

# **PENUNTUN PRAKTIKUM ANATOMI FISOLOGI MANUSIA**



**Disusun Oleh :  
TIM ANATOMI FISILOGI MANUSIA**



**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2020**

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
PERCOBAAN I : TUBUH SEBAGAI SATU KESATUAN .....	1
PERCOBAAN II : SEL DAN JARINGAN .....	9
PERCOBAAN III : SISTEM TRANSPORT DAN HOMEOSTATIS.....	13
PERCOBAAN IV : SISTEM RESPIRASI.....	18
PERCOBAAN V : SISTEM KARDIOVASKULER .....	20
PERCOBAAN VI : SISTEM KARDIOVASKULER part 2.....	30
PERCOBAAN VII : SISTEM EKSRESI.....	33
PERCOBAAN VIII : PANCA INDERA.....	36
PERCOBAAN IX : SISTEM PELIPUT.....	44

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tujuan dalam pembelajaran praktikum anatomi dan fisiologi manusia adalah mahasiswa mampu mengenal lebih dalam tentang anatomi dan fisiologi tubuh manusia dengan bantuan alat peraga laboratorium.

Dalam modul ini mahasiswa diminta untuk mempelajari ilmu pengetahuan tentang anatomi dan fisiologi manusia tentang konsep anatomi dan fisiologi manusia, sistem saraf, sistem kardiovaskuler, sistem pencernaan, sistem perkemihan, sistem respirasi, sistem integumen, dan sistem muskuloskeletal.

Kegiatan belajar dilaksanakan oleh mahasiswa dengan mengikuti langkah-langkah di bawah ini :

1. Bacalah setiap penjelasan dan kerjakan soal-soal latihan yang diberikan secara cermat.
2. Pelajari sekali lagi uraiannya, terutama pada bagian yang kurang paham, kemudian praktekkan setiap tindakan sesuai dengan petunjuk yang diberikan.

### **B. Kompetensi Dasar**

Peserta didik dapat menguraikan anatomi dan fisiologi tubuh manusia tentang sistem saraf, sistem kardiovaskuler, sistem pencernaan, sistem perkemihan, sistem respirasi, sistem integumen, dan sistem muskuloskeletal.

1. Peserta didik dapat menguraikan anatomi dan fisiologi tubuh manusia tentang sistem saraf.
2. Peserta didik dapat menguraikan anatomi dan fisiologi tubuh manusia tentang sistem indra.
3. Peserta didik dapat menguraikan anatomi dan fisiologi tubuh manusia tentang sistem muskuloskeletal.
4. Peserta didik dapat menguraikan anatomi dan fisiologi tubuh manusia tentang sistem pencernaan.

# **PERCOBAAN I**

## **TUBUH SEBAGAI SATU KESATUAN**

### **Tujuan Percobaan**

1. Mendapatkan gambaran tentang berbagai organ dalam tubuh, sistem-sistem fisiologik, organ-organ dalam setiap sistem, dan letak serta posisi yang sering digunakan dalam anatomi.
2. Mengenal struktur dan fungsi unit tubuh terkecil seperti sel.

### **Teori Singkat**

Tubuh manusia dengan kesembilan sistemnya (sistem kerangka, sistem otot, sistem saraf, sistem peredaran darah, sistem pernapasan, sistem pencernaan, sistem ekskresi, sistem endokrin dan sistem reproduksi) merupakan organisasi yang melaksanakan fungsinya secara simultan dan utuh. Tak satupun organ atau sistem tubuh dapat diabaikan dalam pengertian kesatuan ini. Di dalam anatomi (ilmu urai) dan fisiologi (ilmu faal) sistem dan organ dipelajari orang secara terpisah, sekedar untuk mempermudah dan menyederhanakan masalah.

Unit terkecil dari tubuh yang masih menjalankan fungsi yang lengkap adalah sel, dan tubuh manusia disusun sekitar seratus triliun sel. Setiap sel ini merupakan organisme yang mampu hidup, menjalankan reaksi-reaksi kimia dan memberikan kontribusinya dalam fungsi tubuh secara keseluruhan.

### **Bahan yang Digunakan**

1. Tikus putih jantan atau betina
2. Anestetik (urethane, eter atau kloroform)
3. Preparat awetan sel
4. Garam NaCl
5. Glukosa

## Prosedur Percobaan

### Anatomi

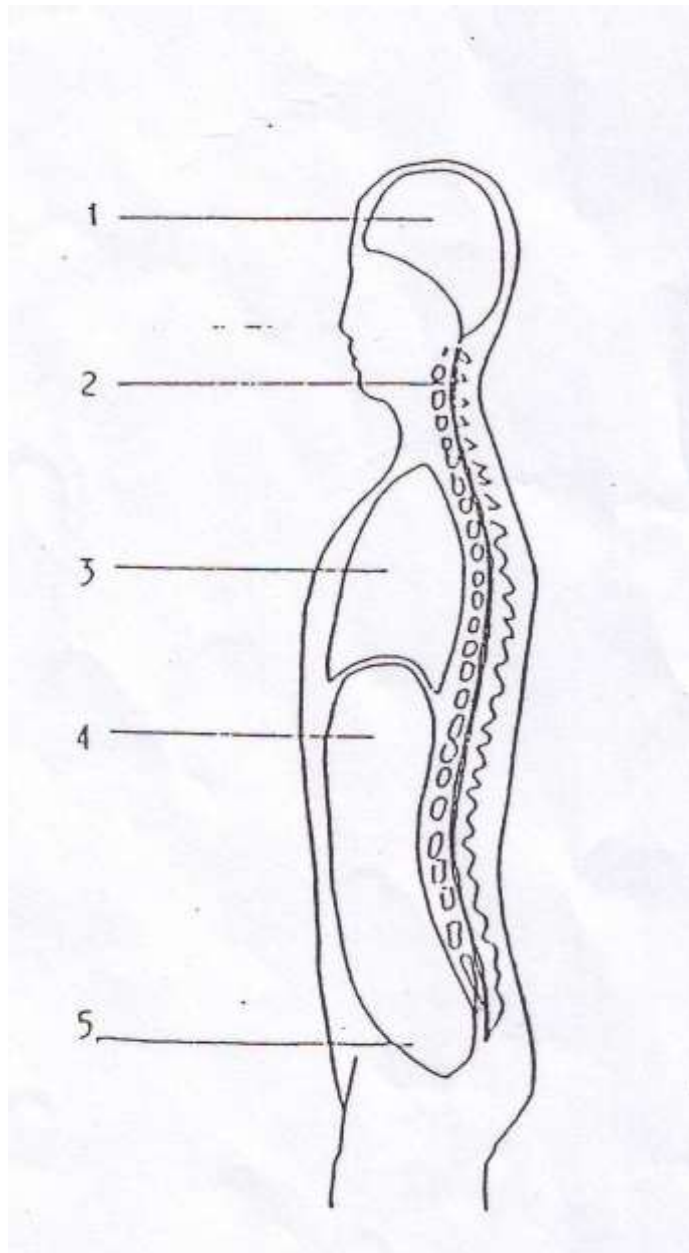
#### 1. Rongga-rongga tubuh

- a. Identifikasi ke 5 rongga tubuh manusia pada gambar I.1
- b. Kemudian dari model anatomi yang tersedia, identifikasi organ-organ yang terdapat dalam rongga, lalu lengkapi tabel berikut :

No.	Rongga	Organ dalam rongga	Sistem dimana organ terlihat
1.			
2.			

#### 2. Daerah-daerah tubuh

Lokasikan kesembilan daerah tubuh pada gambar I.2 : epigastrik, umbilical, hipogastrik (pubik), hipokondriak kiri, hipokondriak kanan, lumbar (lateral) kiri, lumbar (lateral) kanan, inguinal (iliak) kiri dan inguinal (iliak) kanan.



Gambar I.1. Rongga-rongga tubuh manusia

3. Terminologi anatomi

Posisi anatomi manusia adalah posisi tegak, lengan disamping badan, tapak tangan menghadap ke muka. Pemberian letak berbagai struktur badan, menggunakan posisi anatomi sebagai referensi.

- a. Pada gambar I.3 namai penampang-penampang tubuh
- b. Dari gambar I.4 temukan arah anak-anak panah dengan menggunakan istilah berikut:

anterior (ventral)	lateral
posterior (dormal)	external
superior	internal
inferior	proximal
medial (mesial)	distal

4. Anatomi tropografika (tikus)

- a. Korban seekor tikus putih jantan atau betina dengan cara membiusnya dengan takaran berlebihan suatu anestetik (eter, kloroform atau urethane).
- b. Menggunakan gunting bedah, buat guntingan midsagital dalam kulit sepanjang daerah abdomen dan torax. (Amati bagaimana letak kulit pada tubuh tikus).
- c. Gunting kulit secara lateral pada bagian anterior dan posterior dari torehan midsagital sehingga seluruh otot torso dipamerkan.
- d. Tusuk ujung gunting hati-hati ke dalam otot abdomen inferior dan buat torehan sepanjang rongga abdomen.
- e. Buat torehan lateral seperlunya untuk memamerkan organ dalaman.
- f. Buat sketsa dan identifikasi bagian-bagiannya minimal temukan bagian berikut :

diafragma	intestinum
muskulus messeter	colon
cor	anus
vena brachiocephalis	ureter
vena jugularis	vesica urinaria
aorta	uretra
arteria carotid	glandula tiroid

pulmo (2 lobus)

trachea

lien

gaster

hepar

pancreas

glandula suprarenalis

ovarium/testis

glandula submaxillaris

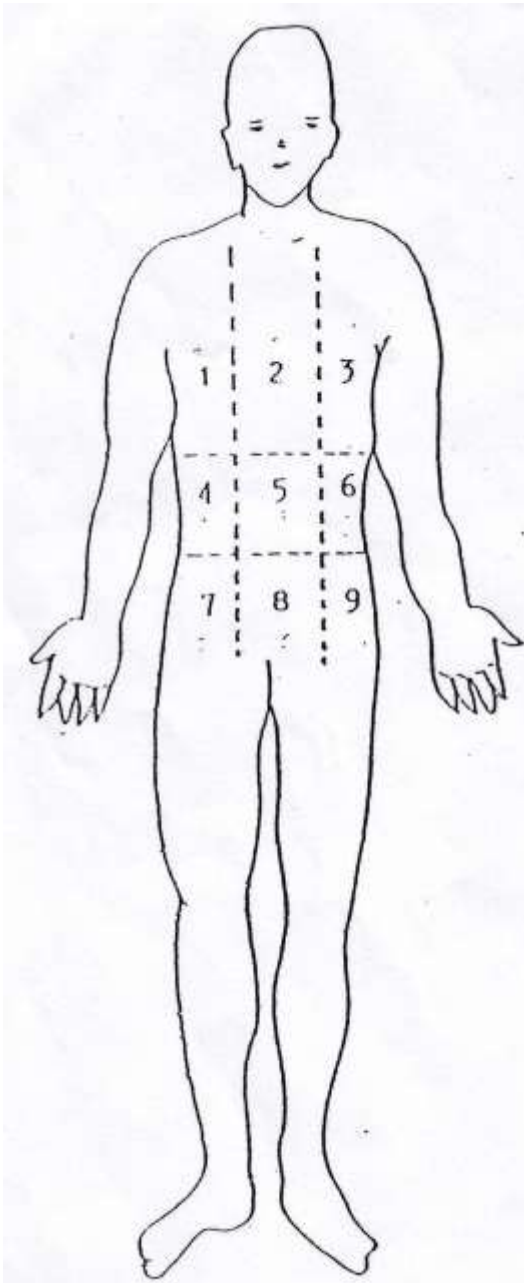
vena cava inferior

rectum

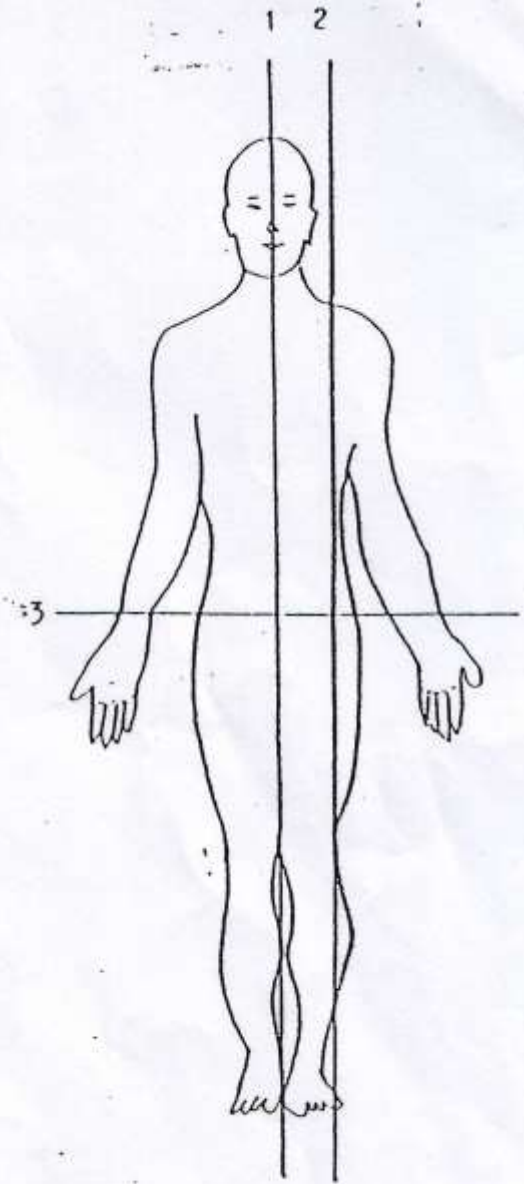
nervus vagus

5. Gunakan buku-buku sebagai referensi

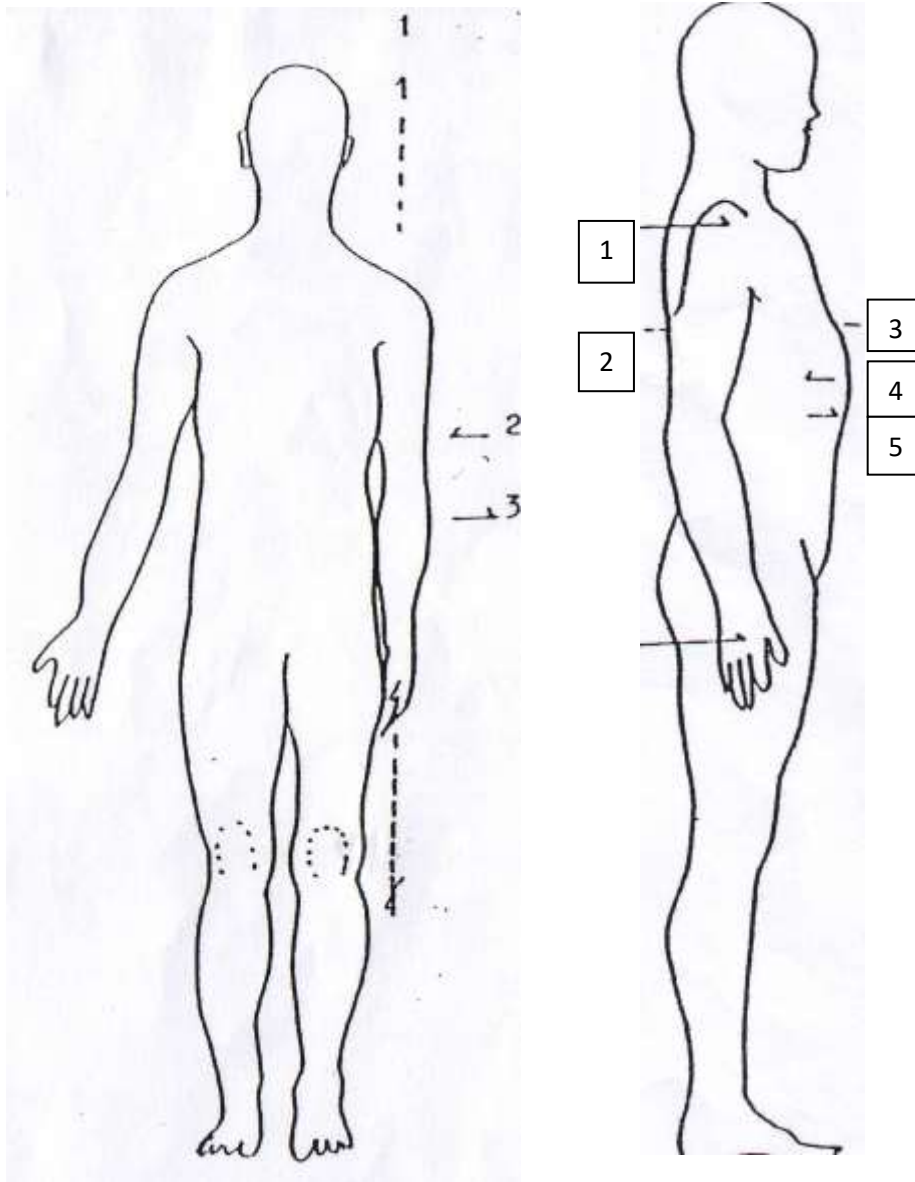




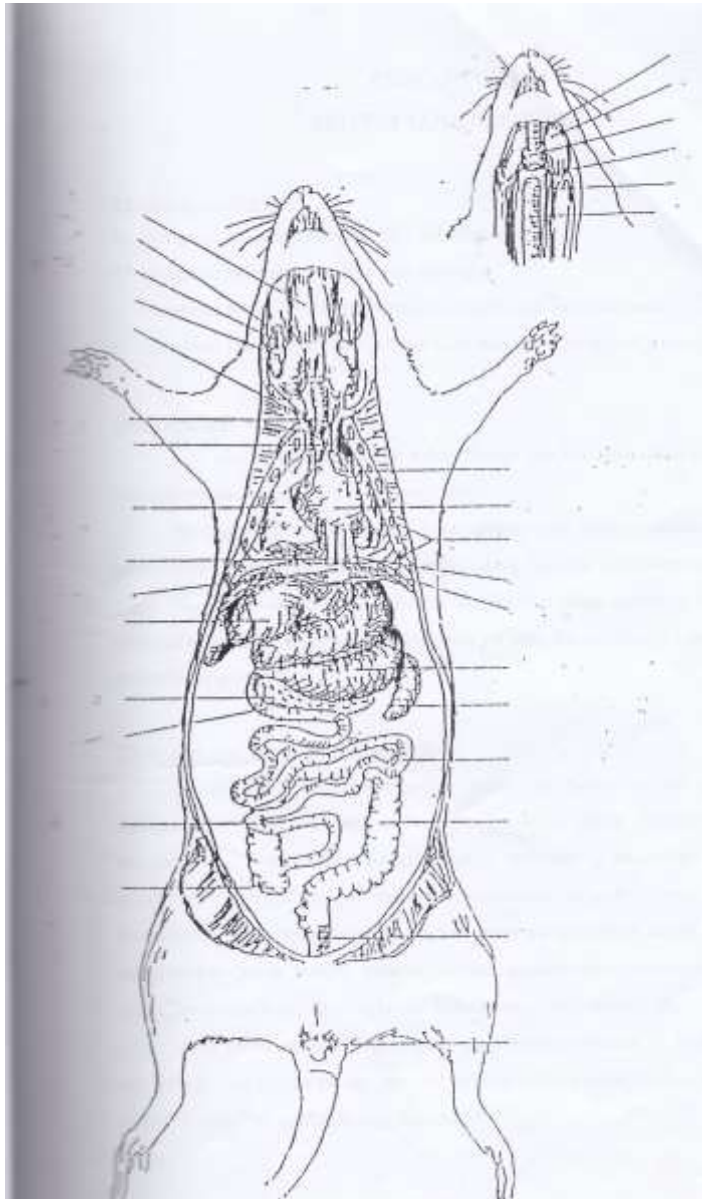
Gambar I.2. Lokasi daerah tubuh manusia



Gambar I.3. Penampang tubuh manusia



Gambar I.4. Posisi anatomi manusia



Gambar I.4. Posisi anatomi manusia

## PERCOBAAN II SEL DAN JARINGAN

### Tujuan Percobaan

1. Memahami bentuk dan bagian sel dan jaringan
2. Mampu membedakan sel untuk setiap jaringan

### Teori Singkat

Sel adalah unit terkecil dari makhluk hidup. Semua benda hidup baik hewan atau tumbuhan disusun oleh sel. Sel-sel ini berkumpul dan bergabung dengan adanya bahan antarasel diantaranya untuk membentuk jaringan seperti otot, tulang rawan dan saraf. Dalam keadaan tertentu beberapa jaringan bergabung dan membina organ seperti kelenjar, pembuluh darah, kulit dan lain-lain. Di alam ini kita dapat membagi sel ke dalam dua kelompok, yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Istilah prokariotik, dibangun dari kata pro dan karyon. Pro artinya sebelum dan karyon artinya inti. Jadi sel prokariotik artinya "sebelum inti".

Bagian sel dibagi 3 bagian penting, yaitu:

1. Membran sel adalah selaput yang membungkus seluruh isi sel.
2. Inti sel (nucleus) merupakan bagian utama yang mengatur seluruh kegiatan pada sel.
3. Sitoplasma adalah bagian yang mengisi seluruh bagian sel antara yang berada di dalam membran dan di luar inti sel.

Jaringan adalah kumpulan dari beberapa sel yang sejenis dan memiliki fungsi yang sama. Jaringan penting pada manusia dan hewan, antara lain:

- a. Jaringan Epitel yaitu jaringan yang melapisi permukaan tubuh bagian luar maupun dalam. Bentuk jaringan ini dibagi 3 yaitu jaringan epitel pipih, epitel silindris bersilia dan epitel kubus berlapis tunggal.
- b. Jaringan Otot yaitu jaringan yang tersusun atas sel-sel otot dan bersifat lentur, dibagi 3 yaitu :
  - a. Otot polos terdapat pada dinding alat-alat dalam.
  - b. Otot lurik terdapat pada rangka.
  - c. Otot jantung terdapat pada dinding jantung.

- c. Jaringan Syaraf yaitu jaringan yang tersusun atas sel-sel syaraf.
- d. Jaringan Ikat yaitu jaringan yang menghubungkan bagian tubuh satu dengan tubuh lain.
- e. Jaringan penyokong atau penunjang yaitu jaringan yang terdiri dari jaringan tulang lain yang dan memiliki berfungsi sebagai memberi bentuk tubuh selain rangka,melindungi bagian tubuh dan menguatkan tubuh.

**Bahan yang digunakan**

Menggunakan jaringan internet

**Prosedur Percobaan**

Ambilah gambar berbagai jaringan dari internet, kenali masing-masingnya, dan berilah nama pada bagian-bagiannya. Perhatikanlah perbedaan masing-masing sel untuk setiap jaringan tersebut.

## PERCOBAAN III SISTEM TRANSPORT DAN HOMEOSTATIS

### Tujuan Percobaan

1. Memahami pengertian sistem transport membran sel
2. Mampu membedakan mekanisme sistem transport membran sel
3. Memahami prinsip terjadinya homeostatis

### Teori Singkat

Salah satu fungsi dari membran sel adalah sebagai lalu lintas molekul dan ion secara dua arah. Molekul yang dapat melewati membran sel antara lain ialah molekul hidrofobik ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ), dan molekul polar yang sangat kecil (air, etanol). Sementara itu, molekul lainnya seperti molekul polar dengan ukuran besar (glukosa), ion, dan substansi hidrofilik membutuhkan mekanisme khusus agar dapat masuk ke dalam sel. Banyaknya molekul yang masuk dan keluar membran menyebabkan terciptanya lalu lintas membran.

### Transport Lintas Membran

Proses transport melalui membran terjadi melalui 2 mekanisme, yaitu transport aktif dan transport pasif. Transport pasif terjadi tanpa memerlukan energi sedangkan transport aktif memerlukan energi.

#### 1. Transpor Pasif

Transpor pasif merupakan suatu perpindahan molekul menuruni gradien konsentrasinya. Transpor pasif ini bersifat spontan. Difusi, osmosis, dan difusi terfasilitasi merupakan contoh dari transpor pasif. Difusi terjadi akibat gerak termal yang meningkatkan entropi atau ketidakteraturan sehingga menyebabkan campuran yang lebih acak. Difusi akan berlanjut selama respirasi seluler yang mengkonsumsi  $\text{O}_2$  masuk. Osmosis merupakan difusi pelarut melintasi membran selektif yang arah perpindahannya ditentukan oleh beda konsentrasi zat terlarut total (dari hipotonis ke hipertonis). Difusi terfasilitasi juga masih dianggap ke dalam transpor pasif karena zat terlarut berpindah menurut gradien konsentrasinya.

Transport pasif terbagi atas :

- a. Difusi sederhana; adalah peristiwa mengalirnya/berpindahannya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Contoh yang sederhana adalah pemberian gula pada cairan teh tawar. Lambat laun cairan menjadi manis. Contoh lain adalah uap air dari cerek yang berdifusi dalam udara
- b. Transport dengan difusi fasilitas; yaitu terjadi melalui carrier spesifik dan difusi ini mempunyai kecepatan transport maksimum ( $V_{max}$ ). Suatu bahan yang akan ditransport lewat cara ini akan terikat lebih dahulu dengan carrier protein yang spesifik, dan ikatan ini akan membuka channel tertentu untuk membawa ikatan ini ke dalam sel. Jika konsentrasi bahan ini terus ditingkatkan, maka jumlah carrier akan habis berikatan dengan bahan tersebut sehingga pada saat itu kecepatan difusi menjadi maksimal ( $V_{max}$ ).
- c. Transport lewat ion channel; khusus bagi ion-ion yang sulit ditransport secara difusi akibat muatan listriknya. Ion channel ini mempunyai sifat yang sangat selektif dan terbukanya channel tersebut akibat potensial listrik sepanjang membran sel dan melalui ikatan channel dengan hormon atau neurotransmitter.

## 2. Transpor aktif

Merupakan kebalikan dari transpor pasif dan bersifat tidak spontan. Arah perpindahan dari transpor ini melawan gradien konsentrasi. Transpor aktif membutuhkan bantuan dari beberapa protein. Contoh protein yang terlibat dalam transpor aktif ialah *channel protein* dan *carrier protein*, serta *ionophore*.

Transport aktif terbagi atas transport aktif primer dan sekunder. Transport aktif sekunder juga terdiri atas co-transport dan counter transport (*exchange*).

Transport aktif primer memakai energi langsung dari ATP, misalnya pada Na-K pump dan Ca pump. Pada Na-K pump, 3 Na akan dipompa keluar sel sedang 2 K akan dipompa ke dalam sel. Pada Ca pump, Ca akan dipompa keluar sel agar konsentrasi Ca dalam sel rendah.

#### **Transport sekunder co-transport**

Pada transport sekunder co-transport, glukosa atau asam amino akan ditransport masuk dalam sel mengikuti masuknya Natrium. Natrium yang masuk akibat perbedaan konsentrasi mengikutkan glukosa atau asam amino ke dalam sel, meskipun asam amino atau glukosa di dalam sel konsentrasinya lebih tinggi dari luar sel, tetapi asam amino atau glukosa ini memakai energi dari Na (akibat perbedaan konsentrasi Na). Sehingga glukosa atau asam amino ditransport secara transport aktif sekunder co-transport

#### **Transport sekunder counter-transport**

Pada proses counter transport/exchange, masuknya ion Na ke dalam sel akan menyebabkan bahan lain ditransport keluar. Misalnya pada Na-Ca exchange dan Na-H exchange. Pada Na-Ca exchange, 3 ion Na akan ditransport kedalam sel untuk setiap 1 ion Ca yang ditransport keluar sel, hal ini untuk menjaga kadar Ca intrasel, khususnya pada otot jantung sehingga berperan pada kontraktiitas jantung. Na-H exchange terutama berperan mengatur konsentrasi ion Na dan Hidrogen dalam tubulus proksimal ginjal, sehingga turut mengatur pH dalam sel.

#### **HOMEOSTATIS**

Homeostasis adalah suatu kondisi keseimbangan internal yang ideal, di mana semua sistem tubuh bekerja dan berinteraksi dalam cara yang tepat untuk memenuhi semua kebutuhan dari tubuh. Semua organisme hidup berusaha untuk homeostasis. Ketika homeostasis terganggu (misalnya sebagai respon terhadap stressor), tubuh mencoba untuk mengembalikannya dengan menyesuaikan satu atau lebih proses fisiologis dari mulai pelepasan hormon-hormon sampai reaksi fisik seperti berkeringat atau terengah-engah. Sebagai contoh sederhana dari homeostasis, tubuh manusia menggunakan beberapa proses untuk mengatur suhu agar tetap dalam rentang yang optimal untuk kesehatan. Kenaikan atau penurunan suhu tubuh mencerminkan ketidakmampuan untuk mempertahankan homeostasis, dan masalah terkait. Stres berat atau lama dapat menyebabkan ketidakseimbangan parah kondisi keseimbangan ini. Hal ini dapat menyebabkan tidak hanya tekanan psikologis tetapi juga gangguan psikosomatis.



**Bahan yang digunakan :**

- a. Kristal PK ( $\text{KMnO}_4$ )
- b. Larutan gula
- c. Larutan garam dapur
- d. Kulit ayam

**Prosedur Percobaan :**

- a. Difusi sederhana  
Ambil sejumlah air dalam bejana, lalu masukkan sekeping kristal PK ( $\text{KMnO}_4$ ) perhatikan apa yang terjadi. Catat waktu yang dibutuhkan sampai larutan menjadi homogen warnanya.
- b. Ambil suatu pipa transparan, ikatkan selebar kulit ayam membentuk membran pada satu ujung tabung, sedangkan yang lain biarkan terbuka. Ambil bejana, isi dengan larutan gula 10%, rasakan seberapa manis larutan gula ini dan catat. Celupkan ujung tabung yang ada membrannya dan telah diisi air suling ke dalam air gula. Selama 5 menit, kemudian taruh cairan yang ada dalam tabung sedikit ke indra perasa anda. Catat apa yang anda rasakan. Lanjutkan percobaan untuk waktu 10,15 dan 30 menit. Catat hasil pemeriksaan anda. Bandingkan dengan rasa larutan dalam bejana dan yang dalam tabung setiap periods pemeriksaan.
- c. Lakukan percobaan yang sama dengan menggunakan larutan garam dapur.

## PERCOBAAN IV

### SISTEM RESPIRASI (AUDIOVISUAL)

Sistem pernapasan (respiratory system) berfungsi untuk memenuhi keperluan oksigen dalam sel dan pengeluaran karbondioksida dari dalam sel. Sistem pernapasan membawa keperluan oksigen dan mengeliminasi karbondioksida dari dalam tubuh. Peran darah sangat penting dalam transport ke dua gas tersebut terutama dari dan ke paru-paru.

#### Tujuan Percobaan

##### A. Struktur alat respirasi

1. Mengingat lagi organ-organ utama pada sistem respirasi
2. Menentukan struktur dari daerah paru-paru untuk respirasi
3. Menjelaskan anatomi mikroskopis suatu alveoli

##### B. Ventilasi Pulmonal

1. Menghubungkan hukum Boyle dengan ventilasi
2. Mengidentifikasi otot yang dipakai selama respirasi
3. Memahami bagaimana perubahan volume pada rongga dada dapat menyebabkan perubahan tekanan yang mengakibatkan bernapas
4. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi resistensi jalur udara dan compliance paru-paru

##### C. Transport gas

1. Menjelaskan bagaimana  $O_2$  ditranspor di dalam darah
2. Menjelaskan bagaimana  $CO_2$  ditranspor di dalam darah
3. Memahami pengaruh  $PO_2$  dan  $PCO_2$  pada transport  $O_2$  dan  $CO_2$

##### D. Pertukaran gas

1. Menerapkan hukum gas pada hubungan tekanan parsial, solubilitas dan konsentrasi pada pertukaran gas.
2. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pernapasan eksternal dan internal.

#### E. Kontrol respirasi

1. Memahami bagaimana pusat respirasi mengontrol pernapasan untuk mempertahankan homeostatis.
2. Menentukan bagaimana  $PCO_2$ , pH,  $PO_2$  dan faktor-faktor lainnya mempengaruhi ventilasi.
3. Memahami hubungan pernapasan dengan pH darah
4. Menjelaskan faktor-faktor yang meningkatkan rangsangan ventilasi selama latihan olahraga.

#### **Prosedur Percobaan**

1. Buka CD program dengan mengklik **InsPhy-Respiratory 1.0**
2. Dengarkan baik-baik pengarahannya yang diberikan professor sampai selesai
3. Klik dua kali **InsPhy-Respiratory**
4. Arahkan kursor ke topic/bagian yang akan dipelajari seperti :
  - Respiratory Structure
  - Pulmonary Ventilation
  - Gas Exchange
  - Gas Transport
  - Control of Respiration

**Buat kesimpulan dari masing-masing yang Anda pelajari.**

## PERCOBAAN V

### SISTEM KARDIOVASKULER I

#### Tujuan Percobaan

1. Mengenal anatomi sistem peredaran darah, dan beberapa karakteristik darah manusia.
2. Mengenal fungsi sistem peredaran darah, baik darah sendiri maupun organ yang terlibat dalam sistem ini.
3. Mengetahui peran jantung dan darah dalam menjaga homeostatis.

#### Teori

Yang berperan dalam peredaran darah adalah jantung, arteri, vena, kapiler, pembuluh limfe dan darah serta limfe. Jantung berfungsi sebagai pompa mekanis, memompakan darah melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh, sedangkan fungsi darah adalah untuk tukar-menukar zat di dalam tubuh, baik zat yang berupa gas, uap air, elektrolit, zat organik maupun vitamin, hormon, dll.

Sistem limfe merupakan sistem penunjang bagi peredaran darah yang berfungsi mengembalikan protein dari jaringan ke dalam aliran darah, mengalirkan cairan limfe, menyaring cairan limfe serta membentuk sel darah putih jenis monosit (yang memiliki kemampuan fagositosis) dan limfosit (yang berperan dalam proses imunisasi). Aliran darah dipengaruhi oleh kerja jantung, diameter penampang pembuluh darah, resistensi aliran, elastisitas pembuluh, viskositas darah dan volume darah. Aliran darah dalam pembuluh ini menyebabkan timbulnya tekanan darah. Tekanan darah normal pada manusia adalah sekitar 120 mmHg/80 mmHg. 120 mmHg adalah tekanan darah sistole yakni tekanan darah waktu jantung berkontraksi maksimal, sedangkan 80 mmHg adalah tekanan darah diastole yakni tekanan darah dimana terjadi relaksasi pada waktu darah mengisi jantung. Pengaturan tekanan darah di bantu dengan adanya kemampuan vasokonstriksi dan vasodilatasi dari pembuluh darah yang dapat terjadi akibat rangsangan tertentu, baik yang bersifat kimiawi maupun yang bersifat fisika. Beberapa

zat kimia dalam tubuh misalnya bersifat sebagai vasokonstriktor (adrenalin, serotonin dan angiotensin) ataupun sebagai vasodilator (histamine).

Darah terdiri atas sel darah dan plasma darah. Sel meliputi sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan lempengan darah (trombosit). Plasma darah yang sebagian besar terdiri atas cairan, yang mengandung bahan padat albumin, globulin, fibrinogen, asam urat, keratin, kreatinin, glukosa, asam amino dan elektrolit. Berdasarkan jenis protein yang menyusun membran sel darah merah, maka darah digolongkan menjadi beberapa tipe.

Penggolongan ini penting karena protein ini sering menyebabkan reaksi antibodi. Tipe darah yang utama adalah A, B, O dan AB, yaitu memiliki atau tidak memiliki protein jenis A dan B yang sering disebut sebagai aglutinogen.

Aglutinogen ini akan menimbulkan aglutinasi dan hemolisis sel darah merah bila berhubungan dengan antibodi yang khas, sehingga penting diperhatikan pada proses transfusi. Menurut penggolongan di atas, golongan A memiliki aglutinogen B, golongan B jenis aglutinogennya A, sedangkan AB memiliki keduanya dan O tidak satupun. Antibodi yang dapat mengaglutinasi eritrosit terdapat dalam plasma dan disebut aglutinin. Aglutinin tipe Alpha mengaglutinasi sel tipe A (dimiliki oleh tipe B dan O), aglutinin tipe Beta yang dimiliki oleh golongan A dan O mengaglutinasi sel tipe B. Sebagai tambahan bagi keempat golongan di atas penggolongan menurut faktor Rh juga penting diperhatikan. Faktor Rh adalah sekelompok protein yang terdapat dalam eritrosit dari 85 % manusia kulit putih (disebut Rh positif) dan hampir 100 % pada manusia berkulit bewarna.

### **Alat dan Bahan**

#### Alat :

- a. Gambar-gambar anatomis
- b. Stethoscope
- c. Sfigmomanometer

d. Kapas

## **Prosedur Percobaan**

### **I. Jantung**

#### **A. Anatomi :**

1. Pelajari gambar yang tersedia (Gambar III. 1)
2. Lengkapi gambar tersebut dengan nama-nama terlampir
  - a. Katup tricuspidalis
  - b. Katup bicuspidus
  - c. Otot-otot papilari
  - d. Cabang arteri pulmonar kiri dan kanan
  - e. Cabang vena pulmonary kiri dan kanan
  - f. Aorta
  - g. Katup aorta
  - h. Katup pulmonary
  - i. Arteri pulmonary

#### **B. Fisiologi**

##### **1. Kecepatan jantung**

Denyut jantung dapat diraba pada daerah tubuh tertentu dimana terdapat arteri yang superfisial misalnya : ( a. carotid, a. temporalis, a. maxilaris dan a. radialis dengan menepatkan jemari tangan pada bagian-bagian tersebut).

Hitung kecepatan denyut jantung Saudara pada posisi-posisi berikut :

- a. Berbaring
- b. Duduk
- c. Berdiri
- d. Setelah latihan ringan (lari ditempat lebih kurang 20 langkah)
- e. Setelah latihan lebih berat (lari lebih kurang 50 langkah)

Catat kecepatan denyut ini dalam denyut/menit.

Catat pula hasil yang diperoleh oleh seluruh anggota kelas. Bahas hasil pengamatan Saudara.

## 2. Bunyi jantung

Kedua bunyi jantung, yakni sistolik dan diastolik, dapat didengar dengan menempatkan stethoscope :

- a. Ruang antar rusuk (intercostal) kiri kelima untuk bunyi histolik
- b. Ruang antar rusuk kiri kedua untuk bunyi diastolik

Dengarkan bunyi jantung Saudara dengan bunyi jantung dua anggota kelompok yang lain. Dengarkan bunyi jantung seorang anggota kelas setelah ia berlari ditempat sebayak 25 langkah, kemudian bandingkan dengan bunyi jantung normal.

## 3. Tekanan darah

Tekanan darah ditentukan dengan cara perabaan denyut nadi dengan cara auskultasi. Kedua cara ini menggunakan ban yang dililitkan dengan rapi pada lengan atas. Ban diikat dengan sedemikian sehingga tabung-tabung karet mengarah ke ban bawah. Lengan disandarkan pada meja.

- a. Cara perabaan denyut nadi

Tutup sekrup pentil pada bola karet yang dipegang dengan tangan kanan. Dengan ibu jari tangan kiri rabalah nadi pada pergelangan tangan yang akan diukur tekanannya. Berangsur-angsur kembangkan ban dengan memompa bola karet, dan perhatikan tekanan pada saat denyut nadi menghilang. Naikkan tekanan 10 mm lagi diatas tekanan nadi. Kini turunkan tekanan berangsur-angsur dengan cara perlahan-lahan membuka sekrup pentil. Tekanan manometer di saat munculnya kembali denyut nadi untuk pertama kali, adalah tekanan sistolik yang diukur.

- b. Cara auskultasi

Setelah mengikatkan ban pada lengan atas, tempatkan bel stethoscope pada percabangan arteri brachial menjadi arteri ulnaric dan arteri radialis.

Naikkan tekanan dalam ban, sehingga aliran dalam a. radialis dan a. ulnaris dihambat. Kini turunkan tekanan berangsur-angsur dengan membuka sekrup pentil, dan catat tekanan dimana bunyi terdengar untuk pertama kalinya. Ini merupakan tekanan sistolik. Turunkan terus tekanan dalam ban, sampai pada suatu bunyi tidak terdengar lagi. Tekanan yang terbaca pada saat bunyi hilang ini adalah tekanan diastolik. Lakukan pengukuran terhadap 2 anggota dari masing-masing kelompok, seorang wanita dan seorang pria menurut posisi dan kegiatan yang tercantum dalam tabel di bawah.

Catat data yang diperoleh dari seluruh kelas, hitung rata-rata untuk seluruh kelas dan hitung deviasi bakunya. Dari data yang terkumpul, amati apakah ada perbedaan antara tekanan darah wanita dengan pria.

### TABEL

Tekanan darah dari 2 anggota kelompok, diukur dengan cara auskultasi.

Posisi/kegiatan	Tekanan darah angg. wanita	Tekanan darah angg. pria
Duduk		
Berbaring		
Berbaring kaki 90 % tubuh		
Berdiri		
Kerja otak		
Gerak badan selama 1 menit		

## II. Pembuluh darah

Pelajari gambar 2 dan 3 berikut ini.



Lengkapi dengan nama-nama arteri dan vena utama dalam tubuh.

Gambar III. 2 : Arteri utama tubuh manusia

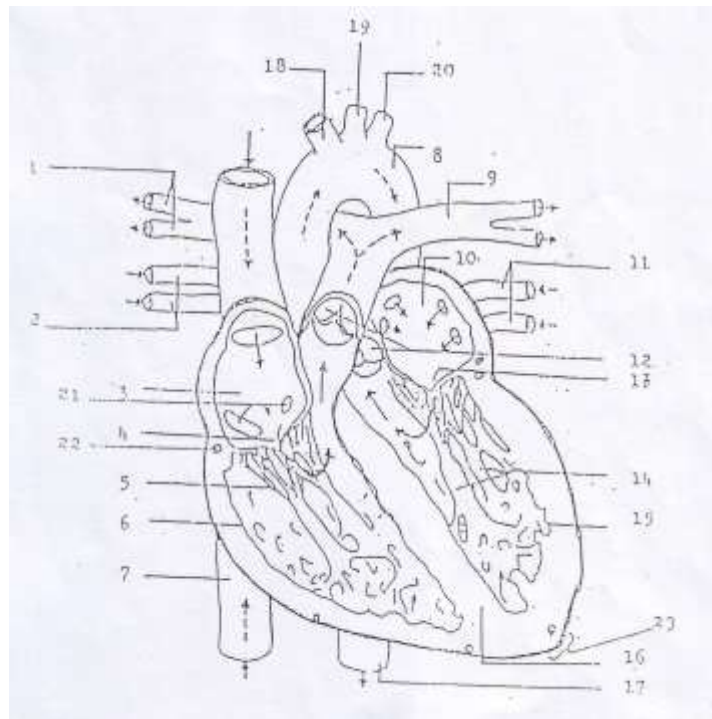
- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| a. aorta                        | a. renal                |
| a. bachiocephalis (innominatus) | a. mesentrica           |
| a. subclavia                    | a. illiaca (cammon)     |
| a. axilaris                     | a. illiaca internal     |
| a. brachialis                   | a. femoralis            |
| a. radialis                     | a. femoralis internal   |
| a. ulnaris                      | a. poplitealis          |
| a. digitalis                    | a. tibialis             |
| a. carotid (common)             | a. plantar arch         |
| a. carotid external             | a. celiac               |
| a. carotid internal             | a. mesenterica superior |
| a. volar arch                   |                         |

Gambar III. 3 : Vena-vena utama tubuh manusia

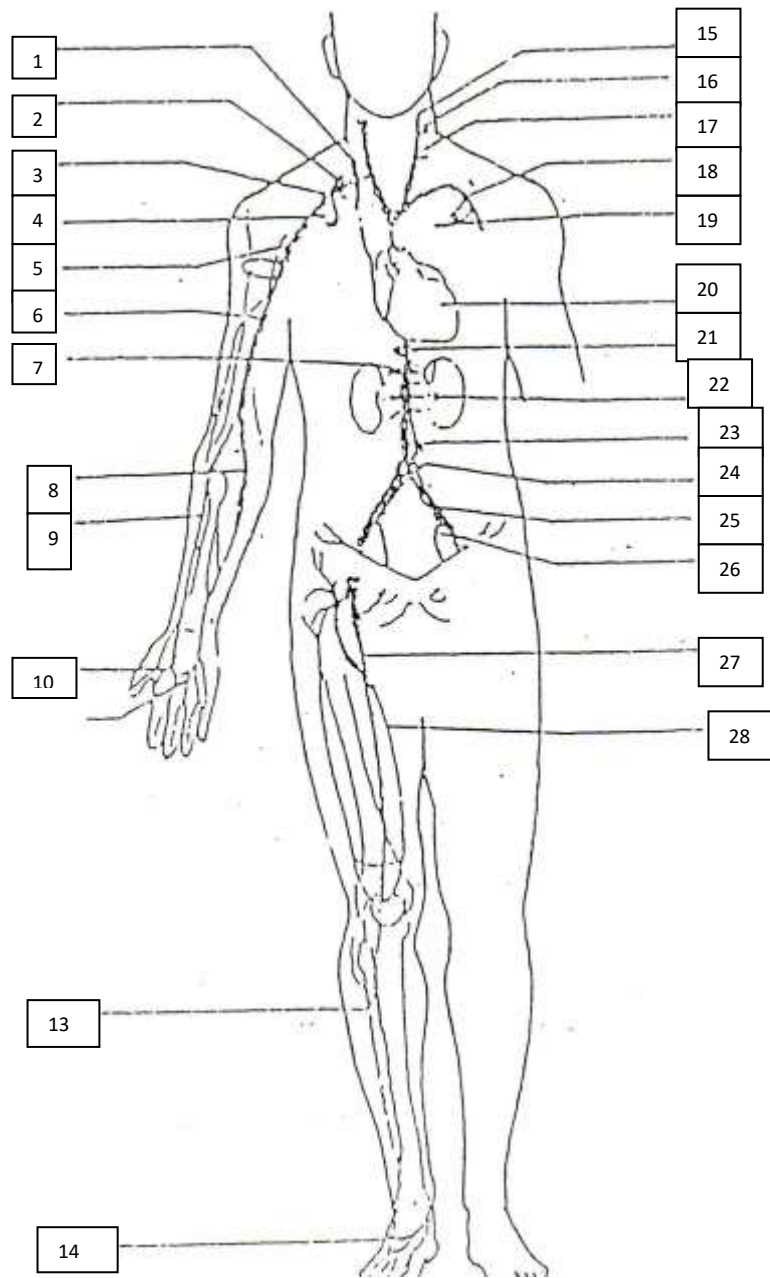
- |                       |                  |                     |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| v. cava superior      | v. brachialis    | v. renal            |
| v. cava inferior      | v. radialis      | v. illiaca (common) |
| v. jugularis external | v. ulnaris       | v. illiaca external |
| v. jugularis internal | v. cephalis      | v. femoralis        |
| v. innominatis        | v. basilicus     | v. poplitealis      |
| v. subclavia          | v. antecubitalis | v. tibialis         |
| v. axillaris          | v. hepatica      | v. saphena          |

Hyperimia

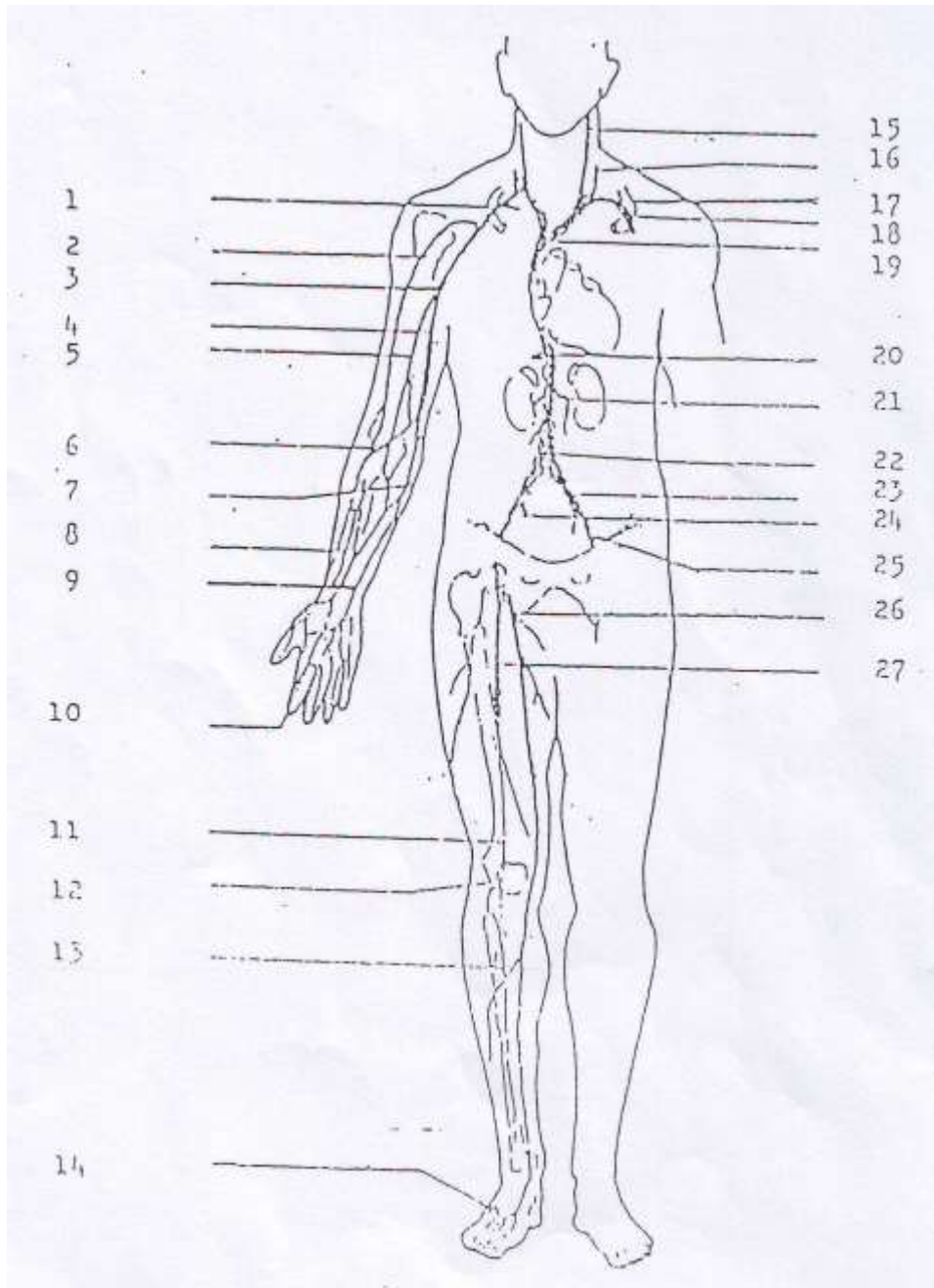
- a. Ikatkan seutas benang di atas sendi kedua pada sebuah jari tangan Saudara. Biarkan beberapa menit, kemudian amati peristiwa yang terjadi : perubahan warna, perubahan ukuran, perubahan suhu. Jenis hyperemia apa yang terjadi disini ?
- b. Rendam sebuah jari tangan Saudara dalam air panas (dengan suhu tertinggi yang dapat Saudara tahan). Amati perubahan warna, ukuran dan suhu yang terjadi. Tipe hyperemia apa yang berlangsung di sini. Peristiwa fisiologis apa yang menyebabkannya. Catat perbedaan gejala yang timbul antara kedua jenis hyperemia.



Gambar III. 1. Anatomi Jantung



Gambar III.2 Arteri-arteri utama dalam tubuh



Gambar III.3. Vena-vena utama dalam tubuh

### **Pertanyaan !**

1. Sebutkan 2 kelainan fungsi klep jantung yang dapat menimbulkan bunyi yang abnormal.
2. Sebutkan perbedaan antara struktur arteri dan vena.
3. Bila katup bicuspidus memperlihatkan kebocoran, bagaimana pengaruhnya terhadap tekanan sistolik ? Apa alasannya ?
4. Gaya apa yang menyebabkan darah tetap mengalir pada saat ventrikel dalam keadaan relaks ?
5. Bagaimana tekanan darah dalam keadaan shock anafilaktik dan toksemia kehamilan ? Mengapa terjadi hal yang demikian ?
6. Berikan istilah untuk hal-hal berikut :
  - a. Pertambahan sel darah putih
  - b. Pengurangan sel darah merah
  - c. Pengurangan sel darah putih
7. Apa arti dan guna dari penentuan hematokrit dan jumlah differensial ?
8. Apa arti dari anemia ? Sebutkan beberapa keadaan yang dapat menyebabkan anemia.
9. Bagaimana pengaruh pengurangan sel darah terhadap waktu pendarahan ?

## PERCOBAAN VI

### SISTEM KARDIOVASKULER II

Sistem peredaran darah adalah suatu sistem pergerakan darah di dalam tubuh yang berfungsi untuk membawa bahan-bahan yang diperlukan ke seluruh jaringan dan bahan buangan (hasil metabolisme) dari jaringan ke organ ekskresi. Peredaran darah di dalam tubuh manusia dibagi kepada peredaran darah sistemik yaitu peredaran darah yang bermula dari jantung melalui arteri dan diedarkan ke seluruh jaringan, dan peredaran darah pulmonary yaitu peredaran darah dari jantung melalui arteri pulmonary yang khusus ke paru-paru. Dalam peredaran sistemik, oksigen diberikan dari darah ke jaringan sedangkan karbondioksida dari jaringan akan masuk ke dalam darah dan dibawa kembali ke jantung melalui vena cava. Dalam peredaran pulmonary, darah yang mengandung karbondioksida yang berasal dari jantung akan di bawa ke paru-paru melalui artery pulmonary dan digantikan dengan oksigen dan di bawa kembali ke dalam jantung melalui vena pulmonary.

#### Tujuan Percobaan

1. Jantung
  - A. Anatomi jantung
    - a. Mengulangi anatomi jantung
    - b. Mengulangi aliran pulmonary dan sistemik
    - c. Mengulangi anatomi sel-sel otot jantung
  - B. Sistem konduksi intrinsik
    - a. Mengidentifikasi komponen-komponen pada sistem konduksi intrinsik
    - b. Mengetahui bahwa sistem konduksi intrinsik mengkoordinasikan aktivitas jantung melalui penentuan arah dan kecepatan depolarisasi jantung.
  - C. Potensial aksi jantung
    - a. Untuk memahami dasar-dasar ion (listrik) potensial pacu jantung dan potensial aksi pada sel autoritmik jantung.
    - b. Memahami dasar-dasar ionik (listrik) potensial aksi pada suatu kontraksi jantung.

- c. Memahami bahwa autoritmik dan sel-sel kontraktil adalah berpasangan secara elektrik dengan arus yang mengalir melalui celah penghubung.
- D. Siklus jantung
- a. Menyebutkan fase-fase siklus jantung pada order konsekutif
  - b. Mengenal bahwa perubahan tekanan menentukan kerja katup dan arah aliran darah jantung.
  - c. Menghubungkan ECG dan bunyi jantung dengan kejadian siklus jantung.
- E. Cardiac output (curah jantung)
- a. Mengenal variasi cardiac output dengan daya laju jantung dan volume sekuncup.
  - b. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memodifikasi laju jantung dan volume sekuncup untuk menandai bagaimana ia mengubah cardiac output.
2. Pembuluh darah
- A. Struktur dan fungsi pembuluh darah
- a. Menggambarkan struktur umum dinding pembuluh darah
  - b. Membandingkan tipe pembuluh darah
  - c. Menghubungkan tekanan darah pada berbagai bagian sistem pembuluh dengan berbagai struktur pembuluh darah.
- B. Pengukuran tekanan darah
- a. Memahami terminologi yang berhubungan dengan penentuan tekanan darah.
  - b. Memahami bunyi yang terdengar selama mengukur tekanan darah
- C. Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah
- a. Memahami tentang faktor-faktor yang mempengaruhi resistensi perifer dan dengan demikian sekaligus pengaruhnya pada tekanan.
  - b. Memahami hubungan elastisitas, volume darah dan cardiac output mempengaruhi tekanan darah.
- D. Regulasi tekanan darah
- a. Membandingkan mekanisme jangka pendek yang bertanggung jawab pada peningkatan tekanan darah dan mekanisme penurunannya.
  - b. Memahami proses pengaturan jangka panjang tekanan darah rendah

- c. Menggambarkan pengaruh jangka pendek dan jangka panjang dari peningkatan osmolaritas terhadap tekanan darah.
- E. Autoregulasi dinamika pembuluh
- a. Menjelaskan pentingnya autoregulasi
  - b. Menyebutkan faktor-faktor fisika dan kimia yang bertindak sebagai autoregulasi perangsang pada beberapa jaringan.
  - c. Menggambarkan maksud transport berbagai cairan melintasi dinding pembuluh kapiler.
  - d. Menjelaskan faktor-faktor yang menentukan jumlah dan arah aliran cairan melintasi dinding pembuluh.

**Prosedur Percobaan**

1. Buka CD program dengan mengklik **IntPhys-Cardiovascular 1.1**
2. Dengarkan baik-baik pengarahannya yang diberikan Profesor sampai selesai
3. Klik dua kali **IntPhys-cardiovascular**
4. Arahkan kursor ke topik atau bagian yang akan di pahami kearah jantung atau pembuluh darah seperti :

<b>Cardiovascular System</b>	
<u><b>The Heart</b></u>	<u><b>Blood Vessels</b></u>
<b>Anatomi Review</b>	<b>Anatomi Review</b>
The heart	Blood vessel structure and function
<b>Intrinsic Conduktion system</b>	<b>Measuring blood pressure</b>
<b>Cardiac Action Potensial</b>	<b>Factor that affect blood pressure</b>
<b>Cardiac Cycle</b>	<b>Blood pressure regulation</b>

Buatlah kesimpulan dari masing-masing yang Anda pelajari !



## **PERCOBAAN VII**

### **SISTEM EKSRESI**

#### **Tujuan Percobaan**

Setelah praktikum objek ini diharapkan praktikan dapat :

1. Memberi nama organ-organ dan bagian organ ekskresi
2. Menjelaskan fungsi masing-masing organ tersebut
3. Menjelaskan fungsi dan cara kerja nefron
4. Menjelaskan pH dan komposisi urin.
5. Menjelaskan pengaruh air, gula, air teh dan olahraga terhadap pembentukan urin.

#### **Teori**

Organ sistem ekskresi terdiri dari 2 ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra. Masing-masing ginjal mengandung lebih kurang 1 juta unit fungsional terkecilnya yaitu nefron. Nefron terdiri dari glomerulus, tubula proksimal, loop henle, tubula distal dan saluran pengumpul.

Proses pembentukan urin terdiri dari ultra filtrasi cairan plasma di glomerulus, reabsorpsi air dan elektrolit di tubula dan sekresi elektrolit serta zat-zat tertentu oleh sel tubula dan saluran pengumpul. Urin yang terbentuk akan dikirim ke bagian ureter melalui pelvis, dikumpulkan dikantong kemih untuk kemudian dikeluarkan melalui ureter. Beberapa hormon mempengaruhi dan mengatur proses pembentukan urin.

Komposisi urin memberikan petunjuk akan keadaan kesehatan seseorang seperti gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, protein, fungsi hati dan fungsi ginjal sendiri yaitu sebagai alat ekskresi, membersihkan darah dari produk metabolisme dan zat-zat lain yang tidak berguna.

## Prosedur Percobaan

### 1. Alat dan bahan

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| a. Erlenmeyer    | f. Air teh         |
| b. Gelas piala   | g. Air gula        |
| c. Pipet         | h. Aqua            |
| d. Tabung reaksi | i. Benedict        |
| e. Urin          | j. $\text{FeCl}_3$ |

### 2. Cara Kerja

Lima orang praktikan dalam masing-masing kelompok diminta berpartisipasi dalam percobaan ini dan akan melakukan hal-hal berikut :

- 1 orang meminum  $\frac{1}{2}$  liter air minum.
- 1 orang meminum 1 gelas air teh + 25 % gula.
- 1 orang meminum 1 gelas air larutan gula 25 %.
- 1 orang melakukan olahraga dengan berlari-lari sekitar 10 menit.
- 1 orang lainnya sebagai kontrol.

Catat :

- Waktu pembentukan urin.
- Volume urin.
- Periksa pH, BJ, warna untuk menentukan ada atau tidaknya glukosa atau keton.
- Tabelkan hasil pengamatan saudara.

### **Pemeriksaan glukosa**

Ambil 5 ml larutan benedict + 2 tetes urin dididihkan selama 5 menit di waterbath lalu tentukan angka glukosa :

- a. Negativ bila warna biru berawan.
- b. + bila bewarna kuning kebiruan-hijau (mengandung 0,01-0,03 g %).
- c. ++ bila warna hijau gelap (mengandung 1-1,5 g %).
- d. +++ bila bewarna kuning (mengandung 1,5-2,5 g %).
- e. ++++ bila bewarna orange merah (mengandung 2,5-4 g %).

### **Pemeriksaan keton**

Ambil 5 ml urin + 5 tetes larutan  $\text{FeCl}_3$ , (+) bila terbentuk warna merah anggur.

## **PERCOBAAN VIII**

### **PANCA INDERA**

#### **Tujuan Percobaan**

Mengenal mekanisme fisiologi dan sifat-sifat indera.

#### **Teori Singkat**

Dalam rangka menjaga homeostatis fungsi-fungsi tubuh, tersedia banyak mekanisme dalam tubuh makhluk hidup. Dikenal pula indera-indera yang berperan dalam mengenali perubahan-perubahan dalam lingkungan dimana tubuh berada, sehingga dengan segera dapat dilakukan pertahanan atau penyesuaian disaat diperlukan. Pada manusia dikenal mekanisme demikian yakni dengan 5 indera yang jika disebut menurut urutan vitaliasnya adalah sebagai berikut : indera **penglihatan, pendengaran, sentuh, rasa, dan bau.**

#### **Bahan dan Alat yang digunakan**

##### **A. Bahan**

- larutan kinin sulfat
- larutan sukrosa
- larutan asam asetat
- larutan natrium klorida
- larutan asam klorida
- kapas
- kamfer
- minyak permen/minyak cengkeh

##### **B. Alat**

- model anatomis telinga
- model anatomis mata
- pengukur pupil mata
- lampu senter
- pipet tetes
- kartu snellen
- garpu tala
- jam/stopwatch
- penutup mata
- penutup hidung

#### **Prosedur Percobaan**

##### **I) Penglihatan (visi)**

###### **1. Anatomi Mata**

Temukan bagian-bagian berikut pada model mata manusia kemudian cantumkan bagian tersebut pada gambar VI.1, diantaranya :

- Sklera
- Nervus opticus
- Cornea
- Conjungtiva
- Otot-otot mata akstrinsik
- Badan vitreous
- Lensa mata
- Retina
- Iris
- Bintik buta

Dan juga lengkapi gambar VI.2 yang merupakan organisasi seluler retina.

## 2. Fisiologi Penglihatan

### a. Reflek Akomodasi

1. Ukur pupil mata dan amati adanya perbedaan ukuran pupil mata dibawah sinar biasa dan sinar terang.
2. Ukur pula pupil mata bila mata melihat objek pada jarak 5 m atau 20 cm.

### b. Titik dekat

1. Fokuskan mata pada objek berjarak 1 meter (misalnya pensil).
2. Perlahan gerakkan objek (pensil) mendekati mata sampai objek terlihat berganda. Gerakkan kembali menjauh sampai objek tampak lagi sebagai objek tunggal. Jarak ini disebut **titik dekat untuk akomodasi**.

### c. Bintik Buta

Bintik buta adalah area pada retina dimana saraf-saraf optis dan pembuluh darah meninggalkan retina dengan demikian tidak memiliki reseptor visual.

1. Tutup mata kiri, fokuskan mata kanan pada gambar salib (+) dengan jarak 60 cm.

2. Dengan mata kanan tetap berfokus pada tanda salib, gerakkan gambar ini mendekati mata. Pada jarak tertentu bintik-bintik hitam akan hilang, tapi muncul kembali pada jarak yang lebih dekat. **Hitung jarak ini.**

d. Ketajaman penglihatan

Uji ketajaman penglihatan dengan kartu snellen yang ditentukan pada jarak yang ditentukan. Ketajaman penglihatan dapat dinyatakan sebagai berikut ;

$$V = d / D, \text{ dimana}$$

V = ketajaman penglihatan

d = jarak dimana huruf dapat dilihat dengan jelas (dapat dibaca)

D = jarak dimana huruf seharusnya dapat dibaca (mata normal)

## II). Kecap (rasa)

### Distribusi reseptor kecap

Larutan berikut merupakan larutan yang memiliki rasa pada nilai ambang rasa lidah ( pada rata-rata orang), tentukan lokasi reseptor untuk empat jenis rasa pada lidah, kemudian gambarkan masing-masing lokasi tersebut :

- Larutan kinin sulfat
- Larutan sukrosa
- Larutan asam asetat
- Larutan natrium klorida

Setiap kali setelah mengecap satu rasa, kumurlah dengan air tawar.

## III). Fisiologi Pendengaran

### 1. Ketajaman pendengaran

- Pada saat melakukan uji ini ruangan harus sepi.
- Letakkan sebuah jam yang berdetak pada telinga kanan salah satu anggota kelompok ( mata harus tertutup dan telinga kiri disumbat dengan kapas).
- Jauhkan jam perlahan-lahan, kemudian tentukan jarak dimana detak jam tepat tak terdengar lagi.

- Jauhkan jam tersebut sedikit lagi, kemudian perlahan-lahan dekatkan kembali pada telinga. Tentukan jarak dimana detak jarum jam tepat terdengar kembali. Apakah jarak yang diperoleh dengan kedua cara tersebut diatas sama besar?
- Lakukan hal yang sama pada telinga kiri dengan telinga kanan yang tersumbat.
- Bandingkan ketajaman pendengaran telinga kiri dan telinga kanan.

## **2. Uji weber**

- Uji ini merupakan salah satu uji untuk menentukan ketulian. Uji ini tidak dilakukan pada ruangan sepi.
- Pukulkan garpu tala pada lutut saudara, kemudian gigit garpu tala ini diantara gigi dengan bibir terbuka.
- Orang dengan pendengaran normal akan melokalisir suara yang terdengar seakan berasal dari posisi median.
- Bila seorang menderita ketulian konduksi pada satu telinga, suara ini akan lebih jelas terdengar pada telinga tersebut (apa sebabnya?).
- Bila ketulian saraf yang diderita pada salah satu telinga, maka suara ini akan lebih jelas terdengar di telinga yang normal ( apa sebabnya ? )
- Untuk mendapatkan keadaan serupa ketulian konduksi, lakukan percobaan ini dengan satu telinga tersumbat kapas.

## **3. Uji keseimbangan**

- Salah satu anggota kelompok berdiri tegak, kemudian merapatkan kakinya dan menutup matanya.
- Dalam keadaan demikian, catat apakah ia sanggup berdiam selama 5 menit tanpa gerak.
- Bila alat keseimbangan dalam keadaan tidak baik, maka seseorang tidak sanggup memelihara keseimbangan.

## **4. Lengkapi tabel berikut**

Tulislah komponen dari telinga bagian luar dan telinga bagian dalam beserta fungsinya pada tabel berikut :

Komponen Alat Pendengaran	FUNGSI

#### IV). Indera penciuman

##### 1. Adaptasi Penciuman

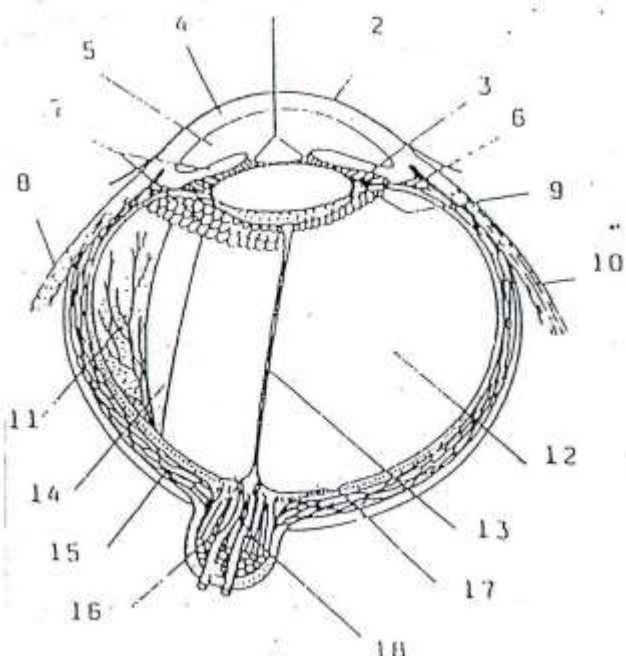
- Tutup mata dari salah satu anggota kelompok
- Cium kamfer pada satu lubang hidung (lubang hidung lainnya ditutup), apakah bau tersebut langsung tercium ? Catat !
- Bila diciumkan terus menerus, catat waktu yang dibutuhkan sampai subjek tak dapat lagi mendeteksi bau tersebut (waktu adaptasi).
- Langsung minta kepada subjek agar ia membedakan/mengenali bau minyak permen dan minyak cengkeh dengan lubang yang telah di adaptasi tadi.
- Catat pengamatan saudara dan cari landasan teorinya.
- Lakukan percobaan tersebut pada satu lubang hidung yang lainnya, dan catat pengamatan saudara.

##### 2. Transmisi Impuls Penciuman

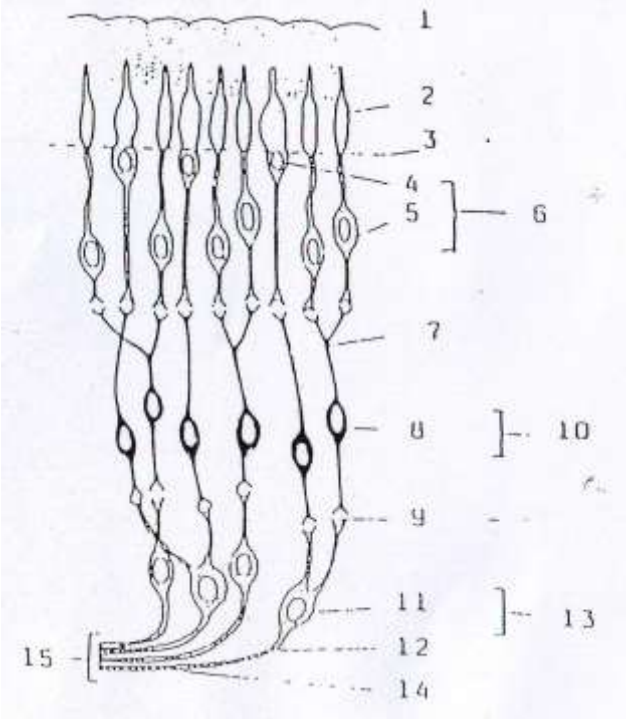
Gambarkan transmisi impuls penciuman manusia secara skematis.



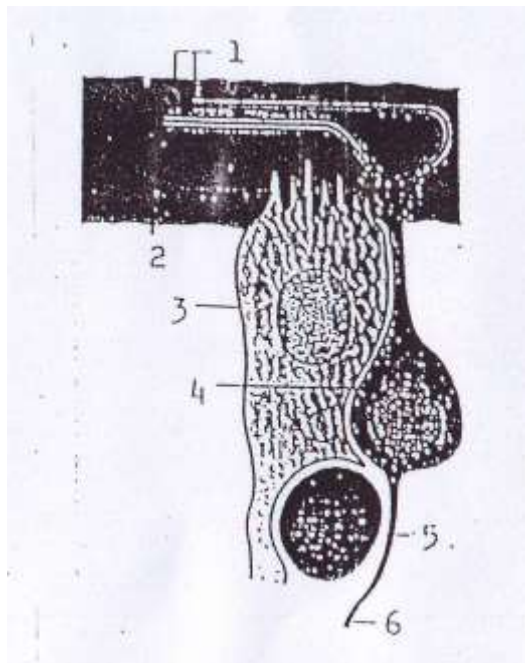
Lengkapi Gambar Berikut :



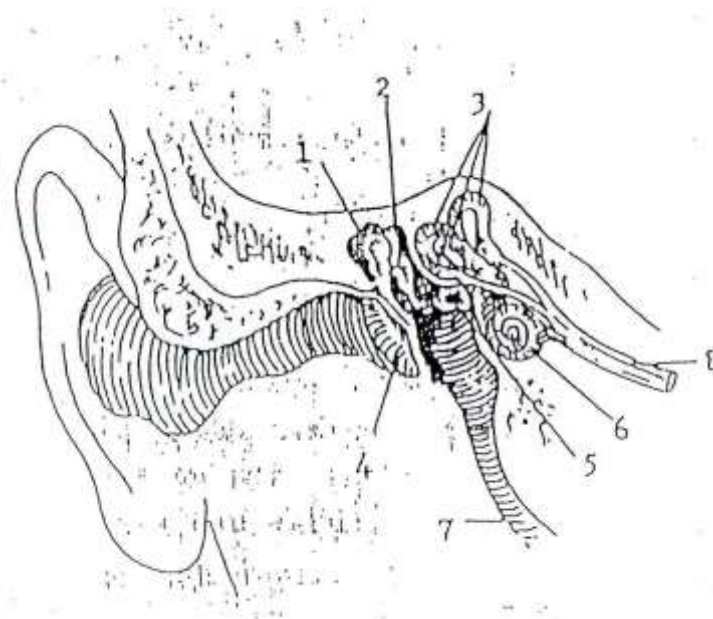
Gambar VI.1. Penampang sagital mata



Gambar VI.2. Organisasi seluler retina



Gambar VI.3. Sel epitel ofaktorius



Gambar VI.4. Bagian-bagian dari telinga

## PERTANYAAN

1. Apa yang dimaksud dengan akomodasi? Otot-otot mana yang terlihat dalam akomodasi ini dan bagaimana kerjanya?
2. Bagaimana terjadinya bentuk dan posisi iris pada akomodasi untuk melihat.
3. Apakah yang dimaksud dengan : Presbyopia, myopia, hipermetropia, emmetropia ?
4. Bagaimana mengoreksi kelainan – kelainan ini ?
5. Sebutkan bagian-bagian dari gambar VI.2 dan jelaskan peranan bagian-bagian pada retina di dalam menyadari perubahan sensasi cahaya dan warna ?
6. Jelaskan perubahan kimia apa dalam menerima sensasi cahaya dan warna ?
7. Apa sesungguhnya yang terjadi pada keadaan buta warna, dan organ apa dari mata yang mengalami kelainan pada keadaan buta warna tersebut ?
8. Apakah yang terjadi pada keadaan buta warna merah hijau ?
9. Buatlah bagan lidah dan sebutkan bagian-bagian yang memiliki dan yang tidak memiliki reseptor ?
10. Apakah yang dimaksud dengan decibel dan decibel zero pada sistem pendengaran ?
11. Jelaskan fungsi dan bagian-bagian dari organ Corti ?
12. Jelaskan bagian dan fungsi Olfactari membran ?
13. Kemukakan rute impuls saraf pada penglihatan, kecap (rasa), pendengaran dan penciuman ?

## **PERCOBAAN IX**

### **SISTEM PELIPUT**

#### **TUJUAN PERCOBAAN**

1. Mengenal struktur dan fungsi peliput
2. Mempelajari beberapa karakterisasi sensasi pada kulit
3. Mempelajari beberapa bagian kulit manusia

#### **TEORI SINGKAT**

Sistem peliput meliputi kulit, turunan kulit (seperti kuku, kelenjer dan rambut), serta beberapa jenis reseptor khusus. Kulit terdiri dari dua lapisan utama yaitu epidermis (kutikula) dan dermis (korium atau kulit sebenarnya). Pada kulit tebal terdapat 5 daerah epidermis yang disusun mulai dari yang paling dalam yaitu stratum germinativum, stratum spinosa, stratum granulosum, stratum lucidum dan stratum corneum.

Dermis (corium), seperti halnya epidermis, bervariasi dalam ketebalannya pada daerah tubuh yang berbeda, misalnya kulit paling tebal (5-6 mm) terdapat pada telapak kaki. Bagian kulit ini terdiri dari masa jaringan ikat dan serabut-serabut elastis, memiliki banyak pembuluh darah, saraf dan limfatik melewati dermis.

Pelengkap kulit termasuk rambut, kuku, kelenjer sudoriferous (kelenjer keringat) dan kelenjer sebaceus (minyak).

Jaringan dibawah kulit (lapisan subkutan mengandung sel-sel lemak, jaringan ikat, pembuluh darah, limfatik dan saraf. Jaringan ini menghubungkan kulit dan jaringan yang lebih dalam. Jika serabut penghubung ini longgar ( seperti pada leher ), kulit dapat digerakkan dengan mudah. Jika kulit melekat ketat (seperti pada telapak tangan dan kaki) maka ini hanya memungkinkan gerak terbatas.

Resptor-reseptor yang terletak dalam kulit ialah reseptor Meissner, Korpuskel Pecinian, reseptor Krause, Ruffini, dan ujung saraf bebas yang berturut-turut menerima stimuli sentuhan, tekanan, dingin, panas dan nyeri.

Kulit berfungsi memberikan proteksi terhadap serangan dari luar (misalnya bakteri, fungi, parasit, dan zat kimia yang merugikan), melindungi jaringan yang terletak di bawahnya dan terlibat antara lain dalam fungsi pengaturan suhu, fungsi absorpsi, sistensi zat, penerimaan sensasi dan fungsi ekskresi .

## **BAHAN DAN ALAT**

### **Bahan**

- Eter
- Etanol
- Gabus
- Air hangat
- Air es
- Larutan NaCl fisiologis

### **Alat**

- Pinset
- Bulu sikat
- Paku (panas dan dingin)
- Pensil
- Jarum
- Kapas

## **PROSEDUR PERCOBAAN**

### **ANATOMI**

#### **A. Kulit Manusia**

berikut merupakan bagian-bagian dari penampang kulit manusia, tunjukkan bagian-bagian tersebut pada gambar VII.1 :

1. Epidermis
2. Epidermis yang hidup
3. Dermis
4. Lapisan subcutan
5. Kelenjer keringat
6. Saluran kelenjer keringat
7. Serabut-serabut saraf
8. Rambut
9. Akar rambut
10. Struktur reseptor sensorik
11. Kelenjer minyak
12. Otot penegak
13. Pembuluh darah
14. Sel-sel lemak

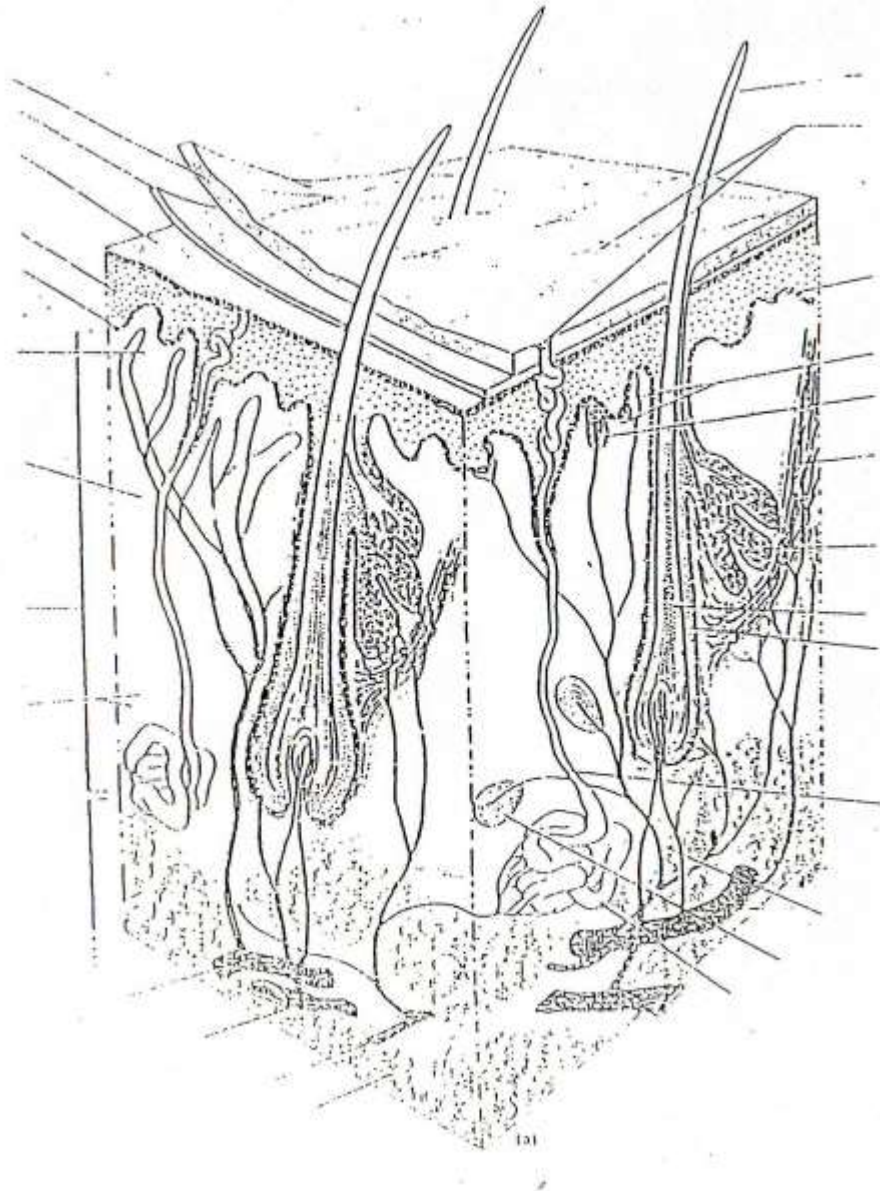
#### **B. Reseptor**

Gambar VII.2 menunjukkan diagram reseptor-reseptor pada kulit manusia. Pelajari dan gambarkan posisi masing-masing reseptor tersebut pada kulit.

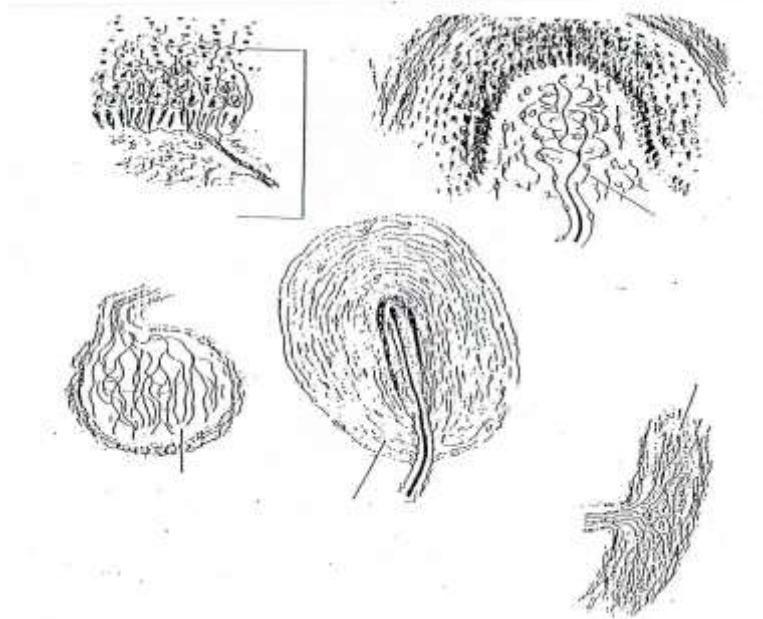
Reseptor-reseptor tersebut diantaranya : reseptor Meissner, korpuskel Pacinian, reseptor Krause, Ruffini, dan ujung saraf bebas yang berturut-turut menerima stimuli sentuhan, tekanan, dingin, panas dan nyeri, tunjukkan pada gambar.

### C. Akar Rambut

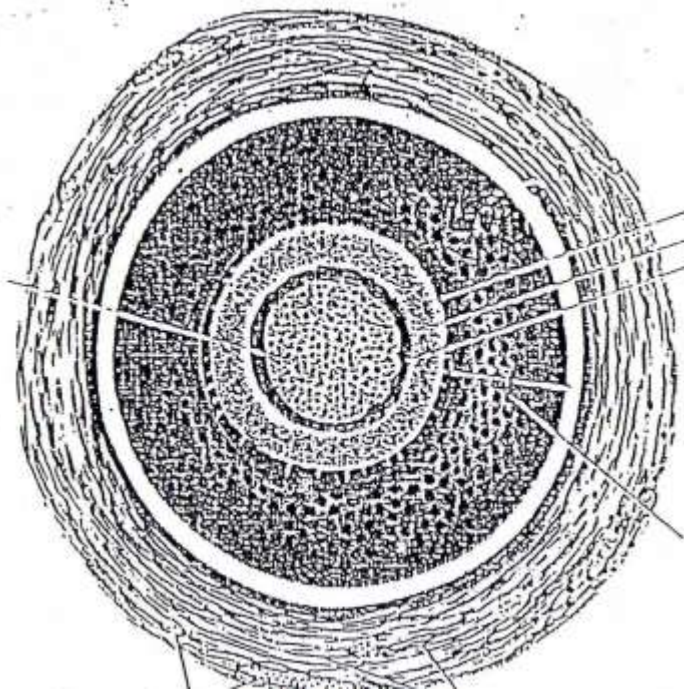
Lengkapi bagian akar rambut pada gambar VII.3 dan bagaimana rambut mendapatkan suplai makanannya ?



Gambar VII.1. Penampang melintang kulit manusia dan bagian-bagiannya



Gambar VII.2. Diagram reseptor – reseptor pada kulit manusia



Gambar VII.3. Penampang melintang akar rambut dan bagian-bagiannya

## FISIOLOGI

### A. Sensasi Kulit

#### Tujuan :

Mempelajari pola distribusi reseptor pada kulit

#### Teori Singkat :

Sensasi kulit meliputi panas, dingin, sentuh, dan nyeri. Reseptor-reseptor untuk panas, dingin, dan sentuhan hanya sedikit dalam organ dalaman (viseral). Reseptor nyeri agak terdistribusi menyeluruh dan sensasi ini dapat diperoleh pada kebanyakan organ.

Pada permukaan kulit, distribusi reseptor berbeda dan tidak merata. Reseptor dingin lebih banyak bila dibandingkan dengan reseptor panas dan reseptor nyeri lebih banyak dari pada reseptor sentuh/tekan.



Gambar VII.4. “Punctiform” Distribusi reseptor pada anterior lengan bawah

#### Prosedur Kerja

- Gambarkan satu daerah dengan luas sekitar 2 cm pada permukaan anterior dari lengan bawah.
- Dalam daerah ini lakukan sentuhan pelan-pelan dengan bulu sikat paling sedikit pada 20 tempat yang berbeda. Gunakan tekanan halus untuk membengkokkan bulu sikat. Berikan tekanan yang sama setiap kali. Jangan menganggap saudara merasa ada sensasi sentuh hanya karena saudara melihat sentuhan dari bulu sikat tersebut. Jika dirasa adanya sensasi, tandai dengan huruf **S** untuk sentuh.



- c. Paku didinginkan dalam air es, keringkan. Selanjutnya sentuhkan pelan-pelan dengan menggunakan ujung paku paling sedikit 20 tempat dalam daerah tadi. Jika dirasakan adanya sensasi, tandai dengan huruf **D** untuk dingin.
- d. Dengan menggunakan paku yang dipanaskan dalam air 40°C atau 50°C dan keringkan. Cari lokasi reseptor panas seperti prosedur 3 dan tandai dengan huruf **P** untuk panas.
- e. Lakukan lagi pada daerah yang sama dengan menggunakan jarum untuk mencari reseptor nyeri. Sensasi dirasakan jika reseptor nyeri distimulasi oleh tekanan ringan, yang mewakili syok listrik ringan. Tandai tempat reseptor pada daerah tersebut dengan huruf **N** untuk nyeri.
- f. Jumlahkan lokasi reseptor untuk setiap sensasi dan tabelkan.

Sensasi				
Sentuh				
Dingin				
Panas				
Nyeri				

- g. Ulangi prosedur 2 sampai 6 diatas pada daerah antara lutut dan mata kaki.
- h. Apakah ada perbedaan dalam jumlah reseptor dalam ke 2 daerah ?
- i. Bandingkan hasil yang diperoleh dengan gambar diatas.

**B. Sensasi Tekanan**

**Tujuan**

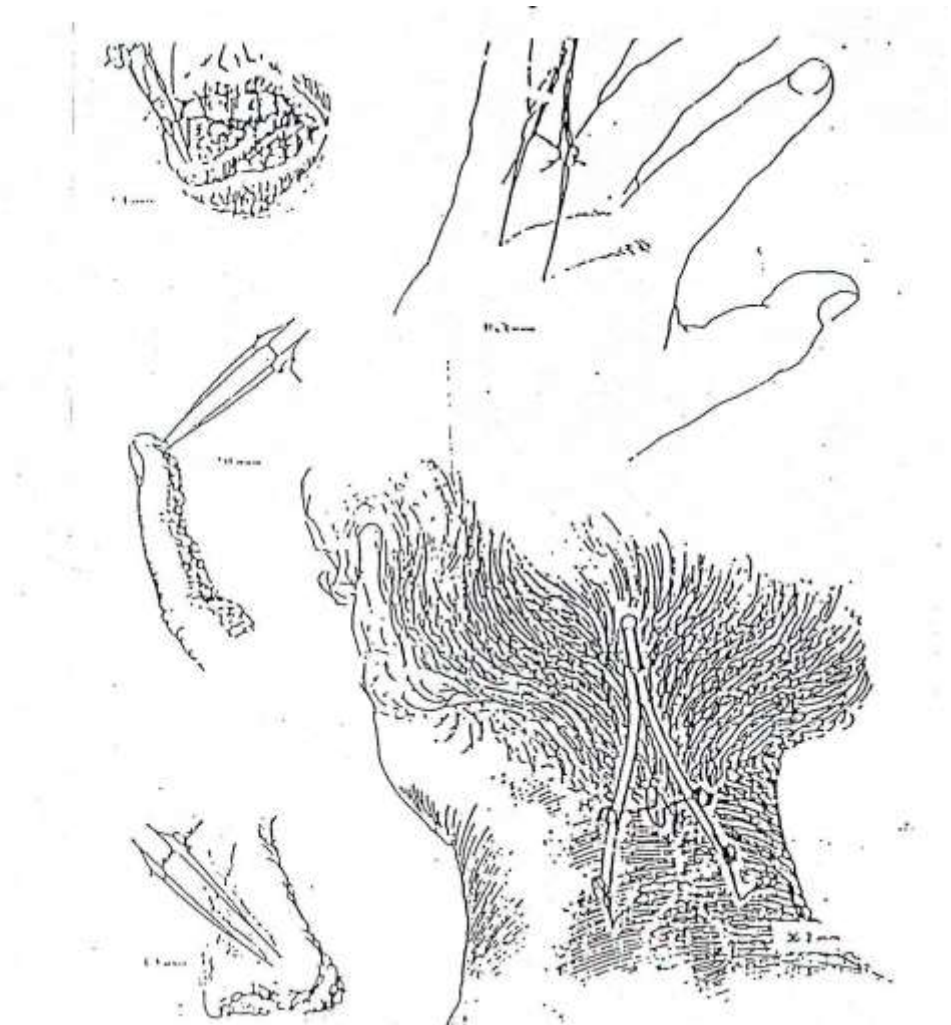
Menunjukkan apakah kepekaan tubuh terhadap tekanan bervariasi pada suatu tempat

**Teori singkat**

Reseptor untuk sensasi tekanan terletak langsung di bawah kulit. Sensasi serupa terjadi jika kandung kemih atau rectum diisi urin atau feses (sensasi kepenuhan). Kepekaan kulit terhadap tekanan yang diperoleh menggunakan buku Frey pada berbagai daerah adalah sebagai berikut ;

i. Perut	1,06	v. Punggung kaki	3,38
ii. Dada bagian tengah	1,39	vi. Dahi	7,54
iii. Dada bagian lateral	1,79	vii. Bagian atas kelopak mata	7,16
iv. Pundak	3,01		

Ujung jari dan ujung lidah jauh lebih peka terhadap tekanan.



Gambar VII.5. Variasi kepekaan membedakan 2 titik pada berbagai daerah tubuh

### Prosedur kerja

1. Seorang kawan saudara menutup mata, kemudian saudara menekan ujung pensil cukup kuat pada suatu titik dikulit hingga ada bekasnya.
2. Suruh kawan saudara melokasikan tekanan ini.

3. Catat jarak dalam mm antara kedua titik tersebut.
4. Lakukan percobaan ini 5 kali dan rata-ratakan hasil yang diperoleh. Apakah lokalisasinya membaik pada pengujian kedua tersebut ?
5. Ulangi prosedur 1 sampai dengan 5 pada daerah berikut :

- ujung jari
- punggung tangan
- lengan atas bagian dalam
- tengkuk

6. Tabelkan hasil pengamatan saudara

Daerah Stimulasi	Jarak Kesalahan (mm)
Ujung jari	.....
Punggung tangan	.....
Lengan atas bagian dalam	.....
Tengkuk	.....

7. Bandingkan hasil pengamatan pada kelompok Saudara ?

### C. Adaptasi Reseptor

#### Teori singkat

Hilangnya sensasi disebabkan oleh kenyataan bahwa reseptor beradaptasi terhadap stimuli. Dengan demikian tidak membentuk impuls saraf sampai terjadinya perubahan dalam stimulus.

#### Prosedur Kerja

##### a. Stimulasi Sentuhan

1. Seorang kawan saudara menutup matanya.
2. Saudara menempatkan suatu benda (misalnya mata uang) pada kulit permukaan ventral lengan.
3. Amati berapa lama (detik) sensasi sentuh berlangsung ?
4. Setelah sensasi menghilang tambahkan 2 mata uang ukuran yang sama di atas mata uang pertama. Apakah sensasi tekanan terasa kembali ? jika ya berapa lama (detik) sensasi ini berlangsung ? reseptor apakah yang terlibat dan mengapa sensasi tekanan segera hilang ?

5. Ulangi percobaan pada daerah lain dari lengan.
6. Apakah yang dimaksud dengan adaptasi sensorik dan apa fungsinya ?

#### **b. Stimulasi Suhu**

1. Celupkan jari telunjuk saudara dalam air hangat selama 2 menit. Setelah itu celupkan jari telunjuk lainnya ke dalam wadah air hangat yang sama. Catat perbedaan sensasi yang dirasakan pada tiap jari.
2. Selanjutnya celupkan satu jari telunjuk ke dalam air hangat dan jari telunjuk yang satunya ke dalam air es. Setelah 2 menit, celupkan kedua jari ke dalam wadah air ledeng dingin yang sama. Amati hasil yang diperoleh. Percobaan ini menggambarkan bahwa sensasi panas atau dingin tidaklah mutlak tapi bergantung bagaimana cepatnya kulit memperoleh atau kehilangan panas dan tergantung pada besar serta arah gradient temperature. Selain sensasi suhu yang ditimbulkan pada tiap jari tergantung dari peristiwa sebelumnya.

### **D. Nyeri acuan**

#### **Tujuan**

Mengenal adanya nyeri acuan

#### **Teori Singkat**

Nyeri acuan adalah fenomena asing penerimaan nyeri dalam suatu daerah tubuh jika area tubuh lain menerima stimulus nyeri.

#### **Prosedur kerja**

1. Tempatkan siku saudara dalam air es dan setelah periode waktu tertentu, catat perubahan dalam lokasi sensasi.
2. Apakah lokasi sensasi berubah ?  
Jika ya, dimana nyeri acuan dirasakan ?

Saraf ulnar mensuplai jari manis, jari kelingking dan sisi dalam dari tangan melalui persendian siku. Saraf ulnar berfungsi sebagai mediator untuk sensasi nyeri acuan ini.

Mungkin saudara telah mengalami contoh nyeri acuan lain, seperti nyeri pada dahi setelah menelan es krim dingin.

## **E. Pengaturan suhu tubuh melalui kulit**

### **Tujuan**

Mempelajari fungsi kulit dalam pengaturan panas

### **Prosedur Kerja**

1. Gosokkan kulit dengan kapas yang sudah dibasahi dengan eter, apa yang Saudara rasakan ?
2. Ulangi percobaan dengan menggunakan etanol, apa yang saudara rasakan ? Mengapa?