

## **PRAKTIKUM GOL I (SYARAF) REFLEKS PADA MANUSIA**

### **Dasar**

Gerak reflex adalah gerakan yang tidak disadari, yang timbul akibat adanya rangsang. Gerak reflex ini ada yang monosinaptik (multipolar neurons) dan ada yang polisinsaptik (bipolar neurons). Lintasan impulsnya selain melalui susunan syaraf tepi, juga mencakup susunan syaraf pusat.

### **Tujuan**

Memahami pengertian reflex manusia

### **Alat-alat**

1. Martil reflex
2. Kapas
3. Aquades

### **Cara Kerja**

Salah satu anggota kelompok ditunjuk menjadi orangcoba

#### **1. Reflex lutut**

- a. Orangcoba duduk bertumpang kaki (kaki kanan di atas) dan mengalihkan perhatiannya ke sekeliling.
- b. Praktikan memukul ligament patella kaki kanan orangcoba (kaki yang bertumpang di atas) dengan martil refleks.
- c. Amati gerakan reflex yang terjadi. Catat hasilnya pada lembar kerja.

#### **2. Refleks Tumit**

- a. Orangcoba berdiri dengan kaki kiri atau kaki kanan dibengkokkan dan diletakkan pada kursi. Orangcoba mengalihkan perhatian ke sekeliling.
- b. Praktikan memukul tendo Achilles kaki kiri atau kaki kanan orangcoba (yang dibengkokkan) dengan martil refleks.
- c. Amati dan catat gerak refleks yang terjadi

#### **3. Refleks Biceps**

- a. Lengan kanan orangcoba diluruskan secara pasif dan diletakkan di atas meja, orangcoba mengalihkan perhatiannya ke sekelilingnya.
- b. Praktikan memukul tendo m. biceps brachii lengan tersebut dengan martil refleks
- c. Amati dan catat gerak refleks yang terjadi

#### **4. Refleks Triceps**

- a. Lengan kiri orangcoba dibengkokkan secara pasif dan diletakkan di atas meja, orangcoba mengalihkan perhatiannya ke sekelilingnya.
- b. Praktikan memukul tendo m. tricep brachii lengan tersebut dengan martil refleks
- c. Amati dan catat gerak refleks yang terjadi

**d. Refleks Mengedip**

- a. Orangcoba membuka matanya dan mengarahkan pandangannya ke titik yang jauh.
- b. Praktikan menyentuh permukaan kornea mata kanan orangcoba dengan ujung kapas yang telah dibatasi dengan aquades.
- c. Amati dan catat gerak refleks yang terjadi

## **PRAKTIKUM GOL I (SYARAF)**

### **WAKTU REAKSI**

#### **Dasar**

Waktu reaksi merupakan gerak yang disadari untuk merespons rangsang setelah ia menerima rangsang. Rangsang ini umumnya berupa aba-aba ataupun setelah ia melihat sesuatu. Normal waktu reaksi kurang lebih 0,18 detik. Waktu reaksi dipengaruhi beberapa hal yaitu: jenis kelamin, umur, bentuk rangsang, kondisi fisik, tingkat keterampilan, tipe rangsang, intensitas perhatian dan konsentrasi.

Ada dua cara untuk mengukur reaksi dan ada beberapa macam reaksi yang akan diukur dalam praktikum ini. Waktu reaksi sederhana adalah waktu antara saat orang mulai menerima rangsang, misalnya mendengar suara, melihat cahaya sampai member rangsang, sedangkan yang dimaksud dengan waktu reaksi pilihan adalah waktu antara mulai mendapat rangsangan yang telah ditentukan sebelumnya dan bereaksi terhadap rangsangan tersebut.

#### **Tujuan**

Percobaan ini bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan pengukuran waktu reaksi dan memahami penggunaan waktu reaksi dalam kehidupan reaksi.

#### **Alat-alat**

1. Penggaris 30 cm
2. Stopwatch 2 buah
3. Garpu tala
4. Alat peraga cahaya/senter

#### **Cara Kerja**

1. Orangcoba disuruh duduk, tangan kanan di atas bibir meja. Jarak jari telunjuk dan ibu jari kurang lebih 2,5 cm. setelah orangcoba siap, kemudian testor memegang penggaris serta memberi aba-aba siap. Orangcoba diminta menangkap penggaris yang jatuh setelah orangcoba melihat penggaris jatuh. Perhatikan, jangan sampai orangcoba melakukan antisipasi. Ulangi percobaan tersebut 20 kali, dan catat hasilnya. Buanglah 5 data terbesar dan 5 data terkecil, sehingga didapatkan 10 data. Cari angka rata-rata. Hitung sesuai dengan rumus di bawah ini:

$$T = \sqrt{2 St/g}$$

St : Jarak rerata  
g : gravitasi (10 m/s<sup>2</sup>)

1. Rangsangan sentuhan

Orangcoba memegang stopwatch di tangan kiri yang dijulurkan lurus di atas meja. Mata orangcoba ditutup. Testor memegang stopwatch. Selanjutnya testor menghidupkan stopwatch jika mendapat sentuhan. Perbedaan antara waktu tekan oleh testor dan orangcoba merupakan waktu reaksi sederhana. Untuk mengukur waktu reaksi

tersebut, maka testor menghentikan stopwatch bersamaan, sehingga perbedaan waktu dapat dibaca.

2. Rangsang Suara

Dengan cara no-2, tetapi pada percobaan ini yang akan diberikan adalah rangsang suara. Orang coba disuruh menghidupka stopwatch bila ia mendengar garpu suara.

3. Rangsangan cahaya

Dengan cara seperti no-2. Tetapi pada percobaan ini yang diberikan adalah rangsang cahaya. Orangcoba disuruh menghidupkan stopwatch bila ia meliat cahaya senter.

## **PRAKTIKUM GOL. 2 (PEREDARAN DARAH) PENGUKURAN TEKANAN DARAH ARTERI SECARA TIDAK LANGSUNG**

### **Pendahuluan**

Tekanan darah merupakan besaran yang sangat penting dalam dinamika peredaran darah (hemodinamika). Tinggi tekanan darah berbagai macam pembuluh darah tidak sama, tekanan darah arteri lebih tinggi dari pada tekanan darah vena.

Pada pemeriksaan fisik seorang atlet, pengukuran tekanan darah arteri menjadi suatu keharusan. Pengukuran ini selalu dilakukan di samping pemeriksaan-pemeriksaan lain. Pengukuran tekanan darah bertujuan untuk mengetahui tekanan darah arteri pada waktu sistol ventrikel (tekanan sistolik) dan pada waktu diastole ventrikel (tekanan diastolic). Saat ini dikenal dua macam cara pengukuran tekanan darah arteri, yaitu pengukuran tekanan darah arteri secara langsung (*direct method*) dan pengukuran tekanan darah secara tidaklangsung (*indirect method*). Pengukuran darah secara langsung dilakukan dengan menembus arteri (secara invasif) dan kemudian memasukkan salah satu ujung sebuah pipa (*tube catheter*) ke dalam arteri tersebut sedangkan ujung pipa yang lain dihubungkan dengan manometer. Pengukuran tekanan darah secara tidak langsung dilakukan dengan teknik yang sederhana, tanpa menembus arteri (non invasif) dan dapat dilakukan di manapun jika diperlukan.

Pada pengukuran tekanan darah secara tidak langsung ini, dikenal pula pengukuran secara palpatoar dan pengukuran secara auskultatoar. Cara palpatoar dilakukan dengan jalan palpasi (meraraba) denyut nadi dengan jari telunjuk dan jari tengah. Dengan cara ini, hanya dapat diketahui tinggi tekanan sistolik saja. Cara auskultatoar dilakukan dengan jalan mendengar (auskultasi) bunyi detak dan desir aliran darah di dalam arteri dengan perantara stetoskop. Dengan cara ini baik tinggi tekanan sistolik maupun tinggi tekanan diastolik dapat diketahui. Cara auskultatoar ditemukan oleh Korotkoff tahun 1905.

Tinggi tekanan darah arteri pada orang dewasa yang normal dalam keadaan istirahat dan posisi berbaring adalah 120 mmHg untuk tekanan sistolik serta 70 mmHg untuk tekanan diastolic. Tinggi tekanan darah ini bervariasi antara lain karena: umur, jenis kelamin, dan posisi atau bagian badan. Yang menimbulkan variasi tinggi tekanan darah arteri karena posisi badan atau bagian badan gaya berat.

### **Tujuan Praktikum**

1. Mahasiswa mampu melakukan pengukuran tekanan darah arteri secara tidak langsung.
2. Mahasiswa memahami pengaruh berat terhadap tekanan darah arteri.

### **Peralatan**

1. Stetoskop
2. Sphygmomanometer air raksa dan balut Riva Rocci

### **Cara Kerja**

Pengukuran tekanan darah arteri dalam praktikum ini didasarkan atas cara pengukuran tekanan darah arteri yang direkomendasikan American Heart Association.

1. Probandus disuruh berbaring dengan tenang. Kemudian lengan atas probandus dibalut dengan balut Riva Rocci. Pembalutan harus cukup ketat dan balutan harus cukup lebar agar didapat pengukuran yang benar.
2. Testor melakukan palpasi pada nadi teraba, udara dipompa ke dalam balut riva rocci sampai denyut nadi menghilang. Pada saat ini arteria brachialis sudah terjepit sehingga aliran darah di dalamnya berhenti.
3. Pemompaan udara dieruskan sedikit demi sedikit dan testor meletakkan ujung bagian dada stetoskop di atas lipatan siku probandus di luar balut (gunakan ujung bagian yang berbentuk corong). Kemudian kran pada pompa udara dibuka dan udara mengalir keluar dari dalam balut Riva Rocci sementara testor mendengar pada stetoskop dengan seksama.
4. Pada saat terdengar bunyi detak jantung, bunyi itu ditimbulkan oleh benturan aliran darah pada balut riva rocci. Setelah terdengar beberapa detak, timbullah suara mendesir mengiringi detak nadi. Desir ini disebut dengan istilah bising korotkoff. Pada bising ini menjadi semakin redup dan kemudian menghilang, sementara udara yang terdapat di balut riva rocci terus mengalir keluar sampai akhirnya balut kempis.
5. Lakukan pengukuran pada probandus dengan posisi badan:
  - a. Berbaring dengan kedua lengan lurus sejajar dengan sumbu badan
  - b. Duduk kedua lengan tergantung lurus ke bawah
  - c. Berdiri dengan kedua lengan tergantung lurus sejajar dengan sumbu badan,
6. Pengukuran dilakukan tiga kali pada tiap-tiap posisi badan dan hasil yang diambil adalah hasil rata-ratanya

Ada dua peristiwa penting yang perlu diperhatikan dalam pengukuran ini:

1. Saat terdengarnya detak yang pertama.pada saat itu darah di dalam arteria brachialis mulai mengalir dan jika dilakukan palpasi, maka denyut nadi akan mulai teraba pada saat itu. Detak ini terdengar pada saat tekanan sistolik mencapai puncaknya. Jadi tekanan sistolik ini dapat diketahui baik dengan cara auskultatoar maupun dengan cara palpatoar. Tinggi tekanan sistolik tersebut sama dengan tinggi tekanan udara di dalam balut RR seperti yang ditunjukkan oleh jarum manometer pada saat itu.
2. Saat meredupnya bising korotkoff. Dalam pengamatan yang dilakukan oleh para peneliti, saat meredupnya bising. Korotkoff ini ternyata bersama-sama tercapainya tinggi tekanan diastolic. Saat itu dapat diketahui hanya dengan cara auscultator saja, tekanan diastolic ini sama dengan tinggi tekanan udara di dalam balut RR seperti ditunjukkan jarum manometer pada saat itu.

**PRAKTIKUM GOL. 2 (PEREDARAN DARAH)  
PENGUKURAN FREKUENSI DENYUT JANTUNG PADA ARTERI RADIALIS**

**Dasar**

Jantung mempunyai pusat automasi sehingga untuk beberapa waktu dapat berdenyut meskipun sudah dilepaskan dengan beban. Denyut jantung tidak dapat dipengaruhi oleh kehendak tetapi dipengaruhi oleh syaraf otonom, namun demikian denyut jantung dapat dipengaruhi oleh: suhu, bahan kimia, obat-obatan, emosi, dan latihan.

Denyut jantung dapat memberikan informasi bahwa seseorang terlatih, sedang emosi, atau sedang dalam keadaan sakit, atau sedang dalam latihan. Dalam dunia olahraga denyut jantung sering dipakai sebagai parameter untuk intensitas latihan. Hal ini karena ditemukan korelasi yang linier antara denyut jantung pada satu sisi dengan intensitas latihan.

**Tujuan**

Mahasiswa terampil menghitung denyut jantung dan untuk memahami bahwa jantung berdenyut dipengaruhi oleh syaraf otonom.

**Peralatan**

Stopwatch, gelas air panan dan air dingin

**Cara Kerja**

1. Hitunglah denyut nadi pada arteri radialis (pergelangan tangan). Gunakan jari telunjuk dan jari tengah untuk meraba.
2. Ukurlah denyut nadi dengan berbagai posisi selama satu menit, 30 detik, 15 detik.
3. Posisi meliputi: (1) berbaring, (2) duduk, (3) berdiri, (4) berbaring dengan dada ditaruh air dingin, (5) berbaring dengan dada ditaruh air hangat, (6) setelah lari di tempat selama satu menit.

## **PRAKTIKUM GOL. 3 (DARAH) PENENTUAN GOLONGAN DARAH**

### **Latar belakang dan tujuan**

1. Mempersiapkan tranfusi darah secara cermat dengan mencari kepastian
  - a. Golongan darah dan resipien
  - b. Setiap orang diharapkan memiliki kartu golongan darah untuk membantu jika ada bencana, kecelakaan yang membutuhkan darah.
2. Untuk mendapatkan ketelitian dan kecermatan dalam melaksanakan transfuse darah, mutal harus dilakukan yang disebut *cross matching*, yaitu menguji kecocokan darah dengan volume yang cukup besar, sehingga eritrosit resipien terdapat di dalam plasma donor.
3. Dalam praktikum ini hanya dikerjakan penentuan golongan darah bagi setiap testor.

### **Alat dan bahan**

1. Kaca objek/preparat
2. Lidi pengaduk/ sudut kaca objek
3. 1 set larutan anti sera (A dan B)

### **Cara kerja**

1. Tandailah pada gelas objek (dengan pensil) daerah A dan B.
2. Teteskan kepada masing-masing daerah tersebut satu tetes darah probandus
3. Teteskan pada daerah bertanda A satu tetes serum anti A dan pada daerah bertanda B satu tetes serum anti B dengan pipet yang telah disediakan (jangan sampai tertukar).
4. Campurlah daerah tersebut dengan serum antinya dengan menggunakan lidi pengaduk yang masih bersih dan jangan sampai tercampur antara daerah A dan daerah B.
5. Setelah satu menit amati, apakah ada agregasi sampai aglutinasi. Pengamatan sebaiknya dilakukan dengan kanta atau dengan mikroskop. Aglutinasi di daerah A berarti darah yang diselidiki bergolongan darah A, aglutinasi di daerah B berarti daerah yang diselidiki bergolongan B. Jika terjadi aglutinasi pada kedua daerah berarti darah bergolongan AB dan jika tidak terjadi aglutinasi pada keduanya maka darah bergolongan O.



## **PRAKTIKUM GOL. 3 (DARAH) HEMATOKRIT**

Hematokrit adalah presentase volume eritrosit dalam darah. Berdasarkan atas reproduksibilitas dan sederhananya, pemeriksaan tersebut merupakan salah satu pemeriksaan yang paling tepat. Dapat digunakan sebagai tes penyaring sederhana terhadap anemia

Nilai normal sesuai dengan umur dan jenis kelamin. Untuk laki-laki dewasa berkisar antara 42 – 53% dan wanita 36 – 46%.

Metode pengukuran hematokrit yang biasa digunakan adalah

1. Metode makro yang menggunakan tabung wintrobe,
2. Metode mikro yang menggunakan tabung kapiler.

Meskipun validitasnya relative jurang tetapi metode mikro lebih banyak digunakan, karena sentrifugasinya lebih pendek, serta spesimen yang diperiksa lebih sedikit.

Dalam pemeriksaan menggunakan metode mikro hematokrit, penggunaan tabung hematokrit yang kapasitas dan diameternya lebih kecil dari tabung wintrobe sangat tepat untuk cara pemeriksaan rutin dalam klinik. Selain itu, tabung tersebut dapat digunakan untuk penampungan darah kapiler secara langsung.

Dalam anemia mikrostatisik terdapat kenaikan jumlah plasma, dengan adanya sferosit seperti pada Sferositosis, thalassemia, anemia hipokromik, dan anemia sel sabit, kenaikan jumlah plasmanya lebih tinggi.

### **Prinsip**

Darah yang disentrifus sel-sel eritrositnya akan dimampatkan. Tingginya kolom eritrosit diukur dan dinyatakan dalam % dari darah tersebut.

### **Peralatan dan bahan**

1. Tabung kapiler hematokrit ukuran 75 mm, diameter 1 mm. ada yang berisi heparin (khusus darah kapiler) dan ada yang tidak berisi antikoagulan (untuk darah antikoagulan mis. Darah EDTA)
2. Semen sebagai penutup salah satu ujung tabung hematokrit.
3. Alat sentrifus khusus untuk mikro-hematokrit yang berkapasitas putar 11.500 – 15.000 ppm.
4. Alat baca mikro-hematokrit/penggaris
5. Jarum
6. Kapas alcohol

Spesimen : darah kapiler (langsung), darah EDTA, darah heparin, atau darah ammonium-kalium oksalat.

### **Cara kerja**

1. Isilah kira-kira 2/3 tabung kapiler dengan darah probandus
2. Tutup dengan semen yang tersedia salah satu ujungnya.
3. Masukkan tabung kapiler tersebut ke dalam sentrifus dengan ujung yang tertutup ke arah luar

4. Putarlah sentrifus selama 5 menit.
5. Baca tabung tersebut dengan menggunakan alat baca yang tersedia.

#### **Sumber Kesalahan**

1. Pengelolaan specimen: bila menggunakan antikoagulan oksalat terlalu rendah
2. Kesalahan teknis : cara menutup tabung hematokrit kurang sempurna, putaran sentrifus tidak cukup untuk mencampur atau setelah selesai tidak segera dibaca

## **PRAKTIKUM GOL. 4 (DARAH) MENGHITUNG ERITROSIT**

Untuk menghitung jumlah sel-sel eritrosit ada dua metode, yaitu metode manual dan elektronik, Pada praktikum ini akan dilakukan menghitung eritrosit secara manual. Nilai normal jumlah eritrosit untuk dewasa adalah 3,6 – 5 juta/mm<sup>3</sup>.

### **Prinsip**

Untuk memudahkan menghitung eritrosit dan mencegah hemolisis, darah diencerkan dalam larutan pengencer isotonis.

### **Peralatan dan bahan**

1. Satu set Haemocytometer, terdiri dari:
  - a. Tabung hisap haemocytometer/micro pipet
  - b. Bilik hitung
2. Kaca penutup/ micro slide glass
3. Mikroskop
4. Jarum
5. Pena jarum
6. Kapas alkohol
7. Larutan hayem (pengencer eritrosit)

Terdiri dari:	Natrium-sulfat	2,50 g
	Natrium-chlorida	0,50 g
	Merkuri-chlorida	0,25 g
	Aquades	100 ml

Pada keadaan hiperglobulinemia, larutan ini tidak dapat dipergunakan karena akan mengakibatkan presipitasi protein, *reuleaux*, *aglutiansi*.

### **Spesimen**

Darah-EDTA, darah heparin atau darah-ammonium-kalium oksalat atau darah kapilet.

### **Cara Kerja**

1. Ambil darah dari salah satu ujung jari (II-IV) dengan cara menusukkan dengan pena jarum.
2. Hisap darah dengan pipet eritrosit (tabung haemocytometer) sampai tanda 0,3, sebelum darah menjeda dilanjutkan menghisap larutan hayem (pengencer) sampai tanda 101 (pengenceran 200x).
3. Kocoklah selama 3 menit supaya homogen.
4. Bersihkan bilik hitung kemudian tempatkan pada mikroskop dan lihat kotak-kotaknya.
5. Setelah 1-2 tetes cairan dalam tabung haemocytometer dibuang, kemudian teteskan cairan pada tabung di antara bilik hitung dan gelas/kaca penutup.

## Cara menghitung

1. Letakkan bilik hitung di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x (obyektif)  
Perhatikan penyebaran sel-sel eritrosit pada seluruh medan penglihatan. Dalam kotak besar yang di tengah. Kotak tersebut terbagi menjadi 25 kotak lebih kecil dan setiap kotak terbagi menjadi 16 kotak kecil. Hitunglah sel-sel eritrosit yang ada dalam 5 kotak yang lebih kecil (pada sudut dan yang di tengah).
2. Gantilah dengan pembesaran 40 x (obyektif), geserlah pada kotak yang akan dihitung.
3. Hitunglah sel-sel tersebut seperti pada cara leukosit.
4. Perhitungan:

Hitung eritrosit:

$$= \frac{\text{Jumlah sel yang dihitung}}{\text{Volume yang dihitung}} \times \text{pengenceran} \times 10^6$$

$$= \frac{\text{Jumlah sel yang dihitung}}{5 \times (0,2 \times 0,2 \times 0,1)} \times 200 \times 10^6 \text{ per L}$$

## Sumber Kesalahan

### 1. Kesalahan dari specimen

- a. Bila hitung eritrosit terlalu tinggi (misal polisitemia), perlu pengenceran lagi misal darah sampai tanda 0,2, larutan pengencer 101, pengenceran menjadi 500 kali.
- b. Sebaliknya bila dihitung eritrosit rendah (pada anemia), maka pengenceran diperkecil, misal darah sampai tanda 1,0 dan larutan pengencer 101, pengenceran menjadi 100 kali.

### 2. Kesalahan alat

- a. Larutan pengencer tercemar darah atau lainnya.
- b. Alat yang digunakan seperti pipet, bilik hitung, dan gelas penutupnya kotor, basah. Bersihkan dan keringkan.

### 3. Kesalahan Teknis

- a. Terlalu lama dalam bilik hitung sehingga terjadi penguapan.
- b. Aglutinasi, mungkin penggunaan larutan pengencer yang tidak tepat/ salah

### 4. Tingkat kesalahan cara manual mencapai 20 % (11 - 30%).

## **PRAKTIKUM GOL. 4 (DARAH) PENGUKURAN HEMOGLOBIN DENGAN METODE SAHLI**

### **Prinsip**

Pembentukan hematin-asam merupakan salah satu cara penetapan hemoglobin secara visual. Darah dencerkan dengan larutan HCl sehingga hemoglobin berubah menjadi hematin asam. Dengan mengencerkan larutan tersebut dengan aquades sampai berwarna sama dengan warna batang gelas standar, kadar hemoglobin dapat ditentukan.

### **Peralatan dan bahan**

1. Satu set hemoglobinometer (Haemometer Sahli)
  - a. 1 komparator dengan standar hemoglobin
  - b. Mikro pipet hisap 20 µl Hemoglobinometer (Haemometer Sahli)
  - c. Tabung sahli berskala gram %
  - d. Lidi pengaduk
2. Larutan HCl 0,1 N
3. Aquades
4. Jarum
5. Pena jarum
6. Kapas Alkohol

### **Spesimen**

Dapat berupa darah kapiler atau darah vena (darah-EDTA)

### **Cara Kerja**

1. Tabung Sahli diisi dengan larutan HCl 0,1 N setinggi skala terbawah (angka 2).
2. Ambil darah dari salah satu ujung jari (II-IV) dengan jalan masuknya dengan jarum yang telah tersedia.
3. Hisaplah darah dengan mikro pipet sampai tanda 20 µl (darah tidak boleh putus).
4. Dengan cepat keluarkan darah tersebut ke dalam tabung Sahli dan aduklah.
5. Masukkan tabung Sahli ke dalam komparator dan tambahkan tetes demi tetes aquades sambil diaduk hingga berwarna sama dengan warna standar komparator.
6. Tepat 3 menit setelah darah tercampur dengan HCl, warna larutan dibaca pada jarak sepanjang lengan atas dengan latar belakang cahaya matahari, warna larutan disamakan dengan warna gelas standar.

### **Sumber kesalahan**

1. Tidak semua hemoglobin berubah menjadi hematin asam seperti karbonylhemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin.
2. Cara visual mempunyai kesalahan inherent sebesar 15-30% sehingga tidak dapat untuk menghitung indeks eritrosit.
3. Sumber kesalahan yang sering terjadi:

- a. Kemampuan untuk membedakan warna tidak sama
- b. Sumber cahaya kurang baik
- c. Kelelahan mata
- d. Alat-alat kurang bersih
- e. Ukuran pipet kurang tepat, perlu kalibrasi
- f. Pemipetan yang kurang akurat
- g. Warna gelas standar pucat/ kotor dan lain sebagainya
- h. Penyesuaian warna larutan yang diperiksa dalam komparator kurang akurat.

**PRAKTIKUM GOL. 3 (DARAH)**  
**INDEKS ERITROSIT**  
**(Pengukuran dan Perhitungan Ukuran Eritrosit)**

Indeks eritrosit adalah batasan untuk ukuran dan isi hemoglobin eritrosit. Indeks eritrosit terdiri atas isi eritrosit rata-rata (IER), kadar hemoglobin eritrosit rata-rata (KHER) dan hemoglobin eritrosit rata-rata (HER). Indeks tersebut dihitung dari hasil pemeriksaan hitung eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit.

Indeks eritrosit dipergunakan secara luas dalam menngklasifikasi anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia. Bila dipergunakan bersama dengan pemeriksaan eritrosit dalam sediaan apus maka gambaran morfologi eritrosit menjadi lebih jelas. Nilai normal eritrosit (eritrosit normostatik) yaitu 80 – 90  $\mu\text{k}$ , bila  $> 94 \mu\text{k}$  eritrosit makrostatik, bila  $< 80 \mu\text{k}$  eritrosit mikrostatik.

### **Perhitungan HER**

Hemoglobin eritrosit rata-rata dihitung bila kadar hemoglobin dan hitung eritrosit telah diketahui, rumusnya:

$$\text{HER} = \frac{\text{Hemoglobin} \times 10}{\text{Hitung eritrosit dalam juta}} \quad \mu\mu\text{g}$$

HER selalu berkorelasi dengan IER dan KHER. Menurunnya HER (HER  $< 27 \mu\mu\text{g}$ ) dijumpai pada anemia mikrositik-normokromik atau anemia mikrositik-hipokromik. Kenaikan HER  $> 32 \mu\mu\text{g}$  terjadi pada anemia makrositik-normokrom dan beberapa kasus sferositosis. Nilai normanya adalah 27-32  $\mu\mu\text{g}$ .

### **Perhitungan KHER**

KHER merupakan rasio kadar hemoglobin terhadap isi eritrosit.

$$\text{KHER} = \frac{\text{Hemoglobin} \times 10}{\text{Hematokrit}} \quad \%$$

KHER menunjukkan normokromik atau hipokromik. Bila  $< 32\%$  menunjukkan hipokromik, bila  $> 32\%$  normokromik.

### **Keadaan patologis**

1. Dalam anemia makrositik: IER meningkat sampai 150  $\mu\text{k}$ , HER juga meningkat sampai 50  $\mu\mu\text{g}$ , sednagkan KHER normal atau menurun.
2. Dalam anemia mikrositik-hipokrom: IER berkurang sampai 50 $\mu\text{k}$ , HER berkurang sampai  $\mu\mu\text{g}$  dan KHER berkurang sampai 22%.

### **Sumber kesalahan**

Meliputi kesalahn pemeriksa: eritrosit yang dihitung dari hitung ertrosit manual, ketepatannya kurang objektif, sehingga IER dan HER ketepatannya kurang.

## **PRAKTIKUM GOL. 5 (RESPIRASI) MENGUKUR VOLUME DAN KAPASITAS PARU**

### **Dasar**

Pernafasan merupakan proses masuknya dan keluarnya udara dalam paru (ventilasi) yang terdiri dari:

1. Inspirasi: proses ini berjalan secara aktif: di sini diafragma dan otot-otot inspirasi memegang peranan penting, dan selalu berusaha untuk memperbesar volume paru. Bila terdapat kelainan dari otot-otot ini, proses inspirasi akan terganggu dan tidak mencapai hasil yang maksimal.
2. Ekspresi: proses ekspirasi berjalan secara pasif. Pada ekspirasi, rongga dada akan menguncup, yang disebabkan oleh: *elastic recoil* dari jaringan paru (1/3 penyebab), tegangan permukaan alveoli (2/3 penyebab).

Pada orang sehat yang dalam keadaan istirahat, ventilasi ini mempunyai frekuensi sekitar 25 x/menit.

Volume paru pada hakikatnya ada dua macam yaitu: volume paru dan kapasitas paru (jumlah dari dua atau lebih volume paru).

Macam-macam volume paru:

1. Volume tidal (volume pasang surut) merupakan volume udara yang masuk keluar paru pada pernafasan biasa.
2. Volume hawa cadangan inspirasi (komplementer) merupakan volume udara terbesar yang masih dapat dihisap ke dalam paru sesudah inspirasi biasa.
3. Volume hawa cadangan ekspresi (suplementer) yaitu volume udara terbesar yang masih dapat dikeluarkan sesudah ekspirasi.
4. Volume residu merupakan hawa yang masih tertinggal di dalam paru sesudah pengeluaran nafas sekuat-kuatnya.

Macam-macam kapasitas paru:

1. Kapasitas inspirasi = volume tidal + volume cadangan inspirasi.
2. Kapasitas residu fungsional = volume cadangan ekspirasi + volume residu, merupakan udara yang masih tertinggal dalam paru setelah mengeluarkan nafas biasa.
3. Kapasitas vital = volume tidal + volume cadangan ekspirasi + volume cadangan inspirasi
4. Kapasitas total = volume kapasitas + volume residu.

### **Tujuan**

Mengetahui besarnya masing-masing volume paru dan kapasitas paru serta mengetahui fungsi paru.

### **Peralatan**

Spirometer air

### **Cara Kerja**

1. Mulut pipa pengukur dibersihkan dahulu dengan alcohol. Jarum spirometer dikembalikan pada angka nol. Sesuaikan Jarum pada suhu air.



2. Dengan menutup hidung, masukkan udara pernafasan melalui pipa pengukur. Kemudian diulangi lagi dengan sebelumnya mengembalikan jarum spirometer ke angka nol.
3. Mengukur volume tidal: lakukan pernafasan biasa (pernafasan reflektorik) kemudian masukkan udara ekspirasi ke mulut pipa.
4. Mengukur volume cadangan normal: lakukan ekspirasi sekuat-kuatnya kemudian masukkan udara ekspirasi sampai ekspirasi normal. Yang terukur adalah volume cadangan inspirasi dan volume tidal.
5. Mengukur volume cadangan ekspirasi: lakukan ekspirasi biasa dan setelah itu masukkan udara ke mulut pipa dengan ekspirasi sekuat-kuatnya.
6. Mengukur kapasitas vital: melakukan inspirasi sekuat-kuatnya diikuti ekspirasi sekuat-kuatnya.

## **PRAKTIKUM GOL. 6 (TOLOK UKUR OTOT) MENGUKUR KEKUATAN OTOT**

### **Dasar**

Kemampuan kontraksi otot digunakan sebagai parameter kebugaran jasmani, yang meliputi: peningkatan kekuatan otot, kapasitas anaerob otot, kapaistas aerob otot. Hampir semua cabang olahraga merupakan campuran dari ketiga fungsional tersebut, masing-masing memerlukan latihan khusus untuk mendapatkan hasil yang semaksimal mungkin.

Kekuatan otot ditetapkan oleh jumlah satuan motorik yang berkontraksi bersamaan dan oleh frekuensi masing-masing satuan motorik berkontraksi. Pada kontraksi otot yang sadar tidak pernah seluruh satuan motorik berkontraksi secara simultan, sesuai kuatnya rangsangan. Dengan kontraksi sadar maksimum dapat diperoleh kekuatan maksimal yang bukan kekuatan “mutlak”.

MCV (*Maximum Contraction Volunteer*) kemampuan untuk berkontraksi yang kuat (kehendak seseorang untuk berkontraksi). Besar kecilnya otot, otot dipanjangkan, otot diberi beban, besarnya rangsang, tingkat kelelahan, dll.

### **Peralatan dan bahan**

1. *Hand dynamometer* (dynamometer genggam)
2. *Leg and Back Dynamometer*
3. Sabuk
4. Alat tulis

### **Cara kerja**

1. Pengukuran kekuatan peras otot tangan (*hand grip*).
  - a. Probandus berdiri tegak, pandangan lurus ke depan (konsentrasi penuh)
  - b. Lengan tergantung lurus tidak boleh menyinggung
  - c. Dynamometer diperas seketika sekuat-kuatnya tanpa lengan bergerak. *Hand dynamometer* dipegang dan penunjuk jarum skala menghadap keluar sehingga mudah dibaca.
  - d. Baca nilai dapat dibaca pada skala penunjuk
  - e. Tiap-tiap tangan melakukan 3 kali pemerasan, dicatat hasil tertinggi. Skala dinyatakan dalam satuan kg, dengan ketelitian 0,5 kg.
2. Kekuatan otot punggung (*back power test*)
  - a. Posisikan kaki yang tepat pada dasar dynamometer, probandus berdiri lurus dengan kedua tangan di depan paha dengan jari-jari teregang ke bawah. Testor menempatkan rantai dengan pegangan tepat di bawah hamper menyinggung ujung-ujung jari probandus. Probandus memegang erat-erat ujung-ujung pegangan, di mana satu telapak tangan menghadap ke belakang sedangkan telapak lain menghadap ke depan. Bila probandus akan pada posisi menarik, punggung sedikit membungkuk pada pinggul sedemikian rupa sehingga dia tidak akan sempurna lurus. Jika saat menarik (dynamometer) tidak sempurna lurus, kedua kaki harus tetap lurus dengan lutut tidak menekuk. Kepala tegak dengan pandangan lurus ke depan.

Perlu diperhatikan, jangan terlalu membungkuk hasil pengungkitan akan sangat kurang dan kemungkinan dapat terkilir.

- b. Probandus harus menarik tanpa hentakan, tetapi berurutan. Lutut harus tetap lurus, gengaman tangan probandus harus sangat erat saat penarikan.
- c. Telapak kaki probandus harus datar, jika tidak pengukuran harus diulang.
- d. Pada akhir panarikan, punggung harus lurus, jika tidak pengukuran harus diulang  
Pengukuran dilakukan 3 kali dengan diselingi istirahat 1 menit, hasil dicatat yang tertinggi.

3. Kekuatan otot tungkai (*leg power test*)

- a. Probandus memegang tungkai dengan kedua tangan dengan telapak tangan diletakkan pada hubungan antara paha dan tubuh.

Cara memegang tangkai, telapak tangan kiri menghadap ke depan sedangkan telapak tangan memegang tangkai, telapak tangan kiri menghadap ke depan sedangkan telapak tangan kanan menghadap ke belakang dsb.

Perlu diperhatikan untuk tetap pada posisi tersebut di atas setelah sabuk diletakkan dan pada saat akan melakukan penarikan.

- b. Akhir putaran dari sabuk dipasang pada satu ujung dari tangkai pemegang (*handle*) dan ujung sabuk yang bebas diputar pada ujung *handle* yang lainnya, dililitkan sedemikian rupa sehingga terletak pada tubuh. Posisi ini tekanan sabuk pada tubuh akan memegang *handle* dengan erat. Sabuk sebaiknya diletakkan serendah mungkin melalui pinggul dan otot-otot gluteal.
- c. Probandus harus berdiri dengan posisi kedua kaki sama pada *back test*. Lutut-lutut harus agak membengkok dengan sudut  $102^{\circ}$ , akan didapatkan tarikan maksimal bila kedua tungkai probandus hamper lurus pada akhir tarikan.
- d. Sebelum probandus diberi instruksi untuk menarik, testor harus yain bahwa tangan dan punggung lurus dengan kepala tegak dan dada tegap. Bila rantai alat terlalu panjang, dapat dipendekkan dengan cara dililitkan.
- e. Catat satu dari 3 kali pengukuran.

## **PRAKTIKUM GOL. 6 (TOLOK UKUR OTOT) PENGUKURAN POWER KAKI**

### **Dasar**

Power merupakan kombinasi antara kekuatan dan kecepatan dan merupakan dasar dalam setiap melakukan bentuk aktivitas. Juga sering diartikan daya ledak yang mempunyai makna kemampuan untuk mengeluarkan kekuatan maksimal dalam waktu relative singkat. Power/daya ledak adalah kemampuan kerja otot (usaha) dalam satuan waktu (detik). Power merupakan hasil perkalian kekuatan dan kecepatan, sehingga satuan power adalah Kg.meter/detik, sedangkan Kg.meter adalah satuan usaha, dengan demikian power diartikan usaha per detik.

Power ada 2 bagian:

1. Kegiatan daya ledak: kekuatan ini digunakan untuk mengatasi resistensi yang lebih rendah, tetapi dengan percepatan daya ledak maksimum. Power ini sering digunakan untuk melakukan satu gerakan atau satu ulangan (lompat jauh, lempar cakram, dll).
2. Kekuatan gerak cepat: gerakan ini dilakukan terhadap resistensi dengan percepatan di bawah maksimum, jenis ini digunakan untuk melakukan gerakan yang berulang-ulang misalnya lari, mengayuh, dll.

Pengukuran power cukup banyak secara langsung maupun tidak langsung. Pengukuran langsung misalnya vertical jump, margaria test. Sedangkan pengukuran tak langsung merupakan aplikasi penggunaan power seperti lompat jauh, tes lempar, smash, dll. Dalam praktikum ini akan mengukur daya ledak dengan menggunakan tes *vertical jump*.

### **Peralatan dan fasilitas:**

1. Papan meter jump
2. Kapur
3. Pembersih
4. Dinding rata

### **Cara kerja**

- Posisi 1 : tungkai menekuk dengan sudut kira-kira 110 derajat, berdiri dengan ujung kaki tegak lurus, tegakkan lengan lurus ke atas (bisa salah satu lengan). Di mana ujung tangan diberi kapur untuk penanda hasil raihan. Ukur tinggi raihan untuk posisi 1.
- Posisi 2 : berdiri tegap, tegak lurus dan lengan lurus ke atas, ujung kaki jinjit. Ukur tinggi raihan posisi ini sebagai posisi 2.
- Posisi 3 : dari posisi 1 meraihkan tangan pada dinding/papan setelah melompat dengan power penuh, ukur raihan. Tinggi raihan sebagai posisi 3.

Syarat melakukan *vertical jump*

- a. Berdiri menyamping dinding
- b. Setelah mengukur posisi 1 (raihan posisi 1), bentuk badan pada posisi tidak boleh berubah saat akan melakukan loncatan, misal dengan adanya gerakan pengayunan tubuh lebih ke bawah (rendah) lagi.
- c. Tangan tidak boleh ada gerakan (melakukan ayunan/awalan)
- d. Ukurlah berat badan dalam kg berat.

Perhitungan:

Setelah melakukan ke-3 data hasil raihan diukur, hitung besarnya  $h_1$  dan  $h_2$  dalam satuan meter.

Kemudian masukkan ke dalam rumus dan hitung hasilnya,  $g$  (9,8 m/detik).

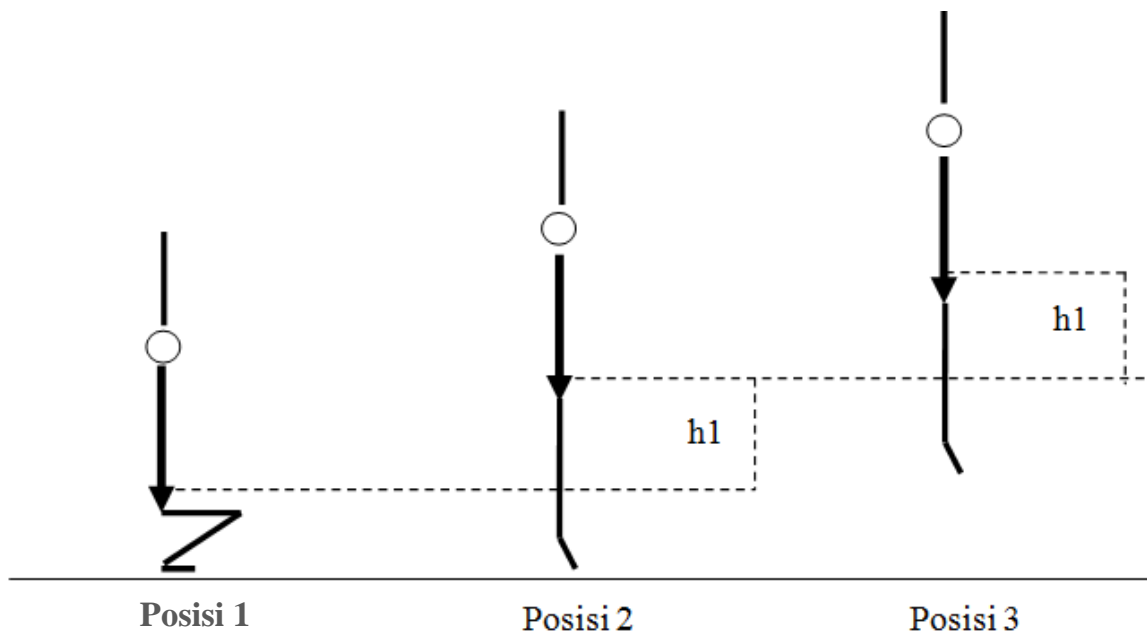
Di mana 1 HP (*horse power*) = 76 kg.m/detik

Untuk mengukur besarnya  $h_1$  adalah raihan posisi 2 dikurangi raihan posisi 1

Untuk mengukur besarnya  $h_2$  adalah raihan posisi 3 dikurangi raihan posisi 2

Normal power untuk laki-laki antara 2 – 2,5 HP, untuk perempuan 1,5 – 2 HP.

$$\text{Power} = \text{BB} \times \frac{(h_1 + h_2)}{h_1} + \sqrt{\frac{g \times h_2}{2}} = \dots \text{ Kg.m/dt}$$



## **PRAKTIKUM GOL. 7 (PENGATURAN SUHU TUBUH) PENGATURAN SUHU BADAN PADA MAKHLUK HOMOIOTERM (MANUSIA) DAN POIKILOTERM (KATAK)**

Makhluk invertebrate pada umumnya tidak dapat menyesuaikan suhu tubuhnya, sehingga hidupnya tergantung lingkungannya. Pada vertebrata, mekanisme untuk memertahankan suhu badan, yaitu menyesuaikan produksi panas dengan kehilangan panas telah berkembang. Pada reptilian, amfibia, ikan, mekanisme penyesuaian ini relative rudimenter. Binatang ini disebut “berdarah dingin” atau poikiloterm karena suhu badan berubah-ubah dalam kisaran tertentu.

### **Suhu badan binatang poikiloterm**

Mekanisme regulasi rudimenter, maka pengaturan suhu badan tentunya tidak ada. Jika suhu sekelilingnya turun sampai  $0^{\circ}\text{C}$ . binatang ini dapat menunda segala aktivitas hidupnya, karena semua proses fisiologis badan akan berlangsung lambat.

### **Suhu badan mamalia (homoioterm)**

Mekanisme pengaturan suhu badan berkembang sempurna pada mamalis. Meskipun demikian, suhu badan tidak selalu konstan sepanjang hari dan demikian pula di semua bagian badan. Perubahan harian disebabkan oleh irama sirkadian, sedangkan perbedaan suhu di berbagai bagian karena perbedaan struktur dan susunan bagian tersebut, bata-batas perubahan dan perbedaan itu masih di bawah  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

Suhu badan yang paling konstan dan tinggi ialah dari visera yang terdapat di rongga badan. Suhu anus (dubur) yang menunjukkan suhu pada inti badan dan berubah sedikit sekali karena perubahan suhu lingkungan. Suhu ketiak dipengaruhi oleh keringat dan lapisan lemaknya, sedangkan suhu di bawah lidah dapat dipengaruhi oleh suhu makan, pernafasan mulut, merokok atau mengulum.

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengamati sendiri perubahan suhu badan amfibi (katak) dan konstannya suhu mamalia (manusia/probandus).

### **Peralatan dan bahan**

1. 2 bejana 400 cc yang masing-masing diisi es dan air hangat  $40^{\circ}\text{C}$
2. Termometer biasa
3. Batang kayu untuk mengikat katak dan tali pengikat
4. Stopwatch
5. Termometer badan manusia

### **Cara Kerja**

Ukurlah suhu katak dahulu, ukur suhu air es di dalam bejana. Ikatlah katak pada bagian bawah batang kayu dan masukkan thermometer ke dalam mulutnya sedalam mungkin. Catat suhu badan katak sebelum dimasukkan ke dalam air es. Kemudian masukkan katak ke dalam air es dan catatlah suhu badan setiap 2 menit. Perhatikanlah turunnya suhu badan. Ulangilah percobaan tersebut dengan memasukkan katak ke dalam air hangat dan perhatikan naiknya suhu badan setiap 2 menit.

Setelah pengukuran suhu badan katak selesai mulailah dengan pengukuran suhu badan manusia. Pengukuran dilakukan di dalam kamar percobaan. Ukurlah suhu badan dari bawah lidah selama 5 menit. Kemudian berkumurlah dengan air es selama satu menit selama 5 menit dan ukurlah bagi suhunya. Semua pengukuran dilakukan dengan mulut ditutup rapat. Ulangi percobaan di atas dengan bernafas melalui mulut.

### **Evaluasi percobaan**

Pengukuran suhu badan ini langsung dilakukan (*in vivo*) sehingga hasilnya langsung dapat ditetapkan tanpa memperhitungkan faktor lain yang memengaruhi yang sering terjadi pada percobaan *in vitro*. Kadang-kadang pada manusia, mekanisme regulasi tidak dapat mengatasi perubahan yang terlalu besar, sehingga mekanisme regulasi tersebut harus dibantu dengan mendinginkan badan dalam air es atau memanaskan dalam air hangat.

- Pengukuran suhu katak
  - a. Suhu sebelum masuk air es, setelah 2', 4', 6', 8', 10',12' dalam air es, dinormalkan kembali
  - b. Setelah 2', 4', 6', 8', 10',12' masuk air hangat.
- Pengukuran suhu badan manusia  
Suhu di bawah lidah, setelah berkumur air es, setelah berkumur air hangat, bernafas melalui mulut.

## **PRAKTIKUM GOLONGAN 8 (RASA NYERI) FISIOLOGI NYERI**

### **Dasar**

Nyeri (rasa sakit) sebenarnya merupakan mekanisme perlindungan badan. Nyeri akan timbul ketika terjadi kerusakan jaringan badan, dan nyeri menyebabkan individu bereaksi atau menanggapi dengan maksud menghilangkan rangsang yang menyebabkan rasa sakit.

Reseptor nyeri adalah saraf yang dijumpai pada hampir semua jaringan tubuh. Impuls nyeri disalurkan ke susunan saraf pusat oleh 2 sistem serat. Satu sistem nosiseptor terbentuk oleh serat-serat A  $\delta$  kecil bermielin dengan diameter 2-4  $\mu\text{m}$ . Sistem ini menghantarkan dengan kecepatan 12-30 m/detik. Yang lainnya terdiri dari serat C tak bermielin dengan diameter 0,4 – 1,2  $\mu\text{m}$ . Serat-serat yang terakhir ini ditemukan di bagian sebelah lateral akar dorsal dan sering disebut serat C akar dorsal. Serat-serat ini menghantarkan dengan kecepatan lambat sebesar 0,5 – 2 m/detik. Sebagian akson neuron tanduk dorsal berakhir di medulla spinalis dan batang otak. Yang lain masuk ke sistem anterolateral, termasuk traktus spinotalamikus lateral. Beberapa naik ke bagian posterolateral medulla spinalis.

Ada 3 macam nyeri yaitu:

1. Nyeri kulit atau nyeri superficial
2. Nyeri dalam, dari otot, tendo, sendi, dan fascia
3. Nyeri visceral, yaitu nyeri yang bersal dari struktur-struktur visceral memiliki tidak terlokasi dengan baik, menimbulkan rasa tidak menyenangkan, dan berkaitan dengan mual dan gejala-gejala otonom. Nyeri sering menyebar ke daerah lain.

Nyeri kulit dan nyeri dalam tersebut sebagai nyeri somatik. Rasa nyeri dapat ditimbulkan oleh berbagai rangsangan, misalnya rangsangan listrik, mekanis, temperature, dan kimia. Ternyata akhiran saraf nyeri tidak khusus untuk sesuatu rangsang. Stimulus apapun dapat merujuk jaringan badan menimbulkan nyeri.

### **Tujuan**

Supaya mahasiswa setelah melakukan praktikum dapat memahami fisiologi nyeri, dapat mendefinisikan nyeri somatik dan nyeri perifer dan nyeri visceral dan dapat mendemonstrasikan praktikum perasaan nyeri.

### **Peralatan dan bahan:**

1. Jarum bundel
2. Kapas alcohol
3. Pinset, forsep nyeri
4. Tabung reaksi

### **Cara kerja**

Pada percobaan ini hanya perasaan nyeri somatik yang dapat diperhatikan

#### 1. Nyeri kulit

Nyeri kulit dapat dirasakan sebagai nyeri tajam atau seperti terbakar di daerah yang jelas lokasinya. Nyeri ini dapat ditimbulkan oleh rangsangan:

- a. Tusukan jarum
- b. Sentuhan pada benda panas
- c. Pijitan dengan forsep



d. Pencabutan rambut kulit

Rangsanglah kulit bagian punggung lengan bawah probandus yang tidak melihat rangsangan tersebut, tanyakan kepada probandus nyeri macam apa yang dirasakan, misalnya pada saat dirangsang dengan: tusukan jarum, sentuhan tabung reaksi dengan air panas atau yang lainnya, dan Apa perbedaan rasa nyeri pada percobaan pencabutan rambut secara cepat dan lambat.

2. Nyeri dalam

Nyeri dalam dapat ditunjukkan dengan cara:

- a. Memijit fasia antara jari ke empat dan ke lima tangan kiri dengan telunjuk dan ibu jari tangan kanan oleh probandus sendiri sampai timbul nyeri.
- b. Menekan tendo Achilles sampai timbul nyeri. Mintakan probandus melakukan hal tersebut di atas dan tanyakan apakah ada perbedaan rasa nyeri antara kedua tindakan tersebut di atas, apakah sama rasa nyerinya bila dibandingkan dengan rasa nyeri kulit.

**PRAKTIKUM GOLONGAN 8 (RASA NYERI)**  
**PRAKTIKUM GOL. 8 (RASA NYERI)**  
**PERASAAN KULIT**

**Dasar**

Pada kulit terdapat berbagai macam reseptor. Reseptor itu mempunyai kepekaan yang berbeda terhadap berbagai macam rangsang. Perangsangan reseptor-reseptor itu akan memberikan berbagai macam kesan/perasaan.

**Tujuan**

Mengetahui berbagai macam reseptor yang terdapat di kulit.

**Peralatan dan bahan**

1. Spidol
2. Tangkai berkepala kerucut tembaga
3. Air panas
4. Air dingin
5. Jarum bundel

**Cara kerja**

1. Probandus meletakkan tangan kirinya tengkurap di meja dan kedua matanya ditutup.
2. Testor membuat gambar bujur sangkar di punggung tangan bagian kiri probandus tersebut. Luas bujur sangkar  $4 \text{ cm}^2$  ( $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ ). Bagilah petak bujur sangkar tersebut menjadi 16 bujur sangkar dengan sisi-sisi sepanjang 0,5 cm.
3. Dengan menggunakan jarum bundel testor mencari titik-titik untuk memberikan kesan tekanan. Cara mencarinya yaitu dengan menekankan jarum bundel secara ringan, tegak lurus dengan permukaan dan dalam waktu singkat pada titik-titik berambut di punggung tangan. Penekanan dilakukan satu kali. Probandus mengatakan “ya” jika merasakan rangsangan itu sebagai tekanan. Penguji menandai titik tersebut (titik tekanan).
4. Untuk mencari titik-titik yang memberikan kesan panas dan dingin (titik panas dan titik dingin), testor harus menggunakan tangkai berkepala tembaga yang telah diletakkan pada air panas/dingin. Cara mencarinya yaitu dengan meletakkan tangkai tersebut secara ringan, tegak lurus, dan waktu singkat pada titik-titik berambut di punggung tangan. Penekanan dilakukan satu kali. Probandus mengatakan “ya” jika merasakan rangsangan itu sebagai kesan panas/kesan dingin. Testor menandai titik-titik tersebut (titik tekanan).
5. Dengan cara yang sama testor mencari titik-titik. Tekanan jarum bundel secara ringan, tegak lurus dan singkat, jika perangsangan tersebut menimbulkan kesan sakit, probandus harus mengatakan “ya”. Testor menandai titik-titik sakit tersebut.
6. Hitunglah jumlah titik-titik tekanan, panas, dingin dan sakit.

## **PRAKTIKUM GOLONGAN 9 (CAIRAN) PEMERIKSAAN URIN DENGAN REAGENT STRIPS**

### **Dasar**

Analisis urin di sini dimasukkan untuk menunjukkan adanya zat-zat yang dalam keadaan biasa tidak terdapat dalam urin, atau menunjukkan perubahan kadar zat yang dalam keadaan biasa terdapat dalam urin.

Untuk pemeriksaan rutin kualitatif dapat dipakai urin yang dikeluarkan pagi hari setelah bangun tidur, untuk menghindari gangguan yang disebabkan oleh pekerjaan bakteri, oksidasi dan dapat member petunjuk kekuatan konsentrasi ginjal. Urin yang dikeluarkan 2 atau 3 jam setelah makan dapat diharapkan mengandung zat-zat tertentu dalam jumlah yang besar. Untuk pemeriksaan kuantitatif digunakan urin tamping 24 jam.

Kadang-kadang urin terpaksa ditunda pemeriksaannya, untuk hal semacam ini diperlukan pengawetan, yang dapat dilakukan dengan disimpan di dalam lemari es, atau diberi zat pengawet kamfora, asam borat, *chloroform*, *thymol*, dan *toluene*.

Cara pengumpulan urin untuk laki-laki tidak banyak kesulitan, sedangkan pada perempuan lebih baik diambil pada kencing kedua. Urin tamping 24 jam dikumpulkan dengan menyuruh probandus mengeluarkan urin sebanyak-banyaknya hingga kandung kemih kosong, atau dengan ketetr, dicatat waktunya sejak saat ini urin ditampung selama 24 jam dan pada akhir waktu probandus disuruh mengosongkan kandung kemihnya.

Banyak cara dan pemeriksaan urin tetapi praktikum ini menggunakan dengan *Reagent Strip* merek Uriscan GEN 10 SGL. Pada metode ini stik yang sudah ada kertas berisi reagen kering dicelupkan ke dalam urin. Dalam hal ini ada 10 dari kadar darah sampai pH dalam urin.

### **Peralatan dan bahan**

1. Reagent Strips (Uriscan 11 SGL) 1 batang
2. Urin segar secukupnya
3. Tabung penampung urin/ tabung reaksi
4. Kertas/tissue

### **Cara Kerja**

1. Probandus mengeluarkan urin, di mana urin yang diambil adalah urin yang dikeluarkan ke-2 kemudian dimasukkan ke dalam tabung (tempat yang disediakan)
2. Pindahkan urin ke dalam tabung
3. Ambil satu stik reagent strips kemudian masukkan ke dalam urin, tidak boleh lebih dari 1 detik di dalam urin yang sebelumnya telah diaduk.
4. Keringkan sisa urin dengan cara menaruh stik secara horizontal dengan kertas tissue, tetapi jangan sampai mengenai kertas reaksi karena dapat memengaruhi reaksi.
5. Setelah itu baca dengan membandingkan warna yang ada di stik dengan warna yang ada di botol, cara memegangnya yaitu pegang botol dengan mulut di atas, stik dipegang ujung

atas dengan urutan taruh reagent yang di ujung kartu yang ada alcohol (warna putih pada kartu dan stik ditempatkan pada posisi yang sama). Baca pada tempat yang cukup terang.

Cara membaca hasil:

1. Darah: aktivitas seperti *peroksidase* hemoglobin yang mengkatalis reaksi *cumene hydroperoxidase* dan *3, 3, 5, 5 tetran methylbenzidine*. Perubahan warna dari oranye melalui hijau menjadi biru tua.
2. Bilirubin: pembentukan senyawa bilirubin dengan *diazotized dichloroaniline* dalam suasana asam kuat.
3. Urobilinogen: dasarnya adalah reaksi *Ehrlic*, yaitu *p dimenthyl amino benzaldehyde*, bereaksi dengan urobilinogen dalam suasana asam kuat membentuk warna coklat oranye.
4. Keton: pengembangan warna dari merah muda sampai bila asam asetat bereaksi dengan nitroprusid.
5. Protein: adanya protein dalam urin menyebabkan *tetrabromfenol* biru dalam kertas tapis terjadi pengembangan warna hijau.
6. Nitrit: percobaan dari nitrat (bersal dari metabolit makana) menjadi nitrit oleh aksi spesies bakteri tertentu dalam urin. Nitrit bereaksi *persanilic acid* membentuk gugusan diazonium yang bergabung dengan *1,2,3,4 tetrahydro benzo (h) quinolin 3-ol* untuk menghasilkan warna merah muda.
7. Gula: adanya glukosa dalam urin diubah oleh oksidasi glukosa menjadi *gluconic acid* dan hydrogen peroksida. Reaksi hydrogen peroksida dan kromogen kaliumionida dikatalis oleh peroksidase untuk membentuk warna hijau sampai coklat.
8. pH: perubahan warna dari oranye melalui kuning dan hijau menjadi biru. Perubahan diukur tiap pH 0,5.
9. Gravitasi tertentu: perubahan dari biru dan hijau menjadi hijau dan hijau kekuningan.
10. Leukosit : pengembangan dari warna merah muda berubah menjadi putih sampai ungu.

### **PRAKTIKUM GOLONGAN 9 (CAIRAN) PEMERIKSAAN URIN MAKROSKOPIK**

1. Volume urin : selama 24 jam sebanyak 1.200 – 1.500 ml
2. Warna urin : yang normal berwarna kuning muda hingga tua, ditimbulkan oleh zat warna *urokrom, uroeritrin, phenasetin, vitamin B kompleks, uroreasin* dan *urobilin* dalam kadar tertentu. Umumnya urin yang berwarna tua pekat, yang encer muda.

Warna yang tidak biasa antara lain:

Warna merah muda/ air daging, jika tercampur darah, dalam sedimen terdapat eritrosit.

Atau adanya hemoglobin.

Warna merah anggur dan menjadi lebih tua jika dibiarkan dalam udara terbuka, mengandung profirin atau profirinogen, metildopa, antipirin.

Warna merah dapat disebabkan pula oleh obat-obatan: piramidon, antipirin, posontil rubrum.

Warna kuning tua kemerahan ditimbulkan urobilin yang banyak.

Warna kuning tua dengan buih kuning jika dikocok, ada bilirubin.

Warna kuning tua sampai hitam dalam udara terbuka, dapat ditimbulkan oleh alkapton.

3. Kejernihan: dalam keadaan normal urin berwarna jernih. Kekeruhan terjadi dalam udara terbuka dapat disebabkan karena asam urat, yang bereaksi asam dan dapat larut kalau dipanaskan dan ditambah NaOH atau KOH. Kekeruhan urin yang bersifat alkali, yang hilang pada penambahan asam cuka adalah fosfat. Kalau hilang sambil menimbulkan gas adalah karbonat. Sedangkan kekeruhan yang tidak hilang bisa dipanasi atau ditambah alkali adalah zat-zat organik (sel nanah, epitel, dll). Kekeruhan yang tidak dapat dihilangkan dengan disaring bakteri.
4. Bau: bau urin normal disebabkan oleh sebagian asam-asam organik yang mudah diserap. Sedangkan bau urin yang berlainan dapat disebabkan oleh:
  - a. Makanan, seperti jengkol, petai, durian
  - b. Obat-obatan
  - c. Amoniak, perombakan ureum oleh bakteri
  - d. Benda keton, berbau seperti buah-buahan
  - e. Perombakan zat protein pada karsinoma, berbau busuk

#### **Alat dan bahan**

1. Tabung reaksi
2. Urin segar

#### **Cara kerja**

1. Pada dasarnya persiapan seperti pada analisis dengan regents strips
2. Amati secara manual: warna, bau, dan kejernihan

## **PRAKTIKUM GOLONGAN 9 (CAIRAN)**

### **TES HCG**

#### **Latar Belakang**

*Human Chronic Gonadotropin* (HCG) ditemukan pada urin orang hamil pada tahun 1927 oleh Ascheim dan Zondek. Sintesa HCG terjadi di sel-sel sinsisiotrofoblas plasenta. HCG memacu sel-sel interstisial ovarium, memacu terjadinya ovulasi, memacu lutealisasi pada sel-sel granulosa, memertahankan fungsi dan umur korpus luteum, dan menaikkan sekresi progesterone oleh sel-sel korpus luteum. Selain itu juga dapat menaikkan fungsi FSH dalam pertumbuhan ovarium, antar lain dengan pemberian dosis HCG dosis tinggi pada tikus menyebabkan pertumbuhan folikel-folikel ovarium. Pada manusia pada kehamilan muda, HCG memperpanjang umur dan fungsi korpus luteum dan memacu Korpus luteum untuk menyekresikan progesterin yang berfungsi untuk memertahankan fungsi endometrium. HCG berpengaruh langsung pada eminensia mediana untuk menghambat sekresi LH/FH mengeluarkan hormone dan mungkin berpengaruh menghambat terjadinya ovulasi pada wanita hamil.

HCG seperti hormone glikoprotein yang terdiri atas dua sub unit, yaitu sub unit alfa dan sub unit beta. Sub unit alfa HCG mempunyai sifat sub unit alfa glikoprotein. Sub unit beta HCG menunjukkan aktivitas biologis dan merupakan hormone glikoprotein, khususnya imunologis untuk hormone tersebut, sedangkan sub unit alfa tidak memiliki kekhususan. Dengan demikian sub unit beta dapat dipakai sesuai kekhususannya, misal apakah sub unit beta HCG atau LH. Menentukan sub unit beta HCG dengan immunoassay penting secara klinis, untuk mengetahui jalannya penyakit-penyakit *trophoblast*, karena tidak terganggu oleh sub unit beta LH. Subunit alfa dan beta masing-masing berdiri sendiri tidak memiliki aktivitas hormonnya, jika subunit alfa bergabung dengan sub unit beta baru mempunyai efek hormonnya.

Selama kehamilan konsentrasi subunit alfa HCG tinggi dalam jaringan plasenta, plasma, dan urin, sedangkan konsentrasi subunit beta sangat sedikit. Diperkirakan konsentrasi subunit alfa 10x lipat dari konsentrasi subunit beta, baik di jaringan plasenta maupun serum. Pada kehamilan HCG disekresikan mulai dari 20 hari setelah hari pertama menstruasi terakhir atau 8 hari setelah ovulasi. Dengan teknik tes kehamilan imunologis sudah dapat dideteksi sebelum menstruasi berikutnya datang. Konsentrasi HCG terus meningkat hingga mencapai puncaknya kira-kira 60 – 80 hari kehamilan.

HCG juga diproduksi pada penyakit-penyakit mola hidatidosa dan korio epitelioma, bahkan konsentrasi dalam serum lebih tinggi disbanding dengan konsentrasi HCG pada wanita hamil. Deteksi HCG urin dapat dilakukan dengan pengenceran, karena tingginya konsentrasi HCG dalam urin.

#### **Tujuan Percobaan**

Menentukan adanya hormon HCG di dalam urin untuk tes kehamilan dengan memakai teknik imunologis.

#### **Alat dan bahan**

1. Urin wanita (hamil dan tidak hamil)
2. Satu set Gravindex beta HCG