



**MODUL KETERAMPILAN KLINIK DASAR BLOK 5**  
**Pemeriksaan Fisik Dasar dan BLS (2)**

**dr. Ika R. Sutejo, M. Biotech**

**dr. Pipiet Wulandari**

**dr. Yohanes Sudarmanto**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan YME, pada akhirnya Buku Modul Pelatihan Keterampilan Klinis Blok 5 Thorax telah selesai disusun. Blok ini merupakan blok kelima dari keseluruhan blok belajar dalam Kurikulum Pendidikan Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Pada blok ini peserta didik belajar menyiapkan diri sebagai seorang mahasiswa kedokteran dan calon dokter, bagaimana membangun suatu pemahaman yang komprehensif tentang Regio Thorax sebagai dasar ilmu kedokteran, sebagai bekal pembelajaran selanjutnya.

Dalam modul ini terdapat lima topik keterampilan mengenai: 1. PEMERIKSAAN TANDA VITAL, 2. RESUSITASI JANTUNG PARU, 3. TINDAKAN ASEPSIS & DASAR REKAM JANTUNG (ECG), 4. PENGUKURAN KADAR HEMOGLOBIN DAN LAJU ENDAP DARAH, 5. PEMERIKSAAN FISIK URINE & TES KEHAMILAN. Standar kompetensi yang diterapkan telah disesuaikan dengan Standar Kompetensi Dokter Indonesia tahun 2012.

Terima kasih kami ucapkan kepada narasumber, sejawat, dan seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan modul ini. Semoga modul ini dapat , dilaksanakan sesuai tujuan yang diharapkan. Kritik dan saran untuk perbaikan sangat diharapkan demi kesempurnaan modul ini.

**Jember, Maret 2016**

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL .....                                  | i   |
| KATA PENGANTAR .....                                 | ii  |
| DAFTAR ISI.....                                      | iii |
| DAFTAR KEGIATAN KETERAMPILAN KLINIK DASAR .....      | 1   |
| PEMERIKSAAN TANDA VITAL .....                        | 9   |
| RESUSITASI JANTUNG PARU .....                        | 16  |
| TINDAKAN ASEPSIS .....                               | 23  |
| DASAR-DASAR REKAM JANTUNG (ECG) .....                | 38  |
| PENGUKURAN KADAR HEMOGLOBIN DAN LAJU ENDAP DARAH.... | 48  |
| PEMERIKSAAN FISIK URINE .....                        | 56  |
| TES KEHAMILAN .....                                  | 66  |
| REFERENSI .....                                      | 72  |

## JADWAL KEGIATAN KETERAMPILAN KLINIK DASAR BLOK 5

| Blok | Minggu (Pertemuan)                    | Materi   | Alokasi waktu | Pemateri   |
|------|---------------------------------------|--|---------------|------------|
| 5    | I                                     | Pemeriksaan Tanda Vital                                      | 150 menit     | Instruktur |
|      | II                                    | Resusitasi jantung paru                                      | 150 menit     | Instruktur |
|      | III                                   | Sepsis, antisepsis, mencuci tangan dan memakai sarung tangan | 75 menit      | Instruktur |
|      |                                       | Dasar-dasar rekam jantung (ECG)                              | 75 menit      |            |
|      | IV                                    | Pengukuran Kadar Hemoglobin dan Laju Endap Darah             | 150 menit     | Lab PK     |
| V    | Pemeriksaan Fisik Urine Tes Kehamilan | 150 menit  | Lab PK        |            |

## JADWAL KETERAMPILAN MEDIK BLOK 5

Ketrampilan medik dilaksanakan setiap hari Rabu jam 11.00-14.00

### DAFTAR NAMA INSTRUKTUR

| NO | NAMA  | KELOMPOK | NO.TELP      |
|----|---|----------|--------------|
| 1  | dr. Ika R. Sutejo, M. Biotech                   | A        | 081335560333 |
| 2  | dr. M. Afiful Jauhani                           | B        | 081234563738 |
| 3  | dr. Sheila Rachmania                            | C        | 081336222909 |
| 4  | dr. Sugiyanta, M.Kes                            | D        | 081329032271 |
| 5  | dr. Rony Prasetyo                               | E        | 081336181140 |
| 6  | Dr.rer.biol.hum. dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si | F        | 089694995109 |
| 7  | Dr. dr. Aris Prasetyo, M.Kes                    | G        | 0811354710   |
| 8  | dr. Elly Nurus S., M.Si                         | H        | 085749774554 |
| 9  | dr. Rena Normasari, M. Biomed                   | I        | 081336715290 |
| 10 | dr. Dwita Aryadina R., M.Kes                    | J        | 083847371384 |

## PEMERIKSAAN TANDA VITAL

### Skenario

Seorang laki-laki berusia 38 tahun dibawa keluarganya ke UGD RS karena sesak sejak 1 jam yang lalu. Pasien sebelumnya mengeluh batuk dan demam sejak 1 minggu. Pada pemeriksaan fisik didapatkan nadi 110 kali permenit reguler, tekanan darah 130/80 mmHg, frekuensi napas 34 x/menit, dan temperatur 39,2 °C. Melihat kondisinya yang semakin lemah dokter segera memberikan oksigen di UGD.

### Pertanyaan :

1. Bagaimanakah denyut nadi yang normal pada manusia?
2. Bagaimanakah cara pengukuran denyut nadi yang benar?
3. Berapakah nilai normal tekanan darah pada manusia?
4. Bagaimanakah cara pengukuran tekanan darah yang benar?
5. Berapakah suhu tubuh normal manusia?
6. Bagaimanakah cara pengukuran suhu tubuh manusia?
7. Berapakah frekuensi nafas normal manusia berdasarkan usia?
8. Bagaimanakah cara pengukuran frekuensi nafas yang baik?

## Tujuan Belajar

Setelah mengikuti kegiatan ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemeriksaan vital sign secara mandiri, mampu menginterpretasikan, dan mengkorelasikan hasil pemeriksaan dengan kondisi klinis yang sesuai.

## Standar Kompetensi Dokter Indonesia

| Daftar Keterampilan Klinis    |                       | Tingkat Kompetensi |   |   |   |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|---|---|---|
|                               |                       | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| <b>Pemeriksaan Vital Sign</b> |                       |                    |   |   |   |
| 1.                            | Pengukuran vital sign |                    |   |   | 4 |

## Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran ini diselenggarakan selama 1x150 menit, dengan rincian kegiatan terdiri dari: praktik, diskusi, dan penilaian.

## PEMERIKSAAN VITAL SIGN

Pemeriksaan Vital Sign terdiri dari Suhu Tubuh ( $t^{\circ}$ ), Nadi (N), Tekanan Darah (Tensi/T), Frekuensi Nafas (*Respiratory Rate/RR*), Perfusi Perifer (Akral). Dikatakan vital karena memberikan informasi penting mengenai status kesehatan pasien. Vital Sign berguna untuk mengidentifikasi adanya masalah kesehatan yang akut. Pemeriksaan ini juga digunakan untuk mengetahui secara cepat derajat kesakitan penderita. Semakin jelek nilai Vital Sign maka semakin berat derajat kesakitan penderita dan begitu pula sebaliknya. Penyakit kronis seperti hipertensi juga diketahui dengan cepat pada pemeriksaan Tekanan Darah yang terdapat dalam Vital Sign.

Hampir sebagian besar pasien yang berobat ke dokter atau Rumah Sakit telah dilakukan pemeriksaan Vital Sign oleh perawat / tenaga paramedis. Namun demikian seorang dokter dapat melakukan pemeriksaan Vital Sign kembali untuk mendapatkan/memastikan data yang lebih akurat terlebih lagi bila nilai Vital Sign tersebut digunakan sebagai data dasar (*database*) dalam menentukan perawatan/penangan terhadap pasien selanjutnya.

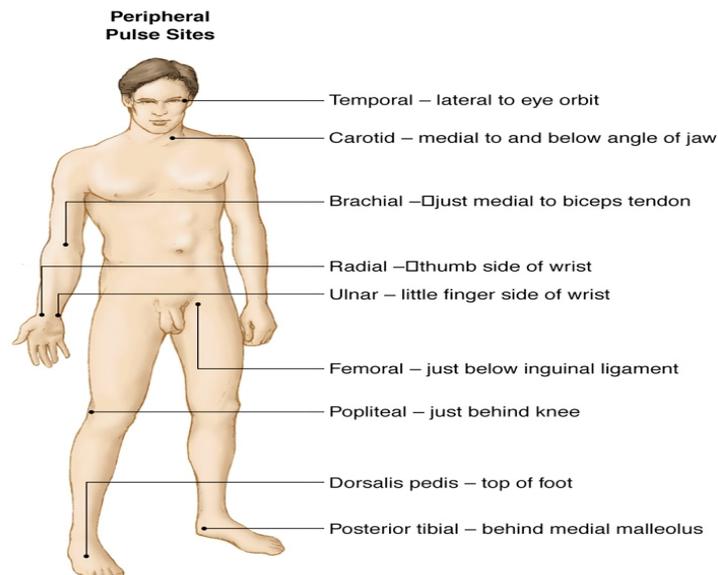
Untuk melakukan pemeriksaan Vital Sign dibutuhkan ruangan yang terang, nyaman dan tenang. Beritahukan kepada pasien mengenai tindakan yang akan

dilakukan. Usahakan pasien dalam keadaan tenang dengan cara mempersilakan duduk/berbaring relaks kurang lebih 5 menit sebelum pengukuran. Keadaan pasien yang tegang sangat mempengaruhi besarnya nilai Vital Sign.

Sebelum pengukuran Vital Sign kita bisa melihat secara singkat keadaan umum pasien mulai dari ujung rambut sampai ujung kaki terutama mimik muka. Dari mimik muka dapat diketahui derajat kesakitan, kecemasan, ketegangan pasien.

## A. DENYUT NADI

Denyut nadi dapat diraba pada arteri besar seperti a. radialis, a. brachialis, a. femoralis, a. karotis. Jantung memompa darah dari ventrikel kiri menuju ke sirkulasi tubuh dan dari ventrikel kanan ke paru. Dari ventrikel kiri darah dipompa ke aorta dan diteruskan ke arteri di seluruh tubuh. Akibat kontraksi ventrikel dan aliran darah timbulah gelombang tekanan yang bergerak cepat pada arteri yang dirasakan sebagai denyut nadi. Dengan menghitung frekuensi denyut nadi dapat diketahui frekuensi denyut jantung dalam satu menit.



Gambar 1 Lokasi arteri perifer

Penghitungan frekuensi nadi biasanya dilakukan dengan cara palpasi a. Radialis yang terdapat pada daerah pergelangan tangan. Seringkali denyut arteri tersebut dapat terlihat dengan mudah sehingga membantu kita dalam menentukan letak arteri tersebut. Selama palpasi nadi kita menentukan frekuensi nadi, irama dan kualitas denyutan. Denyut nadi dewasa normal memiliki frekuensi 60-100 x/menit, irama teratur/regular dengan kualitas denyutan kuat angkat/terisi penuh.

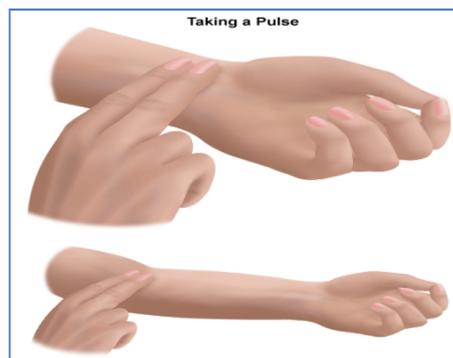
Denyut nadi dapat dihitung secara langsung dengan mendengarkan denyut jantung melalui stetoskop. Besarnya denyut jantung bervariasi tergantung dari usia. Seorang bayi baru lahir memiliki denyut nadi sekitar 130-150 x /menit, balita 100-120 x/menit, anak-anak 90-110 x/menit, dewasa 60-100 x menit.

Bila frekuensi nadi  $< 60$  x/menit dinamakan *bradikardi*. Sedangkan bila  $> 100$  x/menit dinamakan *takikardi*. Irama jantung yang normal (teratur) dinamakan irama sinus normal. Irama jantung yang bukan irama sinus normal dinamakan aritmia. Pada keadaan tertentu denyut jantung tidak sampai ke arteri, hal ini disebut defisit nadi (*pulsus deficit*).

### Cara Pemeriksaan Nadi

Pemeriksaan Nadi Radialis:

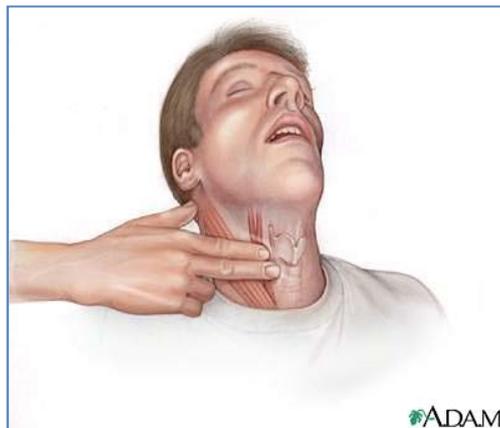
- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- penderita dalam posisi duduk atau berbaring, lengan dalam posisi bebas (relaks). Perhiasan dan jam tangan dilepas
- posisi tangan penderita supinasi atau pronasi
- periksa denyut nadi pergelangan tangan dengan menggunakan tiga jari yaitu, jari telunjuk, jari tengah dan jari manis pemeriksa pada sisi fleksor bagian radial tangan penderita
- hitung berapa denyutan dalam satu menit. Perhatikan pula irama dan kualitas denyutannya. Bandingkan tangan kanan dengan tangan kiri
- frekuensi nadi dapat dihitung dengan cara menghitung banyaknya denyutan dalam 30 detik kemudian dikalikan 2 atau banyaknya denyutan dalam 15 detik kemudian dikalikan 4. Bila irama nadi tidak teratur (aritmia) lakukan penghitungan selama satu menit
- catat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)



Gambar 2 Pemeriksaan nadi radialis dan nadi brachialis

#### Pemeriksaan Nadi Brakhialis:

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- penderita dalam posisi duduk atau berbaring posisi lengan bawah supinasi. Lengan sedikit ditekuk pada sendi siku
- raba nadi brakhialis pada sendi siku medial tendon biceps dengan menggunakan tiga jari yaitu, jari telunjuk, jari tengah dan jari manis pemeriksa
- hitung berapa denyutan dalam satu menit. Perhatikan pula irama dan kualitas denyutannya. Bandingkan tangan kanan dengan tangan kiri
- catat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)



Gambar 3. Pemeriksaan nadi karotis

#### Pemeriksaan Nadi Karotis:

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- penderita dalam posisi berbaring atau duduk sedikit tengadah
- letakkan tiga jari yaitu, jari telunjuk, jari tengah dan jari manis pemeriksa pada leher bagian tengah penderita setinggi kartilago tiroid kemudian tarik kedua jari ke lateral sampai ke tepi medial m. Sternocleidomastoideus. Raba denyutan nadi carotis di daerah tersebut
- hitung berapa denyutan dalam satu menit. Perhatikan pula irama dan kualitas denyutannya. Bandingkan tangan kanan dengan tangan kiri
- catat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)
- tidak adanya denyutan nadi carotis disertai kesadaran yang menurun maka harus dicurigai adanya henti jantung

## B. TEKANAN DARAH

Tekanan darah diukur dengan menggunakan sphygmomanometer air raksa, digital atau aneuroid dengan menggunakan satuan milimeter air raksa (mmHg). Ukuran manset berpengaruh terhadap besarnya nilai tekanan darah. Panjang manset sebaiknya melingkari  $\pm 80$  % lengan atas yang akan dipasang manset tersebut, sedangkan lebar manset  $\pm 40$  % panjang lengan atas. Ukuran manset yang kecil menyebabkan nilai tekanan darah meningkat dari yang seharusnya begitu pula sebaliknya. Oleh karena itu sebaiknya disediakan manset dengan ukuran normal dan anak-anak (pediatri).

Ada 2 hal yang dicatat pada saat melakukan pengukuran tekanan darah, yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Biasanya pengukuran dilakukan di lengan kanan atas kecuali bila ada cedera. Pengukuran tekanan darah bisa juga dilakukan di ekstremitas bawah. Tekanan ini disebut tekanan darah segmental. Tujuannya adalah untuk mengetahui adanya oklusi/sumbatan arteri pada ekstremitas bawah (*ankle brachial pressure index*)

Tekanan darah pada sistem arteri bervariasi dengan siklus jantung yaitu memuncak pada waktu sistole dan sedikit menurun pada waktu diastole. Beda antara tekanan sistole dan diastole disebut tekanan nadi (*pulse pressure*). Pada waktu ventrikel berkontraksi darah akan dipompakan ke seluruh tubuh. Keadaan ini disebut sistole dan tekanan aliran darah pada saat ini disebut tekanan darah sistole. Pada saat ventrikel sedang relaks, darah dari atrium masuk ke ventrikel, tekanan aliran darah pada waktu ventrikel sedang relaks tersebut tekanan darah diastole. Meningkatnya tekanan darah dinamakan hipertensi sedangkan penurunan tekanan darah dinamakan hipotensi.

Tingginya tekanan darah dipengaruhi beberapa faktor misalnya aktivitas fisik, keadaan emosi, rasa sakit, suhu sekitar, penggunaan kopi, tembakau (merokok), dll. Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya bias sebelum dilakukan pengukuran tekanan darah buat kondisi pasien dalam keadaan tenang dan relaks serta tanyakan makanan/minuman yang barusan dikonsumsi sebelum pemeriksaan.

**Tabel 1. Klasifikasi Tekanan Darah menurut JNC VII 2003**

| Klasifikasi        | Sistolik (mmHg) |      | Diastolik (mmHg) |
|--------------------|-----------------|------|------------------|
| Normal             | < 120           | dan  | < 80             |
| Prehipertensi      | 120 – 139       | atau | 80 – 89          |
| Hipertensi Stage 1 | 140 – 159       | atau | 90 – 99          |
| Hipertensi Stage 2 | ≥ 160           | atau | ≥ 100            |

Menurut *Seventh Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII) 2003*, tekanan darah diklasifikasikan sebagai normal, prehipertensi, hipertensi stage 1 dan 2. Sedangkan *World Health Organization-International Society of Hypertension (WHO-ISH) 1999* masih mempertahankan istilah hipertensi ringan, sedang, dan berat dalam mengklasifikasikan besarnya tekanan darah.

**Tabel 2. Klasifikasi Tekanan Darah menurut WHO-ISH 1999**

| Kategori   | Sistolik (mmHg) | Diastolik (mmHg) |
|--|-----------------|------------------|
| Optimal  | < 120           | < 80             |
| Normal   | < 130           | < 85             |
| Normal tinggi  | 130-139         | 85-89            |
| Hipertensi derajat 1 (ringan)                                    | 140-159         | 90-99            |
| Subgrup: perbatasan  | 140-149         | 90-94            |
| Hipertensi derajat 2 (sedang)                                    | 160-179         | 100-109          |
| Hipertensi derajat 3 (berat)                                     | ≥ 180           | ≥ 110            |
| Hipertensi sistolik<br>( <i>Isolated Systolic Hypertension</i> ) | ≥ 140           | < 90             |
| Subgrup : perbatasan   | 140-149         | < 90             |

### Cara Pemeriksaan Tekanan Darah

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- siapkan tensimeter dan stetoskop
- penderita dalam posisi keadaan duduk atau berbaring
- lengan dalam keadaan bebas dan relaks, bebaskan dari tekanan karena pakaian
- pasang manset sedemikian rupa sehingga melingkari lengan atas secara rapi dan tidak terlalu ketat, kira-kira 2.5-5 cm di atas siku
- tempatkan lengan penderita sedemikian rupa sehingga siku dalam posisi sedikit fleksi dan lengan bawah supinasi
- cari a. Brakhialis yang biasanya terletak di sebelah medial tendon m. Biceps
- dengan tiga jari (II,III,IV) rabalah a. Brakhialis dan pompa manset dengan cepat sampai kira-kira 30 mmHg di atas tekanan ketika pulsasi a. Brachialis menghilang

- turunkan tekanan manset perlahan-lahan sampai denyutan a. Brakhialis teraba kembali. Tekanan ini disebut tekana sistolik palpatoir
- sekarang ambilah stetoskop, pasangkan diafragma stetoskop pada a. Brakhialis
- pompa manset kembali sampai  $\pm 30$  mmHg diatas tekanan sistolik paalpatoir, kemudian secara perlahan-lahan turunkan tekanan manset dengan kecepatan 2-3 mmHg/detik. Perhatikan saat dimana denyutan a. Brakhialis terdengar pertama kali. Inilah tekanan Sistolik. Kemudian lanjutkan penurunan tekanan manset sampai suara denyutan melemah dan kemudian menghilang. Tekanan pada saat menghilang adalah tekanan Diastolik. Bunyi denyutan yang terdengar oleh stetoskop disebut suara Korotkoff
- catat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)
- apabila menggunakan tensimeter air raksa usahakan agar posisi manometer selalu vertikal setinggi jantung dan ketika membaca nilai manometer, mata harus berada segaris horizontal dengan air raksa
- pengulangan pengukuran dilakukan setelah menunggu beberapa menit dari pengukuran pertama



Gambar 4. Pemeriksaan tekanan darah

### C. SUHU TUBUH

Alat untuk mengukur suhu adalah termometer. Terdapat berbagai macam termometer diantaranya termometer air raksa dan elektrik (*digital*). Pengukuran suhu dapat dilakukan pada mulut, ketiak (aksila) dan rektum (anus). Untuk itu perlu dibedakan/diberi label untuk masing-masing termometer tersebut agar tidak terjadi salah pemakaian. Pengukuran suhu melalui mulut pada penderita dengan kesadaran baik merupakan cara yang paling mudah dan memberikan hasil yang baik. Termometer air raksa sebaiknya tidak digunakan untuk mengukur suhu melalui mulut

pada penderita dengan kesadaran menurun atau bila penderita baru makan/minum panas atau dingin. Pemeriksaan dengan cara ini ditunda 10-15 menit agar tidak mempengaruhi hasil pengukuran. Pengukuran pada aksila dapat dilakukan pada penderita yang sadar maupun tidak sadar, tetapi terkadang harus membuka baju penderita. Hasil kurang tepat bila terjadi vasokonstriksi pembuluh darah kulit (misal hipovolemia, syok, suhu sekitar dingin, habis mandi). Suhu rektal merupakan suhu inti tubuh (*core temperature*) karena itu merupakan pengukuran yang paling tepat dibandingkan cara oral dan aksila. Namun demikian cara ini lebih sulit dan kurang nyaman bagi penderita.

Termoregulasi merupakan kemampuan seorang individu untuk mempertahankan suhu tubuhnya dalam batasan-batasan tertentu meskipun suhu di sekitarnya berubah. Hal ini merupakan suatu proses homeostasis, yaitu suatu keadaan dinamis tubuh untuk menstabilkan keadaan lingkungan dalam tubuh dengan lingkungan luar tubuh. Jika tubuh tidak dapat mempertahankan suhu normal dan terjadi peningkatan suhu diatas normal maka hal ini dinamakan hipertermi. Sebaliknya, jika suhu tubuh berada di bawah normal maka disebut hipotermi.

Pengukuran suhu rectum merupakan gold standar dalam mengetahui nilai suhu inti tubuh. Pengukuran suhu oral dipengaruhi oleh minuman yang dikonsumsi pasien baik panas atau dingin. Saat ini telah ada pengukuran suhu melalui lubang/saluran telinga yang diharapkan dapat mengukur nilai suhu inti tubuh.

Suhu rektal 0.4-0.5 °C lebih tinggi dibandingkan suhu oral atau aksila. Kenaikan suhu tubuh dapat terjadi oleh karena infeksi, reaksi transfusi, dll. Penurunan suhu tubuh dapat disebabkan oleh karena lama berada di suhu dingin, hipoglikemia, hipotiroid, dll. Dikatakan demam (febris) bila suhu tubuh > 38 -38.5 °C. Hiperpireksia bila suhu tubuh > 41 °C dan hipotermia bila suhu rektal < 35 °C.



Gambar 5. Pemeriksaan suhu oral

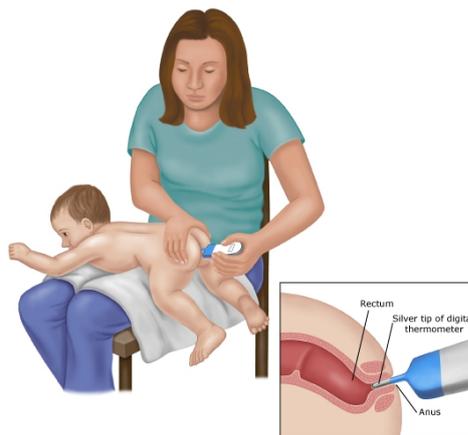
## Cara Pemeriksaan Suhu Tubuh

### Pemeriksaan pada mulut (oral):

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- mengibaskan termometer sampai permukaan air raksa berada di bawah 35.5 °C
- memasukkan termometer di bawah lidah penderita dan penderita diminta untuk menutup mulut. Tunggu 3-5 menit
- membaca nilai termometer kemudian pasangkan lagu selama 1 menit dan baca lagi. Jika suhu masih naik ulangu prosedur diatas sampai suhu tetap
- mencatat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)

### Pemeriksaan pada ketiak (aksila):

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- mengibaskan termometer sampai permukaan air raksa berada di bawah 35.5 °C
- meminta pasien membuka pakaian/baju yang digunakan agar termometer dapat dipasang di fosa aksilaris
- menempatkan termometer pada fosa aksilaris dengan sendi bahu adduksi maksimal. Tunggu 3-5 menit
- membaca nilai termometer
- mencatat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)



Gambar 6. Pemeriksaan suhu rektal

### Pemeriksaan pada rektum:

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita

- mengibaskan termometer sampai permukaan air raksa berada di bawah 35.5 °C
- pilih termometer dengan ujung bulat, beli pelumas/jelly dan masukkan ke dalam anus sedalam 3-4 cm dengan arah menuju ke umbilikus
- menunggu 3 menit kemudian lakukan pembacaan
- mencatat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)
- pemeriksaan ini dilakukan terhadap bayi, penderita di kamar operasi dan ruang perawatan intensif

#### **D. PERNAFASAN**

Bernafas merupakan pergerakan involunter (tidak disadari) dan volunter (disadari) yang diatur oleh pusat nafas di batang otak dan dilakukan dengan bantuan otot-otot pernafasan. Pada waktu inspirasi, diafragma dan otot-otot interkostalis berkontraksi, memperluas rongga thoraks dan memekarkan paru-paru. Dinding dada akan bergerak ke atas, ke depan, dan ke lateral, sedangkan diafragma bergerak ke bawah. Setelah inspirasi berhenti paru-paru akan mengkerut, diafragma akan naik secara pasif dan dinding dada akan kembali ke posisi semula.

Nilai normal frekuensi nafas pada anak-anak bervariasi tergantung dari usia anak tersebut sedangkan pada orang dewasa mempunyai nilai yang tetap. Nilai normal frekuensi nafas orang dewasa adalah 12-20 x/menit. Perhatikan pula adanya penggunaan otot nafas tambahan dan adanya pergerakan dinding dada yang asimetris.

Cara Pemeriksaan Frekuensi Nafas:

- menjelaskan tindakan yang akan dilakukan pada penderita
- penderita dalam posisi duduk diminta melepas pakaian/baju
- perhatikan gerak nafas penderita, inspirasi dan ekspirasi, gerak dada dan perut, simetris apa tidak, apa digunakan otot nafas tambahan
- letakkan telapak tangan pemeriksa pada dada penderita dan rasakan gerakan nafasnya. Tindakan ini jangan sampai mengganggu psikis penderita sehingga penderita cenderung menahan nafas dan mengubah frekuensi nafas
- hitung frekuensi per menit
- catat hasil tersebut di rekam medik (*medical record*)

- frekuensi nafas dapat dihitung dengan cara menghitung banyaknya nafas dalam 30 detik kemudian dikalikan 2. Jangan menghitung banyaknya nafas dalam 15 detik kemudian dikalikan 4 karena hasil yang didapat akan *under estimate*. Begitu pula pada bayi lakukan penghitungan selama 1 menit karena adanya periode apnea pada bayi

**CHECK LIST KETERAMPILAN PEMERIKSAAN VITAL SIGN**

| NO       | ASPEK YANG DINILAI   | SKOR |   |   |
|----------|--|------|---|---|
|          |  | 0    | 1 | 2 |
| <b>A</b> | <b>Memberi penjelasan dan informasi kepada pasien</b>  |      |   |   |
| 1        | Mempersiapkan perasaan pasien untuk menghindari rasa takut dan stress sebelum melakukan pemeriksaan tanda vital                    |      |   |   |
| 2        | Memberikan penjelasan dengan benar dan jelas tentang tujuan dan manfaat sebelum pemeriksaan tanda vital                            |      |   |   |
| 3        | Member tahu adanya rasa tidak nyaman yang mungkin timbul selama pemeriksaan tanda vital  |      |   |   |
| <b>B</b> | <b>Pemeriksaan temperature</b>   |      |   |   |
| 1        | Kibaskan thermometer sampai permukaan air raksa menunjuk di bawah 35,5°C   |      |   |   |
| 2        | Tempatkan ujung thermometer yang berisi air raksa pada apex fossa axilaris kiri dengan sendi bahu adduksi maksimal                 |      |   |   |
| 3        | Tunggu sampai 3-5 menit, kemudian dilakukan pembacaan  |      |   |   |
| <b>C</b> | <b>Pemeriksaan Frekuensi Napas</b>   |      |   |   |
| 1        | Meminta pasien melepas baju (duduk atau berbaring)   |      |   |   |
| 2        | Melakukan inspeksi atau palpasi dengan kedua tangan pada punggung/dada untuk menghitung gerakan pernapasan selama minimal 15 detik |      |   |   |
| 3        | Melaporkan hasil: frekuensi nafas per-menit, tipe, kedalaman nafas, dan bau pernapasan (jika ada)                                  |      |   |   |
| 4        | Menerangkan kesimpulan hasil pemeriksaan kepada pasien   |      |   |   |
| 5        | Memberitahukan tindak lanjut kepada pasien   |      |   |   |
| <b>D</b> | <b>Pemeriksaan Denyut Nadi</b>   |      |   |   |
| 1        | Meletakkan lengan yang akan diperiksa dalam keadaan rileks   |      |   |   |
| 2        | Menggunakan jari telunjuk dan jari tengah untuk meraba arteri radialis   |      |   |   |
| 3        | Menghitung frekuensi denyut nadi minimal 15 detik  |      |   |   |
| 4        | Melaporkan hasil: frekuensi, irama, dan tegangan nadi/kuat angkat  |      |   |   |

| NO       | ASPEK YANG DINILAI   | SKOR |   |   |
|----------|--|------|---|---|
|          |  | 0    | 1 | 2 |
| <b>E</b> | <b>Pengukuran tekanan darah</b>  |      |   |   |
| 1        | Menempatkan pasien dalam keadaan duduk/berbaring dengan lengan rileks, sedikit menekuk pada siku dan bebas dari tekanan oleh pakaian                                 |      |   |   |
| 2        | Menempatkan tensimeter dan membuka aliran raksa, mengecek saluran pipa, dan meletakkan manometer vertical (pada sphygmomanometer merkuri)                            |      |   |   |
| 3        | Menggunakan stetoskop dengan corong bel terbuka  |      |   |   |
| 4        | Memasang manset sedemikian rupa sehingga melingkari lengan atas secara rapid an tidak terlalu ketat (2,5 cm di atas siku) dan sejajar jantung diperiksa dari pakaian |      |   |   |
| 5        | Dapat meraba pulsasi arteri brakialis di fossa cubiti sebelah medial   |      |   |   |
| 6        | Dengan satu jari meraba pulsasi A.brakialis dan memompa sphygmomanometer dengan cepat sampai 30mmHg di atas hilangnya pulsasi/melaporkan hasilnya                    |      |   |   |
| 7        | Menurunkan tekanan manset perlahan-lahan sampai pulsasi arteri peraba kembali/melaporkan hasilnya sebagai tekanan sistolik palpitoir                                 |      |   |   |
| 8        | Mengambil stetoskop dan memasang corong bel pada tempat perabaan pulsasi   |      |   |   |
| 9        | Memompa kembali manset sampai 30mmHg di atas tekanan sistolik palpitoir  |      |   |   |
| 10       | Mendengarkan melalui stetoskop, sambil menurunkan perlahan-lahan/3mmHg/detik dan melaporkan saat mendengar bising pertama/sebagai tekanan sistolik                   |      |   |   |
| 11       | Melanjutkan penurunan tekanan manset sampai suara bising yang terakhir sehingga setelah itu tidak terdengar lagi bising / sebagai tekanan diastolic                  |      |   |   |
| 12       | Melaporkan hasil pemeriksaan tekanan darah dalam mmHg  |      |   |   |

Keterangan:

0: tidak dilakukan

1: dilakukan tetapi tidak benar

2: dilakukan dengan benar

## RESUSITASI JANTUNG PARU

### Skenario

Seorang laki-laki usia 54 tahun dibawa oleh keluarganya ke UGD RSUD karena tiba-tiba mengalami sesak nafas setelah makan pada suatu perjamuan makan, dalam perjalanan ke Rumah Sakit, ia mengalami kejang-kejang dan kemudian tidak sadarkan diri. Saat tiba di UGD didapatkan denyut nadi yang lemah dan nafas tersengal-sengal. Beberapa menit di UGD ia mengalami henti nafas dan nadi tidak teraba, kemudian segera dilakukan resusitasi jantung dan paru.

### Pertanyaan:

1. Apakah indikasi dilakukannya resusitasi jantung dan paru?
2. Bagaimanakah cara melakukan resusitasi jantung dan paru yang benar?
3. Apakah indikasi menghentikan resusitasi jantung paru ?

### **Tujuan Belajar**

Setelah mengikuti kegiatan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan tentang kegawatan kardiorespirasi dan dapat melakukan resusitasi jantung paru secara mandiri.

### **Standar Kompetensi Dokter Indonesia**

| Daftar Keterampilan Klinis |                                  | Tingkat Kompetensi |   |   |   |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------|---|---|---|
|                            |                                  | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| <b>Basic Life Support</b>  |                                  |                    |   |   |   |
| 1.                         | Tindakan Resusitasi jantung paru |                    |   |   | 4 |

### **Kegiatan Pembelajaran**

Kegiatan pembelajaran ini diselenggarakan selama 1x150 menit, dengan rincian kegiatan terdiri dari: praktik, diskusi, dan penilaian.

### **RESUSITASI JANTUNG DAN PARU**

Pada saat nafas dan detak jantung penderita berhenti, kematian klinis mungkin dapat dipulihkan melalui tehnik Resusitasi jantung Paru (RJP) dan perawatan lain. Namun dalam waktu 10 menit setelah kematian klinis jika tidak dilakukan bantuan maka sel otak akan mati dan terjadi kematian biologis yang tak dapat dipulihkan lagi. Kenyataannya, sel otak akan mulai rusak setelah 4–6 menit tanpa suplai oksigen segar dari udara yang dihirup dan dibawa ke otak melalui sirkulasi darah. Tujuan RJP (Resusitasi Jantung Paru) adalah untuk memberikan bantuan aliran darah pada organ organ vital dan memberikan bantuan oksigenasi pada darah sehingga paling tidak mencegah kematian biologis sementara dengan menjaga jantung dan paru paru penderita tetap berfungsi.

### **BAGAIMANA KERJA RJP**

RJP merupakan suatu metode pernafasan buatan dan sirkulasi. Ketika kerja jantung dan pernafasan terhenti, kita harus memberikan nafas buatan untuk menjaga oksigenasi darah dan menjaganya dalam sirkulasi. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan kompresi dada dan ventilasi. Dengan melakukan kompresi dada diharapkan terjadi peningkatan tekanan di dalam dada dan kemungkinan kompresi pada jantung itu sendiri, sehingga satu atau kedua mekanisme ini akan memaksa

darah keluar dari jantung dan menuju sirkulasi. Ketika tekanan dilepaskan, jantung kembali mengisi darah. Kompresi berikutnya akan mengirim darah segar ini ke sirkulasi dan siklus berlanjut. Ventilasi dilakukan untuk mencukupi oksigenasi darah, dengan menggunakan metode mulut ke masker, mulut ke mulut, mulut ke hidung. Baik kompresi maupun ventilasi sangat diperlukan dalam RJP. Kompresi tanpa ventilasi akan menyebabkan sirkulasi darah tanpa cukup oksigen. Ventilasi tanpa kompresi akan memaksa oksigen masuk ke dalam paru-paru tanpa mensirkulasikan darah untuk mengambil oksigen dan mengantarnya ke seluruh tubuh.

## **1. HENTI JANTUNG TERJADI DALAM SARANA ATAU FASILITAS KESEHATAN**

### **PERTOLONGAN DAPAT TIDAK DILAKUKAN BILA:**

- Ada permintaan dari pasien atau keluarga inti yang berhak secara sah dan ditandatangani oleh pasien atau keluarga pasien
- Henti jantung terjadi pada penyakit dengan stadium akhir yang telah mendapat pengobatan secara optimal
- Pada Neonatus atau bayi dengan kelainan yang memiliki angka mortalitas dini tinggi sebagai contoh bayi sangat premature, anensefali, atau kelainan kromosom trisomi 13.

### **HENTI JANTUNG YANG TERJADI DI LUAR SARANA ATAU FASILITAS KESEHATAN**

- Tanda-tanda klinis kematian yang ireversibel seperti kaku mayat, lebam mayat, dekapitasi, atau tanda-tanda pembusukan
- Upaya RJP dengan resiko membahayakan penolong.
- Penderita dengan trauma yang tidak bisa diselamatkan seperti hangus terbakar, dekapitasi atau hemikorporektomi.

### **KAPAN MENGHENTIKAN RJP**

Ada beberapa alasan kuat bagi penolong untuk menghentikan RJP antara lain:

- Penolong sudah melakukan bantuan hidup dasar dan lanjut secara optimal, antara lain: RJP, defibrilasi pada pasien VF/VT tanpa nadi, pemberian vasopressin atau epinefrin intravena, membuka jalan nafas, ventilasi dan oksigenasi menggunakan bantuan jalan nafas tingkat lanjut serta sudah melakukan semua pengobatan irama sesuai pedoman yang ada.

- Penolong sudah mempertimbangkan apakah penderita terpapar bahan beracun atau mengalami overdosis obat yang akan menghambat susunan system saraf pusat.
- Kejadian henti jantung tidak disaksikan oleh penolong.
- Penolong sudah merekam melalui monitor adanya asistol yang menetap selama 10 menit atau lebih

### **IMPLEMENTASI PENGHENTIAN USAHA RESUSITASI**

- Asistol yang menetap atau tidak terdengar denyut nadi pada neonatus lebih dari 10 menit.
- Penderita yang tidak berespon setelah dilakukan bantuan hidup jantung lanjutan minimal 20 menit.
- Secara Etik penolong RJP selalu menerima keputusan klinik yang layak untuk memperpanjang usaha pertolongan (misalnya oleh Karena konsekuensi psikologis dan emosional). Juga menerima alasan klinis untuk mengakhiri resusitasi dengan segera (karena kemungkinan hidup yang kecil atau trauma motilitas).
- Menurunnya kemungkinan keberhasilan resusitasi sebanding dengan makin lamanya waktu melaksanakan bantuan hidup. Perkiraan kemungkinan keberhasilan resusitasi dan pulang ke rumah, mulai dari 60 % sampai 90 % dan menurun secara jelas 3% sampai 10% tiap menitnya.

### **TINDAKAN RJP PADA ASISTOL BISA LEBIH LAMA DILAKUKAN PADA PENDERITA DENGAN KONDISI SEBAGAI BERIKUT:**

- Usia Muda
- Asistol menetap karena toksin atau gangguan elektrolit
- Hipotermia
- Overdosis Obat
- Usaha Bunuh Diri
- Permintaan Keluarga
- Korban Tenggelam di Air dingin.

## **MEMASTIKAN KETIDAKSADARAN**

Pemeriksaan penderita sangatlah penting. Jangan pernah memulai resusitasi tanpa menentukan lebih dahulu apakah penderita membutuhkannya. Pada saat anda menemui penderita yang tidak sadar, tindakan pertama anda adalah memastikan ketidaksadaran. Tepuk atau goyangkan penderita dengan pelan dan berteriaklah, "Apakah kau baik baik saja?" Penderita yang merespon tidak memerlukan resusitasi

## **PANGGIL BANTUAN**

Jika anda mempunyai asisten, orang lain harus memanggil bantuan atau panggil 118 segera setelah penderita jatuh atau ditemukan jatuh. Informasikan secara jelas alamat/lokasi kejadian, kondisi dan jumlah korban, No telepon yang dapat dihubungi dan jenis kegawatannya. Semakin cepat defibrillator didatangkan semakin cepat harapan hidup penderita.

Jika anda sendiri ,dan penderita seorang dewasa, pertama tentukan ketidaksadaran dan panggil 118 sebelum kembali pada penderita untuk memulai langkah berikutnya. Jika penderita anak anak atau bayi lakukan resusitasi 1 menit sebelum mengaktifkan 118.

## **TEKNIK PELAKSANAAN SURVEI PRIMER BANTUAN HIDUP DASAR**

Tahapan pelaksanaan survey primer bantuan hidup dasar yang terbaru makin disederhanakan dengan mengutamakan sirkulasi daripada pemberian bantuan nafas. Langkah langkahnya terdiri dari CAB yaitu:

### **1. CIRCULATION (PENILAIAN DENYUT NADI)**

Penelitian yang telah dilakukan mengenai resusitasi menunjukkan bahwa baik penolong awam maupun tenaga kesehatan kadang kala mengalami kesulitan dalam melakukan pengecekan pulsasi arteri karotis (memerlukan waktu lama).

- Penolong tidak perlu memeriksa nadi dan langsung mengasumsikan pasien menderita henti jantung jika penderita mengalami pingsan mendadak atau penderita yang tidak berespon dan tidak bernafas atau bernafas tidak normal.
- Penilaian pulsasi sebaiknya dilakukan tidak lebih dari 10 detik. Jika dalam 10 detik atau lebih penolong belum bisa meraba pulsasi arteri, maka kompresi dada sudah harus dilakukan.

Kompresi dada terdiri dari pemberian tekanan secara kuat dan berirama pada setengah bawah dinding sternum. Penekanan ini menciptakan aliran darah yang akan melalui

peningkatan tekanan intratorakal serta penekanan langsung pada dinding jantung. Komponen ini perlu diperhatikan saat melakukan kompresi dada:

- Berikan kompresi dada dengan frekuensi yang mencukupi (minimal 100x/menit)
- Untuk dewasa, berikan kompresi dada dengan kedalaman minimal 2 inchi (5 cm)
- Bayi dan anak, kompresi dengan kedalaman minimal sepertiga diameter dinding anterior posterior dada atau pada bayi 4 cm (1,5 inchi) dan pada anak-anak sekitar 5 cm (2 inchi)
- Berikan kesempatan untuk dada mengembang kembali secara sempurna setelah setiap kompresi.
- Usahakan seminimal mungkin melakukan interupsi terhadap kompresi.
- Hindari pemberian nafas bantuan yang berlebihan.

## **2. AIRWAY (PEMBUKAAN JALAN NAFAS)**

Dalam teknik ini diajarkan bagaimana cara membuka jalan nafas serta mempertahankan jalan nafas untuk membantu memperbaiki oksigenasi tubuh serta ventilasi. Dalam prakteknya, tindakan ini sebaiknya dilakukan oleh orang yang sudah menerima pelatihan bantuan hidup dasar atau tenaga kesehatan profesional dengan menggunakan teknik angkat kepala- angkat dagu (*head tilt chin lift*). Cara ini dilakukan untuk penderita yang diketahui tidak mengalami cedera leher dengan mengangkat dagu keatas dan mendorong kepala/dahi ke belakang, sedangkan untuk penderita yang dicurigai menderita trauma servikal, teknik *head tilt chin lift* tidak bisa dilakukan. Teknik yang digunakan pada keadaan tersebut adalah menarik rahang tanpa melakukan ekstensi kepala (*jaw thrust*). Sedangkan untuk penolong yang hanya mampu melakukan kompresi dada saja, belum didapatkan bukti ilmiah yang cukup untuk melakukan teknik mempertahankan jalan nafas secara pasif seperti mengerjakan hiperekstensi leher.

## **3. BREATHING (PENILAIAN JALAN NAFAS DAN PEMBERIAN BANTUAN NAFAS)**

Pemberian nafas buatan dilakukan setelah jalan nafas terlihat aman. Tujuan primer pemberian bantuan nafas adalah untuk mempertahankan oksigenasi yang adekuat dengan tujuan sekunder untuk membuang CO<sub>2</sub>. Sesuai dengan revisi panduan yang dikeluarkan oleh *American Heart Association* mengenai bantuan hidup jantung

dasar, penolong tidak perlu melakukan observasi nafas spontan dengan *Look, Listen and Feel* karena langkah pelaksanaannya tidak konsisten dan menghabiskan terlalu banyak waktu. Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan bantuan nafas antara lain:

- Berikan nafas bantuan dalam waktu 1 detik
- Berikan bantuan nafas sesuai volume tidal yang cukup untuk mengangkat dinding dada.
- Berikan bantuan nafas sesuai dengan kompresi dengan perbandingan 2 kali bantuan nafas setelah 30 kali kompresi.
- Pada kondisi terdapat 2 orang penolong atau lebih, jika penolong berhasil memasukan alat bantuan nafas lanjutan untuk mempertahankan jalan nafas seperti pipa endotrakheal, combitube atau sungkup laring, maka bantuan nafas diberikan setiap 6- 8 detik, ini akan menghasilkan pernafasan dengan frekuensi 8 – 10 kali/menit.
- Pasien dengan hambatan jalan nafas atau komplians paru yang buruk, memerlukan bantuan nafas dengan tekanan yang lebih tinggi untuk memperlihatkan dinding dada terangkat.
- Pemberian bantuan nafas yang berlebihan tidak diperlukan dan dapat menimbulkan distensi lambung beserta komplikasinya seperti regurgitasi dan aspirasi.

## CHECK LIST RESUSITASI JANTUNG DAN PARU

| NO | Aspek Keterampilan yang Dinilai   | Skor |   |   |
|----|---|------|---|---|
|    |   | 0    | 1 | 2 |
| 1  | Nilai Kesadaran korban dengan menepuk pundak dan memanggil korban   |      |   |   |
| 2  | Meminta bantuan orang lain atau telpon ke 118/Rumah Sakit   |      |   |   |
| 3  | Posisikan korban secara supinasi dengan teknik log roll dan letakkan pada alas yang keras   |      |   |   |
| 4  | Amankan jalan nafas korban dengan jaw thrust (chin lift jika kecurigaan trauma leher dapat disingkirkan)                                      |      |   |   |
| 5  | Periksa nadi karotis maksimal 10 detik jika nadi tidak teraba   |      |   |   |
| 6  | Posisikan penolong berjongkok dengan lutut di samping korban sejajar dengan dada korban   |      |   |   |
| 7  | Tentukan letak titik kompresi pada pertengahan dada, 2 jari diatas processus xiphoideus   |      |   |   |
| 8  | Posisikan tangan saling mengunci dan lengan tegak lurus, titik tumpu pada sendi panggul dan menggunakan kekuatan bahu saat melakukan kompresi |      |   |   |
| 9  | Lakukan kompresi dengan kedalaman 4-5 cm, dengan tidak melakukan tahanan (full release) pada setiap akhir kompresi                            |      |   |   |
| 10 | Lakukan Kompresi dengan kecepatan 80-100 kali/menit   |      |   |   |
| 11 | Melakukan siklus kompresi dan ventilasi dengan perbandingan 30:2  |      |   |   |
| 12 | Melakukan evaluasi setelah 5 siklus, setelah memberi bantuan pada siklus terakhir   |      |   |   |
| 13 | Cek nadi karotis maksimal selama 10 detik   |      |   |   |
| 14 | jika nadi tidak ada, lanjutkan siklus kompresi dada dan ventilasi dengan perbandingan 30:2 (evaluasi ulang tiap 5                             |      |   |   |

| NO | Aspek Keterampilan yang Dinilai  | Skor |   |   |
|----|--|------|---|---|
|    |  | 0    | 1 | 2 |
|    | siklus- RJP dihentikan jika berhasil (nadi dan nafas spontan)atau gagal (30 menit dilakukan resusitasi)tidak ada tanda tanda kehidupan |      |   |   |
| 15 | Evaluasi ulang setelah 5 siklus  |      |   |   |
| 16 | Jika nadi karotis teraba hentikan kompresi,segera cek pernafasan dengan teknik look, listen and feel                                   |      |   |   |
| 17 | Jika nafas tidak ada, berikan nafas bantuan (ventilasi) 10-12 kali permenit sampai nafas spontan atau bantuan datang                   |      |   |   |
| 18 | Nafas spontan (RJP berhasil) hentikan siklus kompresi dan ventilasi  |      |   |   |
| 19 | Lakukan sekunder survey,anamnesis,pemeriksaan tanda vital,pemeriksaan menyeluruh dari kepala hingga kaki                               |      |   |   |
| 20 | Posisikan korban pada posisi Recovery (posisi mantap)  |      |   |   |
|    | TOTAL  |      |   |   |

Keterangan:

0: tidak dilakukan

1: dilakukan tetapi tidak benar

2: dilakukan dengan benar

## **SEPSIS, ANTISEPSIS, MENCUCI TANGAN DAN MEMAKAI SARUNG TANGAN**

### Skenario

Seorang laki-laki usia 60 tahun datang ke UGD RSUD dengan keluhan nyeri pada perut. Sejak sehari kemarin ia mengeluh tidak dapat buang air kecil. Sebelumnya kencingnya menetes dan tidak puas. Setelah dilakukan pemeriksaan fisik didapatkan distensi pada baur suprapubik, nampaknya ia mengalami retensi urin, sehingga dokter memutuskan untuk melakukan pemasangan kateter urin. Sebelum melakukan pemasangan kateter dokter mencuci tangan dengan teknik aseptis dan kemudian memakai sarung tangan.

### Pertanyaan :

1. Pada kondisi yang bagaimanakah tindakan aseptis harus dilakukan?
2. Bagaimanakah cara melakukan cuci tangan secara aseptis yang benar?
3. Bagaimanakah cara melakukan pemasangan sarung tangan yang benar?
4. Bagaimanakah cara melepas sarung tangan yang benar?

### Tujuan Belajar

Setelah mengikuti kegiatan ini, mahasiswa diharapkan memahami tindakan aseptis dan antisepsis serta dapat melakukan kegiatan mencuci tangan dan memakai sarung tangan dengan benar secara mandiri.

### Standar Kompetensi Dokter Indonesia

| Daftar Keterampilan Klinis    |   | Tingkat Kompetensi |   |   |   |
|-------------------------------|---|--------------------|---|---|---|
|                               |   | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| <b>Asepsis dan Antisepsis</b> |   |                    |   |   |   |
| 1.                            | Melakukan tindakan aseptis dan antisepsis |                    |   |   | 4 |

### Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran ini diselenggarakan selama 1x120 menit, dengan rincian kegiatan terdiri dari: praktik, diskusi, dan penilaian.

### SEPSIS DAN ANTISEPSIS

Asepsis adalah suatu keadaan bebas hama /bakteri. Antisepsis adalah tindakan untuk membebaskan suatu bahan, alat ataupun ruangan untuk mencegah sepsis.

#### Cara Sterilisasi

##### 1. Pemanasan

###### A. tanpa tekanan

- Pemanasan basah, dilakukan dengan merebus dalam air mendidih dengan temperature lebih dari sama dengan  $100^{\circ}\text{C}$  selama 15-30 menit. Alat alat yang direbus harus dalam keadaan bersih dan seluruh alat harus terendam air.
- Pemanasan kering dilakukan dengan menggunakan oven dengan temperature  $170^{\circ}\text{C}$  dalam waktu 1- 2 jam.
- Flamber berarti membakar dengan spirtus atau alcohol 96%. Bahan bakar harus cukup untuk nyala minimum 5 menit. Alat yang dibakar harus dalam keadaan bersih dan kering dan diletakan pada tempat dari alumunium atau bahan tahan karat.

###### B. Dengan Tekanan

- Autoklaf. Dilakukan dengan menggunakan Uap bertekanan 750 mmHg dan temperature  $120^{\circ}$  selama 10 - 15 menit. Alat alat tidak terbungkus hanya

membutuhkan waktu 15 menit,tapi bungkus waktu lipatan linen memerlukan waktu 30 menit.

## 2. Kimiawi

- Tablet formalin dengan menggunakan uap tablet formalin .Alat dan tablet formalin yang telah dibungkus kasadimasukan kedalam tempat tertutup rapat minimum selama 24 jam.
- Gas etilen oksida.Cairan/gas etilen oksida dapat membunuh spora,bakteri,virus dan jamur pathogen dalam waktu 3 jam atau lebih.Sifatnya toksik,mudah terbakar,dan harus digunakan dalam autoklaf khusus.Cara ini baik untuk alat tidak tahan panas.

## 3. Radiasi

- Dengan menggunakan daya radiasi sinar X atau sinar ultraviolet.Bisa juga dengan radiasi sinar gamma dosis tinggi yang biasanya bersumber dari kobalt.

## **ANTISEPTIK**

Adalah zat zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan kuman.Antiseptik ada yang bersifat sporosidal (membunuh spora) dan ada yang non sporosidal.Digunakan pada jaringan kulit dan selaput lender.

Digunakan untuk

1. Mensuci hamakan kulit sebelum operasi untuk mencegah infeksi
2. Mencuci tangan sebelum operasi untuk mencegah infeksi silang
3. Mencuci luka terutama luka kotor
4. Sterilisasi alat bedah
5. Mencegah infeksi pada perawatan luka
6. Untuk irigasi daerah daerah terinfeksi
7. Mengobati infeksi local misalnya pada mulut,telinga,tenggorokan atau kulit.

## **MACAM MACAM ANTISEPTIK**

### 1. Alkohol

Sifatnya bakterisid kuat dan cepat (efektif dalam 2 menit) dan kerjanya meliputi bakteri gram positif dan negative tapi bersifat non sporosidal.Digunakan etano dengan konsentrasi optimum 70%.Kegunaan berupa antisepsis kulit sebelum suntikan dan mencuci yodium dari kulit.

## 2. Halogen dan senyawanya

- Yodium. Merupakan antiseptic yang kuat, berspektrum luas dan dalam konsentrasi 2% membunuh spora dalam 2 – 3 jam. Kerugiannya adalah sifat iritasi pada luka (nyeri), menimbulkan warna coklat dan kadang kadang reaksi dermatitis pada kulit yang peka. Beredar sebagai yodium tincture, yaitu campuran yodium dengan natrium klorida dan alcohol. Tidak dapat digunakan untuk daerah wajah dan genitalia eksterna.
- Povidon yodium (betadine, Septadine, Isodine). Merupakan kompleks yodium dengan polyvinylpirrolidone yang tidak merangsang, mudah dicuci karena larut dalam air dan stabil karena tidak menguap. Jika digunakan berulang kali akan mengendap (berakumulasi) sehingga efeknya bertahan lama. Masa kerja lebih lama daripada yodium. Selain itu dapat digunakan pada daerah wajah, genitalia eksterna dan selaput lender, dapat digunakan untuk mencuci luka kotor dan terinfeksi.
- Yodoform, sudah jarang digunakan. Penggunaan sebagai antiseptic borok.
- Klorhesidin (Hibiscrub, savlon, Hibitane) merupakan senyawa biguanid dengan sifat bakterisid dan fungisid, tidak berwarna, mudah larut air, tidak merangsang kulit dan mukosa, dan baunya tidak menusuk hidung. Kekuatannya lebih kurang sama dengan yodium tapi kerjanya lebih lambat.

## 3. Oksidansia

- Kalium permanganat. Merupakan Kristal halus berwarna ungu tua dan berkhasiat bakterisidal serta fungisid agak lemah berdasarkan sifat oksidator. Kerja agak lambat dan masa kerja yang pendek. Pemakaian dengan dilarutkan 1 : 5.000.
- Perhidrol (peroksida air, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Merupakan antiseptic lemah dengan masa kerja yang pendek dengan konsentrasi 2- 3%. Makin kuat semprotan atau makin kuat penggosokan luka makin banyak oksigen dilepaskan. Antiseptik ini ditunjukkan terutama untuk mengeluarkan kotoran dari dalam luka dan membunuh kuman anaerob.

## 4. Logam berat dan garamnya

- Merkuri klorida (sublimat). Berkhasiat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Pada penggunaan local bersifat merangsang dan sering menimbulkan alergi. Kegunaan untuk mencuci luka.
- Merkurikrom (obat merah) dalam larutan 5- 10%. sifatnya bakteriostatik lemah,

## 5. Asam

Asam borat sebagai bakteriostatik lemah (konsentrasi 3%).Hati hati pada bayi dan anak karena dapat diabsorpsi oleh kulit yang rusak.Pada konsentrasi jenuh,antiseptikini bersifat merangsang kulit.Kegunaan sebagai kompres luka bernanah.

## 6. Derifat fenol

- Trinitroenol (asam pikrat).Berupa serbuk berwarna kuning.bersifat bakterisid dan anestetik local,dan digunakan dalam larutan 1%.Kegunaannya sebagai antiseptic wajah dan genitalia eksterna sebelum operasi dan pada luka bakar.
- Heksaklorofan (phisohex).Berkhasiat bakterisid terhadap gram positif dan bersifat fungistatik.Kurang aktif terhadap bakteri gram negative dan spora.Kerjanya lambat dan tidak merangsang.Kegunaannya untuk mencuci tangan sebelum operasi atau setelah memberikan pasien tersngka penyakit menular.

## 7. Basa ammonium kuartener

Etakrid (Rivanol) merupakan keturunan akridin dan berupa serbuk berwarna kuning dengan konsentrasi 0,1 %.Bersifat bakterisid kecuali terhadap basil TB,Pseudomonas dan salmonella,tidak aktif terhadap virus dan spora.Tidak diinaktifkan oleh darah dan nanah.Kegunaan sebagai antiseptic borok bernanah,kompres dan irigasi luka terinfeksi.

## MENCUCI TANGAN

Teknik mencuci tangan

- 1) Lepaskan semua perhiasan dari jari dan pergelangan tangan.
- 2) Atur temperatur dan aliran air.
- 3) Siapkan sikat pada tempat cuci.



Gambar 1.1

4) Basahi tangan dan lengan, tuangkan  $\pm 8$  mL *surgical detergent* ke telapak tangan.  
5) Gosok lengan dengan sabun sampai kurang lebih 3 cm di atas siku.



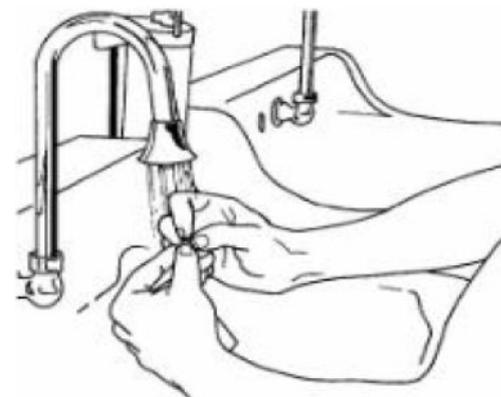
Gambar 1.2

6) Bilas tangan dan lengan, air mengalir dari tangan ke lengan dan siku.



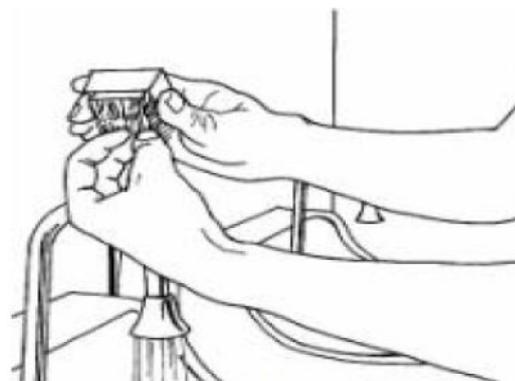
Gambar 1.3

7) Bersihkan jari-jari, sela jari dan kuku, bilas dengan air mengalir.

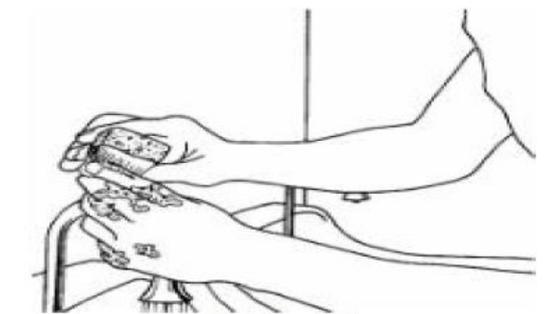
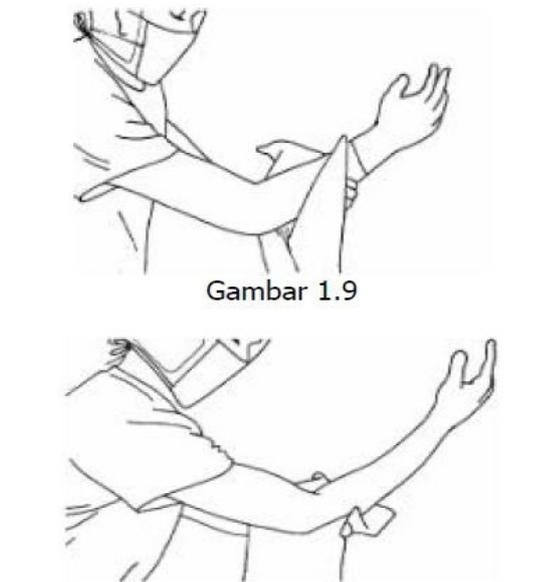


Gambar 1.4

8) Sikat ujung jari tangan dan kuku. Ketika menyikat usahakan tangan di atas siku, dan jauhkan dari badan.



Gambar 1.5

|  |   |
|--|---|
| <p>9) Sabuni daerah jari-jari, gosok secara melingkar pada masing-masing jari.</p>   |  <p>Gambar 1.6</p>                      |
| <p>10) Sabuni daerah palmar, punggung tangan, sela ibu jari dan jari, gosok masing-masing permukaan.</p> <p>11) Beri sabun dan sikat lengan sampai 2 inches diatas siku.</p> <p>12) Bilas tangan kembali, biarkan air mengalir ke bawah melalui siku sebelum memasuki ruang operasi.</p> |  <p>Gambar 1.7</p>                      |
| <p>13) Ambil handuk steril dengan hati-hati, dan jaga jarak dengan meja. Jangan sampai handuk menyentuh bahan yang tidak steril. Pertahankan tangan dan lengan lebih tinggi daripada siku dan jauhkan dari badan.</p>  |  <p>Gambar 1.8</p>                    |
| <p>14) Keringkan tangan dengan handuk steril dari ujung ke arah siku, menggunakan satu sisi kain lap untuk setiap tangan</p>   |  <p>Gambar 1.9</p> <p>Gambar 1.10</p> |

Walaupun operator telah menggunakan sarung tangan steril, tetapi dengan mencuci dan menggosok tangan akan mengurangi risiko infeksi karena kontaminasi mikroorganisme dari tangan operator. Hal ini karena keadaan sarung tangan yang hangat dan lembab akan menyebabkan bakteri mudah tumbuh, sehingga dengan mencuci tangan sebelum menggunakan sarung tangan steril akan meminimalkan dan menghambat pertumbuhan bakteri di dalam sarung tangan.

Mencuci tangan juga harus disertai dengan menyikat tangan dan lengan dengan sikat yang lembut. Walaupun beberapa penelitian menunjukkan bahwa menyikat tangan saat mencuci tangan tidak menunjukkan kelebihan dalam mengurangi angka bakteri dibandingkan tanpa sikat. Dianjurkan untuk menggunakan spon atau hanya dengan antiseptic saja. Tetapi, bila menggunakan sikat gunakanlah sikat yang lembut agar tidak mengiritasi kulit. Gunakan sabun untuk mencuci tangan. Syarat surgical soap adalah:

- Tidak bersifat iritatif pada kulit.
- Efektif, artinya jumlah bakteri yang tertinggal di kulit hanya sedikit.
- Mempunyai masa antibakteri yang panjang.
- Dapat larut dan berbusa dalam air, baik air dingin maupun panas.
- Jumlah yang dibutuhkan sedikit ( $\pm 8$  ml) setiap kali mencuci tangan.

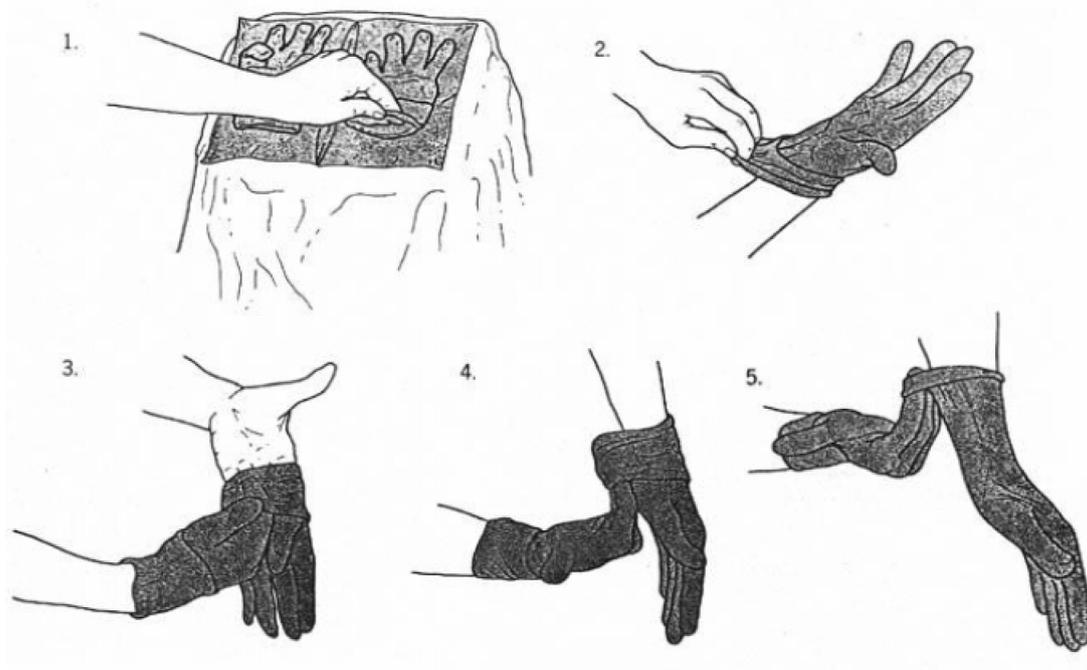
## **MEMAKAI SARUNG TANGAN**

Teknik memakai sarung tangan tanpa jubah operasi

1. Persiapkan tempat yang lapang untuk membuka sarung tangan. Bukalah bungkus sarung tangan sebelum mencuci tangan atau dibukakan oleh orang lain. Bukalah bungkus bagian dalam sarung tangan. Maka tampak sarung tangan terlipat dengan telapak tangan di atas dan dilipat. Ambil sarung tangan pertama hanya dengan menyentuh bagian luar lipatan yang nanti akan menjadi bagian dalam setelah dipakai.
2. Dengan memegang luar lipatan masukkan tangan anda tanpa menyentuh bagian luar sarung tangan. Pegang dengan satu tangan dan tangan yang masukkan ke sarung tangan (pegang pangkal sarung tangan yang terlipat dengan tangan kiri, tangan kanan dimasukkan ke sarung tangan).
3. Angkat ambil sarung tangan kedua dari dalam lipatan. Masukkan tangan anda.

4. Perhatikan sarung tangan pertama tidak boleh menyentuh bagian kulit tangan yang belum bersarung tangan. Ambil sarung tangan yang lain dengan tangan yang sudah bersarung tangan, masukkan tangan ke dalam sarung tangan.
5. Balikkan lipatan sarung tangan pertama dengan memasukkan tangan dibawah lipatan.
6. Balikkan sarung tangan kedua seperti pada sarung tangan pertama. Betulkan letak sarung tangan sampai tepat pada jari-jari.

Yang perlu diperhatikan pada cara ini adalah agar bagian luar sarung tangan tidak tersentuh oleh tangan secara langsung. Oleh karena itu sarung tangan steril biasanya pangkalnya dilipat keluar agar dapat dipakai sebagai pegangan pada saat memakainya seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 Prosedur memakai sarung tangan tanpa jubah operasi

### **MELEPAS SARUNG TANGAN**

Sarung tangan yang sudah digunakan harus dilepaskan secara hati-hati, karena sarung tangan tersebut dapat mengandung bahan infeksius. Dasarnya adalah bagian luar sarung tangan yang telah terkena darah dan cairan dari penderita jangan sampai menyentuh kulit kita.

Lepas sarung tangan dengan perlahan dan hati-hati sehingga tidak ada darah yang memercik ke kulit kita. Lepaskan sarung tangan sebelum menyentuh benda yang lain karena akan mengkontaminasi benda tersebut.

### Teknik melepas sarung tangan

|  |  |
|--|--|
| <p>a. Cuci sarung tangan terlebih dahulu dalam cairan desinfektan untuk menghilangkan darah, cairan tubuh, dan kuman</p> <p>b. Pegang dekat pangkal sarung tangan, tarik sarung tangan ke distal. Pertahankan sarung tangan tetap terpasang pada ujung jari untuk membuka sarung tangan sebelah.</p> |  <p>Gambar 5.1</p>   |
| <p>c. Pegang sarung tangan kedua dekat pangkal sarung tangan. Tarik bagian luar sarung tangan dengan tangan yang lain yang masih dengan sarung tangan "<i>rubber to rubber</i>". Jangan menyentuh bagian luar sarung tangan.</p>   |  <p>Gambar 5.2</p>   |
| <p>c. Lepas kedua sarung tangan dengan memegang bagian dalam sarung tangan. Buang sarung tangan pada tempat yang disediakan.</p>   |  <p>Gambar 5.3</p> |
| <p>d. Cucilah tangan setelah melepas sarung tangan untuk menghindari kemungkinan kontaminasi.</p>  |  |

### **STERILISASI DAN DESINFEKSI ALAT-ALAT MEDIS**

a. Autoclave

Alat biasanya dibungkus kemudian dimasukkan dalam autoclave. Temperatur dinaikkan sampai 120oC dan tekanan 20-25 pm selama 15-30 menit.

b. Etilen Oksida

Alat-alat yang tidak tahan panas, misalnya plastik dan karet, maka diberi etilen oksida dan dimasukkan dalam autoclave khusus, temperatur dinaikkan 50-60oC selama 3 jam.

c. Sterilisasi dingin

Dengan merendam alat-alat dalam larutan formalin atau yodoform, tetapi setelah direndam harus dibilas dengan cairan steril.

d. Radiasi sinar gamma

Terutama untuk alat-alat yang mudah rusak kalau dipanaskan.

e. Filtrasi

Untuk bahan-bahan cair biasanya disterilkan dengan cara filtrasi melalui saringan milipore berukuran 0,22  $\mu\text{m}$ . Selama pembedahan alat-alat yang sudah disterilkan ditempatkan pada tempat yang steril pula.

f. Antiseptik

Antiseptik adalah cairan yang digunakan secara topikal sebagai prosedur antisepsis, banyak obat yang digunakan untuk prosedur ini diantaranya yang sering dipakai adalah povidone yodium. Povidone yodium mempunyai efek antimikroba yang luas, tidak mengiritasi kulit bila dibandingkan iodine biasa sehingga bisa digunakan pada mukosa. Efektifitas tidak terlalu terganggu oleh material organik seperti darah. Efeknya bekerja setelah 1-2 menit dan untuk efek yang optimal harus ditunggu selama beberapa menit. Iodine sendiri sudah jarang dipakai karena mengiritasi kulit.

Klorheksidin glukonat (Hibiscrub®, Hibitane®, Savlon®) mempunyai efek antimikroba yang luas tetapi pada tuberkulosis dan jamur mempunyai efek minimal. Efek antimikrobanya panjang sampai 6 jam setelah pemakaian dan tidak terganggu oleh material organik. Terkadang dilaporkan menyebabkan iritasi terutama bila digunakan pada daerah genital. Sangat dianjurkan untuk mencuci kulit dan merupakan antiseptik terbaik pengganti povidone iodine. Klorheksin glukonat merupakan antiseptik yang umum digunakan untuk mencuci tangan tim operasi.

Alkohol 70% mempunyai efek antimikroba yang luas, kerjanya cepat, paling efektif dalam mengurangi mikroba, efektifitas tidak terlalu terganggu oleh material organik. Kerugiannya karena alkohol bersifat mengeringkan kulit dan tidak bisa dipakai pada mukosa, sebaiknya digunakan pada kulit yang bersih dan kering agar lebih efektif.

**CHECKLIST PENILAIAN  
KETERAMPILAN MENCUCI TANGAN**

| NO | Aspek Keterampilan yang Dinilai  | Skor |   |   |
|----|--|------|---|---|
|    |  | 0    | 1 | 2 |
| 1  | Melepaskan semua perhiasan dari jari tangan, pergelangan tangan dan leher, atur temperatur air, siapkan sabun dan sikat                                  |      |   |   |
| 2  | Membasahi tangan dan lengan sampai kurang lebih 3 cm di atas siku dan memakai surgical detergent secukupnya  |      |   |   |
| 3  | Membersihkan jari-jari, dengan menyikat ujung jari tangan dan kuku. Ketika menyikat usahakan tangan diatas siku secara melingkar, dan jauhkan dari badan |      |   |   |
| 4  | Menyikat daerah palmar, punggung tangan, sela ibu jari dan jari, gosok masing-masing permukaan   |      |   |   |
| 5  | Dengan posisi tangan di atas siku, ambil antiseptic secukupnya dan mencuci tangan lagi mulai dari ujung jari sampai ke siku                              |      |   |   |
| 6  | Membilas tangan dengan air satu persatu dan tetap mengangkat tangan di atas siku   |      |   |   |
| 7  | Mengeringkan tangan dengan kain steril, dari ujung jari sampai siku. Menggunakan satu sisi kain untuk setiap tangan                                      |      |   |   |
| 8  | Mempertahankan tangan dan lengan lebih tinggi daripada siku dan menjauhkan tangan dari badan   |      |   |   |
|    | TOTAL  |      |   |   |

Keterangan:

0: tidak dilakukan

1: dilakukan tetapi tidak benar

2: dilakukan dengan benar

**CHECKLIST PENILAIAN  
TEKNIK MENGGUNAKAN SARUNG TANGAN**

| NO | Aspek Keterampilan yang Dinilai  | Skor |   |   |
|----|--|------|---|---|
|    |  | 0    | 1 | 2 |
| 1  | Dapat menyiapkan sarung tangan dengan tepat/siappakai.                                 |      |   |   |
| 2  | Mengambil sarung tangan kanan dengan tangan kiri padalipatan keluar bagian proximal.   |      |   |   |
| 3  | Memasang sarung tangan tersebut pada tangan kanantanpa menyentuh bagian luarnya        |      |   |   |
| 4  | Mengambil sarung tangan kiri dengan tangan kanan padasisi dalam lipatan sarung tangan. |      |   |   |
| 5  | Memasang sarung tangan kiri tanpa tangan kananmenyentuh tangan kiri                    |      |   |   |
| 6  | Balikkan kedua sarung tangan dengan memasukkantangan pada bagian bawah/pangkal lipatan |      |   |   |
| 7  | Membetulkan letak sarung tangan sampai tepat pada jarijari.                            |      |   |   |
|    | TOTAL  |      |   |   |

Penjelasan :

0 Tidak dilakukan mahasiswa

1 Dilakukan, tapi belum sempurna

2 Dilakukan dengan sempurna

## DASAR-DASAR REKAM JANTUNG (ECG)

### Skenario

Seorang laki-laki berusia 38 tahun merasa berdebar-debar setelah melihat gudang tembakau yang terbakar. Ia segera dibawa ke dokter praktek umum yang ada di dekat rumahnya karena merasa lemas, pusing dan tampak pucat. Pada pemeriksaan fisik didapatkan nadi 120 kali permenit dan irreguler, Tekanan darah 120/80 mmHg, frekuensi napas dan temperatur dalam batas normal. Melihat kondisinya yang semakin lemah dokter kemudian membawa pasiennya ke Rumah Sakit untuk mendapatkan pemeriksaan ECG.

### Pertanyaan:

1. Bagaimana cara melakukan pemasangan masing–masing leads EKG pada pasien?
2. Apakah fungsi masing – masing leads rekaman EKG?
3. Bagaimana menetapkan sumbu jantung dari hasil EKG?
4. Bagaimana cara menghitung *heart rate* rekaman EKG?
5. Bagaimana menentukan frekuensi denyut jantung berdasarkan rekaman EKG?

## DASAR TEORI

### Sistem Konduksi Jantung

Untuk memahami propagasi impuls listrik ke seluruh jantung, perlu dipahami dua tipe jaringan jantung :

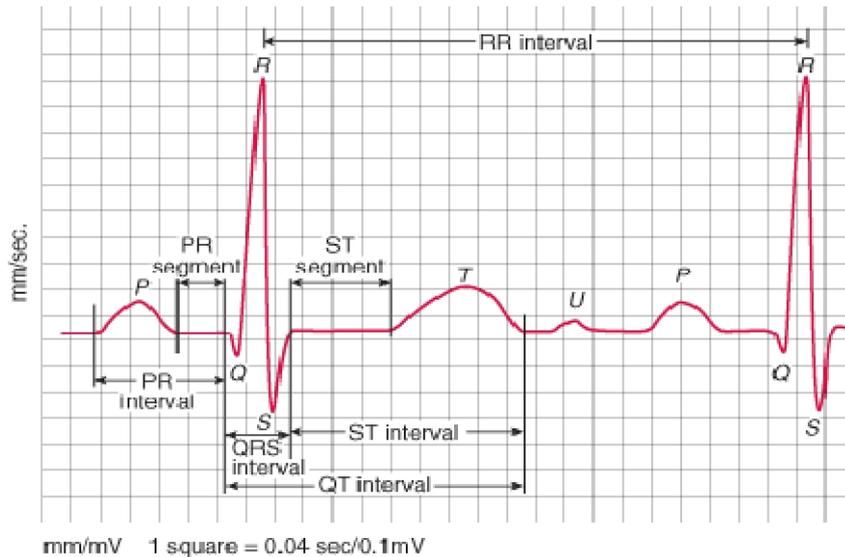
1. Myocardium (atrium & ventrikel)
2. Specialized cardiac conduction system, yang tersusun atas sinoatrial node (SA node), tractus internodal anterior, media, dan posterior, atrioventricular node (AV node), bundle of His, dan serabut purkinje.

Kedua tipe jaringan mampu menghantarkan impuls listrik. Sel pada *specialized cardiac conduction system* memiliki kemampuan untuk mengalami depolarisasi spontan yang menungkkannya bertindak sebagai pacemaker jantung. Laju depolarisasi spontan paling cepat berlangsung pada SA node, berkisar antara 60 – 100x/menit sehingga SA node bertindak sebagai pacemaker dominan.

Depolarisasi SA node akan menekan aktivitas *pacings* pacemaker lainnya. Aktivitas pacemaker lainnya dapat dikenali bila laju otomatisitas SA node dibawah laju pacemaker lain. Mekanisme digantikannya aktivitas *pacings* SA Node oleh pacemaker lainnya untuk mempertahankan denyut jantung disebut dengan *escape mechanism*.

Aktivasi myocard atrium menghasilkan gelombang P pada rekaman EKG. Bagian awal gelombang merepresentasikan aktivasi atrium kanan, bagian akhir menunjukkan aktivasi atrium kiri. Selanjutnya impuls mendepolarisasi AV node, bundle of His, serabut purkinje, dan myokard ventrikel. Propagasi impuls pada AV node, bundle of His, & serabut purkinje tidak terekam pada EKG dan berlangsung pada periode isoelektrik PR srgmen. Depolarisasi cepat myokard ventrikel menghasilkan gelombang QRS complex. Reporisasi ventrikel yang muncul setelah QRS complex terekam sebagai gelombang T.

Penting dipahami bahwa depolarisasi atrium dan ventrikel tidak sinonim dengan kontraksi atrium dan ventrikel. Aktivitas kelistrikan jantung mendahului terjadinya kontraksi jantung, namun kontraksi jantung tidak selalu merefleksikan aktivitas kelistrikan jantung, misalnya pada disosiasi elektrik–mekanik jantung.



Gambar 1. Pola rekaman khas rekaman EKG

### Karakteristik EKG Normal

ECG recording paper atau singkatnya ECG paper tersusun atas kotak besar dengan kotak – kotak kecil di dalamnya. Pada rekaman standar, kecepatan kertas rekaman ECG adalah 25 mm/detik. Pada kecepatan tsb, 1 kotak kecil secara horisontal menunjukkan interval 40 milidetik atau 0,04 detik dan 1 kotak besar menunjukkan interval 200 milidetik atau 1/5 detik (5 kotak besar = 1 detik). Arah vertikal merujuk pada amplitudo kelistrikan yang dinyatakan dalam miliVolt dengan standar rekaman memiliki amplitudo 1 miliVolt yang digambarkan pada 2 kotak besar.

Siklus elektrik jantung dimulai dengan gelombang P dengan durasi normal kurang dari 120 milidetik amplitudo maksimum 0,25 mV. **Interval PR** yang diukur dari awal gelombang P dan kompleks QRS memiliki rentang normal antara 120 – 200 milidetik. Pada kompleks QRS, defleksi ke bawah pertama disebut dengan **Q** atau **q**, defleksi ke atas disebut **R** atau **r**, dan defleksi ke bawah kedua disebut sebagai **S** atau **s**. Defleksi ke atas kedua dikenal dengan R atau r prime. Huruf kapital dan huruf kecil merujuk pada ukuran gelombang yang terbentuk.

Segmen isoelektrik yang terekam antara gelombang P dan QRS disebut **segmen PR**, sedangkan segmen isoelektrik antara akhir kompleks QRS dan awal gelombang T disebut dengan **segmen ST**. **Segmen ST normal terletak sejajar dengan baseline dan deviasi ke atas atau bawah selalu dianggap abnormal**. Defleksi gelombang T umumnya ke atas pada sebagian besar sadapan (*ECG leads*). Interval

QT yang diukur dari awal kompleks QRS hingga akhir gelombang T menunjukkan aktivasi dan repolarisasi ventrikel.

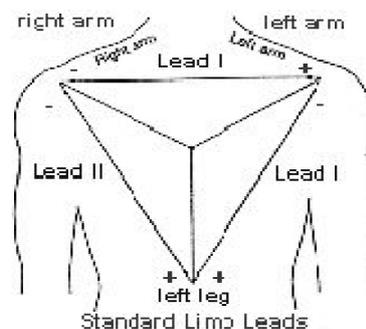
### Konsep Vektor dalam Aktivasi Jantung

Satuan vektor memiliki besaran dan arah, sedangkan satuan skalar hanya memiliki besaran. Oleh karena listrik memiliki muatan positif – negatif dan merupakan vektor, seluruh analisis terhadap vektor juga berlaku terhadap analisis kelistrikan jantung. Penjalaran impuls depolarisasi – repolarisasi berlangsung dalam 3 dimensi sehingga untuk mengetahui aktivasi ventrikel, proyeksi depolarisasi pada bidang frontal dan horisontal perlu dianalisis. Bidang frontal dapat diperoleh melalui sadapan ekstremitas (limb leads) dan dapat menunjukkan penjalaran pada arah superior – inferior dan kanan – kiri, namun tidak dapat merekam penjalaran pada arah anterior – posterior.

Sadapan prekordial (*precordial leads, V1 – V6*) memungkinkan menganalisis aktivitas listrik pada arah anterior – posterior dan kanan – kiri, namun tidak dapat merekam penjalaran listrik pada arah superior – inferior. Vektor QRS pada bidang frontal (aksis jantung) diperoleh melalui sadapan standar (bipolar) dengan modifikasi triaksial terhadap 'segitiga Einthoven'.

### Segitiga Einthoven (Einthoven's triangle)

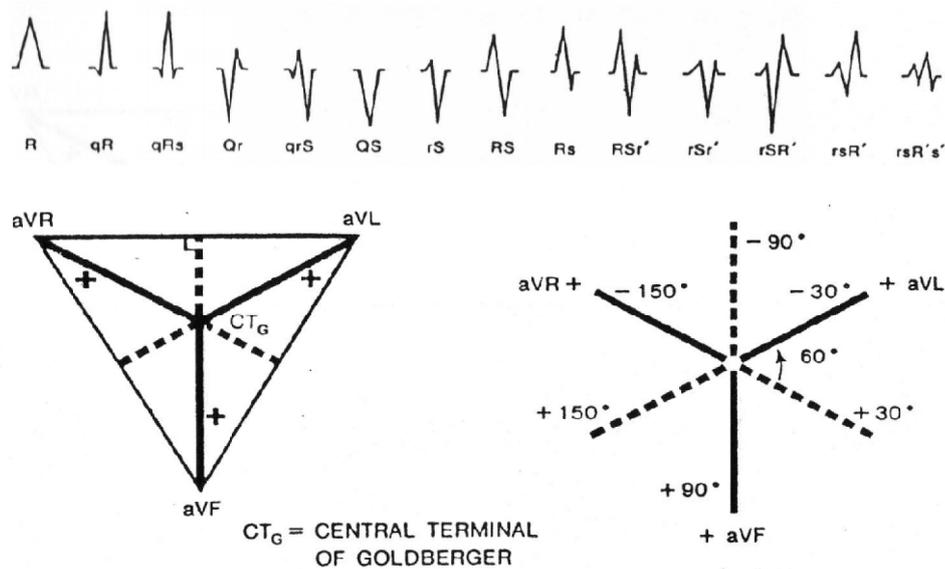
Sadapan bipolar diperoleh dengan memisalkan elektroda pada bahu kanan, kiri dan kaki kiri sebagai puncak dari segitiga. Disebut sadapan bipolar oleh karena rekaman aktivitas listrik diperoleh dari pencatatan perbedaan potensial pada dua kutub. Aksis diperoleh dengan membagi dua tiap sadapan bipolar menjadi bagian positif dan negatif. Garis lurus ditarik melalui pusat dari aksis sadapan I, II, dan III memotong garis segitiga.



Gambar 3. Einthoven's triangle

## Sadapan Unipolar

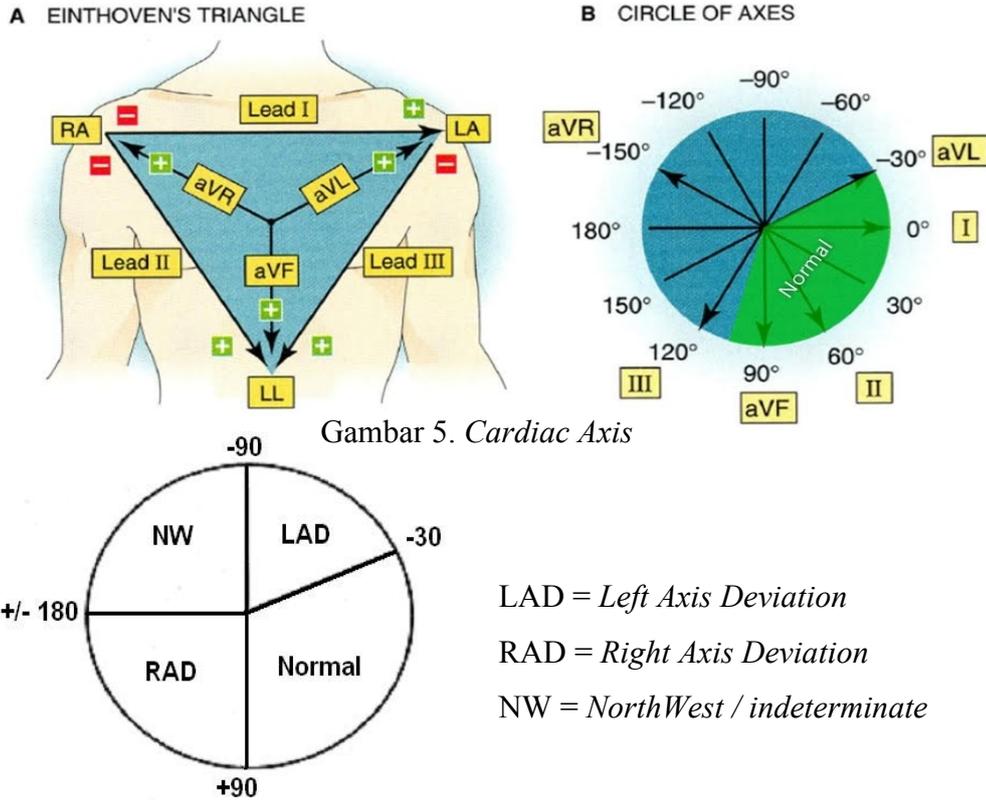
Untuk sadapan unipolar, indifferent central terminal dengan tegangan potensial nol diperoleh dengan meletakkan elektroda pada lengan dan kaki kiri. Selanjutnya exploring electrode diletakkan pada ekstremitas untuk mencatat potensial listrik lokal. Rekaman unipolar ini diperoleh dengan meletakkan elektroda pada lengan kanan (VR(R=right)), lengan kiri (VL(L=left)) dan kaki kiri (VF(F=foot)). Goldberger melakukan modifikasi dengan menghilangkan resistor dari central terminal sehingga diperoleh amplitudo defleksi yang terekam sedikit meningkat dan dituliskan sebagai aVR, aVL, dan aVF (a = augmented).



Gambar 4. Unipolar Limb Lead

## Penetapan Rerata Vektor

Rerata vektor QRS pada bidang frontal atau rerata aksis elektrik kompleks QRS diperoleh dari sadapan bipolar I, II, dan III dengan menggunakan segitiga triaksial sebagai acuan yang diperoleh dari segitiga Einthoven. Meskipun terdapat beberapa cara menetapkan aksis, metode yang mudah dilakukan adalah dengan menggunakan rerata amplitudo kompleks QRS pada sadapan bipolar. Cara yang lebih praktis lagi dalam menetapkan aksis adalah dengan mencari pada sadapan mana yang menunjukkan kompleks gelombang ekuifasik (defleksi positif dan negatif sama). Vektor rerata kompleks QRS kira – kira tegak lurus terhadap sadapan ekuifasik. Nilai aksis antara -30o -+100o dianggap normal, nilai aksis antara -30o - -90o disebut deviasi aksis ke kiri (left axis deviation). Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 5.



Berikut beberapa contoh penyebab terjadinya deviasi aksis jantung **Northwest axis (NW)**

- emphysema
- hyperkalaemia
- lead transposition (letak sadapan terbalik)
- artificial cardiac pacing
- ventricular tachycardia

**Right axis deviation (RAD)**

- Normal pada anak dan orang dewasa yang tinggi dan kurus
- right ventricular hypertrophy
- Chronic lung disease with/without pulmonary hypertension
- anterolateral myocardial infarction
- Left posterior hemiblock
- pulmonary embolus
- Wolff-Parkinson-White syndrome - left sided accessory pathway
- atrial septal defect

- Ventricular septal defect

### Left axis deviation (LAD)

- Left anterior hemiblock
- Q waves of inferior myocardial infarction
- artificial cardiac pacing
- Emphysema
- Hyperkalaemia
- Wolff-Parkinson-White syndrome - right sided accessory pathway
- tricuspid atresia
- Ostium primum ASD
- Penyuntikan bahan kontras ke *left coronary artery*

(Catatan: Hipertrofi ventrikel kiri bukan penyebab **left axis deviation**)

Pembacaan EKG dapat mengikuti protokol berikut:

| Dasar    | Perubahan morfologi, interpretasi |
|----------|-----------------------------------|
| Rate     | Abnormalitas konduksi             |
| Rhythm   | Abnormalitas atrial               |
| Interval | Hipertrofi ventrikel              |
| QRS axis | Perubahan ST segmen – gelombang T |
|          | Pola iskemia dan infark           |

Dikutip dari : Taylor, G.J, 2006

### Rate

Menghitung heart rate dapat dilakukan dengan mengukur jarak gelombang R ke gelombang R berikutnya atau disebut **RR interval** yang mewakili satu siklus. Bila RR interval menempati 5 kotak besar atau 1 detik, berarti heart rate adalah 60x/menit. Bila RR menempati 4 kotak atau 0,8 detik/denyut, maka heart rate =  $60 : 0,8 = 75$  x/menit. *Cara yang lebih mudah adalah dengan menghitung jumlah kotak besar antar gelombang R, jadikan jumlah kotak besar sebagai denominator (pembagi) terhadap 300, misalnya, 5 kotak besar berarti heart rate  $\approx 60$ x/menit, jika 4 kotak besar heart ratenya adalah 75x/menit, 3 kotak besar = 100x/menit, dst.*

## Interval

Secara normal, depolarisasi atrium merupakan awal siklus jantung dan menghasilkan gelombang P. Penjalaran impuls berlangsung cepat melalui saraf dan otot jantung, namun pada AV node terjadi perlambatan penjalaran impuls. Hal ini memberi waktu bagi atrium untuk berkontraksi dan sedikit meningkatkan pengisian ventrikel.

**PR interval.** Interval yang meliputi perlambatan konduksi AV adalah PR interval. PR interval mencakup waktu yang diperlukan untuk depolarisasi atrium, gelombang P, dan perlambatan konduksi pada AV node (*AV node conduction delay*). Pemanjangan PR interval umumnya disebabkan oleh meningkatnya perlambatan konduksi AV node. PR interval normal berkisar 0,12 – 0,22 detik. Pemanjangan PR interval lebih dari 0,22 detik disebut *atrioventricular block* (first degree AV block, second degree, third degree).

QRS duration atau interval merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mendepolarisasi kedua ventrikel. Durasi normal  $\leq 0,12$  detik. Tidak ada kelainan patologik yang dapat menyebabkan pemendekan gelombang QRS.

## Gelombang T dan QT interval

Gelombang T menunjukkan repolarisasi ventrikel dan umumnya memiliki aksis yang sama dengan gelombang QRS, artinya pada sadapan dimana defleksi QRS dominan positif, gelombang T juga akan memiliki defleksi positif pada kondisi normal. QT interval diukur dari awal kompleks QRS (menyimpang dari konvensi yang semestinya) dikarenakan lebih mudah menetapkan awal gelombang QRS daripada bagian akhir QRS serta kompleks QRS relatif pendek dibandingkan dengan QT interval. Hitung QT interval pada sadapan yang tampak paling panjang.

QT interval beragam sesuai heart rate. Corrected QT interval (QTc) dihitung berdasarkan formula Dr. Bazett :

$$Qt_c = QT : \sqrt{RRinterval} , \text{ dengan } RR \text{ interval merupakan heart rate.}$$

Terdapat cara yang mudah dan cepat untuk menetapkan apakah QT interval normal atau tidak. Bila QT interval kurang dari separuh RR interval, kemungkinan

QT interval normal, sebaliknya bila QT interval tampak jelas lebih panjang, kemungkinan QT interval tidak normal. Pada kondisi meragukan, dapat dilakukan penghitungan QTc. Secara singkat, QT interval dapat dibaca sebagai “*QT normal for the rate*” atau “*QT abnormal for the rate*”.

Penetapan QT interval sangat penting untuk membantu menetapkan kemungkinan penyebab kelainan jantung. Sebagian contoh penyebab pemanjangan QT interval (QT prolongation) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kelainan dan obat – obatan yang mempengaruhi nilai interval pada EKG

| Interval | Keadaan  | Obat/kelainan metabolik  |
|----------|--|--|
| PR       | 1° AV block  | Digoxin, beta-blocker, calcium channel blocker   |
| QRS      | Abnormalitas konduksi AV termasuk Bundle branch block, pre-eksitasi    | Quinidine, flecainide, obat anti aritmia lain, hiperkalemi ekstrem                       |
| QT       | Iskemia miokard, hipotermia, perdarahan intrakranial, long QT syndrome | Quinidine, amiodarone, sotalol, phenothiazine, hipokalemia, hipomagnesemia, hipokalsemia |

Dikutip dari : Taylor, G.J, 2006

## Rhythm

Ritme jantung normal bersifat reguler dengan frekuensi 60 – 100x/menit. Ritme normal jantung disebut juga *sinus rhythm* (disebut sinus oleh karena ritme bermula dari SA node). Penurunan frekuensi denyut jantung reguler disebut dengan *sinus bradycardia*, sedangkan peningkatan denyut reguler disebut dengan *sinus tachycardia*

### Pemasangan dan Pembacaan Hasil Rekaman ECG

| No. | Aspek yang dinilai                                      | Nilai |   |
|-----|---|-------|---|
|     |   | 0     | 1 |
| 1.  | Menjelaskan maksud dan tujuan pemeriksaan kepada pasien |       |   |
| 2.  | Melakukan pemasangan 10 elektroda ECG                   |       |   |
|     | <b>4 elektroda ekstremitas:</b>                         |       |   |
|     | a. Merah: lengan kanan                                  |       |   |
|     | b. Kuning: lengan kiri                                  |       |   |
|     | c. Hijau: tungkai kiri                                  |       |   |
|     | d. Hitam: tungkai kanan                                 |       |   |
|     | <b>6 elektroda prekordial:</b>                          |       |   |
|     | a. V1: ICS 4 PSL D                                      |       |   |
|     | b. V2: ICS 4 PSL S                                      |       |   |
|     | c. V3: antara V2 dan V4                                 |       |   |
|     | d. V4: ICS 5 MCL S                                      |       |   |
|     | e. V5: ICS 5 AAL S                                      |       |   |
|     | f. V6: ICS 5 MAL S                                      |       |   |
| 3.  | Mampu menyebutkan komponen pembacaan ECG:               |       |   |
|     | a. Irama: sinus/bukan sinus                             |       |   |
|     | b. Frekuensi  |       |   |
|     | c. Aksis  |       |   |
| 4.  | Mampu melakukan pembacaan hasil rekaman ECG:            |       |   |
|     | a. Irama:   |       |   |
|     | b. Frekuensi:   |       |   |
|     | <b>TOTAL SKOR</b>                                       |       |   |

**Keterangan:**

0: tidak dapat melakukan

1: melakukan dengan baik

## PENGUKURAN KADAR HEMOGLOBIN DAN LAJU ENDAP DARAH

### Skenario

Maisyaroh, seorang remaja perempuan berusia 16 tahun sedang hamil 7 bulan. Sejak awal kehamilannya, ia tak pernah dibawa pemeriksaan ke posyandu. Kehamilannya pun diketahui secara tak sengaja oleh dukun pijat. Maisyaroh memang berasal dari keluarga miskin dengan tingkat pendidikan rata-rata adalah sekolah dasar. Suaminya pun hanya tamatan SMP. Ia tampak kurus dan pucat. Kehamilannya pun tampak seperti berusia 5 bulan. Sehari-hari ia hanya makan nasi dengan lauk gibal jagung atau tahu. Selain tak mampu membeli, sejak kecil ia memang tak suka makan daging atau ikan. 1 bulan ini Maisyaroh menderita batuk berdahak disertai demam dan keringat malam. Nafsu makannya semakin turun. Gejala serupa juga dialami oleh ibunya yang memang tinggal serumah dengannya. Namun, sejak 2 minggu yang lalu ibunya mendapatkan obat-obatan yang harus diminum selama 6 bulan dari puskesmas. Karena khawatir, suaminya membawa Maisyaroh berobat ke puskesmas. Setelah melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik, dokterpun melakukan pemeriksaan penunjang laboratorium sederhana.

### Tugas

- a. Lakukan pengukuran kadar Hb dan LED pada sampel darah berikut!
- b. Bagaimana interpretasinya (bandingkan dengan harga normalnya)?
- c. Bagaimana kemungkinan korelasi klinis kasus pada skenario terhadap kadar Hb

## Tujuan Belajar

Setelah mengikuti kegiatan ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin dan penentuan laju endap darah secara mandiri, mampu menginterpretasikan, dan mengkorelasikan hasil pemeriksaan dengan kondisi klinis yang sesuai.

## Standar Kompetensi Dokter Indonesia

| Daftar Keterampilan Klinis                |  | Tingkat Kompetensi |   |   |   |
|---|--|--------------------|---|---|---|
|   |  | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| <b>Pemeriksaan Laboratorium Penunjang</b> |  |                    |   |   |   |
| 1.  | Pengukuran Hb dan laju endap darah (LED) |                    |   |   | 4 |

## Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran ini diselenggarakan selama 1x1,5 jam, dengan rincian kegiatan terdiri dari: praktik, diskusi, dan penilaian.

## Pengukuran Kadar Hemoglobin Cara Sahli

### DASAR TEORI

Hemoglobin adalah protein berwarna pekat, sehingga intensitasnya dapat diukur dengan berbagai teknik kolorimetrik dan spektrofotometrik. Hemoglobin yang dijumpai di darah mempunyai beberapa bentuk, antara lain oksihemoglobin, karboksihemoglobin, methemoglobin, dan bentuk lain dalam jumlah kecil. Bentuk-bentuk ini dapat diubah menjadi satu bentuk stabil yaitu cyanmethemoglobin melalui pencampuran darah dengan larutan Drabkin (larutan yang mengandung *potassium ferricyanide* and *potassium cyanide*. Perubahan warna yang dihasilkan kemudian diukur dengan spektrofotometer menggunakan panjang gelombang 540 nm dan dibandingkan dengan standar hemoglobin. Dengan pencampuran ini, hanya sulfhemoglobin yang tidak dikonversikan, namun jumlah komponen ini tidak signifikan sehingga metode cyanmethemoglobin merupakan metode pengukuran kadar hemoglobin standar. Kerugian menggunakan metode ini adalah mengandung sianida yang bersifat racun sehingga dipilih metode pengukuran kadar hemoglobin

lain yang cepat, sederhana, dan tidak mahal, seperti metode asam hematin (metode Sahli-Helige).

Kadar hemoglobin dapat digunakan sebagai parameter menentukan kriteria anemia. Pemeriksaan ini dapat digabungkan dengan pemeriksaan lain seperti penentuan hematokrit, LED, hapusan darah, dan lain-lain untuk menghasilkan nilai diagnostik yang lebih spesifik.

Anemia adalah keadaan yang ditandai dengan penurunan konsentrasi hemoglobin di bawah nilai normal, penurunan jumlah eritrosit, atau penurunan nilai hematokrit. Keadaan ini sering dijumpai, dan biasanya merupakan komplikasi dari penyakit lain. Mendiagnosis anemia atau hemoglobin tinggi melalui perkiraan kasar warna kulit dan membran mukosa sering tidak reliabel. Estimasi kadar hemoglobin yang benar sangat penting dan merupakan pemeriksaan rutin yang hampir dilakukan pada setiap pasien.

Kadar hemoglobin biasanya dinyatakan dalam gram hemoglobin per 100 ml darah. Kesalahan utama dalam pengukuran hemoglobin disebabkan oleh dilusi atau peningkatan turbiditas akibat lisis eritrosit, lekosit, atau peningkatan protein atau lemak dalam plasma.

### **PRINSIP**

Hemoglobin diubah menjadi asam hematin dengan bantuan larutan HCl, kemudian kadar asam hematin ini diukur dengan cara membandingkan warna yang dihasilkan dengan warna standard secara visual.

### **SAMPEL**

- a. Darah kapiler
- b. Darah vena dengan antikoagulansia EDTA

### **REAGENSIA**

- a. Larutan HCl 0,1 N
- b. Aquadest

### **ALAT**

Hemoglobinometer (hemometer) dari Sahli-Adams yang terdiri dari:

- a. Gelas berwarna coklat (warna standard)
- b. Tabung hemometer dengan pembagian dalam g% atau g/dl
- c. Pipet Sahli (pipet kapiler dengan volume 20 cmm)

- d. Pengaduk dari gelas
- e. Pipet Pasteur

#### **TEKNIK PEMERIKSAAN**

- a. Isi tabung hemometer dengan larutan HCl 0,1N sampai tanda 2 g%.
- b. Hisap darah kapiler atau darah vena dengan antikoagulansia ke dalam pipet Sahli sampai tepat pada tanda 20 cmm.
- c. Bersihkan bagian luar pipet Sahli dengan kapas kering (hati-hati jangan sampai menghisap darah yang ada di dalam pipet).
- d. Darah segera ditiup secara hati-hati ke dalam larutan HCl dalam tabung hemometer tanpa menimbulkan gelembung udara.
- e. Sebelum dikeluarkan, pipet dibilas terlebih dahulu dengan menghisap dan meniup HCl yang ada di tabung beberapa kali.
- f. Inkubasi larutan tersebut selama 10 menit untuk pembentukan asam hematin (95%).
- g. Encerkan asam hematin yang terbentuk dengan aquadest setetes demi setetes sambil diaduk, sampai didapatkan warna yang sama dengan warna standard.
- h. Hasil yang diperoleh kemudian dibaca pada meniskus. Kadar hemoglobin dinyatakan dalam g% atau g/dl.

#### **BEBERAPA HAL YANG HARUS DIPERHATIKAN**

- a. Warna standard dari alat Sahli lama-kelamaan akan memudar akibat pengaruh sinar matahari, sehingga harus dicek sewaktu-waktu dengan spektrofotometer dan diberi faktor koreksi bila perlu.
- b. Sumber cahaya yang digunakan untuk membandingkan warna larutan dengan warna standard harus selalu sama baik warna maupun intensitasnya.

#### **SEBAB KESALAHAN**

- a. Akibat alat-alat atau reagensia yang kurang sempurna:
  - Volume darah yang dihisap tidak tepat pada tanda 20 cmm.
  - Warna standard sudah berubah (perlu faktor koreksi).
  - Kadar larutan HCl yang digunakan sudah berubah.
- b. Akibat pemeriksa:
  - Teknik pengambilan darah kurang baik.

- Penglihatan pemeriksa tidak normal atau sudah lelah.
- Bias akibat intensitas sinar (penerangan).
- Paralax.

### **HARGA NORMAL**

- Laki-laki : 13,4 – 17,7 g/dl
- Perempuan : 11,4 – 15,1 g/dl

### **CATATAN**

Bila dikerjakan dengan sangat teliti, besar kesalahan berkisar antara 5% - 10%. Hal ini karena tidak semua hemoglobin diubah menjadi asam hematin, misalnya meth-Hb, Sulf-Hb, dan CO-Hb.

### **Penentuan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren**

#### **DASAR TEORI**

Laju endap darah (LED) adalah tes skrining yang non spesifik untuk menandakan adanya inflamasi atau penyakit yang aktif. Tes ini berguna untuk skrining awal dan tes *follow-up* untuk memonitor kemajuan terapi, remisi, atau kekambuhan dari suatu penyakit. Nilai LED berbanding lurus dengan massa eritrosit. Kondisi yang meningkatkan pembentukan *rouleaux* akan meningkatkan nilai LED. Pemeriksaan LED merupakan tes skrining yang kurang bermanfaat pada individu asimtomatik. Pada orang dewasa, LED dapat meningkat 6-8%. LED cenderung meningkat dengan bertambahnya usia, dan cenderung menurun pada usia lebih dari 75 tahun.

LED dapat diukur dengan metode Westergren atau Wintrobe atau dengan modifikasi dari kedua tes ini. Kedua pengukuran ini dinyatakan dalam milimeter per jam, tetapi harga normalnya bervariasi pada masing-masing metode karena perbedaan panjang dan diameter tabung.

Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai LED, antara lain:

- Jumlah, bentuk dan ukuran sel darah merah

Keadaan polisitemia dan eritrosit yang berbentuk *sickle cells*, *acanthocytes*, atau *spherocytes* akan mengendap lebih lambat sehingga LED

menurun, sedangkan pada keadaan anemia atau eritrosit berukuran besar (makrositosis) akan meningkatkan nilai LED.

b. Komposisi plasma

Peningkatan kadar globulin, fibrinogen, dan protein fase akut dalam plasma akan mempercepat pengendapan eritrosit sehingga LED meningkat.

c. Faktor teknik dan mekanik

Diameter tabung dan antikoagulansia yang dipakai dapat mempengaruhi kecepatan pengendapan LED. Antikoagulansia yang direkomendasikan untuk pemeriksaan LED adalah EDTA.

LED meningkat, didapatkan pada:

1. *Kidney disease*
2. Kehamilan
3. *Rheumatic fever*
4. Rheumatoid arthritis
5. Anemia
6. Syphilis
7. Systemic lupus erythematosus
8. Penyakit tiroid
9. Peningkatan temperatur ruangan
10. Keganasan

LED menurun, didapatkan pada:

1. *Congestive heart failure*
2. Hiperviskositas
3. Penurunan kadar fibrinogen
4. Polisitemia
5. *Sickle cell anemia*

## **PRINSIP**

Darah vena dengan antikoagulansia tertentu dimasukkan ke dalam tabung Westergren, kemudian dicatat kecepatan pengendapan dari eritrosit-eritrosit di dasar tabung.

## **SAMPEL**

Darah vena dengan antikoagulansia

## **ALAT**

- a. Tabung Westergren, dengan ciri-ciri:
  - Panjang 300 mm
  - Diameter dalam 2 mm
  - Terdapat tanda 0 – 200 mm
  - Isi/volume tabung  $\pm$  1,0 ml
  - Kedua ujung tabung terbuka
- b. Rak dari Westergren, dengan ciri-ciri:
  - Berfungsi untuk menempatkan tabung Westergren dalam keadaan vertikal.
  - Di bagian bawah rak terdapat karet untuk penutup lubang tabung.
  - Di bagian atas rak terdapat pegas untuk menekan tabung ke bawah.

## **ANTIKOAGULANSIA YANG DIPAKAI**

- a. Larutan natrium sitrat 3,8%, dengan perbandingan 0,2 ml antikoagulansia untuk setiap 0,8 ml darah.
- b. EDTA kering 1 mg untuk tiap ml darah. Setelah itu, darah perlu diencerkan dengan garam fisiologis (NaCl 0,9%) dengan perbandingan empat volume darah dengan satu volume garam fisiologis.

## **TEKNIK PEMERIKSAAN**

- a. Darah vena dengan antikoagulansia dihisap ke dalam tabung Westergren sampai tanda 0.
- b. Tutup lubang atas dari tabung dengan ibu jari lalu tempatkan di rak Westergren (harus dalam keadaan vertikal).
- c. Setelah 1 jam, baca permukaan atas dari kolom eritrosit.

## **HARGA NORMAL**

- Laki-laki : 0 – 15 mm/jam
- Perempuan : 0 – 20 mm/jam

### **BEBERAPA HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN**

- a. Antikoagulansia dan darah harus tercampur dengan baik agar tidak terjadi bekuan.
- b. Tidak boleh terjadi hemolisis.
- c. Tabung yang dipakai harus bersih dan kering.
- d. Posisi tabung harus vertikal.
- e. Rak harus diletakkan di tempat yang bebas getaran karena dapat meningkatkan nilai hematokrit.
- f. Kolom darah tidak boleh mengandung gelembung udara.
- g. Penentuan LED sebaiknya dilakukan tidak lebih dari dua jam setelah pengambilan darah. Sampel yang lebih dari 24 jam tidak bisa digunakan.

## PEMERIKSAAN FISIK URINE

### Skenario

Susan, wanita berusia 25 tahun mengeluh nyeri saat kencing sejak 1 minggu yang lalu. Ia juga mengalami demam. 2 minggu yang lalu Susan baru saja menikah. Suaminya, juga mengalami keluhan serupa. Bahkan keluhan tersebut lebih dahulu dirasakan oleh suaminya. Khawatir akan keluhan yang baru pertama kali dialaminya, Susan mengajak serta suaminya untuk periksa ke dokter. Setelah melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik, dokter menyarankan Susan dan suaminya untuk melakukan tes urine.

Tugas:

- a. Lakukan pemeriksaan fisik urine pada sampel berikut!
- b. Bagaimanakah interpretasinya?
- c. Bagaimana korelasi hasil pemeriksaan dengan keadaan klinis pada skenario?

## Tujuan Belajar

Setelah mengikuti kegiatan ini, mahasiswa dapat menjelaskan indikasi pemeriksaan fisik urine serta mampu melakukan dan menginterpretasikan hasil pemeriksaannya sesuai dengan korelasi klinis terkait.

## Standar Kompetensi Dokter Indonesia (tahun 2006)

| Daftar Keterampilan Klinis |                        | Tingkat Kompetensi |   |   |   |
|----------------------------|------------------------|--------------------|---|---|---|
|                            |                        | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| Prosedur Diagnostik        |                        |                    |   |   |   |
| 1.                         | Pemeriksaan fisik urin |                    |   |   | 4 |

## Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran ini diselenggarakan selama 1x1,5 jam, dengan rincian kegiatan terdiri dari: praktik, diskusi, dan penilaian.

## DASAR TEORI

Ada beberapa penyakit atau keadaan klinis patologis yang menyebabkan perubahan fisik urine. Namun, tidak jarang perubahan-perubahan fisik urine juga didapatkan pada keadaan normal atau sehat.

Pemeriksaan fisik urine meliputi:

### 1. Jumlah Urine

- Normal: produksi urine 1000-1800 ml/ 24 jam.  
Jumlah ini dipengaruhi oleh suhu lingkungan, minuman, luas permukaan tubuh, keadaan/fungsi ginjal, dan kelembaban udara/penguapan.
- Poliuria: produksi urine lebih dari 2000 ml/ 24 jam.  
Didapatkan pada Diabetes Mellitus, Diabetes insipidus, nefritis kronik, dan stres.

- Oliguria: produksi urine kurang dari 300-750 ml/24 jam.  
Didapatkan pada dehidrasi, diare, sirosis hepatitis, dan gagal ginjal akut.
- Anuria: produksi urine antara 0-300 ml/ 24 jam.  
Didapatkan pada sirkulasi kolaps, syok yang lama sehingga ginjal rusak, dan keracunan sublimat.
- Nocturia: Jumlah urine malam lebih banyak dari pada urine siang.
- Polakisuria: Miksi yang sering tetapi sedikit-sedikit dan disertai rasa nyeri. Misalnya pada infeksi saluran kemih (sistitis, uretritis, dan lain-lain).

## 2. Warna Urine

Warna urine normal adalah kuning muda karena mengandung pigmen urokrom dan urobilin. Intensitas warna sebanding dengan derajat konsentrasi zat tersebut dalam urine. Terdapat keadaan patologik dan non-patologik yang mempengaruhi warna urine.

Beberapa keadaan non patologik yang menyebabkan perubahan warna urine disebabkan oleh bahan-bahan atau obat-obatan yang dikonsumsi, seperti:

- Merah : *phenolphthalein*, protonsil, merkurokrom.
- Kuning/oranye : karoten, santonin, atebirin, riboflavin, fenotiazin, fenasetin, nitrofurantoin, pyridium (obat ISK).
- Hijau : acriflavin.
- Biru/hijau: *methylen blue*, tembaga sulfat.

Beberapa keadaan patologik yang menyebabkan perubahan warna urine, yaitu:

- Kuning coklat (seperti teh) : bilirubin.
- Merah coklat: urobilin, porfirin.
- Merah dengan kabut coklat : darah dan pigmen-pigmen darah (asam hematin, mioglobin).
- Coklat hitam : melanin, methemoglobin, indikans.

- Hitam : asam homogentisic (alkaptonuria) yang terlihat setelah beberapa waktu atau setelah penambahan basa.

### 3. Bau Urine

Pada urine yang masih baru, biasanya baunya tidak keras. Bau ini ditimbulkan oleh asam-asam yang mudah menguap, serta dapat dipengaruhi oleh makanan. Beberapa macam bau yang bisa didapatkan pada urine, yaitu:

- Bau amoniak : terjadi karena pemecahan ureum oleh bakteri. Biasanya terjadi pada urine lama yang dibiarkan tanpa pengawet. Kadang-kadang, dapat juga terjadi pemecahan ureum di dalam kandung kencing pada keadaan infeksi oleh bakteri tertentu.
- Bau pada ketonuria : menyerupai bau buah-buahan atau bunga setengah layu.
- Bau busuk : berasal dari perombakan zat-zat protein, misalnya: pada karsinoma saluran kencing.
- Bau karena makanan yang mengandung zat-zat volatil (mudah menguap), seperti jengkol, pete, durian, dan sebagainya.
- Bau oleh karena obat-obatan: terpenin, menthol, balsamum copsivae, dan sebagainya.

### 4. Buih Urine

Buih pada urine normal berwarna putih. Buih yang berwarna kuning, dapat disebabkan oleh pigmen empedu (seperti bilirubin) dan phenylazo-diaminopyridin. Pada proteinuria, urine akan mudah berbuih yang berwarna putih.

### 5. Kejernihan dan Kekeruhan Urine

Urine normal yang baru dikeluarkan (urine segar) tampak jernih. Urine yang sudah keruh dari awal setelah dikeluarkan dapat disebabkan oleh:

- Fosfat amorf dalam jumlah banyak. Kekeruhan ini berwarna putih dan akan hilang bila ditetesi asam asetat.

- Adanya bakteri dalam urine. Kekeruhan tidak hilang (tetap) setelah ditetesi asam asetat atau disaring.
- Jumlah unsur-unsur berbentuk (sedimen) yang terlalu banyak.
- Chylus (nanah dalam urine) menyebabkan warna urine menjadi seperti susu, tetapi menjadi jernih setelah disaring.
- Benda-benda koloid pada urine yang tidak dapat dijernihkan dengan penyaring ataupun dengan sentrifuge.

Bila urine menjadi keruh setelah didiamkan, maka hal ini disebabkan oleh:

- Urat-urat amorf (kuning coklat) yang terbentuk pada urine yang asam atau sewaktu urine menjadi dingin pada suhu kamar atau pada lemari pendingin, kekeruhan akan menghilang setelah urine dipanaskan.
- Fosfat-fosfat amorf pada urine yang basa.
- Bakteri, mungkin berasal dari botol penampung urine dan bakteri yang berkembang biak.

#### 6. Berat Jenis (BJ) Urine

Normal, BJ urine 24 jam adalah 1,003-1,030. BJ urine dipengaruhi oleh produksi urine, komposisi urine, dan fungsi pemekatan ginjal. Besarnya BJ urine tergantung pada bahan-bahan terlarut di dalamnya, yang terpenting adalah ureum, natrium, dan chlorida. Bahan-bahan yang mempunyai molekul besar memberi pengaruh yang lebih besar terhadap BJ dibandingkan dengan molekul kecil dalam jumlah yang sama (misalnya: glukosa, protein). Disebut *isosthenuria* bila BJ tetap di sekitar 1,010. Bila BJ kurang dari 1,008, disebut *hyposthenuria*. Namun, istilah *hyperthenuria* tidak dipakai/ dikenal. BJ urine yang rendah terdapat pada: banyak minum, udara dingin, dan diabetes insipidus. Sedangkan BJ urine yang tinggi terdapat pada dehidrasi, diabetes mellitus, proteinuria, dan lain-lain.

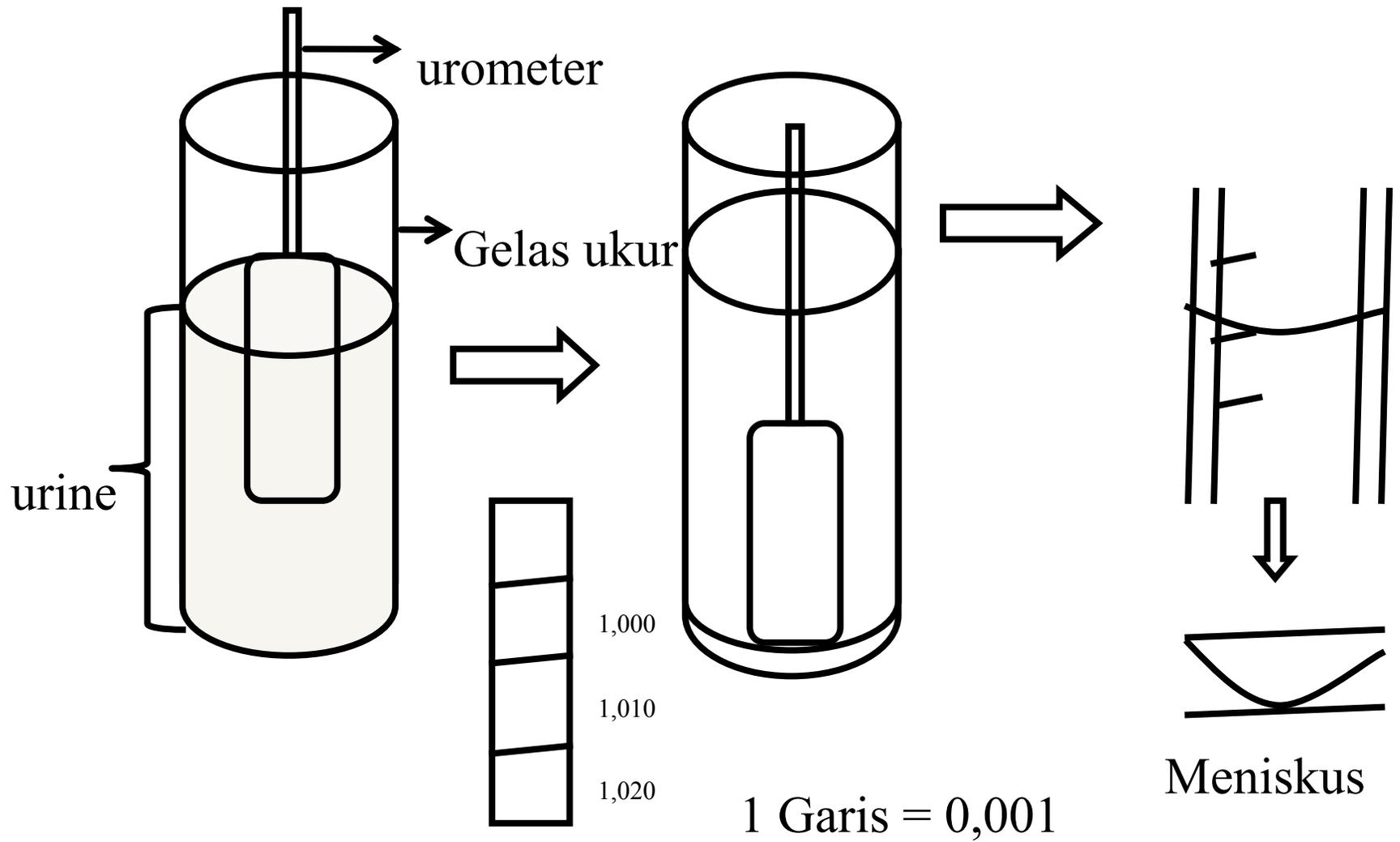
Pengukuran BJ urine berguna untuk mengetahui daya pemekatan dan dilusi/ pengenceran dari ginjal serta membedakan oliguria oleh karena gagal ginjal akut (yang memberikan isosthenuria) dengan oliguria karena dehidrasi (yang memberikan urine dengan BJ tinggi).

Pengukuran BJ dapat dilakukan melalui tiga cara, yaitu:

- Urometer (urinometer), berdasarkan hukum Archimedes.
- Refraktometer, berdasarkan indeks refraksi.
- Carik-celup (*dipstick*), berdasarkan adanya kation.

Teknik pemeriksaan BJ urine dengan urometer:

- Sebelum dipakai untuk pemeriksaan rutin, urometer harus ditera (dikalibrasi) dengan aquadest (BJ 1,000). Bila ada penyimpangan, harus dikoreksi. Misalnya, pada peneraan (pengkaliberasian) dengan aquadest didapatkan hasil 1,003, maka hasil pembacaan pada spesimen urine harus dikurangi 0,003.
- Isilah gelas ukur dengan urine sampai tiga perempat penuh.
- Letakkan gelas ukur pada tempat yang datar. Bila berbuih, hilangkan dengan kertas saring atau tetesi dengan satu tetes eter.
- Masukkan urometer sambil diputar pada sumbunya. Perhatikan jangan sampai alat menyentuh dasar dan dinding gelas ukur.
- Baca skala urometer pada meniskus (gambar 22)



Gambar 22. Skala utometer dan meniskus.

Faktor koreksi pengukuran BJ urine dengan urometer (urutan pengkoreksian):

- Koreksi setelah dikalibrasi dengan aquadest.
- Faktor koreksi terhadap suhu

Tiap-tiap urometer ditera pada suhu tertentu (misalnya pada suhu 20°C). Kemudian lihatlah suhu kamar pada waktu pengukuran. Setiap selisih 3°C diatas suhu tera urometer, ditambah 0,001.

Rumus koreksi suhu:

$$\text{BJ urine} = \text{BJ yang dibaca (setelah urometer ditera)} + \frac{(\text{suhu kamar} - \text{suhu tera}) \times 0,001}{3}$$

- Faktor koreksi terhadap pengenceran

Apabila dibuat pengenceran, maka dua angka terakhir skala BJ urine yang dibaca dikalikan dengan pengenceran. Misalnya: BJ urine pada skala urometer adalah 1,015. Dilakukan pengenceran urine dua kali. Maka, BJ urine setelah dikoreksi adalah 1,030. Jangan mengencerkan urine lebih dari tiga kali.

- Faktor koreksi terhadap protein/ glukosa dalam urine

Apabila urine mengandung protein atau glukosa, maka tiap gram protein/ glukosa, BJ urine harus dikurangi 0,003.

## 7. pH Urine

pH urine normal adalah 4,6-8,0. Pemeriksaan pH urine harus dilakukan pada urine yang masih baru (urine segar). Urine yang sudah lama akan lebih alkalis akibat pengaruh kuman-kuman dan pemecahan ureum menjadi amoniak.

Teknik pemeriksaan pH dapat dilakukan dengan cara:

### a. Kertas lakmus

Urine asam menyebabkan perubahan warna kertas lakmus biru menjadi merah, sedangkan urine yang basa merubah kertas lakmus merah menjadi biru.

### b. Kertas Nitrazin/ Indikator Universal

Warna yang terbentuk dibandingkan dengan warna standard.

### c. Tes Tape

Cara ini tidak baik karena hanya dapat mengukur pH lebih dari 5

### d. pH-meter

Cara ini yang baik

e. Carik Celup

### Checklist

| No                  | Aspek yang Dinilai   | Skor |   |   |
|---------------------|--|------|---|---|
|                     |  | 0    | 1 | 2 |
| 1.                  | Menyebutkan indikasi pemeriksaan fisik urine                   |      |   |   |
| <b>Persiapan</b>    |  |      |   |   |
| 2.                  | Menyiapkan dan memeriksa kelayakan alat                        |      |   |   |
| 3.                  | Menyiapkan sampel urine  |      |   |   |
| <b>Prosedur</b>     |  |      |   |   |
| 4.                  | Mengukur volume urine  |      |   |   |
| 5.                  | Memeriksa warna urine  |      |   |   |
| 6.                  | Memeriksa kejernihan/kekeruhan urine                           |      |   |   |
| 7.                  | Memeriksa ada/tidaknya buih pada urine                         |      |   |   |
| 8.                  | Memeriksa bau urine  |      |   |   |
| 9.                  | Mengukur pH urine  |      |   |   |
|                     | a. Dengan kertas lakmus  |      |   |   |
|                     | b. Dengan indikator universal                                  |      |   |   |
|                     | c. Dengan carik celup  |      |   |   |
| 11.                 | Mengukur berat jenis urine                                     |      |   |   |
|                     | a. Dengan carik celup  |      |   |   |
|                     | b. Dengan urometer   |      |   |   |
| <b>Interpretasi</b> |  |      |   |   |
| 12.                 | Menginterpretasikan hasil pemeriksaan (korelasi dengan klinis) |      |   |   |

### Evaluasi

#### Nilai *checklist*:

Total skor (...) X 100

2 X jumlah item

#### Nilai sikap profesional:

Sikap profesional mahasiswa dalam melakukan prosedur pemeriksaan dinilai dengan skala 0-100

#### Skor akhir

Nilai *checklist* + Nilai sikap profesional

## TES KEHAMILAN

### Skenario

Luna, remaja SMA tampak murung. Sudah 2 minggu ini ia terlambat haid. Ia ingin melakukan pemeriksaan urin namun takut bila sesuatu yang tak diinginkan terjadi pada dirinya. Andre, laki-laki berusia 1 tahun lebih tua yang menjadi pacarnya sejak awal masuk SMA itu juga tampak ketakutan dengan kondisi yang diderita kekasihnya. Ketakutan itu muncul karena keduanya beberapa bulan terakhir ini sering melakukan hubungan seks tanpa menggunakan kondom, perilaku yang mereka tiru setelah menonton video porno sepasang artis yang beredar di dunia maya.

Tugas:

- a. Lakukan pemeriksaan tes kehamilan pada sampel urine berikut!
- b. Bagaimanakah interpretasinya?
- c. Bagaimana korelasi hasil pemeriksaan dengan keadaan klinis pada skenario?

## Tujuan Belajar

Setelah mengikuti kegiatan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar pemeriksaan tes kehamilan serta mampu melakukan dan menginterpretasikan hasil pemeriksaannya sesuai dengan korelasi klinis terkait.

## Standar Kompetensi Dokter Indonesia (tahun 2006)

| Daftar Keterampilan Klinis |                       | Tingkat Kompetensi |   |   |   |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|---|---|---|
|                            |                       | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| Prosedur Diagnostik        |                       |                    |   |   |   |
| 1.                         | Tes kehamilan (urine) |                    |   |   | 4 |

## Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran ini diselenggarakan selama 1x1,5 jam, dengan rincian kegiatan terdiri dari: praktik, diskusi, dan penilaian.

## DASAR TEORI

Segera setelah implantasi, pada hari ke-21 sampai ke-23 daur, produksi gonadotropik korionik dimulai. Karena hCG adalah suatu hormon glikoprotein yang khas pada plasenta yang sedang berkembang (dan beberapa tumor), uji kehamilan didasarkan pada deteksi hCG dalam serum atau urine. Ukurannya yang kecil memungkinkan hormon ini mengalir langsung ke dalam urine keluar sirkulasi.

Pada awal kehamilan, konsentrasi hCG dalam serum ibu meningkat pesat, dengan *doubling time* (waktu yang diperlukan untuk menjadi dua kali lipat) sekitar 2 hari selama beberapa minggu pertama seiring dengan peningkatan ukuran jaringan trofoblastik. Angka 25-50 mIU/mL dijumpai 1 minggu setelah konsepsi. Dalam 10-12 minggu, angka hCG akan memuncak hingga 150.000-200.000 mIU/mL, dan kemudian turunkan angka dataran normal sebesar 10.000-50.000 mIU/mL pada trimester kedua dan ketiga. Kehamilan tahap lanjut yang disertai terjadinya penurunan mendadak hCG dari dataran mungkin mengisyaratkan abortus iminens.

Apabila pemeriksaan urine memberikan hasil negatif, tetapi pemeriksaan klinis mengisyaratkan kemungkinan kehamilan, pemeriksaan harus diulang dalam 2 hari. Uji

kehamilan mungkin negatif walaupun serum yang diperiksa pada saat yang sama memberi hasil positif karena pemeriksaan serum lebih sensitif (teroptimalkan oleh matriks protein yang terdapat di serum). Selain itu, hCG dalam urine perempuan hamil muda mungkin mengalami pengenceran oleh besarnya aliran urine sampai ke kadar yang tidak dapat terdeteksi. Hasil hCG yang negatif dalam urine harus diikuti oleh pengukuran berat jenis untuk menentukan apakah urine sudah cukup pekat.

Kuantifikasi hCG untuk mendiagnosis sebagian besar kehamilan jarang diperlukan. Sekarang tersedia uji-uji penapisan kualitatif untuk hCG yang dapat dibeli tanpa resep. Bila hasil uji menyatakan negatif pada hasil kit uji diri tetapi terus mengalami gejala kehamilan harus segera mencari pertolongan medis.

Tersedia pemeriksaan penyaring untuk kehamilan dalam bentuk *slide test* yang cepat atau *tube test* yang lebih lama. Keduanya menggunakan antibodi poliklonal. Dalam hal ini dapat terjadi interferensi oleh LH secara bermakna. Untuk hasil yang lebih sensitif dan spesifik, juga tersedia *radioimmunoassay* untuk beta-hCG dengan batas deteksi mencapai sekitar 5 mIU/mL.

Selama dekade terakhir, pengembangan antibodi monoklonal sebagai reagen diagnostik (terutama untuk hCG) berlangsung pesat. Banyak dari pemeriksaan yang didasarkan pada antibodi monoklonal ini menggunakan dua antibodi yang berbeda, satu terhadap subunit alfa dan satu terhadap subunit beta, dalam suatu *sandwich* yang menangkap molekul hCG keseluruhan pada suatu fase padat. Deteksi atau penghitungan hCG kemudian dilakukan umumnya dengan reaksi indikator warna yang diperantarai oleh enzim (misal fosfatase alkali) yang dikaitkan dengan antibodi kedua. Sekarang tersedia *analyzer* otomatis cepat yang menggunakan reagen-reagen tersebut dan mampu secara akurat dan handal mengukur hCG hingga rentang 2 sampai 5 mIU/mL dengan waktu pemeriksaan hanya beberapa menit.

## **Prosedur Pemeriksaan**

### **Prinsip**

Kerja *Direct Pregnancy Test* berdasarkan reaksi cepat dari latex aglutinasi antara partikel latex yang dilapisi antibodi dengan molekul hCG. Bila molekul hCG di urine positif

akan membentuk kompleks dengan antibodi yang melapisi partikel latex dan menimbulkan aglutinasi.

#### Alat dan Bahan

1. Gelas obyek
2. Pipet
3. Reagen latex yang dilapisi hCG monoklonal dengan pengawet 0,1% natrium azide. Reagen ini hanya untuk diagnosis invitro. Jangan digunakan diluar waktu kadaluawarsa. Simpan reagen ini di lemari es pada suhu 2-8°C, jangan di *freezer*.

#### Sampling

Tempat penampung urine harus bersih, kering, dan berbahan plastik/ gelas tanpa pengawet. Sampel urine terbaik adalah urine pagi karena kadar hormon paling tinggi, tetapi dapat juga digunakan sampel urine acak. Urine dapat disimpan di lemari es pada suhu 2-8°C selama 72 jam. Sebelum diperiksa, suhu urine harus disesuaikan dengan suhu kamar. Bila urine keruh harus disaring atau disentrifuse hingga didapat urine yang jernih.

#### Prosedur

1. Teteskan 1 tetes urine pada lingkaran di slide.
2. Kocok reagen dan tambahkan 1 tetes pada urine di slide.
3. Kocok kedua bahan tersebut sampai benar-benar tercampur, kemudian lebarkan merata pada seluruh lingkaran di slide.
4. Goyangkan slide dengan *gentle* selama 2 menit dan amati adanya aglutinasi dengan sinar yang cukup, tepat di atas slide. Campuran yang mengering dapat menyebabkan hasil positif palsu. Jangan melakukan interpretasi setelah 3 menit.

#### Interpretasi

Positif (+) : terjadi aglutinasi dalam waktu 2 menit

Negatif (-) : tidak terjadi aglutinasi dalam waktu 2 menit

#### Keterbatasan

1. Tidak dapat untuk memeriksa kadar hCG serum.
2. Kadar hCG <0,3 IU/mL memberikan hasil negatif.
3. Tumor trofoblastik dan non trofoblastik dapat meningkatkan kadar hCG yang memberikan hasil positif dengan reaksi ini.

4. Sebaiknya diagnosis tidak dibuat berdasarkan *single test*, tetapi dibuat oleh klinisi setelah mengevaluasi hasil laboratorium dan klinis.

### Checklist

| No                  | Aspek yang Dinilai   | Skor |   |   |
|---------------------|--|------|---|---|
|                     |  | 0    | 1 | 2 |
| 1.                  | Menyebutkan indikasi pemeriksaan fisik urine dan tes kehamilan   |      |   |   |
| 2.                  | Menjelaskan prinsip pemeriksaan tes kehamilan  |      |   |   |
| <b>Persiapan</b>    |  |      |   |   |
| 3.                  | Menyiapkan dan memeriksa kelayakan alat  |      |   |   |
| 4.                  | Menyiapkan sampel urine  |      |   |   |
| <b>Prosedur</b>     |  |      |   |   |
| 5..                 | Meteskan 1 tetes urine pada lingkaran di slide   |      |   |   |
| 6.                  | Mengocok reagen dan menambahkan 1 tetes pada urine di slide  |      |   |   |
| 7.                  | Mengocok kedua bahan tersebut sampai benar-benar tercampur, kemudian lebarkan merata pada seluruh lingkaran di slide             |      |   |   |
| 8.                  | Menggoyangkan slide dengan <i>gentle</i> selama 2 menit dan amati adanya aglutinasi dengan sinar yang cukup, tepat di atas slide |      |   |   |
| <b>Interpretasi</b> |  |      |   |   |
| 9.                  | Menginterpretasikan hasil pemeriksaan (korelasi dengan klinis)   |      |   |   |

### Evaluasi

#### Nilai *checklist*:

$$\frac{\text{Total skor (...)}}{2 \times \text{jumlah item}} \times 100$$

#### Nilai sikap profesional:

Sikap profesional mahasiswa dalam melakukan prosedur pemeriksaan dinilai dengan skala 0-100

#### Skor akhir

$$\text{Nilai } *checklist* + \text{Nilai sikap profesional}$$

## REFERENSI

- Adams. 1987. Textbook of Physical Diagnosis. 17ed. Williams & Wilkins.
- Berry & Kohn's, 1996, OPERATING ROOM TECHNIQUE, 8th edition, Mosby-Yearbook, Inc Bookrags 2006. Antiseptic. <http://www.bookrags.com/sk/antiseptik>.
- Ciesla, B. 2007. Hematology in Practice. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Delp MH, Manning RT. 1996. Major Diagnosis Fisik. Terjemahan Moelia Radja Siregar. EGC
- Dudley, Eckersley, and Brown 1999. A Guide to Practical Procedures in Medicine and Surgery, Butterworth-Heinemann Ltd., London.
- Encyclopedia of Surgery: A Guide for Patients and Caregivers, Aseptic Technique. <http://www.surgeryencyclopedia.com/A-Ce/Aseptic-Technique.html>
- Engender Health, 2001, Aseptic Technique. <http://www.engenderhealth.org/IP/About/ip.pdf>
- Gandosoebata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Lynn. S. Bickley; 2003. Bates Guide to Physical Examination and History taking, 8 th Edition, Lippincott.
- Mansjoer, Arif M, 2000. Kapita Selektta Kedokteran Jilid 2 Ed.3, Editor Mansjoer Arif dkk, Jakarta: Media Aesculapius.
- Medical Education Division, Brookside Associates Ltd., 2008, Scrub, Gown, and Glove Procedure. [http://www.brooksidepress.org/Products/Scrub\\_Gown\\_and\\_Glove\\_Procedures/Index.htm](http://www.brooksidepress.org/Products/Scrub_Gown_and_Glove_Procedures/Index.htm)
- Pherson dan Pincus. 2006. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, 21st Ed. W. B. Saunders Company.
- Sodera, Saleh dan Evans, 1991, Illustrated Handbook of Minor Surgery and Operation Technique, Heineman Medical Book, London.
- World Health Organization. 2011. *Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium Kesehatan*. Alih bahasa oleh Chairlan, E. Lestari. Judul Asli "Manual of Basic Techniques for A Health Laboratory, 2<sup>nd</sup> Ed". Jakarta: EGC.