

**BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM  
ANATOMI FISILOGI MANUSIA I**



Disusun Oleh :  
Irfan Yuniarto, Ph.D.  
Tim Asisten Praktikum

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
LABORATORIUM BIOLOGI  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

**2024**

**PERCOBAAN I**

**SUHU TUBUH MANUSIA**

**KD** : Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem homeostasis dalam kaitannya dengan suhu tubuh manusia

**Tujuan:**

1. Untuk melatih / mempraktekkan penggunaan thermometer klinis.
2. Untuk mengetahui suhu tubuh manusia pada beberapa bagian dari tubuhnya dan pada beberapa keadaan lingkungan.

**Dasar Teori**

Terdapat beberapa tempat yang mudah diakses untuk memantau suhu tubuh yaitu mulut, ketiak (axilla), dan rektum Suhu tubuh yang diukur di mulut secara tradisional sebesar 37oC dianggap normal namun suatu studi terbaru menunjukkan bahwa suhu tubuh bervariasi di antara individu dan bervariasi sepanjang hari dengan rerata keseluruhan 36,70c (Sherwood,2011:710-711).

Tidak ada satu pun nilai suhu absolut yang dianggap normal, karena pengukuran pada banyak orang normal hanya menunjukkan batas suhu normal seperti gambar berikut :



(Guyton,1990:642).

**Alat dan bahan yang diperlukan :**

- Thermometer klinis
- Thermometer kamar
- Handuk / serbet
- Alkohol 70 %
- Kapas dan air es

**Cara kerja :**

Untuk mengukur suhu tubuh manusia digunakan thermometer klinis dan pengukurannya dilakukan pada bagian axilla (ketiak) dan cavitas oris (mulut). Adapun pengukuran sebagai berikut :

1. Pengukuran suhu pada axilla

- Probandus tidur terlentang dengan lengan terbuka, fossa axillaries dikeringkan terhadap keringat yang dapat mengganggu pembacaan thermometer.
- Thermometer klinis air dikalibrasi dahulu sampai  $\pm 0.35$  C
- kemudian ujungnya (dengan selubung metal) dimasukkan ke dalam fossa axillaries, dan lengan diadduksi pada thorax, sehingga fossa-axillaris tertutup (thermometer dijepit di ketiak)
- Setelah dibiarkan 10 menit di dalam fossa-axillaris, temperatur sudah menunjukkan kurang lebih sama dengan temperatur badan, lalu kita baca hasil pengukuran dan dicatat hasilnya.

2. Pengukuran suhu pada cavitas oris Pengukuran suhu pada mulut dilakukan dengan tiga perlakuan yaitu mulut tertutup, mulut terbuka, dan mulut setelah berkumur air es. Adapun caranya seperti berikut

- ▪ Perlakuan mulut terbuka
  - Thermometer dikalibrasi dan dibersihkan dengan alkohol. Sekarang ujung thermometer dimasukkan

- ke dalam mulut di bawah lidah, dan mulut ditutup rapat.
- Setelah 10 menit, maka diadakan pembacaan, hasilnya dicatat.
  - ▪ Perlakuan mulut tertutup
    - Sesudah thermometer dikalibrasi, diletakkan lagi dibawah lidah.
    - Probandus disuruh bernafas dengan tenang melalui mulut terbuka
    - Pembacaan dilakukan setelah 5 menit dan setelah 10 menit tanpa menurunkan air rakasnya terlebih dahulu, dan catatlah.
  - ▪ Perlakuan mulut setelah berkumur air es
    - Probandus berkumur dengan air es selama 1 menit
    - Lakukan lagi langkah seperti poin (2) dan (3) pada perlakuan mulut tertutup

**PERCOBAAN II**  
**PENCERNAAN SECARA ENZIMATIS**

**KD** : Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem digesti

**Tujuan**

1. Mahasiswa dapat melakukan pencernaan enzimatik pada berbagai percobaan
2. Mahasiswa dapat mengetahui enzim-enzim yang berperan pada pencernaan
3. Mahasiswa dapat mengetahui hasil percobaan pencernaan secara enzimatik

**Dasar Teori :**

Proses pencernaan makanan sangat penting sebelum makanan diabsorpsi atau diserap oleh dinding saluran pencernaan. Zat-zat makanan tidak dapat diserap dalam bentuk alami dan tidak berguna sebagai zat nutrisi sebelum proses pencernaan awal. Zat makanan akan dipersiapkan untuk diabsorpsi melalui proses-proses tertentu dengan bantuan enzim-enzim tertentu dalam saluran pencernaan (Nugroho, 2013).

**Bahan :**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. Tepung terigu    | 7. Larutan benedict                        |
| 2. Susu skim        | 8. Larutan Phenol red                      |
| 3. Minyak goreng    | 9. Larutan Na <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> |
| 4. Larutan pancreon | 10. Larutan NaOH                           |
| 5. Cairan empedu    | 11. Larutan CuSO <sub>4</sub>              |
| 6. Kapas            |  |

**Alat- alat :**

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Water bath / penangas air | 9. Penjepit tabung             |
| 2. Gelas piala               | 10. Lampu spiritus             |
| 3. Tabung reaksi<br>label    | 11. Kertas saring dan<br>label |
| 4. Corong gelas              | 12. <i>Stopwatch</i>           |
| 5. Propipet<br>pengaduk      | 13. Batang gelas               |
| 6. Pipet tetes               |                                |
| 7. Pipet ukur                |                                |
| 8. Rak tabung reaksi         |                                |

**Cara Kerja :**

**A. Pencernaan Karbohidrat oleh Amilase dari Saliva**

Pengumpulan saliva

1. Sediakan gelas piala dan corong gelas yang sudah dilapisi dengan kertas filter / saring
2. Kunyah kapas (ambil  $\frac{1}{2}$  layer) selama 1 menit supaya saliva keluar sebanyak-banyaknya
3. Kunyahan kapas yang telah tercampur saliva dituangkan ke dalam gelas piala kecil. Tambahkan air hangat kira-kira 2 ml. Kemudian saringlah dan filtratnya ditampung.
4. Filtrat tersebut menjadi sediaan saliva untuk digunakan dalam percobaan berikutnya.

### **Penyediaan indikator**

Water bath atau penangas air yang digunakan diatur suhunya hingga  $37^{\circ} C$ , sehingga kondisi ini mendekati suhu tubuh manusia. Tabung reaksi digunakan sebagai **tabung uji** dalam percobaan ini. Tabung reaksi dimasukkan water bath dan disusun dalam rak tabung sehingga dapat berdiri dengan baik. Percobaan siap dimulai.

1. a. Sebuah tabung reaksi yang berukuran sedang, diisi dengan larutan amilum 1% sebanyak 5 ml, kemudian ditambah sediaan saliva sebanyak 1 ml. Beri tanda tabung ini **AS (Amilum Saliva)**

b. Sebuah tabung reaksi yang lain diisi larutan amilum 1% sebanyak 6 ml. Beri tanda tabung ini

**A (Amilum)**

2. Inkubasikan 2 tabung reaksi tersebut dalam water bath 37° C, selama 15 menit

Ujikan masing-masing tabung (AS dan A) setelah diinkubasi selama 15 menit.

a. Ambil sebuah tabung reaksi yang sudah terisi, dengan ditambahkan larutan Benedict sebanyak 2 ml. Kemudian tambahkan 5 tetes larutan amilum dan saliva yang telah diinkubasikan kemudian panaskan di atas lampu spiritus.

Lihat hasilnya : **(Apakah terjadi endapan dan apa warnanya). Catat pada hasil pengamatan dan diskusikan**

b. Ambil sebuah tabung reaksi lagi sebagai control.

Isilah larutan Benedict 2 ml dan 5 tetes larutan **A (Amilum)** yang telah diinkubasi. Kemudian panaskan diatas lampu spiritus. **Lihat hasilnya : Catat pada hasil pengamatan. Bandingkan dengan hasil dan diskusikan.**

**B. Pencernaan protein oleh larutan pankreon**

(Larutan pankreon sebagai pengganti ekstrak pankreas)

1. Sediakan 3 buah tabung reaksi, kemudian masing-masing diisi dengan 3 ml larutan susu skim 5%. Beri tanda B1, B2 dan B3
2. Tabung B1 dibiarkan sebagai control. Ke dalam tabung B2 dan B3 masing-masing tambahkan 10 tetes larutan pankreon
3. Inkubasikan 3 tabung tersebut dalam water bath atau penangas air dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Tabung B1 dan tabung B2 diinkubasi selama 15 menit, sedangkan tabung B3 diinkubasi selama 30 menit.
4. Ke dalam 3 tabung reaksi tersebut masing-masing ditambahkan 1 ml NaOH 40 N % dan 4 tetes  $\text{CuSO}_4$  0,5%.

**5. Amatilah dan catat perubahan warna yang terjadi.**

**C. Pencernaan lemak oleh pankreon dan empedu**

1. 4 buah tabung reaksi yang berisi disediakan untuk percobaan ini, kemudian masing-masing ditandai C1, C2, C3 dan C4

2. Tabung pertama (1) digunakan sebagai kontrol, hanya diisi minyak goreng sebanyak 2 ml

Tabung ke (2) diisi **minyak goreng 2 ml dan cairan empedu 10 tetes**

Tabung ke (3) diisi **minyak goreng 2ml, ditambah cairan empedu 10 tetes dan larutan pankreon 10 tetes**

Tabung ke (4) diisi **minyak goreng 2ml dan larutan pankreon 10 tetes**

Empat buah tabung tersebut bersama-sama diinkubasikan dalam water bath atau penangas air dengan suhu  $37^{\circ}$  C selama 15 menit.

3. Masing-masing tabung reaksi ditambah 10 tetes phenol red dan 5 tetes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2%. Diamati warna dan lapisannya (diambil gambar / difoto)
4. Ke empat tabung divortex (setelah divortex, masing-masing tabung diambil gambarnya / difoto)
5. Amati hasilnya dan bandingkan antara satu tabung reaksi dengan tabung reaksi lainnya.

***(Parameter : Jumlah endapan (tebal/sedikit))***

## PERCOBAAN III A

### SPIROMETER

**KD** : Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi respirasi

#### **Tujuan**

Praktikan mampu mengukur kemampuan paru-paru dalam menampung udara pernapasan pada manusia.

#### **Dasar Teori**

Spirometer adalah seperangkat alat yang digunakan untuk mengukur volume ekspirasi dan inspirasi, sehingga dari hasil pengukuran tersebut, kita dapat menentukan seberapa efektif dan seberapa cepat paru-paru dapat mengeluarkan dan mengisi udara kembali (Johns dan Pierce, 2008).

Macam-macam volume pernapasan yaitu **volume tidal (TV)**, **volume cadangan inspirasi (IRV)**, **volume cadangan ekspirasi (ERV)**, dan **volume residu (RV)** (Campbell, 2004).

#### **Alat :**

Spirometer

**Cara Kerja :**

1. Tempatkan spirometer horizontal sedemikian rupa sehingga corong udara tepat setinggi mulut probandus (berdiri atau duduk). Dengan demikian probandus tidak dapat mengamati kertas pencatat ketika percobaan sedang berlangsung.
2. Spirometer dikalibrasi dengan cara memutar tepi spirometer sampai jarum penunjuk berada pada skala nol.
3. Pasanglah pipa plastik pendek pada corong (sebelumnya dibersihkan dengan alkohol).
4. Probandus menghisap udara melalui hidung dengan mulut tertutup kemudian mulut dihubungkan dengan spirometer melalui pipa plastik tersebut.
5. Probandus melakukan ekspirasi dengan cara meniup spirometer melalui pipa plastik sampai jarum pada spirometer menunjukkan skala tertentu.
6. Pada waktu melepaskan udara hidung hendaknya ditutup rapat-rapat dengan menjepitnya. Selain itu, hendaknya diperhatikan macamnya volume udara yang akan diukur, ialah sebagai berikut:
  - a. Volume udara pernafasan (*tidal air*)

Volume udara ini diukur dalam keadaan normal, artinya probandus tidak menjalankan suatu kegiatan. Jadi melakukan inspirasi dan ekspirasi normal.

b. Volume udara *reserve expiratoris (ERV)*.

Probandus melakukan inspirasi normal dan kemudian melakukan ekspirasi sekuat-kuatnya.

c. Volume udara *reesrve inspiratoris (IRV)*.

Prombadus melakukan inspirasi sekuat-kuatnya dan kemudian melakukan ekspirasi normal.

7. Catat hasil pengukuran (dengan satuan cc) ke dalam suatu tabel. Bandingkan hasilnya antara posisi berdiri, sebelum, dan sesudah olah raga.

8. Kemudian hitunglah kapasitas vital dengan menjumlahkan ketiga hasil pengukuran tersebut. Bandingkan hasilnya dengan pengukuran kapasitas vital langsung yaitu :

Probandus melakukan inspirasi sekuat-kuatnya dan kemudian melakukan ekspirasi sekuat-kuatnya pula.

9. Ditentukan frekuensi pernafasan probandus dengan cara menghitung banyaknya inspirasi yang dilakukan selama satu menit. Untuk menetapkan besarnya

ventilasi paru-paru dengan rumus sebagai berikut:

**Ventilasi = Volume tidal X frekuensi pernafasan (cc/menit)**

Untuk pengukuran ini cukup dilakukan dengan posisi berdiri.

## **PERCOBAAN III B**

### **RESPIROMETER**

**KD** : Mahasiswa dapat konsep fisiologi respirasi

#### **Tujuan**

1. Praktikan mengetahui sebagian proses yang terjadi dalam pernafasan
2. Praktikan dapat menghitung konsumsi oksigen hewan percobaan.

#### **Dasar Teori**

Salah satu ciri adanya kehidupan adalah bernafas. Dalam pernafasan terdapat dua fase, yaitu ekspirasi dan inspirasi, pada waktu ekspirasi karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan alam metabolisme dikeluarkan dari seluruh jaringan tubuh melalui alat pernafasan. Sedangkan pada waktu inspirasi, oksigen ( $\text{O}_2$ ) dihirup dari lingkungan, melalui saluran pernafasan, kemudian diedarkan ke seluruh tubuh. Pada vertebrata pengedaran oksigen diperankan oleh darah dengan cara terikat pada hemoglobin dalam eritrosit. Jumlah oksigen yang dikonsumsi atau dihirup pada waktu inspirasi ini

diukur dengan alat yang disebut respirometer.

Sistem respirasi serangga menggunakan sistem trakea, yang terdiri atas pipa internal yang bercabang secara berulang-ulang untuk mengirimkan udara secara langsung ke sel-sel tubuh. Udara memasuki trakea melalui pembukaan yang disebut *spirakel* pada permukaan tubuh serangga, kemudian melalui *trakeola* yang berakhir pada membran plasma sel. O<sub>2</sub> berdifusi masuk ke dalam sel dari *trakeola*, sedangkan CO<sub>2</sub> berdifusi keluar sel melalui *trakeola* (Campbell, 2004).

### **Alat dan Bahan :**

- Pipa manometer
- Desikator / ruang respirasi
- Stopwatch
- Larutan eosin
- Timbangan analitik
- Siringe
- Kristal KOH/NaOH
- Silika-gel
- Vaseline gel
- Hewan percobaan
- Kapas

**Cara Kerja :**

Perhatikan gambar respirometer berikut ini



**A. Mengukur volume konsumsi oksigen tiap jam**

1. Hewan percobaan (jantan dan betina) ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik, catat berat badannya.
2. Timbang kristal NaOH/KOH lalu bungkus dengan kapas.
3. Desikator diisi dengan kristal NaOH/KOH dan hewan percobaan kemudian ditutup dengan pipa manometer yang ujungnya telah diolesi vaselin.
4. Larutan eosin dimasukkan kedalam pipa manometer dengan menggunakan siring sampai skala nol.

5. Setelah rangkaian siap, sistem dalam rangkaian alat ini ditutup (karet pembebas ditutup kembali).
6. Pada saat pengukuran akan dimulai, pastikan bahwa larutan pipa manometer sudah seimbang.
7. Tentukan lama waktu pengukuran yang sesuai dengan hewan percobaan yang digunakan.
8. Hitung berapa besarnya konsumsi oksigen / menit / gram berat badan.
9. Data disajikan dalam grafik.

**Diskusi**

1. Apakah yang dimaksud dengan respirasi?
2. faktor-faktor apa sajakah yang dapat mempengaruhinya
3. Adakah pengaruh species, jenis kelamin, berat tubuh, suhu lingkungan, obat-obatan, dan sebagainya terhadap konsumsi oksigen

## PERCOBAAN IV

### HEMOGRAM

**KD :** Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem darah

#### **Tujuan**

Latihan ini bertujuan untuk mengetahui cara menghitung leukosit dengan menggunakan apusan darah.

#### **Dasar Teori**

Prinsip kerja dari hemogram adalah setetes darah dibuat apusan pada gelas benda. Apusan darah merupakan salah satu cara mengamati materi-materi yang ada dalam darah seperti sel darah merah, sel darah putih dan keping darah.

Pewarnaan giemsa adalah teknik pewarnaan untuk pemeriksaan mikroskopis yang namanya diambil dari seorang peneliti malaria yaitu Gustav Giemsa. Sebetulnya ada beberapa metode pewarna yaitu a.l. : pewarnaan, methanol giemsa atau acetone giemsa, kriwit de jonge dan variasi dari methanol giemsa. Pewarnaan giemsa digunakan untuk membedakan inti sel dengan morfologi sitoplasma dari sel darah merah, sel darah putih, trombosit dan parasite yang ada di dalam darah.

**Alat dan Bahan :**

- Kapas dan alcohol
- Jarum francke
- Gelas benda
- Kertas saring
- Pemulas giemsa
- Larutan buffer
- Methanol / acetone
- Mikroskop
- Gloves

**Cara Kerja :**

**Membuat sediaan apus**

1. Bersihkan jari dengan kapas yang telah dibasahi alkohol 70%
2. Sesudah kering, tusuklah ujung jari tersebut dengan jarum francke, sedalam kurang lebih 3-4 mm
3. Darah yang keluar ditetaskan pada ujung kanan gelas benda I yang bersih.
4. Ambillah gelas benda II yang bersih. Sentuhkan salah satu sisi ujungnya pada gelas benda I di sebelah kiri tetesan darah tadi, sedemikian rupa sehingga kedua gelas benda itu membentuk sudut  $45^0$  ke kanan
5. Gerakkanlah gelas benda II ke kanan, sehingga tetesan darah berada di sudut antara gelas benda I dan gelas benda II dan merupakan garis yang tipis.

## **Petunjuk Praktikum Anatomi Fisiologi Manusia I**

---

6. Gelas benda II digerakkan ke kiri dengan cepat dan teratur, tanpa mengubah besar sudutnya. Dengan demikian terjadilah sediaan apus dari darah, berupa lapisan yang tipis dan homogen pada gelas benda I
7. Biarkanlah sediaan ini kering
8. Sesudah kering, kemudian dipulas atau diwarnai dengan pemulas methanol giemsa.

### **Cara pengecatannya**

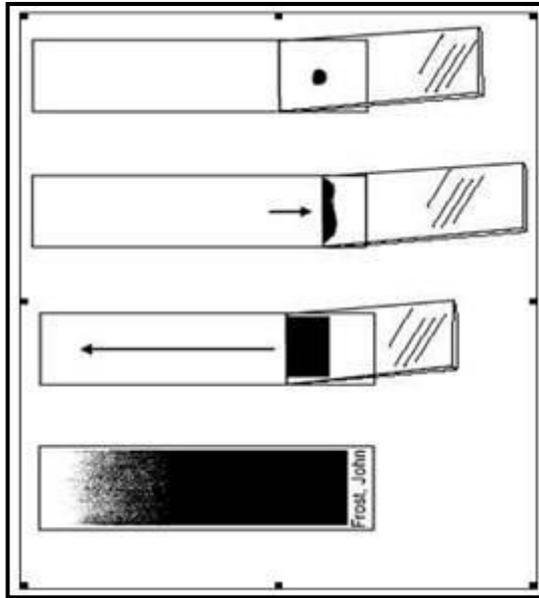
1. Sediaan apus yang telah kering tadi diletakkan di atas rak pengecatan atau di atas 2 gelas benda.
2. Sediakan apus difiksasi dengan methanol selama 3-5 menit, kemudian dibuang.
3. Tetesilah dengan larutan giemsa (9-10 tetes dalam 10 ml air buffer) dan dibiarkan selama 20-30 menit, lalu dibuang.
4. Cuci dalam air mengalir, lalu dikeringkan/ dibiarkan di udara kamar.

### **Pengamatan**

Hitunglah 100 butir leukosit yang ditemukan, masukkan dalam tabel hasil pengamatan, sampai mencapai 10 buah untuk tiap kolom ke

bawah, sehingga dengan demikian kita harus mengisi 10 X kolom ke bawah untuk memperoleh 100 butir leukosit.

Kemudian ambil prosentase dari masing-masing leukosit.



Gambar Teknik Apusan Darah

## PERCOBAAN V

### PENENTUAN GOLONGAN DARAH

**KD** : Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem darah

#### **Tujuan**

Mahasiswa mampu menentukan golongan darah.

#### **Dasar Teori**

Membran sel darah merah mengandung berbagai antigen yang disebut aglutinogen. Aglutinogen yang paling dikenal adalah aglutinogen A dan B. Berdasarkan aglutinogen tersebut maka golongan darah manusia dapat digolongkan menjadi A, B, AB, dan O (Murtiati, dkk., 2013).

Golongan darah	Aglutinogen	Aglutinin
O	-	anti-A dan anti-B
A	A	anti-B
B	B	anti-A
AB	A dan B	-

**Alat :**

- Porselen plate
- Jarum francke
- Lidi/ tusuk gigi
- Kertas

**Bahan :**

- Darah kapiler
- Serum anti A dan serum anti B
- Alkohol 70%

**Cara Kerja :**

1. Teteskan 2 tetes darah kapiler probandus pada masing-masing lubang pada porselen plate.
2. Berikan 1 tetes serum anti A pada darah yang terletak di lubang pertama, dan 1 tetes serum anti B yang terletak di lubang kedua pada porselen plate.
3. Campurkan darah dan antiserum dengan sebatang lidi/ tusuk gigi. Biarkan selama beberapa menit.
4. Perhatikan ada atau tidaknya aglutinasi dan catat hasil pengamatan.

**Hasil Pengamatan :**

NO	NAMA OP	REAKSI AGLUTINASI		GOLONGAN DARAH
		ANTI A	ANTI B	

## **PERCOBAAN V**

### **WAKTU KOAGULASI**

**KD :** Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem darah

#### **Tujuan**

1. Praktikan dapat menghitung waktu koagulasi.
2. Praktikan dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi koagulasi darah.

#### **Dasar Teori**

Di dalam pembuluh darah yang tidak rusak mengandung heparin. Substansi ini berguna untuk mencegah terjadinya trombin dari protrombin, sehingga disebut sebagai anti trombin. Heparin juga dapat menetralkan beberapa trombin yang terbentuk secara kebetulan.

Ketika pembuluh darah pecah / terluka, trombosit dan jaringan yang rusak membebaskan trombokinase. Trombokinase ini merupakan bahan kimia yang menetralkan heparin.

Pada penderita Haemophilia, pembekuan berlangsung sangat lambat karena kekurangan trombokinase atau hanya memiliki sedikit trombosit (Becket, 1981).

Waktu pendarahan adalah interval waktu mulai dari timbulnya tetes darah dari pembuluh darah yang luka sampai darah

berhenti mengalir. Penghentian keluarnya darah disebabkan karena terbentuknya agregat yang menutupi celah pembuluh darah yang rusak.

**Alat dan Bahan :**

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. Jarum francke        | 4. Stop watch / arloji |
| 2. Porselen plate       | 5. Kapas               |
| 3. Lidi atau tusuk gigi | 6. Alkohol 70%         |

**Cara Kerja :**

1. Bersihkan permukaan ujung jari ke 3 atau ke 4 dengan alkohol 70 %!
2. Setelah alkohol kering tusukkan ujung jari tersebut dengan jarum francke sedalam 3 mm.
3. Dengan posisi ujung jari menghadap vertikal ke bawah, hapuslah 2 tetes darah yang telah keluar pertama-tama
4. Satu tetes berikutnya, teteskan pada porselen plate dan catatlah waktu pada saat darah tersebut tepat keluar dari tusukan.
5. Satu tetes berikutnya lagi teteskan pada porselen plate lainnya.



## **PERCOBAAN VI A**

### **MENENTUKAN KADAR HB**

**KD :** Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem darah

**Indikator :**

1. Praktikan mampu melakukan tata cara penentuan kadar Hb dengan baik dan benar
2. Praktikan mampu menentukan kadar Hb probadus

**Tujuan**

Latihan ini bertujuan untuk mempelajari cara menentukan kadar Hb dengan menggunakan alat hemometer

**Dasar Teori**

Hemoglobin (Hb) adalah suatu pigmen yang berwarna secara alami. Kandungan besi pada Hb menyebabkan hemoglobin tampak kemerahan jika berikatan dengan oksigen namun jika mengalami deoksigenasi maka warnanya akan menjadi keunguan.

Hemoglobin hanya ditemukan di sel darah merah, molekul hemoglobin memiliki dua bagian yaitu (1) bagian globin, suatu protein yang terbentuk dari empat rantai polipeptida yang sangat berlipat-lipat, dan (2) empat gugus non protein yang mengandung besi yang dikenal sebagai gugus hem (Sherwood, 2011: 423-424).

**Alat dan Bahan :**

1. Hemometer
2. Aquadest
3. 0,1 N HCl
4. Darah kapiler

**Cara Kerja :**

1. Tabung pengencer / pengukur hemometer diisi dengan 0,1 N HCl sampai angka 2
2. Isaplah darah kapiler dengan pipet Hb sampai angka 20.
3. Hapuslah darah yang melekat pada ujung pipet
4. Sebelum darah menjendal, segera dimasukkan dalam tabung pengencer tersebut dengan cara ujung pipet masuk sedikit ke dalam larutan 0,1 N HCl.
5. Isaplah HCl di dalam tabung ke dalam pipet, kemudian dikeluarkan lagi.
6. Diamkan selama 1-2 menit.
7. Encerkan dengan aquadest setetes demi setetes dan diaduk dengan batang pengaduk, sampai warnanya sesuai dengan warna standar.
8. Kadar Hb adalah angka pada tabung pengencer hemometer yang terletak sesuai dengan permukaan larutan darah tersebut.

**PERCOBAAN VI B**

**TEKANAN DARAH**

**KD :**

1. Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem sirkulasi
2. Mahasiswa terampil melakukan pengukuran tekanan darah pada manusia

**Tujuan**

Praktikan mampu mengukur tekanan darah menggunakan alat yang sesuai.

**Dasar Teori :**

Jantung memompa darah ke seluruh tubuh untuk memenuhi kebutuhan O<sub>2</sub> dan nutrisi. Aliran darah yang dipompa oleh jantung memberi tekanan pada dinding pembuluh darah. Tekanan ini disebut dengan tekanan darah. Tekanan darah terdiri dari tekanan sistolik, diastolik dan nadi. Tekanan darah sistolik adalah tekanan maksimum yang dikeluarkan pada aorta, yang terjadi saat ventrikel kiri jantung mengalami kontraksi. Tekanan darah diastolik adalah tekanan minimal yang dikeluarkan pada aorta, yang terjadi saat ventrikel kiri mengalami relaksasi. Tekanan nadi adalah perbedaan tekanan antara tekanan sistolik dan diastolik. Tekanan sistolik normal orang dewasa adalah 90-130

mmHg sedangkan tekanan diastolik normal adalah 60-90 mmHg. Rata-rata tekanan darah pada orang dewasa adalah 120/80 mmHg (Murtiati, dkk., 2013).

Tekanan darah menggambarkan hubungan antara curah jantung, tahanan pembuluh perifer, volume darah dan viskositas darah. Tekanan darah seseorang dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, keadaan emosional (stres), obesitas, obat-obatan, aktivitas, dan lain-lain (Murtiati, dkk., 2013).

**Bahan dan Alat :**

1. Sphygmomanometer (ada dua macam : menggunakan air raksa dan yang lain menggunakan pegas).
2. Stetoskop
3. Air dengan suhu kurang lebih  $5^{\circ}C$  .

**Cara Kerja :**

- I. Sphygmomanometer.
  1. Lengan kiri seorang probandus yang tidur telentang dibebat.

2. Isikan udara dalam pembebat itu sehingga air raksa menunjukkan  $\pm 170$  mmHg atau jarum menunjukkan pada angka 170.
3. Sebelum dilakukan pengisian udara sebaiknya dicari lebih dahulu posisi dari pembuluh darah arteri (arteria brachialis) yang berdekatan dengan bagian lengan yang disebut. Di situlah diletakkan stetoskop.
4. Sebelum dipompa udara, melalui stetoskop terdengar denyut nadi. Dengan makin penuhnya udara maka bunyi itu makin melemah dan kemudian menghilang. Pada waktu bunyi itu mulai melemah coba dicatat berapa tingginya permukaan air raksa dan pengisian udara dilanjutkan.
5. Kemudian udara dikeluarkan kembali sambil didengarkan melalui stetoskop dan pada waktu denyut nadi terdengar pertama kali hendaknya dicatat berapa tingginya permukaan air raksa.
6. Pengosongan ini dilanjutkan terus sehingga bunyi mulai melemah dan permukaan air raksa dicatat tingginya. Dan akhirnya jika mungkin dicatat pula tinggi permukaan air raksa ketika bunyi menghilang sama sekali.

7. Pekerjaan ini diulang hingga tiga kali. Dan diambil rata-ratanya.
- II. Pekerjaan serupa dengan no. 1 tetapi probandus berdiri tegak lurus. Dan pengukuran diulangi sesudah probandus berdiri 5 menit dan 10 menit.
  - III. Pengaruh perbandingan terhadap desakan darah.  
Dingin merupakan stimulus yang berpengaruh atau mengakibatkan vasokonstriksi atau penyempitan pembuluh darah.  
Tanggapan terhadap keadaan dingin yang ekstrim pada manusia terlihat pada desakan darah yang bertambah 10 mmHg.  
Cara kerja :
    1. Pengukuran seperti diatas tetapi probadus dalam keadaan duduk.
    2. Kemudian tangan probadus dicelupkan kedalam air yang bersuhu  $5^{\circ}C$  . Selanjutnya setelah beberapa saat dilakukan pengukuran seperti diatas. Coba kerjakan pendinginan ini selama lebih dari 2 menit. Catat semua angka yang ditunjukkan pada sphygmomanometer!

**Catatan :**

Cara penggunaan stetoskop dan sphygmomanometer, untuk mendengarkan denyut nadi disebut auskultatoir. Cara lain yang digunakan yaitu dengan meraba arteria brachialis untuk merasakan adanya denyut nadi. Cara ini disebut palpatoir. Jika waktu yang disediakan cukup, dapat dilakukan kedua-duanya dan dibandingkan. Berat, tinggi badan, dan usia probandus hendaknya dicatat.

## PERCOBAAN VII

### MENGHITUNG JUMLAH ERITROSIT DAN JUMLAH LEUKOSIT

**KD** : Mahasiswa dapat menjelaskan konsep fisiologi sistem darah

#### **Tujuan**

Latihan ini bertujuan untuk mengetahui cara menghitung jumlah eritrosit dan leukosit dengan menggunakan alat yang berupa Hemositometer *double improvend neubauer*.

#### **Dasar Teori**

Setiap mikroliter darah manusia mengandung 5-6 juta sel darah merah, dan ada sekitar 25 triliun sel-sel jjenis ini dalam 5 L darah dalam tubuh. Fungsi utamanya adalah transpor O<sub>2</sub>. Meskipun ukurannya kecil, satu eritrosit mengandung sekitar 250 juta molekul hemoglobin.

Secara normal dalam 1 $\mu$ L darah manusia mengandung sekitar 5.000-10.000 leukosit, dan jumlah tersebut dapat meningkat secara temporer setiap kali tubuh memerangi infeksi. Fungsi leukosit adalah untuk memerangi infeksi di dalam tubuh, dan sebagian besar diantaranya bersifat fagositik yaitu menelan dan mencerna mikroorganisme maupun sisa sel tubuh yang sudah mati (Campbell, 2008).

**Alat dan Bahan :**

1. Pipet pencampur 1-101 untuk eritrosit
2. Pipet pencampur 1-11 untuk Leukosit
3. Bilik hitung dari Hemositometer *double improved neubauer*.
4. Mikroskop
5. Darah kapiler
6. Larutan hayem
7. Larutan turk
8. Gloves
9. Kertas saring/tissue

Bilik hitung

Bilik hitung hemositometer *type double improved neubauer* berbentuk bujur sangkar dengan sisi-sisinya 3 mm. bilik ini dibagi menjadi 9 bujur sangkar yang tengah-tengahnya dibagi lagi masing-masing 1 mm. Bujur sangkar yang di tengah-tengah dibagi lagi menjadi 25 bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{5}$  mm, sedangkan yang dipojok-pojok dibagi lagi 16 bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{4}$ . 25 bujur sangkar yang tengah ini masing-masing dibagi lagi menjadi 16 bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{20}$  mm.

Leukosit dihitung di dalam bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{4}$  mm, sedangkan eritrosit dihitung didalam bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{20}$  mm.

Jarak antara bilik hitung dengan gelas penutup =  $\frac{1}{10}$  mm, sehingga:

- volume bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{4}$  mm =  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{10} \text{ mm}^3$ .
- Volume bujur sangkar dengan sisi  $\frac{1}{20}$  mm =  $\frac{1}{20} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{10} \text{ mm}^3 = \frac{1}{4000} \text{ mm}^3$

### A. Menghitung Jumlah Leukosit :

Di dalam pengenceran 10 X

1. Darah yang keluar dari ujung jari probandus diisap sampai angka 1,0 pada mikropipet, kemudian ujungnya dibersihkan dengan kertas saring.
2. Isaplah larutan turk yang telah ditentukan terlebih dahulu dalam tabung, sampai angka 11.
3. Ambillah pipa karet (yang dipakai untuk menghisap) dari pipet. Kemudian pipet dipasang pada ujungnya dengan ibu jari dan jari telunjuk dan gojokkan selama 2 menit

4. Buanglah beberapa tetes (1-2 tetes), baru tetes-tetes berikutnya dipakai untuk menghitung. (mengapa harus dibuang?).
5. Ujung pipet ditempelkan pada tepi gelas penutup, sehingga cairan dalam pipet dapat masuk dengan sendirinya ke dalam bilik hitung dengan daya kapilaritasnya.
6. Lihatlah di bawah mikroskop mula-mula dengan pembesaran lemah kemudian dengan perbesaran kuat !
7. Hitunglah semua Leukosit yang terdapat di dalam bujur-bujur sangkar pojok. Jadi jumlah bujur sangkar yang dihitung menjadi  $4 \times 16 = 64$  bujur sangkar dengan sisi masing-masing  $\frac{1}{4}$  mm.

perhitungan sebagai berikut :

jumlah bujur sangkar yang dihitung = 64 dan volume masing-masing =  $1/160 \text{ mm}^3$

- darah diencerkan 10 X
- jumlah Leukosit terhitung = L

$$\text{jumlah Leukosit per } \text{mm}^3 = \frac{L}{64} \times 160 \times 10 = 25L.$$

**B. Menghitung jumlah eritrosit :**

Untuk menghitung eritrosit adalah sebagai berikut:

1. Pengenceran darah 100 X
2. Cairan pengencernya ialah larutan Hayem.
3. Semua eritrosit yang dihitung, yang terdapat di dalam bujur-bujur sangkar kecil dengan sisi  $1/20$  mm, atau dengan volume masing-masing  $1/4000 \text{ mm}^3$

di sini dipergunakan 80 bujur sangkar kecil.

Jadi perhitungan sebagai berikut :

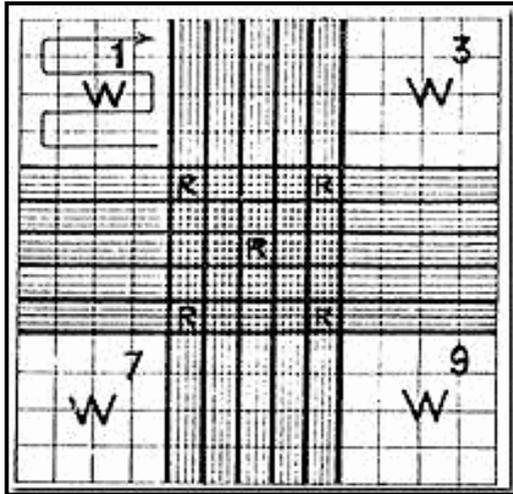
- volume bujur sangkar kecil =  $1/4000 \text{ mm}^3$
- pengenceran darah 100X
- jumlah eritrosit terhitung = E
- jumlah bujur sangkar = 80

$$\text{jumlah eritrosit} = \frac{E}{80} \times 4000 \times 100 = 5000E$$

Catatan

1. Leukosit / eritrosit yang terletak pada garis batas sebelah kiri dan atas dari satu bujur sangkar masih ikut dihitung, sedangkan yang terletak pada garis kanan dan bawah tidak.

2. usahakan untuk menghitung sel darah dengan memakai alat perhitungan darah (blood counter).



Gambar Bilik Hitung pada Hemositometer

Keterangan :

W ( *White blood cell*)= Bilik hitung Leukosit (P=1/4mm; l=1/4 mm;  
t= 1/10 mm)

R(*Red Blood cell*)= Bilik Hitung Eritrosit (P=1/20 mm; l= 1/20 mm;  
t=1/10 mm).

### DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil.A. Reece Urry. Cain. Wasserman Minorsky. Jackson. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.
- Guyton. 1990. *Fisiologi manusia dan mekanisme penyakit*. Jakarta : EGC.
- Murtiati,dkk. 2013. *Buku Penuntun Praktikum Anatomi dan Fisiologi Manusia*. Jakarta: UNJ.
- Nugroho, G. 2013. "Sistem Pencernaan (Digestiva)". [http://staff.unila.ac.id/~gnugroho/files/2013/09/SISTEM\\_PENCERNAAN-HEWAN.pdf](http://staff.unila.ac.id/~gnugroho/files/2013/09/SISTEM_PENCERNAAN-HEWAN.pdf). Diakses tanggal 22 Agustus 2014.
- Nurachmah, Elly dan Ratna S. Sudarsono. 2000. *Buku Saku Keperawatan Medikal-Bedah*. Jakarta: EGC.
- Sherwood,lauralee.2011. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. Jakarta: EGC.
- Tim Penyusun Karya Pembina. 2011. *Anatomi Manusia: Bagaimana Tubuh Kita Bekerja*. Surabaya : PT.Karya Pembina Swajaya.