

BUKU PANDUAN PRAKTIKUM

BLOK 1.2 BIOMEDIK 1 SEL, JARINGAN & ORGAN

**Anatomi
Histologi
Fisiologi
Biokimia**



Uhamka
FAKULTAS KEDOKTERAN

TAHUN AJARAN 2022/2023

BLOK 1.2
Anatomi
Histologi
Fisiologi
Biokimia
PENUNTUN PRAKTIKUM
EDISI 1
ISBN No.

Hak Cipta @Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

Dicetak di Jakarta

Cetakan pertama : September 2020

Dikompilasi oleh :

Dr. dr. Irena Ujjanti, M.Biomed

Diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

All right reserved

@ Faculty of Medicine Press

This publication is protected by Copyright law and permission should be obtained from publisher prior to any prohibited reproduction, storage in a retrieval system, or transmission in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or likewise

PENYUSUN

Penasihat

Dr. dr. Wawang S Sukarya, Sp. OG, MARS, MH. Kes

Pengarah

dr. Endin Nokik Stujanna, Ph.D

dr. Zahra Nurushofa, Sp. PA

dr. Rizka Aries Putranti, M.Med.Ed

Koordinator Blok

Dr. dr. Irena Ujianti, M. Biomed

Editor

Muhammad Irfan Fikri, S.K.M

Tim Penyusun Praktikum

dr. Agus Rahmadi, M.A, M.Biomed

dr. Dewi Jantika Djuarna, Sp.PA

dr. Irena Ujianti, M.Biomed

Muhammad Arif Budiman, S.Pd, M.Biomed

dr. Siti Mona Amelia Lestari, M.Biomed

Sri Suciati Ningsih, S.Si, M.Biomed

dr. Wawan Budi Susilo, Sp.KO

dr. Zahra Nurushofa, Sp.PA

dr. Ayu Andira Sukma

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, serta salawat dan salam kepada Rasul tercinta Muhammad SAW, dimana atas inayah-Nya dan berkah-Nya kami dapat menyelesaikan buku ini. Buku panduan laboratorium ini berisikan panduan-panduan untuk mengikuti aktivitas pembelajaran laboratorium di blok biomedik 1.

Tema pembahasan pada blok ini adalah 'sel, jaringan, dan organ' yang akan memberikan bekal bagi mahasiswa tentang ilmu dasar yang diperlukan sebagai landasan untuk menjadi seorang dokter. Adapun aktivitas pembelajaran laboratorium di blok ini di dukung oleh 4 mata kuliah praktikum yaitu Anatomi, Histologi, Biokimia, dan Fisiologi.

Kegiatan pembelajaran laboratorium di blok ini akan berlangsung selama 5 minggu. Pada minggu pertama mahasiswa akan mengamati tentang aktivitas sel dan jaringan di laboratorium biokimia dan histologi dan mempelajari dasar anatomi. Di minggu kedua mahasiswa akan mengamati anatomi, histologi dan fisiologi otot dan tulang. Di minggu ketiga mahasiswa akan mengamati tentang anatomi kardiorespirasi, dan di minggu ke empat mahasiswa akan mempelajari histologi kardiorespirasi, anatomi tulang, serta memahami cairan tubuh dari sisi Fisiologi dan biokimia. Pada minggu terakhir perkuliahan blok biomedik 1, mahasiswa akan melakukan ujian laboratorium.

Terimakasih sebesar-besarnya kami sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian buku panduan ini. Kami menyadari buku ini masih banyak kekurangan, kami sangat mengharapkan masukan dan saran agar kedepannya lebih baik. Semoga buku blok ini dapat memberikan kemanfaatan yang sebesar-besarnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Jakarta, Oktober 2022

DAFTAR ISI

PENYUSUN.....	3
KATA PENGANTAR.....	4
TATA TERTIB LABORATORIUM.....	6
I. ANATOMI	14
PENGANTAR PRAKTIKUM ANATOMI.....	15
OSTEOLOGI	26
SYSTEMA RESPIRATORIUM (APPARATUS RESPIRATORIUS)	37
II.BIOKIMIA	43
PRAKTIKUM GANGGUAN KESEIMBANGAN ASAM BASA DAN ELEKTROLIT	44
III.HISTOLOGI	50
PRAKTIKUM 1 HISTOLOGI DASAR, JARINGAN EPITEL.....	72
PRAKTIKUM 2 JARINGAN IKAT, OTOT, DAN KARDIORESPIRASI	74
IV.FISIOLOGI.....	76
PRAKTIKUM 1: TRANSDUKSI SINYAL.....	77
PRAKTIKUM 2: KEBUGARAN FISIK.....	84
REFERENSI	102

TATA TERTIB LABORATORIUM

I.1 KEHADIRAN MAHASISWA

- a. Mahasiswa diwajibkan untuk mengikuti semua kegiatan Praktikum 100%.
- b. Apabila mahasiswa tidak dapat memenuhi ketentuan tersebut di atas, maka mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan mengikuti ujian laboratorium
- c. Mahasiswa diwajibkan hadir sedikitnya 15 menit sebelum kegiatan laboratorium dimulai. Terlambat lebih dari 15 menit mahasiswa tidak diperkenankan mengikuti kegiatan akademik.

I.2 PROSES PEMBELAJARAN LABORATORIUM

1. Mahasiswa diwajibkan mengikuti semua kegiatan Laboratorium yaitu :
 - a. Menggunakan jas laboratorium
 - b. Mengikuti kegiatan laboratorium sesuai yang di jadwalkan
 - c. Mengerjakan dan mengumpulkan laporan laboratorium maksimal setiap hari senin setelah kegiatan laboratorium
 - d. Ujian Laboratorium setiap akhir blok
2. Mahasiswa akan di berikan pre-test setiap sesi laboratorium. Penilaian pre-test akan mempengaruhi nilai akhir mahasiswa
3. Mahasiswa mengikuti kegiatan laboratorium sesuai arahan dosen pembimbing.
4. Mahasiswa tidak diperkenankan membawa makanan/minuman ke dalam ruang laboratorium
5. Mahasiswa tidak diperkenankan menggunakan *handphone* selama proses aktivitas laboratorium berlangsung

6. Mahasiswa akan di berikan tugas laporan yang harus dikumpulkan maksimal pada hari senin setiap minggu berikutnya
7. Penilaian dan *feedback* dicatat dalam *logbook* dan ditandatangani oleh dosen/instruktur.
8. Nilai latihan diperinci sebagai berikut :

- < 70% : Belum terampil
- 70% – 85% : Terampil
- > 85% : Sangat terampil

10. Sopan santun dan etika

- a. Mengucapkan salam
- b. Disiplin dan tepat waktu
- c. Jujur dan bertanggung jawab
- d. Tidak merokok dan mengkonsumsi NAPZA
- e. Tidak diperbolehkan membawa alat-alat yang membahayakan diri sendiri dan orang lain (misalnya: senjata tajam, senjata api, dan lain-lain)
- f. Tidak diperbolehkan membuat kegaduhan, perundungan (*bullying*), SARA (Suku, Agama, Ras, Antar golongan).
- g. Dilarang memalsukan tanda tangan para dosen dan/atau instruktur, teman.
- h. Dilarang memalsukan dokumen dan plagiasi.
- i. Dilarang melakukan kecurangan dalam bentuk apapun.
- j. Dilarang merusak atau menghilangkan properti CSL FK UHAMKA selama kegiatan pembelajaran.

11. Mentaati peraturan akademik Fakultas Kedokteran UHAMKA dan peraturan akademik UHAMKA

1.3 ETIKA BERPAKAIAN

Selama berada di lingkungan kampus UHAMKA dan setiap kegiatan yang mengatas namakan Fakultas Kedokteran UHAMKA baik di dalam maupun di luar lingkungan kampus, mahasiswa diwajibkan:

1. **Mahasiswa** : berpakaian sopan, **tidak memakai** pakaian dari bahan jeans dan sejenisnya, kaos/T-shirt, sandal/sepatu sandal, tato, tindik, anting, dan kuku panjang.
2. **Mahasiswi** : berpakaian muslimah/berjilbab dengan pakaian yang sopan dan rapih, **tidak memakai** pakaian dari bahan jeans dan sejenisnya, sandal/selop, hak sepatu/sandal lebih 5cm, tato, kuku panjang dan menggunakan cat kuku.
3. Mahasiswa yang melanggar ketentuan berpakaian seperti diatas diharuskan menghadap Bagian Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran UHAMKA dan akan dikenai sanksi dan dicatat sebagai pelanggaran tata tertib.

1.4 PERALATAN LABORATORIUM

1. Meja dan peralatan laboratorium harus selalu di bersihkan kembali setelah selesai menggunakan. Letakkan kembali peralatan yang telah digunakan ke tempat semula, tidak diperkenankan meninggalkan meja laboratorium dalam keadaan kotor.
2. Dilarang meminjam atau memindahkan peralatan laboratorium dari tempatnya tanpa seizin laboran/dosen penanggung jawab lab. Jika membutuhkan peralatan, harus mendapatkan izin dan persetujuan dari dosen pembimbing mata kuliah.
3. Peralatan-peralatan besar untuk pemakaian bersama tidak boleh di pindah letakkan. Penggunaan oleh mahasiswa harus dibawah pengawasan laboran/dosen penanggung jawab.

4. Harap berhati-hati dalam menggunakan peralatan laboratorium, kerusakan peralatan harus dilaporkan kepada laboran/dosen penanggung jawab dan mengganti kerusakan dengan barang yang sama dan kualitas yang sama. Sanksi lebih berat akan dikenakan jika tidak ada pelaporan terhadap kerusakan

1.5 BAHAN-BAHAN KIMIA

1. Harap di perhatikan karena anda akan bekerja dengan berbagai larutan dan peralatan yang berbahaya di laboratorium. Hindari segala aktivitas yang dapat membahayakan diri anda atau teman anda.
2. Hindari kontak langsung ataupun menghisap secara langsung uap bahan kimia. Gunakan alat perlindungan diri sesuai dengan instruksi dosen penanggung jawab
3. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia kecuali ada perintah khusus dari dosen pembimbing
4. Baca label bahan kimia sekurang-kurangnya 2 kali untuk menghindari kesalahan.
5. Gunakan bahan-bahan kimia sesuai dengan jumlah yang diperlukan. Jangan menggunakan bahan kimia secara berlebihan.
6. Jangan mengembalikan bahan kimia yang sudah di gunakan ke dalam botol semula untuk mencegah terjadinya kontaminasi di dalam botol, dan jangan membuang sembarangan untuk menghindari dampak pada lingkungan. Tanyakan pada dosen pembimbing anda bagaimana membuang bahan kimia yang sudah digunakan.
7. Tutup botol dibuka dan dipegang dengan jari tangan sekaligus telapak tangan memegang botol tersebut.
8. Botol bahan yang telah dipakai harus dikembalikan ke rak-rak meja praktikum.

1.6 KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM

1. Dilarang keras makan, minum dan merokok di dalam laboratorium
2. Gunakan peralatan kerja seperti kacamata pengaman untuk melindungi mata, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu khusus laboratorium untuk melindungi kaki.
3. Biasakanlah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama selesai praktikum.
4. Bila kulit terkena bahan kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar. Segera cuci dengan air sebanyak-banyaknya.
5. Bila terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan bahan kimia, laporkan segera pada asisten atau petugas laboratorium. Segera pergi ke dokter untuk mendapatkan pertolongan secepatnya.
6. Mengetahui letak tabung pemadam kebakaran dan kotak P3K.

1.7 PENANGANAN LIMBAH

1. Limbah bahan kimia yang digunakan hendaknya dibuang pada tempat yang disediakan, jangan langsung dibuang ke pembuangan air kotor (wasbak).
2. Limbah cair yang tidak larut dalam air dan limbah beracun harus dikumpulkan dalam botol penampung. Botol ini harus tertutup dan diberi label yang jelas.
3. Limbah cair yang tidak berbahaya dapat langsung dibuang tetapi harus diencerkan dengan air secukupnya.
4. Sabun, detergen, dan cairan tidak berbahaya dalam air dapat dibuang langsung melalui saluran air kotor dan dibilas dengan air secukupnya.
5. Limbah zat organik harus dibuang secara terpisah pada tempat yang tersedia.
6. Limbah padat harus dibuang terpisah karena dapat menyebabkan penyumbatan.

7. Limbah padat seperti kertas saring, lakmus, korek api, dan pecahan kaca dibuang pada tempat sampah.

I.8 TATA TERTIB UJIAN

Persyaratan Ujian

- a. Mahasiswa yang dapat mengikuti ujian laboratorium adalah mahasiswa yang telah mengikuti semua kegiatan laboratorium 100% dan telah mengumpulkan semua tugas laboratorium
- b. Mahasiswa sudah hadir di ruang ujian 10 menit sebelum ujian dimulai.
- c. Berpenampilan rapih, sopan dan Islami:
 - Mahasiswa/i harus mengenakan jas lab putih dengan standar yang telah ditentukan oleh FK UHAMKA di dalam setiap aktivitas laboratorium
- d. Tidak bekerjasama dengan teman dan atau membuka catatan/buku dalam menjawab dan mengerjakan soal
- e. Tidak membantu atau memberitahu jawaban soal ujian kepada peserta lain
- f. Tidak membuat keonaran dan atau tindakan lain yang dapat mengganggu pelaksanaan ujian
- g. Selain alat tulis ujian, perlengkapan lain disimpan ditempat tersendiri, tidak diperkenankan meminjam alat tulis dari teman.
- h. Tidak diperkenankan membawa HP, kamera, alpha link, komunikator dan alat elektronik lain pada saat ujian berlangsung, barang-barang tersebut disimpan diruang konsinyasi yang telah ditentukan.

SANKSI-SANKSI

II.1. Sanksi Akademik

Peserta ujian yang melanggar tata tertib ujian, akan dikenakan sanksi, sebagai berikut:

- a. Terlambat lebih dari 15 menit diperkenankan tetap mengikuti ujian dengan sisa waktu yang tersedia, atas ijin dari koordinator tata tertib ujian, dengan catatan, belum ada peserta ujian lain yang telah menyelesaikan ujiannya.
- b. Teguran lisan oleh pengawas ujian untuk satu kali pelanggaran tata tertib ujian
- c. Teguran lisan dan dicatat dalam berita acara untuk dua kali pelanggaran tata tertib ujian
- d. Bagi peserta ujian tidak mengenakan pakaian sesuai dengan tata tertib tidak diperkenankan mengikuti ujian
- e. Bagi peserta ujian yang tidak membawa kartu ujian atau hilang diwajibkan melapor kepada koordinator tata tertib ujian sebelum ujian dimulai dan tidak diperkenankan ujian sebelum memperoleh kartu pengganti
- f. Peserta ujian yang melanggar semua ketentuan persyaratan ujian akan dikenakan sanksi berupa pemotongan nilai ujian setinggi-tingginya 20% yang ditentukan berdasarkan rapat akademik
- g. Peserta/kelompok yang melakukan pengrusakan/penghilangan properti laboratorium diwajibkan mengganti dengan barang yang sama dan kualitas yang sama.
- h. Pelanggaran tata tertib ujian yang belum diatur, akan ditentukan kemudian berdasarkan Keputusan Dekan.

II.2. Sanksi Pelanggaran Hukum, Etika Moral, Etika Profesi, atau Etika Akademik

- a. Apabila mahasiswa melakukan pelanggaran hukum, etika moral atau etika profesi, setelah dibicarakan dalam Senat Fakultas, akan dikenai sanksi khusus, sedangkan bila ada masalah pidana, penanganannya akan diserahkan kepada yang berwajib.
- b. Jenis pelanggaran berupa tindak pidana maupun penyalahgunaan obat, narkotika dan sejenisnya serta penggunaan minuman keras dan sejenisnya, dan telah ditetapkan bersalah secara hukum oleh pengadilan, akan dikenai sanksi berupa skorsing sampai pemutusan hubungan studi oleh pimpinan universitas (dikeluarkan).
- c. Mahasiswa yang melanggar etika moral, profesi (memeriksa pasien/klien tanpa supervisi, membuat resep, melakukan konsultasi tanpa supervisi, dsb.), memalsukan tanda tangan dan sejenisnya akan dikenakan sanksi akademik maupun administratif oleh pimpinan fakultas.

I. ANATOMI

PENGANTAR PRAKTIKUM ANATOMI

TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mengetahui dan mengidentifikasi posisi, bidang, letak dan potongan anatomi tubuh manusia
2. Menggunakan terminologi/istilah-istilah anatomi.

Pembagian Anatomi

Pada awalnya, anatomi dipelajari dengan memotong, menyayat, mengangkat dan mengurai tubuh manusia dengan tujuan mengetahui bentuk, susunan dan struktur tubuh manusia. Ilmu anatomi kemudian berkembang lebih luas lagi, yakni sebagai pengetahuan tentang bentuk dan hubungan bagian-bagian tubuh yang dapat diperoleh dengan metode dasar tersebut. Tidak hanya informasi yang diperoleh dengan diseksi memakai skalpel dan pinset saja, namun juga rincian struktural lebih kecil yang diperoleh dengan bantuan lensa atau mikroskop.

Ilmu anatomi dapat dibagi menjadi beberapa cabang pengetahuan, yakni:

1. Anatomi topografi atau anatomi regional
2. Anatomi sistematik
3. Anatomi fungsional
4. Anatomi perkembangan
5. Makroanatomi (anatomi makroskopik)
6. Anatomi komparatif

Berdasarkan cara/metode mempelajari anatomi, dapat dibagi menjadi:

1. Diseksi kadaver (mengurai mayat)
2. Anatomi permukaan
3. Endoskopi
4. Pencitraan organ
 - a. Radiologi

- b. USG
- c. MRI
- d. Radio-isotop-imaging

Sistem Tubuh Manusia

Untuk mempelajari tubuh manusia melalui anatomi dapat melalui pendekatan sistem tubuh atau pendekatan regio/bagian tubuh. Sistem tubuh dapat dibagi menjadi:

1. Sistem integumen
2. Sistem skeletal
3. Sistem artikuler
4. Sistem muskuler
5. Sistem saraf
6. Sistem sirkulasi
7. Sistem digestif
8. Sistem respirasi
9. Sistem urinaria
10. Sistem reproduksi
11. Sistem endokrin

Sedangkan pembagian berdasarkan **regio** adalah:

1. Regio Capitis
2. Regio Colli
3. Regio thoracis
4. Regio abdominalis
5. Regio pelvis
6. Regio extremitas superior
7. Regio extremitas inferior

Posisi Anatomis

Untuk keperluan deskriptif, tubuh diasumsikan berdiri tegak, kedua lengan di samping tubuh dengan telapak tangan menghadap kedepan, kedua kaki berdampingan dengan ibu jari menunjuk kedepan sedangkan pandangan lurus kedepan melalui *Frankfort horizontal plane*. Posisi semacam inilah yang disebut dengan **posisi anatomis**.

- *Frankfort Horizontal Plane* (bidang Jerman): bidang khayal yang melalui linea canthomeaticus.
- Linea canthomeaticus: garis yang menghubungkan canthus externus dan tepi cranial meatus acusticus externus

Dari posisi anatomis tubuh tersebut, dapat dibagi 3 bidang khayal utama (planum cardinale) yaitu:

1. planum sagittalis
2. planum frontalis/coronal
3. planum transversalis

1. PLANUM SAGITTALIS

- Bidang khayal vertikal sejajar dengan sutura sagittalis serta membagi tubuh atas dextra dan sinistra.

PLANUM MID SAGITTALIS

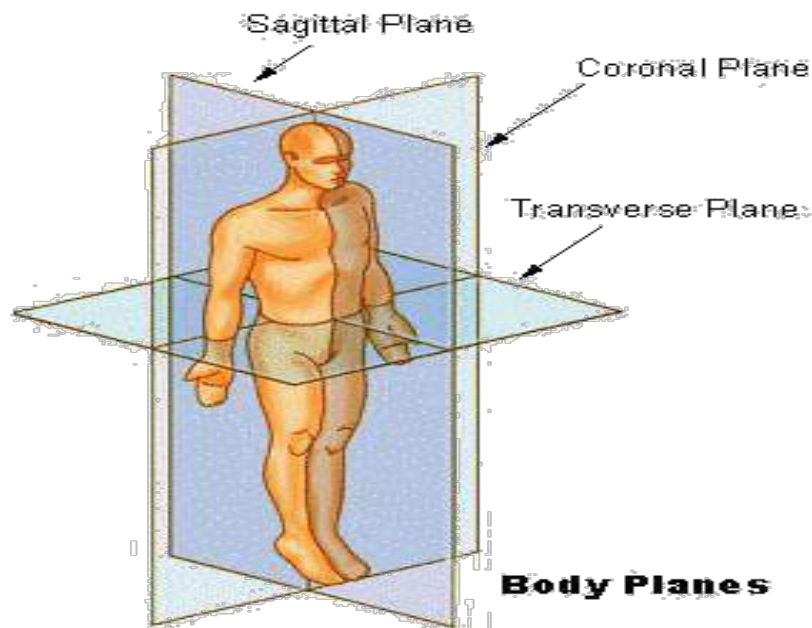
- Bidang khayal yang melalui sutura sagittalis sehingga membagi tubuh atas hemisphere dextra et sinistra yang tepat simetrik.

2. PLANUM FRONTALIS (CORONALIS)

Bidang khayal vertikal tegak lurus planum sagittalis dan sejajar sutura coronalis serta membagi tubuh atas anterior (ventral) dan posterior.

3. PLANUM TRANVERSALIS (HORIZONTALIS)

Bidang khayal mendatar, tegak lurus planum sagittalis & planum frontalis serta membagi tubuh menjadi superior (cranial/rostral) & inferior (caudal)



Istilah Anatomi

Istilah anatomi yang telah disepakati bersama adalah bersumber dari **bahasa latin dan Yunani/ Greek**. Hingga akhir abad ke-19, diperkirakan telah terkumpul sekitar 50.000 istilah anatomi yang dipakai untuk menamai sekitar 5.000 struktur tubuh manusia. Tetapi di tahun 1895, terdapat sekitar 4.500 istilah dan telah disepakati di Basle. Sehingga sistem penamaan/ nomenklatur yang dipakai kemudian dikenal dengan Basle Nomina Anatomica (BNA) dengan menggunakan bahasa utama yang dipakai adalah bahasa latin².

Berikut ini beberapa istilah anatomi yang sering dipakai:

1. Arah tubuh		Pengertian
a.	Proximalis	Bagian yang dekat dengan tubuh atau pangkal
b.	Distalis	1) bagian yang jauh dengan tubuh atau ujung 2) jauh; jauh dari satu titik atau pedoman, lawan proksimal
c.	Medialis	Ke tengah
d.	Lateralis	Ke samping
e.	Dextra	Kanan

f.	Sinistra	Kiri
g.	Inferior	1) Bawah 2) Terletak di bawah, atau menghadap kebawah (Dorland, 2002).
h.	Superior	1) Atas 2) Terletak di atas atau mengarah ke atas (Dorland, 2002). 3) Istilah yang digunakan untuk menunjukkan struktur yang menduduki posisi lebih dekat dengan verteks (Dorland, 2002).
i.	Anterior	Depan
j.	Posterior	Belakang
k.	Cranial	Kepala
l.	Caudal	Ekor
m.	Dorsal	Belakang
n.	Ventral	Depan
o.	Superficialis	Permukaan
p.	Profunda	Ke dalam

2. Gerak tubuh		Pengertian
a.	Extensi	Gerakan meluruskan
b.	Flexi	1) gerakan membengkokkan 2) tindakan membengkokkan/ keadaan dibengkokkan
c.	Dorsoflexi	Membengkokkan punggung kaki
d.	Plantarflexi	Membengkokkan telapak kaki
e.	Abduksi	Gerakan menjauh dari tubuh
f.	Adduksi	Gerakan mendekat dari tubuh
g.	Pronasi	Gerakan tengkurap
h.	Supinasi	Gerakan telentang
i.	Circumduksi	Gerakan kombinasi antara melingkar dan memutar
j.	Elevasi	Gerakan mengangkat
k.	Depresi	Gerakan menurunkan
l.	Protrusi	Menarik ke depan
m.	Ereksi	1) tegak

		2) Keadaan menjadi kaku dan tegang seperti jaringan yang erektile ketika terisi darah
n.	Retraksi	Menarik ke belakang
o.	Rotasi	Gerakan berputar
p.	Exsrotasi	Memutar ke luar
q.	Endorotasi	Memutar ke dalam

3.lubang		Pengertian
a.	Foramen-foramina	Lubang bersifat umum
b.	Fissura	1) lubang berbentuk celah 2) istilah umum untuk suatu celah/ parit, khususnya lipatan yg dlam pd korteks serebri yg menyangkut seluruh ketebalannya
c.	Aditus	Lubang masuk
d.	Exitus	Lubang keluar
e.	Apertura	Saluran lubang masuk
f.	Fenestra	Jendela, saluran lubang keluar
g.	Orificium	Lubang yang dapat dilihat dari luar seperti mulut
h.	Porus	Lubang kecil atau pori, lubang tertentu
i.	Hiatus	Gap
j.	Rima	Celah
k.	Ostium	Lubang yang memiliki muara

4. Rongga		Pengertian
a.	Cavum	Rongga
b.	Recessus	Rongga yang masuk atau lekuk
c.	Saccus	Rongga berupa kantong
d.	Vestibulum	1) Pintu masuk dari rongga atau saluran 2) Istilah umum dlm tata nama anatomi untuk ruang/kavitas/suatu pintu kanalis
e.	Meatus	Saluran yang panjang, liang
f.	Sinus	1) Rongga bentuk mangkok 2) Rongga/kanal; dlm tata nama anatomi, istilah umum untuk ruangan seperti itu, termasuk sinus, venosa dan sinus paranasalis
g.	Atrium	Seambi (bagian superior)
h.	Ventriculus	Bilik (Bagian inferior)
i.	Cellula	Container
j.	Vesica	Kantong kecil

5. Tonjolan		Pengertian
a.	Processus	Tonjolan umum
b.	Condylus	Tonjolan yang bulat
c.	Tuber	Tonjolan yang besar dan tumpul
d.	Tuberculum	1) Tonjolan yang kecil 2) Benjolan kecil khususnya yang berbentuk bulat dan kecil dalam jaringan 3) Istilah umum dalam tata nama anatomi untuk tuberkel nodul atau tonjolan kecil
e.	Tuberositas	Tonjolan yang kasar
f.	Hamulus	1) Tonjolan berbentuk pancing 2) Istilah umum yang menunjukkan tonjolan berbentuk kait
g.	Spina	Tonjolan berbentuk duri
h.	Crista	Tonjolan yang bergerigi
i.	Linea	1) Tonjolan yang berupa garis

		2) Istilah umum untuk garis yang tepi yang sempit pada beberapa permukaan struktur
j.	Eminentia	Tonjolan yang meninggi
k.	Trochanter	Tonjolan berbentuk kerekan
l.	Protuberentia	Puncak dari tonjolan yang meninggi

6. Lembah		Pengertian
a.	Fossa	Lembah yang landai
b.	Fovea	Lembah yang curam
c.	Foveola	Lembah yang curam dan sempit
d.	Facies	Lembah yang datar
e.	Planum	1) Permukaan 2) Dalam tatanan anatomi permukaan tulang atau struktur lain yang lebih datar
f.	Sulcus	1) Lembah yang berupa parit 2) Alur, Parit, galur 3) Istilah umum untuk cekukan seperti itu, khususnya sulcus yang ada di permukaan otak, yang memisahkan girus-girus
g.	Incisura	Lembah berbentuk lekukan

7. Bagian tubuh		Pengertian
1.	Caput	1) Kepala 2) Kepala: ekstremitas tubuh bagian atas, terdiri dari cranium dan wajah, berisikan otak, organ-organ sensoris khusus dan organ utama sistem pencernaan. 3) Istilah umum yang diterapkan untuk bagian yang melebar atau bagian utama suatu organ
2.	Capitulum	Kepala kecil
3.	Collum	1) Leher 2) Bagian badan yang menghubungkan kepala dengan badan disebut juga dengan serviks
4.	Angulus	Sudut
5.	Corpus	Badan
6.	Fundus	Dasar
7.	Plexus	Anyaman
8.	Ramus	Cabang
9.	Apex	Puncak
10.	Margo	Tepi, batas
11.	Facia	Wajah
12.	Thorax	Dada
13.	Pectoralis	Dada depan
14.	Axilla	Ketiak
15.	Abdominalis	Perut
16.	Umbilicus	1) Pesar 2) Pesar; jaringan parut yang menandai tempat pelekatan tali pusat pada janin. Disebut juga omphalus
17.	Pelvis	Pinggul
18.	Inguinal	1) Lipat paha 2) Berkenaan dengan inguen atau selangkangan (batas antara abdomen dan paha)
19.	Perineum	1) Antara anus dan genital 2) Rantai pelvis dan struktur yang berhubungan yang menempati pintu bawah panggul; bagian ini dibatasi disebelah anterior oleh simfisis pubis, disebelah lateral oleh tuber ischiadicum, dan disebelah posterior oleh os coccygeus.

		3) Daerah anatara kedua belah paha, disatukan pada pria oleh skotum dan anus serta oleh pulpa dan anus pada wanita
20.	Pudendus	Alat kelamin luar
21.	Femur	1) Paha 2) Tulang yang memanjang dari pelvis ke lutut merupakan tulang terpanjang dan terbesar dalam tubuh; kaputnya berartikulasi dengan actabulu tulang pelvis dan di distal, femur bersama dengan platella dan tibia, membentuk sendi lutut.
22.	Genu	1) Lutut 2) Lutut; tempat persendian antara paha (femur) dan betis: istilah umum yang digunakan untuk menandakan struktur anatomi yang bengkok seperti lutut.
23.	Cruris	Tungkai bawah
24.	Pedis	Kaki
25.	Plantar	Telapak kaki
26.	Dorsal pedis	Punggung kaki
27.	Peroneal	Betis
28.	Calcaneus	Tumit
29.	Nuchae	Tengkuk
30.	Dorsum	Punggung
31.	Lumbar	Pinggang
32.	Sacral	Diantara pantat/bokong
33.	Glutea	Pantat/bokong
34.	Poplitea	Belakang lutut
35.	Malleus	Mata kaki
36.	Hallux	Ibu jari kaki
37.	Pollex	Ibu jari tangan
38.	Tarsal	Pergelangan kaki
39.	Acromion	Paling samping dari bahu
40.	Brachium	Lengan atas
41.	Antebrachium	Lengan bawah

42.	Olecranon	Siku
43.	Manus	Tangan
44.	Digitus	Jari tangan
45.	Thenar	Telapak tangan pangkal ibu jari
46.	Hypothenar	Telapak tangan pangkal jari kelingking
47.	Carpus	Pergelangan tangan
48.	Metacarpus	Telapak tangan

OSTEOLOGI

Tema osteologi membicarakan mengenai susunan tulang yang membentuk kepala (caput), leher (colli), dan badan (truncus). Carilah batas antar tulang yang disebut dengan sutura. Pada umumnya sutura diberi nama berdasarkan nama kedua ossa pembentuknya, meskipun ada beberapa sutura yang memiliki nama khusus.

1.1. Caput/Cranii		
Carilah dan perhatikan permukaan ossa yang ditulis di bawah ini. Identifikasi dan bedakan bentuk satu ossis dengan yang lain. Tulislah Kembali nama-nama anatomi dibawah ini dengan kaidah penulisan anatomi yang benar.		
1.	Ossis occipitalis	.....
2.	Ossis temporalis	.....
3.	Ossis sphenoidalis	.....
4.	Ossis ethmoidalis	.....
5.	Ossis frontalis	.....
6.	Ossis parietalis	.....
7.	Ossis maxillaris	.....
8.	Ossis mandibularis	.....
9.	Ossis zygomaticum	.....
10.	Ossis nasalis	.....
11.	Sutura lambdoidea	.....
12.	Sutura coronoidea	.....
13.	Sutura squamosa	.....

1.2. Basis Cranii		
Carilah dan perhatikan permukaan ossa yang ditulis di bawah ini. Identifikasi dan bedakan bentuk satu ossis dengan yang lain. Tulislah Kembali nama-nama anatomi di bawah ini dengan kaidah penulisan anatomi yang benar.		
1.	Processus styloideus	..... .....

	ossis temporalis	
2.	Ala magna ossis sphenoidale	.....
3.	Ala parva ossis sphenoidale -	.....
4.	Sella turcica	.....
5.	Sulcus chiasmaticus	.....
6.	Tuber frontale	.....
7.	Margo supra orbitalis -	.....
8.	Foramen supra orbitalis -	.....
9.	Processus zygomaticus	.....
10.	Arcus superciliaris	.....
11.	Glabella	.....
12.	Lamina cribrosa ossis ethmoidalis	.....
13.	Crista galli ossis ethmoidalis	.....

Nama Tulang	Keterangan
1.3 COLUMNA VERTEBRALIS Vertebra a. Vertebrae cervicales (CI- CVII) b. Vertebrae thoracicae (TI-TXII) c. Vertebrae lumbales / Lumbaris (LI-LV) d. Os sacrum / sacrale (Vertebrae sacrales I-V) e. Os coccygeae / coccyx / Vertebrae coccygea I-IV • Corpus vertebrae (vertebrale) • Foramen vertebrale • Arcus vertebrae (vertebralis) • Processus spinosus Wajib dicari: 1. Atlas (C1) • Fovea dentis • Foramen costotransversarium • Sulcus arteriae vertebralis 2. Axis (C2) • Dens axis 3. Vertebra prominens (C7) • Processus spinosus (panjang, lancip & tidak bercabang) 4. Vertebrae thoracicae (T I- T XII) • Fovea costalis superior • Fovea costalis inferior • Fovea costalis processus transverse 5. Vertebrae lumbales (Lumbaris/ L I- IV) • Processus accessorius • Processus mammillaris 6. Os coxae (pelvicum) • Acetabulum ✓ Foramen obturatum (obturatorium)	

Nama Tulang	Keterangan
1.4 SKELETON APPENDICULARE	
a. Scapula (tulang bahu)	
• Facies costalis (fossa subscapularis)	
• Spina scapulae	
• Fossa supraspinata (supraspinosa)	
• Fossa infraspinata (infraspinosa)	
• Acromion	
• Margo lateralis (Axillaris)	
• Margo medialis (vertebralis)	
• Margo superior	
• Angulus superior	
• Angulus inferior	
• Cavitas glenoidalis	
• Processus coracoideus	
• Collum scapulae	
• Incisura scapulae (scapularis)	
b. Clavicula	
• Extremitas sternalis	
• Extremitas acromialis	
• Tuberculum conoideum	
• Linea trapezoidea	
c. Humerus	
• Caput humeri (humerale)	
• Collum anatomicum	
• Collum chirurgicum	
• Tuberculum majus	
• Tuberculum minus	
• Trochlea humeri	
• Epicondylus medialis	
• Epicondylus lateralis	
• Fossa olecrani	
• Fossa coronoidea	
• Fossa radialis	
d. Radius & Ulna	
• Caput radii (radiale)	
• Collum radii	
• Processus styloideus radii	
• Incisura ulnaris	
• Olecranon	
• Processus coronoideus	
• Incisura trochlearis	
• Incisura radialis	
• Caputulum ulnae	
• Processus styloideus ulana	
• Tuberositas ulnae	

1. Ossa carpalia

- Os scaphoideum (Naviculare)
- Os lunatum
- Os triquetrum
- Os pisiforme

- Os trapezium (multangulum majus)
- Os trapezoideum (multangulum minus)
- Os capitatum
- Os hamatum

- Basis metacarpalis
- Corpus metacarpale
- Caput metacarpale
- Os metacarpale tertium III

- Phalanx proximalis
- Phalanx media
- Phalanx distali
- Ossa sesamoidea

[illegible]

Nama Tulang	Keterangan
1.5 OSSA MEMBRI INFERIOR	
a) Femur (Os femoris)	
• Caput femoris	
• Fovea capitis femoris	
• Collum femoris	
• Trochanter major	
• Fossa trochanterica	
• Trochanter minor	
• Facies poplitea (Planum popliteum)	
• Condylus medialis	
• Condylus lateralis	
• Fossa intercondylaris	
b) Patella	
• Basis patellae	
• Apex patellae	
• Facies articularis	
c) Tibia	
• Condylus medialis	
• Condylus lateralis	
• Area intercondylaris anterior dan posterior	
• Tuberculum intercondylare mediale dan laterale	
• Tuberositas tibiae	
• Crista anterior tibiae	
• Malleolus medialis	
• Incisura fibularis	
• Sulcus malleolaris	
d) Fibula	
• Caput fibulae (fibulare)	
• Apex capitis fibulae	
• Collum fibulae	
• Malleolus lateralis	
e) Ossa pedis	
1. Ossa Tarsi (Tarsalia)	
• Talus	
• Calcaneus	
• Os naviculare	
• Os cuneiforme mediale	
• Os cuneiforme intermedium	
• Os cuneiforme laterale	
• Os cuboideum	

[illegible]

1.6 Lineae Pada Permukaan

Tunjukkan linea yang ditulis di bawah ini

Anda dapat menggunakan penggaris, buku, papan, atau benda datar lainnya untuk menunjukkan arah linea yang dimaksud.

1	Linea sternalis lateralis	..... .....
2	Linea parasternalis	..... .....
3	Linea midclavicular is	..... .....
4	Linea papillaris/ mammaris	..... .....
5	Linea axillaris anterior	..... .....
6	Linea axillaris anterior	..... .....
7	Linea axillaris anterior	..... .....

3. Pars descendens aortae (aorta thoracica) ○ Atrium dextrum ✓ Auricula dextra ✓ Fossa ovalis ✓ V. cava superior ✓ V. cava inferior ○ Ventriculus dexter ✓ Ostium atrioventriculare dextrum ✓ Valva atrioventricularis dextra (<i>V. tricuspidalis</i>) ○ Atrium sinistrum ✓ Auricular sinistra ✓ Vv. pulmonales (4) ○ Ventriculus sinistrum ✓ Ostium atrioventriculare sinistra ✓ Valva atrioventricularis sinistra (<i>V. mitralis</i>) ✓ Ostium aortae ✓ Valva aortae ○ Sinus coronaries 1.9. ARTERIAE A. carotis communis sinistra A. carotis externa A. carotis interna Aorta Truncus brachiocephalica A. carotis communis dextra Aa. subclavia sinistra et dextra A. axillaris A. brachialis A. radialis A. ulnaris Aorta pars thoracalis Aorta pars abdominalis Aa. iliacae communales A. iliaca externa A. iliaca interna	
---	--

- A. carotis communis sinistra
- A. carotis externa
- A. carotis interna
- Aorta
- Truncus brachiocephalica
- A. carotis communis dextra
- Aa. subclavia sinistra et dextra
- A. axillaris
- A. brachialis
- A. radialis
- A. ulnaris
- Aorta pars thoracalis
- Aorta pars abdominalis
- Aa. iliaca communales
- A. iliaca externa
- A. iliaca interna

SYSTEMA RESPIRATORIUM (APPARATUS RESPIRATORIUS)

1. NASUS EXTERNUS
2. LARYNX
3. TRACHEA
4. BRONCHI
5. PULMONES
6. CAVITAS THORACIS
(THORACICA)

Nama Organ	Keterangan
1. NASUS EXTERNUS	
• Dorsum nasi	
• Ala nasi	
• Apex nasi	
• Nares anterior (Nostril)	
Cavitas nasi:	
• Nares	
• Choana	
• Septum nasi	
• Vestibulum nasi (nasale)	
Sinus paranasales	
• Sinus maxillaries	
• Sinus sphenoidalis	
• Sinus frontalis	
2. LARYNX	
• Cartilago thyroidea	
• Prominentia laryngea (<i>Adam's apple</i>)	
• Cartilago cricoidea	
• Epiglottis	
3. TRACHEA	
• Pars cervicalis	
• Pars thoracica	
• Bifurcatio trachea (trachealis)	

4. BRONCHI

- Arbor bronchialis
- Bronchi principales dextra & sinistra
- Bronchi lobaris & segmentales
- **Dextra :**
 - a) Bronchus lobaris superior dextra
 - b) Bronchus lobaris medius dextra
 - c) Bronchus lobaris inferior dextra
- **Sinistra :**
 - a) Bronchus lobaris superior sinister
 - b) Bronchus lobaris inferior sinister

5. PULMONES

- Pulmo dexter dan sinister (**bedakan !**)
- Basis pulmonis (pulmonalis)
- Apex pulmonis (pulmonalis)
- Hilum pulmonis, cari :
 - ✓ Bronchus principales dextra dan sinistra
 - ✓ A. pulmonalis dextra dan sinistra
 - ✓ Vv. Pulmonales dextra dan sinistra
- Lingula pulmonis sinistra
- Lobus superior
- Lobus inferior
- Lobus medius (pulmo dextra)
- Fissura oblique
- Fissura horizontalis (pulmo dextra)

6. CAVITAS THORACIS (THORACICA)

- Cavitas pleuralis
- Pleura
 1. pleura visceralis(pulmonalis)
 2. pleura parietalis

MEDIASTINUM
CARILAH BATAS ANTERIOR, POSTERIOR,
CRANIAL, CAUDAL, dan LATERAL UNTUK:

- Mediastinum superior
- Mediastinum inferior
- Mediastinum anterior
- Mediastinum media
- Mediastinum posterior

- [illegible]

Paraf

This image shows a full page of a document template designed for handwriting practice or general note-taking. It consists of approximately 30 evenly spaced horizontal dotted lines across the entire width of the page. There are no margins, headers, footers, or other markings present.

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of numerous horizontal rows, each defined by two parallel dotted lines. The rows are evenly spaced and cover the entire area of the page, providing a guide for letter height and placement. There is no text or other markings on the page.

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of numerous horizontal rows, each defined by two parallel dotted lines. The rows are evenly spaced and extend across the entire width of the page, providing a guide for letter height and placement. There is no text or other markings on the page.

II.BIOKIMIA

**PRAKTIKUM :
GANGGUAN KESEIMBANGAN ASAM BASA DAN
ELEKTROLIT**

PRAKTIKUM

GANGGUAN KESEIMBANGAN ASAM BASA DAN ELEKTROLIT

1. Judul praktikum

Gangguan Keseimbangan Asam Basa Dan Elektrolit

2. Konsep Dasar

Tubuh makhluk hidup tersusun atas sistem yang dinamis dan konstan. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Claude Bernard, seorang ilmuwan perancis yang mengemukakan bahwa makhluk hidup cenderung mempertahankan kondisi yang relatif konstan dalam lingkungan internalnya, meskipun lingkungan eksternalnya berubah. Saat ini, konsep tersebut digabung ke dalam konsep homeostasis, yang berarti "keadaan yang tunak (steady state)." Kondisi homeostasis sangat penting untuk menjamin optimalisasi berbagai proses fisiologis tubuh. Keseimbangan asam basa tubuh diperankan oleh ginjal (mengatur keseimbangan garam dan air melalui pengeluaran urin), paru-paru (mengatur pengeluaran ion hydrogen dan CO₂), dan sistem buffer kimia dalam cairan tubuh misalnya; fosfat, dan karbonat. Tubuh manusia dapat mempertahankan kondisi internalnya pH 7,4 dalam kondisi normal. pH yang tidak optimum dapat merubah struktur fungsional makromolekul sehingga tidak mampu menjalankan fungsi sebagaimana mestinya.

Volume total air dalam tubuh manusia sekitar 50-60% pada orang dewasa dan 75% pada anak-anak. Komposisi cairan tubuh terdiri atas 60% cairan intraseluler dan 40% cairan ekstraseluler yang keduanya mengandung elektrolit. Dalam keadaan normal, terjadi keseimbangan susunan konsentrasi elektrolit antar kompartemen. Bila terjadi perubahan konsentrasi atau tekanan di salah satu kompartemen, maka akan terjadi perpindahan zat untuk mencapai keseimbangan kembali.

3. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep sifat asam atau basa dan buffer dari suatu larutan, serta mengetahui berbagai konsentrasi larutan terhadap sifat fisik sel darah merah keseimbangan asam basa dalam tubuh manusia.

4. Metode Ringkas

A. Uji keseimbangan asam basa

Masing-masing tabung reaksi yang berisi larutan asam, garam, dan campuran asam dan garam ditetesi larutan NaOH kemudian diukur nilai pH-nya.

B. Pengaruh keasaman terhadap biomakromolekul

1. Percobaan pertama yaitu pengukuran pH pada minyak jelantah dan minyak kelapa sebelum dan sesudah dipanaskan.
2. Percobaan kedua yaitu memanaskan larutan uji kemudian diamati perubahan yang terjadi.
3. Percobaan ketiga yaitu memasukkan masing-masing aquades, NaCl 0,9%, 3% pada sel darah. amati yang terjadi dengan mikroskop.

5. Alat dan Bahan

a. Alat:

- gelas kimia 100 mL,
- pipet mikro,
- tip,
- pH meter,
- Balp,
- Bunsen,
- Pipet tetes,
- tabung reaksi,
- rak tabung,
- botol semprot,
- penjepit tabung reaksi,
- pipet ukur 10mL,
- mikroskop,
- gelas objek,
- gelas penutup.

b. Bahan:

- Aquadest,
- Larutan CH_3COONa ,
- Larutan CH_3COOH ,
- Larutan NaOH 0,1 M,
- Minyak kelapa,
- minyak jelantah,
- kertas lakmus merah dan biru,
- serta kertas indikator universal,
- Larutan putih telur,
- Asam sulfat pekat,
- Darah (bebas fibrin),
- aquadest,
- Larutan NaCl 0.9%,
- Larutan NaCl 3%.

6. Langkah Kerja

A. Uji Keseimbangan asam basa (Konsep buffer)

Prosedur kerja:

- a) Menyediakan 4 gelas kimia, diberi label A, B, C, dan D
- b) Label A diisi 50 mL CH_3COOH 0,1 M
- c) Label B diisi 50 mL CH_3COONa 0,1 M
- d) Label C diisi 25 mL CH_3COOH 0,1 M dan 25 mL CH_3COONa 0,1 M
- e) Label D diisi 50 mL NaCl 0,1 M
- f) Mengecek nilai pH pada masing-masing larutan dalam gelas kimia berlabel A,B,C, dan D menggunakan pH meter
- g) Masing-masing gelas kimia berlabel A,B,C, dan D diberi 2 atau 3 tetes indikator PP
- h) Tiap larutan ditambahkan setetes demi setetes NaOH 1 M menggunakan pipet hingga larutan berubah warna dan mengukur pH masing-masing larutan.

Pengamatan -	Larutan			
	A	B	C	D
Volume	50mL	50 mL	25mL : 25 mL	50 mL
pH yang terukur				
Jumlah tetes NaOH 1M				
Perubahan warna setelah ditambahkan indikator PP + NaOH 1 M (sebelum dan sesudah)				
pH setelah ditambahkan NaOH 1 M				

Pertanyaan untuk diskusi:

1. Apakah terjadi perubahan pH pada larutan berlabel A, B, C, dan D yang ditambahkan sedikit basa?
2. Diantara 4 larutan diatas, manakah yang bertindak sebagai buffer?

B. Pengaruh Keasaman Terhadap Biomakromolekul

a) Lipid

Cara kerja:

1. Memasukan minyak kelapa dan minyak jelantah dalam masing-masing gelas kimia sebanyak 50 mL.
2. Lakukan pengukuran pH menggunakan kertas lakmus, kertas indikator pH dan pH meter kedalam tiap gelas kimia.
3. Untuk percobaan berikutnya, masing-masing gelas kimia dipanaskan selama ± 5 menit (mendidih) menggunakan pembakar Bunsen/hot plate.
4. Lakukan pengukuran pH menggunakan kertas lakmus, kertas indikator pH dan pH meter kedalam tiap gelas kimia.

No	Jenis Minyak	Volume (50 mL)	Hasil Pengamatan			Keterangan
			Kertas lakmus	Indikator pH	pH meter	
1						
2						

b) Protein

Cara Kerja:

1. Pipetkan 2 mL larutan putih telur ke dalam tabung uji
2. Alirkan asam sulfat pekat melalui dinding tabung sebanyak 1 mL
3. Perhatikan dan catat apakah ada kekeruhan atau endapan.

Tabung	Hasil pengamatan:
2 mL Larutan putih telur	
Alirkan 1mL H ₂ SO ₄ melalui dinding tabung dengan hati-hati	

Pertanyaan untuk diskusi:

1. Apakah terbentuk endapan setelah dilakukan penambahan H₂SO₄ terhadap larutan putih telur?
2. Jika jawaban pertanyaan di atas Ya, jelaskan alasannya.
3. Bagaimana prinsip pengaruh pH terhadap kelarutan protein?

c) Pengaruh konsentrasi terhadap sifat sel darah merah

Cara Kerja:

1. Ambil 3 tabung reaksi dan beri label A,B, dan C.
2. Masukkan 2mL arah ke dalam masing-masing tabung.
3. Masukkan 5mL aquadest ke dalam tabung A.
4. Masukkan 5mL NaCl 3% ke dalam tabung B.
5. Masukkan NaCl 0.9% ke dalam tabung C.

6. Perhatikan dan catat perubahan yang saudara amati baik secara makroskopis (sifat tembus cahaya) dan mikroskopis (buatlah preparat mikroskopis dari masing-masing tabung)

Tabung	Perubahan makroskopis		Perubahan mikroskopis (Gambar)	
	Sebelum ditambahkan reagen	Sesudah ditambahkan reagen	Sebelum ditambahkan reagen	Sesudah ditambahkan reagen
A				
B				
C				

Pertanyaan untuk diskusi:

1. Apakah terdapat perbedaan secara makroskopis dan mikroskopis pada masing masing tabung setelah penambahan reagen?
2. Jika jawaban dari pertanyaan di atas Ya, jelaskan bagaimana perubahan tersebut dan jelaskan menurut analisa saudara.
3. Jelaskan secara singkat bagaimana pengaruh konsentrasi tiap reagen terhadap sifat fisik sel darah merah.

7. Interpretasi dan Aplikasi Klinis

III. HISTOLOGI

PRAKTIKUM 1: HISTOLOGI DASAR DAN JARINGAN

EPITEL

**PRAKTIKUM 2: JARINGAN IKAT, JARINGAN OTOT,
HISTOLOGI ORGAN KARDIORESPIRASI**

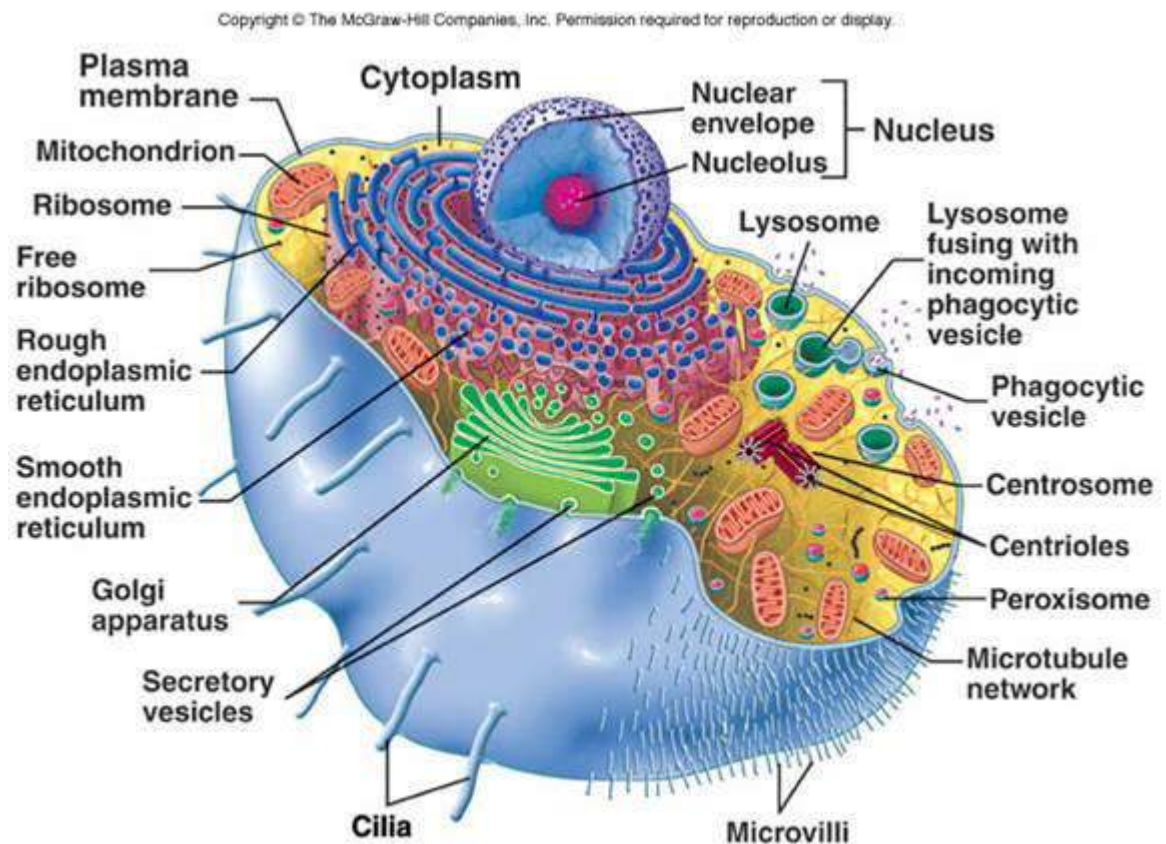
Pendahuluan

The smallest structural units of human body are cells. Cells are the fundamental unit of life and able to maintain its structure and reproduce. The activity of an organism is dependent on both the individual and collective activity of the cells that comprise that organism. Tissue is a group of cells with same general function and texture. Organ is two or more type of tissues with larger functional unit, while organ system is consisted of several organs

The objective of this laboratory activity is to allow the student to further understand the lecture about cells and tissue and examine its structure under the microscope.

I. Cells

Humans along with animal species and plants are created by eukaryotic cells.



The eukaryotic cells contain 3 Major parts of cells:

1. Nucleus

- a. Structure: Membrane bound region of the cell
- b. Chromosomes (DNA & Protein)
 - Site of genetic information coded in DNA (information molecule)
 - Seen only during cell division (Mitosis)
 - Interphase, thread-like, Chromatin
- b. Nucleolus (RNA)

Function: Site of Ribosome Synthesis

2. Cytoplasm

- a. A jelly-like substance enclosed by cell membrane
- b. Provide a medium for chemical reactions to take place
- c. Contains organelles to carry out specific jobs

3. Cell membrane

Cell Membrane Structure and Function

A. Fluid Mosaic Model of Cell membranes

- 1. Phospholipids are in two layers (fluid lipid) with cholesterol and other lipids depending on the tissue
- 2. Hydrophilic heads are exposed to the extracellular fluid and the cytosol
- 3. Cholesterol is dissolved in the phospholipid layer
- 4. Proteins are associated with the inner surface (peripheral proteins)
- 5. Proteins are embedded in the membrane (integral proteins, transport channels) and form channels for communication
- 6. Specialized Membrane structures, including:
 - Gap junctions
 - Tight Junctions
 - Desmosomes
 - Hemidesmosomes
 - Microvilli
 - Stereocilia

B. Cell Membrane Functions

1. Boundary between cell contents and external environment
2. Regulates communication between the two environments
 - Diffusion
 - Osmosis
 - Filtration
 - Pinocytosis
 - Receptors for regulation

C. Intercellular Communication (Cell Junctions)

1. Functions:

- Impermeable Junctions (tight junctions)
- Communicating Junctions (gap junctions)
- Adhering Junctions (zonula adherens, desmosomes, and hemidesmosomes)

2. Types of Junctions:

- Zonula adherens - continuous bands of epithelial sheets to maintain structural stability.
- Desmosomes (macular adherens) - button like points of contact. Braces to maintain structural stability.
- Tight junctions (zonula occludens) - barriers to prevent diffusion between cells
- Gap junctions - clusters of protein channels that allow small ions and molecules to pass between cells ex. Synchronize contractions of heart muscle cells, rapidly spread action potentials (nerve cells)
- Hemidesmosomes - half desmosomes
- Junctional complex. = tight junctions, zonula adherens &/or desmosomes, gap junctions

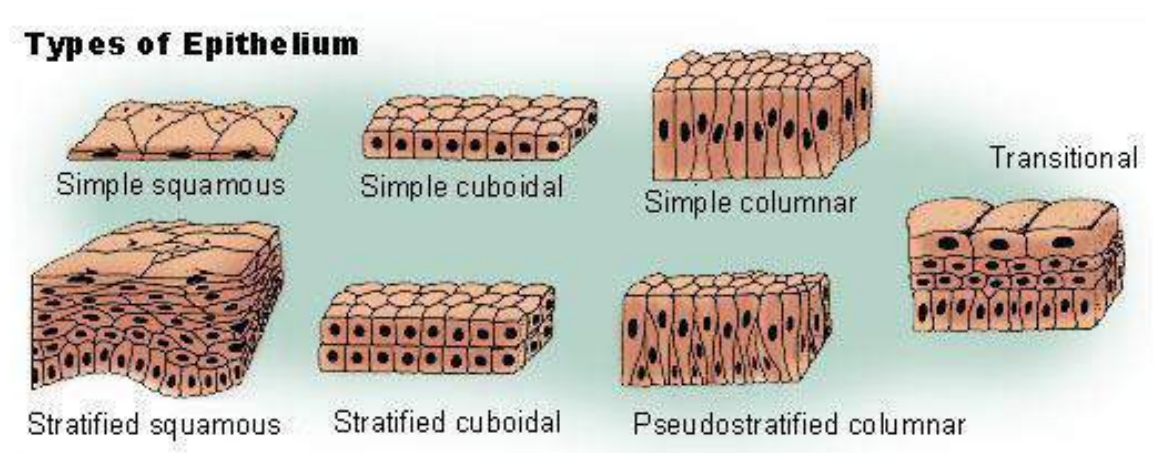
II. Tissues

There are four basic types of tissue in the body:

1. Epithelium
2. Connective tissue
3. Muscular tissue
4. Nervous tissue

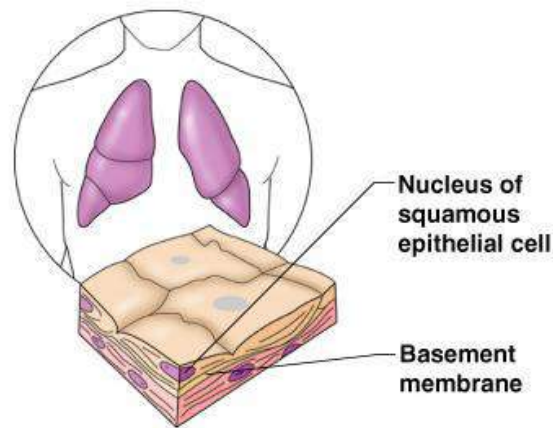
1. Epithelium :

Epithelium mostly known to cover organs, line viscera and blood vessels as well as secretory cells of glands. It is functions as protection, absorption, filtration and secretion. Epithelium can be divided based on its layer and shape, such as:



Simple Squamous

Located in kidney tubules, conjunctiva and alveoli of lungs



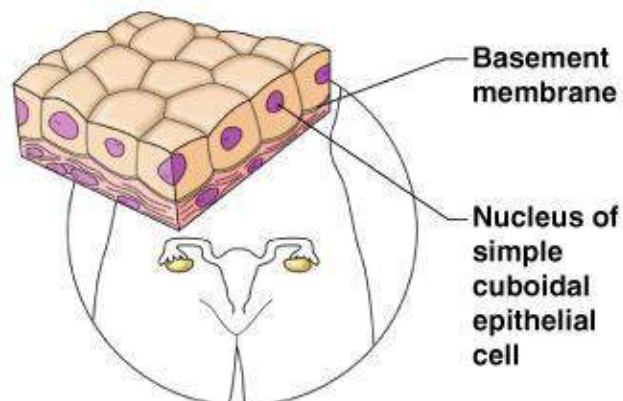
(a) Diagram: Simple squamous

Stratified Squamous

Located in epidermis, esophagus, anus, vagina, etc

Simple Cuboidal

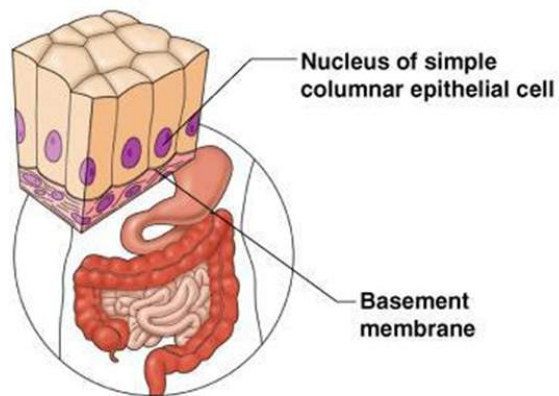
Located in kidney tubules, pancreas, salivary glands and thyroid



(b) Diagram: Simple cuboidal

Stratified Cuboidal

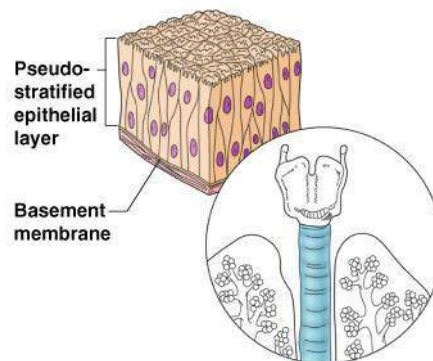
Located in some sweat and mammary gland



(c) Diagram: Simple columnar

Simple Columnar

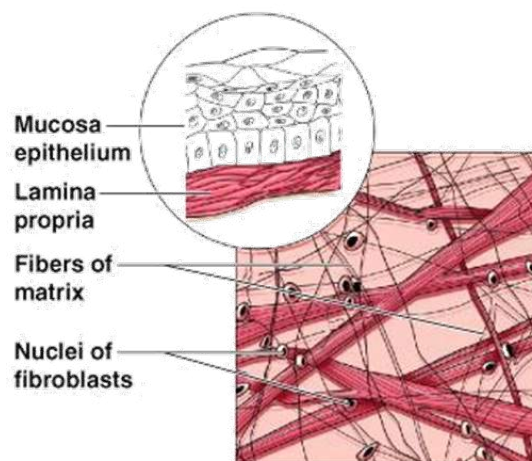
Located in stomach, intestine, uterine tubes and collecting ducts of kidney



(d) Diagram: Pseudostratified (ciliated) columnar

Pseudostratified Columnar

Located in nasal cavity, trachea, bronchi, etc



(e) Diagram: Areolar

Transitional

Located in urinary bladder and ureters

Student should be able to identify each epithelial structure under microscope and discussed which part of the body (which organ) has such epithelial.

2. Connective Tissue

Connective tissue is the histological glue which binds the other tissue to form organs. It is a supporting tissue with minimum cell-to-cell contact and maximum extracellular space. Distinguishing feature and histological identification of Connective tissue are:

1) Loose connective tissue

Biological packing material; supports epithelia lining gut, respiratory & urinary tracts, etc.; open = areolar.

2) Dense connective tissue: physical support,

regular: ligaments, tendons, and capsules

irregular: dermis

3) Cartilage

Cartilage: semi-rigid matrix

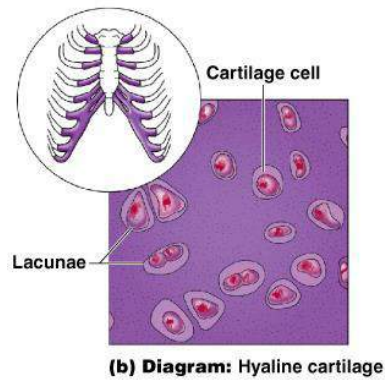
hyaline cartilage: most common cartilage and composed of abundant collagen fibers and rubbery matrix

4) Bone

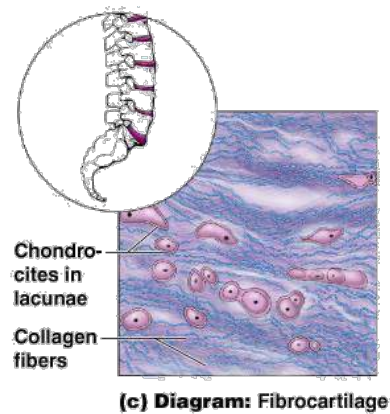
Composed of:

- Bone cells in lacunae (cavities)
- Hard matrix of calcium salts
- Large numbers of collagen fibers

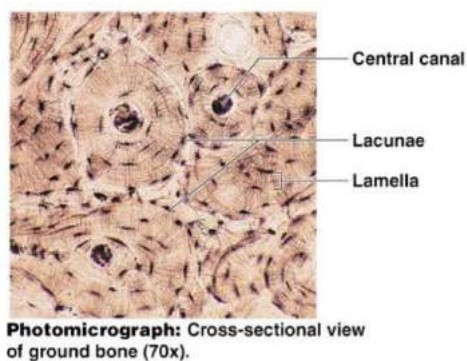
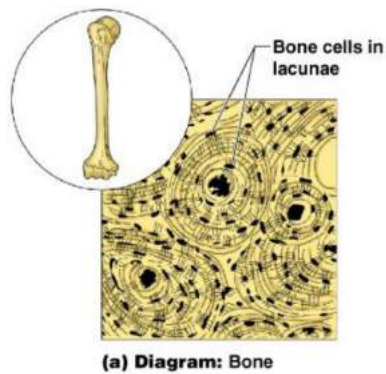
Used to protect and support the body



Fibrocartilage: Highly compressible



Elastic (fibroelastic) cartilage: to provide elasticity (ex: support the external ear)

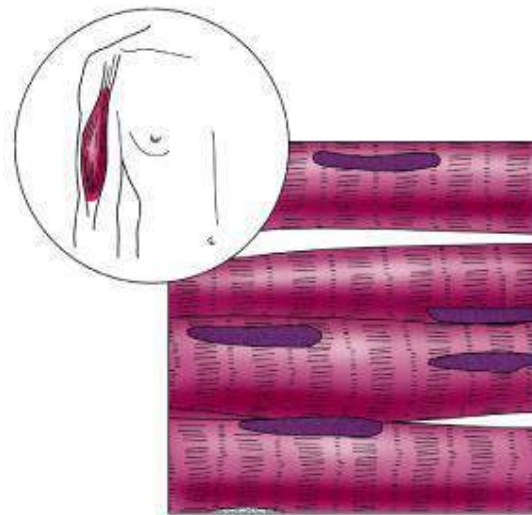


Student should be able to identify each connective tissue structure under microscope and discussed which part of the body (which organ) has such connective

3. Muscular Tissue

The muscle tissue function as generation of contractile force. Muscular tissue can be divided into:

Skeletal muscle : striated muscles mostly associated with the skeleton, can be controlled voluntarily.



(a) Diagram: Skeletal muscle

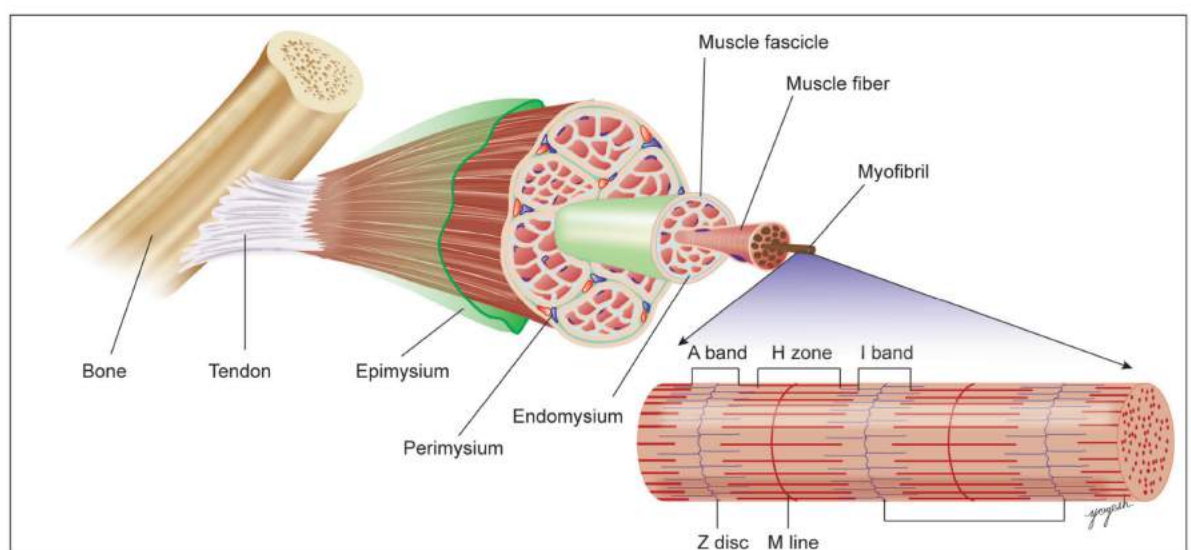
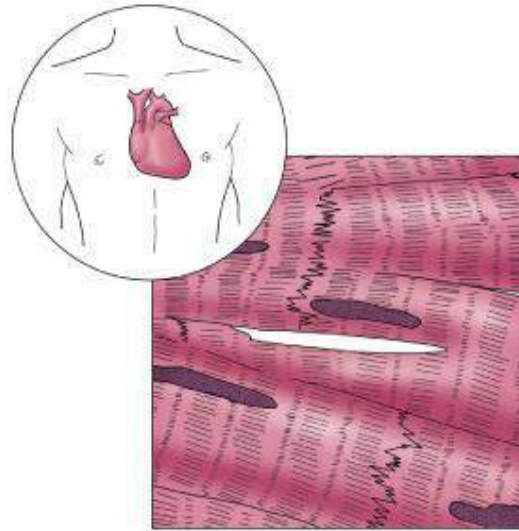


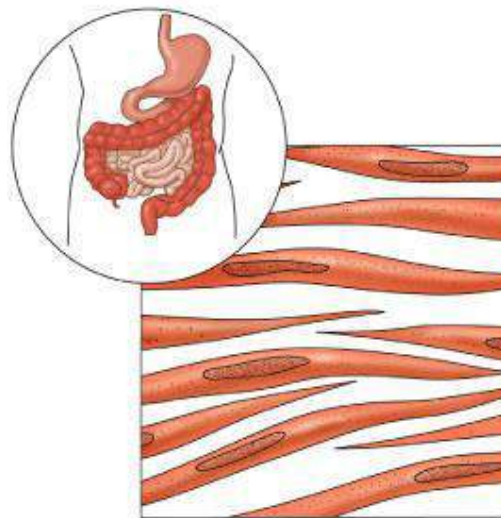
Figure. Structure of skeletal muscle (Yogesh, 2020)

Cardiac Muscle : striated muscles found only in the heart



(b) Diagram: Cardiac muscle

Smooth muscle: fusiform cells associated with the viscera, respiratory tract, blood vessels, uterus. Etc



(c) Diagram: Smooth muscle

Student should be able to identify each muscle structure under microscope and discussed which part of the body (which organ) has such muscle

	Skeletal muscle	Cardiac muscle	Smooth muscle
Cells (fibers)	Long tube-shaped, multinucleated cells, aligned with nearby cells	Long, branching cells with single nuclei aligned with nearby cells	Spindle-shaped cells, with single nuclei packed closely
Striations	Yes	Yes	No
Location of nuclei	Periphery of cell	Center of cell	Center of cell
T tubules	Part of triads at A-I junction	Part of dyads at Z disc	No T tubules
Sarcoplasmic reticulum	Abundant with two terminal cisterns in the triads	Less abundant with one terminal cistern per sarcomere in dyads	No distinctive organization
Distinctive structural features	Highly organized sarcomeres & triads	Intercalated discs with adhesion & gap junctions	Gap junctions, caveolae, & dense bodies
Contraction mechanism(s)	Ca ²⁺ binding to troponin C exposes myosin binding site on actin	Similar to skeletal muscle	Ca ²⁺ binds calmodulin, triggers MLCK mediated phosphorylation of myosin & actin binding
Connective tissue	Endomysium, perimysium, & epimysium	Endomysium, subendocardial, & subpericardial	Endomysium and less organized CT sheaths
Locations	Skeletal muscle, tongue, upper esophagus, eyes	Heart	Blood vessels and walls of most organs
Innervation	Motor for voluntary movement	Autonomic for involuntary pumping of blood	Autonomic for involuntary movement
Growth/renewal	Hypertrophy, limited renewal involving satellite cells	Hypertrophy, little/no renewal	Hypertrophy and hyperplasia/mitosis

4. Nervous tissue

Neurons and nerve support cells. Function is to send impulses to other areas of the body. Will be further discussed in next block.

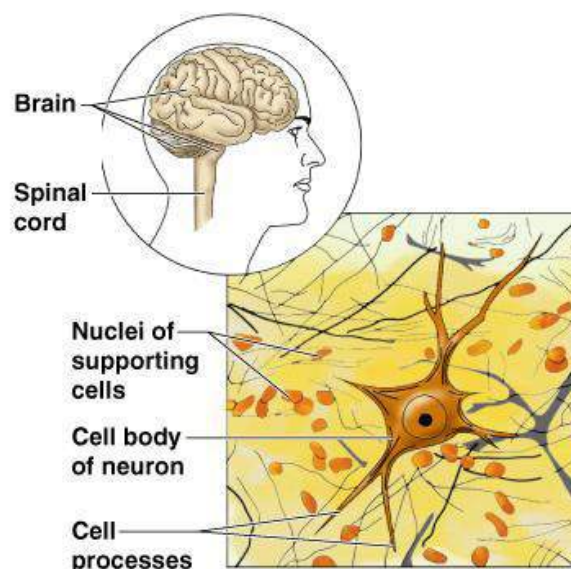
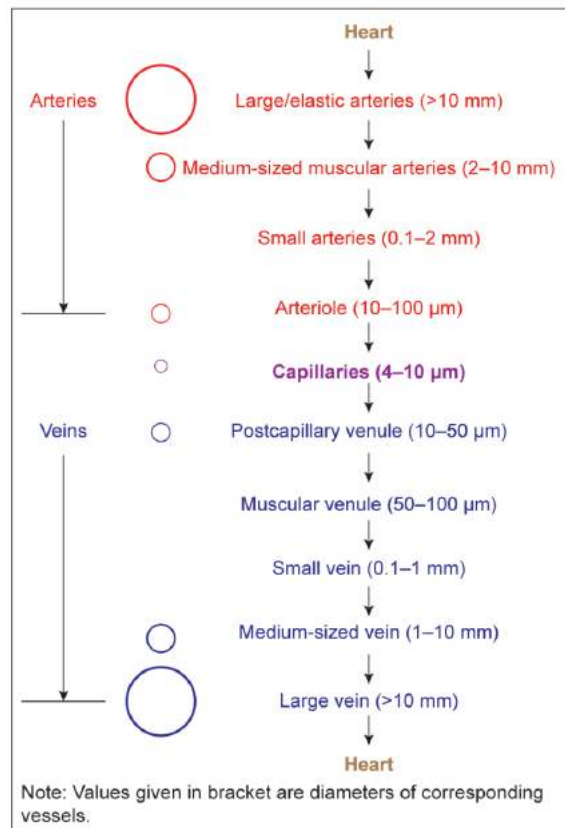


Diagram: Nervous tissue

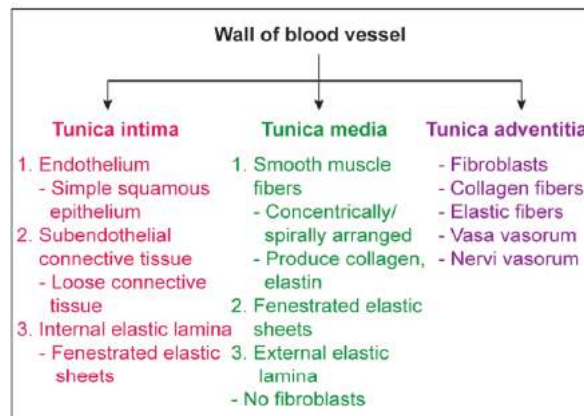
SISTEM KARDIOVASKULAR

- Sistem kardiovaskular membawa darah dari dan ke berbagai jaringan pada tubuh
- Sistem kardiovaskular terdiri dari jantung dan pembuluh darah.
- Pembuluh darah terdiri dari: arteri, kapiler, dan vena.
- Jantung adalah organ muscular yang memompa darah kedalam arteri.
- Vaskular/ Pembuluh darah membentuk sistem yang membawa darah dari dan kembali ke jantung.
- Pengelompokan vaskular dapat dibagi menjadi (Bagan 1.1):
 - Arteri membawa darah dari jantung
 - Arteriola adalah arteri terkecil yang membawa darah ke kapiler
 - Kapiler adalah vaskular terkecil yang menukar nutrisi dan oksigen antara darah dan jaringan.
 - Venule adalah vena terkecil yang menerima darah dari kapiler
 - Vena akan membawa darah kembali ke jantung

Bagan 1. Sirkulasi darah dari jantung kembali ke jantung.

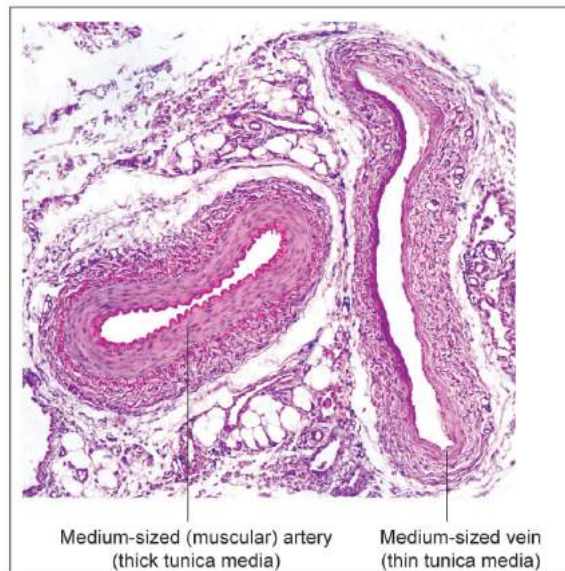
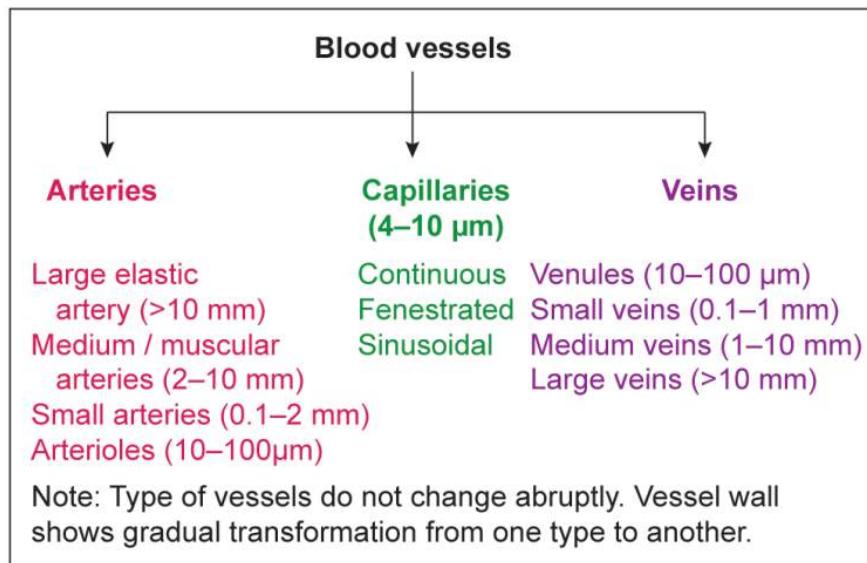


Pembuluh darah terdiri dari 3 lapisan, yaitu tunika intima, media, dan adventitia. Tunika intima dilapisi oleh epitel gepeng selapis yang disebut dengan endotel. Gambaran lengkap komponennya dapat dilihat pada bagan 2.



Baik, arteri, vena maupun kapiler, memiliki tunika intima yang dilapisi oleh endotel. Klasifikasi pembuluh darah dapat dilihat pada bagan 3 dibawah ini. Perbedaan antara arteri dan vena dapat dilihat pada gambar 1.

Bagan 3. Klasifikasi pembuluh darah

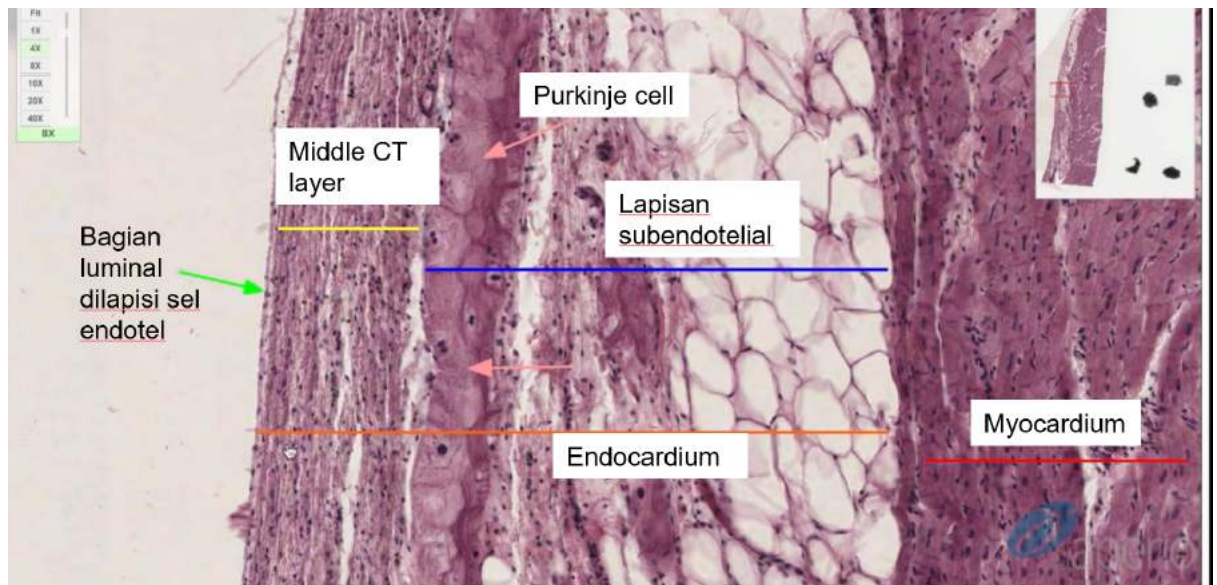


Gambar 1. Perbedaan arteri dan vena. Arteri memiliki tunika media yang tebal, sedangkan vena memiliki tunika adventitia yang tebal. Kadang pada vena yang besar, dapat ditemukan katup, yang berfungsi membantu aliran balik darah ke jantung.

Jantung tersusun dari otot jantung yang memiliki ciri khas yaitu bercabang dan memiliki diskus interkalaris (intercalated disc). Jantung dibagi menjadi 3 lapisan dari luar kedalam, yaitu:

- Epicardium (Terdiri dari jaringan lemak, jaringan ikat, vaskular dan saraf)

- Myocardium (terdiri dari otot)
- Endocardium (Terdiri dari lapisan subendotelial, dan lapisan *middle collagen tissue*) Pada lapisan ini bagian dalam dilapisi endotel. Tampak pula sel purkinje yang berperan pada aliran kelistrikan jantung untuk berkontraksi. (Gambar 2)



Gambar 2. Lapisan endocardium jantung

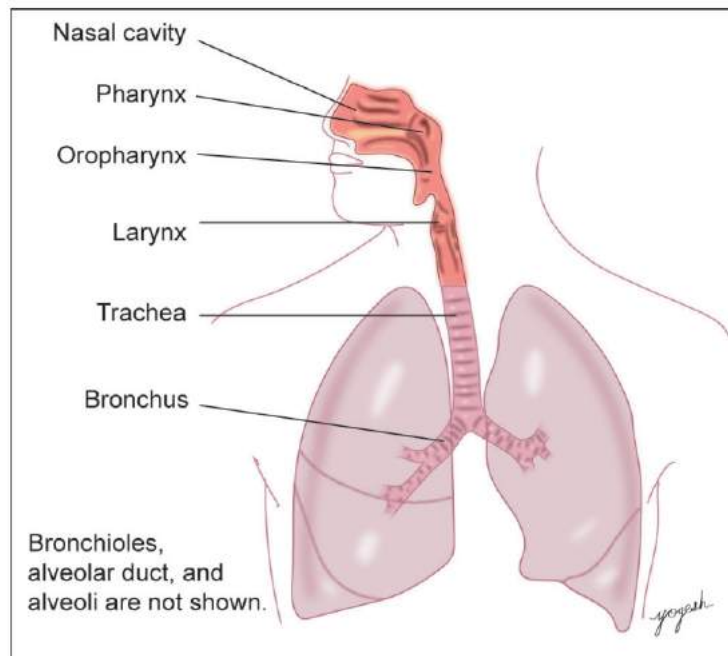
SISTEM RESPIRASI

Sistem respirasi memiliki fungsi utama mengoksigenisasi darah, melibatkan transport udara ke paru.

Sistem respirasi dibagi menjadi bagian konduksi dan bagian respirasi.

Bagian konduksi (menghantarkan gas tetapi tidak berperan dalam pertukaran gas) terdiri dari : kavum nasi, faring, laring, trachea dan bronkus.

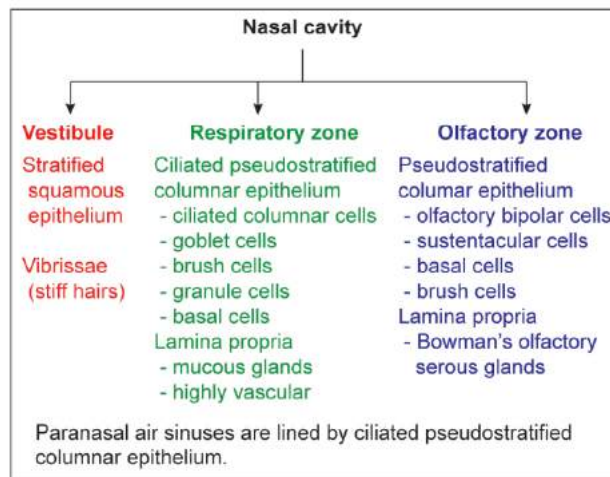
Bagian respirasi (berperan dalam pertukaran gas) terdiri dari: Bronkiolus respiratorik, alveolar ducts, alveolar sacs, dan alveoli. Perhatikan gambar 1.



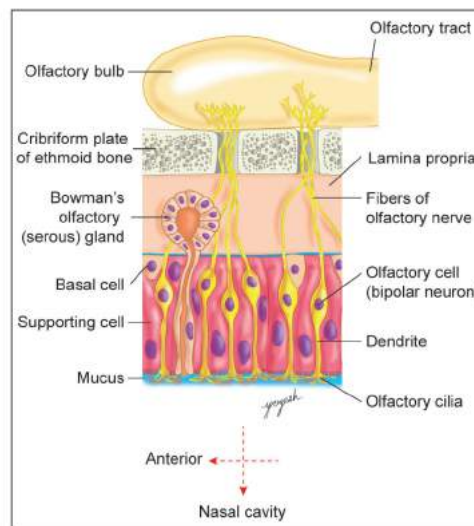
Gambar 1. Sistem respirasi

Gambaran skema histologi dari kavum nasi dapat dilihat pada bagan 1.

Bagan 1. Gambaran histologi kavum nasi



Zona olfaktori terletak pada bagian superior kavum nasi. Memiliki peran dalam indra penciuman. Skemanya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Zona olfaktori ditemukan pada bagian superior dari kavum nasi

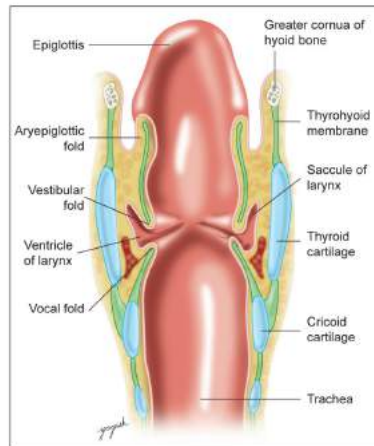
Faring

Faring menghubungkan kavum nasi dan laring. Faring juga membawa makanan dari kavum oris ke esofagus. Faring dibagi menjadi tiga bagian, yaitu nasofaring (dilapisi epitel pseudostratified bersilia), orafaring, dan laringofaring (keduanya dilapisi epitel gepeng berlapis). Faring adalah tabung muscular. Pada bagian lamina propria tampak ditemukan folikel limfoid.

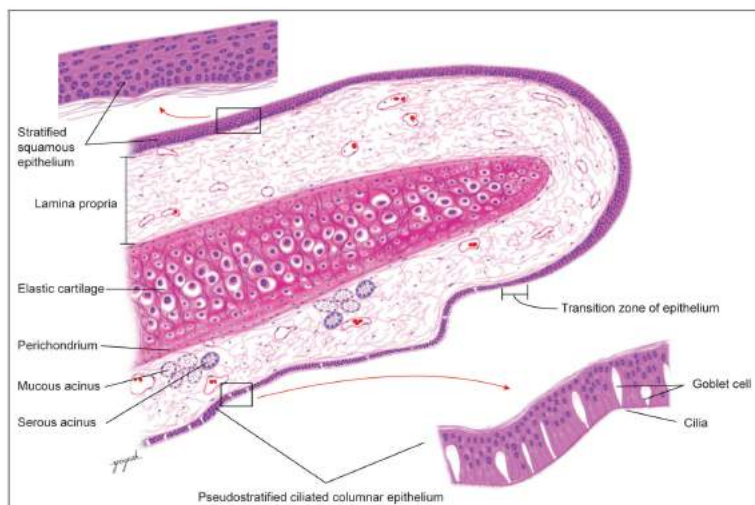
Laring

Laring menghubungkan udara dari laringofaring ke trakea, terdiri dari kartilago dan otot.

Laring juga berperan dalam fonasi (pembentukan suara/bicara). Skema laring dapat dilihat pada gambar 3, sedangkan skema histologi epiglottis dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Laring



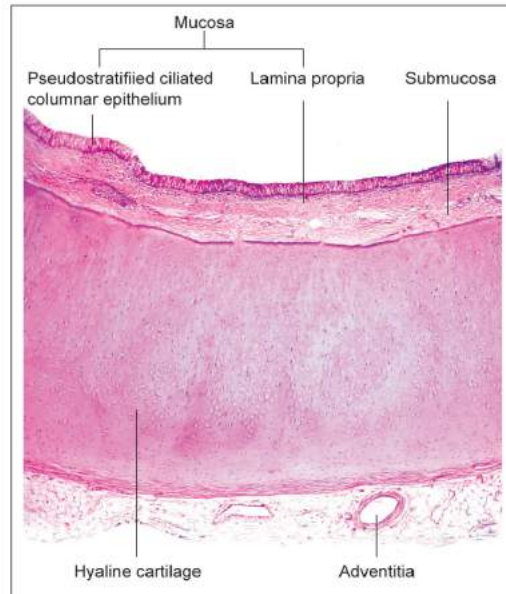
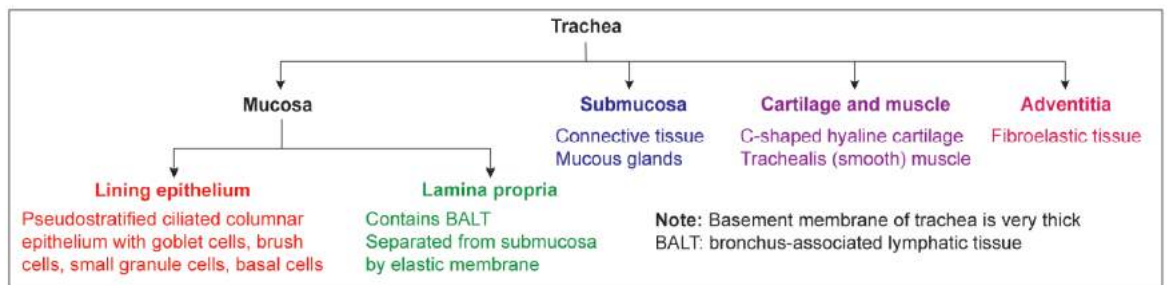
Gambar 4. Histologi dari epiglottis

Trakea

- Trakea adalah tabung tersusun dari kartilago yang berfungsi membawa udara dari laring ke paru-paru.
- Panjang 10 cm
- Diameter 2.5 cm bagian luar dan bagian dalam 1,5-2 cm.

Skema gambaran histologinya dapat dilihat pada bagan 2 dan gambaran histologinya dapat dilihat pada gambar 5.

Bagan 2. Skema histologi trakea

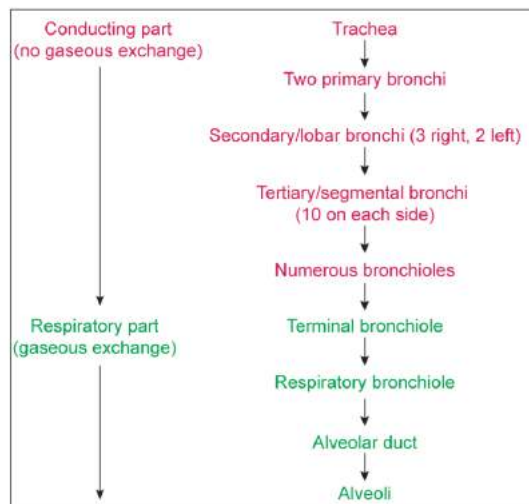


Gambar 5. Histologi trakea

Paru-paru

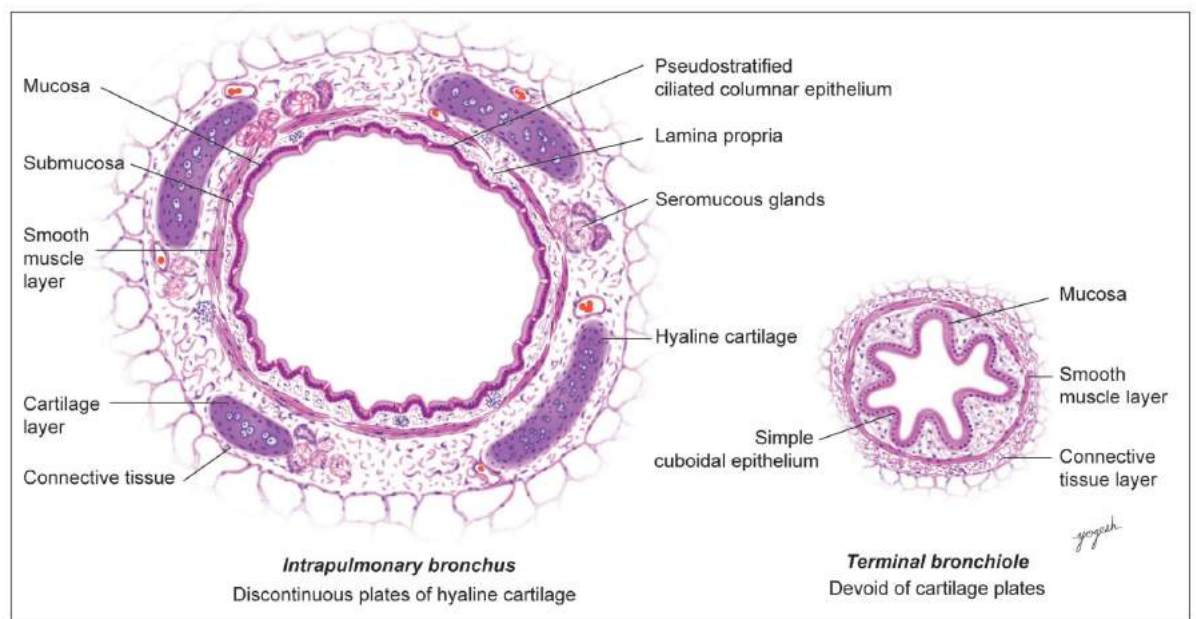
Paru-paru berperan dalam pertukaran gas. Paru-paru dilapisi pleura, dengan septa jaringan ikat, dan parenkim paru. Gambaran pertukaran gas dapat dilihat pada bagan 3 dibawah ini.

Bagan 3. Skema pertukaran gas



Bronkus Intrapulmoner terdiri dari bronkus sekunder dan tersier.

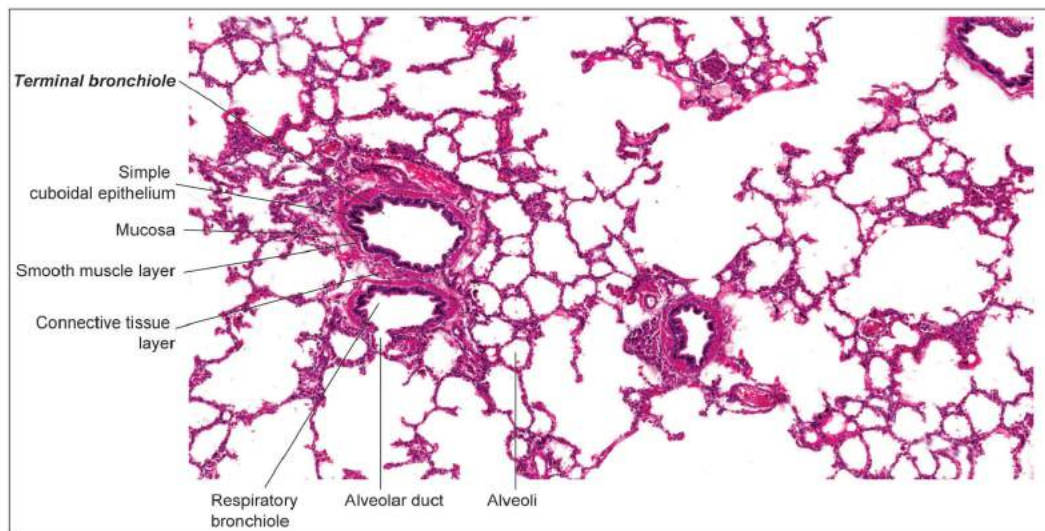
Gambaran histologinya dapat dilihat ada gambar 6. Perbandingan antara bronkus dan bronkiolus dapat dilihat pada tabel 1. Gambaran histologi dari paru-paru dapat dilihat pada gambar 7. Paru-paru dilapisi pneumosit tipe 1 yang berperan pada pertukaran gas, sedangkan pneumosit tipe 2, mensekresikan surfaktan.



Gambar 6. Pada bronkus ditemukan kartilago. Sedangkan pada bronkiolus terminal sudah tidak didapatkan kartilago. Bronkus dilapisi epitel kolumnar pseudostratified bersilia, sedangkan pada bronkiolus terminal dilapisi epitel kuboid.

Tabel 1. Perbandingan karakteristik bronkus dan bronkiolus

Characteristics	Bronchus	Bronchiole
Diameter	More than 1 mm	Less than 1 mm
Epithelium	Pseudostratified ciliated columnar epithelium with goblet cells	Large bronchioles: Simple columnar cells with few cilia and few goblet cells Small bronchioles: Simple columnar or simple cuboidal cells without cilia and without goblet cells
Smooth muscle layer	Present between mucosa and cartilage layer	Present between mucosa and adventitia
Cartilages	Irregular plates of cartilage present	Cartilages absent
Seromucous glands	Seromucous glands are present in submucosa	Glands are absent



Gambar 7. Histologi dari paru-paru

PRAKTIKUM 1

HISTOLOGI DASAR, JARINGAN EPITEL

Tujuan :

- ✓ Mahasiswa dapat menguasai cara penggunaan mikroskop dengan baik dan benar
- ✓ Mahasiswa dapat melihat tahap-tahap pembelahan sel dibawah mikroskop
- ✓ Mahasiswa dapat membedakan gambaran masing-masing jaringan epitel di bawah mikroskop
- ✓ Mahasiswa dapat membedakan gambaran jaringan konektif di bawah mikroskop
- ✓ Mahasiswa dapat menyebutkan setidaknya satu organ dengan gambaran jaringan epitel/konektif tersebut beserta alasannya
- ✓ Mahasiswa dapat membuat gambaran sederhana terhadap apa yang di lihat di bawah mikroskop beserta penjelasannya

Prinsip

1. Mahasiswa telah memenuhi syarat praktikum yang ditentukan.
2. Pada saat praktikum, mahasiswa mengidentifikasi struktur/organ histologi di bawah mikroskop dan mendiskusikan organ yang memungkinkan berdasarkan fungsi dari jaringan.
3. Hasil kegiatan praktikum ditulis pada lembar yang disediakan dan dikumpulkan pada akhir praktikum.

Syarat

1. Telah mengikuti kuliah Histologi terkait yang telah diberikan sebelumnya
2. Mematuhi aturan laboratorium

Alat dan Bahan

Alat: Buku atlas Histologi, Baju praktikum, Buku Penuntun Praktikum UHAMKA, alat tulis

Bahan: Mikroskop dan preparat histologi jaringan epitel dan penghubung

Cara Kerja

- 1) Mahasiswa masuk ke ruang laboratorium dan duduk dengan rapih tanpa membuat kegaduhan.
- 2) Mahasiswa mengikuti kuis dan penjelasan singkat mengenai topik praktikum di ruang laboratorium.
- 3) Mahasiswa akan dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil dan menempati meja praktikum masing-masing.
- 4) Mahasiswa memulai praktikum dengan berdoa.
- 5) Setiap mahasiswa mempelajari sediaan pada mikroskop di setiap meja praktikum selama 10-15 menit sesuai petunjuk yang ada.
- 6) Setelah selesai pada satu mikroskop, mahasiswa berpindah ke mikroskop berikutnya dalam satu kelompok yang sama.
- 7) Setelah semua mikroskop dalam satu kelompok dipelajari, mahasiswa melakukan diskusi di kelompoknya dan menjawab soal-soal yang telah tersedia di masing-masing kelompok.
- 8) Praktikum di tutup dengan doa bersama dan merapihkan ruang praktikum.

PRAKTIKUM 2

JARINGAN IKAT, OTOT, DAN KARDIORESPIRASI

Tujuan

- ✓ Memperdalam pengetahuan mahasiswa tentang materi yang telah disampaikan di perkuliahan
- ✓ Mahasiswa dapat membedakan gambaran masing-masing jaringan konektif dan jaringan otot dibawah mikroskop
- ✓ Mahasiswa dapat membedakan gambaran sel-sel dan matriks tulang dibawah mikroskop
- ✓ Mahasiswa dapat menyebutkan setidaknya satu organ dengan gambaran mikroskop jaringan otot/tulang tersebut beserta alasannya
- ✓ Mahasiswa dapat membuat gambaran sketsa sederhana terhadap apa yang di lihat di bawah mikroskop beserta penjelasannya

Prinsip

1. Mahasiswa telah memenuhi syarat praktikum yang ditentukan.
2. Pada saat praktikum, mahasiswa mengidentifikasi struktur/organ histologi di bawah mikroskop dan mendiskusikan organ yang memungkinkan berdasarkan fungsi dari jaringan.
3. Hasil kegiatan praktikum ditulis pada lembar yang disediakan dan dikumpulkan pada akhir praktikum.

Syarat

1. Telah mengikuti kuliah Histologi terkait yang telah diberikan sebelumnya
2. Mematuhi aturan laboratorium

Alat dan Bahan

Alat: Buku atlas Histologi, Baju praktikum, Buku Penuntun Praktikum UHAMKA, alat tulis

Bahan: Mikroskop dan preparat histologi jaringan otot dan tulang

Cara kerja

1. Mahasiswa masuk ke ruang laboratorium dan duduk dengan rapi tanpa membuat kegaduhan
2. Mahasiswa mengikuti kuis dan penjelasan singkat mengenai topik praktikum di ruang laboratorium
3. Mahasiswa akan dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil dan menempati meja praktikum masing-masing
4. Mahasiswa memulai praktikum dengan berdoa
5. Setiap mahasiswa mempelajari sediaan pada mikroskop di setiap meja praktikum selama 10-15 menit sesuai petunjuk yang ada
6. Setelah selesai pada satu mikroskop, mahasiswa berpindah ke mikroskop berikutnya dalam satu kelompok yang sama
7. Setelah semua mikroskop dalam satu kelompok dipelajari, mahasiswa melakukan diskusi di kelompoknya dan menjawab soal-soal yang telah tersedia di masing-masing kelompok
8. Praktikum di tutup dengan doa bersama dan merapikan ruang praktikum

IV.FISIOLOGI

PRAKTIKUM 1: TRANSDUKSI SINYAL

PRAKTIKUM 2: KEBUGARAN FISIK

PRAKTIKUM 1: TRANSDUKSI SINYAL

1. Judul Praktikum

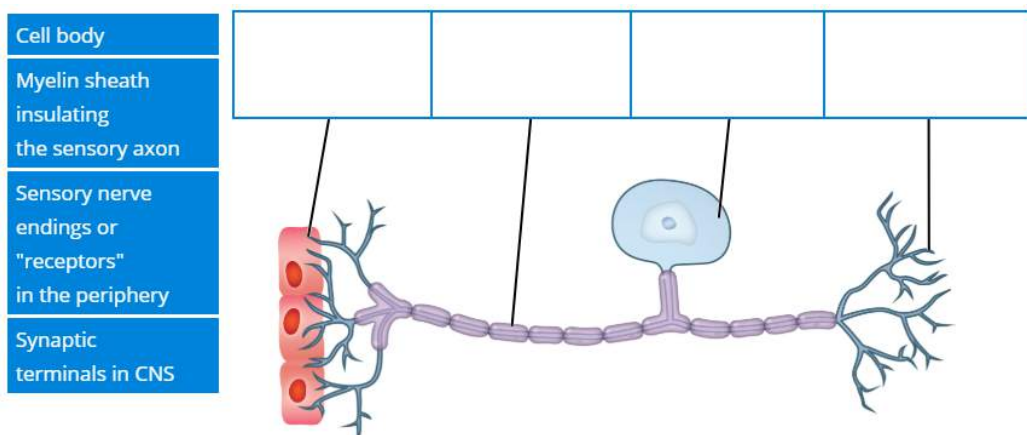
Transduksi Sinyal pada Fisiologi Sensori

2. Teori Dasar

Secara konvensional, panca indera digambarkan sebagai: penglihatan, pendengaran, pengecapan, penciuman, dan sentuhan (masing-masing indera penglihatan, pendengaran, pengecapan, penciuman, dan taktil). Ini jelas penyederhanaan yang berlebihan. Modalitas sensorik tambahan termasuk suhu, nyeri, getaran, posisi sendi, dan proprioception.

Definisi gagasan yang diterima secara luas adalah "sistem yang terdiri dari jenis sel sensorik (atau kelompok jenis sel) yang merespons jenis energi fisik tertentu, dan yang sesuai dengan wilayah (atau wilayah) yang ditentukan di dalam otak di mana sinyal diterima dan ditafsirkan. Setiap indera bekerja pada dasarnya dengan cara yang sama: rangsangan ditransduksi oleh sel reseptor khusus, yang secara langsung (ketika reseptor adalah bagian dari neuron) atau tidak langsung (dengan melepaskan neurotransmiter) mengaktifkan neuron sensorik.

Perbarui pengetahuan Anda tentang struktur neuron sensorik dengan memberi label pada gambar di bawah ini.

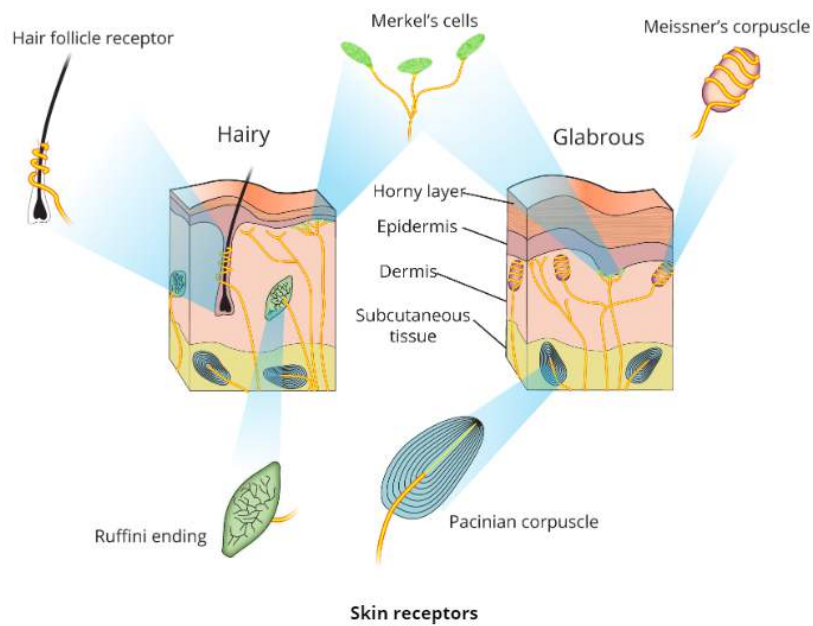


Beberapa reseptor ini memiliki kemampuan untuk "beradaptasi" dengan rangsangan. Adaptasi mengacu pada proses di mana sistem

sensorik menjadi tidak sensitif terhadap sumber rangsangan yang berkelanjutan. Banyak reseptor taktil beradaptasi dengan cepat (misalnya, reseptor kulit), yang sama baiknya, jika tidak, pakaian kita akan membuat kita gila. Kebanyakan nosiseptor (nyeri) tidak beradaptasi, sehingga obat-obatan (seperti asetaminofen, morfin, dll.) harus digunakan untuk mengganggu sinyal rasa sakit ke otak. Tentu saja, kurangnya adaptasi ini penting dalam reseptor yang dirancang untuk melindungi kita dari lingkungan kita.

Pengecapan atau pengecapan adalah salah satu dari dua indera "kimiawi" utama. Diketahui bahwa setidaknya ada empat jenis "kuncup" rasa (reseptor) di lidah. Oleh karena itu, ada ahli anatomi yang berpendapat bahwa ini sebenarnya merupakan empat atau lebih indera yang berbeda, mengingat setiap reseptor menyampaikan informasi ke wilayah otak yang sedikit berbeda. Empat reseptor rasa yang terkenal mendeteksi manis, asin, asam, dan pahit. Keberadaan reseptor kelima yang mendeteksi asam amino glutamat baru-baru ini dikonfirmasi. "Reseptor umami" (seperti yang diketahui) mendeteksi rasa yang biasa ditemukan pada daging, dan perasa buatan seperti monosodium glutamat. "Indera pengecap" sebenarnya adalah kombinasi dari reseptor rasa, reseptor penciuman, sentuhan (mouthfeel), suhu, dan penglihatan. Jika tidak terlihat bagus, Anda cenderung tidak memasukkannya ke dalam mulut Anda.

Sentuhan (tactition) adalah sensasi persepsi tekanan. Ada beberapa jenis reseptor taktil khusus yang dapat ditemukan di kulit, otot, dan jeroan. Ini berkisar dari ujung saraf sederhana yang ditemukan di folikel rambut, hingga sel darah Pacinian yang relatif kompleks yang tertanam dalam jaringan. Setiap jenis dianggap merespons intensitas dan frekuensi tekanan yang berbeda.



Suhu

Thermoception adalah rasa panas dan dingin (tidak adanya panas). Reseptor dingin sensitif terhadap suhu yang lebih rendah dari sekitar 37°C ($98,6^{\circ}\text{F}$), reseptor hangat sensitif dari 37°C ($98,6^{\circ}\text{F}$) hingga sekitar 45°C (113°F). Di atas suhu ini, nosiseptor diaktifkan. Reseptor suhu ditemukan di lapisan subkutan kulit. Reseptor beradaptasi (yaitu mereka kehilangan sensitivitas) antara 20°C (68°F) dan 40°C (104°F). Jadi misalnya, ruangan ber-AC yang sejuk berhenti terasa "dingin" setelah beberapa saat. Pada suhu tinggi dan rendah reseptor ini tidak beradaptasi, sehingga membantu mencegah cedera terkait suhu pada jaringan. Termoseptor homeostatik, yang memberikan umpan balik pada suhu tubuh internal sangat berbeda. Mereka terletak dekat dengan hipotalamus di otak dan bertanggung jawab untuk mengatur "termostat" internal.

3. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep transduksi sinyal pada kasus fisiologi sensori terhadap suhu, rasa dan bau.

4. Metode Ringkas

4.1. Rasa dan bau

Proses pengenalan rasa dan bau dilakukan dengan menggunakan kemoreseptor.

Pertanyaannya di sini adalah: "Seberapa besar komponen rasa yang sebenarnya disebabkan oleh penciuman (bau)?"

4.1.1. Alat dan bahan:

- Penutup mata
- Buah apel
- Kentang mentah
- Bawang mentah

4.1.2. Prosedur Kerja:

1. Minta seorang sukarelawan untuk menutup matanya, dan menjepit kedua lubang hidung untuk mencegah aliran udara melalui hidung.
2. Tempatkan sepotong kecil apel yang telah disiapkan sebelumnya ke dalam mulut sukarelawan, dan mintalah dia untuk mencoba mengidentifikasinya berdasarkan rasa.
3. Ulangi dengan sepotong kentang mentah, dan kemudian dengan sepotong bawang mentah.
4. Ulangi langkah 2 dan 3, tetapi kali ini biarkan sukarelawan bernapas melalui hidung.

4.1.3. Pertanyaan Diskusi

Periksa pemahaman Anda

Jelaskan dan diskusikan pengamatan Anda di sini. Apakah bau mempengaruhi rasa?

4.2. Thermal Illusions

Banyak sistem sensorik menunjukkan adaptasi: respons yang menurun terhadap stimulus yang terus menerus. Sensor suhu di kulit diketahui beradaptasi dengan cara ini.

Pertanyaannya di sini adalah: "Apakah sensasi termal (hangat atau dingin) ditentukan oleh perubahan suhu lebih dari suhu itu sendiri?"

4.2.1. Alat dan Bahan

- Wadah
- Stopwatch
- Pipa logam
- Batang kayu
- Air panas
- Air hangat
- Air dingin

4.2.2. Prosedur

1. Dapatkan tiga wadah (ember kecil atau gelas besar). Isi wadah pertama dengan air panas (tetapi tidak terlalu panas), wadah kedua dengan air dingin, dan wadah ketiga dengan air hangat.
2. Tempatkan satu tangan di air panas dan tangan lainnya di air dingin. Simpan di sana selama 30 detik.
3. Sekarang letakkan kedua tangan di air hangat.
4. Dapatkan pipa logam dan batang kayu dengan panjang dan ketebalan yang sama.
5. Tempatkan keduanya dalam air dingin selama sekitar satu menit, lalu angkat.

4.2.3. Pertanyaan Diskusi

Mana yang terasa lebih dingin? Mengapa?

Periksa pemahaman Anda!

Jelaskan dan diskusikan pengamatan Anda tentang ilusi termal.

4.3. Distribusi selera

Reseptor rasa ("taste buds") ditemukan terutama di lidah, tetapi juga di langit-langit mulut dan faring.

Pertanyaannya di sini adalah: "Apakah kepekaan rasa kita seragam di seluruh lidah?"

4.3.1. Alat dan Bahan

- Larutan sukrosa
- Larutan natrium klorida
- Larutan asam sitrat
- Air tonik
- Kapas steril atau cotton bud

4.3.2. Prosedur

1. Siapkan wadah kecil dari larutan berikut:
 - a. Larutan sukrosa: ~15 g gula dalam 50 mL air.
 - b. Larutan natrium klorida: ~5 g garam dalam 50 mL air.
 - c. Asam sitrat: ~2 g asam sitrat dalam 50 mL air.
 - d. Air tonik: 50 mL air tonik yang mengandung kina (misalnya, Canada Dry atau Schweppes Tonic Water).
2. Celupkan sepotong kecil kapas bersih atau ujung cotton bud ke dalam larutan sukrosa, lalu kibaskan kelebihan larutan.
3. Oleskan kapas ke bagian belakang lidah sukarelawan, dan mintalah sukarelawan untuk melaporkan sensasinya. Buang kapas atau cotton bud.
4. Gunakan sepotong kapas segar atau cotton bud baru, untuk menguji sensitivitas satu sisi lidah. Demikian pula, uji ujung lidah. Angka tersebut menunjukkan perkiraan wilayah yang harus Anda periksa.
5. Ulangi langkah 2–4, tetapi dengan larutan natrium klorida. Perhatikan distribusi sensitivitas garam.
6. Ulangi langkah 2–4, tetapi dengan larutan asam sitrat. Perhatikan distribusi sensitivitas asam.
7. Ulangi langkah 2–4, tetapi dengan larutan air tonik. Perhatikan distribusi sensitivitas pahit.

4.3.3. Pertanyaan Diskusi

Periksa pemahaman Anda

Jelaskan pengamatan Anda di sini. Apakah kepekaan rasa kita seragam di seluruh lidah?

PRAKTIKUM 2: KEBUGARAN FISIK

Teori singkat:

Kebugaran fisik adalah kondisi tubuh yang menunjukkan kemampuan dan kesanggupannya untuk melakukan pekerjaan secara optimal dan efisien. Menurut President's Council on Physical Fitness and Sports, kebugaran fisik adalah kemampuan tubuh seseorang untuk melakukan tugas dan pekerjaan sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti, sehingga tubuh masih memiliki energi untuk menikmati waktu luang dan menghadapi keadaan darurat yang tak terduga.

Komponen kebugaran fisik:

1. Kebugaran fisik terkait kesehatan;
 - a. Komposisi tubuh
 - b. Kebugaran jantung paru
 - c. Kekuatan dan daya tahan otot
 - d. Kelenturan
- e. Keseimbangan
2. Kebugaran fisik terkait keterampilan atletis:
 - a. Kecepatan
 - b. Kelincahan
 - c. Tenaga
 - d. Reaksi
 - e. Daya ledak otot
 - f. dll

Kebugaran fisik dipengaruhi banyak hal, seperti: genetik, jenis kelamin, umur, ras, status nutrisi, kebiasaan aktivitas fisik, kondisi kesehatan dan lain-lain. Kebugaran fisik (fitness test) diukur untuk:

- ✓ Mengetahui kelayakan untuk melakukan kerja tertentu
- ✓ Mengetahui risiko penyakit kronis
- ✓ Mengetahui kondisi awal sebelum melakukan olahraga secara rutin, baik sebagai upaya pencegahan maupun penyembuhan penyakit

Pengukuran kebugaran fisik dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti pada tabel berikut.

No.	Komponen Kebugaran	Cara Pengukuran
1	Komposisi tubuh	• Manual: - o BMI (Body Mass Index) - o Lipat kulit - o Berat bawah air (Under water weight) • Listrik BIA (Bio-electrical Impedance Analysis) • X-ray DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry)
2	Kebugaran jantung paru	• Nadi istirahat • Volume oksigen maksimum: - o Analisa gas; Stress Test, Submaksimal Test dll - o Indirect Test; Cooper test, Multi stage fitness test, Rockport walking test, Step test dll.
3	Kekuatan dan daya tahan otot	• Kalistenik; Push up, Sit up, dll • Dynamometer: Hand grip, Push-pull, Back-leg dll
4	Kelenturan	• Flexo-meter; Sit and reach • Manual: Toe reach, back reach
5	Keseimbangan	

1. KOMPOSISI TUBUH

Pendahuluan

Komposisi tubuh adalah mengetahui ukuran dan komposisi bahan penyusun tubuh, yang secara umum dikelompokkan kepada jaringan lemak dan non-lemak. Berdasarkan studi epidemiologi diketahui bahwa orang yang memiliki kadar lemak tinggi akan memiliki risiko lebih tinggi menderita penyakit kronis.

Komposisi tubuh dapat diukur dengan berbagai cara, paling mudah dengan menyebutkan komposisi tubuh sebagai berat ideal. Rumus berat ideal paling sederhana adalah rumus Broca (1871). Berat Ideal = Tinggi badan (cm) – 100 ± (15% perempuan dan 10% laki-laki).

Perbaikan rumus Broca ini adalah dengan menggunakan IMT (indeks massa tubuh) (BMI=Body Mass Index).

Daftar kategori IMT seperti table berikut.

IMT untuk orang dewasa Asia adalah:^{2, 3}

<i>Underweight</i>	: < 18.5
<i>Normal Weight</i>	: 18.5 – 22.9
<i>Overweight</i>	: > 23
<i>Preobese</i>	: 23 – 24.9
<i>Obese 1</i>	: 25 – 29.9
<i>Obese 2</i>	: > 30

WHO expert consultation

Tujuan:

Untuk melakukan pengukuran antropometri berikut:

1. Berat badan
2. Tinggi badan
3. Lemak tubuh

Instrumen/Alat

1. Stadiometer
2. Timbangan berat badan
3. Harpenden skinfold caliper
4. Anthropometric tape
5. Ballpoint

Langkah Kerja

Melakukan pengukuran antropometri pada seorang volunteer

1.1. Berat badan

- a. Pengukuran dilakukan pada subjek dengan status hidrasi yang baik.
- b. Meminta subjek melepas alas kakinya (sepatu dan kaus kaki).
- c. Sebelum subjek melangkah pada alat timbangan, mengunci neraca timbangan dan meminta subjek untuk memperkirakan berat badannya.
- d. Meminta subjek tersebut naik ke alat ukur dalam posisi berdiri tanpa dibantu oleh siapapun.
- e. Meminta subjek berdiri menghadap lurus ke depan (kepala tidak menunduk), berdiri tegak, rileks dan tenang.
- f. Menetapkan skala timbangan sesuai dengan perkiraan subjek, kemudian kunci skala timbangan.
- g. Mengatur skala timbangan agar seimbang.
- h. mencatat angka tersebut dengan ketelitian 0,1 kg.
- i. Mengunci kembali skala timbangan sebelum subjek turun dari timbangan dan kembalikan skala kembali ke 0 (nol).

1.2. Tinggi badan

- a. Meminta subjek melepas alas kakinya (sepatu dan kaus kaki).
- b. Meminta subjek berdiri tegak dengan kedua tumit menyentuh bagian bawah stadiometer dan lengan menggantung bebas di samping (telapak tangan menghadap paha). Tumit, bokong, dan punggung atas dan bagian belakang kepala menyentuh tiang stadiometer.
- c. Meminta subjek memandang lurus ke depan sehingga membentuk posisi kepala Frankfurt Plane (garis imajinasi dari bagian inferior orbita horisontal terhadap meatus acusticus eksterna bagian dalam).
- d. Meminta subjek melihat lurus ke depan, mengambil napas dalam, dan pastikan tumit subjek tidak mengangkat.
- e. Menurunkan bagian alat yang dapat digeser hingga menyentuh bagian atas kepala dan rambut subjek.

- f. Melakukan pengukuran sebelum subjek melakukan ekshalasi.
- g. Mencatat hasil pengukuran tinggi badan dengan ketelitian hingga 0.1 cm.
- h. Mengitung Indeks massa tubuh subjek (IMT) dengan menggunakan rumus di bawah.

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (dalam kg)}}{[\text{Tinggi Badan (dalam m)}]^2}$$

1.3. Waist to hip ratio (WHR)

- a. Ditentukan setengah titik diantara titik terendah pada costae terakhir dan titik tertinggi iliaca crest pada salah satu sisi tubuh.
- b. Ditempatkan pita pengukur secara horizontal di titik pertengahan tadi tanpa menekan kulit.
- c. Diinstruksikan subyek untuk menarik napas dalam dan dilakukan pengukuran sebelum subyek menghembuskan napas. Pita pengukur harus rata pada tubuh,
- d. Catat hasil pengukuran dalam cm.
- e. Ditentukan titik terbesar lingkaran pinggul saat subyek berdiri. Perhatikan dimana lingkaran pinggul terbesar subyek.
- f. Diletakkan pita pengukur pada bidang horizontal disekitar pantat dan pinggul pada titik tersebut tanpa menekan kulit.
- g. Catat hasil pengukuran.
- h. Dihitung WHR rasio dengan membagi hasil pengukuran lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul. Subyek dikatakan beresiko penyakit bila hasilnya diatas 0,9 pada pria dan diatas 0,8 pada wanita.

1.4. Lemak Tubuh (Pengukuran Lipatan Kulit)

- a. Menentukan dan tandai seluruh lokasi anatomi untuk pengukuran (Pria: Dada, perut dan paha). Seluruh pengukuran dilakukan pada sisi sebelah kanan tubuh dengan subjek berdiri dalam posisi anatomi kecuali pada indikasi lain.
- b. Mengangkat lipatan kulit dengan menyubit, sedikit memutar dengan jempol dan telunjuk sebelah kiri hingga mendapatkan

sebuah lapisan ganda yang cukup besar. Ketebalan lipatan kulit meliputi lapisan kulit dan jaringan adipose di bawahnya tetapi tidak dengan otot. Kulit yang terangkat harus membentuk sebuah lipatan dengan sisi-sisi yang parallel. Lipatan diangkat tegak lurus terhadap permukaan tubuh.

- c. Meraih lipatan dengan kuat selama melakukan pengukuran.
- d. Memasangkan caliper, dan pastikan caliper digunakan pada sudut yang tepat di setiap lipatan.
- e. Pembacaan pengukuran dilakukan setelah tekanan penuh instrument tercapai, dengan cara melepas pemicu caliper. Sediakan waktu untuk terjadinya tekanan penuh caliper tetapi jangan terlalu lama sehingga air jaringan adipose menjadi terkompresi dari lipatan kulit.
- f. Melakukan pembacaan hasil sekitar 2 detik setelah pemasangan caliper, ketika jarum pembacaan bergerak melambat.
- g. Melakukan pengulangan pengukuran sebanyak 2 kali pada tiap-tiap lokasi.
- h. Mencatat hasil pengukuran dengan ketelitian hingga 0.1 mm (ketelitian rata-rata pada kedua pembacaan masing-masing dalam rentang 0.2 mm).
- i. Ketika ketebalan lipatan kulit sulit diangkat, caliper dapat dipaksakan hingga lapisan otot dan kemudian sedikit ditarik kembali saat lipatan dikontrol oleh tarikan dari jempol dan telunjuk.

- j. Menghitung dan catat penjumlahan dari tiga lokasi pengukuran.
- k. Memperkirakan persentase lemak tubuh subjek dengan menggunakan tabel.

Lokasi pengukuran lipatan kulit untuk pria

- a. Dada

Kaliper dipasangkan pada 1cm inferior terhadap jempol kiri dan telunjuk, mengangkat lipatan kulit secara diagonal pada pertengahan antara garis axillary anterior pada axilla dan puting.

- b. Perut

Kaliper dipasangkan pada 1cm inferior terhadap jempol kiri dan jari telunjuk, mengangkat lipatan secara vertical di sebelah kanan 5cm lateral terhadap, dan pada, omphalion (titik tengah dari navel).

- c. Paha Depan

Kaliper dipasangkan 1cm distal terhadap jempol kiri dan jari telunjuk, mengangkat lipatan pada anterior paha kanan, di sepanjang aksis panjang femur, ketika kaki difleksikan 90° pada lutut dengan meletakkan kaki pada sebuah kotak. Posisi pertengahan paha untuk pengukuran ini adalah pertengahan antara inguinal crease dan patella anterior.

2. KEBUGARAN JANTUNG PARU

Kebugaran jantung paru menunjukkan kemampuan system kardivaskuler dan system rspirasi untuk menghantar oksigen dalam memenuhi kebutuhan metabolisme energi pada sel otot saat melakukan aktivitas fisik.

Pengukuran kebugaran jantung paru dapat dilakukan dengan berbagai cara, yang dikelompokkan pada:

1. **Langsung:** dengan mengukur dan membandingkan konsentrasi gas oksigen inspirasi dan ekspirasi saat melakukan aktivitas fisik. Untuk melakukan pemeriksaan ini dibutuhkan *gas analyzer*, yang harganya relatif mahal dan tidak *portable*.

2. **Tidak langsung:** dengan mengukur parameter lain, yang berkorelasi dengan pertukaran oksigen dalam darah, seperti mengukur denyut nadi.

Jenis aktivitas fisik yang dilakukan saat pengukuran juga terbagi menjadi:

1. **Stress test** (maximal stress test), biasanya dilakukan pada atlet profesional. Contoh: Protokol Balke, Protokol Bruce, Multi Stage Fitness Test (MSFT)
2. **Sub maximal stress test**, dilakukan pada komunitas umum, pemeriksaan kesehatan, juga pada atlet. Astrand bicycle test, Harvard step test.
3. **Non stress test**, biasa dilakukan pada komunitas khusus, seperti pada kelompok lansia, penderita penyakit jantung dan lain lain. Rockport walk test, 6 minutes walk test, 12 minutes Cooper test.

Contoh test kebugaran jantung paru:

2.1. Tes langkah Harvard (Harvard step test)

Tes ini dikembangkan oleh Brouha et al. (1943) di Harvard Fatigue Laboratories selama

Perang Dunia II. Tes ini mudah dilakukan dan tidak membutuhkan peralatan yang sulit.

Ada beberapa turunan (modifikasi) dari test ini.

Peralatan yang diperlukan: bangku atau platform dengan ketinggian 20 inci / 50,8 cm, stopwatch, dan metronom.

Prosedur:

1. Orang yang akan diperiksa melangkah naik turun pada platform dengan kecepatan 30 langkah per menit (setiap dua detik) selama 5 menit atau sampai kelelahan. Kelelahan didefinisikan saat atlet tidak dapat mempertahankan laju melangkah selama 15 detik.
2. Atlet segera duduk setelah menyelesaikan tes, dan jumlah denyut jantung dihitung antara 1 hingga 1,5 menit setelah selesai. Ini adalah

satu-satunya parameter yang diperlukan jika menggunakan bentuk tes singkat.

3. Jika menggunakan tes panjang, ada pengukuran denyut jantung tambahan antara 2 hingga 2,5 menit, dan antara 3 hingga 3,5 menit.

Skor: Indeks Kebugaran ditentukan oleh persamaan berikut. Misalnya, jika total waktu tes adalah 300 detik (jika menyelesaikan seluruh 5 menit), dan jumlah detak jantung antara 1-1,5 menit adalah 90, antara 2-2,5 itu 80 dan antara 3-3,5 itu 70, maka skor Indeks Kebugaran bentuk panjang akan menjadi: $(100 \times 300) / (240 \times 2) = 62,5$.

Catatan: Anda menggunakan jumlah total detak jantung dalam periode 30 detik, bukan angka (denyut per menit) selama waktu itu.

Indeks Kebugaran (bentuk panjang) = $(100 \times \text{durasi tes dalam detik}) / (2 \times \text{jumlah detak jantung dalam periode pemulihan})$.

dengan $(5,5 \times \text{jumlah pulsa antara 1 dan 1,5 menit})$.

Kategori	Fitness Index (bentuk Panjang)
Baik sekali	> 96
Di atas rata-rata	83-96
Rata-rata	68-82
Di bawah rata-rata	54-67
Buruk	< 54

Data dari Fox et al 1973

2.2 Tes berjalan Rockport (Rockport walk test)

Tes ini mengukur kebugaran jantung paru pada individu yang memiliki tingkat kebugaran rendah. Gampang dilakukan dan tidak memerlukan peralatan yang banyak. Tes ini sering dilakukan pada fasilitas kesehatan tingkat pertama (Puskesmas).

Peralatan yang dibutuhkan: stopwatch, lintasan yang datar dan ditandai 1 mil (1,6 km), monitor detak jantung (opsional), dan timbangan badan.

Prosedur:

1. Aktivitas pada tes ini adalah berjalan secepat mungkin sejauh 1 mil (1 km).
2. Setelah menyelesaikan 1 mil, segera hitung denyut nadi. Jika tidak memiliki monitor detak jantung, nadi dapat dihitung secara manual.
3. Perhatikan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 mil dan berat badannya.

Skor: Nilai VO_2 max dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Kilne et al., 1987 dan McSwegin et al., 1998):

Perempuan: $VO_2 = 139,168 - (0,388 \times \text{umur[tahun]}) - (0,035 \times \text{berat badan [kg]}) - (3,265 \times \text{waktu berjalan [menit]}) - (0,156 \times \text{denyut nadi})$.

laki-laki: tambahkan 6,318 untuk persamaan untuk perempuan di atas.

Catatan: tes ini terlalu mudah untuk orang yang sangat fit.

3. KEKUATAN DAYA TAHAN OTOT

Kekuatan otot adalah: kemampuan otot untuk melakukan suatu kerja maksimal dalam satu kontraksi.

Daya tahan otot: kemampuan otot untuk melakukan kerja submaksimal dalam satu waktu tertentu

Tujuan

Untuk mengetahui kekuatan dan daya tahan otot.

Alat dan bahan

1. *Hand grip Dynamometer* (lihat gambar 2)
2. *Back and Leg Dynamometer* (lihat gambar 3)

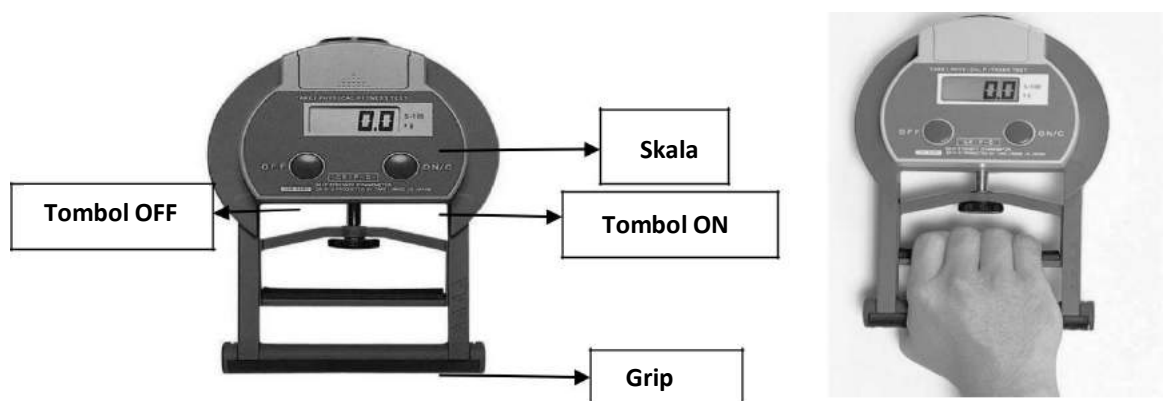
Perhatian: hindari maneuver Valsalva

3.1. Kekuatan otot tangan (genggaman)

Cara kerja

A. Handgrip Dynamometer

1. Subyek melakukan peregangan dan pemanasan (warm up) sebelum melakukan uji
2. Nyalakan tombol ON pada grip
3. Subyek berdiri tegak dan relaks, meluruskan lengannya ke bawah dan genggam alat tersebut dengan gaya penuh tanpa membiarkan lengannya menyentuh badannya.
4. Selama pengukuran, subyek dilarang menggoyangkan alat tersebut
5. Pengukuran pertama dilakukan dengan tangan kanan subyek. Pengukuran selanjutnya dengan tangan kiri subyek. Kemudian, lakukan dengan kedua tangan subyek
6. Lakukan sebanyak 3 kali dari masing-masing tangan yang diujikan, ambil nilai terbesar sebagai acuan.
7. Catat hasil pengujian
8. Tentukan kekuatan genggaman subyek dengan menggunakan tabel 2.



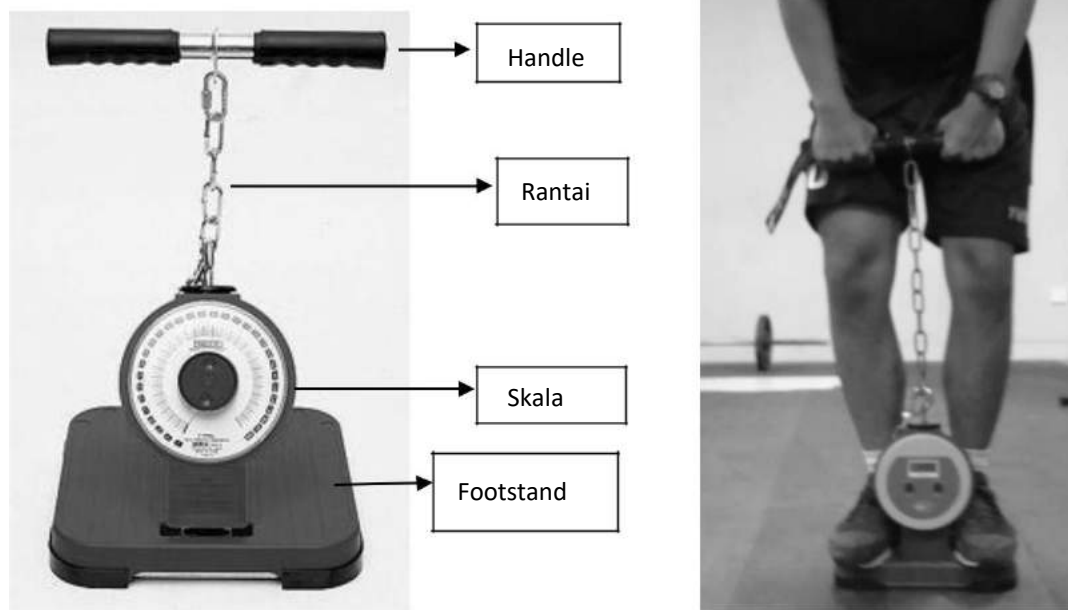
Gambar 2. *Hand grip Dynamometer*

Tabel Kekuatan Genggaman

Kekuatan genggaman	Usia (tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Perempuan						
Di atas rata-rata	64 – 70	65 – 70	66 – 72	65 – 72	59 – 64	54 – 59
Rata-rata	59 – 63	61 – 64	61 – 65	59 – 64	55 – 58	51 – 53
Di bawah rata-rata	54 – 58	55 – 60	56 – 60	55 – 58	51 – 54	48 – 50
Lemah	≤ 53	≤ 54	≤ 55	≤ 54	≤ 50	≤ 47
Laki-laki						
Di atas rata-rata	103 – 112	113 – 123	113 – 122	110 – 118	102 – 109	98 – 101
Rata-rata	95 – 102	106 – 112	105 – 112	102 – 109	96 – 101	86 – 92
Di bawah rata-rata	84 – 94	97 – 105	97 – 104	94 – 101	87 – 95	79 – 85
Lemah	≤ 83	≤ 96	≤ 96	≤ 93	≤ 86	≤ 78

B. Back and Leg Dynamometer

1. Subyek melakukan peregangan otot sebelum melakukan uji
2. Subyek berdiri tegak di atas *footstand*, menekuk lutut dan menyesuaikan posisi nya sehingga handle berada tepat diantara pahanya
3. Atur panjang rantai, dengan punggung subyek pada posisi tegak lurus dan kedua tangan lurus. Untuk mengukur Back posisi lutut lurus (180°), sedangkan saat mengukur Leg posisi lutut membentuk sudut 130° - 140° .
4. Subyek menarik handle menggunakan kedua paha dan tangannya
5. Lakukan pengukuran sebanyak 3 kali
6. Catat hasil pengujian terbesar.



Gambar 3. Leg Dynamometer

Tabel kekuatan kaki dan punggung

Klasifikasi	Back Strength	Leg Strength
Perempuan		
Bagus sekali	> 111	> 136
Di atas rata-rata	98-110	114-135
Rata-rata	52-97	66-113
Di bawah rata-rata	39-51	49-65
Rendah	< 39	< 49
Laki-laki		
Bagus sekali	> 209	> 241
Di atas rata-rata	177-208	214-240
Rata-rata	126-176	160-213
Di bawah rata-rata	91-125	137-159
Rendah	< 91	< 137

Catatan. Untuk orang yang berusia > 50 tahun, setiap penambahan 10 tahun kekuatan akan berkurang 10%

Kekuatan relatif adalah proporsi kekuatan total dengan berat badan. Ini diperlukan untuk menghilangkan pengaruh berat badan terhadap pengukuran.

Klasifikasi	Kekuatan Relatif
Perempuan	
Bagus sekali	> 5,50
Di atas rata-rata	4,80-5,49
Rata-rata	2,90-4,79
Di bawah rata-rata	2,10-2,89
Rendah	< 2,10
Laki-laki	
Bagus sekali	> 7,50
Di atas rata-rata	7,10-7,49
Rata-rata	5,21-7,09
Di bawah rata-rata	4,81-5,20
Rendah	< 4,81

Data dari Corbin and Colleagues (1978)

3.2. Tes ketahanan otot Sit-up

Tujuan

Untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan otot perut dan otot fleksor panggul.

Alat dan bahan

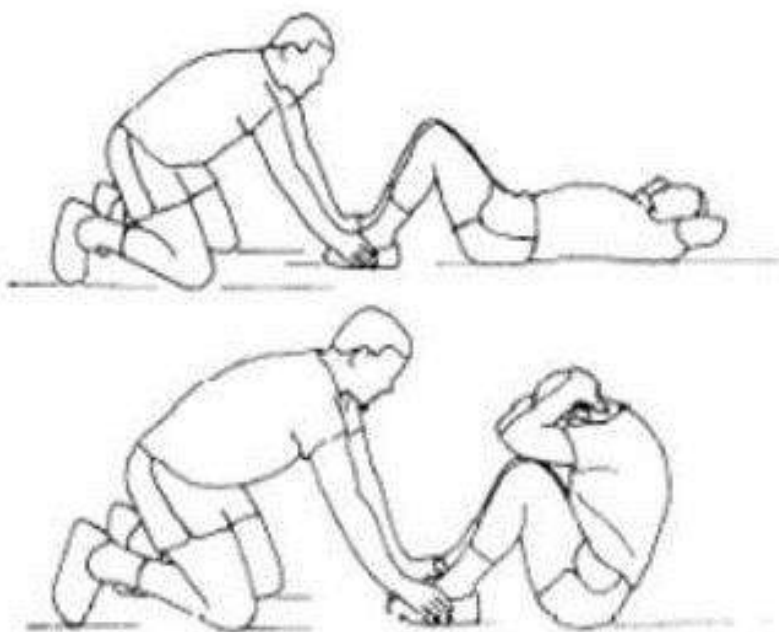
Matras

Stopwatch

Prosedur kerja

1. Instruksikan subyek untuk melakukan peregangan otot sebelum melakukan uji
2. Instruksikan subyek untuk melakukan satu atau dua uji coba hingga ia terbiasa untuk prosedur tes

3. Instruksikan subyek untuk melakukan sit up dengan lutut ditekuk 90° sebanyak-banyaknya selama 60 detik (lihat gambar 3)
4. Subyek dapat beristirahat diantara pengulangan jika tidak sanggup melanjutkan *sit up* secara terus-menerus
5. Catat hasil uji (seberapa banyak pengulangan yang dapat dilakukan subyek)
6. Tentukan ketahanan subyek dengan menggunakan tabel 3



Gambar 4. Posisi Sit-Up

Tabel 3. Satu menit *Sit-Up* (Jumlah Pengulangan dalam 60 detik)

Ketahanan Otot	Usia (tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
	Perempuan					
Bagus sekali	42	36	29	25	19	16
Di atas rata-rata	36 – 41	31 – 35	24 – 28	20 – 24	12 – 18	12 – 15
Rata-rata	32 – 35	25 – 30	20 – 23	15 – 19	5 – 11	4 – 11
Di bawah rata-rata	27 – 31	21 – 24	15 – 19	7 – 14	3 – 4	2 – 3
Lemah	≤ 26	≤ 20	≤ 14	≤ 6	≤ 2	≤ 1
	Laki-laki					
Bagus sekali	≥ 48	≥ 43	≥ 36	≥ 31	≥ 26	≥ 23

Di atas rata-rata	42 – 47	37 – 42	31 – 35	26 – 30	22 – 25	17 – 22
Rata-rata	38 – 41	33 – 36	27 – 30	22 – 25	18 – 21	12 – 16
Di bawah rata-rata	33 – 37	29 – 32	22 – 26	18 – 21	13 – 17	7 – 11
Lemah	≤ 32	≤ 28	≤ 21	≤ 16	≤ 12	≤ 6

4. KELENTURAN TUBUH

A. Sit and Reach Test

Tujuan:

Untuk mengukur kelenturan sendi panggul dan punggung bawah (low back). Lebih lanjut lagi, tes ini akan menilai kelenturan otot hamstring. Karena otot hamstring sangat berperan dalam berbagai aktivitas sehari-hari, maka tes ini termasuk sangat penting untuk dilakukan pada tes kebugaran.

Alat dan bahan

1. *Flexometer* (lihat gambar 1)
2. Matras



Gambar 1. *Flexibility box*

Prosedur kerja

1. Subyek melakukan peregangan otot sebelum melakukan uji (lihat *appendix*)
2. Subyek melepas sepatu dan kaos kaki nya
3. Subyek duduk menghadap *flexometer* dengan lutut diluruskan dan kaki menempel pada *flexometer* Kaki harus diluruskan.
4. Subyek meluruskan kedua lengannya ke depan, salah satu telapak tangan diletakkan di atas telapak tangan lainnya dengan ujung jari saling berhimpit dan menyentuh *flexometer flexibility box* selama 1 sampai 2 detik.
5. Catat jarak yang dapat dijangkau subyek
6. Lakukan pengulangan sebanyak 4 kali, nilai terjauh diambil sebagai hasil pengukuran.

7. Tentukan kelenturan subyek dengan menggunakan tabel berikut

Tabel *Sit and Reach Test for Trunk Forward Flexion* (cm)

Kelenturan	Usia (tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Perempuan						
Excellent	43	41	41	38	39	35
Di atas rata-rata	38 – 42	37 – 40	36 – 40	34 – 37	33 – 38	31 – 34
Rata-rata	34 – 37	33 – 36	32 – 35	30 – 33	30 – 32	27 – 30
Di bawah rata-rata	29 – 33	28 – 32	27 – 31	25 – 29	25 – 29	23 – 26
Buruk	≤28	≤27	≤26	≤24	≤24	≤23
Laki-laki						
Excellent	≥39	≥40	≥38	≥35	≥35	≥33
Di atas rata-rata	34 – 38	34 – 39	33 – 37	29 – 34	28 – 34	25 – 32
Rata-rata	29 – 33	30 – 33	28 – 32	24 – 28	24 – 27	20 – 24
Di bawah rata-rata	24 – 28	25 – 29	23 – 27	18 – 23	16 – 23	15 – 19
Buruk	≤23	≤24	≤22	≤17	≤23	≤23

REFERENSI

ANATOMI

1. Sabotta Atlas of Anatomy General Anatomy & Musculoskeletal Systems 16th edition, Friedrich Paulsen, Elsevier, 2018
2. Gray's Basic Anatomy, Richard Drake; 2th edition; Elsevier, 2018
3. Color Atlas of Anatomy a Photographic Study of the Human Body, 7th edition, Johannes W. Rohrer, Chihiko Yokochi; Wolters Kluwer, 2011

HISTOLOGI

1. Janqueira's Basic Histology Text & Atlas

FISIOLOGI:

1. President's Council on Physical Fitness and Sports: Physical Fitness Research Digest. Series 1, No. 1. Washington, DC, 1971.
2. Exercise Testing and Prescription Lab Manual, 2nd Ed. 2011.

BIOKIMIA:

1. Lieberman M, Marks AD. Basic clinical biochemistry, a clinical approach 4th ed. 2013. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2000. Biologi. edisi 5. jilid 3. Alih Bahasa: Wasman manalu. Erlangga. Jakarta.
4. Bagian Biokimia FKUI. Radikal Bebas dan Anti Oksidan. Dalam: Kesehatan Dasar, Aplikasi dan Pemanfaatan Bahan Alam. 2001
6. Amatrano, R & Tortora, G. Update: Anatomy & Physiology Laboratory Manual 8th ed. United States: Cengage Learning, Inc.