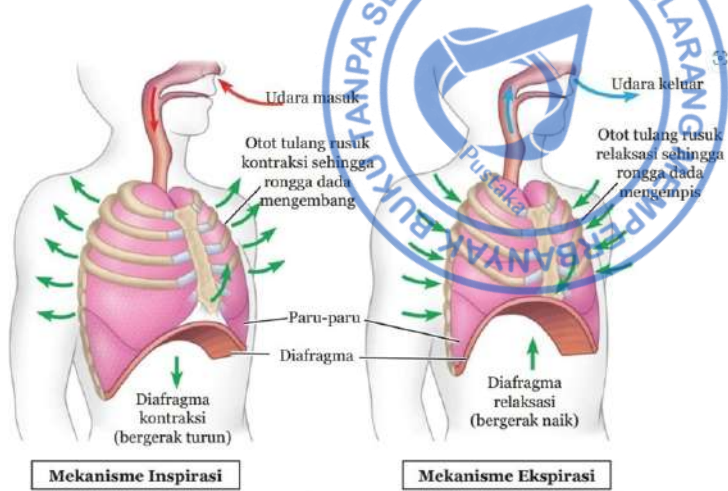
Berdasarkan inspirasi dan ekspirasi, ada 2 cara manusia bernapas, yaitu :

1. Pernapasan dada

Otot antar tulang rusuk bagian luar yang berkontraksi sehingga tulang rusuk terangkat keatas

2. Pernapasan perut

Otot diafragma pada perut yang mengalami kontraksi dan diafragma datar atau kembali seperti semula.



Gambar 29. Mekanisme pernapasan saat inspirasi dan ekspirasi

Ada beberapa istilah dalam mekanisme pernafasan, diantaranya:

1. Ventilasi yaitu pergerakan udara masuk ke luar paru
2. Difusi yaitu pertukaran O_2 dan CO_2 antara alveoli dan sel darah merah
3. Perfusi yaitu distribusi oleh sel darah merah ke dan dari kapiler darah

Faktor yang mempengaruhi mekanisme pernafasan, diantaranya yaitu :

1. Aktivitas Fisik dan Olahraga

Frekuensi penapasan meningkat untuk memenuhi kebutuhan tubuh terhadap oksigen yang bertambah

2. Nyeri akut dan kecemasan

Frekuensi pernapasan meningkat akibat stimulasi saraf simpatik.

3. Anemia.

Penurunan kadar hemoglobin menurunkan jumlah pembawa O₂ dalam darah. Individu bernapas dengan lebih cepat untuk meningkatkan penghantaran O₂.

4. Posisi tubuh.

Postur tubuh yang lurus dan tegak meningkatkan ekspansi paru. Posisi yang bungkuk dan telungkup mengganggu pergerakan ventilasi.

5. Obat-obatan

Penggunaan analgetik narkotik dan sedatif meningkatkan frekuensi pernapasan

6. Cedera

Trauma batang otak akan mengganggu pusat pernapasan dan menghambat frekuensi dan irama pernapasan.

II. PEMERIKSAAN PERNAPASAN

Pemeriksaan pernapasan merupakan salah satu indikator untuk mengetahui fungsi sistem pernafasan yang terdiri dari mempertahankan pertukaran oksigen dan karbon dioksida dalam paru dan pengaturan keseimbangan asam-basa. Proses inspirasi pada orang dewasa normal berlangsung selama 1-1,5 detik dan proses ekspirasi berlangsung selama 2-3 detik. Pemeriksaan frekuensi pernapasan dapat dilakukan dengan beberapa cara atau teknik, diantaranya yaitu:

1. Pemeriksaan inspeksi

Pemeriksaan yang dilakukan dengan memperhatikan gerakan pernafasan pasien secara menyeluruh. Pasien diamati atau diinspeksi pergerakan dada dan gerakan perut (diafragma) saat bernapas tanpa diketahui oleh pasien atau tanpa diintervensi secara fisik.

Pada inspirasi, perhatikan: Gerakan iga (kostal) ke arah lateral, pelebaran sudut epigastrium, adanya retraksi dinding dada (supraklavikuler, suprasternal, interkostal, epigastrium), penggunaan otot-otot pernafasan aksesoris serta penambahan ukuran anteroposterior pada rongga dada.

Pada ekspirasi, perhatikan: Masuknya kembali iga, menyempitnya sudut epigastrium dan pengurangan diameter anteroposterior di rongga dada.

2. Pemeriksaan palpasi

Pemeriksa pernapasan yang dilakukan dengan meletakkan telapak tangan untuk merasakan naik turunnya gerakan dinding dada.

3. Pemeriksaan auskultasi

Pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan membran stetoskop yang diletakkan pada dinding dada di luar lokasi bunyi jantung.



Gambar 30. Pemeriksaan frekuensi pernapasan dengan cara inspeksi dan palpasi

III. PENILAIAN FREKUENSI PERNAPASAN

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penilaian frekuensi pernapasan, diantaranya yaitu:

1. Frekuensi pernafasan

Observasi inspirasi dan ekspirasi penuh pada saat menghitung frekuensi ventilasi dan pernapasan. Hitung frekuensi pernapasan selama 1 menit penuh dengan inspeksi, palpasi, atau dengan menggunakan stetoskop. Satu frekuensi napas adalah saat inspirasi dan ekspirasi. Normalnya frekuensi pernapasan orang dewasa sekitar 14 – 20 kali per menit dengan pola napas yang teratur. Frekuensi pernapasan normal mengalami penurunan seiring pertambahan usia.

2. Kedalaman pernafasan

Observasi derajat peyimpangan atau gerakan dinding dada yang digambarkan sebagai gerakan ventilator dalam, normal dan dangkal. Pernapasan yang dalam melibatkan ekspansi penuh paru dengan ekshalasi penuh.

3. Irama pernafasan

Pernapasan normal dengan interval regular (normal) terjadi pada setiap siklus pernapasan. Bayi cenderung untuk kurang teratur dalam bernapas. Anak-anak kecil mungkin bernapas secara lambat selama beberapa detik dan kemudian tiba-tiba

bernapas secara cepat. Perhatikan irama pernapasan yang ditentukan dengan reguler (napas teratur) atau irregular (napas tidak teratur)

Tabel 3.

Frekuensi pernapasan berdasarkan usia

FREKUENSI PERNAPASAN BERDASARKAN USIA		
Kategori	Rentang Usia	Frekuensi Pernapasan (kali/menit)
Bayi baru lahir (<i>newborn</i>)	0-3 Bulan	30-40
Bayi (infant)	3-12 Bulan	30-60
Balita (toddler)	1-5 Tahun	26-32
Kategori	Rentang Usia	Frekuensi Pernapasan (kali/menit)
Anak-anak (Kids)	5-12 Tahun	20-30
Remaja	12-18 Tahun	16-20
Dewasa (adult)	>18 Tahun	12-20

Tabel 4.

Penilaian klasifikasi frekuensi pernapasan

Penilaian Frekuensi Pernapasan /RR	Frekuensi
<i>Eupnoea</i> Bernapas normal saat istirahat	12 – 20 bpm
Normal > 65 tahun	12 – 25 bpm
Normal > 80 tahun	10 – 30 bpm
<i>Bradypnoea</i> Dibawah Normal	<12 bpm
<i>Tachypnoea</i> Diatas Normal	>20 bpm
<i>Bpm = breaths per minute, RR = Respiratory Rate</i>	

Frekuensi pernapasan yang tidak normal bagi orang dewasa dapat digambarkan sebagai berikut :

1. **Bradipnea.** Nafas teratur namun lambat secara tidak normal (pernafasan kurang dari 12x/menit).
2. **Takipnea.** Nafas teratur namun cepat secara tidak normal (pernafasan lebih dari 20x/menit).
3. **Hipernea.** Nafas sulit, dalam, lebih dari 20x/menit. Secara normal terjadi setelah olahraga.
4. **Apnea.** Nafas berhenti untuk beberapa detik.
5. **Hiperventilasi.** Frekuensi dan kedalaman nafas meningkat.
6. **Hipoventilasi.** Frekuensi dan kedalaman nafas menurun
7. **Pernafasan *Cheyne stokes*.** Frekuensi dan kedalaman nafas yang tidak teratur ditandai dengan periode apnea dan hiperventilasi yang berubah ubah.
8. **Pernafasan *Kussmaul*.** Pernafasan dalam secara tidak normal dalam frekuensi nafas yang meningkat.
9. **Pernafasan *Biot*.** Nafas dangkal secara tidak normal diikuti oleh periode apnea (henti nafas) yang tidak teratur.

IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN FREKUENSI PERNAFASAN

Berikut adalah Langkah-langkah pemeriksaan frekuensi pernapasan dengan cara inspeksi dan palpasi, yaitu:

Persiapan

1. Operator melakukan anamnesa sesuai kebutuhan dan mencatat hasilnya pada lembar yang disediakan dan menjelaskan kepada pasien mengenai prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan.
2. Operator mencuci tangan sebelum melakukan pemeriksaan dan gunakan alat pelindung diri

3. Atur posisi pasien se nyaman mungkin untuk dilakukan pemeriksaan (duduk atau berbaring)

Pemeriksaan Frekuensi Pernapasan

1. Secara inspeksi, perhatikan secara menyeluruh gerakan pernafasan pasien, lakukan pengamatan tanpa mempengaruhi psikis dan tanpa memberitahu pasien.
2. Untuk mendapatkan perbandingan antara kanan dan kiri diperlukan pemeriksaan secara palpasi. Operator berada dibelakang pasien dan memegang pundak pasien agar bisa merasakan gerakan pernapasan pasien. Palpasi dapat dilakukan pada dada pasien atau di area diafragma.
3. Pada inspirasi, perhatikan : gerakan ke samping iga, pelebaran epigastrium dan penambahan besarnya ukuran *antero-posterior* dada.
4. Frekuensi pernapasan dihitung selama 1 menit, yaitu gerakan naik (inspirasi) dan turun (ekspirasi) dihitung 1 frekuensi napas.
5. Apabila irama pernapasan baik, maka frekuensi napas dapat dihitung selama 30 detik dikalikan 2 atau 15 detik dikalikan 4.

Pencatatan dan Analisis Hasil Pemeriksaan

1. Catatlah frekuensi pernapasan dan irama pernapasannya. Lakukan pengukuran 2-3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat
2. Kemudian berikan kesimpulan dari hasil pemeriksaan tersebut dan jelaskan kepada pasien.



BAB V

TEKANAN DARAH



SASARAN



1. Memahami dan mampu menjelaskan serta mempersiapkan alat pengukuran tekanan darah.
2. Mampu menjelaskan dan melakukan pemeriksaan serta menghitung hasil pengukuran tekanan darah
3. Memahami dan mampu menjelaskan terminologi dalam pengukuran tekanan darah.
4. Memahami dan mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah.
5. Memahami dan mampu menjelaskan kaitan tekanan darah dengan perbedaan struktur pembuluh darah.
6. Memahami dan mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi curah jantung.
7. Memahami dan mampu menjelaskan mekanisme regulasi tekanan darah jangka panjang dan pendek

I. JANTUNG

Sistem kardiovaskular terdiri dari jantung, pembuluh darah dan darah. Jantung terletak di tengah rongga toraks, dengan posisi ujung apeks berada lebih ke kiri dari sisi tubuh, sedangkan dasar jantung terletak dibelakang sternum. Jantung merupakan organ yang terdiri dari 4 (empat) rongga (dua atrium dan dua ventrikel) dan 4 (empat) katup (dua katup atrioventrikel dan dua katup semilunar). Jantung berfungsi untuk memompa darah yang kaya akan CO_2 ke paru-paru (sirkulasi pulmonal) dan memompa darah yang kaya O_2 ke seluruh tubuh (sirkulasi sistemik). Jantung terdiri dari otot jantung (miokardium). Sebagian besar sel otot jantung bersifat kontraktile, namun 1% dari sel – sel miokardium memiliki kemampuan khusus untuk meneruskan potensial aksi secara spontan. Kontraksi miokardium berasal dari sel khusus tersebut yang dinamakan sel otoritmik (*pacemaker*) yang menentukan laju denyut jantung.

Jantung berkontraksi dan relaksasi dalam sebuah siklus jantung. Setiap siklus jantung memiliki 2 (dua) fase diantaranya (1) fase diastolik, yakni waktu selama otot jantung relaksasi; (2) fase sistolik, yakni waktu selama otot jantung berkontraksi. Rongga atrium dan ventrikel berkontraksi dan relaksasi pada waktu yang tidak bersamaan. Satu siklus jantung secara sederhana dijelaskan sebagai berikut:

1. Diastolik akhir – yakni keempat rongga (atrium dan ventrikel) relaksasi dan ventrikel terisi darah secara pasif. (Ventrikular diastolik, Atrial diastolik)
2. Sistolik atrial – yakni kontraksi kedua atrium memberikan sejumlah tambahan darah masuk kedalam ventrikel. (Ventrikular diastolik)
3. Kontraksi ventrikel isovolumik – yakni fase pertama kontraksi ventrikel akan menekan katup AV menutup namun tekanan

tersebut belum mampu untuk membuka katup semilunar. (Ventrikular sistolik, Atrial diastolik)

4. Ejeksi ventrikel – ketika tekanan ventrikel bertambah dan melebihi tekanan arteri, maka katup semilunar akan terbuka dan darah terpompa keluar. (Ventrikular sistolik, Atrial diastolik)
5. Relaksasi ventrikel isovolumik – setelah ventrikel memompa darah keluar, maka ventrikel berelaksasi, tekanan ventrikel turun, darah mengalir kembali ke cusp katup semilunar dan menutup katup tersebut. (Ventrikular diastolik, atrial diastolik)

Pengisian ventrikel yang maksimal terjadi pada akhir relaksasi ventrikel (ventrikular diastolik) disebut dengan *end-diastolic volume* (EDV) pada kondisi istirahat jumlahnya sekitar 135ml. Jantung tidak memompakan seluruh darah yang ada didalam ventrikel setiap kali berkontraksi. Sejumlah darah tertinggal didalam ventrikel pada tiap akhir kontraksi dan disebut dengan *end-systolic volume* (ESV). Jumlah darah minimal yang ada dalam ventrikel selama satu siklus jantung (ESV) pada kondisi istirahat umumnya 65 ml. Jumlah darah yang dipompakan oleh setiap ventrikel selama satu kali kontraksi pada orang istirahat normal sebesar 70ml dan disebut dengan volume sekuncup (*stroke volume*). Volume sekuncup ini tidak konstan, tetapi dapat berubah misalnya pada kondisi berolahraga, dapat meningkat sebesar 100 ml.

Curah jantung (*cardiac output*) adalah volume darah yang dipompakan oleh setiap ventrikel per menit. Curah jantung dipengaruhi oleh denyut jantung (*heart rate*) dan *stroke volume* ($CO = HR \times SV$). *Heart rate* adalah banyaknya denyut jantung per menit. Pada kondisi istirahat normal, denyut jantung sebesar 72 denyut/menit. Sehingga curah jantung normal pada kondisi istirahat yaitu sebesar 5040 ml/menit atau sekitar 5L/menit. Curah

jantung juga tidak konstan. Selama berolahraga, curah jantung dapat meningkat hingga 30 – 35 L/menit.

Denyut jantung

Denyut jantung rata – rata pada saat istirahat dapat dikatakan sekitar 70 denyut/menit. Namun angka tersebut dapat bervariasi tergantung kondisi yang mempengaruhinya. Denyut jantung diawali oleh aktivitas sel – sel otoritmis di nodus SA, namun ia dipengaruhi oleh input neural dan hormonal. Aktivitas nervus parasimpatis akan memperlambat denyut jantung, sedangkan aktivitas nervus simpatis dan epinefrin akan meningkatkan denyut jantung.

Volume sekuncup

Volume sekuncup adalah jumlah darah yang dipompakan setiap ventrikel per kontraksi. Volume sekuncup ditentukan oleh tekanan kontraksi miokardium ventrikel. Berdasarkan hukum yang berlaku pada otot jantung yaitu hukum *Frank-Starling*, bahwa semakin panjang serat otot ketika kontraksi dimulai, maka semakin besar tekanan yang dihasilkan hingga mencapai batas maksimalnya. Tekanan kontraksi dipengaruhi oleh dua hal yakni kontraktilitas miokardium dan volume diastolik akhir (*End-Diastolic Volume* (EDV)). Aktivitas nervus simpatis dan epinefrin akan meningkatkan kontraktilitas miokardium. Volume diastolik akhir dapat berubah – ubah sesuai dengan kondisi aliran balik vena. Aliran balik vena adalah jumlah darah yang masuk ke jantung dari sirkulasi vena. Faktor – faktor yang mempengaruhi aliran balik vena yaitu: (1) pompa otot skeletal, yaitu adanya kontraksi otot skeletal yang akan “memeras” vena sehingga mendorong darah dengan kuat kembali ke jantung; (2) pompa respirasi, yaitu adanya pergerakan toraks selama inspirasi; (3) konstiksi vena oleh aktivitas simpatis.

II. STRUKTUR DAN FUNGSI PEMBULUH DARAH

Dinding pembuluh darah tersusun atas lapisan otot polos, jaringan ikat elastis, dan jaringan ikat fibrosa. Lapisan dalam semua pembuluh darah adalah lapisan tipis endotelium, sejenis epitel. Sel-sel endotel mengeluarkan banyak molekul sinyal parakrin dan memainkan peran penting dalam pengaturan tekanan darah, pertumbuhan pembuluh darah, dan penyerapan bahan. Pembuluh darah dapat mengalami penyempitan pada diameter lumennya, disebut dengan vasokonstriksi, dan juga dapat mengalami vasodilatasi atau melebarnya lumen pembuluh darah.

Struktur dinding pembuluh darah terdiri dari tunika intima, tunika media dan tunika eksterna. Menurut ukuran diameter dan fungsinya, pembuluh darah dikelompokkan menjadi arteri, arteriol, kapiler, venula, dan vena.

Struktur Dinding Pembuluh Darah, terdiri dari :

1. Tunika Intima

Tunika intima atau tunika interna merupakan lapisan terdalam pembuluh darah. Ia terdiri dari lapisan endotel dan dikelilingi lapisan jaringan ikat dengan sejumlah serat elastik. Pada arteri, tepi terluar dari tunika intima mengandung lapisan tebal serat elastin yang disebut dengan membran elastik internal.

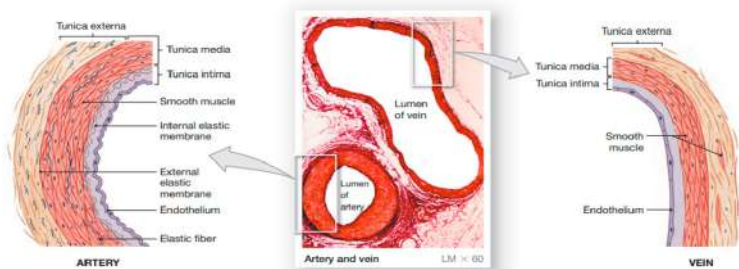
2. Tunika Media

Tunika media merupakan lapisan tengah pembuluh darah. Ia mengandung sejumlah lapisan konsentrik dari jaringan otot polos dalam suatu kerangka jaringan ikat longgar. Serat kolagen mengikat tunika media dengan tunika intima dan tunika eksterna. Tunika media merupakan lapisan paling tebal pada arteri kecil. Ia menyebar dari sekeliling tunika eksterna dengan selapis tipis serat elastik yang disebut

dengan membran elastik eksternal. Sel – sel otot polos tunika media mengelilingi endotelium yang membatasi lumen pembuluh darah. Ketika otot polos ini berkontraksi, maka diameter pembuluh akan berkurang, dan ketika otot polos ini berelaksasi, maka diameter pembuluh akan meningkat. Arteri besar juga mengandung lapisan sel – sel otot polos yang tersusun secara longitudinal.

3. Tunika Eksterna

Tunika eksterna atau tunika adventisia merupakan lapisan terluar dari pembuluh darah. Tunika eksterna adalah selubung jaringan ikat. Pada arteri, tunika eksterna mengandung serat kolagen dengan pita serat elastis yang tersebar. Pada vena, umumnya lebih tebal dari tunika media dan mengandung jaringan serat elastis dan bundel sel otot polos. Serat jaringan ikat tunika eksterna biasanya menyatu dengan jaringan yang berdekatan, menstabilkan dan menambatkan pembuluh darah.



Gambar 31. Perbandingan Arteri dan Vena

Macam–macam Pembuluh Darah, yaitu :

1. Arteri

Arteri berfungsi sebagai jalur transit darah dari jantung ke organ yang cepat karena radiusnya yang besar dan arteri hanya memberikan sedikit resistensi terhadap aliran

darah. Arteri juga bertindak sebagai reservoir tekanan untuk menyediakan penggerak kekuatan untuk darah saat jantung rileks.

- a. Arteri elastik atau arteri konduksi merupakan arteri yang membawa darah dengan volume besar menjauhi jantung. **Aorta** dan pembuluh arteri besar lainnya termasuk dalam arteri elastik ini. Dinding arteri elastik ini sangat elastis karena tunika media mengandung serat elastis yang tinggi dan sel otot polos relatif sedikit. Sehingga, arteri elastis dapat mentolerir perubahan tekanan dari siklus jantung. Karena serat elastis yang tinggi ini, aorta dapat mengembang sesuai dengan darah yang dipompakan ketika ventrikular sistolik, dan dapat *recoil* dan kembali ke dimensi awal ketika ventrikular diastolik.
- b. Arteri muskular atau arteri distribusi merupakan arteri yang menyebarkan darah ke seluruh otot skeletal dan organ internal tubuh. Arteri muskular memiliki karakteristik tunika media yang tebal dan lebih banyak mengandung sel – sel otot polos.

2. Arteriol

Arteriol sangat lebih kecil dari arteri muskular. Arteriol memiliki tunika eksterna yang tidak jelas. Pada arteriol yang lebih besar, tunika media terdiri dari satu atau dua lapisan sel otot polos. Dalam arteriol terkecil, tunika media mengandung sel-sel otot polos yang tersebar yang tidak membentuk lapisan lengkap.

Diameter arteri muskularis dan arteriol yang lebih kecil berubah sebagai respons terhadap kondisi lokal atau stimulasi simpatis atau endokrin. Misalnya, arteriol di sebagian besar jaringan mengalami vasodilatasi ketika kadar oksigen rendah. Selain itu juga, arteriol mengalami vasokonstriksi di bawah stimulasi simpatik.

3. Kapiler

Kapiler merupakan pembuluh darah terkecil pada sistem kardiovaskular. Kapiler merupakan daerah utama bagi pertukaran antara darah dan cairan interstisial. Pertukaran tersebut dapat terjadi karena dinding kapiler yang tipis dan jarak difusinya cukup dekat. Selain itu, aliran darah yang melewati kapiler relatif lebih lambat, sehingga memberikan cukup waktu untuk difusi atau transpor aktif zat – zat yang menyebrangi dinding kapiler. Kapiler terdiri atas tube endotelial didalam membran basalis dan tidak mengandung tunika media ataupun tunika eksterna.

4. Venula

Venula merupakan pembuluh vena terkecil mirip dengan kapiler, dengan epitel tipis dan sedikit jaringan ikat. Venula dibedakan dari kapiler oleh pola aliran konvergen. Venula bertugas mengumpulkan darah dari kapiler.

5. Vena

Vena lebih banyak daripada arteri dan memiliki diameter yang lebih besar. Karena volumenya yang besar, vena menampung lebih dari setengah darah dalam sistem peredaran darah, menjadikannya *reservoir* volume sistem peredaran darah. Vena terletak lebih dekat ke permukaan tubuh daripada arteri, membentuk pembuluh darah kebiruan yang berada tepat di bawah kulit. Vena memiliki dinding yang lebih tipis dari arteri, dengan jaringan yang kurang elastis.

Sistem arteri adalah sistem tekanan tinggi: hampir semua kekuatan yang dikembangkan oleh jantung diperlukan untuk mendorong darah di sepanjang jaringan arteri dan melalui bermil-mil kapiler. Tekanan darah di venula perifer hanya sekitar 10 % dari tekanan di aorta ascendens, dan tekanan terus turun di sepanjang sistem vena.

Tekanan darah di venula dan vena berukuran sedang sangat rendah sehingga tidak dapat mengatasi gaya gravitasi. Tekanan yang rendah ini memerlukan adaptasi agar darah dapat kembali ke jantung (*venous return*), yakni dengan adanya:

a. Katup Vena (*Venous valve*)

Di tungkai, vena mengandung katup, yakni lipatan tunika intima yang menonjol dari dinding pembuluh dan mengarah ke arah aliran darah. Katup-katup ini, seperti yang ada di jantung, hanya mengizinkan aliran darah ke satu arah. Katup vena mencegah darah bergerak kembali ke kapiler.

b. Pompa Muskular (*Muscular Pump*)

Kontraksi otot skeletal yang membantu menekan vena (terutama di kaki) dan mendorong darah kembali ke jantung.

c. Pompa Respirasi (*Respiratory Pump*)

Perbedaan tekanan yang terjadi ketika bernapas meningkatkan aliran darah ke dalam jantung. Pada proses inhalasi, tekanan dalam rongga thoraks menurun dan tekanan di dalam rongga abdomen meningkat, sehingga menyebabkan aliran darah masuk ke jantung.

III. TEKanan DARAH

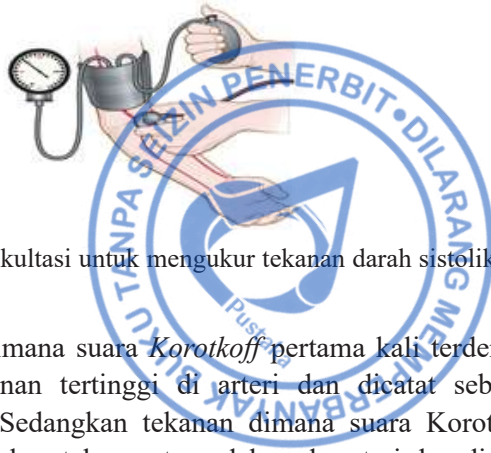
Tekanan darah adalah gaya yang diberikan oleh darah terhadap dinding pembuluh darah. Tekanan darah bersifat fluktuatif atau berubah – ubah tergantung situasi dan kondisi seseorang. Tekanan ini dipengaruhi oleh aktivitas kontraksi jantung dan kondisi pembuluh darah. Aliran darah dihasilkan dari aktivitas memompa pada jantung. Dalam sirkulasi sistemik, tekanan tertinggi terjadi di aorta dan dihasilkan dari tekanan yang

diciptakan oleh ventrikel kiri. Tekanan aorta mencapai tinggi rata-rata 120 mmHg selama sistolik ventrikel (kontraksi ventrikel), kemudian turun terus hingga 80 mmHg selama diastol ventrikel (relaksasi ventrikel).

Pemeriksaan tekanan darah dikenal dengan cara palpasi dan auskultasi. Alat yang digunakan untuk memeriksa tekanan darah disebut dengan sphygmomanometer dan stetoskop. Ketika seseorang dipasangkan *sphygmomanometer*, yaitu manset tiup yang dipasang secara eksternal pada pengukur tekanan, manset dililitkan pada lengan atas dan kemudian dipompa dengan udara.

Tekanan dari manset diteruskan melalui jaringan di bawah arteri brakhialis, pembuluh utama yang membawa darah ke lengan bawah. Teknik ini melibatkan keseimbangan tekanan di manset terhadap tekanan di arteri. Ketika tekanan manset lebih besar dari tekanan di dalam pembuluh, pembuluh dijepit hingga tertutup sehingga tidak ada darah yang mengalir melaluinya. Ketika tekanan darah lebih besar dari tekanan manset, pembuluh terbuka dan darah mengalir melalui pembuluh darah tersebut.

Selama penentuan tekanan darah, stetoskop ditempatkan di atas arteri brakhialis di tikungan dalam siku tepat di bawah manset. Tidak ada suara yang dapat dideteksi baik ketika darah tidak mengalir melalui pembuluh darah atau ketika darah mengalir dalam aliran laminar yang normal dan lancar. Aliran darah turbulen, sebaliknya, menciptakan getaran yang bisa didengar. Suara yang terdengar saat menentukan tekanan darah, yang dikenal sebagai suara Korotkoff, berbeda dari suara jantung yang terkait dengan penutupan katup yang terdengar saat mendengarkan jantung dengan stetoskop.



Gambar 32. Metode auskultasi untuk mengukur tekanan darah sistolik dan diastolik

Tekanan dimana suara *Korotkoff* pertama kali terdengar menunjukkan tekanan tertinggi di arteri dan dicatat sebagai **tekanan sistolik**. Sedangkan tekanan dimana suara Korotkoff menghilang merupakan tekanan terendah pada arteri dan dicatat sebagai **tekanan diastolik**. Dengan demikian, tekanan darah dicatat sebagai tekanan sistolik per tekanan diastolik.

Suara *Korotkoff*, terdiri dari 5 fase, yaitu :

Fase I :

Fase ini dimulai dengan ketukan yang jelas dan tajam ketika darah mampu melintasi arteri yang sebelumnya tersumbat. (Terkadang fase ini mungkin dimulai dengan ketukan samar, terutama ketika tekanan sistolik sangat tinggi). Saat tekanan diturunkan, suara lanjutan terdengar sebagai ketukan yang tajam dan jelas. Fase ini berlangsung selama penurunan tekanan 10–12 mm Hg

Fase II :

Suara menjadi seperti gumaman atau bisikan dan tetap terjadi selama 10-15 mm Hg. berikutnya terjadi penurunan tekanan ketika suara kembali menjadi jelas dan nyaring.

Fase III :

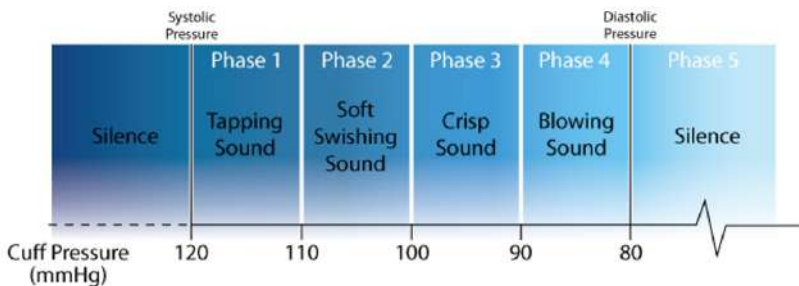
Ini dimulai dengan suara yang jelas dan nyaring yang berlanjut untuk tekanan 12 hingga 14 mm Hg berikutnya, ketika tiba-tiba menjadi teredam.

Fase IV :

Transisi dari fase III ke fase IV biasanya sangat mendadak. Suara-suara itu tetap teredam, tumpul, samar dan tidak jelas (seolah-olah datang dari kejauhan) sampai menghilang. Peredam suara dan penghilangannya terjadi hampir bersamaan, terdapat perbedaan 4-5 mm Hg (yaitu fase IV berlangsung selama 4-5 mm Hg).

Fase V :

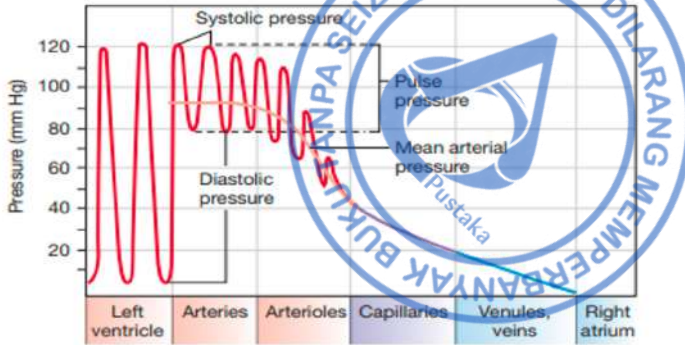
Fase ini dimulai ketika suara *Korotkoff* hilang sama sekali. Jika Anda mengurangi tekanan secara perlahan, Anda akan mencatat bahwa keheningan total berlanjut hingga tingkat nol.



Gambar 33. Suara *Korotkoff* pada tekanan darah 120/80 mmHg

Gelombang tekanan yang diciptakan oleh kontraksi ventrikel berjalan ke dalam pembuluh darah. Tekanan nadi (*pulse pressure*), ukuran kekuatan gelombang tekanan, didefinisikan sebagai tekanan sistolik dikurangi tekanan diastolik. Pada saat darah mencapai vena, tekanan telah berkurang karena gesekan,

dan gelombang tekanan tidak ada lagi. Aliran darah vena lebih stabil karena didorong oleh pergerakan darah yang terus menerus keluar dari kapiler.



Gambar 34. Tekanan sirkulasi sistemik. Gelombang tekanan yang diciptakan oleh kontraksi ventrikel berjalan melalui pembuluh darah.

Tekanan arteri rata-rata (*Mean Arterial Pressure*) adalah tekanan rata-rata yang mendorong darah ke dalam jaringan sepanjang siklus jantung. MAP dihitung dengan menjumlahkan tekanan diastolik dengan sepertiga tekanan nadi. MAP tidak dapat dihitung dengan mengambil rata – rata tekanan sistolik dan diastolik, karena tekanan diastolik lebih panjang daripada tekanan sistolik.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah

Tekanan darah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu curah jantung, resistensi perifer, regulasi saraf dan hormonal.

1. Curah Jantung

Curah jantung adalah banyaknya darah yang dipompa ke dalam aorta per menit oleh jantung. Curah jantung juga merupakan jumlah darah yang mengalir di dalam sirkulasi. Seperti yang telah diketahui bahwa curah jantung dipengaruhi oleh denyut jantung dan volume sekuncup. Oleh karenanya,

aktivitas nervus vagus (nervus parasimpatis) akan menurunkan curah jantung sedangkan nervus simpatis dan epinephrin akan meningkatkan curah jantung.

Berkurangnya volume sekuncup akan mengurangi curah jantung dan menyebabkan menurunnya tekanan darah. Hal ini disebabkan berkurangnya tekanan yang terjadi pada dinding pembuluh darah. Begitu pula sebaliknya. Berkurangnya volume sekuncup antara lain disebabkan oleh berkurangnya *venous return* (jumlah darah yang kembali ke jantung). Sedangkan meningkatnya volume sekuncup dapat disebabkan oleh meningkatnya *venous return* dan/atau meningkatnya kekuatan kontraktile otot jantung.

Curah jantung bervariasi bergantung pada tingkat aktivitas tubuh. Faktor-faktor berikut dapat mempengaruhi curah jantung yakni: (1) tingkat dasar metabolisme tubuh, (2) apakah seseorang berolahraga, (3) usia seseorang, dan (4) ukuran tubuh.

2. Resistensi Perifer

Resistensi perifer adalah resistensi aliran yang diberikan oleh arteriol. Resistensi perifer mencerminkan faktor: resistensi vaskular, viskositas darah, dan turbulensi.

a. Resistensi Vaskular

Resistensi vaskular merupakan kekuatan yang menentang aliran darah di pembuluh darah. Faktor resistensi vaskular adalah gesekan antara darah dan dinding pembuluh. Besarnya gesekan tergantung pada dua faktor: panjang pembuluh dan diameter pembuluh.

b. Panjang Pembuluh. Semakin panjang pembuluh darah maka akan meningkatkan gesekan karena darah akan bergesekan dengan permukaan pembuluh darah. Pada orang dewasa, panjang pembuluh darah dapat

meningkat atau menurun secara bertahap ketika individu mendapatkan atau kehilangan berat badan, tetapi setiap hari komponen resistensi vaskular ini dapat dianggap konstan.

- c. **Diameter Pembuluh.** Efek gesekan pada darah terjadi pada daerah yang paling dekat dengan dinding pembuluh. Pada pembuluh berdiameter kecil, gesekan dengan dinding pembuluh akan memperlambat aliran darah, sehingga resistensi relatif tinggi. Sedangkan darah yang berada dalam pembuluh darah dengan diameter besar akan memiliki gesekan yang lebih kecil, sehingga resistensi pada pembuluh darah ini relatif rendah.

d. **Viskositas Darah**

Viskositas adalah resistensi aliran yang disebabkan oleh interaksi antara molekul dan bahan tersuspensi dalam cairan. Cairan dengan viskositas rendah, seperti air (viskositas 1,0), mengalir pada tekanan rendah. Cairan kental seperti sirup, seperti molase (viskositas 300), mengalir hanya di bawah tekanan yang lebih tinggi. Darah utuh memiliki viskositas sekitar lima kali lipat dari air, karena protein plasma dan sel darahnya. Dalam kondisi normal, kekentalan darah tetap stabil. Anemia, polisitemia, dan gangguan lain yang mempengaruhi hematokrit juga mengubah viskositas darah, dan juga resistensi perifer.

e. **Turbulensi**

Laju aliran tinggi, permukaan tidak beraturan, dan perubahan mendadak pada diameter pembuluh dapat mengganggu kelancaran aliran darah, menciptakan pusaran dan berputar. Fenomena ini, yang disebut turbulensi, meningkatkan resistensi dan memperlambat aliran darah.

Turbulensi biasanya terjadi ketika darah mengalir antara atrium dan ventrikel, dan antara ventrikel dan aorta dan batang paru. Ini juga berkembang di arteri besar, seperti aorta, ketika curah jantung dan laju aliran arteri sangat tinggi. Namun, turbulensi jarang terjadi pada pembuluh yang lebih kecil kecuali jika: dinding pembuluh rusak. Misalnya, plak aterosklerotik menciptakan turbulensi abnormal dan membatasi aliran darah. Karena turbulensi membuat suara yang khas, atau *bruit*, plak di pembuluh darah besar sering dapat dideteksi dengan stetoskop.

3. Regulasi Sistem Saraf pada Sirkulasi

Sistem saraf yang mengontrol sirkulasi sebagian besar melalui sistem saraf otonom, yakni sistem saraf simpatis. Sedangkan sistem saraf parasimpatis penting dalam meregulasi fungsi jantung.

Rangsangan simpatis yang bekerja pada arteri kecil dan arterioles akan meningkatkan resistensi pada aliran darah sehingga menurunkan laju aliran darah ke seluruh jaringan. Rangsangan simpatis pada pembuluh darah besar, terutama vena, akan menurunkan volume pembuluh darah tersebut. Penurunan volume ini akan menekan darah lebih cepat menuju jantung sehingga berperan dalam regulasi pompa jantung. Rangsangan simpatis juga meningkatkan denyut jantung dan kontraktilitas otot jantung. Sedangkan untuk rangsangan parasimpatis, akan menyebabkan denyut jantung menurun.

4. Regulasi Hormon pada Sirkulasi

Sistem endokrin meregulasi performa kardiovaskular baik jangka pendek maupun jangka panjang. Hormon yang meregulasi fungsi kardiovaskular yaitu: Hormon Antidiuretik (ADH), Angiotensin II, Erythropoietin (EPO), dan Natriuretic peptide.

a. **Antidiuretik Hormon**

Antidiuretik Hormon (ADH) dilepaskan pada lobus posterior kelenjar pituitary sebagai respon terhadap menurunnya volume darah. Ia berfungsi dalam meningkatkan konsentrasi osmotik plasma. Kemudian akan terjadi vasokonstriksi perifer yang akan meningkatkan tekanan darah.

b. **Angiotensin II**

Angiotensin II akan merangsang cardiac output dan memicu konstiksi arterioles sehingga akan meningkatkan tekanan darah sistemik. Efek *angiotensin II* pada tekanan darah lebih besar daripada efek *norepinephrine*.

c. **Erythropoietin**

Jika tekanan darah turun atau jika oksigen yang dikandung oleh darah menjadi rendah, maka ginjal akan menghasilkan *erythropoietin (EPO)*. EPO beraksi secara langsung pada pembuluh darah, menyebabkan vasokonstriksi, sehingga meningkatkan tekanan darah. EPO juga merangsang produksi dan maturase sel darah merah. Sel darah merah ini akan meningkatkan volume dan viskositas darah serta meningkatkan kapasitas pembawa oksigen.

d. **Natriuretic Peptide**

Sel – sel otot jantung pada dinding atrium kanan pada jantung menghasilkan *atrial natriuretic peptide* atau ANP, sebagai respon terhadap peregangannya berlebihan selama diastole. Sel – sel otot ventrikel jantung yang terpapar dengan rangsangan yang tak dapat ditahan akan menghasilkan hormon yang disebut dengan *brain natriuretic peptide (BNP)*. *Hormone peptide* ini akan menurunkan volume darah dan tekanan darah. Seiring dengan menurunnya volume darah dan tekanan darah,

maka tekanan atau stress pada dinding jantung akan berkurang dan produksi *natriuretic peptide* akan terhenti.

Regulasi Tekanan Darah

Ada 2 (dua) mekanisme dasar untuk mengatur tekanan darah, yaitu:

1. Pengaturan jangka pendek (*short term regulation*)
Mengatur diameter pembuluh darah, *heart rate* dan kontraksi jantung
2. Pengaturan jangka panjang (*long term regulation*)
Mengatur volume darah

Pengaturan Jangka Pendek pada Tekanan Darah Tinggi

Pada tekanan darah tinggi, dinding pembuluh darah arteri akan meregang, menyebabkan stimulus pada *baroreceptor* yang terdapat di dalam *sinus carotid*. Stimulus ini menyebabkan reseptor mengirim impuls ke SSP lebih cepat. Meningkatnya impuls menyebabkan peningkatan aktivitas nervus parasimpatis dan berkurangnya aktivitas nervus simpatis. Kondisi ini menyebabkan reduksi pada *heart rate*, berkurangnya *cardiac output* dan terjadi pelebaran diameter pembuluh darah arteri, sehingga tekanan darah menurun.

Pengaturan Jangka Pendek pada Tekanan Darah Rendah

Pada tekanan darah rendah, stimulus pada *baroreceptor* dihambat. Akibatnya hanya sedikit impuls yang dikirim reseptor ke SSP. Hal ini menyebabkan berkurangnya aktivitas nervus parasimpatis dan meningkatnya aktivitas nervus simpatis. Kondisi ini akan mempengaruhi aktivitas pada jantung, pembuluh darah dan kelenjar adrenal. Pada jantung meningkatnya aktivitas nervus simpatis mengakibatkan meningkatnya *heart rate* dan kontraksi otot jantung. Pada pembuluh darah mengakibatkan terjadinya

vasokonstriksi. Sedangkan pada kelenjar adrenal menyebabkan dilepaskannya hormon epinephrin dan norepinephrin ke dalam aliran darah. Kerjasama ini semua mengakibatkan meningkatnya tekanan darah.

Pengaturan Jangka Panjang pada Tekanan Darah Rendah

Tujuan dari pengaturan ini adalah mengganti volume darah yang hilang. Volume darah berkurang atau hilang oleh karena pendarahan, kecelakaan atau menjadi donor darah. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan tekanan darah dan mencetus dimulainya proses pengembalian volume darah ke keadaan normal sehingga meningkatkan tekanan darah.

Proses pengaturan jangka panjang dilakukan dengan mempertahankan cairan tubuh melalui mekanisme renal dan menstimulus *intake* air untuk mengembalikan kondisi normal volume darah dan tekanan darah. Proses dimulai dari sel *juxtaglomerular* yang terdapat pada ginjal. Sel ini memonitor perubahan tekanan darah. Jika tekanan darah turun dan tidak segera mengalami kenaikan, maka sel khusus ini melepaskan enzim *renin* ke dalam aliran darah. Di dalam pembuluh darah *renin* akan berikatan dengan plasma protein yang disebut dengan *angiotensinogen* membentuk *angiotensin I*. *Angiotensin I* akan mengalir dan memasuki kapiler dalam paru-paru. Di dalam paru, *angiotensin I* akan diubah oleh enzim pada paru menjadi *angiotensin II*. Angiotensin II melanjutkan perjalanan di dalam aliran darah hingga mencapai kelenjar adrenal. Di dalam kelenjar adrenal, *angiotensin II* menstimulus dilepaskannya hormon *aldosteron*. Seperti telah disinggung diawal bacaan, bahwa angiotensin II juga berperan sebagai vasokonstriktor sehingga dapat mengecilkan diameter pembuluh darah. Akibatnya terjadi peningkatan tekanan darah pada arteri.

Organ target aldosteron adalah ginjal. Di dalam ginjal, aldosteron meningkatkan reabsorpsi sodium pada distal tubuli.

Reabsorpsi sodium dari dalam distal tubuli masuk ke dalam cairan interstitial untuk kemudian masuk ke dalam aliran darah, diikuti oleh air.

Efek Osmolaritas pada Tekanan Darah

Dehidrasi yang dapat disebabkan oleh berkering, diare atau pembuangan urin yang berlebih. Hal ini akan meningkatkan osmolaritas darah dan menurunkan volume dan tekanan darah (osmolaritas = konsentrasi total partikel pelarut dalam larutan). Peningkatan osmolaritas menimbulkan efek jangka panjang dan jangka pendek.

Efek jangka panjang menyebabkan hipotalamus mengirimkan sinyal pada glandula pituitari untuk melepaskan *Anti Diuretic Hormon (ADH)*. ADH meningkatkan reabsorpsi air pada distal tubuli ginjal. Perpindahan air dari tubulus masuk ke dalam pembuluh darah akan menurunkan osmolaritas darah, meningkatkan volume dan tekanan darah.

Efek jangka pendek peningkatan osmolaritas adalah eksitasi pusat haus pada hipotalamus. Pusat haus akan menstimulus seseorang untuk minum air lebih banyak sehingga terjadi rehidrasi pada darah dan cairan ekstraseluler, sehingga mengembalikan volume dan tekanan darah.

Tabel 5.

Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa Menurut *The Eight Joint Nasional Committee (JNC 8)*

	Age	Min	Normal	Max
	1 to 12 months	75 / 50	90 / 60	100 / 75
	1 to 5 years	80 / 55	95 / 66	110 / 79
	6 to 13 years	90 / 60	105 / 70	115 / 80
	14 to 19 years	105 / 73	117 / 77	126 / 81
	20 to 24 years	108 / 75	120 / 79	132 / 83
	25 to 29 years	109 / 76	121 / 80	133 / 84
	30 to 34 years	110 / 77	122 / 81	134 / 85
	35 to 39 years	111 / 78	123 / 82	135 / 86
	40 to 44 years	112 / 79	125 / 83	137 / 87
	45 to 49 years	115 / 80	127 / 84	139 / 88
	50 to 54 years	116 / 81	129 / 85	142 / 89
	55 to 59 years	118 / 82	131 / 86	144 / 90
	60 to 64 years	121 / 83	134 / 87	147 / 91

Tabel 6.

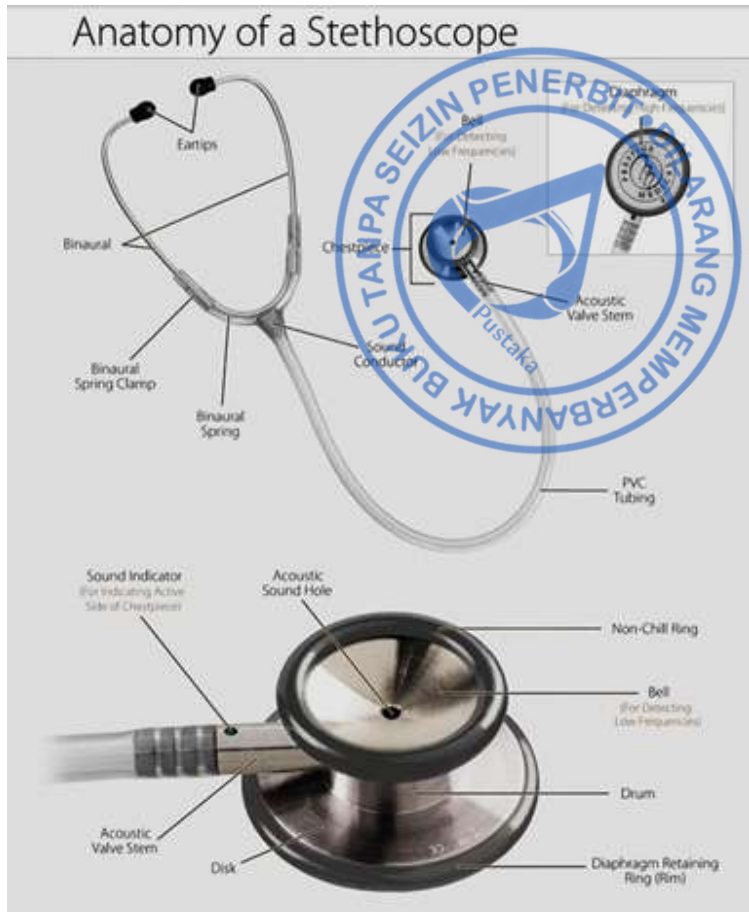
Penilaian klasifikasi tekanan darah

Klasifikasi	Tekanan Darah Sistolik		Tekanan darah Diastolik
Normal	< 120	dan	< 80
Prehipertensi	120 - 139	atau	80 - 89
Hipertensi Derajat 1	140 - 159	atau	90 - 99
Hipertensi Derajat 2	> 160	atau	> 100

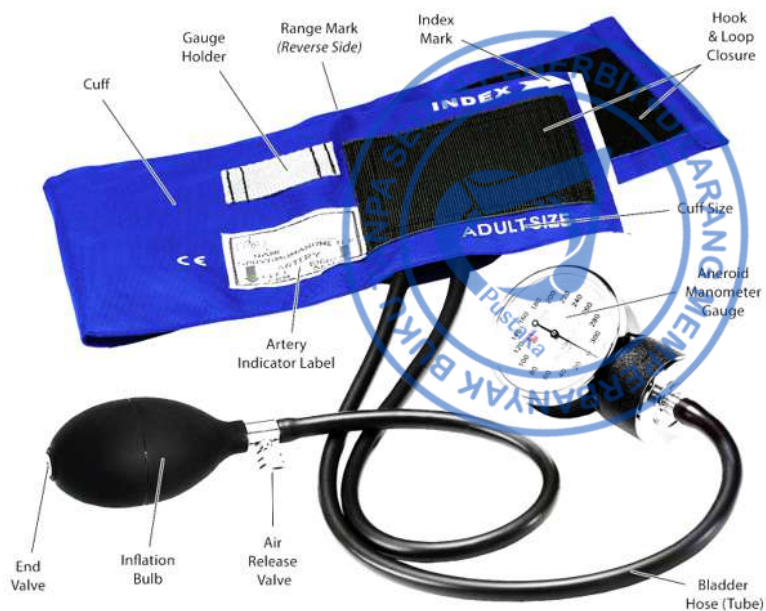
IV. PENGENALAN ALAT PENGUKUR TEKANAN DARAH



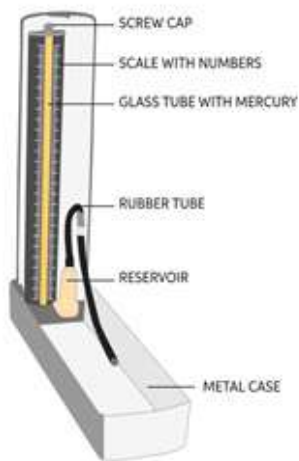
Gambar 35. Macam-macam Tensimeter



Gambar 36. Stetoskop dan bagian-bagiannya



Gambar 37. Tensimeter aneroid dan bagian-bagiannya



Gambar 38. Tensimeter air raksa dan bagian-bagiannya

V. PROSEDUR PEMERIKSAAN TEKANAN DARAH

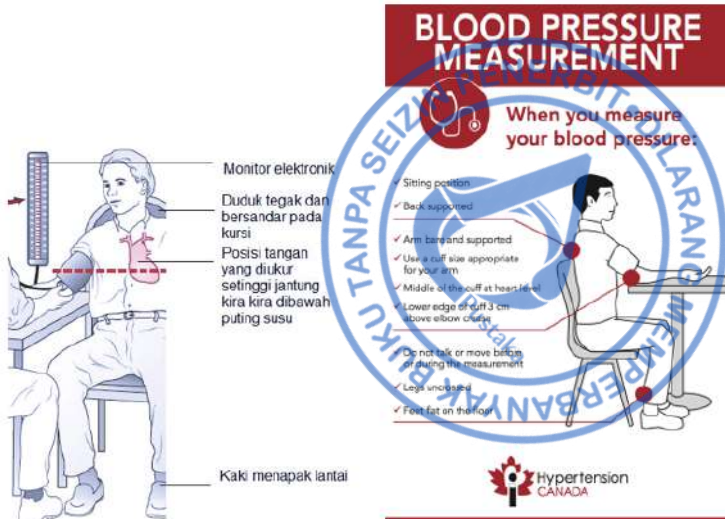
Prosedur pemeriksaan dan pengukuran tekanan darah dapat dengan menggunakan metode palpasi dan auskultasi. Adapun Langkah-langkah pemeriksaan tekanan darah, yaitu:

Persiapan Operator

1. Operator melakukan anamnesa sesuai kebutuhan dan mencatat hasilnya pada lembar yang disediakan dan menjelaskan prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan kepada pasien
2. Operator mencuci tangan sebelum melakukan pemeriksaan dan menggunakan alat pelindung diri

Persiapan Pasien

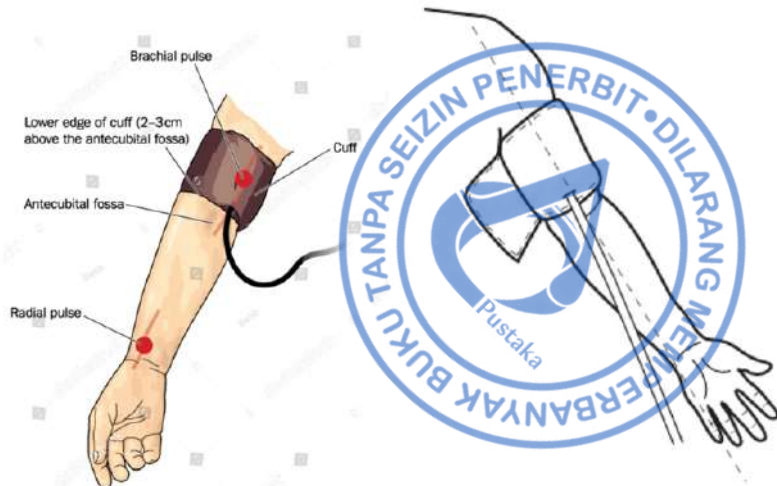
1. Istirahatkan pasien 3-5 menit sebelum pengukuran dilakukan
2. Persiapkan pasien dalam posisi rileks, yaitu duduk atau berbaring. Lengan dalam posisi rileks diatas meja atau bantalan, telapak tangan meghadap ketas dan terbuka (tidak mengepal atau memegang sesuatu)
3. Pasien diinstruksikan untuk menggulung lengan baju dengan rapi. Pastikan lengan pasien tidak terjerat (tertekan) oleh gulungan baju.
4. Posisikan tangan yang diukur berada setinggi jantung (kira-kira dibawah putting susu)



Gambar 39. Posisi pasien yang benar saat pengukuran tekanan darah

Persiapan Alat

1. Pastikan tidak ada udara didalam manset (*Cuff*)
2. Pasangkan manset pada lengan pasien dengan memperhatikan posisi selang (*tube*), yakni sejajar dengan jari tengah.
3. Usahakan selang manset tidak menutupi area *a. Brachialis* dan posisikan selang tidak terjepit atau tertekan lengan pasien
4. Tepi bawah manset berjarak $\pm 2 - 3$ cm / 2-3 jari diatas *fossa cubiti* atau lipatan siku pasien
5. Rekatkan manset dengan tekanan sedang (tidak longgar dan tidak terlalu erat).
6. Posisikan alat pengukur (*Gauge*) mudah dilihat oleh operator
7. Siapkan stetoskop. Cek membran, pastikan sudah dalam keadaan tertutup (memutar bagian *stem*). Pasang *Ear tips* stetoskop pada kedua telinga operator



Gambar 40. Posisi manset dan selang yang tepat

Pengukuran Tekanan Darah Secara PALPASI

1. Setelah manset terpasang, tangan kiri operator meraba *a. radialis*.
2. Tutup kran (*Valve*) pada pompa karet (*Bulb*)
3. Pompakan udara kedalam manset dengan tangan kanan, hingga denyut
4. *radialis* tidak teraba.
5. Pompakan udara kembali ke dalam manset, sehingga tekanan bertambah sebesar 30 mmHg.
6. Tanpa merubah letak jari, tekanan dalam manset kemudian diturunkan dengan membuka kran secara perlahan, kemudian perhatikan jarum pada alat pengukur
7. Catatlah angka pada alat pengukur (*Gauge*) saat dimana denyut nadi teraba kembali, angka ini menunjukkan besarnya tekanan darah ***sistolik !!***

8. Ulangi pengukuran 2-3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat
9. Kemudian berikan kesimpulan dari hasil pemeriksaan tersebut dan jelaskan kepada pasien.



Gambar 41. Pengukuran tekanan darah secara palpasi

Pengukuran Tekanan Darah Secara AUSKULTASI

1. Setelah manset terpasang, tangan kiri operator meraba *a. radialis*.
2. Tutup kran (*Valve*) pada pompa karet (*Bulb*). Pompakan udara kedalam manset dengan tangan kanan, hingga denyut *a. radialis* tidak teraba.
3. Pompakan udara kembali ke dalam manset, sehingga tekanan bertambah sebesar 30 mmHg.
4. Letakkan membran stetoskop di *a. Brachialis* di sekitar *fossa cubiti*
5. Buka kran pompa (*Valve*) secara perlahan dan konstan
6. Dengarkan suara denyutan *a. Brachialis* dengan memperhatikan jarum pada alat pengukur mengikuti fase-fase *Korotkoff*
7. Saat mulai terdengar suara denyut (pertama kali) itulah angka besarnya tekanan darah ***sistolik* !**

8. Turunkan terus tekanan udara dalam manset secara perlahan dan konstan sampai suara denyut arteri di *fossa cubiti* tidak terdengar.
9. Saat suara denyut menghilang/tidak terdengar, itulah angka besarnya tekanan darah ***diastolik* !**
10. Ulangi pengukuran 2-3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat
11. Kemudian berikan kesimpulan dari hasil pemeriksaan tersebut dan jelaskan kepada pasien.



Gambar 42. Pengukuran tekanan darah secara auskultasi

PENGUKURAN TEKANAN DARAH ARTERI PADA BERBAGAI MACAM SIKAP, POSISI DAN AKTIVITAS

I. BERBARING (TERLENTANG)

1. Instruksikan kepada pasien berbaring dengan tenang selama 3 -5 menit.
2. Selama menunggu, pasanglah manset *sphygmomanometer* pada lengan atas.
3. Ukurlah tekanan darah *a. Brachialis* pasien.
4. Selama percobaan berlangsung, pasien tidak boleh melakukan kegiatan atau aktivitas apapun.
5. Catatlah hasil pengukuran sebagai laporan.

II. DUDUK

1. Tanpa melepas manset, dari posisi tidur pasien diinstruksikan untuk duduk.
2. Setelah ditunggu 3 – 5 menit, ukurlah kembali tekanan darah *a. Brachialis*
3. Selama percobaan berlangsung, pasien tidak boleh melakukan kegiatan atau aktivitas apapun.
4. Catatlah hasil pengukuran sebagai laporan.

III. BEDIRI

1. Tanpa melepas manset, pasien diinstruksikan untuk berdiri.
2. Setelah ditunggu 3 – 5 menit, ukurlah tekanan darah *a. Brachialis*

3. Selama percobaan berlangsung, pasien tidak boleh melakukan kegiatan atau aktivitas apapun.
4. Catatlah hasil pengukuran sebagai laporan.

IV. BERAKTIVITAS

1. Tanpa melepas manset, pasien diinstruksikan untuk istirahat 3-5 menit, setelah itu melakukan aktivitas jongkok berdiri selama 1 menit.
2. Ukurlah tekanan darah *a. Brachialis* pasien.
3. Catatlah hasil pengukuran sebagai laporan.

PENGUKURAN TEKANAN DARAH ARTERI SAAT BERNAPAS LAMBAT DAN KUAT

Cara Pengukuran

1. Siapkan tensimeter dan stetoskop
2. OP diinstruksikan bernafas **dalam dan agak lambat** selama 1 menit
3. Lakukan pengukuran tekanan darah secara auskultasi
4. Kemudian ulangi kembali pengukuran dengan **bernafas kuat** selama 1 menit.
5. Catatlah hasilnya sebagai laporan !

DAFTAR PUSTAKA

1. Adwas A, Jbireal J. Anxiety: Insights into Signs, Symptoms, Etiology, Pathophysiology, and Treatment. *The South African Journal of Medical Sciences*. 2019;2(10):80-91.
2. Amiruddin, Danes, lintong. Analisa Hasil Pengukuran Tekanan Darah Antara Posisi Duduk dan Posisi Berdiri Pada Mahasiswa Semester VII (Tujuh) TA. 2014/2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal e- Biomedik (eBm)*. 2015; 3 (1) : 126.
3. Anggara, FHD., dan Prayitno, N. 2013. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Tekanan Darah Di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat STIKes MH. Thamrin. Jakarta. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 5(1): 20-25.
4. Aziz A H, 2004 ,“Buku Saku Praktikum Kebutuhan Dasar Manusia” Jakarta, EGC, hal. 133-147. → 2015, Buku Saku Praktik Kebutuhan Dasar Manusia, Health Book Publishing
5. Baker F, Siboza F, Fuller A. *Temperature Regulation in Women: Effects of The Menstrual Cycle. Temperature*. 2020; 7(3): 226-262.
6. Barbara K, Glenora E, 1983, *Fundamental of Nursing*, california Addison – Wesly publishing Division.
7. Burns EA., Kenneth Korn., James Whyte., Oxford American Handbook of Clinical Examination and Practical Skills. Oxford University Press.. New York. 2011 ; P. 158
8. Cameron J.R., Skofronick J.G., Grant R.M. 2006. Fisika Tubuh Manusia. Ed. 2. Jakarta : Sagung Seto, pp : 124-125 Guyton and

- Hall. 2007. Fisiologi kedokteran. Ed. 9. Jakarta : EGC, pp : 221-222
9. Cooper RJ, Schriger DL, Flaherty HL, Lin EJ, Hubbell KA. Effect of vital signs on triage decisions. *Ann Emerg Med*. 2002 Mar;39(3):223-32.
10. Cumming B, 2005, *Interactive Physiology*, Pearson Education Inc, , www.aw-bc.com
11. Diana H, 1986, *The Machmillan Guide to Home Nursing* London, Machmillan London LTD. Ahli Bahasa : Prilian Pranajaya, Jakarta, Arcan, hal. 57-89.
12. **Dougherty L, Lister S.**, *The Royal Marsden Manual of Clinical Nursing Procedures*. Chichester: Wiley-Blackwell. 2015.
13. Doyle RG, McCutcheon JA. *Clinical Procedures for Safer Patient Care*. United Kingdom: BC Campus;2015:96-98,301-302.
14. **Elliott M, Coventry A.**, Critical care: the eight vital signs of patient monitoring. *British Journal of Nursing*. 2012 ; 21: 10, 621-625.
15. Gabriel, JF. *Fisika Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2017:47-48.
16. Gajewska M, Worth A, Urani C, Briesen H, Schramm K. The Acute Effects of Daily Nicotine Intake on Heart Rate: A Toxicokinetic and Toxicodynamic Modelling Study. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2014;70(1):312-324.
17. Ganong, W. F. *Ganong's Review of Medical Physiology*. 14th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2021:157-159.
18. Ghai, C. *A Textbook of Practical Physiology* 8th ed. JP Medical Ltd. 2013. New Dehli. P. 255-258, 267.
19. Griffith M, 1981, *Introduction to Human Physiology*, 2nd ed, Macmillan Publ, Co, Inc, London, P. 136,43, 145.

20. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021:102,126.
21. Hall JE, Hall ME. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* 14th ed. Elsevier. 2021. Philadelphia. P. 119, 187, 217, 245.
22. Harding E, Franks N, Wisden W. *Sleep and Thermoregulation. Current Opinion in Physiology*. 2020; 15: 7-13.
23. Heil, M., Hazel, A. and Smith, J. (2008). The mechanics of airway closure. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 163(1-3), pp.214-221.
24. Joanne Murren-Boezem, MD. *How to Take Your Child's Temperature*. Primary Care Pediatrics at Nemours Children's Health. September 2018
25. Ketheleen H.B, *et al* , 1986, *Clinical Nursing Procedures*, California Jones and Bartlett Publishers Inc, P. 143-156.
26. Lapum Jennifer L., Verkuyl Margaret. *Vital Sign Measurement Across The Lifespan: Manual Blood Pressure Measurement*. Daphne Cockwell School of Nursing Ryerson University. Toronto, ON, Canada. Tersedia di : <https://pressbooks.library.torontomu.ca/vitalsign/chapter/manual-blood-pressure-measurement/> (Diakses 30 Juli 2022)
27. Levy N, Sturgess J, Mills P. "Pain as the fifth vital sign" and dependence on the "numerical pain scale" is being abandoned in the US: Why? *Br J Anaesth*. 2018 Mar;120(3):435-438.
28. Lockwood C, Conroy-Hiller T, Page T. Vital signs. *JBH Libr Syst Rev*. 2004;2(6):1-38.
29. Majumder, N. (2015). *Physiology of Respiration*. IOSR Journal of Sports and Physical Education, 2(3), pp.16-17.
30. Martini FH., Judi LN., Edwin FB., *Fundamentals of Anatomy and Physiology* 9th ed. Pearson. Boston. 2012 ; P. 708 – 719, 731 – 732.

31. Moini, Jahangir. *Anatomy and Physiology for Health Professionals*. 3rd ed. United States: Jones & Bartlett Learning; 2019:416.
32. Olivia C et al. Potential Mechanisms Underlying Centralized Pain and Emerging Therapeutic Interventions. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2018;12(35):2-3.
33. Patwa, A. and Shah, A. (2015). Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, 59(9), p.533.
34. Perry AG, Potter PA, Ostendorf WR. *Clinical Nursing Skills & Technique*. 9th ed. St. Louis: Elsevier; 2018:135,136.
35. Sandi I N. Pengaruh Latihan Fisik terhadap Frekuensi Denyut Nadi. *Sport and Fitness Journal*. 2016;4(2):1-6.
36. Sembulingan K, Sembulingan P. *Essentials of Medical Physiology*. 8th Ed. New Delhi: Jaypee Brothers. 2019. Hal 381.
37. Sherwood L. *Introduction to Human Physiology*. 6th ed. Canada: Nelson; 2018:120, 186-188.
38. Sherwood L., *Human Physiology From Cells to Systems* 9th ed. Cengage Learning. Boston. 2016 ; P. 335 – 343, 367 – 368.
39. Silverthorn, DU. *Human Physiology : An Integrated Approach* 8th ed. Pearson.. Boston. 2019 ; P. 460-461. 464 – 499.
40. Stuart, G. W. *Principle and Practice of Psychiatric Nursing*. 10th ed. Canada: Mosby Elsevier; 2013:219, 240-246.
41. Trisgos C, Kyourou I, Kassi E. *Stress: Endocrine Physiology and Pathophysiology*. Endotext [Intenet]. Tersedia di: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278995/>. [Diakses 20 November 2022].
42. Waugh A, Grant A. Ross and Wilson *Anatomy and Physiology in Health and Illnes*. Churchill Livingstone. 12th Ed. 2014.

LAMPIRAN 1

TATA TERTIB PRAKTIKUM

Mahasiswa harus mengikuti tata tertib yang telah ditentukan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum, yaitu :

1. Mahasiswa harus datang tepat waktu dan tidak ada toleransi keterlambatan, kecuali atas izin Dosen Pembimbing.
2. Mahasiswa harus izin Dosen Pembimbing bila meninggalkan ruangan praktikum.
3. Mahasiswa mempersiapkan diri dengan membaca materi praktikum yang telah diberikan sebelum masuk ruang praktikum.
4. Persyaratan saat didalam ruang praktikum, yaitu :
 - a. Mahasiswa harus berpakaian rapi, sopan mengenakan jas laboratorium dengan lencana merah putih dan tanda pengenalan nama. Baju kemeja atau kaos dengan model kerah, tidak menggunakan celana jeans.
 - b. Mahasiswa harus menggunakan sepatu tertutup, tidak diizinkan memakai sandal atau sepatu sandal.
 - c. Mahasiswa tidak diizinkan mengaktifkan telpon genggam atau ponsel selama praktikum berlangsung, kecuali atas izin Dosen Pembimbing bila dianggap sangat dibutuhkan untuk membantu kegiatan praktikum.
 - d. Mahasiswa tidak bergurau, bercanda atau melakukan kegiatan diluar materi praktikum fisiologi.
5. Mahasiswa harus aktif dan melakukan sendiri pemeriksaan tanda vital sesuai arahan dalam buku penuntun praktikum yang diberikan.

6. Mahasiswa harus membuat atau mengisi laporan hasil praktikum setiap selesai praktikum dan menyerahkan laporan kepada Dosen Pembimbing masing-masing untuk dilakukan evaluasi dan diberi tandatangan
7. Mahasiswa harus mengikuti keseluruhan kegiatan praktikum. Bila berhalangan hadir atau sakit dapat menunjukkan surat keterangan yang telah disetujui Fakultas untuk mengajukan jadwal praktikum pengganti.
8. Laporan praktikum merupakan tugas yang harus dikumpulkan sebelum jadwal ujian praktikum sebagai syarat untuk mengikuti ujian praktikum. Persyaratan yang harus diperhatikan yaitu semua laporan sudah ditandatangani oleh Dosen Pembimbing masing-masing dan ditandai dengan cap stempel Laboratorium Fisiologi.
9. Mahasiswa harus mengikuti ujian praktikum baik teori dan praktek.

TATA KERJA

Langkah-langkah kerja yang dilakukan Mahasiswa selama pelaksanaan kegiatan praktikum adalah sebagai berikut:

1. Setiap kelompok kerja harus melakukan pengukuran secara bergantian, sebagai orang percobaan dan praktikan
2. Pengukuran dilakukan sesuai dengan petunjuk dalam buku penuntun dan arahan yang telah diberikan oleh Dosen Pembimbing.
3. Untuk menghindari kesalahan, setiap pengukuran dilakukan 2-3 kali berturut-turut kemudian diambil nilai rata-rata dan setiap mengulang pengukuran sebaiknya alat yang digunakan dipersiapkan kembali dengan baik.

STRATEGI PEMBELAJARAN

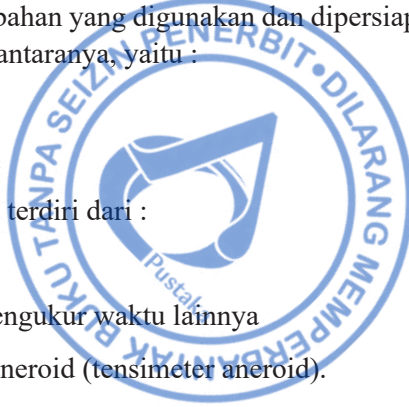
Strategi pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai sasaran pembelajaran bagi mahasiswa fakultas kedokteran gigi, adalah sebagai berikut :

1. Paparan materi oleh dosen pembimbing sesuai buku penuntun praktikum
2. Demonstrasi
3. Partisipasi aktif mahasiswa dengan melakukan praktikum sesuai buku penuntun
4. Evaluasi (laporan praktikum, penugasan dan ujian praktikum)

MEDIA PEMBELAJARAN

Media, peralatan dan bahan yang digunakan dan dipersiapkan dalam kegiatan praktikum, diantaranya, yaitu :

1. Media audiovisual
2. Buku penuntun praktikum
3. Peralatan dan bahan, yang terdiri dari :
 - a. Stetoskop.
 - b. *Stopwatch* atau alat pengukur waktu lainnya
 - c. *Sphygmomanometer* aneroid (tensimeter aneroid).
 - d. Termometer digital
 - e. Bantalan tangan.
 - f. Alkohol 70 %
 - g. *Hand sanitizer*
 - h. Sabun cuci tangan
 - i. Kapas atau kasa
 - j. Tisu kering
 - k. Tempat sampah



LAMPIRAN 2

LAPORAN PRAKTIKUM I (Pemeriksaan Denyut Nadi)

Nama Operator :
Nama Orang Percobaan :
Anamnesa :



Tabel 7.

Laporan praktikum I (Pengukuran denyut nadi saat Istirahat /Rileks)

Lokasi Arteri	Pemeriksaan Denyut Nadi (Heart Rate/RR) (kali / menit)		Rata-rata (kali / menit)	Kesimpulan	Keterangan
	I	II			
a. Radialis					
a. Carotis					
a. Brachialis					
a. Femoralis					
a. Poplitea					
a. Tibialis Posterior					
a. Dorsalis Pedis					

Tabel 8.

Laporan praktikum I (Pengukuran denyut nadi **setelah beraktivitas**)

Orang percobaan melakukan aktivitas jongkok berdiri selama 1 menit, kemudin periksa denyut nadi radialis atau karotisnya !

Lokasi Arteri	Pemeriksaan Denyut Nadi (<i>Heart Rate/RR</i>) (kali / menit)	Kesimpulan
<i>a. Radialis</i>		
<i>a. Carotis</i>		

Mengetahui,

.....

Dosen Pembimbing

Tanggal :

LAMPIRAN 3

LAPORAN PRAKTIKUM II (Pengukuran Suhu)

Nama Operator :
Nama Orang Percobaan :
Anamnesa :



Tabel 9.

Laporan praktikum II (Pengukuran suhu saat istirahat)

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Suhu Tubuh (Derajat Celcius)	Rata-rata	Kesimpulan
Rileks			
<i>Axilla</i>	Waktu :		
<i>Oral</i>	Waktu :		

Tabel 10.

Laporan praktikum II (Pengukuran suhu **setelah beraktivitas**)

Orang percobaan melakukan aktivitas jongkok berdiri selama 1 menit, kemudian lakukan pengukuran suhu tubuh di *axilla* atau *oral* !

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Suhu Tubuh (Derajat Celcius)	Kesimpulan
Setelah beraktivitas		
<i>Axilla</i>	Waktu :	
<i>Oral</i>	Waktu :	

Mengetahui,

.....

Dosen Pembimbing

Tanggal :

LAMPIRAN 4

LAPORAN PRAKTIKUM III (Frekuensi Pernapasan)

Nama Operator :
Nama Orang Percobaan :
Anamnesa :



Tabel 11.

Laporan Praktikum III (Frekuensi pernapasan)

Pemeriksaan Pernapasan	I (Kali/ Menit)	II (Kali/ Menit)	Kesimpulan	Irama Pernapasan
Relaks				
Setelah beraktivitas				

Keterangan :

Orang percobaan melakukan aktivitas jongkok berdiri selama 1 menit, kemudian lakukan pemeriksaan pernapasan!

Mengetahui,

.....
Dosen Pembimbing
Tanggal :

LAMPIRAN 5

DISKUSI I

A. PENGUKURAN DENYUT NADI

1. Menurut pengamatan anda, pengukuran denyut nadi bagian mana yang paling **mudah** dan **sulit** untuk dilakukan dan diukur ? Jelaskan !
2. Berdasarkan analisis anda, berapa point rata-rata perbedaan hasil pengukuran denyut nadi untuk *a. Carotis* atau *a. Radialis* saat rileks dan setelah beraktivitas? Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan denyut nadi tersebut?



B. PENGUKURAN SUHU TUBUH

1. Menurut pengamatan anda, apa perbedaan hasil pengukuran suhu tubuh di daerah *oral* dan *axilla* ?



2. Berdasarkan analisis anda, berapa point rata-rata perbedaan hasil pengukuran suhu tubuh daerah *oral* dan *axilla* saat rileks dan setelah beraktivitas? Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan suhu tubuh tersebut?
3. Menurut anda, apakah pengamatan suhu diwaktu yang berbeda akan mempengaruhi hasil pengukuran suhu tubuh seseorang? Jelaskan !

C. PEMERIKSAAN FREKUENSI PERNAPASAN

1. Berdasarkan analisis anda, berapa point rata-rata perbedaan hasil pemeriksaan frekuensi pernapasan saat rileks dan setelah beraktivitas? Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan frekuensi pernapasan tersebut?

Mengetahui,

.....
Dosen Pembimbing

Tanggal :

LAMPIRAN 6

LAPORAN PRAKTIKUM IV (Pengukuran Tekanan Darah)

Nama Operator :
Nama Orang Percobaan :
Anamnesa :



Tabel 12.

Laporan Praktikum IV (Pengukuran tekanan darah)

PENGUKURAN	PALPASI	AUSKULTASI	
		Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Pengukuran I			
Pengukuran II			
Pengukuran III			
Rata-rata			
KESIMPULAN			

Mengetahui,

.....
Dosen Pembimbing
Tanggal :

LAMPIRAN 7

LAPORAN PRAKTIKUM V

(Pengukuran Tekanan Darah dengan Berbagai Sikap, Posisi dan Aktivitas)

Nama Operator :

Nama Orang Percobaan :

Anamnesa :



Tabel 13.

Laporan Praktikum V (Pengukuran tekanan darah dengan berbagai sikap, posisi dan aktivitas)

SIKAP / POSISI	AUSKULTASI		KESIMPULAN
	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	
Berbaring I			
Berbaring II			
Rata - Rata			
Duduk I			
Duduk II			
Rata - Rata			
Berdiri I			
Berdiri II			
Rata - Rata			
Jongkok berdiri I			
Jongkok berdiri II			
Rata- Rata			

Mengetahui,

.....

Dosen Pembimbing

Tanggal :

LAMPIRAN 8

LAPORAN PRAKTIKUM VI
(Pengukuran Tekanan Darah Arteri Saat Bernapas lambat dan Cepat)

Nama Operator :
Nama Orang Percobaan :
Anamnesa :



Tabel 14.

Laporan Praktikum VI (Pengukuran tekanan darah arteri dengan pernapasan)

SIKAP / POSISI	AUSKULTASI		KESIMPULAN
	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	
Rileks / Duduk			
Bernafas dalam dan lambat I			
Bernafas dalam dan lambat II			
Rata - Rata			
Bernafas kuat I			
Bernafas kuat II			
Rata - Rata			

Mengetahui,

.....
Dosen Pembimbing
Tanggal :

LAMPIRAN 9

DISKUSI II

A. PENGENALAN ALAT

1. Sebutkan peralatan yang digunakan dalam praktikum pengukuran tekanan darah!
2. Sebutkan bagian-bagian dari *sphygmomanometer* dan stetoskop ?



B. PEMASANGAN MANSET

1. Apa yang harus diperhatikan pada saat memasang manset ?

2. Bagaimana tahap-tahap pemasangan manset ?

3. Jelaskan alasan, mengapa udara dalam manset harus dikosongkan pada setiap kali pengukuran!

4. Jelaskan mengapa harus melakukan perabaan *a. Radialis* dan *a. Brachialis* saat melakukan pengukuran tekanan darah!



C. PENGUKURAN TEKANAN DARAH

1. Apakah yang anda ketahui mengenai pemeriksaan tekanan darah secara palpasi dan auskultasi ?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil pengukuran tekanan darah secara palpasi dan auskultasi? Jelaskan !
3. Apakah terdapat perbedaan hasil pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik secara pada palpasi dan auskultasi ? Jelaskan !

4. Fase-fase *Korottkow* manakah yang paling penting untuk pengukuran tekanan darah? Jelaskan !



5. Mengapa OP harus ditenangkan atau diistirahatkan terlebih dahulu selama 3-5 menit sebelum dilakukan pengukuran tekanan darah?
6. Menurut analisis anda, berapa point rata-rata perbedaan besar tekanan darah arteri dari berbagai macam posisi dan setelah beraktivitas? Jelaskan mengapa terjadi perbedaan tersebut?

7. Sebutkan 5 faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan darah arteri ?

