

MODUL
BAHAN AJAR CETAK
KEPERAWATAN

PRAKTIKUM BIOMEDIK DASAR DALAM KEPERAWATAN



» Washudi
Tanto Hariyanto
Kirnantoro

PRAKTIKUM BIOMEDIK DASAR
DALAM KEPERAWATAN



Pusdik SDM Kesehatan

Badan Pengembangan dan Pemberdayaan
Sumber Daya Manusia Kesehatan

Jl. Hang Jebat III Blok F3, Kebayoran Baru Jakarta Selatan - 12120
Telp. 021 726 0401, Fax. 021 726 0485, Email. pusdiknakes@yahoo.com



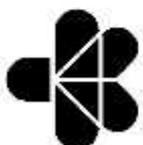
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN

MODUL
BAHAN AJAR CETAK
KEPERAWATAN

PRAKTIKUM BIOMEDIK DASAR DALAM KEPERAWATAN

» Washudi
Tanto Hariyanto
Kirnantoro



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN

BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN

Hak Cipta © dan Hak Penerbitan dilindungi Undang-undang

Cetakan pertama, Desember 2016

Penulis :
1. *Washudi*
2. *Tanto Hariyanto, S.kep.Ns.M.Biomed,*
3. *Drs. Kirnantoro, SKM.Kes*

Pengembang Desain Instruksional : *Ir. Mohamad Toha, M.Ed., Ph.D.*
Desain oleh Tim P2M2 :
Kover & Ilustrasi : *Bangun Asmo Darmanto*
Tata Letak : *Restu Mawardi*

DAFTAR ISI

KEGIATAN PRAKTIKUM BIOMEDIK KEPERAWATAN	1
Praktikum 1.	
Pemeriksaan Tekanan Darah	3
Laporan kegiatan Praktikum Pengukuran Tekanan Darah.....	8
Praktikum 2.	
Pemeriksaan Suhu Tubuh	9
Laporan Praktikum Pengukuran Suhu Tubuh.....	15
Praktikum 3.	
Pemeriksaan Penglihatan	16
Laporan Kegiatan Praktikum Pemeriksaan Visus Mata	21
Praktikum 4.	
Pemeriksaan Kekuatan Otot	22
Laporan Kegiatan Praktikum Pengukuran kekuatan Otot	31
Praktikum 5.	
Pemeriksaan Golongan Darah.....	32
Laporan Kegiatan Praktikum Pemeriksaan Golongan Darah.....	35
Praktikum 6.	
Pemeriksaan EKG	36
Laporan Kegiatan Praktikum Pemeriksaan EKG	53
Praktikum 7.	
Pemeriksaan Pendengaran Bioakustik	54
Laporan Kegiatan Praktikum Pemeriksaan Pendengaran	60
Praktikum 8.	
Pemeriksaan Reduksi Urine.....	61
Laporan Kegiatan Praktikum Pengukuran tes Benedict.....	70
Laporan Kegiatan Praktikum Tes Urin dengan Strip atau Dipstik	70
Praktikum 9.	
Pemeriksaan Protein urine.....	71
Laporan praktikum Pemeriksaan urine Metode Asam Asetat 10 %	75

✍ ■ **Praktikum Biomedik Dasar Dalam Keperawatan** ✍ ■

Hasil pemeriksaan Urine Metode Bang 75

Praktikum 10.

Pemeriksaan Hemoglobin **76**

Laporan Kegiatan Praktikum Pengukuran Hb Sahli 79

KEGIATAN PRAKTIKUM BIOMEDIK KEPERAWATAN

PENDAHULUAN

Fisika dan biologi merupakan ilmu yang mendasari proses-proses dalam tubuh sebagai tanda adanya kehidupan, dimulai dari tingkat seluler sampai dengan

organism. Saudara-Saudara peserta PJJ dengan melakukan praktikum mata kuliah fisika dan biologi Saudara-Saudara menjadi lebih yakin dan memahami dalam menjalankan tindakan keperawatan yang sesuai dengan kaidah keilmuan.

Panduan praktikum fisika dan biologi ini akan mengajak kepada peserta pendidikan jarak jauh untuk dapat memahami mekanisme kerja peralatan dan tindakan keperawatan yang sesuai dengan kaidah fungsi tubuh manusia. Sebenarnya tindakan keperawatan dan peralatan sudah sering kita gunakan/terapkan dalam memberikan asuhan keperawatan sehari-hari, namun kali ini kita akan lebih mengkaji mekanisme kerja dari prosedur tersebut. Sehingga dengan lebih mengetahui bahkan memahami mekanisme kerja peralatan maupun mekanisme kerja tindakan kita yang diperoleh dari kegiatan praktikum laboratorium dapat memberikan asuhan keperawatan dengan lebih baik kepada klien kita.

Secara garis besar panduan praktikum fisika dan biologi ini disusun berdasarkan kebutuhan praktikum Saudara di tempat kerja dalam menerapkan ilmu keperawatan. Penyusunan panduan praktikum fisika dan biologi ini terdiri dari beberapa topik sebagai berikut: Pemeriksaan Tekanan Darah, Pemeriksaan Suhu Tubuh, Pemeriksaan Penglihatan, Pemeriksaan Kekuatan Otot, Pemeriksaan Golongan Darah, Pemeriksaan EKG, Pemeriksaan Pendengaran Bioakustik, Pemeriksaan Reduksi Urine, Pemeriksaan Protein Urine, Pemeriksaan Hemoglobin.

Setelah mempelajari panduan praktikum biologi para peserta pembelajaran jarak jauh dapat: 1) melakukan prinsip pemeriksaan dengan EKG, 2) melakukan Pemeriksaan Tekanan Darah, 3) Melakukan Pemeriksaan Pendengaran, 4) melakukan Praktikum Pemeriksaan Glukotest (Reduksi Urine). Kompetensi-kompetensi di atas sangat Saudara perlukan dalam menerapkan asuhan keperawatan baik di klinik maupun di masyarakat. Wawasan dan keterampilan Saudara terhadap mekanisme peralatan dan prosedur tindakan keperawatan berdasarkan ilmu fisika dan biologi akan mempermudah pekerjaan Saudara dalam memberikan asuhan keperawatan dengan tepat terhadap klien baik di klinik maupun di masyarakat.

Proses pembelajaran praktikum yang sedang Saudara pelajari ini, dapat berjalan dengan mudah jika Saudara mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Silahkan Saudara mengurus ijin ke lahan tempat praktek Saudara di Puskesmas atau Poltekkes yang telah ditunjuk untuk melakukan pembelajaran laboratorium mata kuliah ilmu fisika dan biologi keperawatan, dan sampaikan prosedur apa saja yang akan Saudara lakukan dalam kegiatan praktikum tersebut.

2. Silakan Saudara temui instruktur praktek yang sudah ditunjuk dan silakan buat kontrak waktu untuk praktikum dengan bimbingannya.
3. Setiap prosedur praktikum silakan ambil sampel dari klien sesuai indikasi dari pemeriksaan yang sedang Saudara lakukan atau dengan sesama mahasiswa peserta PJJ.
4. Pahami dahulu Bab satu sampai tiga.
5. Baca dengan cermat langkah-langkah prosedur yang akan Saudara praktekan, jika ada yang belum di mengerti tanyakan kepada instruktur sebelum Saudara melakukan praktikum di laboratorium tempat Saudara praktikum.
6. Persiapkan semua peralatan sesuai dengan prosedur yang tertulis (jangan sampai tidak ada) atau jika peralatan dapat diganti dengan yang lain mintakan ijin terlebih dahulu kepada instruktur Saudara.
7. Ikuti dan lakukan langkah-langkah praktikum sesuai dengan petunjuk dalam pedoman praktikum.
8. Tugas mahasiswa: Saudara-Saudara peserta PJJ yang berbahagia, untuk kegiatan praktikum tersebut Saudara diberikan kewajiban untuk melaporkan kegiatan dengan sistematisa sebagai berikut:
 - a. Tuliskan identitas pasien dan diagnosis medis sesuai yang ditulis dokter
 - b. Tuliskan waktu pemeriksaan (hari, tanggal, jam pemeriksaan)
 - c. Tuliskan hasil pemeriksaan tanda-tanda vital klien
 - d. Tuliskan kegiatan pemeriksaan yang Saudara lakukan:
 - 1) Persiapan pasien
 - 2) Persiapan alat
 - 3) Prosedur tindakan
 - 4) Hasil dan intepretasinya
 - e. Konsultasikan dengan instruktur Saudara yang telah ditunjuk
9. Mintakan tanda tangan laporan kegiatan yang telah Saudara lakukan kepada instruktur Silakan ulangi kegiatan Saudara minimal tiga kali atau sampai Saudara mampu melakukan kegiatan praktikum secara mandiri.
10. Keberhasilan proses praktikum ilmu fisika dan biologi dalam pendidikan jarak jauh yang Saudara jalani saat ini sangat tergantung pada kesungguhan Saudara dalam belajar dan mengerjakan latihan, guna mempertahankan motivasi Saudara silakan belajar berkelompok dengan teman sejawat.
11. Jika Saudara mengalami kesulitan, silakan hubungi fasilitator yang mengajar atau hubungi telepon atau email.

Baiklah Saudara peserta pembelajaran jarak jauh, selamat belajar semoga anda sukses menjalankan praktikum laboratorium sederhana pada mata kuliah ini untuk meningkatkan kemampuan Saudara dalam melayani masyarakat di tempat Saudara bekerja dengan baik.

Praktikum 1

Pemeriksaan Tekanan Darah

Pokok Bahasan : Pemeriksaan Tekanan darah

Kompetensi khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan tekanan darah, diharapkan Saudara mampu :

1. Melakukan pengukuran tekanan darah
2. Membedakan Sistolik dan Diastolik

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik :

Tekanan darah adalah tekanan yang diberikan oleh sirkulasi darah pada dinding pembuluh darah, dan merupakan salah satu tanda-tanda vital utama. Pada setiap detak jantung, tekanan darah bervariasi antara tekanan maksimum (sistolik) dan minimum (diastolik). Tekanan darah dikarenakan oleh pemompaan jantung dan resistensi pembuluh darah, berkurang sebagai sirkulasi darah menjauh dari jantung melalui arteri. Tekanan darah memiliki penurunan terbesar dalam arteri kecil dan arteriol, dan terus menurun ketika bergerak melalui darah kapiler dan kembali ke jantung melalui pembuluh darah. Gravitasi, katup dalam pembuluh darah, dan memompa dari rangka kontraksi otot, adalah beberapa pengaruh lain pada tekanan darah di berbagai tempat di dalam tubuh.

Tekanan darah dinilai dalam dua hal, yaitu sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik menandakan kontraksi maksimal jantung untuk mengosongkan ventrikel dan darah di pompa keseluruh bagian tubuh, sedangkan tekanan diastolik atau tekanan istirahat yaitu tekanan darah saat pengisian ventrikel (darah dipompa oleh atrium ke ventrikel). Tekanan darah merujuk kepada tekanan yang dialami darah pada pembuluh arteri darah ketika darah di pompa oleh jantung ke seluruh anggota tubuh manusia. Tekanan darah sistolik (bunyi yang pertama)/pengosongan ventrikel dapat dipengaruhi oleh empat hal yaitu: 1) Volume cairan darah, 2) Viskositas/kekentalan darah, 3) Diameter pembuluh darah, dan 4) Kebutuhan/*demand* tubuh terhadap *supplay* darah. Tekanan darah distolik (bagian bawah) dapat di pengaruhi oleh penurunan *supplay* darah dari seluruh tubuh menuju jantung. Penurunan *venous return* disebabkan oleh: 1) Vasokonstriksi pembuluh darah yang kronis, 2) Artherosklerosis (terbentuknya plak pada pembuluh darah), 3) Arteriosklerosis (pengerasan pembuluh darah).

Pengukuran tekanan darah anda buat dengan mengambil dua ukuran dan biasanya diukur seperti berikut – 120/80 mmHg. Nomor atas (120) menunjukkan tekanan ke atas pembuluh arteri akibat denyutan jantung, dan disebut tekanan sistole. Nomor bawah (80) menunjukkan tekanan saat jantung beristirahat di antara pemompaan, dan disebut tekanan

diastole. Pemeriksaan tekanan darah biasanya dilakukan pada lengan kanan, kecuali pada lengan tersebut terdapat cedera. Perbedaan antara tekanan sistolik dan diastolik disebut tekanan denyut. Di Indonesia, tekanan darah biasanya diukur dengan tensimeter air raksa. Saat yang paling baik untuk mengukur tekanan darah adalah saat Anda istirahat dan dalam keadaan duduk atau berbaring.

Tidak ada nilai tekanan darah 'normal' yang tepat, namun dihitung berdasarkan rentang nilai berdasarkan kondisi seseorang. Tekanan darah amat dipengaruhi saat itu, misalnya seorang pelari yang baru saja melakukan lari maraton, memiliki tekanan yang tinggi, namun ia dalam nilai sehat. Dalam kondisi pasien tidak bekerja berat, tekanan darah normal berkisar 120/80 mmHg. Tekanan darah tinggi atau hipertensi diukur pada nilai sistolik 140-160 mmHg. Tekanan darah rendah disebut hipotensi.

Untuk mengukur tekanan darah maka perlu dilakukan pengukuran tekanan darah secara rutin. Pengukuran tekanan darah dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Pada metode langsung, kateter arteri dimasukkan ke dalam arteri. Walaupun hasilnya sangat tepat, akan tetapi metode pengukuran ini sangat berbahaya dan dapat menimbulkan masalah kesehatan lain (Smeltzer & Bare, 2010). Menurut Nursecerdas (2009), bahaya yang dapat ditimbulkan saat pemasangan kateter arteri yaitu nyeri inflamasi pada lokasi penusukkan, bekuan darah karena tertekuknya kateter, perdarahan: ekimosis bila jarum lepas dan tromboflebitis.

Sedangkan pengukuran tidak langsung dapat dilakukan dengan menggunakan sphygmomanometer dan stetoskop. Sphygmomanometer tersusun atas manset yang dapat dikembangkan dan alat pengukur tekanan yang berhubungan dengan ringga dalam manset. Alat ini dikalibrasi sedemikian rupa sehingga tekanan yang terbaca pada manometer sesuai dengan tekanan dalam milimeter air raksa yang dihantarkan oleh arteri brakialis (Smeltzer & Bare, 2010). Adapun cara pengukuran tekanan darah dimulai dengan membalutkan manset dengan kencang dan lembut pada lengan atas dan dikembangkan dengan pompa. Tekanan dalam manset dinaikkan sampai denyut radial atau brakial menghilang.

Hilangnya denyutan menunjukkan bahwa tekanan sistolik darah telah dilampaui dan arteri brakialis telah tertutup. Manset dikembangkan lagi sebesar 20 sampai 30 mmHg di atas titik hilangnya denyutan radial. Kemudian manset dikempiskan perlahan, dan dilakukan pembacaan secara auskultasi maupun palpasi. Dengan palpasi kita hanya dapat mengukur tekanan sistolik. Sedangkan dengan auskultasi kita dapat mengukur tekanan sistolik dan diastolik dengan lebih akurat (Smeltzer & Bare, 2001).

Untuk mengauskultasi tekanan darah, ujung stetoskop yang berbentuk corong atau diafragma anda letakkan pada arteri brakialis, tepat di bawah lipatan siku (rongga antekubital), yang merupakan titik dimana arteri brakialis muncul diantara kedua kaput otot

biseps. Manset dikempiskan dengan kecepatan 2 sampai 3 mmHg per detik, sementara kita mendengarkan awitan bunyi berdetak, yang menunjukkan tekanan darah sistolik. Bunyi tersebut dikenal sebagai Bunyi Korotkoff yang terjadi bersamaan dengan detak jantung, dan akan terus terdengar dari arteri brakialis sampai tekanan dalam manset turun di bawah tekanan diastolik dan pada titik tersebut, bunyi akan menghilang (Smeltzer & Bare, 2010).

Instrumen pengukur tekanan darah

Peralatan yang digunakan untuk mengukur tekanan darah kita sebut dengan tensi meter atau sfigmomanometer, seperti yang sudah anda ketahui tensi meter ada beberapa macam, namun demikian dapat kita kelompokkan menjadi tiga macam. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

1. Tensi meter air raksa, tensi meter air raksa mempunyai kemampuan untuk hasil pengukuran yang paling valid, namun demikian karena bahan terbuat dari tabung kaca maka kurang fleksibel untuk di gunakan *outdoor*.
2. Tensi meter digital, tensi meter digital mempunyai kemampuan untuk hasil pengukuran yang paling detail mengingat pengukuran menggunakan digital sehingga aspek subyektifitas pengamatan dapat diminimalisir, namun demikian karena untuk pengoperasionalannya menggunakan listrik dengan arus DC (baterai) maka jika ada penurunan daya hasil pengukuran tidak valid, meskipun sangat fleksibel untuk pengukuran *outdoor*.
3. Tensi meter pegas/jarum, tensi meter pegas mempunyai kemampuan untuk hasil pengukuran yang relatif kurang valid hal ini disebabkan adanya masa kelenturuan pegas yang selalu menurun, namun demikian karena bahan terbuat dari logam dan relatif kecil maka relatif fleksibel untuk di gunakan *outdoor*.

Prosedur pemeriksaan tekanan darah

Pengertian

Merupakan tatacara pemeriksaan tekanan darah. Tekanan darah merupakan indikator untuk menilai sistem kardiovaskuler bersamaan dengan pemeriksaan nadi.

Tujuan

Mengetahui nilai tekanan darah sistol dan diastol.

Persiapan pasien

1. Anda berikan posisi pengukuran pasien yang nyaman (berbaring atau duduk)
2. Jelaskan prosedur tindakan dan tujuan pemeriksaan
3. Berikan komunikasi terapeutik untuk memberikan ketenangan pasien

Persiapan alat

1. Sphigmomanometer (tensi meter) yang terdiri dari:

- a. Manometer air raksa dan klep penutup dan pembuka.
 - b. Manset udara
 - c. Slang karet
 - d. Pompa udara dari karet dan sekrup pembuka penutup.
2. Stetoskop.
 3. Buku catatan nadi.
 4. Pena



Gambar 1: macam-macam tensi meter
Sumber: www. Mediknews.com, diunduh 2016.

Prosedur

CARA PALPASI

1. Jelaskan prosedur pada klien.
2. Cuci tangan
3. Atur posisi pasien.
4. Letakkan lengan yang hendak diukur pada posisi telentang.
5. Lengan baju dibuka.
6. Pasang manset pada lengan kanan/kiri atas sekitar 3 cm di atas *fossa cubiti* (jangan terlalu ketat maupun terlalu longgar).
7. Tentukan denyut nadi arteri radialis dekstra/sinistra.
8. Pompa balon udara manset sampai denyut nadi arteri radialis tidak teraba.
9. Pompa terus sampai manometer setinggi 20 mm Hg lebih tinggi dari titik radialis tidak teraba.
10. Letakkan diafragma stetoskop di atas nadi brachialis dan kempeskan balon udara manset secara perlahan dan berkesinambungan dengan memutar skrup pada pompa udara berlawanan arah jarum jam.
11. Catat hasil.
12. Cuci tangan setelah prosedur dilakukan.



Gambar 2: cara melakukan pengukuran tekanan darah

Sumber: www.hermankampus.blogspot.com, diunduh 2016

CARA AUSKULTASI :

1. Jelaskan prosedur pada klien.
2. Cuci tangan
3. Atur posisi pasien.
4. Letakkan lengan yang hendak diukur pada posisi telentang.
5. Lengan baju dibuka.
6. Pasang manset pada lengan kanan/kiri atas sekitar 3 cm di atas *fossa cubiti* (jangan terlalu ketat maupun terlalu longgar).
7. Tentukan denyut nadi arteri radialis dekstra/sinistra.
8. Pompa balon udara manset sampai denyut nadi arteri radialis tidak teraba.
9. Pompa terus sampai manometer setinggi 20 mm Hg lebih tinggi dari titik radialis tidak teraba.
10. Letakkan diafragma stetoskop di atas nadi brachialis dan dengarkan.
11. Kempeskan balon udara manset secara perlahan dan berkesinambungan dengan memutar skrup pada pompa udara berlawanan arah jarum jam.
12. Catat tinggi air raksa manometer saat pertama kali terdengar kembali denyut.
13. Catat tinggi air raksa manometer
 - a. Suara Korotkoff I: menunjukkan besarnya tekanan sistolik secara auskultasi.
 - b. Suara Korotkoff IV/V: menunjukkan besarnya tekanan diastolik secara auskultasi.
14. Catat hasilnya pada catatan pasien.
15. Cuci tangan setelah prosedur dilakukan.

LAPORAN KEGIATAN PRAKTIKUM PENGUKURAN TEKANAN DARAH

Nama pasien :
Usia :
Jenis kelamin :
Dx medis :

Hasil pemeriksaan	Intepretasi

Mahasiswa

.....
NIM.....

Mengetahui
Instruktur praktikum

.....
.....

Praktikum 2

Pemeriksaan Suhu Tubuh

Pokok Bahasan : Pemeriksaan Suhu Tubuh

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan suhu tubuh, diharapkan Saudara mampu :

1. Memahami perbedaan berbagai temperatur di berbagai tempat ditubuh (suhu inti dan suhu permukaan)
2. Mengetahui dan mampu melakukan pengukuran suhu tubuh secara oral dengan baik dan benar
3. Mengetahui dan mampu melakukan pengukuran suhu tubuh secara aksiler dengan baik dan benar
4. Mengetahui dan mampu melakukan pengukuran suhu tubuh secara rektal dengan baik dan benar
5. Mengetahui dan mampu melakukan pengukuran suhu tubuh secara rektal dengan baik dan benar

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik :

Suhu adalah pernyataan tentang perbandingan (derajat) panas suatu zat. Dapat pula dikatakan sebagai ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Sedangkan dalam bidang termodinamika suhu adalah suatu ukuran kecenderungan bentuk atau sistem untuk melepaskan tenaga secara spontan. Dalam dunia kesehatan, pemeriksaan suhu tubuh termasuk dalam tolak ukur utama untuk mengetahui keadaan pasien dan diagnosa. Sehingga, kemampuan pengukuran suhu tubuh sangatlah penting bagi tenaga kesehatan dibidang apapun.

Instrumen pengukur tekanan darah

Alat dan bahan

Alat dan bahan terdiri dari thermometer (oral, aksila, rectal dan timpani), desinfektan/antiseptic, tisu, sarung tangan

A. PROSEDUR DAN PRAKTIKUM

1. Mengukur Suhu Oral

Yaitu mengukur suhu badan dengan menggunakan termometer yang ditempatkan di mulut.

- a. Jelaskan pada klien tentang tindakan yang akan dilakukan
- b. Dekatkan alat kesamping klien
- c. Mencuci tangan dan memakai sarung tangan
- d. Menempatkan termometer di bawah lidah klien dalam kantung sub lingual lateral ketengah rahang bawah
- e. Meminta klien menahan termometer dengan bibir terkutup dan hindari penggigitan. Bila klien tidak mampu menahan termometer dalam mulut maka pegangi termometer
- f. Biarkan termometer di tempat tersebut :
 - 1) Termometer air raksa : 2-3 menit
 - 2) Termometer Digital : sampai sinyal terdengar
- g. Keluarkan termometer dengan hati-hati
- h. Baca air raksa atau digitnya
- i. Bersihkan termometer memakai tisu dengan gerakan memutar dari atas ke arah reservoir, kemudian buang tisu di bungkuk
- j. Menurunkan tingkat air raksa/mengembalikan thermometer digital ke skala awal
- k. Mengembalikan termometer pada tempatnya
- l. Melepas sarung tangan dan mencuci tangan
- m. Mendokumentasikan hasil tindakan



Gambar 3: pengukuran suhu oral

Sumber: www.drlusia.blogspot.com, diakses pada 2016

2. Mengukur Suhu Aksila

Yaitu mengukur suhu badan dengan menggunakan termometer yang di tempatkan di ketiak (aksila). Suhu aksila tidak seakurat pengukuran rektal atau oral, dan ini umumnya mengukur 1 derajat lebih rendah dari suhu oral jika diukur secara bersamaan.

- a. Menjelaskan pada klien tentang tidakan yang akan dilakukan
- b. Mendekatkan alat ke samping klien

- c. Mencuci tangan dan memakai sarung tangan
- d. Memasang tirai atau menutup gorden/pintu ruangan
- e. Membantu klien untuk duduk atau posisi berbaring terlentang. Buka pakaian pada lengan klien
- f. Menempatkan termometer di tengah ketiak, turunkan lengan dan silangkan lengan di bawah klien
- g. Biarkan termometer di tempat tersebut
 - 1) Termometer air raksa : 5-10 Menit
 - 2) Termometer digital : sampai sinyal terdengar
- h. Keluarkan termometer dengan hati-hati
- i. Baca air raksa atau digitnya
- j. Lap termometer memakai tisu dengan gerakan memutar dari atas ke arah reservoir, kemudian tisu dibengkok
- k. Membantu klien merapikan bajunya
- l. Menurunkan tingkat air raksa/mengembalikan termometer digital ke skala awal
- m. Mengembalikan termometer pada tempatnya
- n. Melepas sarung tangan dan mencuci tangan
- o. Mendokumentasikan hasil tindakan



Gambar 4: Pengukuran Suhu axila

Sumber: www.delimapersadanelafatma.wordpress.com, diakses pada 2016.

3. Mengukur Suhu Rektal

Yaitu mengukur suhu badan dengan menggunakan termometer yang ditempatkan di rektal. American Academy of Pediatric merekomendasikan pengukuran suhu rectal untuk anak di bawah usia 3 tahun, karena hal ini memberikan bacaan yang paling akurat dari suhu utama tubuh. Pengukuran suhu rectal akan membaca sekitar 1 derajat lebih tinggi dari suhu oral jika dilakukan pengukuran secara bersamaan.

- a. Menjelaskan pada klien tentang tindakan yang akan dilakukan
- b. Mendekatkan alat ke samping klien
- c. Mencuci tangan dan memakai sarung tangan
- d. Memasang tirai atau menutup gorden/pintu ruangan

- e. Membuka pakaian bagian bawah
- f. Mengatur posisi klien
Dewasa : Sim atau miring dan kaki sebelah atas tekuk ke arah perut
Bayi/anak : Tengkurap/terlentang
- g. Melumasi ujung termometer dengan Vaseline, sekitar 2,5-3,5 cm untuk orang dewasa dan 1,5-2,5 untuk bayi/anak
- h. Membuka anus dengan menaikkan bokong atas dengan tangan kiri (untuk orang dewasa). Bila bayi tengkurap di tempat tidur, renggangkan kedua bokong dengan jari-jari.
- i. Minta klien menarik nafas dalam dan masukkan termometer secara perlahan ke dalam anus sekitar 3,5 cm pada orang dewasa dan pada bayi 1,5-2,5 cm
- j. Pegang termometer ditempatnya selama 2-3 menit (orang dewasa) dan 5 menit (untuk anak-anak)
- k. Keluarkan termometer dengan hati-hati
- l. Baca air raksa atau digitnya
- m. Lap termometer memakai tisu dengan gerakan memutar dari atas ke arah reservoir, kemudian buang tisu di bengkok
- n. Melap area anal untuk membersihkan pelumas atau feces dan merapikan klien
- o. Membersihkan termometer air raksa
- p. Menurunkan tingkat air raksa/mengembalikan termometer digital ke skala awal
- q. Mengembalikan termometer pada tempatnya
- r. Melepas sarung tangan dan mencuci tangan
- s. Mendokumentasikan hasil tindakan



Gambar 5: Pengukuran Rectal

Sumber: <http://id.wikihow.com>, diakses 2016

4. Mengukur Suhu Tympanic

Yaitu, mengukur suhu badan dengan menggunakan termometer yang ditempatkan di telinga. Pengukuran suhu gendang telinga tidak akurat pada anak-anak kecil dan tidak boleh digunakan pada anak di bawah 3 tahun (36 bulan). Hal ini terutama berlaku pada bayi dibawah 3 bulan dimana pengukuran suhu yang akurat adalah sangat penting.

- a. Menjelaskan pada klien tentang tindakan yang akan dilakukan

- b. Mendekatkan alat ke samping klien
- c. Mencuci tangan dan memakai sarung tangan
- d. Masukkan termometer ke dalam telinga pasien
- e. Setelah dirasa cukup, keluarkan dengan hati-hati
- f. Lap termometer memakai tisu dengan gerakan memutar dari atas ke arah reservoir, kemudian buang tisu di bengkok
- g. Baca air raksa atau digitnya
- h. Menurunkan tingkat air raksa/mengembalikan termometer digital ke skala awal
- i. Mengembalikan termometer pada tempatnya
- j. Melepas sarung tangan dan mencuci tangan
- k. Mendokumentasikan hasil tindakan



Gambar 6: pengukuran suhu tympanic

Sumber: www.UMM.ac.id, diakses 2016

Suhu tubuh manusia normal secara umum berada pada rentang 36,5°C – 37,5°C. Rentang suhu normal tersebut didapatkan dari rata-rata suhu yang dihasilkan dari berbagai bagian tubuh manusia (dalam hal ini adalah oral, aksila, rectal dan timpani). Akan tetapi suhu dapat berubah tergantung lingkungan serta kondisi. Secara spesifik dapat dilihat dalam Gambar 7.

USIA	SUHU (°C)
3 bulan	37,5
6 bulan	37,5
1 tahun	37,7
3 tahun	37,2
5 tahun	37,0
7 tahun	36,8
9 tahun	36,7
11 tahun	36,7
13 tahun	36,6
Dewasa	36,4
> 70 tahun	36,0

Gambar 7: Rata-rata suhu normal berdasarkan usia

Sumber: Perry & Potter, 2012

5. Kategori suhu tubuh

Setelah dilakukan pengukuran suhu tubuh, maka kita harus menilai berdasarkan rentang suhu normal 36,5 – 37,5°C dan dikategorikan berdasarkan hasil, yaitu:

- a. Hipotermi, bila suhu tubuh kurang dari 36°C
- b. Normal, bila suhu tubuh berkisar antara 36 – 37,5°C
- c. Febris/pireksia, bila suhu tubuh antara 37,5 – 40°C
- d. Hipertermi, bila suhu tubuh lebih dari 40°C

Catat hasil dan kesimpulan yang didapat dalam lembar hasil pengukuran untuk kemudian dilaporkan.

Praktikum 3

Pemeriksaan Penglihatan

Pokok Bahasan : Pemeriksaan Penglihatan

Kompetensi khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan penglihatan, diharapkan Saudara mampu :

1. Melakukan pemeriksaan penglihatan
2. Membedakan visus

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik :

Visus adalah ketajaman atau kejernihan penglihatan, sebuah bentuk yang khusus di mana tergantung dari ketajaman fokus retina dalam bola mata dan sensitifitas dari interpretasi di otak. Untuk menghasilkan detail penglihatan, sistem optik mata harus memproyeksikan gambaran yang fokus pada fovea, sebuah daerah di dalam makula yang memiliki densitas tertinggi akan fotoreseptor konus/kerucut sehingga memiliki resolusi tertinggi dan penglihatan warna terbaik.

Landasan Teori

Perkembangan yang normal dari ketajaman visus tergantung dari input visual di usia yang sangat muda. Segala macam bentuk gangguan visual yang menghalangi input visual dalam jangka waktu yang lama seperti katarak, strabismus, atau penutupan dan penekanan pada mata selama menjalani terapi medis biasanya berakibat sebagai penurunan ketajaman visus berat dan permanen pada mata yang terkena jika tidak segera dikoreksi atau diobati di usia muda.

Penurunan tajam penglihatan direfleksikan dalam berbagai macam abnormalitas pada sel-sel di korteks visual. Perubahan-perubahan ini meliputi penurunan yang nyata akan jumlah sel-sel yang terhubung pada mata yan terkena dan juga beberapa sel yang menghubungkan kedua bola mata, yang bermanifestasi sebagai hilangnya penglihatan binokular dan kedalaman persepsi atau streopsis. Mata terhubung pada korteks visual melalui nervus optikus yang muncul dari belakang mata. Kedua nervus opticus tersebut bertemu pada kiasma optikum di mana sekitar separuh dari serat-serat masing-masing mata bersilang menuju tempat lawannya ke sisi lawannya dan terhubung dengan serat saraf dari bagian mata yang lain akan menghasilkan lapangan pandang yang sebenarnya. Gabungan dari serat saraf dari kedua mata membentuk traktus optikus. Semua ini membentuk dasar fisiologi dari penglihatan binokular. Traktus ini akan berhenti di otak tengah yang disebut nukleus genikulatus lateral untuk kemudian berlanjut menuju korteks visual sepanjang kumpulan serat-serat saraf yang disebut radiasio optika.

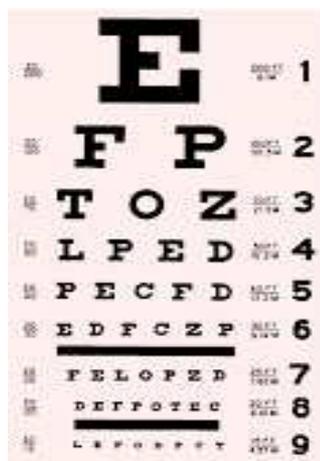
Berbagai penurunan tajam penglihatan secara tiba-tiba selalu merupakan hal yang harus diperhatikan. Penyebab tersering dari turunnya ketajaman penglihatan adalah katarak, dan parut kornea yang mempengaruhi jalur penglihatan, penyakit-penyakit yang mempengaruhi retina seperti degenarasi makular, dan diabetes, penyakit-penyakit yang mengenai jaras optik menuju otak seperti tumor dan sklerosis multipel, dan penyakit-penyakit yang mengenai korteks visual seperti stroke dan tumor. Segala macam bentuk proses patologis pada sistem penglihatan baik pada usia tua yang merupakan periode kritis, akan menyebabkan penurunan tajam penglihatan. Maka, pengukuran tajam penglihatan adalah sebuah tes yang sederhana dalam menentukan status kesehatan mata, sistem penglihatan sentral, dan jaras-jaras penglihatan menuju otak.

Instrument dan Prosedure Pemeriksaan Penglihatan

Cara memeriksa visus ada beberapa tahap

Menggunakan 'chart' => yaitu membaca 'chart' dari jarak yang ditentukan, biasanya 5 atau 6 meter. digunakan jarak sepanjang itu karena pada jarak tersebut mata normal akan relaksasi dan tidak berakomodasi. Kartu yang digunakan ada beberapa macam :

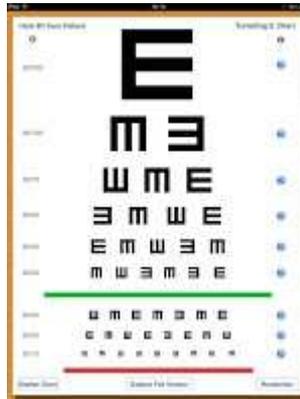
- Snellen chart => kartu bertuliskan beberapa huruf dengan ukuran yang berbeda => digunakan untuk pasien yang bisa membaca.



Gambar 8: Snellen chart

Sumber: www.Wikipedia.com, 2016

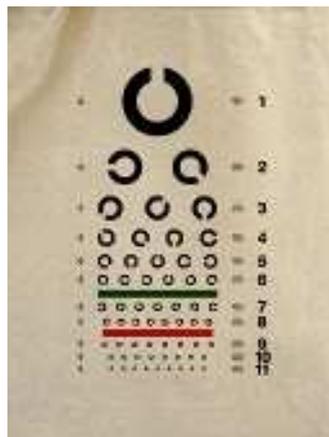
E chart => kartu yang bertuliskan huruf E semua, tapi arah kakinya berbeda-beda.



Gambar 9: E chart

Sumber: www.Wikipedia.com, 2016

- Cincin Landolt => Kartu dengan tulisan berbentuk huruf 'c', tapi dengan arah cincin yang berbeda-beda.



Gambar 10: Cincin Landolt

Sumber: www.slideshare.net, 2016

Alat dan bahan

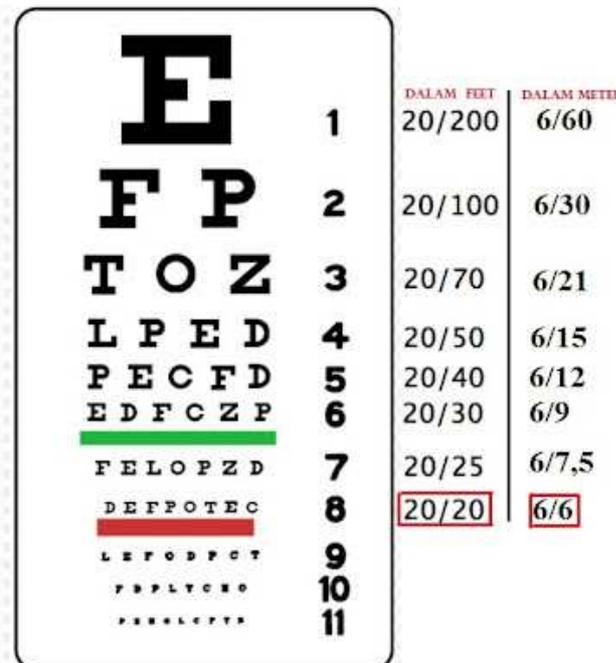
Alat yang digunakan adalah Kartu (Snellen chart), penutup mata, dan lembar observasi.

Cara memeriksa

1. Kartu diletakkan pada jarak 5 atau 6 meter dari pasien dengan posisi lebih tinggi atau sejajar dengan mata pasien. Bila jarak 5 meter, maka visus normal akan bernilai 5/5 artinya mata normal dapat melihat pada jarak 5 meter, pasien juga dapat melihat pada jarak 5 meter. Bilamana berjarak 6 m, berarti visus normalnya 6/6. Satuan selain meter ada kaki = 20/20, ada juga log (logaritma).

2. Pastikan cahaya harus cukup
3. Bila ingin memeriksa visus mata kanan, maka mata kiri harus ditutup dan pasien diminta membaca kartu.
4. Cara menilai visus dari hasil membaca kartu :
 - a. Bila pasien dapat membaca kartu pada baris dengan visus 5/5 atau 6/6, maka tidak usah membaca pada baris berikutnya => artinya mata normal/ visus normal
 - b. Bila pasien tidak dapat membaca kartu pada baris tertentu di atas visus normal, maka cek pada 1 baris tersebut
 - 1) Bila cuma tidak bisa membaca 1 huruf, berarti visusnya terletak pada baris tersebut dengan false 1.
 - 2) Bila tidak dapat membaca 2 huruf, berarti visusnya terletak pada baris tersebut dengan false 2.
 - 3) Bila tidak dapat membaca lebih dari setengah jumlah huruf yang ada, berarti visusnya berada di baris tepat di atas baris yang tidak dapat dibaca.
 - 4) Bila tidak dapat membaca satu baris, berarti visusnya terdapat pada baris di atasnya.
 - c. Bila terdapat penurunan/tidak ada kemajuan visus, maka cek dengan menggunakan pinhole (alat untuk memfokuskan titik pada penglihatan pasien)
 - 1) Bila visus tetap berkurang => berarti bukan kelainan refraksi
 - 2) Bila visus menjadi lebih baik dari sebelumnya => berarti merupakan kelainan refraksi

Contoh: membaca Snellen chart



Gambar 11: Membaca Snellen chart
 Sumber: www.Wikipedia.com, 2016

Membaca Hasil pemeriksaan Snellen Chart

1. visus normal orang adalah 20/20 (dalam feet) atau 6/6 (dalam meter).
2. Jika penderita hanya bisa melihat 3 huruf dari 6 huruf (50%) maka dianggap pada baris tersebut belum lolos atau visus nya 6/12 meter (sebagai contoh tidak lulus dari baris 6 maka dianggap visusnya bisa melihat pada baris 5).
3. Semisal lebih dari 3 huruf (lebih dari 50%) maka visusnya dianggap lolos atau visusnya 6/9 meter (sebagai contoh lulus dari baris 6 maka dianggap visusnya bisa melihat pada baris 6).
4. Bisa dikatakan juga, semisal penderita hanya bisa melihat 3 huruf dari 6 huruf atau 50% (baris 6) maka visus ditulis 6/12 meter plus 3 atau visus 6/9 meter false 3.
5. Bila tidak bisa membaca kartu, maka dilakukan penghitungan jari.

Cara Memeriksa Visus Dengan Jari tangan

1. Penghitungan jari di mulai pada jarak tepat di depan Snellen Chart => jarak 5m atau 6 m
2. Dapat menghitung jari pada jarak 6 m => maka visusnya 6/60
3. Bila tidak dapat menghitung jari pada jarak 6 m, maka maju 1 m dan lakukan penghitungan jari. Bila pasien dapat membaca, visusnya 5/60.
4. Begitu seterusnya, bila tidak dapat menghitung jari 5 m, di majukan jadi 4 m, terus maju 3 m, sampai 1 m di depan pasien.
5. Bila tidak bisa dengan menghitung jari, maka dilakukan pemeriksaan dengan goyangan/lambaian tangan.

Cara Memeriksa Visus dengan Lambaian tangan

1. Lambaian/goyangan tangan dilakukan tepat 1 m di depan pasien.
2. Dapat berupa lambaian ke kiri dan kanan, atau keatas dan bawah. Bila pasien dapat menyebutkan arah lambaian tangan , berarti visusnya 1/300
3. Bila tidak bisa melihat lambaian tangan, maka pemeriksaan visus dilakukan dengan memberikan penyinaran, yaitu dapat menggunakan 'pen light'.

Cara Memeriksa dengan cahaya

1. Bila dapat melihat sinar, berarti visusnya 1/~ (satu/tak terhingga)
2. Tentukan arah proyeksi: Bila pasien dapat menyebutkan dari mana arah sinar yang datang, berarti visusnya 1/~ dengan proyeksi baik.
3. Proyeksi sinar ini di cek dari 4 arah. Hal tersebut untuk mengetahui apakah tangkapan retina masih bagus pada 4 sisinya, temporal, nasal, superior, dan inferior.
4. Bila tak dapat menyebutkan dari mana arah sinar yang datang, berarti visusnya 1/~ dengan proyeksi salah.
5. Bila tidak dapat melihat cahaya sama sekali , maka dikatakan visusnya = 0 (nol)

Catatlah hasil pemeriksaan pada lembar observasi dan simpulkan hasilnya.

LAPORAN KEGIATAN PRAKTIKUM PEMERIKSAAN VISUS MATA

Nama :
Usia :
Jenis Kelamin :

Hasil Pemeriksaan	Visus Mata kanan	Visus Mata kiri

Mahasiswa

.....
Mengetahui Instruktur

Praktikum 4

Pemeriksaan Kekuatan Otot

Pokok bahasan : Pemeriksaan kekuatan otot

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan kekuatan otot ini, diharapkan Saudara mampu.

1. Melakukan pemeriksaan kekuatan otot
 - a. Kaki : quadriceps femoris, gastrocnemius dan hamstring
 - b. Punggung : trapezius dan paraspinalis
 - c. Tangan : Manum digitorum
2. Mengamati pengaruh peregangan terhadap kekuatan otot
3. Mengamati pengaruh repetisi terhadap kekuatan otot.

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik:

Kekuatan otot merupakan salah satu variabel penting dalam pemeriksaan dan evaluasi kebugaran fisik.

Kekuatan otot dipengaruhi oleh factor rangsangan saraf, besar recruitment, peregangan, dan jenis atau tipe jaringan otot itu sendiri. Otot yang sering diperiksa sebagai sampel kekuatan otot adalah otot kaki atau tungkai dan otot tersebut menyebabkan timbulnya gangguan medis, seperti osteoarthritis, kifosis, skoliosis dan lordosis punggung.

A. Landasan Teori

Strength adalah kemampuan suatu otot atau sekelompok otot untuk menghasilkan ketegangan atau gaya selama usaha maksimal, baik secara dinamik maupun statik. Pengukuran strength dengan menggunakan MMT, Dinamometer dan Sphygmomanometer.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot normal :

1. Ukuran diameter otot
2. Ukuran ketegangan pada saat kontraksi
3. Banyaknya motor unit
4. Tipe kontraksi otot
5. Tipe serabut otot
6. Simpanan energi dan suplai darah
7. Kecepatan kontraksi
8. Motivasi orang yang bersangkutan

B. Kekuatan Otot Punggung

Otot punggung memiliki peranan yang sangat besar dalam aktivitas sehari-hari. Gerakan-gerakan seperti saat tarik tambang, mengemudi, menimba air, berenang, membuka pintu, dan memanjat memerlukan bantuan otot punggung. Dalam olahraga, otot punggung yang kuat dan terlatih baik akan mendukung performa dalam cabang berenang (mengayuh), judo (menarik), bilyar (mencondongkan tubuh), golg (mengayun), dayung, selancar, hingga panjat tebing dan gulat.

Otot punggung yang lemah menggambarkan potensi cedera yang tinggi, karena otot punggung adalah salah satu otot penyangga tubuh yang berada di pusat tubuh manusia. Bersamaan dengan otot-otot yang menyelimuti perut, otot punggung termasuk dalam kategori *core muscle* atau otot pusat tubuh. Sakit pinggang yang diderita oleh banyak orang adalah pertanda otot punggung yang lemah. Banyak orang yang sakit pinggang justru menghindari melakukan latihan punggung dengan alasan takut cedera. Hal yang sebaliknya justru terjadi, di mana latihan punggung dengan beban justru membantu meningkatkan kekuatan otot punggung sehingga rasa sakit tersebut bisa dihilangkan atau diminimalisir.

C. Kekuatan Otot Tangan

Kekuatan genggam tangan memerlukan kombinasi aksi dari sejumlah otot tangan dan lengan bawah, dan aksi ini sangat penting untuk banyak aktivitas sehari-hari. Kekuatan genggam tangan adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam pengukuran kekuatan ekstremitas atas. Kekuatan genggam tangan merupakan suatu indikator status nutrisi yang sangat berguna, khususnya saat pengukuran antropometri gagal membedakan seseorang *undernourished* dari *underweight*. Kekuatan otot genggam tangan juga termasuk dalam komponen kesegaran jasmani, maka sangat perlu untuk kekuatan otot ini tetap selalu dilatih untuk ditingkatkan kekuatannya. Alat yang digunakan dalam tes Grip Strength ini adalah Grip Strength Dynamometer atau Hand Dynamometer. Satuan dari alat ini adalah Kilogram (Kg).

Pengukuran dilakukan pada posisi berdiri dengan kaki kiri maju, tangan kanan menyilang perut. Setelah dijelaskan subyek kemudian menarik pegas dynamometer sekuat yang bisa dilakukan dalam beberapa detik kemudian dilepaskan. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali, dan nilai tertinggi yang digunakan dalam analisis.

Adanya perbedaan kekuatan genggam tangan antara laki-laki dan perempuan dapat dijelaskan oleh besarnya perbedaan massa otot antara laki-laki dan perempuan. Perempuan secara signifikan memiliki kekuatan yang lebih rendah per cm^2 luas otot lengan.

D. Daya Ledak Otot

Berikut adalah berbagai definisi dari daya ledak otot berdasarkan literatur yang berbeda-beda:

1. Daya ledak merupakan suatu unsur diantara unsur-unsur komponen kondisi fisik yaitu kemampuan biomotorik manusia, yang dapat ditingkatkan sampai batas-batas tertentu dengan melakukan latihan-latihan tertentu yang sesuai.
2. Daya ledak adalah suatu kemampuan seorang atlet untuk mengatasi suatu hambatan dengan kecepatan kontraksi yang tinggi. Daya ledak ini diperlukan di beberapa gerakan asiklis, misalnya pada atlet seperti melempar, tendangan tinggi atau tendangan jauh (Harre,1982:16). Lebih lanjut dikatakan bahwa daya ledak adalah kemampuan olahragawan untuk mengatasi tahanan dengan suatu kecepatan kontraksi tinggi (Harre, 1982:102).
3. Daya ledak ialah kombinasi dari kecepatan maksimal dan kekuatan maksimal. Daya ledak ini harus ditunjukkan oleh perpindahan tubuh (dalam tendangan jauh) atau benda (peluru yang ditolakkan) melintasi udara, dimana otot-otot harus mengeluarkan kekuatan dengan kecepatan yang tinggi, agar dapat membawa tubuh atau obyek pada saat pelaksanaan gerak untuk dapat mencapai suatu jarak (Janssen,1983:167).
4. Daya ledak ialah kemampuan sebuah otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kekuatan dan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh (Suharno HP, 1984:11). Daya ledak atau *explosive power* adalah kemampuan otot atau sekelompok otot seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya atau sesingkat-singkatnya. Unjuk kerja kekuatan maksimal yang dilakukan dalam waktu singkat ini tercermin seperti dalam aktivitas tendangan tinggi, tolak peluru, serta gerak lain yang bersifat eksplosif.
5. Daya ledak merupakan hasil perpaduan dari kekuatan dan kecepatan pada kontraksi otot (Bompa,1983:231; Fox,1988:144). Daya ledak merupakan salah satu dari komponen gerak yang sangat penting untuk melakukan aktivitas yang sangat berat karena dapat menentukan seberapa kuat orang memukul, seberapa jauh seseorang dapat melempar, seberapa cepat seseorang dapat berlari dan lainnya.
6. Radcliffe dan Farentinos (1985:1-33) menyatakan bahwa daya ledak adalah faktor utama dalam pelaksanaan segala macam ketrampilan gerak dalam berbagai cabang olahraga. Berdasar pada definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa dua unsur penting yang menentukan kualitas daya ledak adalah kekuatan dan kecepatan.

Upaya dalam meningkatkan unsur daya ledak dapat dilakukan dengan cara :

1. meningkatkan kekuatan tanpa mengabaikan kecepatan atau menitik beratkan pada kekuatan
2. meningkatkan kecepatan tanpa mengabaikan kekuatan atau menitik beratkan pada kecepatan
3. meningkatkan kedua-duanya sekaligus, kekuatan dan kecepatan dilatih secara simultan (Jessen, Schultz dan Bangertes, 1984 : 17).

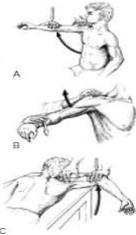
Latihan kombinasi antara kekuatan dan kecepatan merupakan latihan untuk meningkatkan kualitas kondisi fisik dengan tujuan utama meningkatkan daya ledak. Latihan

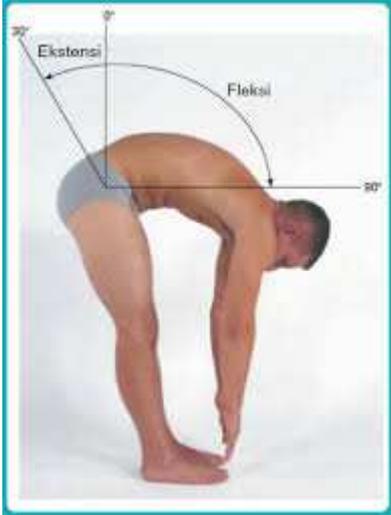
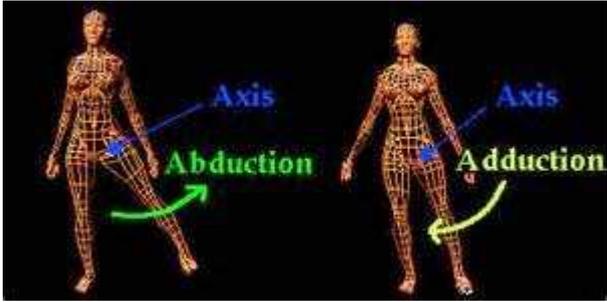
tersebut memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap nilai dinamis jika dibandingkan dengan latihan kekuatan saja. Adapun dalam mengembangkan daya ledak, beban latihan tidak boleh terlalu berat sehingga gerakan yang dilakukan dapat berlangsung cepat dan frekuensinya banyak (Pyke, 1980:75)

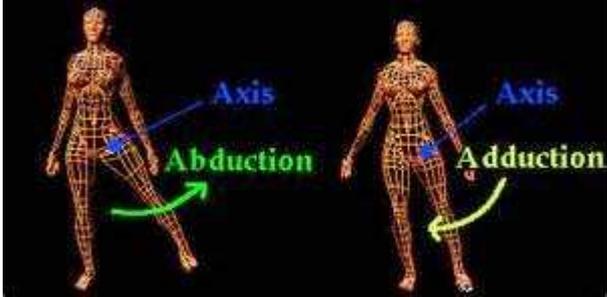
Berdasar pada beberapa pendapat para ahli tersebut, dapat ditarik suatu pengertian bahwa daya ledak otot tungkai adalah suatu kemampuan otot tungkai untuk melakukan aktivitas secara cepat dan kuat untuk menghasilkan tenaga.

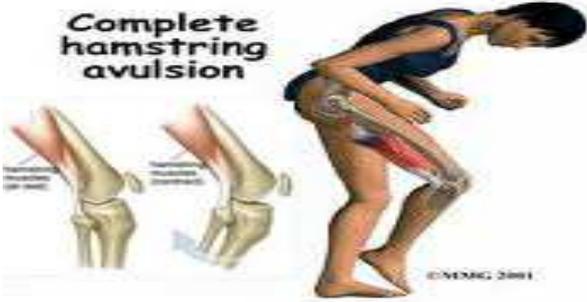
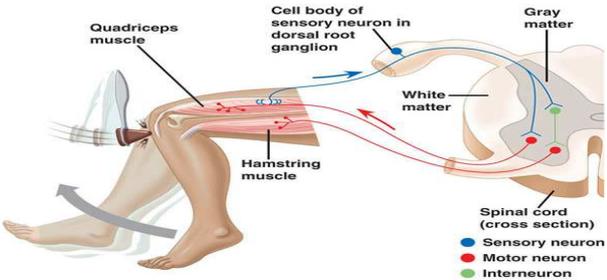
Instrument dan Prosedur

No	TINDAKAN	NILAI		
1	Persiapan alat a. Sarung tangan/ <i>handscoen</i> b. Penggaris c. Bullpen d. Lembar dokumentasi			
2	Persiapan perawat : a. Memperkenalkan diri b. Menjelaskan maksud dan tujuan pemeriksaan c. Memberikan posisi yang nyaman pada pasien			
3	Persiapan lingkungan : a. Ciptakan lingkungan yang nyaman b. Gunakan sketsel saat melakukan prosedur			
4	Minta klien untuk berdiri, amati struktur rangka dan perhatikan adanya kelainan dan deformitas			
5	Amati adanya kontraktur dengan meminta klien untuk menggerakkan persendian ekstremitas			
6	Minta klien merentangkan kedua lengan ke depan, amati adanya tremor, ukuran otot (atrofi, hipertrofi) serta ukur lingkaran ekstremitas (perbedaan > 1cm di anggap bermakna).			
Palpasi otot untuk memeriksa apakah ada kelainan otot				

<p>7</p>	<p><i>Sternokleidomastoideus</i> : klien menengok ke salah satu sisi dengan melawan tahanan tangan pemeriksa</p>  <p>Sumber : www.Docplayer.info, diakses 2016.</p>			
<p>8</p>	<p><i>Trapezius</i> : letakkan kedua tangan pada bahu klien, minta klien menaikkan bahu melawan tahanan tangan pemeriksa</p>  <p>Sumber : www.Dokudok.com, diakses 2016</p>			
<p>9</p>	<p><i>Deltoideus</i> : minta klien mengangkat kedua lengan dan melawan dorongan tangan pemeriksa ke arah bawah.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><small>Deltoid muscle Axillary nerve C5 and 6</small></p> <p><small>Shoulder abduction (chiefly by middle fibers) Shoulder flexion and medially rotation (anterior fibers) Shoulder extension and lateral rotation (posterior fibers)</small></p> <p><small>Middle deltoid (sitting position): shoulder abduction without rotation (A) Anterior deltoid (sitting position): shoulder abduction in slight flexion with the humerus in slight lateral rotation (B) Posterior deltoid (prone position): shoulder abduction in slight extension with the humerus in slight medial rotation (C) If the scapular fixation muscles are weak the examiner must stabilize the scapula</small></p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  </div> </div> <p>Sumber : www.Ahlibedahtulang.com, diakses 2016</p>			

10	<p><i>Otot panggul</i> : posisikan klien telentang dengan kedua tungkai ekstensi, minta klien mengangkat salah satu tungkai, dorong tungkai ke bawah</p>  <p>Sumber : www.Dokudok.com, diakses 2016</p>			
11	<p><i>Abduksi panggul</i> : posisikan klien telentang dengan kedua tungkai ekstensi, letakkan kedua tangan pada permukaan lateral masing-masing lutut klien, minta klien meregangkan kedua tungkai, melawan tahanan pemeriksa</p>  <p>Sumber: www.Seripayku.blogspot.com, diakses 2016.</p>			

12	<p><i>Aduksi panggul</i> : posisikan klien telentang dengan kedua tungkai ekstensi, letakkan tangan diantara kedua lutut klien, minta klien merapatkan kedua tungkai melawan tahanan pemeriksa</p>  <p><i>Sumber: www.Seripayku.blogspot.com, diakses 2016.</i></p>			
Palpasi otot untuk memeriksa apakah ada kelainan otot, kekuatan otot				
13	<p><i>Bisep</i> : minta klien merentangkan kedua lengan dan mencoba menekuknya, pemeriksannya menahan lengan agar tetap ekstensi</p>			
14	<p><i>Trisep</i> : minta klien menekuk kedua lengan dan mencoba merentangkannya melawan usaha pemeriksa untuk membuat lengan klien tetap fleksi mengumpulkan kelima jari</p>  <p><i>Sumber: www. Docplayer.info, 2016</i></p>			

15	<p>Otot pergelangan tangan dan jari-jari : minta klien meregangkan kelima jari dan melawan usaha pemeriksa untuk</p>  <p>Sumber: www.hilo.co.id, diakses 2016</p>			
16	<p>Kekuatan genggam : minta klien menggenggam jari telunjuk dan jari tengah pemeriksa, tarik kedua jari dari genggam klien</p>			
17	<p>Hamstring : posisikan klien telentang, kedua lutut ditekuk, minta klien meluruskan tungkai melawan tahanan pemeriksa</p>  <p>Sumber: www.houstomethodist.Org, diakses 2016</p>			
18	<p>Kuadrisep : posisikan klien telentang, lutut setengah ekstensi, klien menahan usaha pemeriksa untuk memfleksikan lutut</p>  <p>Sumber: sintadotners.wordpress.com, diakses 2016</p>			

19	Otot mata kaki dan kaki : minta klien melawan usaha pemeriksa untuk mendorsofleksikan kakinya dan kembali melawan usaha pemeriksa untuk memfleksikan kakinya			
20	Palpasi tulang ekstremitas dan setiap persendian untuk menemukan area yang mengalami edema atau nyeri tekan, bengkak, krepitasi dan nodul			
21	Rapikan alat dan klien			
22	Dokumentasikan hasil pemeriksaan			

<p>RUMUS SKALA PENILAIAN</p> $\frac{1 \times (\text{jumlah nilai 1}) + 2 \times (\text{jumlah nilai 2})}{2 \times (\text{jumlah nilai 1} + \text{jumlah nilai 2})} \times 100\%$	<p>Jakarta,/...../..... Fasilitator</p> <p>.....</p>
--	--

Skala Penilaian

Skala	Ciri –ciri
0	Paralisis total
1	Tdk ada gerakan, teraba/terlihat adanya kontraksi otot
2	Ada gerakan pd sendi tetapi tdk dpt melawan gravitasi (hanya bergeser)
3	Bisa melawan gravitasi tetapi tdk dpt menahan /melawan tahanan pemeriksa.
4	Bisa bergerak melawan tahanan pemeriksa tetapi kekuatannya berkurang
5	Dapat melawan tahanan pemeriksa dgn kekuatan maksimal.

Praktikum 5

Pemeriksaan Golongan Darah

Pokok Bahasan : Pemeriksaan golongan darah

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan golongan darah, diharapkan Saudara mampu :

1. Melakukan pemeriksaan golongan darah
2. Mengidentifikasi hasil pemeriksaan golongan darah.

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik :

Ada berbagai macam penggolongan darah, namun yang akan kita bahas adalah penetapan sistem golongan darah ABO.

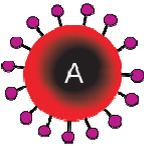
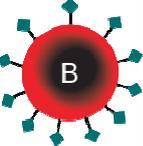
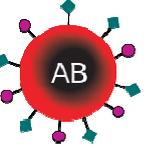
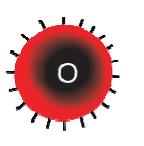
LANDASAN TEORI

Golongan darah adalah ilmu pengklasifikasian darah dari suatu kelompok berdasarkan ada atau tidak adanya zat antigen warisan pada permukaan membran sel darah merah. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah tersebut. Dua jenis penggolongan darah yang paling penting adalah penggolongan ABO dan Rhesus (faktor Rh). Di dunia ini sebenarnya dikenal sekitar 46 jenis antigen selain antigen ABO dan Rh, hanya saja lebih jarang dijumpai. Transfusi darah dari golongan yang tidak kompatibel dapat menyebabkan reaksi transfusi imunologis yang berakibat anemia hemolisis, gagal ginjal, syok, dan kematian.

Ilmuwan Austria, Karl Landsteiner, memperoleh penghargaan Nobel dalam bidang Fisiologi dan Kedokteran pada tahun 1930 untuk jasanya menemukan cara penggolongan darah ABO. Jan Janskýdi pada tahun 1907 mengklasifikasikan darah manusia ke dalam empat grup, yang hingga kini masih digunakan.

Tanpa melihat subgroup ada 4 macam golongan darah, yaitu:

1. A: eritrosit mengandung aglutinogen A dan serum aglutinin anti B
2. B: eritrosit mengandung aglutinogen B dan serum aglutinin anti A
3. O: eritrosit tidak mengandung aglutinogen dan serum mengandung aglutinin anti A dan anti B
4. AB: eritrosit mengandung aglutinogen A dan B, sedangkan serum tidak mengandung aglutinin

	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies in Plasma	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in Red Blood Cell	 A antigen	 B antigen	 A and B antigens	None

Gambar 22: Penggolongan darah berdasarkan antigennya

Sumber: Wikipedia.com, 2016

Kecocokan Golongan Darah

1. Individu dengan golongan darah A memiliki sel darah merah dengan antigen A di permukaan membran selnya dan menghasilkan antibodi terhadap antigen B dalam serum darahnya. Sehingga, orang dengan golongan darah A-negatif hanya dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah A-negatif atau O-negatif.
2. Individu dengan golongan darah B memiliki antigen B pada permukaan sel darah merahnya dan menghasilkan antibodi terhadap antigen A dalam serum darahnya. Sehingga, orang dengan golongan darah B-negatif hanya dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah B-negatif atau O-negatif
3. Individu dengan golongan darah AB memiliki sel darah merah dengan antigen A dan B serta tidak menghasilkan antibodi terhadap antigen A maupun B. Sehingga, orang dengan golongan darah AB-positif dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah ABO apapun dan disebut *resipien universal*. Namun, orang dengan golongan darah AB-positif tidak dapat mendonorkan darah kecuali pada sesama AB-positif.
4. Individu dengan golongan darah O memiliki sel darah tanpa antigen, tapi memproduksi antibodi terhadap antigen A dan B. Sehingga, orang dengan golongan darah O-negatif dapat mendonorkan darahnya kepada orang dengan golongan darah ABO apapun dan disebut *donor universal*. Namun, orang dengan golongan darah O-negatif hanya dapat menerima darah dari sesama O-negatif

Pemeriksaan Golongan Darah

Tujuan: Mengidentifikasi golongan darah A, B, O

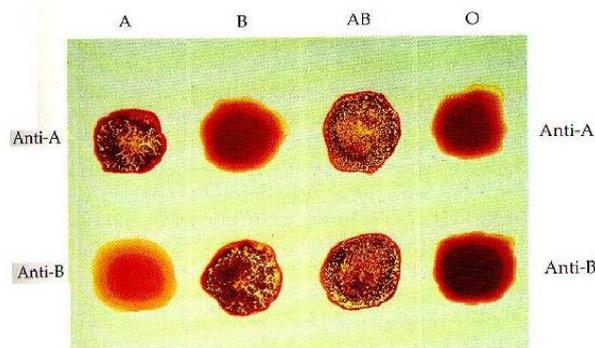
Prinsip: Darah akan bereaksi jika diberikan antigen, antigen akan menggumpalkan antibodi (aglutinasi).

Instrument Alat dan Bahan

- a. Object glass
- b. Kapas
- c. Alkohol 70 %
- d. Tusuk gigi atau jarum pentul
- e. Blood lanset atau jarum franke
- f. Serum anti-A dan serum anti-B
- g. Darah

Prosedur/Cara Kerja

- a. Taruh di bagian kiri object glass 1 tetes serum anti A dan di bagian kanan 1 tetes serum anti B
- b. Tambahkan 1 tetes kecil darah pada serum, campurlah dengan ujung lidi
- c. Goyangkan object glass dengan gerakan melingkar
- d. Perhatikan aglutinasi dengan mata telanjang, lalu benarkan dengan menggunakan mikroskop.



Gambar 23. Hasil pemeriksaan golongan darah
 Sumber: yumizone.wordpress.com, diakses 2016

Pedoman kesimpulan

Anti A	Anti B	Anti A,B	Golongan darah
-	-	-	O
+	-	+	A
-	+	+	B
+	+	+	AB

Keterangan: + : terjadi aglutinasi, - : tidak terjadi aglutinasi

Catatan:

- a. Warna serum anti A: hijau/biru

Praktikum 6

Pemeriksaan EKG

Pokok Bahasan : Pemeriksaan EKG

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan EKG, diharapkan Saudara mampu :

1. Melakukan pemeriksaan EKG
2. Membedakan hasil EKG
3. Menginterpretasikan/membaca hasil EKG

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik :

Elektrokardiograf merupakan merupakan alat bantu dokter untuk mengetahui aktivitas listrik jantung, yang merekam aktivitas kelistrikan jantung dalam waktu

tertentu. Namanya terdiri atas sejumlah bagian yang berbeda: *elektro*, karena berkaitan dengan elektronika, *kardio*, kata Yunani untuk jantung, *gram*, sebuah akar Yunani yang berarti "menulis". Analisis sejumlah gelombang dan vektor normal depolarisasi dan repolarisasi menghasilkan informasi diagnostik yang penting.

A. Landasan Teori

Alexander Muirhead menghubungkan kabel ke pergelangan tangan pasien yang sakit untuk memperoleh rekaman detak jantung pasien selama kuliah untuk DSc-nya (dalam listrik) pada tahun 1872 di St. Bartholomew's Hospital. Aktivitas ini direkam secara langsung dan divisualisasikan menggunakan elektrometer kapiler Lippmann oleh seorang fisiolog Britania bernama John Burdon Sanderson.

Orang pertama yang mengadakan pendekatan sistematis pada jantung dari sudut pandang listrik adalah Augustus Waller, yang bekerja di St. Mary's Hospital di Paddington, London. Mesin elektrokardiografinya terdiri atas elektrometer kapiler Lippmann yang dipasang ke sebuah proyektor. Jejak detak jantung diproyeksikan ke piringan foto yang dipasang ke sebuah kereta api mainan. Hal ini memungkinkan detak jantung untuk direkam dalam waktu yang sebenarnya. Pada tahun 1911 ia masih melihat karyanya masih jarang diterapkan secara klinis.

Gebrakan bermula saat seorang dokter Belanda kelahiran Kota Semarang, Hindia Belanda (kini Indonesia) bernama Willem Einthoven, yang bekerja di Leiden, Belanda, menggunakan galvanometer senar yang ditemukannya pada tahun 1901, yang lebih sensitif daripada elektrometer kapiler yang digunakan Waller.

Einthoven menuliskan huruf P, Q, R, S dan T ke sejumlah defleksi, dan menjelaskan sifat-sifat elektrokardiografi sejumlah gangguan kardiovaskuler. Pada tahun 1924, ia dianugerahi Penghargaan Nobel dalam Fisiologi atau Kedokteran untuk penemuannya.

Meski prinsip dasar masa itu masih digunakan sekarang, sudah banyak kemajuan dalam elektrokardiografi selama bertahun-tahun. Sebagai contoh, peralatannya telah berkembang dari alat laboratorium yang susah dipakai ke sistem elektronik padat yang sering termasuk interpretasi elektrokardiogram yang dikomputerisasikan.

B. Konsep EKG

Adapun fungsi dari elektrokardiogram:

1. Merupakan standar emas untuk diagnosis aritmia jantung
2. EKG memandu tingkatan terapi dan risiko untuk pasien yang dicurigai ada infark otot jantung akut
3. EKG membantu menemukan gangguan elektrolit (mis. hiperkalemia dan hipokalemia)
4. EKG memungkinkan penemuan abnormalitas konduksi (mis. blok cabang berkas kanan dan kiri)
5. EKG digunakan sebagai alat tapis penyakit jantung iskemik selama uji stres jantung
6. EKG kadang-kadang berguna untuk mendeteksi penyakit bukan jantung (mis. emboli paru atau hipotermia)

C. Kertas Perekam EKG

Sebuah elektrokardiograf khusus berjalan di atas kertas dengan kecepatan 25 mm/s, meskipun kecepatan yang di atas daripada itu sering digunakan. Setiap kotak kecil kertas EKG berukuran 1 mm². Dengan kecepatan 25 mm/s, 1 kotak kecil kertas EKG sama dengan 0,04 s (40 ms). 5 kotak kecil menyusun 1 kotak besar, yang sama dengan 0,20 s (200 ms). Karena itu, ada 5 kotak besar per menit. 12 sadapan EKG berkualitas diagnostik dikalibrasikan sebesar 10 mm/mV, jadi 1 mm sama dengan 0,1 mV. Sinyal "kalibrasi" harus dimasukkan dalam tiap rekaman. Sinyal standar 1 mV harus menggerakkan jarum 1 cm secara vertikal, yakni 2 kotak besar di kertas EKG.

D. Seleksi Saring

Monitor EKG modern memiliki banyak penyaring untuk pemrosesan sinyal. Yang paling umum adalah mode monitor dan mode diagnostik. Dalam mode monitor, penyaring berfrekuensi rendah (juga disebut *penyaring bernilai tinggi* karena sinyal di atas ambang batas bisa lewat) diatur baik pada 0,5 Hz maupun 1 Hz dan penyaring berfrekuensi tinggi (juga disebut *penyaring bernilai rendah* karena sinyal di bawah ambang batas bisa lewat) diatur pada 40 Hz. Hal ini membatasi EKG untuk pemantauan irama jantung rutin. Penyaring bernilai tinggi membantu mengurangi garis dasar yang menyimpang dan penyaring bernilai rendah membantu mengurangi bising saluran listrik 50 atau 60 Hz (frekuensi jaringan saluran

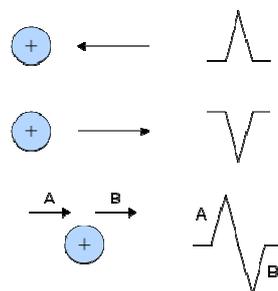
listrik berbeda antara 50 dan 60 Hz di sejumlah negara). Dalam mode diagnostik, penyaring bernilai tinggi dipasang pada 0,05 Hz, yang memungkinkan segmen ST yang akurat direkam. Penyaring bernilai rendah diatur pada 40, 100, atau 150 Hz. Sebagai akibatnya, tampilan EKG mode monitor banyak tersaring daripada mode diagnostik, karena bandpassnya lebih sempit.

E. Sadapan

Kata *sadapan* memiliki 2 arti pada elektrokardiografi: bisa merujuk ke kabel yang menghubungkan sebuah elektrode ke elektrokardiograf, atau (yang lebih umum) ke gabungan elektrode yang membentuk garis khayalan pada badan di mana sinyal listrik diukur. Lalu, istilah benda sadap longgar menggunakan arti lama, sedangkan istilah 12 sadapan EKG menggunakan arti yang baru. Nyatanya, sebuah elektrokardiograf 12 sadapan biasanya hanya menggunakan 10 kabel/elektroda. Definisi terakhir sadapan inilah yang digunakan di sini.

Sebuah elektrokardiogram diperoleh dengan menggunakan potensial listrik antara sejumlah titik tubuh menggunakan penguat instrumentasi biomedis. Sebuah sadapan mencatat sinyal listrik jantung dari gabungan khusus elektrode rekam yang ditempatkan di titik-titik tertentu tubuh pasien.

1. Saat bergerak ke arah elektrode positif, muka gelombang depolarisasi (atau rerata vektor listrik) menciptakan defleksi positif di EKG di sadapan yang berhubungan.
2. Saat bergerak dari elektrode positif, muka gelombang depolarisasi menciptakan defleksi negatif pada EKG di sadapan yang berhubungan.
3. Saat bergerak tegak lurus ke elektrode positif, muka gelombang depolarisasi (atau rerata vektor listrik) menciptakan kompleks equifasik (atau isoelektrik) di EKG, yang akan bernilai positif saat muka gelombang depolarisasi (atau rerata vektor listrik) mendekati (A), dan kemudian menjadi negatif saat melintas dekat (B).

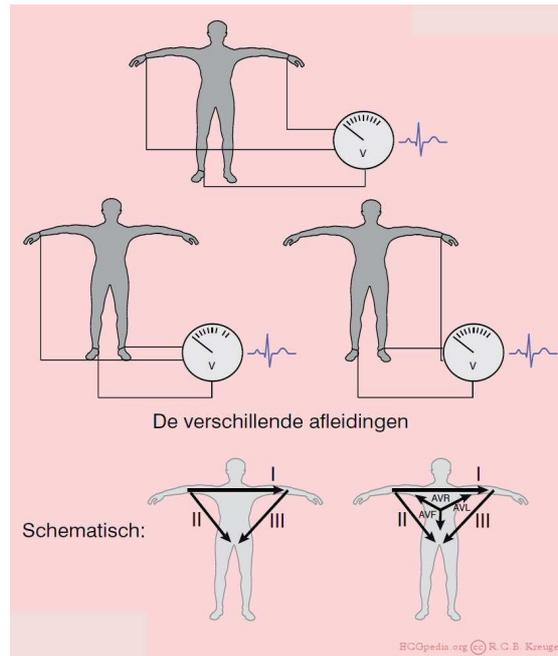


Gambar 24: vector system konduksi listrik
Sumber : www.wikiwand.com, diakses 2016.

Ada 2 jenis sadapan—*unipolar* dan *bipolar*. EKG lama memiliki elektrode tak berbeda di tengah segitiga Einthoven (yang bisa diserupakan dengan ‘netral’ stop kontak dinding) di

potensial nol. Arah sadapan-sadapan ini berasal dari “tengah” jantung yang mengarah ke luar secara radial dan termasuk sadapan (dada) prekordial dan sadapan ekstremitas—VL, VR, & VF. Sebaliknya, EKG baru memiliki kedua elektrode itu di beberapa potensial dan arah elektrode yang berhubungan berasal dari elektrode di potensial yang lebih rendah ke tinggi, mis., di sadapan ekstremitas I, arahnya dari kiri ke kanan, yang termasuk sadapan ekstremitas --I, II, dan III.

Catat bahwa skema warna untuk sadapan berbeda antarnegara!



Gambar 25: Sadapan ekstremitas I, II, II, AVR, AVL, AVF

Sumber: ECGpedia, 2016

Sadapan I, II dan III disebut sadapan ekstremitas karena pernah pokok elektrokardiografi benar-benar harus menempatkan tangan dan kaki mereka di ember air asin untuk mendapatkan sinyal dari galvanometer senar Einthoven. EKG seperti itu membentuk dasar yang kini dikenal sebagai segitiga Einthoven.[2] Akhirnya, elektrode ditemukan sehingga dapat ditempatkan secara langsung di kulit pasien. Meskipun ember air asin sebentar saja diperlukannya, elektrode-elektrode itu masih ditempatkan di lengan dan kaki pasien untuk mengira-ngirakan sinyal yang diperoleh dari ember air asin itu. Elektrode-elektrode itu masih menjadi 3 sadapan pertama EKG 12 sadapan modern.

1. Sadapan I adalah dipol dengan elektrode negatif (putih) di lengan kanan dan elektrode positif (hitam) di lengan kiri.
2. Sadapan II adalah dipol dengan elektrode negatif (putih) di lengan kanan dan elektrode positif (merah) di kaki kiri.
3. Sadapan III adalah dipol dengan elektrode negatif (hitam) di lengan kiri dan elektrode positif (merah) di kaki kiri.

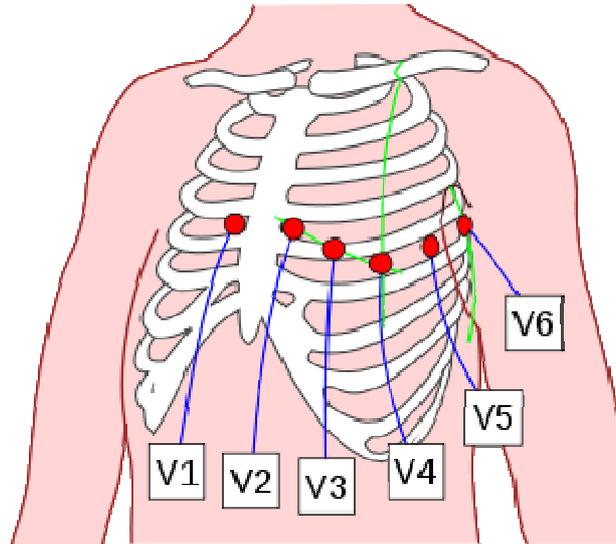
1. Sadapan ekstremitas tambahan

Sadapan aVR, aVL, dan aVF merupakan sadapan ekstremitas tambahan, yang diperoleh dari elektrode yang sama sebagai sadapan I, II, dan III. Namun, ketiga sadapan itu memandang jantung dari sudut (atau vektor) yang berbeda karena elektrode negatif untuk sadapan itu merupakan modifikasi terminal sentral Wilson, yang diperoleh dengan menambahkan sadapan I, II, dan III bersama dan memasangnya ke terminal negatif mesin EKG. Hal ini membidik elektrode negatif dan memungkinkan elektrode positif untuk menjadi "elektrode penjelajah" atau sadapan unipolar. Hal ini mungkin karena Hukum Einthoven menyatakan bahwa $I + (-II) + III = 0$. Persamaan itu juga bisa ditulis $I + III = II$. Ditulis dengan cara ini (daripada $I + II + III = 0$) karena Einthoven membalik polaritas sadapan II di segitiga Einthoven, mungkin karena ia suka melihat kompleks QRS tegak lurus. Terminal sentral Wilson meratakan jalan untuk perkembangan sadapan ekstremitas tambahan aVR, aVL, aVF dan sadapan prekordial V1, V2, V3, V4, V5, dan V6.

- a. Sadapan aVR atau "vektor tambahan kanan" memiliki elektrode positif (putih) di lengan kanan. Elektrode negatif merupakan gabungan elektrode lengan kiri (hitam) dan elektrode kaki kiri (merah), yang "menambah" kekuatan sinyal elektrode positif di lengan kanan.
- b. Sadapan aVL atau "vektor tambahan kiri" mempunyai elektrode positif (hitam) di lengan kiri. Elektrode negatif adalah gabungan elektrode lengan kanan (putih) dan elektrode kaki kiri (merah), yang "menambah" kekuatan sinyal elektrode positif di lengan kiri.
- c. Sadapan aVF atau "vektor tambahan kaki" mempunyai elektrode positif (merah) di kaki kiri. Elektrode negatif adalah gabungan elektrode lengan kanan (putih) dan elektrode lengan kiri (hitam), yang "menambah" sinyal elektrode positif di kaki kiri.

Sadapan ekstremitas tambahan aVR, aVL, dan aVF diperkuat dengan cara ini karena sinyal itu terlalu kecil untuk berguna karena elektrode negatifnya adalah terminal sentral Wilson. Bersama dengan sadapan I, II, dan III, sadapan ekstremitas tambahan aVR, aVL, dan aVF membentuk dasar sistem rujukan heksaksial, yang digunakan untuk menghitung sumbu kelistrikan jantung di bidang frontal.

2. Sadapan prekordial



Gambar 26: Penempatan sadapan prekordial yang benar.

Sumber: ECGpedia, 2016

Sadapan prekordial V1, V2, V3, V4, V5, dan V6 ditempatkan secara langsung di dada. Karena terletak dekat jantung, 6 sadapan itu tak memerlukan augmentasi. Terminal sentral Wilson digunakan untuk elektrode negatif, dan sadapan-sadapan tersebut dianggap unipolar. Sadapan prekordial memandang aktivitas jantung dibidang horizontal. Sumbu kelistrikan jantung di bidang horizontal disebut sebagai sumbu Z. Sadapan V1, V2, dan V3 disebut sebagai sadapan prekordial kanan sedangkan V4, V5, dan V6 disebut sebagai sadapan prekordial kiri.

Kompleks QRS negatif di sadapan V1 dan positif di sadapan V6. Kompleks QRS harus menunjukkan peralihan bertahap dari negatif ke positif antara sadapan V2 dan V4. Sadapan ekuifasik itu disebut sebagai sadapan transisi. Saat terjadi lebih awal daripada sadapan V3, peralihan ini disebut sebagai peralihan awal. Saat terjadi setelah sadapan V3, peralihan ini disebut sebagai peralihan akhir. Harus ada pertambahan bertahap pada amplitudo gelombang R antara sadapan V1 dan V4. Ini dikenal sebagai progresi gelombang R.

Progresi gelombang R yang kecil bukanlah penemuan yang spesifik, karena dapat disebabkan oleh sejumlah abnormalitas konduksi, infark otot jantung, kardiomiopati, dan keadaan patologis lainnya.

- a. Sadapan V1 ditempatkan di ruang intercostal IV di kanan sternum.
- b. Sadapan V2 ditempatkan di ruang intercostal IV di kiri sternum.
- c. Sadapan V3 ditempatkan di antara sadapan V2 dan V4.
- d. Sadapan V4 ditempatkan di ruang intercostal V di linea (sekali pun detak apeks berpindah).

- e. Sadapan V5 ditempatkan secara mendatar dengan V4 di linea axillaris anterior.
- f. Sadapan V6 ditempatkan secara mendatar dengan V4 dan V5 di linea midaxillaris.

3. Sadapan dasar

Sebuah elektrode tambahan (biasanya hijau) terdapat di EKG 4 dan 12 sadapan modern, yang disebut sebagai sadapan dasar yang menurut kesepakatan ditempatkan di kaki kiri, meski secara teoretis dapat ditempatkan di manapun pada tubuh. Dengan EKG 3 sadapan, saat 1 dipol dipandang, sisanya menjadi sadapan dasar bila tiada.

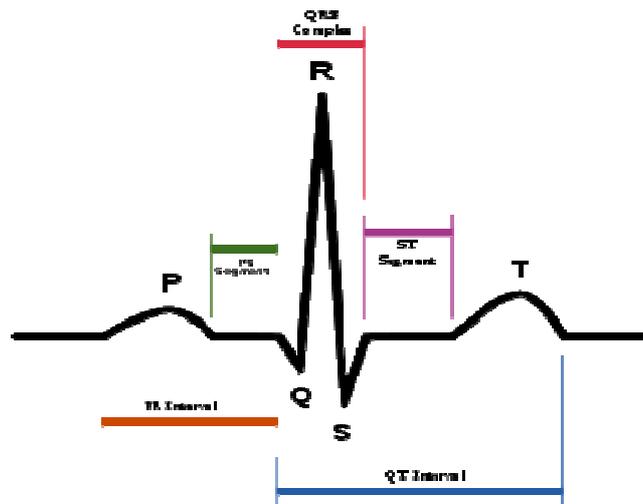
Kode warna sadapan pada EKG

Location	AHA (American Heart Association)		IEC (International Electrotechnical Commission)	
	Inscription	Colour	Inscription	Colour
Right Arm	RA	White	R	Red
Left Arm	LA	Black	L	Yellow
Right Leg	RL	Green	N	Black
Left Leg	LL	Red	F	Green
Chest	V1	Brown/Red	C1	White/Red
Chest	V2	Brown/Yellow	C2	White/Yellow
Chest	V3	Brown/Green	C3	White/Green
Chest	V4	Brown/Blue	C4	White/Brown
Chest	V5	Brown/Orange	C5	White/Black
Chest	V6	Brown/Purple	C6	White/Violet

Sumber: ECGpedia, 2016

F. Teknik Elektrokardiografi

1. Standard Clinical ECG
Menggunakan 12 Lead. Digunakan untuk menganalisa kondisi kesehatan jantung pasien.
2. Vectorcardiogram
Pemodelan potensial tubuh sebagai vektor 3 dimensi dengan sadapan bipolar Einthoven. Menggunakan 3 Lead.
3. Monitoring ECG
Menggunakan 1 atau 2 elektroda yang ditempelkan pada titik tertentu yang digunakan untuk memantau kondisi kesehatan jantung pasien dalam jangka waktu yang panjang



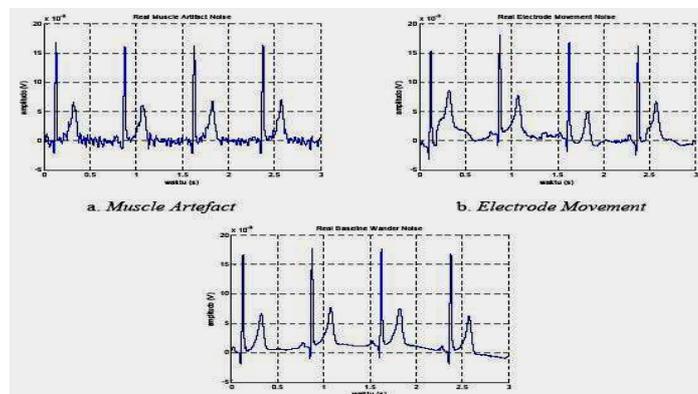
Gambar 27: Bentuk Grafik EKG normal

Sumber: ECGpedia, 2016

G. Noise Pada Ekg

Seperti halnya dengan sinyal biomedical yang lainnya, sinyal EKG juga dipengaruhi oleh beberapa sumber noise yang tidak diinginkan. Menurut Gari D. Clifford, beberapa sumber noise tersebut adalah[5]:

1. Muscle artefact (MA)
Noise ini berasal dari kontraksi yang terjadi dibawah elektroda EKG. Noise ini mempunyai bandwith yang hampir sama dengan sinyal EKG sehingga sulit untuk dihilangkan dengan filter yang sederhana.
2. Electrode movement(EM)
Dihasilkan karena sedikitnya kontak antara elektroda EKG dengan kulit.
3. Baseline wander (BW)
Noise ini disebabkan oleh pergerakan subjek selama perekaman EKG.



Gambar 28: Baseline wander

Sumber: ECGpedia, 2016

H. Interpretasi/Membaca Hasil EKG

Sebuah EKG yang khas melacak detak jantung normal (atau siklus jantung) terdiri atas 1 gelombang P, 1 kompleks QRS dan 1 gelombang T. Sebuah *gelombang U* kecil normalnya terlihat pada 50-75% di EKG. Voltase garis dasar elektrokardiogram dikenal sebagai garis isoelektrik. Khususnya, garis isoelektrik diukur sebagai porsi pelacakan menyusul gelombang T dan mendahului gelombang P berikutnya.

Secara praktis kita dapat membaca hasil EKG dengan menggunakan 7 langkah.

1. Frekwensi (*Heart Rate*)

- N : 60- 100
- Irama regular: $[1500/\Sigma \text{ kotak kecil antara R-R}]$ atau $[300/\Sigma \text{ kotak sedang antara R-R}]$
- Irama irreguler (selama 6 detik)
- Σ kompleks QRS (R – R) X 10
- Jika ireguler (aritmia), rekam lead II panjang

2. Irama (*Rhythm*)

- Sinus rhythm : bila gelombang P selalu diikuti gelombang QRS-T
- Sinus tachycardi : > 100
- Sinus bradycardi : < 60 Aritmia

3. Gel.P (*P wave*)

- Adalah : awal sampai dengan akhir gelombang P
- N : lebar <0,11> ; tinggi <0,25>
- Kepentingan:
 - aktivitas atrium
 - arah aktivitas atrium
 - pembesaran atrium

4. Jarak P – QRS (*PR Interval*)

Interval PR diukur dari awal gelombang P ke awal kompleks QRS, yang biasanya panjangnya 120-200 ms. Pada pencatatan EKG, ini berhubungan dengan 3-5 kotak kecil.

N : 0,12 - 0,20 detik

Kepentingan :

- >0,20 : AV Block
- 2 <0,12 : sindrom pra-eksitasi
- berubah-ubah : Wandering Pacemaker

5. Kompleks QRS

- a. Lama/lebar (*Duration*)
 - Adalah : awal sampai dengan akhir gelombang QRS
 - N : <0,10> detik
 - Kepentingan : adanya Bundle Branch Block
 - 0,10 - 0,12 = Incomplete BBB
 - >0,12 = Complete BBB

- b. Sumbu (*Axis*)
 - Lead I & AVF
 - N : (-30) sampai dengan (+110)
 - (-30) sampai dengan (-90) : LAD (Left Axis Deviation)
 - (+110) sampai dengan (+180) : RAD
 - (+180) sampai dengan (+270)/(-90) sd (-180) : extreme axis

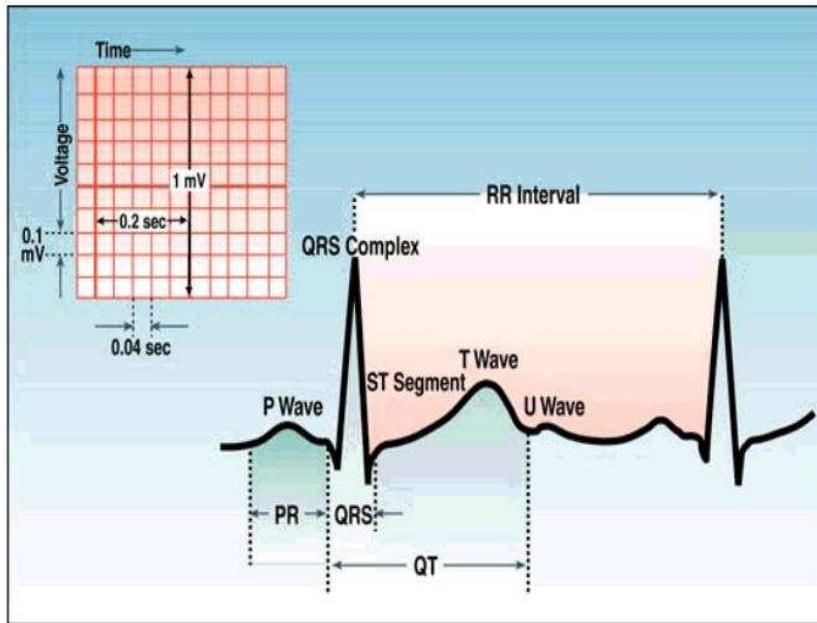
- c. Bentuk (*Configuration*)
 - (+) : I, II, aVF, V5, V6 ;
 - (-) : aVR, V1, V2
 - Bifasik : III, aVL, V3, V4
 - Kepentingan : Q patologis, RAD/LAD, RVH/LVH

6. Segmen S – T (*ST Segment*)

- Adalah: akhir gelombang QRS (J Point) sampai dengan awal gelombang QRS T
- N : - 0,5 mm sd + 2,5 mm
- Kepentingan : untuk mengetahui adanya kelainan otot jantung (ada tidaknya iskemia dan infark).

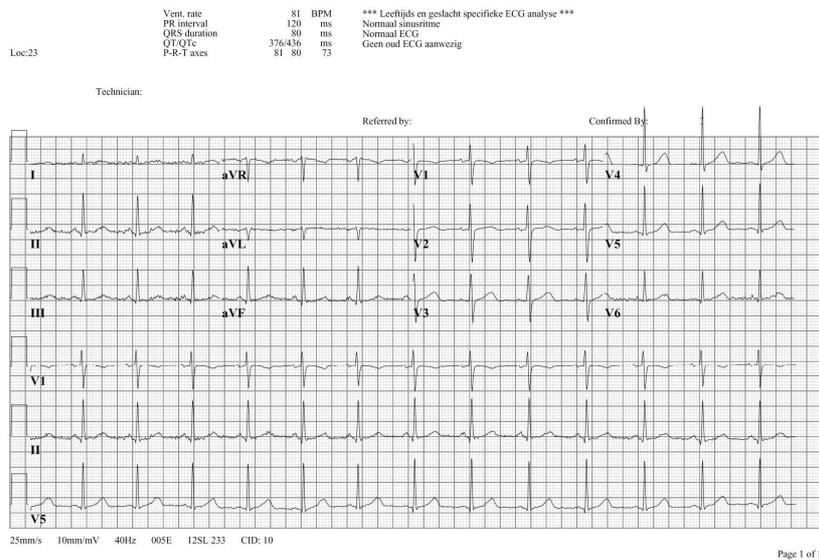
7. Gel T (*T Wave*)

- Adalah: awal sd akhir gel. T
- N : min 1 mm
- Kepentingan: untuk mengetahui adanya kelainan otot jantung (iskemi/infark) ; dan kelainan elektrolit
- Gelombang T (+) : I, II, aVF, V2-V6
- Gelombang T (-) : aVR
- Bifasik : lead III, aVL, V1



Gambar 29: Cara mengukur hasil EKG

Sumber: ECGpedia, 2016



Gambar 30: Contoh hasil pemeriksaan EKG

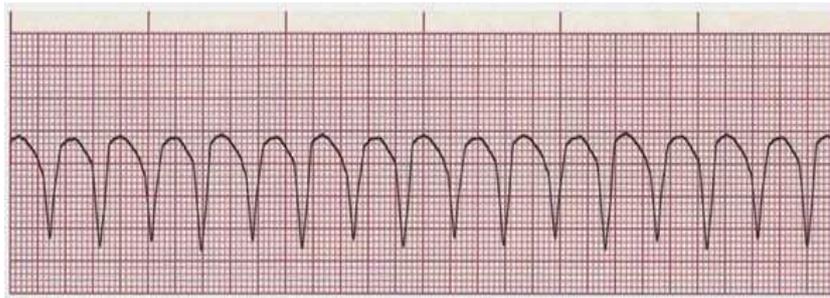
Sumber: ECGpedia, 2016

Berdasarkan Gambar di atas, dapat dilihat bahwa irama jantungnya teratur, dilihat dari jarak yang konstan dari satu gelombang lengkap. Frekuensi berada pada rentang normal (60-100) dan gambaran semua gelombang berada pada gambaran normal. Hasil pemeriksaan disimpulkan sebagai hasil EKG normal dengan gambaran gelombang sinus ritme normal.

Demikian tadi sedikit konsep dan beberapa hal yang perlu anda ketahui sebelum melakukan pemeriksaan EKG. Karena prinsip dasar perekaman EKG adalah sistem konduksi kelistrikan jantung maka betul-betul anda perhatikan hal-hal pengganggu kelistrikan tersebut. Selanjutnya anda akan mempraktekkan pemeriksaan dengan menggunakan EKG secara normal (tidak ada kelainan).

Gambaran Hasil EKG Abnormal, sebagai berikut :

Gambar 19 Ventrikular Takikardi

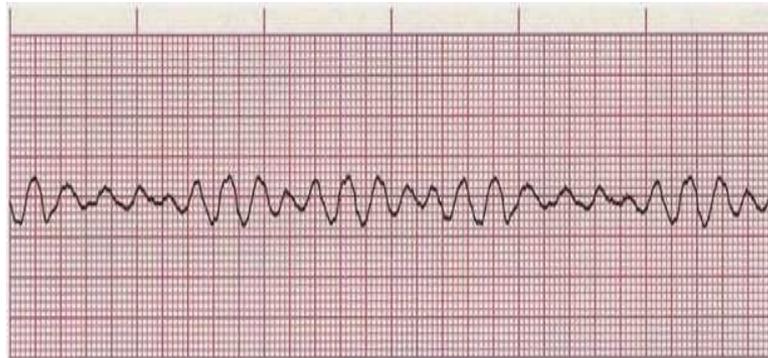


Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

Disebabkan karena adanya iskemik miokard yang mengakibatkan putaran balik konduksi implus, sehingga terjadi depolarisasi ventrikel berulang secara cepat. Memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Frekuensi : 150-200 x/menit
- b. Gelombang P biasanya tenggelam dalam kompleks QRS. Bila terlihat, tidak selalu mempunyai pola yang sesuai dengan QRS. Kontraksi Ventrikel tidak berhubungan dengan kontraksi atrium.
- c. Kompleks QRS: mempunyai konfigurasi yang sama dengan PVC-lebar dan aneh, dengan gelombang T terbalik. Denyut ventrikel dapat bergabung dengan QRS normal, menghasilkan denyut gabungan
- d. Hantaran: berasal dari ventrikel, dengan kemungkinan hantaran retrograde ke jaringan penyambung dan atrium
- e. Iram: biasanya regular, tetapi dapat juga terjadi takikardi ventrikel irregular

Gambar 20 Ventrikel Fibrilasi (VF)



Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

Adalah gambaran bergetarnya ventrikel. Hal ini disebabkan, karena banyaknya tempat di ventrikel yang memunculkan implus, sehingga sel jantung tidak sempat berdepolarisasi dan repolarisasi sempurna.

Gambar 21 Ventrikel Ekstra Sistol Uniform

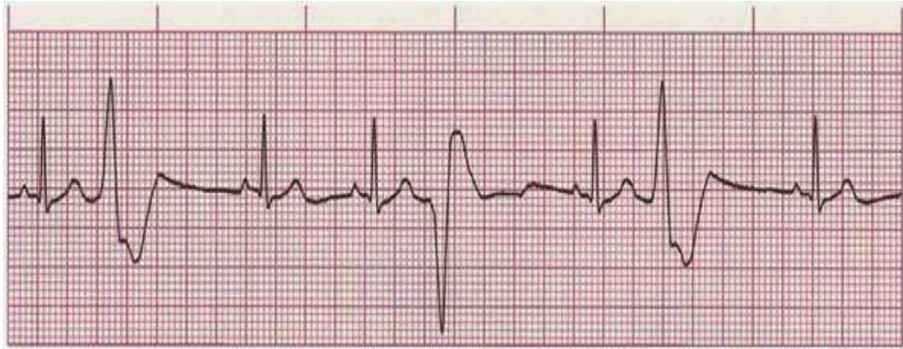


Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

Adalah Ventrikel ekstra systole yang bentuknya serupa dalam lead yang sama. Jika berbeda bentuk tetapi dengan lead yang berbeda, belum tentu bentuk Uniform. VES Uniform disebut juga VES Unifokal.

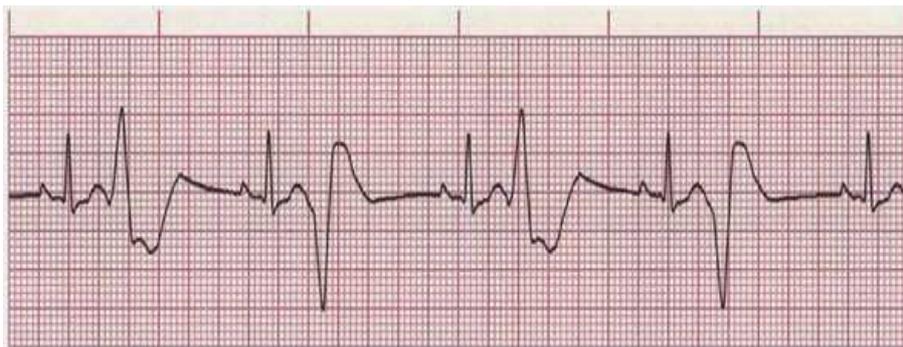
Gambar 22 Ventrikel Ekstra Sistol Multiform

Adalah ventrikel Ekstra sistol memiliki bentuk beragam dalam lead yang sama. Disebut juga VES Multifokal. Ini menunjukkan ada beberapa sumber impuls yang berbeda di ventrikel.



Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

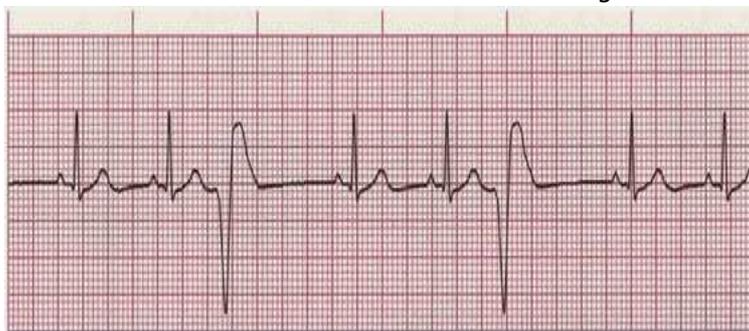
Gambar 23 Ventrikel Ekstra Sistol Bigemini



Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

Maksud dari Bigemini adalah setiap satu kompleks normal diikuti satu VES.

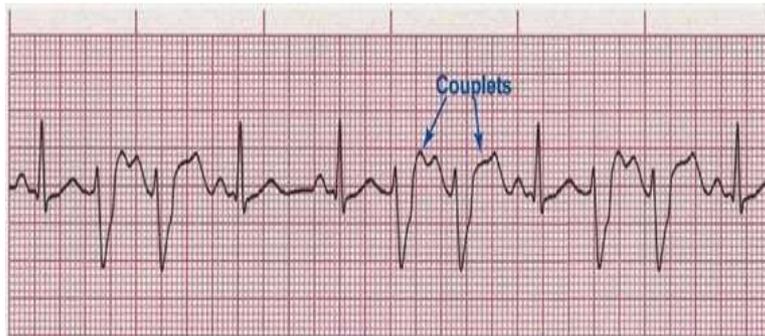
Gambar 24 Ventrikel Ekstra Sistol Trigemini



Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

Trigemini artinya setiap dua kompleks normal diikuti satu VES.

Gambar 25 Ventrikel Ekstra Sistol "Couplet"



Sumber : <http://kasusgawatdarurat.blogspot.co.id/>, diunduh 2016

Couplet artinya setelah kompleks normal muncul dua VES sekaligus.

Praktikum bioelektrik melalui perekaman system konduksi jantung, Elektro Kardio Grafi (EKG)

1. Pengertian dan prinsip EKG

Merekam system konduksi/aliran arus listrik saat jantung bekerja, rekaman system konduksi jantung merupakan salah satu identifikasi fungsi jantung dalam memenuhi kebutuhan pompa darah pada seluruh sel tubuh.

2. Kompetensi yang dicapai

Mendapatkan hasil rekaman EKG yang tepat sebagai gambaran fungsi jantung

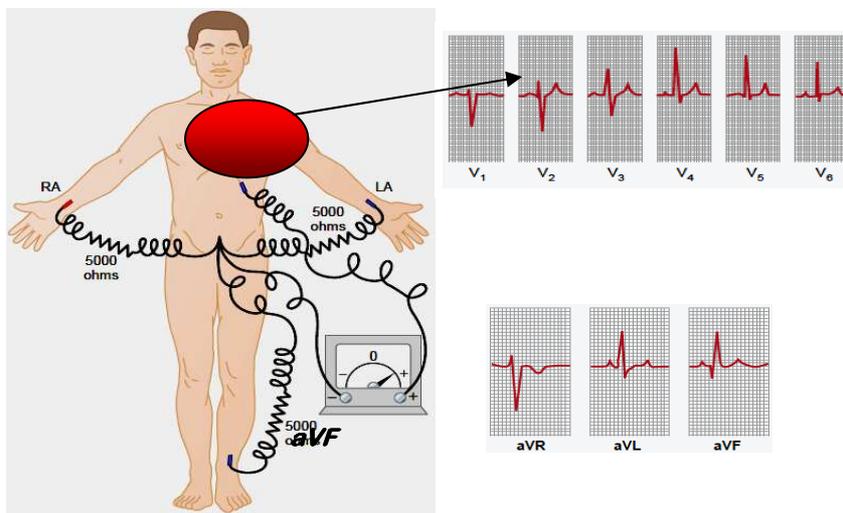
3. Prinsip pemeriksaan EKG

- Merekam system konduksi pada otot jantung saat berkontraksi
- Tubuh klien harus tidak kontak dengan logam atau barang-barang elektronik selain mesin EKG, karena dapat mengganggu hasil rekaman EKG.
- Klien dalam posisi terbaring dan tanpa ada pembebanan pompa kardio

4. Instrument dan Prosedur

- Persiapan pasien
 - Atur posisi pasien tidur terlentang datar
 - Membuka dan melonggarkan pakaian pasien bagian atas, bila pasien memakai jam tangan, gelang, logam lain agar dilepas
- Persiapan peralatan
 - Siapkan mesin EKG lengkap dengan sadapannya
 - Bengkok

- 3) Kertas tisu
 - 4) Kapas alkohol dalam kom tertutup
 - 5) EKG jelly
 - 6) Semua peralatan taruh pada trolley
- c. Prosedur tindakan
- 1) Bersihkan kotoran dengan menggunakan kapas alkohol pada daerah dada, kedua pergelangan tangan dan kedua tungkai dilokasi manset elektroda
 - 2) Oleskan EKG jelly pada permukaan elektroda
 - 3) Pasang manset elektroda pada kedua pergelangan tangan dan kedua tungkai
- d. Pasang arde secara tepat



Gambar 31: lokasi pemasangan sadapan

Sumber: Guyton C, Arthur. 2006

- e. Menyambungkan kabel EKG pada kedua tungkai pergelangan tangan dan kedua tungkai pergelangan kaki pasien, untuk rekaman ekstremitas lead (Lead I, II, III, AVR, AVL, AVF) dengan cara :
- 1) Warna merah pada pergelangan tangan kanan
 - 2) Warna hijau pada kaki kiri
 - 3) Warna hitam pada kaki kanan
 - 4) Warna kuning pada pergelangan tangan kiri



Gambar 32: pemeriksaan EKG
Sumber: www.tribunnews.com, 2016

- f. Memasang elektroda dada untuk rekaman precordial lead
- 1) V1 pada intreosta keempat garis sternum kanan
 - 2) V2 pada intreosta keempat garis sternum kiri
 - 3) V3 pada pertengahan V2 dan V1
 - 4) V4 pada intreosta kelima garis pertengahan elavikula kiri
 - 5) V5 pada axila sebelah depan kiri
 - 6) V6 pada axila sebelah belakang kiri



Gambar 33: Pemasangan elektroda
Sumber: www.Medicastore.com, 2016

- Hidupkan monitor EKG
- g. Lakukan kalibrasi dengan kecepatan 25 mili/detik
 - h. Bila rekaman EKG telah lengkap terekam, semua elektroda yang melekat ditubuh pasien dilepas dan dibersihkan seperti semula
 - i. Bantu pasien merapihkan pakaian
 - j. Untuk pasien rawat inap hasil rekaman EKG disimpan ke dalam berkas rekam medik pada formulir yang tersedia dan dilaporkan kedokter
 - k. Tindakan EKG yang telah dilakukan dicatat kedalam catatan perawat pada berkas rekam medik pasien
 - l. Untuk pasien rawat jalan, hasil rekaman EKG diberikan ke dokter yang bersangkutan.

LAPORAN KEGIATAN PRAKTIKUM PEMERIKSAAN EKG

Nama pasien :

Usia :

Dx medis :

Hasil pemeriksaan (tempel di bawah)	Keterangan

Mahasiswa

Mengetahui
Instruktur praktikum

.....
Nim

.....
.....

Praktikum 7

Pemeriksaan Pendengaran Bioakustik

Pokok Bahasan : Pemeriksaan pendengaran

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan pendengaran, diharapkan Saudara mampu :

1. memahami pemeriksaan fungsi pendengaran dengan cara Rinne, weber dan schwabach serta menyimpulkan hasil pemeriksaan tersebut.
2. Membedakan gelombang suara yang kecepatan getaran dan volumenya
3. Mengetahui cara memeriksa ketajaman pendengaran dengan suara
4. Mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi lemah kerasnya suara yang terdengar
5. Memeriksa ketajaman pendengaran dengan suara
6. Mengetahui beberapa cara memeriksa ketajaman pendengaran dengan menggunakan garpu tala
7. Memeriksa ketajaman pendengaran dengan menggunakan garpu tala

Petunjuk untuk dosen, fasilitator dan peserta didik :

Landasan Teori

Suara adalah sensasi yang timbul apabila getaran longitudinal molekul di lingkungan eksternal, yaitu masa

pemadatan dan pelonggaran molekul yang terjadi berselang seling mengenai memberan timpani. Plot gerakan-gerakan ini sebagai perubahan tekanan di memberan timpani persatuan waktu adalah satuan gelombang, dan gerakan semacam itu dalam lingkungan secara umum disebut gelombang suara (Ganong, 2005).

Secara umum kekerasan suara berkaitan dengan gelombang suara dan nada berkaitan dengan prekuensi (jumlah gelombang persatuan waktu). Semakin besar suara semakin besar semakin tinggi frekuensi dan semakin tinggi nada. Namun nada juga ditentukan oleh hal lain yang belum sepenuhnya dipahami selain frekuensi dan frekuensi mempengaruhi kekerasan, karena ambang pendengaran lebih rendah pada frekuensi dibandingkan dengan frekuensi lain (Ganong, 2005).

Penyaluran suara prosesnya adalah telinga mengubah gelombang suara di lingkungan eksternal menjadi potensi aksi di saraf pendengaran. Gelombang diubah oleh gendang telinga dan tulang-tulang pendengaran menjadi gerakangerakan lempeng kaki stapes. Gerakan ini menimbulkan gelombang dalam cairan telinga dalam. Efek gelombang pada organ Corti menimbulkan potensial aksi di serat-serat saraf (Ganong, 2005).

Prinsip Pemeriksaan Pendengaran

Proses mendengar ditimbulkan oleh getaran atmosfer yang dikenal sebagai 5 gelombang suara yang kecepatan dan volumenya berbeda-beda. Gelombang suara bergerak melalui telinga luar (*auris eksterna*) yang menyebabkan membran timpani bergetar. Getaran-getaran tersebut diteruskan menuju *inkus* dan *stapes* melalui *malleus* yang terikat pada membran itu. Karena getaran yang timbul pada setiap tulang itu sendiri, maka tulang akan memperbesar getaran yang kemudian disalurkan ke *fenestra vestibuler* menuju *perilimfe*.

Pada percobaan ini menggunakan garpu tala sebagai alat untuk membuktikan bahwa transmisi melalui udara lebih baik daripada melalui tulang. Semakin berat garpu tala akan semakin jelas terdengar bunyinya. Penghantaran lewat udara lebih baik daripada lewat tulang. Penghantaran lewat udara dinamakan *aerotymponal* sedangkan penghantaran lewat tulang dinamakan *craniotymponal*.

Instrumen Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah garpu tala

Prosedur dan praktikum

- Test Rinne:
 - a. Tes Rinne adalah untuk membandingkan antara hantaran tulang dengan hantaran udara pada satu telinga pasien.

Prinsip Test Rinne

Kesalahan pemeriksaan pada Tes Rinne dapat terjadi baik berasal dari pemeriksa maupun pasien. Kesalahan dari pemeriksa misalnya meletakkan garputala tidak tegak lurus, tangkai garputala mengenai rambut pasien dan kaki garputala mengenai aurikulum pasien.. Kesalahan dari pasien misalnya pasien lambat memberikan isyarat bahwa ia sudah tidak mendengar bunyi garputala saat kita menempatkan garputala di planum mastoid pasien. Akibatnya getaran kedua kaki garputala sudah berhenti saat kita memindahkan garputala ke depan meatus akustikus eksternus.

- Tujuan Test Rinne
 - Untuk membandingkan *air conduction* (AC) dengan *bone conduction* (BC). Tindakan untuk mengetahui jenis pendengaran hantaran tulang, terdiri dari :
 - a. Penala digetarkan pada punggung tangan atau siku, dengan tujuan supaya tidak terlalu keras (meja, besi) Frekuensi yang dipakai biasanya 512, 1024 dan 2048 Hz.
 - b. Tekankan ujung tangkai penala pada prosesis mastoideus salah satu telinga OP tangan pemeriksa tidak boleh menyentuh jari – jari penala

Tindakan untuk mengetahui jenis pendengaran hantaran udara, terdiri dari :

- a. Tanyakan kepada OP apakah ia mendengar bunyi penala mendengung di telinga yang diperiksa.
- b. Bila mendengar, OP disuruh mengacungkan jari telunjuk.
- c. Begitu tidak mendengar lagi, jari telunjuk diturunkan.
- d. Pada saat itu pemeriksa mengangkat penala dari prosesus mastoideus OP dan kemudian ujung jari penala ditempatkan sedekat – dekatnya ke depan liang telinga OP.
- e. Tanyakan apakah OP mendengar dengungan dari garpu tala tadi.
- f. Konduksi udara seharusnya lebih besar daripada konduksi tulang dan pasien seharusnya mampu mendengar garputala yang diletakkan di depan liang telinga setelah ia tidak mampu lagi mendengarnya di mastoid.

Prosedur kerja

Metode 1:

- a. Bunyikan garputala 512 Hz secara lunak lalu tempatkan tangkai garputala tegak lurus pada planum mastoid pasien (belakang meatus akustikus eksternus).
- b. Setelah pasien tidak mendengar bunyinya, segera garpu tala kita pindahkan di depan meatus akustikus eksternus pasien.
- c. Tes Rinne positif jika pasien masih dapat mendengarnya. Sebaliknya Tes Rinne negatif jika pasien tidak dapat mendengarnya

Metode 2:

- a. Bunyikan garputala 512 Hz secara lunak lalu tempatkan tangkai garputala tegak lurus pada planum mastoid pasien
- b. Segera pindahkan garputala di depan meatus akustikus eksternus.
- c. Tanyakan kepada pasien apakah bunyi garputala di depan meatus akustikus eksternus lebih keras dari pada dibelakang meatus skustikus eksternus (planum mastoid).
- d. Tes Rinne positif jika pasien mendengar di depan negati akustikus eksternus lebih keras. Sebaliknya Tes Rinne negative jika pasien mendengar di depan meatus akustikus eksternus lebih lemah atau lebih keras dibelakang.

Hasil pengamatan pemeriksaan Rinne sebagai berikut

1. AC lebih lama atau sama dengan BC
 - normal, atau
 - sensorineural hearing loss (SNHL)◇
 - (Rinne = + : Bila OP masih mendengar dengungan melalui hantaran udara)
2. AC lebih kecil daripada BC
 - conductive hearing loss (CHL)
 - (Rinne = – : Bila OP tidak lagi mendengar dengungan melalui hantaran udara)



Gambar 34: Test Rinne

Sumber: <http://ners.unair.ac.id>, 2016

b. Test Schwabach

Membandingkan daya transpor melalui tulang mastoid antara pemeriksa (normal) dengan probandus.

Tujuan test Schwabach :

Untuk membandingkan *Bone Conductive* antara penderita dan pemeriksa dengan catatan telinga pemeriksa dianggap normal. Berarti harus sudah dipastikan dulu bahwa pemeriksa tidak mengalami gangguan pendengaran dan memiliki telinga yang normal.

Prinsip Kerja

1. Getarkan penala berfrekuensi 512 seperti cara di atas
2. Tekankan ujung tangkai penala opada prosesus mastoideus salah satu telinga OP
3. Suruh OP mengacungkan jarinya pada saat dengungan bunyi menghilang
4. Pada saat itu dengan segera pemeriksaan memindahkan penala dari prosesus mastoiudeus OP ke prosesus mastoideus sendiri. Bila dengungan penala masih dapat didengar oleh pemeriksa maka hasil pemeriksaan ialah SNHL◊SCHWABACH MEMENDEK (BC penderita kecil/pendek BC pemeriksa)

Prosedur kerja

1. Penguji meletakkan pangkal garputala yang sudah digetarkan pada puncak kepala probandus.
2. Probandus akan mendengar suara garputala itu makin lama makin melemah dan akhirnya tidak mendengar suara garputala lagi.
3. Pada saat garputala tidak mendengar suara garpu tala, maka penguji akan segera memindahkan garputala itu, ke puncak kepala orang yang diketahui normal ketajaman pendengarannya (pembanding).
4. Bagi pembanding dua kemungkinan dapat terjadi: akan mendengar suara, atau tidak mendengar suara.

5.

HASIL PEMERIKSAAN

1. Apabila dengungan penala yang telah dinyatakan berhenti oleh OP, juga tidak terdengar oleh pemeriksa, maka hasil pemeriksaan mungkin SCHAWBACH NORMAL ATAU SCHWABACH MEMANJANG. Untuk memastikan, dilakukan pemeriksaan sebagai berikut :
 - a. Penala digetarkan, ujung tangkai penala mula – mula ditekankan ke prosesus mastoideus pemeriksa sampai tidak terdengar lagi dengungan
 - b. Kemudian, ujung tangkai penala seger aditekankan ke prosesus mastoideus OP
 - c. Bila dengungan masih dapat didengar oleh OP, hasil pemeriksaan ialah CHL \diamond SCHWABACH MEMANJANG (BC penderita lebih panjang dari BC pemeriksa).
 - d. Bila dengungan setelah dinyatakan berhenti oleh pemeriksa, huga tidak dapat didengar oleh OP maka hasil pemeriksaan ialah SCHWABACH NORMAL (BC penderita = BC pemeriksa)
 - e. Tujuan peneriksaan pendengarann dengan penala adalah :

untuk membedakan jenis tuli pada pasien, yaitu :

- a. Tuli syaraf (tuli perseptif)/sensorineural hearing loss (SNHL)
 - b. Tuli hantaran (tuli konduktif)/*conductive hearing loss* (CHL)
- c. Tes WEBER
Tes weber adalah untuk membandingkan hantaran tulang antara kedua telinga pasien.

Prinsip Test Weber

Pada keadaan patologis pada meatus acusticus eksterna (MAE) atau cavum timpani misalnya otitis media purulenta pada telinga kanan. Juga adanya cairan atau pus di dalam cavum timpani ini akan bergetar, biala ada bunyi segala getaran akan didengarkan di sebelah kanan.

Tujuan Test Weber

1. Bertujuan untuk membandingkan kekerasan BC antara telinga kanan dan kiri.
2. Getarkan penala yang berfrekuensi 512 seperti pada butir sebelumnya
3. Tekanlah ujung penala pada dahi OP di garis median
4. Tanyakan kepada OP, apakah ia mendengar dengungan bunyi penala sama kuat di kedua telinganya atau terjadi lateralisasi, yaitu peristiwa terdengarnya dengungan penala lebih kuar pada salah satu telinga. Bila dengungan lebih kuat terdengar di telinga kiri, disebut terjadi lateralisasi ke kiri. Demikian pula jika terjadi penguatan di telinga kanan, berarti terjadi laterarisasi ke kiri. Bila terjadi laterarisasi berarti tidak normal.

Prosedur kerja

1. Cara kita melakukan Test Weber yaitu: membunyikan garputala 512 Hz lalu tangkainya kita letakkan tegak lurus pada garis horisontal.
2. Tanyakan ke pasien, telinga mana yang mendengar atau mendengar lebih keras. Jika telinga pasien mendengar atau mendengar lebih keras 1 telinga maka terjadi lateralisasi ke sisi telinga tersebut.
3. Jika kedua telinga pasien sama-sama tidak mendengar atau sama-sama mendengar maka berarti tidak ada lateralisasi.
4. Getaran melalui tulang akan dialirkan ke segala arah oleh tengkorak, sehingga akan terdengar di seluruh bagian kepala.



Gambar 35: Tes Weber

Sumber : www.dokterkreatif.com, 2016

Hasil

Aural dextra/telinga kanan (AD), aural sinistra (AS)

1. AD = AS → Normal AD/AS
2. AD lebih keras dari AS → LATERALISASI KANAN – CHL AD/SNHL AS
3. AD lebih kecil dari AS → LATERALISASI KIRI – CHL AS/SNHL AD

Praktikum 8

Pemeriksaan Reduksi Urine

Pokok Bahasan : Pemeriksaan reduksi urine

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan reduksi urine diharapkan Saudara mampu:

1. Melakukan pemeriksaan glukosa dalam urine dengan metode Benedict
2. Mengidentifikasi adanya glukosa dalam urine.

Panduan dosen, fasilitator dan peserta didik:

Urine adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal

yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urin disaring di dalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra. Fungsi utama urin adalah untuk membuang zat sisa seperti racun atau obat-obatan dari dalam tubuh.

Urin terdiri dari air dengan bahan terlarut berupa sisa metabolisme (seperti urea), garam terlarut, dan materi organik. Cairan dan materi pembentuk urin berasal dari darah atau cairan interstisial. Komposisi urin berubah sepanjang proses reabsorpsi ketika molekul yang penting bagi tubuh, misal glukosa, diserap kembali ke dalam tubuh melalui molekul pembawa. Cairan yang tersisa mengandung urea dalam kadar yang tinggi dan berbagai senyawa yang berlebih atau berpotensi racun yang akan dibuang keluar tubuh.

Materi yang terkandung di dalam urin dapat diketahui melalui urinalisis. Urea yang dikandung oleh urin dapat menjadi sumber nitrogen yang baik untuk tumbuhan dan dapat digunakan untuk mempercepat pembentukan kompos.

Diabetes adalah suatu penyakit yang dapat dideteksi melalui urin. Urin seorang penderita diabetes akan mengandung gula yang tidak akan ditemukan dalam urin orang yang sehat. Ada Berbagai cara yang dapat dilakukan untuk memeriksa kandungan glukosa di dalam urin. Sebelum melakukan pemeriksaan secara kimia, biasa akan dilakukan pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis.

A. Pemeriksaan Makroskopik Urine

1. Volume

Normal: 1200-1800 mL/24 jam (dewasa) Anak 1-6 tahun: $\frac{1}{4}$ orang dewasa Anak 6-12 tahun: $\frac{1}{2}$ orang dewasa Volume urine dipengaruhi oleh umur, intake, aktifitas, perspirasi, fungsi ginjal.

- a. Poliuria (peningkatan volume urine, >2000 mL/24jam) Ditemukan pada Diabetes melitus, diabetes insipidus, glomerulo nefritis kronik, saat keadaan edema menghilang, masa penyembuhan febris akut.
- b. Oligouria (penurunan volume urine, 300-700 mL/24jam) Ditemukan pada glomerulo nefritis akut (GNA), eklamsia, diare berat, muntah-muntah hebat, terlalu banyak Demam, Dekompensasi kordis.
- c. Anuria (tidak ditemukan urin, <300 mL/24 jam). Ditemukan pada GNA berat, Keracunan HgCl₂.

2. Warna

Normal: kuning muda, disebabkan oleh pigmen urine urochrom dan urobili, dipengaruhi oleh makanan, obat, penyakit tertentu.

Faktor yang mempengaruhi warna urine :

- a. Konsentrasi urin : makin pekat makin gelap warnanya
- b. Keasaman urin : makin alkalis warna urin makin gelap
- c. Pigmen-pigmen abnormal dalam urin dan obat-obatan
Merah: ada darah, porfobilin, obat.
Hijau : ada kuman
Coklat : bilirubin (seperti air teh), hematin
Hitam : darah , obat
Seperti air susu : pus, getah prostat, chylus (lemak), bakteri.

3. Kejernihan/kekeruhan

Normal: jernih Bila keruh, mungkin disebabkan oleh bakteri, kristal, posfat, urat, eritrosit, epitel. Nubecula: urine jernih jika dibiarkan/didinginkan menjadi keruh ringan, karena ada endapan lendir, urat, fospat, epitel, leukosit, bakteri.

4. Berat jenis

- a. Bj urine normal : 1.003 – 1.03
- b. Bj urine tinggi : Diabetes Melitus, nefrotis akut, demam.
- c. Bj urine rendah : stadium terminal nefritis.

Bj urine dipengaruhi oleh jumlah urine, komposisi urine, fungsi pemekatan ginjal. Pengukuran Bj urine dengan menggunakan Urinometer dengan skala 1.000–1.040 dan selalu dikalibrasi pada suhu 15⁰C atau 20⁰C, refraktometer.

Arti klinis pemeriksaan BJ urin:

- Membantu mendiagnose glukosuri pada penderita koma (koma diabetikum) urinnya jernih tapi BJ nya tinggi.
- Untuk mengetahui faal ginjal menurut percobaan konsentrasi menurut Fishberg

5. Bau

- a. Normal : aromatis
- b. Bau amoniak : perombakan ureum oleh bakteri pada infeksi ureter.
- c. Bunga layu : ketonuria
- d. Busuk : perombakan protein pada ureter.
- e. Bau yang berasal dari makanan dan minumam (Normal)

6. pH

normal: 4,5 – 8,0 atau rata-rata 6,4 -7

Jika pH asam: asidosis, demam, diet protein, pielonefritis. Pengukuran pH urine dengan kertas lakmus, kertas nitrazin, pH meter. Jika pH alkalis : retensi urine pada kandung kemih, sistitis kronis, anemia, muntah yang hebat.

B. Pemeriksaan Mikroskopis Urine

Guna pemeriksaan mikroskopis urine adalah untuk melihat kelainan ginjal dan salurannya (stadium, berat ringannya penyakit, follow up) serta dapat mengetahui kondisi unsur organik atau anorganik yang ada di dalam urine. Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan mikroskopik urine adalah:

- Urine sewaktu yang segar
- Urine pagi yang segar (terbaik)
- Urine dengan pengawet (formalin)

1. Pemeriksaan Glukosa pada Urine

Kita akan melakukan pemeriksaan secara kimia kandungan glukosa di dalam urin secara kualitatif menggunakan metode *Benedict* dan *Dipstik/Strip tes*. Kadar normal : 1 -25 mg/ dL pada keadaan normal tidak ditemukan glukosa di dalam urine karena molekul glukosa yang besar dan ginjal akan menyerap kembali hasil filtrasi dari glumerulus. Glukosuria yaitu, adanya ditemukan glukosa di dalam urine yang melebihi kadar normalnya/ekresi glukosa ke dalam urine.

Penyebab Glukosuria tanpa hiperglikemia terjadi pada :

- Glukosa renal yaitu, glukosa dibuang ke air kemih meskipun kadarglukosa di dalam darah normal. Hal ini terjadi karena adanya kelainan fungsi di tubulus renalis.
- Alkalimentasi
- Kehamilan

Sedangkan Glukosuria dengan hiperglikemia Terjadi pada :

Diabetes mellitus Karena kadar glukosa di dalam darah meningkat, karena kekurangan insulin. Sehingga nefron di ginjal tidak bisa menyerap kembali kelebihan glukosa karena

melewati nilai ambang ginjal (ambang glukosa di ginjal: >170mg/dL). Oleh karena itulah kelebihan glukosa dibuang ke urine.

- Hipertiroid
- Tekanan udara cranial
- Sesudah anestesi dengan eter

Pemeriksaan glukosa urine di laboratorium ada dua cara yaitu:

- Berdasarkan reduksi ion Cu.
Prinsip: dalam suasana alkali kuat panas gula-gula (reduktor) dalam urine akan mereduksi ion cupri (Cu^{++}) menjadi cupro (Cu^{+}), bisa dalam bentuk CuOH (kuning) atau Cu_2O (merah) tergantung jumlah reduktor dalam urine.
- Berdasarkan enzimatik (carik – celup)
Prinsip: glukosa dan O_2 dengan bantuan enzim glukosaoksidase dirubah menjadi gluconic acid dan H_2O_2 , H_2O_2 dengan adanya peroksidase dirubah menjadi H_2O dan O_2 . O_2 akan mengoksidasi indikator warna pada kertas tes. Intensitas warna yang timbul sesuai dengan konsentrasi glukosa dalam sampel.

Pemeriksaan kualitatif

Untuk melihat ada/tidaknya glukosa di dalam sampel urine. Metoda yang digunakan:

- Tes enzimatik (Carik celup)
- Metode fehling (reduksi ion Cu)

C. Prinsip

Protein di dalam suasana alkali kuat, ditambah dengan pemanasan, gula-gula akan mereduksi ion cupri menjadi cupro dengan hasil terjadi CuOH yang bewarna kuning atau CuO yang bewarna merah, tergantung dari jumlah reduktor yang terdapat pada urine.

Glukosuria (kelebihan gula dalam urin) terjadi karena nilai ambang ginjal terlampaui atau daya reabsorpsi tubulus yang menurun. Glukosuria umumnya berarti diabetes mellitus. Namun, glukosuria dapat terjadi tidak sejalan dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah, oleh karena itu glukosuria tidak selalu dapat dipakai untuk menunjang diagnosis diabetes mellitus. Untuk pengukuran glukosa urine, reagen strip diberi enzim glukosa oksidase (GOD), peroksidase (POD) dan zat warna.

Instrument Alat Dan Bahan

Alat :

- Tabung reaksi
- Lampu spiritus

- Penjepit kayu
- Gelas ukur
- Pipet tetes

Bahan :

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Asam sitrat
- Na_2CO_3 anhidrat
- Aquadest
- Glucotest strip
- Urine sewaktu

D. Prosedure Cara Kerja

1. BENEDICT

a. Pembuatan reagen

Larutkan 17,3g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam 100 ml aquadest, dengan pemanasan larutkan 173g natrium sitrat dan 100g Na_2CO_3 anhidrat dalam 600 ml aquadest, panaskan kemudian saring perlahan-lahan dengan adukan yang konstan tambahkan larutan sitrat karbonat. Bersihkan seluruh CuSO_4 dengan aquadest dan tambahkan aquadest hingga mencapai volume 1000 ml

b. masukkan 2,5 ml reagen benedict ke dalam tabung reaksi

c. tambaahkan 0,25 ml (4 tetes) urine dan campurkan

d. letakkan dalam penangas air mendidih selama 2-3 menit

e. angkat dan langsung baca

f. Glukosa dan fruktosa memiliki sifat pereduksi sehingga warna benedict akan berubah yang disertai endapan. Semakin banyak kandungan glukosa maka warna akan semakin merah dan endapan semakin banyak.

g. Adapun hasil yang akan muncul adalah

1) Biru tidak ada endapan (-) 0,0 – 0,1 g/dl

2) Hijau dengan endapan kuning (+) 0,5 – 1,0 g/dl

3) Kuning (++) 1,0 – 1,5 g/dl

4) Orange (+++) 1,5 – 2,5 g/dl

5) Merah (++++) 2,5 – 4,0 g/dl

Gambar 36: Hasil Pemeriksaan Glukosa dengan Benedict

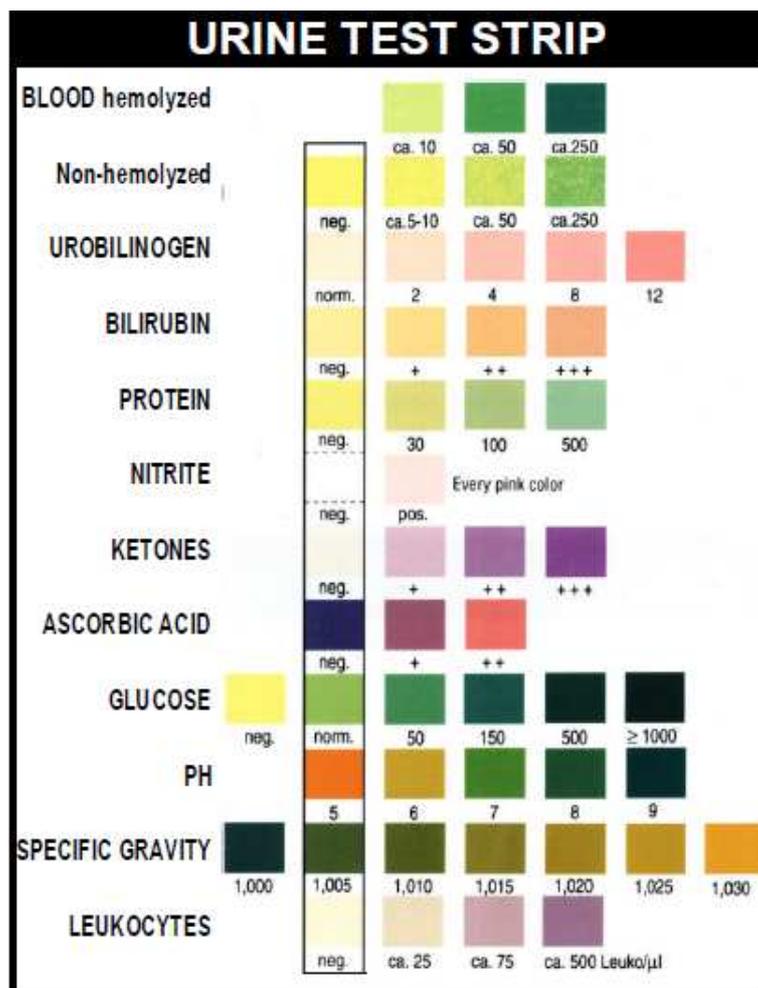
Sumber: edubio.info, 2014

Berdasarkan hasil yang didapatkan, warna biru menunjukkan negative, sedangkan semakin kekanan warna semakin menuju merah dan endapan semakin banyak yang menandakan bahwa kadar glukosa pun semakin banyak.



2. Glucotest strip/Dipstik urine

Sebetulnya pemeriksaan menggunakan dipstick atau strip urine tidak hanya memberikan informasi tentang glukosa saja, namun juga memberikan informasi hasil pemeriksaan lainnya diantaranya seperti pH, protein, bilirubin, leukosit, nitrit dll.



Gambar 37: Hasil Pemeriksaan dengan Glucostrip/Dipstik

Sumber: nursebuff.com

Cara melakukan

- celupkan strip ke dalam urin selama 30 detik
 - baca hasil tersebut dengan membandingkan warna yang didapat dengan warna standar
- HASIL : sesuaikan warna yang ada di strip dengan Gambar

3. Membaca hasil pemeriksaan menggunakan dipstick urin

a. pH

Tingkat pH urin adalah terkait dengan keseimbangan asam-basa dipertahankan oleh tubuh. Oleh karena itu, konsumsi makanan asam atau dasar serta terjadinya kondisi dalam tubuh yang menghasilkan asam atau basa secara langsung akan mempengaruhi pH urin. Dalam beberapa keadaan, urine terlalu asam atau basa menghasilkan kristal. Ketika fenomena ini terjadi di dalam ginjal, batu ginjal dapat berkembang.

b. Berat jenis

Berat jenis mencerminkan konsentrasi urin. Hal ini dapat mengukur proporsi zat terlarut dalam urin bila dibandingkan dengan air murni. Menentukan berat jenis ini berguna bila Anda ingin mendeteksi zat tertentu dalam sampel urin. Misalnya, jika Anda menduga bahwa pasien mengeluarkan sejumlah kecil protein dalam urin, urin pertama saat pagi hari adalah sampel terbaik.

c. Protein

Albumin biasanya jenis senyawa protein pertama yang diekskresikan dalam urin setiap kali ada masalah ginjal. Jenis lain dari senyawa protein yang tidak terdeteksi dalam tes dipstick dan dapat diukur melalui tes protein urin yang berbeda.

Kondisi yang biasanya menghasilkan jumlah tinggi protein dalam urin termasuk preeklamsia, multiple myeloma, peradangan, luka saluran kemih, keganasan dan gangguan lain yang merusak sel-sel darah merah.

d. Glukosa

Glukosa tidak harus hadir dalam urin. Namun, dalam beberapa keadaan ambang ginjal memungkinkan ekskresi glukosa dalam urin ketika kadar glukosa darah terlalu tinggi. Kondisi yang dapat menyebabkan glukosuria adalah kehamilan, diabetes mellitus, penyakit hati dan gangguan hormonal.

e. Keton

Seperti glukosa, keton tidak harus hadir dalam urin. Keton merupakan hasil metabolisme lemak dan mereka membentuk setiap kali ada tidak cukup karbohidrat hadir untuk produksi energi. Keton juga terbentuk ketika tingkat insulin tidak cukup untuk memulai metabolisme karbohidrat sehingga tubuh hanya menggunakan lemak untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari. Kondisi lain yang

menghasilkan keton dalam urin adalah diabetes mellitus, sering muntah, olahraga berat, dan diet protein tinggi.

f. *Eritrosit*

Kehadiran darah dalam urin disebut hematuria dan ini biasanya terjadi ketika ada cedera pada saluran kemih. Kondisi lain yang dapat menyebabkan hematuria termasuk merokok, olahraga berat, masalah ginjal dan trauma.

g. *Leukosit Esterase*

Leukosit esterase adalah enzim yang diproduksi oleh sel-sel darah putih. Biasanya, ada sel-sel darah putih hadir dalam urin, tetapi tidak selalu. Ketika ada banyak sel darah putih hadir dalam urin tingkat leukosit esterase mengangkat dan dapat dideteksi pada strip. sel darah putih dalam peningkatan urin dalam menanggapi infeksi saluran kemih.

h. *Bilirubin*

Bilirubin adalah bagian dari empedu yang merupakan cairan kuning disekresikan ke dalam usus untuk membantu pencernaan. Bilirubin adalah produk limbah yang dihasilkan oleh hati. Ini tidak harus hadir dalam sampel urine normal tetapi sekali terdeteksi, itu dapat mencerminkan adanya penyakit hati.

i. *Urobilinogen*

Urobilinogen terbentuk dari bilirubin. Hal ini diekskresikan dalam urin dalam jumlah kecil. tingkat urobilinogen tinggi dalam urin dapat menandakan penyakit hati dan kondisi lain yang dapat menyebabkan kerusakan RBC. Bagi orang-orang dengan masalah hati dan tanda-tanda yang jelas dari disfungsi hati, tidak adanya urobilinogen dapat menunjukkan adanya obstruksi hati atau empedu.

j. *Nitrit*

Ketika infeksi bakteri hadir di saluran kemih, flora bakteri dapat mengubah senyawa nitrat urin untuk nitrit. Namun, deteksi nitrit dalam urin tidak digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk penentuan ISK karena beberapa orang masih dapat memiliki UTI dengan hasil nitrit negatif.

Darah terkadang terdapat jumlah glukosa yang berlebihan karena kerja hormon insulin yang tidak sempurna yang disebut dengan *diabetes melitus*. Keadaan demikian maka ginjal tidak bisa mempertahankan kadar glukosa tersebut. Ginjal meloloskan masuk ke dalam tubulus ginjal sehingga urine yang dihasilkan akan mengandung gula. Hal tersebutlah yang menyebabkan glukosuria. Glukosuria atau glikosuria adalah ekskresi glukosa ke dalam urin. Seharusnya air seni tidak mengandung glukosa, karena ginjal akan menyerap glukosa hasil filtrasi kembali ke dalam sirkulasi darah. Hampir dapat dipastikan bahwa penyebab glikosuria adalah simtoma hiperglisemia yang tidak mendapatkan perawatan dengan baik, walaupun gangguan instrinsik pada ginjal kadang-kadang juga dapat menginduksi glikosuria. Simtoma ini disebut glikosuria renal dan sangat jarang terjadi. Masukan glukosayang berlebih dan penyakit diabetes mellitus sering memberikan hasil pemeriksaan Benedict menjadi positif.

Glikosuria akan menyebabkan dehidrasi karena air akan terekskresi dalam jumlah banyak ke dalam air seni melalui proses yang disebut diuresis osmosis. Metode pemeriksaan glukosa urin yang berdasarkan reaksi reduksi banyak macamnya, tetapi metode benedict dengan menggunakan reagen kuprisulfat yang sampai saat ini masih banyak dipakai di laboratorium sederhana untuk memeriksa glukosa urin.



Hasil pemeriksaan bersifat kualitatif sehingga hanya digunakan untuk pemeriksaan penyaring saja. Yang hanya bisa dinilai hanyalah dari segi warna dan adanya endapan glukosa atau tidak.

Faktor yang Dapat Mempengaruhi Hasil laboratorium

- Penggunaan obat-obatan tertentu
- Stress (fisik, emosional), demam, infeksi, trauma, tirah baring, obesitas dapat meningkatkan kadar glukosa darah.
- Aktifitas berlebihan dan muntah dapat menurunkan kadar glukosa darah. Obat hipoglikemik dapat menurunkan kadar glukosa darah.
- Usia. Orang lansia memiliki kadar glukosa darah yang lebih tinggi. Sekresi insulin menurun karena proses penuaan.

Laporan Kegiatan Praktikum Pengukuran Test Benedict

Nama :

Usia :

JK :

Dx :

Hasil Pemeriksaan	Keterangan
Warna :	
Endapan :	

Mahasiswa

Mengetahui Instruktur

Laporan Kegiatan Praktikum Tes Urin dengan Strip/Dipstik

Nama :

Usia :

JK :

Dx :

Hasil Pemeriksaan	Keterangan
Glukosa	
Protein	
pH	
Berat Jenis	
dst...	

Mahasiswa

Mengetahui Instruktur

Praktikum 9

Pemeriksaan Protein Urine

Pokok Bahasan : Pemeriksaan Protein urin

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan Protein urine diharapkan Saudara mampu:

1. Melakukan pemeriksaan protein urine dengan metode Bang dan Asam Asetat.
2. Mengidentifikasi Protein dalam urine dengan menginterpretasikan hasil pemeriksaan

Pedoman untuk Dosen, Fasilitator dan Peserta didik:

Pemeriksaan berdasarkan pengendapan protein yang terjadi dalam suasana asam, karena hasil pemeriksaan dinilai dari kekeruhan, maka urine harus jernih. Urine normal biasanya berwarna kuning, berbau khas jika didiamkan berbau amoniak, pH berkisar 4,8 – 7,5 dan biasanya 6 atau 7. Berat jenis urine 1,002 – 1,035. Volume normal perhari 900 – 1400 ml. Proteinuria yaitu urin manusia yang terdapat protein yang melebihi nilai normalnya yaitu lebih dari 150 mg/24 jam atau pada anak-anak lebih dari 140 mg/m². Dalam keadaan normal, protein di dalam urin sampai sejumlah tertentu masih dianggap fungsional.

Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan terdiri dari :

1. Albumin : untuk mengatur cairan koloid osmotik di dalam tubuh.
2. Globulin : untuk imunoglobulin/antibody tubuh/pertahanan.

Proteinuria adalah adanya protein yang ditemukan di dalam urine yang melebihi kadar normalnya. Proteinuria disebut juga dengan albuminuria.

Proteinuria : Ringan: $\leq 0,5$ g/L per 24 jam

Sedang : $0,5 - 3$ g /L per 24 jam

Berat : > 3 g /L per 24 jam

Proteinuria fisiologis

Ditemukan protein dalam urine tetapi kelainan yang terjadi tidak menandakan adanya indikasi penyakit. Normalnya tidak boleh sampai +1. Proteinuria fisiologis dapat ditemukan pada :

1. Wanita hamil (karena pada saat hamil asupan gizi bertambah/meningkat, termasuk protein dan dalam darah kadar protein meningkat sehingga ginjal tidak dapat menyaring kelebihan karena melewati ambang ginjal.)
2. Demam
3. Hipertensi
4. Stres
5. Kerja berat

6. Bayi yang baru lahir (usia 1 minggu)
7. Berdiri yang terlalu lama
8. Kedinginan (karena adanya penekanan vena renali di ginjal)

Proteinuria Patologis

Ditemukan protein di dalam urine yang menandakan adanya indikasi penyakit. Proteinuria patologis dapat ditemukan pada:

- **Pre-renal**
Yaitu, proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan organ–organ sebelum ginjal misalnya hati. Ditemukan pada penyakit: Sirosis hepatic, Meningnitis, Ascites, Febris.
- **Renal**
Yaitu, proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan organ ginjal. Ditemukan pada penyakit: GNA (Glomerulo Nefritis Akut), GNK (Glomerulo Nefritis Kronis), PNA (Pyelo Nefritis Akut), PNK (Pyelo Nefritis Kronis).
- **Post-Renal**
Yaitu, proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan organ-organ setelah ginjal, misalnya saluran vesika urinaria, ureter. Ditemukan pada penyakit: Urethritis, Sistitis.

A. Pemeriksaan Protein Urine

1. Pemanasan Dengan Asam Asetat 10%

Pengertian: Tes protein akan menggumpal jika dipanaskan dan bereaksi dengan asam. Salah satu caranya adalah pemanasan dengan asam asetat.

Tujuan: untuk mengidentifikasi apakah terdapat protein dalam urine atau tidak.

Alat dan Bahan

Alat :

- Tabung reaksi
- Centrifuge dan tabungnya
- Penjepit
- Lampu spiritus
- Pipet tetes

Bahan :

- Asam asetat 10%, Natrium asetat, Asam asetat glacial
- Aquadest dan Urine sewaktu

Langkah/Prosedur

- Pembuatan reagen asam asetat 10%
- Tabung diisi dengan urin sebanyak $\frac{3}{4}$ nya
- Didihkan selama 1-2 menit
- Kekeruhan yang terjadi disebabkan oleh fosfat, karbonat atau albumin
- Tambahkan 3 tetes asam asetat 10% tetes demi tetes dalam keadaan mendidih, amati.

Standar Hasil

NO	Pengamatan	hasil	Simbol
1	Tidak ada kekeruhan	(-)	
2	Kekeruhan sedikit sekali	(±)	
3	Kekeruhan sedikit	(+)	10-50 mg %
4	Kekeruhan jelas	(++)	50-200 mg %
5	Kekeruhan hebat	(+++)	200-500 mg %
6	Kekeruhan menggumpal	(++++)	>500 mg %

Penilaian - : tidak ada kekeruhan

- + : kekeruhan ringan (seperti awan) tanpa butir (kadar protein 0,01-0,05%)
- ++ : kekeruhan mudah dilihat dan tampak butir-butir dalam kekeruhan (0,05-0,2%)
- +++ : urin jelas keruh dan kekeruhan itu berkeping-keping (0,2-0,5%)
- ++++ : urin sangat keruh dan berkeping-keping besar atau bergumpal-gumpal (>0,5%)

Syarat = urine yang dipakai untuk pemeriksaan harus jernih. Bila tidak jernih, maka harus dilakukan sentrifugasi dan yang dipakai adalah supernatan.

Protein dengan pemanasan akan terbentuk presipitat yang terlihat berupa kekeruhan. Pemberian asam asetat dilakukan untuk mencapai atau mendekati titik isoelektrik protein. Pemanasan selanjutnya mengadakan denaturasi dan terjadi presipitasi.

Kekeruhan yang ringan sangat sukar dilihat, maka harus digunakan tabung yang bersih dan bagus. Jika tabung telah tergores tidak dapat digunakan lagi. Sumber reaksi negatif palsu pada tes pemanasan dengan asam asetat adalah pemberian asam asetat berlebihan. Sumber reaksi positif palsu yaitu kekeruhan yang tidak disebabkan oleh globulin atau albumin, kemungkinannya:

- Nukleoprotein, kekeruhan terjadi pada saat pemberian asam asetat sebelum pemanasan
- Mucin, kekeruhan juga terjadi pada saat pemberian asam asetat sebelum pemanasan
- Proteose, presipitat terjadi setelah campuran reaksi mendingin, kalau dipanasi menghilang lagi
- Asam-asam renin, kekeruhan oleh zat ini larut dalam alkohol
- Protein Bence Jones, protein ini larut dalam pada suhu didih urine, terlihat kekeruhan pada suhu kira-kira 60 derajat celcius.

2. Pemeriksaan Metode Bang

Tujuan: Untuk mengetahui protein urine secara kualitatif.

Prinsip: Berdasarkan sifat protein jika dipanaskan pada titik iso elektrik akan terjadi denaturasi yang diikuti koagulasi.

Alat dan Bahan: Sampel Urine, Tabung reaksi, Penjepit tabung, Reagen Bang, Pembakar spiritus /lampu spiritus, Beaker glass, Gelas ukur, Asam asetat 6%.

Pembuatan reagen

Natrium asetat 11,8 g dan asam asetat glacial dilarutkan dalam aquadest sampai volumenya 100 ml.

Prosedur/Langkah Kerja

- Masukkan sampel urine ke dalam beaker glass.
- Ukurlah dengan gelas ukur sebanyak 5 ml urine, masukkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 10 tetes reagen bang.
- Panaskan mendidih selama 30 detik.
- Baca kekeruhannya, jika terjadi kekeruhan tambahkan 3-5 tetes asam asetat 6%, baca hasilnya lagi : jika tetap keruh berarti protein positif jika kekeruhan hilang disertai gelembung gas berarti unsur karbonat jika kekeruhan hilang tanpa disertai gelembung gas berarti unsur fosfat
- Nilai Normal : (-) tidak terjadi kekeruhan



*Gambar 38: Hasil Pemeriksaan Protein Urine
Sumber: Indonesian Medical Laboratory, 2016
(medlab.id)*

**LAPORAN PRAKTIKUM PEMERIKSAAN URINE
METODE ASAM ASETAT 10%**

Nama :

Umur:

Pemeriksaan	Keterangan
Warna	
Endapan	

Mahasiswa

Mengetahui Instruktur

**HASIL PEMERIKSAAN URINE
METODE BANG**

Nama :

Umur:

Pemeriksaan	Keterangan
Warna	
Endapan	

Mahasiswa

Mengetahui Instruktur

Praktikum 10

Pemeriksaan Hemoglobin

Pokok Bahasan : Pemeriksaan Hemoglobin

Kompetensi Khusus :

Setelah mempelajari prosedur pemeriksaan hemoglobin diharapkan Saudara mampu memahami indikasi untuk mendeteksi adanya anemia dan penyakit ginjal. Peningkatan hemoglobin dapat menunjukkan indikasi adanya dehidrasi, penyakit paru-paru obstruksi menahun, gagal jantung kongestif dan lain-lain

Pedoman untuk Dosen, Fasilitator, peserta didik:

Pengertian Pemeriksaan Hemoglobin

Darah merupakan suatu jaringan tubuh yang terdapat di dalam pembuluh darah yang warnanya merah.

Intensitas warna merah pada darah tidak tetap tergantung pada banyaknya O₂ dan CO₂ didalamnya. Darah yang banyak mengandung CO₂ warnanya merah tua, transporter O₂ dan CO₂ dilakukan oleh hemoglobin (Hb). Sehingga jika darah kekurangan hemoglobin akan mengakibatkan gambaran pucat (tanda anemia) Pada tubuh yang sehat atau orang dewasa terdapat darah sebanyak kira-kira 1/13 dari berat badan atau kira-kira 4 sampai 5 liter. BJ darah 1,041 - 0,67 dengan temperatur 38oC dan PH 7,37-7,45. Mengukur kadar hemoglobin berdasarkan warna yang terjadi akibat perubahan Hb yang menjadi asam hematin oleh adanya HCL 0,1 N.

Fungsi darah terdiri atas :

1. Sebagai alat pengangkut yaitu:
 - a. mengambil O₂ atau zat pembakaran dari paru-paru untuk diedarkan keseluruh jaringan tubuh,
 - b. mengangkat CO₂ dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru,
 - c. mengambil zat-zat makanan dari usus halus untuk disalurkan keseluruh jaringan tubuh, dan
 - d. mengangkat atau mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna bagi tubuh yang dikeluarkan melalui kulit dan ginjal.
2. Sebagai pertahanan tubuh terhadap serangan bibit penyakit dan racun yang akan membinasakan tubuh dengan perantaran leukosit, antibodi atau zat-zat anti racun.
3. Menjaga stabilitas suhu tubuh dengan menyebarkan panas ke seluruh tubuh atau melepaskan panas pada permukaan tubuh.

Bahan Pemeriksaan: Darah kapiler atau darah vena dan darah tepi.

Alat dan Bahan

1. Haemometer set terdiri dari :
 - a. Tabung pengukur
 - b. 2 tabung standar warna
 - c. Pipet Hb dengan pipa karetnya
 - d. Pipet HCl 5) Batang pengaduk
 - e. Botol tempat HCl dan aquadest
 - f. Sikat pembersih
2. Perlak kecil dan pengalas
3. Kapas alkohol 70%
4. Jarum/Lancet
5. Handscoon steril
6. Kapas kering
7. Bengkok



Gambar 39: set Haemometer

Sumber: documents.tips, akbar 2016

Prosedur Kerja

1. Masukan larutan HCl 0,1N dengan pipet HCl ke dalam tabung pengencer sampai pada angka 2. Memberitahu pasien dan menjelaskan tujuan dan langkah prosedur pemeriksaan
2. Membawa alat-alat ke dekat pasien
3. Mencuci tangan
4. Memasang perlak dan pengalas dibawah tangan pasien yang akan diambil darahnya
5. Menyiapkan bengkok
6. Memakai handscoon steril
7. Menyiapkan jari klien dan mengumpulkan darah ke bagian jari tangan dengan cara memijat
8. Menghapus hamakan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan alkohol

9. Menusukan jarum pada ujung jari sebelah tepi sampai darah keluar
10. Menghapus darah yang pertama kali keluar dengan kapas kering
11. Dengan pipet Hb menghisap darah sampai angka 20 cm, jangan sampai ada gelembung dara yang sampai ikut terhisap
12. Hapus darah yang melekat pada ujung pipet dengan menggunakan kapas kering
13. Menuangkan darah tersebut ke dalam tabung pengencer yang sudah berisi HCl 0,1 N dengan posisi tegak lurus dan hindarkan darah mengenai dinding tabung
14. Sisa darah yang mungkin masih melekat di dalam lumen pipet Hb di bilas dengan jalan meniup dan menyedotnya.
15. Tunggu sampai 1 menit
16. Tambahkan aquadest sedikit demi sedikit, pada setiap kali penambahan warna dari larutan asam hematin yang terjadi, bandingkan dengan warna dari larutan standar
17. Pada saat warna tersebut sama, maka penambahan aquadest dihentikan dan kadar Hb dibaca dengan satuan pembacaan gr %
18. Mengambil perlak dan pengalas, merapikan alat-alat
19. Melepaskan handscoon
20. Mencuci tangan

Hasil yang didapatkan harus merujuk kepada referensi/standar yang sudah ditentukan. Adapun nilai rujukan untuk nilai kadar Haemoglobin adalah :

Nilai Rujukan.

- Ø Bayi baru lahir : 15.2 - 23.6 gr/dl
- Ø Anak usia 1-3 tahun : 10.8 - 12.8 gr/dl
- Ø Anak usia 4-5 tahun : 10.7 - 14.7 gr/dl
- Ø Anak usia 6-10 tahun : 10.8 - 15.6 gr/dl
- Ø Dewasa (Pria) : 13.2 - 17.3 gr/dl
- Ø Dewasa (Wanita) : 11.7 - 15.5 gr/dl

Laporan Kegiatan Praktikum Pengukuran Hb Sahli

Nama :
Tanggal :
Usia :
Pemeriksa :

Hasil Pengukuran	Keterangan

Mahasiswa

Mengetahui Instruktur