

PETUNJUK PRAKTIKUM

ANATOMI FISILOGI MANUSIA

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014
Tentang Hak Cipta**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama **1 (satu) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp100.000.000 (seratus juta rupiah)**.
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/ atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama **3 (tiga) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)**.
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/ atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama **4 (empat) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah)**.
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama **10 (sepuluh) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah)**.

PETUNJUK PRAKTIKUM ANATOMI FISILOGI MANUSIA

Martina Kurnia Rohmah, S.Si., M.Biomed.

**BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
ANATOMI FISILOGI MANUSIA**

Martina Kurnia Rohmah, S.Si., M.Biomed.

Copyright@2022

Desain Sampul
Bichiz DAZ

Editor
Khoiro Ummatin

Penata Letak
Dhiky Wandana

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Ketentuan Pidana Pasal 112-119
Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
Tanpa izin tertulis dari penerbit

Diterbitkan dan dicetak pertama kali oleh

CV. Jakad Media Publishing

Graha Indah E-11 Gayung Kebonsari Surabaya
(031) 8293033, 081230444797, 081234408577

 <https://jakad.id/>  jakadmedia@gmail.com

Anggota IKAPI

No. 222/JTI/2019

Perpustakaan Nasional RI.

Data Katalog Dalam Terbitan (KDT)

ISBN: 978-623-468-015-7

vi + 154 hlm.; 15,5x23 cm

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya penulisan buku petunjuk praktikum Anatomi Fisiologi ini dapat terselsaikan. Praktikum Anatomi Fisiologi bertujuan untuk mempelajari susunan tubuh manusia sehingga dapat memahami mekanisme fisiologisnya. Praktikum ini mengenai Anatomi Fisiologi seperti struktur anatomi tubuh manusia, anatomi dan fisiologi jaringan tubuh serta mekanisme sistem tersebut. Pentingnya praktikum anatomi fisiologi manusia bagi mahasiswa S1 Farmasi adalah untuk memahami susunan tubuh manusia dan mekanisme yang terjadi di dalam tubuh manusia melalui pengamatan dan percobaan.

Demi kelancaran penyelenggaraan praktikum dan memudahkan praktikan untuk melaksanakan praktikum, maka disusunlah Petunjuk Praktikum Anatomi Fisiologi Manusia ini yang wajib dimiliki oleh setiap mahasiswa dan wajib dibawa setiap kali pelaksanaan praktikum. Buku petunjuk praktikum ini dilengkapi dengan lembar kerja untuk menuliskan hasil dari pengamatan atau percobaan yang dilakukan.

Harapan kami selaku dosen pembimbing praktikum anatomi dan fisiologi manusia dengan buku panduan ini mahasiswa memiliki dasar yang cukup untuk melaksanakan praktikum dan dengan keaktifan setiap individu.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
TOPIK I : SEL, JARINGAN, ORGAN, DAN SISTEM ORGAN	1
TOPIK II : ANATOMI FISILOGI SISTEM PERNAPASAN.....	13
TOPIK III : ANATOMI FISILOGI SISTEM PENCERNAAN	25
TOPIK IV : ANATOMI FISILOGI SISTEM SYARAF.....	35
TOPIK V : ANATOMI FISILOGI SISTEM ENDOKRIN....	51
TOPIK VI : ANATOMI FISILOGI JANTUNG.....	61
TOPIK VII : ANATOMI FISILOGI DARAH DAN PEREDARAN DARAH	71
TOPIK VIII : ANATOMI FISILOGI SISTEM RANGKA	83
TOPIK IX : ANATOMI FISILOGI SISTEM OTOT	93
TOPIK X : ANATOMI FISILOGI SISTEM LIMFATIK.....	101
TOPIK XI : ANATOMI FISILOGI SISTEM IMUN	107
TOPIK XII : ANATOMI FISILOGI SISTEM REPRODUKSI.....	117
TOPIK XIII : ANATOMI FISILOGI SISTEM EKSKRESI (KULIT).....	125
TOPIK XIV : ANATOMI FISILOGI SISTEM EKSKRESI (HEPAR).....	131

TOPIK XV : ANATOMI FISILOGI SISTEM EKSKRESI (URINARIA).....	141
DAFTAR PUSTAKA.....	151
BIODATA PENULIS	153



SEL, JARINGAN, ORGAN, DAN SISTEM ORGAN



TOPIK I

SEL, JARINGAN, ORGAN, DAN SISTEM ORGAN

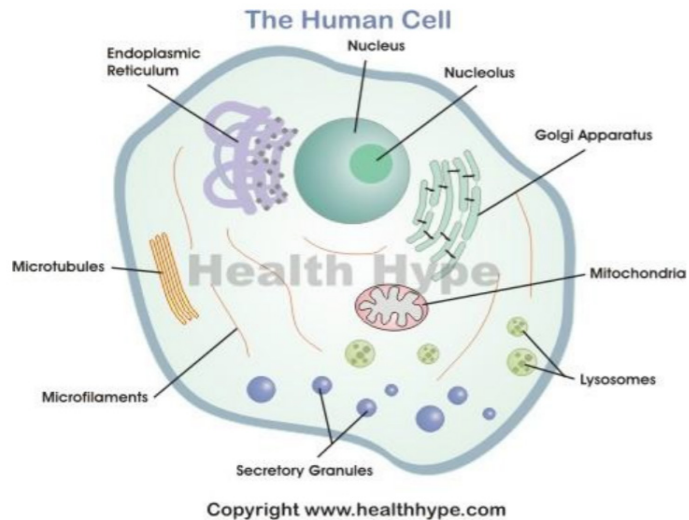
A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu mencontohkan sel-sel penyusun tubuh manusia
2. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi organel sel tubuh manusia
3. Mahasiswa mampu membedakan sel hidup dan sel mati
4. Mahasiswa mampu menjelaskan komponen jaringan
5. Mahasiswa mampu menganalisis proses fisiologi seluler

B. KONSEP TEORITIS

1. Struktur tubuh manusia mulai dari yang paling kecil hingga yang paling besar adalah mulai dari tingkat sel, jaringan, organ, sistem organ hingga organisme.
2. Sel menurut **Matthias Jacob Schleiden** merupakan unit struktural dan fisiologi pada makhluk hidup.
3. Sel Umumnya terdiri dari 3 bagian yaitu: 1) membran Sel, 2) Sitoplasma, yang didalamnya terdapat organel sel, 3) Inti sel (nukleus).
4. Membran plasma yang berfungsi untuk membungkus sel dan membatasi sel dengan lingkungan luar, sebagai tempat pertukaran zat, dan mengandung reseptor yang digunakan untuk komunikasi dengan lingkungan luar.

5. Sitoplasma (plasma sel) merupakan cairan sel yang mengandung banyak organel sel dan kandungan senyawa lainnya. Organel sel terdiri dari mitokondria, ribosom, lisosom, badan golgi, sentriol, granula sekretori, retikulum endoplasma dan mikrotubul.
6. Nukleus berperan sebagai tempat pengaturan utama sel.
7. Berdasarkan bentuk dan fungsinya, contoh-contoh sel tubuh manusia antara lain: sel darah, sel saraf (neuron), sel otot, sel epitel, sel hepar (hepatosit), sel ginjal (nefron), sel tulang, dsb.
8. Berikut merupakan gambar struktur penyusun sel manusia secara umum.



9. Berikut merupakan komponen sel manusia secara umum dan fungsinya:

KOMPONEN SEL	FUNGSI
Membran sel	Melindungi memberi bentuk pada sel, keluar masuknya zat, sarana komunikasi antar sel, tempat menerima rangsangan (reseptor membran)
Sitoplasma/ plasma sel	Tempat organel sel, transportasi seluler, terdapat berbagai makromolekuler untuk proses signaling seluler
Mitokondria	Tempat respirasi seluler (<i>the power of cell</i>)
Ribosom	Tempat sintesis protein
Lisosom	Tempat melakukan pencernaan seluler
Badan Golgi	Ekskresi sel melalui pembentukan vesikel, tempat membentuk lisosom
Retikulum Endoplasma (RE)	Tempat sintesis protein (RE Kasar), tempat sintesis lipid (RE Halus)
Sitoskeleton	Kerangka sel (pemberi bentuk sel), pembelahan sel
Nukleus	Pusat pengaturan kegiatan sel, tempat materi genetik (asam nukleat: DNA dan RNA)

10. Jaringan merupakan kumpulan dari sel-sel yang sama dan membentuk fungsi tertentu. Pada sel hewan atau manusia, jaringan dibedakan menjadi 4 macam yaitu: 1) Jaringan epitel (penyusun lapisan terluar tubuh dan penyusun dinding organ), 2) Jaringan ikat (jaringan yang mengikat tubuh seperti penyusun tulang dan darah), 3) Jaringan otot (jaringan penyusun otot), dan 4) Jaringan saraf (penyusun saraf).
11. Berikut merupakan gambaran jenis jaringan tubuh manusia:

NAMA JARINGAN	KARAKTERISTIK	FUNGSI	LOKASI PADA TUBUH
Jaringan Epitel	Terdapat di permukaan tubuh, bentuk bermacam-macam, selapis/berlapis, mengalami modifikasi	Pelindung, pertukaran zat, absorpsi, melapisi kelenjar (sekresi), ekskresi, menerima rangsangan impuls	Permukaan kulit, permukaan organ, dinding rongga tubuh
Jaringan Ikat	Terdiri dari sel-sel yang tersusun longgar dan memiliki banyak matriks ekstraseluler	Mengikat, menyokong, dan melindungi jaringan dan organ	Tulang rawan (kartilago), tulang keras, tendon, ligamen, darah
Jaringan Otot	Terdisi dari sel kontraktil yang memanjang dan rapat	Membantu proses pergerakan aktif	Otot rangka, otot jantung, otot polos
Jaringan Saraf	Tersusun neuron yang mentransduksi sinyal listrik, tidak punya matriks ekstraseluler	Menerima, memproses, dan menyampaikan impuls saraf	Otak, tulang belakang, serabut saraf di seluruh tubuh

12. Jaringan akan membentuk organ, dan organ akan membentuk sistem organ. Organ yang satu dengan organ lainnya akan bersinergi melakukan fungsi tertentu di dalam sistem organ diantaranya fungsi pernapasan, pencernaan, koordinasi (syaraf dan endokrin), rangka, otot, limfatik, imun, reproduksi, ekskresi dll.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Gambar dan Beri Bagian-Bagian Jenis-Jenis Sel berikut!

Sel Darah Merah (Eritrosit)	Sel Darah Putih (Leukosit)	Keping Darah (Trombosit)
Sel Syaraf	Sel Tulang Keras	Sel Tulang Rawan

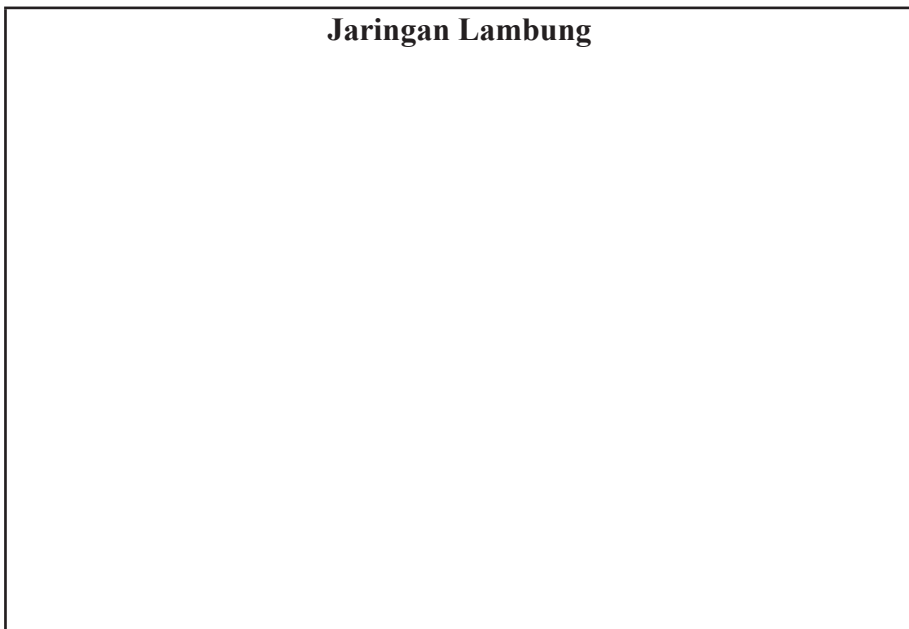
Sel Otot Polos	Sel Otot Lurik	Sel Otot Jantung
Sel Epitel	Sel Telur (Ovum)	Sel Sperma

2. Gambar Jaringan Epitel!

--	--	--

--	--	--

3. Gambar dan Beri Bagian-Bagian Jaringan Berikut!



D. PRAKTIKUM FISILOGI

1. Pengamatan Sel Hidup dan Sel Mati

Prosedur:

- a) Buatlah sediaan olesan mukosa pipih dengan cara melakukan “sudap” atau mengoles mukosa pipih dengan cotton bud yang telah dibasahi.

- b) Oleskan “sudap” mukosa pada gelas obyek sebanyak 3 kali olesan.
- c) Warnai dengan 1 tetes metilen biru, tutup dengan gelas penutup.
- d) Amati dengan mikroskop
- e) Gambarkan hasil pengamatan dan tunjukkan mana sel yang hidup dan mana sel yang mati

Hasil Pengamatan:

2. Pengamatan Tekanan Osmotik Sel

Prosedur:

1. Siapkan tabung reaksi yang diisi dengan masing-masing 8 ml larutan NaCl 5%, 0,9%, dan 0,45%
2. Tambahkan 5 tetes darah pada masing-masing tabung lalu diamkan selama 15 menit
3. Siapkan object glass yang kemudian ditetesi dengan sampel yang telah dibuat pada percobaan makroskopis
4. Tutup preparate dengan cover glass lalu amati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x dan gunakan minyak emersi.

5. Gambarkan hasil pengamatan pada masing-masing percobaan!

Hasil Pengamatan		
Sel Darah + NaCl 5%	Sel Darah + NaCl 0,9%	Sel Darah + NaCl 0,45%
Keterangan		

Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The rest of the page is plain white.

ANATOMI FISILOGI SISTEM PERNAPASAN



TOPIK II

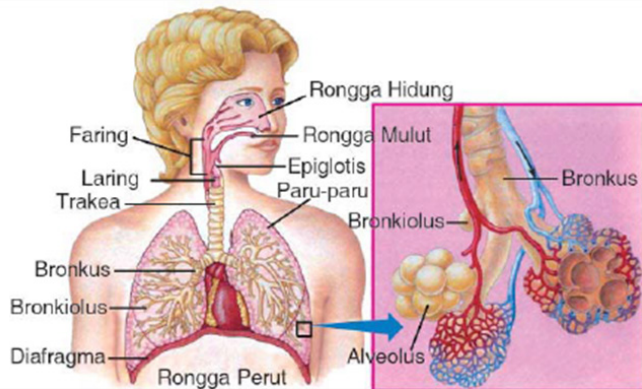
ANATOMI FISILOGI SISTEM PERNAPASAN

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan anatomi sistem pernapasan dan menjelaskan fungsi organ pernapasan
2. Mahasiswa mampu menganalisis fisiologi organ pada sistem pernapasan

B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem Pernapasan merupakan sistem organ yang mengatur pertukaran gas oksigen (O_2) dan pengeluaran gas karbondioksida (CO_2)
2. Pernapasan (Respirasi) terdiri dari respirasi ekstraseluler (respirasi pada sistem organ pernapasan), dan respirasi intraseluler (respirasi pada sel).
3. Pernapasan menjadi 2 tahapan:
 - a) Inspirasi : Proses memasukkan udara ke dalam tubuh
 - b) Ekspirasi : Proses mengeluarkan udara dari dalam tubuh
4. Sistem pernapasan terdiri dari sejumlah organ antara lain: 1) Rongga hidung, 2) Faring, 3) Laring, 4) Trakea, 5) Bronkus, 6) Bronkiolus, 7) Alveolus.

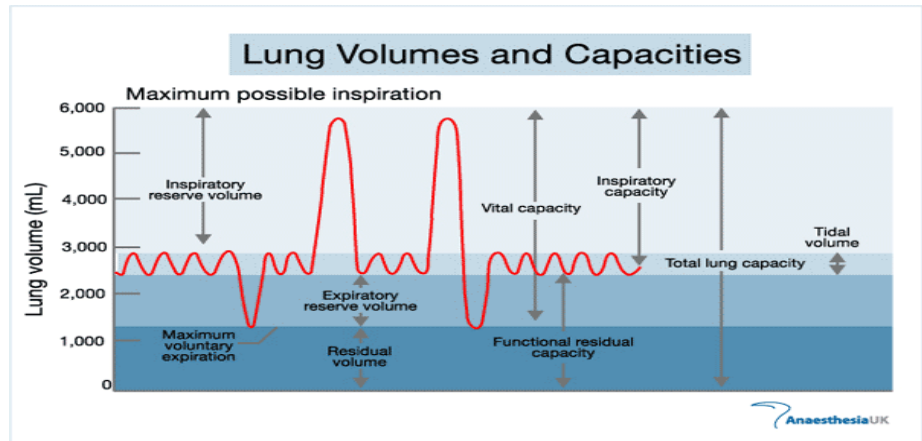


5. Hidung berfungsi menghangatkan, melembapkan dan menyaring udara. Terdapat rambut halus untuk menyaring udara yang masuk, mengeluarkan partikel-partikel, dan selaput lendir untuk melembabkan udara. Terdapat ujung-ujung saraf pembau (reseptor olfactory)
6. Faring adalah saluran hidung yang meneruskan udara ke laring
7. Laring adalah saluran pernapasan yang membawa udara dari faring menuju ke trakea. Fungsi utama laring adalah untuk melindungi saluran pernapasan dibawahnya dengan cara menutup secara cepat pada stimulasi mekanik, sehingga mencegah masuknya benda asing ke dalam saluran napas.
8. Trakea juga tersusun atas sel epitel silindris bersilia yang berfungsi untuk menahan debu/kotoran dalam udara agar tidak masuk ke paru-paru
9. Bronkus merupakan percabangan dari batang tenggorok yang menghubungkan trakea dengan paru-paru. Bronkus menuju ke paru-paru kanan dan kiri. Bronkus juga tersusu dari lempengan tulang rawan, dan dindingnya tersusun atas otot polos

10. Paru-Paru terletak di dalam rongga dada (diafragma). Cabang-cabang paru-paru bermuara pada alveolus

11. Volume Statis Paru-Paru

Pengukuran	Definisi	Nilai Rerata Laki-laki Dewasa (ml)
Volume Tidal	Jumlah udara yang diinspirasi atau diekspirasi pada setiap kali bernapas (nilai ini adalah untuk keadaan istirahat)	500
Volume Cadangan Inspirasi	Jumlah udara yang dapat diinspirasi secara paksa sesudah inhalasi volume tidal normal	3.100
Volume Cadangan Ekspirasi	Jumlah udara yang dapat diekspirasi secara paksa sesudah ekspirasi volume tidal yang normal	1.200
Volume Residu	Jumlah udara yang tertinggal di dalam paru sesudah ekspirasi paksa	1.200
Kapasitas Paru Total	Jumlah udara maksimal yang dapat dimasukkan ke dalam paru setelah inspirasi maksimal: $TLC=TV+IRV+ERV+RV$	6.000
Kapasitas Vital	Jumlah udara maksimal yang dapat diekspirasi setelah inspirasi maksimal: $VC=TV+IRV+ERV$ (Seharusnya 80% dari TLC)	4.800
Kapasitas Inspirasi	Jumlah udara maksimal yang dapat diinspirasi setelah ekspirasi normal: $IC=TV+IRV$	3.600
Kapasitas Residu Fungsional	Volume udara yang tertinggal di dalam paru setelah ekspirasi volume tidal normal: $FRC=ERV+RV$	2.400

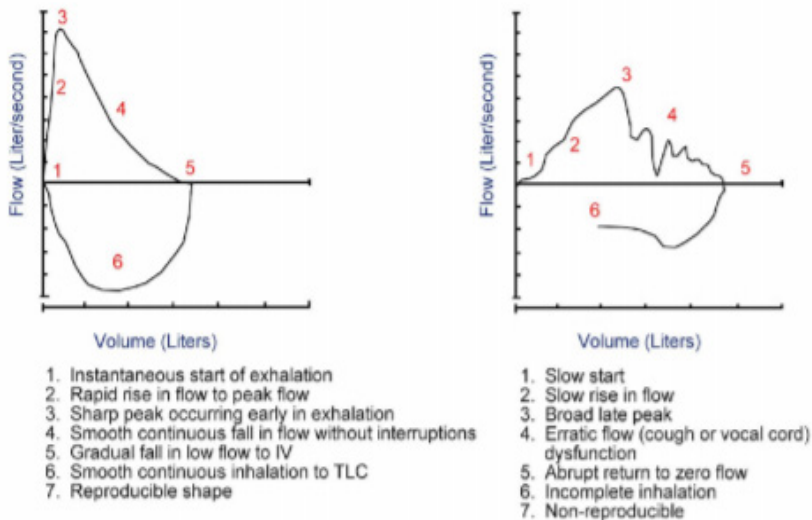


12. Volume Dinamis:

- a) Kapasitas Vital Paksa/Force Vital Capacity (FVC)
- b) Pengukuran yang diperoleh dari ekspirasi yang dilakukan secepat dan sekuat mungkin.
- c) Kapasitas Vital Lambat/ Slow Vital Capacity (SVC)
- d) Volume gas yang diukur pada ekspirasi lengkap yang dilakukan secara perlahan setelah atau sebelum inspirasi maksimal.
- e) Volume Ekspirasi Paksa pada Detik Pertama/ Force Expiration Volume (FEV1)
- f) Jumlah udara yang dikeluarkan sebanyakbanyaknya dalam 1 detik pertama pada waktu ekspirasi maksimal setelah inspirasi maksimal (volume udara yang dapat diekspirasi dalam waktu standar selama pengukuran kapasitas vital paksa).
- g) Maximal Voluntary Ventilation (MVV)
- h) Jumlah udara yang bisa dikeluarkan sebanyakbanyaknya dalam 2 menit dengan bernapas cepat dan dalam secara maksimal.

13. Uji fungsi faal paru pada dasarnya dilakukan untuk mengetahui apakah kerja pernapasan seseorang mampu mengatasi kedua resistensi yang mempengaruhi kerja pernapasan, yaitu resistensi elastik dan resistensi nonelastik, sehingga dapat menghasilkan fungsi ventilasi yang optimal.
14. Spirometri: alat yang digunakan untuk mencatat volume udara yang masuk dan keluar dari paru-paru. Spirometri merupakan suatu pemeriksaan yang menilai fungsi terintegrasi mekanik paru, dinding dada dan otot-otot pernapasan dengan mengukur jumlah volume udara yang dihembuskan dari kapasitas paru total (TLC) ke volume residu.

Flow-volume Characteristics of Acceptable and Unacceptable Spirometry



Gambar 1. Karakteristik Spirometri yang dapat dinilai

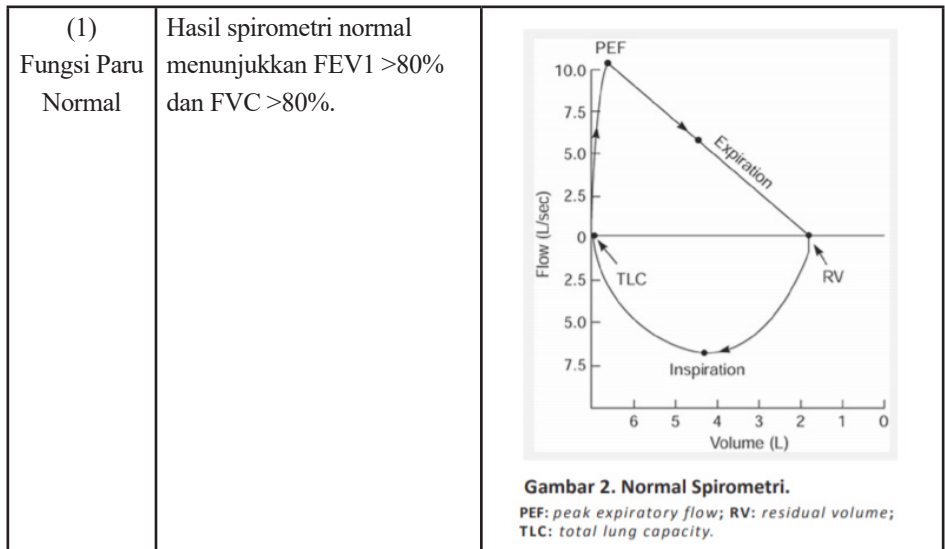
(sumber : Mccarthy K."Spirometri".2012.tersedia dari:

<http://emedicine.medscape.com/article/303239-overview>)

Tabel Penilaian Pemeriksaan Spirometri

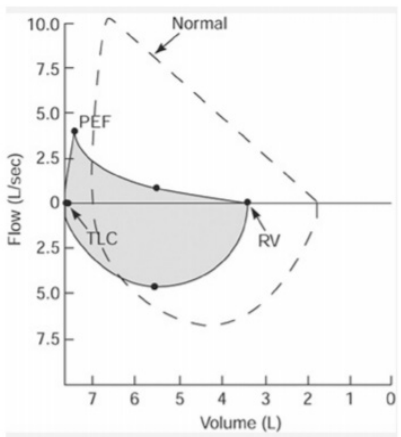
Value	Normal	Obstruksi	Restriksi	Kombinasi Obstruksi & Restriksi
FVC	$\geq 80\%$ pred (N) Atau	N	< N	< 80% Pred
FEV1	$\geq 80\%$ pred (N)	< N	N / < N	< 80% Pred
FEV1/FVC (FEV1%)	N (> 70%)	< 70%	> 70%	< 70%
FVC/FVC pred (FVC %)	$\geq 80\%$		< N	
TLC	80–120%		< 80% pred	
Notes		Severity ~ %pred FEV1 (= FEV1/ FEV1 Pred)	Severity ~ % pred FVC (= FVC / FVC pred)	

Gambaran kondisi paru berdasarkan pemeriksaan dengan spirometer:



(2) Obstructive Ventilatory Defects (OVD)

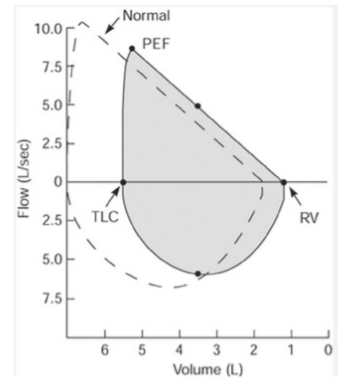
Gangguan obstruktif pada paru, dimana terjadi penyempitan saluran napas dan gangguan aliran udara di dalamnya, akan mempengaruhi kerja pernapasan dalam mengatasi resistensi nonelastik dan akan bermanifestasi pada penurunan volume dinamik. Kelainan ini berupa penurunan rasio $FEV_1 : FVC < 70\%$. FEV_1 akan selalu berkurang pada OVD dan dapat dalam jumlah yang besar, sedangkan FVC dapat tidak berkurang. Pada orang sehat dapat ditemukan penurunan rasio $FEV_1 : FEV$, namun nilai FEV_1 dan FVC tetap normal. Ketika sudah ditetapkan diagnosis OVD, maka selanjutnya menilai: beratnya obstruksi, kemungkinan reversibilitas dari obstruksi, menentukan adanya hiperinflasi dan *air trapping*.



Gambar 3. Spirometri Obstruktif.
 PEF: peak expiratory flow; RV:residual volume; TLC:total lung capacity.

Tabel 2. Derajat Obstruksi

Derajat Obstruksi	% pred FEV_1
Ringan	70–79% pred
Sedang	60–69% pred
Sedang-berat	50–59% pred
Berat	35–49% pred
Sangat berat	< 35% pred

<p>Restrictive (3) Ventilatory Defects (RVD)</p>	<p>Gangguan restriktif yang menjadi masalah adalah hambatan dalam pengembangan paru dan akan mempengaruhi kerja pernapasan dalam mengatasi resistensi elastik. Manifestasi spirometrik yang biasanya timbul akibat gangguan ini adalah penurunan pada volume statik. RVD menunjukkan reduksi patologik pada TLC (<80%).</p>	 <p>Gambar 4. Spirometri Restriktif. PEF: <i>peak expiratory flow</i>; RV: <i>residual volume</i>; TLC: <i>total lung capacity</i>. (sumber : Shifren A. Pulmonary Function Test dalam Washington Manual(R) Pulmonary Subspecialty Consult, The, 1st Edition. 2006)</p> <p>Tabel 3. Derajat Restriksi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Derajat Restriksi</th> <th>% pred FVC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ringan</td> <td>70–79% pred</td> </tr> <tr> <td>Sedang</td> <td>60–69% pred</td> </tr> <tr> <td>Sedang-berat</td> <td>50–59% pred</td> </tr> <tr> <td>Berat</td> <td>35–49% pred</td> </tr> <tr> <td>Sangat berat</td> <td>< 35% pred</td> </tr> </tbody> </table>	Derajat Restriksi	% pred FVC	Ringan	70–79% pred	Sedang	60–69% pred	Sedang-berat	50–59% pred	Berat	35–49% pred	Sangat berat	< 35% pred
Derajat Restriksi	% pred FVC													
Ringan	70–79% pred													
Sedang	60–69% pred													
Sedang-berat	50–59% pred													
Berat	35–49% pred													
Sangat berat	< 35% pred													

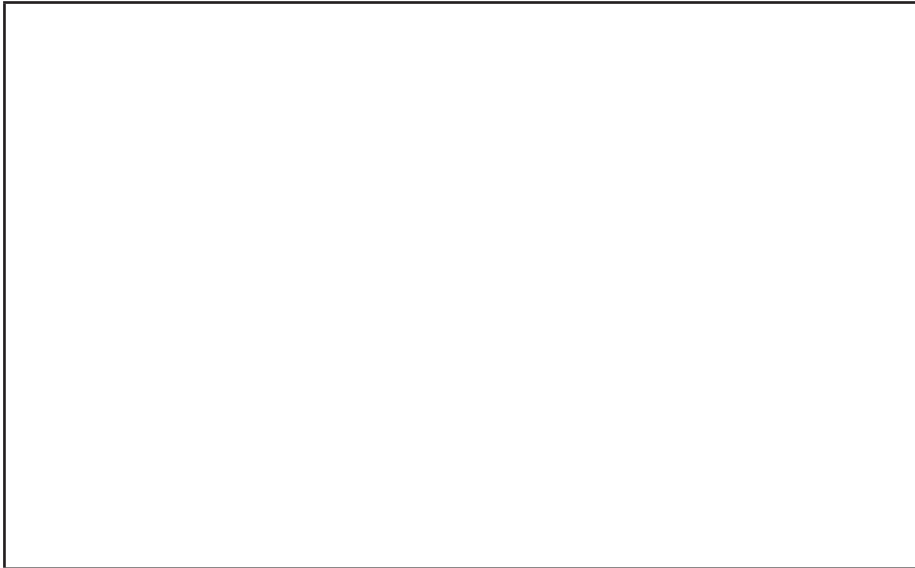
C. PRAKTIKUM ANATOMI

Gambarkan Struktur Anatomi Alveolus dan bagian-bagiannya!

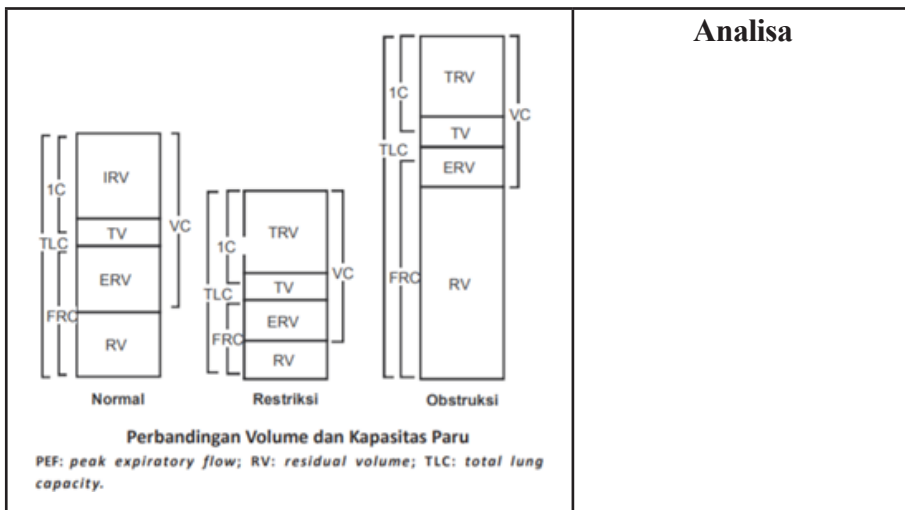


D. PRAKTIKUM FISIOLOGI

1. Gunakan spirometer untuk mengetahui faal paru-paru seseorang dengan pengukuran menggunakan Spirometer!



2. Berikan Analisamu terkait gambar perbandingan volume udara pada kondisi normal, Obstruktif dan restriktif berikut!



Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The central text is in a clean, black, sans-serif font.

ANATOMI FISILOGI SISTEM PENCERNAAN



TOPIK III

ANATOMI FISILOGI SISTEM PENCERNAAN

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan anatomi dan histologi organ pada sistem pencernaan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi histologis dan organ pada sistem pencernaan
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis proses fisiologis yang terjadi pada sistem pencernaan

B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem Pencernaan merupakan sistem organ yang terdiri dari organ pencernaan, saluran cerna dan kelenjar pencernaan.
2. Organ dan saluran pencernaan terdiri dari rongga mulut, kerongkongan (esofagus), lambung (gastrik), usus 12 jari (duodenum), usus kosong (jejunum), usus penyerapan (ileum), usus besar (kolon), dan anus.
3. Berdasarkan Letaknya, pencernaan dibagi menjadi 2:
 - a) Pencernaan Ekstraseluler. Proses pencernaan di dalam usus tergolong pencernaan di luar sel (*ekstraseluler*), karena bahan makanan itu dihancurkan ketika masih berada di luar sel.
 - b) Pencernaan Intraseluler. Pada organisme bersel satu terjadi proses pencernaan *intraseluler*, karena makanan akan dicerna setelah masuk ke dalam sel.

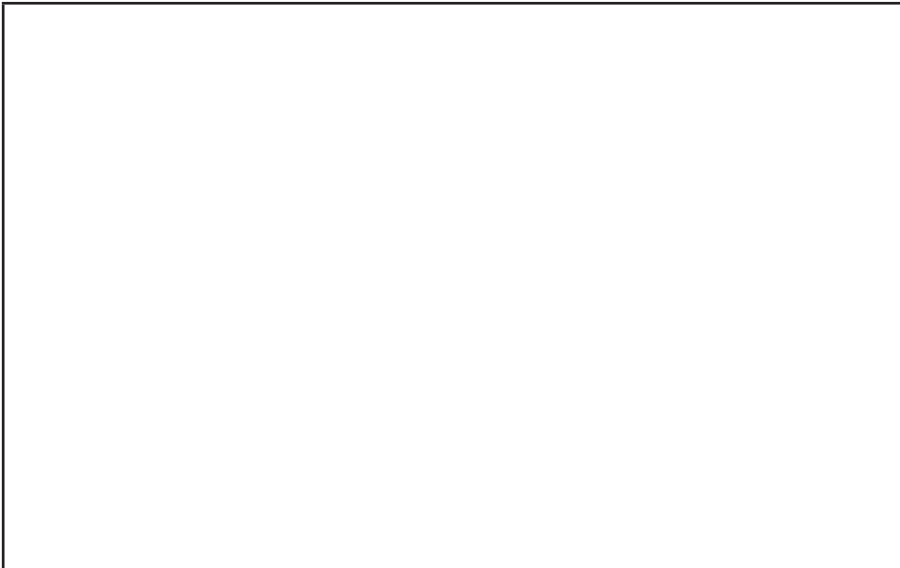
4. Pada rongga mulut makanan dicerna secara mekanis dan kimiawi, terdiri dari: gigi, lidah, dan kelenjar air ludah.
5. Fungsi Lidah: 1. Membantu mengatur letak makanan saat dikunyah; 2. Membantu menelan makanan; 3. Mengecap makanan
6. Ludah (Saliva) dihasilkan kelenjar ludah, yang terdiri dari 3 macam yaitu: 1) kelenjar ludah parotid (di dekat pelipis), 2) kelenjar ludah rahang bawah dan 3) kelenjar ludah bawah.
7. Ludah mengandung air, lendir, garam, dan enzim ptialin (amilase). Enzim ptialin berfungsi mengubah zat tepung (amilum) menjadi gula yaitu maltosa dan glukosa.
8. Kerongkongan merupakan saluran panjang sebagai jalan makanan dari mulut menuju ke lambung) memiliki panjang \pm 20cm dan lebar \pm 2cm. Mengandung mukosa untuk melindungi melumasi dan melindungi esofagus.
9. Kerongkongan dapat melakukan gerak peristaltik yaitu gerakan melebar, menyempit, bergelombang dan meremas-remas, untuk mendorong makanan masuk ke lambung. Gerakan ini didukung oleh kontraksi otot polos. Selama di dalam esofagus, makanan tidak mengalami proses pencernaan.
10. Makanan dicerna secara kimiawi di dalam lambung dibantu oleh getah lambung yang dihasilkan di dinding-dinding lambung. Lambung terdiri dari 3 bagian: kardiak, fundus, pirolus. Getah lambung terdiri dari asam lambung (HCl) dan enzim pencernaan (pepsin, renin, lipase)
11. Usus halus terdiri dari 3 bagian yaitu: Usus dua belas jari (*duodenum*), Usus kosong (*jejunum*), Usus penyerapan (*ileum*). Usus halus mengakhiri proses pencernaan makanan yang

dimulai di mulut dan di lambung. Proses ini diselesaikan oleh enzim usus dan enzim pankreas serta dibantu empedu dalam hati. Pencernaan kimiawi ini terjadi pada duodenum dan jejunum. Di dalam Ileum (usus penyerapan), usus halus secara selektif mengabsorpsi produk digesti.

12. Usus besar berfungsi untuk mengatur kadar air sisa makanan. Usus besar memiliki tambahan usus yang disebut umbai cacing (*apendiks*) ($\pm 1\text{m}$). Di dalam usus besar terdapat bakteri *Escherichia coli* yang membusukkan sisa-sisa makanan menjadi kotoran (*feses*) hingga kotoran menjadi lunak, bakteri ini tidak mengganggu dan bahkan menghasilkan vitamin K.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Gambarkan Anatomi Sistem Pencernaan Manusia



2. Gambar, beri keterangan, dan jelaskan peran struktur histologis organ pencernaan berikut!

A. Histologi Esofagus	B. Histologi Lambung
C. Histologi Dinding Usus Halus	D. Histologi Pankreas

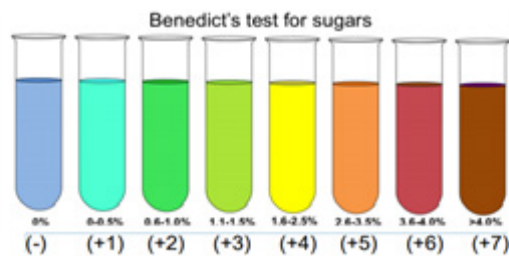
D. PRAKTIKUM FISIOLOGI

1. Pemeriksaan Hidrolisis Amilum oleh Enzim Amilase

Prosedur

- a. Siapkan 3 tabung reaksi (I, II, III)
- b. Masukkan larutan amilum sebanyak 2 ml ke dalam 3 tabung reaksi tersebut.

- c. Tambah 2 ml enzim amylase ke dalam Tabung I dan 2 ml larutan HCl ke Tabung II, dan 2 ml aquades ke Tabung III.
- d. Masukkan semua tabung dalam waterbath yang telah diatur suhunya pada suhu 37-40°C.
- e. Diamkan selama 15 menit di dalam waterbath.
- f. Setelah 15 menit, keluarkan semua Tabung dari waterbath lalu amati warna larutan sebagai warna awal.
- g. Selanjutnya teteskan larutan benedict ke dalam semua tabung masing-masing 1 ml.
- h. Amati perubahan warna yang terjadi pada masing-masing tabung setelah penambahan larutan benedict dan bandingkan warna yang terbentuk pada Tabung I, II, dan III.
- i. Indikator Pengamatan Uji Benedict dengan indikasi adanya perubahan warna Uji benedict digunakan untuk menguji keberadaan gula pereduksi dalam suatu sampel baik berupa monosakarida maupun disakarida kecuali sukrosa. Uji benedict dengan berbagai konsentrasi gula dapat dilihat pada masing-masing warna berikut:



Hasil Pengamatan

Tabung	Perlakuan	Kondisi Awal Larutan Amilum	Setelah ditetesi larutan benedict	Kesimpulan
I	Amilum + Amylase			
II	Amilum + HCl			
III	Amilum + Aquades			

Tuliskan analisismu terkait hasil tersebut dan kaitkan dengan proses fisiologi yang terjadi di dalam tubuh manusia!

2. Peranan enzim katalase yang diproduksi oleh hepar untuk menetralkan racun

Prosedur

1. Siapkan 2 tabung reaksi (Tabung I dan II)
2. Gerus 10 mg hati ayam dengan menambahkan aquades hingga halus
3. Masukkan 5 ml ekstrak hati ayam ke dalam Tabung I dan 5 ml aquades pada tabung II
4. Letakkan Tabung I dan II ke dalam waterbath yang telah diatur suhunya sebesar 37°C
5. Tambahkan larutan H₂O₂ sebanyak 3 ml ke dalam masing-masing tabung.
6. Diamkan selama 1-3 menit


7. Amati kadar gelembung udara dengan mengukur permukaan atas larutan dan permukaan atas gelembung menggunakan penggaris. Kadar gelembung udara dapat mewakili kadar enzim katalase pada masing-masing sampel.
8. Bandingkan kadar gelembung pada masing-masing tabung
9. Siapkan 3 buah dupa lalu di bakar bagian ujungnya dan matikan api yang menyala
10. Amati ada tidaknya nyala api pada masing-masing tabung

Hasil Pengamatan

Tabung	Perlakuan	Jumlah Gelembung	Ada Tidaknya Nyala Api	Kesimpulan
I	H ₂ O ₂ + Enzim Katalase			
II	H ₂ O ₂ + Aquades			

Tuliskan analisismu terkait hasil tersebut dan kaitkan dengan proses fisiologi yang terjadi di dalam tubuh manusia!

Catatan:	Paraf Dosen:



ANATOMI FISILOGI SISTEM SYARAF



TOPIK IV

ANATOMI FISILOGI SISTEM SYARAF

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan anatomi sistem syaraf
2. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi sistem syaraf
3. Mahasiswa mampu menjelaskan proses fisiologis sistem syaraf berupa kerja gerak biasa dan gerak refleks

B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem saraf adalah serangkaian organ yang kompleks dan bersambungan serta terdiri terutama dari jaringan saraf. Sistem saraf berfungsi untuk menyelenggarakan kerja sama yang rapi dalam organisasi dan koordinasi kegiatan tubuh.
2. Sistem saraf bersama-sama dengan sistem endokrin, melakukan bagian terbesar dalam pengaturan tubuh. Pada umumnya Sistem saraf mengatur kegiatan tubuh yang cepat, seperti kontraksi otot, peristiwa viseral yang berubah dengan cepat, dan bahkan kecepatan sekresi beberapa kelenjar endokrin
3. Sistem saraf mempunyai tiga fungsi yang saling tumpang-tindih: input sensoris, integrasi, dan output motoris.
4. Input adalah penghantaran atau kondisi sinyal dari reseptor sensoris, misalnya sel-sel pendeteksi cahaya mata, kepusat integrasi.
5. Integrasi adalah proses penerjemahan informasi yang berasal dari stimulasi reseptor sensoris oleh lingkungan, kemudian dihubungkan dengan respon tubuh yang sesuai. Sebagian

- besar integrasi dilakukan dalam sistem saraf pusat (SSP) atau centralnervoussystem, CNS), yaitu otak dan sumsum tulang belakang (pada vertebrata).
6. Output motoris adalah penghantaran sinyal dari pusat integrasi, yaitu SSP, ke sel-sel efektor (effectorcells), sel-sel otot atau kelenjar yang mengaktualisasikan respons tubuh terhadap stimulasi tersebut. Sinyal tersebut dihantarkan oleh saraf (nerve), berkas mirip tali yang berasal dari penjurulan neuron yang terbungkus dengan ketat dalam jaringan ikat.
 7. Unit terkecil dari sistem syaraf adalah neuron. Neuron terdiri dari dendrit, badan sel, sel schwann, nodus renvier, dan akson.
 8. Sistem syaraf terdiri dari sistem syaraf pusat yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang (medulla spinalis), dan sistem syaraf tepi.
 9. Sistem Saraf Pusat (*Cranial Nervous System*): sistem saraf yang berfungsi mengkoordinasikan seluruh kegiatan yang terjadi di semua bagian tubuh. SSP terdiri dari Otak dan Sumsum Tulang Belakang.
 10. Sistem Saraf Tepi (*Periferal Nervous System*): sistem saraf yang merupakan perluasan dari sistem saraf pusat dan berfungsi untuk menghubungkan antara sistem saraf pusat dengan organ dalam tubuh. SST terdiri dari sistem saraf sadar (saraf kranial dan spinal) dan tak sadar (simpatik dan parasimpatik).
 11. Otak terdiri dari otak besar (otak depan), otak tengah, otak kecil (otak belakang), dan sumsum lanjutan (medulla oblongata)
 12. Sistem saraf tepi terdiri dari saraf sadar dan tak sadar. Saraf sadar terdiri dari 12 pasang serabut saraf kranial dan 31 pasang syaraf

spinal. Sedangkan saraf tak sadar terdiri dari saraf simpatik dan parasimpatik.

13. Sistem saraf sadar (somatik) merupakan sistem saraf yang mengatur segala gerakan yang disadari di bawah koordinasi saraf pusat. Sistem saraf sadar terdiri dari saraf kranial (12 pasang serabut saraf yang berasal dari otak) dan saraf spinal (31 pasang serabut saraf yang berasal dari sumsum tulang belakang). Gerakan sadar meliputi berbicara, berjalan, makan, berpikir, belajar dsb.
14. Sistem saraf tak sadar (otonom) merupakan sistem saraf yang mengatur segala gerakan yang tidak disadari (gerak refleks) seperti denyut jantung, gerak saluran pencernaan, dan sekresi keringat. Sistem ini terdiri dari sistem saraf simpatik dan parasimpatik.
15. Refleks merupakan respon otomatis dari sebagian tubuh terhadap suatu stimulus. Stimulus atau rangsangan merupakan pola perubahan lingkungan luar atau dalam yang mampu menimbulkan impuls. Stimulus dapat berupa mekanik, kimia, suhu, cahaya dan elektrik. Gerak refleks berjalan tanpa memerlukan kontrol dari otak sehingga sangat cepat dan otomatis. Contoh gerak refleks misalnya berkedip, bersin, atau batuk.
16. Jalur saraf ini dibentuk oleh sekuen neuron sensor, interneuron, dan neuron motor, yang mengalirkan impuls saraf untuk tipe refleks tertentu. Gerak refleks yang paling sederhana hanya memerlukan dua tipe sel saraf yaitu neuron sensor dan neuron motor. Pada gerak refleks, impuls melalui jalan pendek atau jalan pintas, yaitu dimulai dari reseptor penerima rangsang, kemudian diteruskan oleh saraf sensori ke pusat saraf, diterima oleh saraf penghubung (asosiasi) tanpa diolah didalam otak langsung

dikirim tanggapan kesaraf motor untuk disampaikan ke efektor, yaitu otot atau kelenjar.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Gambar bagian-bagian dari Sel Syaraf dan Fungsi

Gambar sel syaraf dan bagian-bagiannya

Fungsi bagian-bagian sel saraf

2. Gambarkan bagian-bagian otak dan Fungsinya

Gambar bagian-bagian otak



Fungsi bagian-bagian otak

3. Gambarkan bagian-bagian sumsum tulang belakang dan fungsinya

Gambar Bagian-bagian sumsum tulang belakang dan fungsinya (Segmen tulang)	Fungsi masing-masing segmen tulang belakang

D. PRAKTIKUM FISILOGI

1. Pengamatan Gerak Refleks

a. Deep Refleks

1) Refleks Knee-Jerk (Refleks Sentakan Lutut)

Prosedur

- a. Saudara duduk di atas meja dengan kedua kaki tergantung bebas
- b. Tutup mata saudara, seorang teman memukul ligamen tempurung lutut saudara dengan perkusor beberapa kali. Catat respon yang diamati dan tentukan kekuatan respon refleks.
- c. Bagian mana dari sistem saraf pusat yang berperan dalam respon tersebut?
- d. Kegagalan dalam munculnya respon tersebut menunjukkan adanya luka atau pengakit pada struktur apa

Hasil pengamatan:

2) Refleksi Patelar

Prosedur

- a. Saudara duduk di atas meja dengan kedua kaki tergantung bebas sambil menggenggam kuat kepalan tangan saudara ke belakang tubuh saudara
- b. Tutup mata saudara, seorang teman memukul ligament tempurung lutut saudara dengan perkusor beberapa kali. Catat respon yang diamati dan tentukan kekuatan respon refleksi tersebut. Bandingkan kekuatan dari prosedur di atas.

Hasil Pengamatan

3) Refleksi Babinski

Prosedur

- a. Gerakan benda tumpul sepanjang bagian tengah telapak kaki saudara. Catat respon yang diamati
- b. Refleksi Babinski positif (+) apabila terjadi refleksi ke atas dari ibu jari kaki saudara

Hasil Pengamatan

4) Refleks Archilles

Prosedur

- a. Saudara berdiri di sisi kurnia. Tempatkan salah satu lutut ke atas kursi dengan paha terletak ventrikel dan kaki bagian bawah horizontal.
- b. Seorang teman saudara memukul urat archilles kaki tersebut dengan precursor. Catat respon yang diamati.

Hasil Pengamatan

5) Refleks Biceps

Prosedur

- a. Letakkan lengan bagian bawah ke atas meja sehingga membentuk sudut 90° terhadap lengan atas.
- b. Pukul urat biceps tangan tersebut dengan perkusor. Catat respon yang terjadi.

Hasil Pengamatan

6) Refleks Triceps

Prosedur

- a. Tempatkan lengan saudara horizontal terhadap dada saudara
- b. Pukul urat triceps dengan perkusor. Catat respon yang diamati

Hasil Pengamatan

b. Superficial Refleks

No.	Jenis Refleks	Prosedur	Hasil Pengamatan
1	Refleksi Plantar	Gerakkan benda tajam sepanjang telapak kaki saudara. Catat respon yang di amati	
2	Refleksi Abdominal	Dengan kuku ibu jari, pukul abdomen saudara tepat di bawa tulang dada dengan cepat. Catat respon yang diamati	
3	Refleksi Kornea	Sentuhkan kornea mata saudara dengan kapas atau benda tumpul. Catat respon yang diamati.	
4	Refleksi Faringeal	Sentuhlan uvula dan fauces dengan batang pengaduk yang bersih. Catat respon yang diamati	
5	Refleksi kulit	Gerakkan sebuah benda tumpul di atas permukaan kulit. Apa yang menyebabkan perubahan warna pada kulit ini?	

Jelaskan alur proses gerak refleksi!

2. Pengamatan Alat Indra

Prosedur:

- a. Lakukan pengamatan kemampuan penciuman pada 2 orang subjek terhadap beberapa jenis bau-bauan dengan kondisi mata tertutup
- b. Berikan penilaian kepada keduanya
- c. Jelaskan proses terjadinya penciuman mulai dari penerimaan stimulus bau direseptor hingga proses penerjemahan di Sistem Saraf

Hasil Pengamatan

No.	Subjek	Aroma 1	Aroma 2	Aroma 3	Aroma 4	Aroma 5
1	Subjek 1					
2	Subjek 2					

*) Catatan: Beri tanda (√) pada penciuman yang normal, dan tanda (x) pada penciuman tidak normal

Rute penciuman mulai dari penerimaan stimulus bau direseptor hingga proses penerjemahan di Sistem Saraf

Jelaskan perbedaan pengamatan gerak refleks dengan pengamatan penciومان!

Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The central text is in a clean, black, sans-serif font.

ANATOMI FISILOGI SISTEM ENDOKRIN



TOPIK V

ANATOMI FISILOGI SISTEM ENDOKRIN

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan jenis-jenis kelenjar endokrin beserta hormon yang disekresikan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi hormon tubuh manusia
3. Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme kerja hormon
4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis salah satu fisiologi sistem endokrin

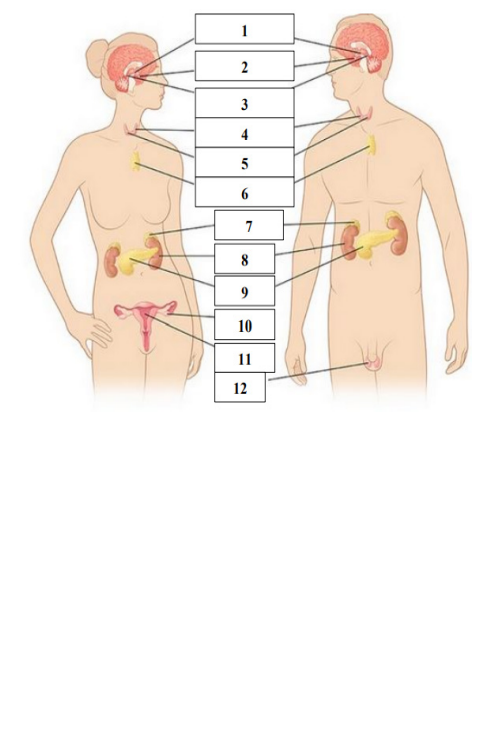
B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem endokrin merupakan sistem yang mengontrol kelenjar tanpa saluran yang mampu mempengaruhi organ-organ lain melalui sinyal hormon. Sistem endokrin tersusun dari organ yang penting yaitu kelenjar endokrin.
2. Kelenjar Endokrin merupakan kelenjar yang tidak memiliki saluran keluar, sekresinya bermuara di pembuluh darah, sehingga kelenjar endokrin terletak pada organ yang kaya vaskularisasi (kaya pembuluh darah).
3. Sistem endokrin bersama dengan sistem saraf, berperan sebagai sistem kontrol untuk menjaga homeostasis tubuh, namun demikian, metode dan efek dari sistem saraf dan endokrin berbeda.
4. Beberapa fungsi sistem endokrin antara lain membantu proses metabolisme, memberi respon terhadap stress dan cedera,

- memberi respon kekebalan tubuh, membantu pertumbuhan dan perkembangan dan membantu proses reproduksi.
5. Kelenjar endokrin di dalam tubuh manusia terdiri dari kelenjar pineal (epifisis), hipotalamus, hipofisis, kelenjar tiroid, kelenjar paratiroid, timus, adrenal, pankreas, dan kelenjar kelamin. Setiap kelenjar tersebut mampu menghasilkan hormon yang dapat mempengaruhi kerja organ lain.
 6. Di dalam tubuh manusia terdapat sekitar 50 jenis hormone yang diedarkan dalam pembuluh darah.
 7. Mekanisme kerja hormon pada sel target organ adalah dengan cara menduduki reseptor. Satu reseptor spesifik untuk satu jenis hormone saja.
 8. Hormon berdasarkan mekanisme kerja dan letak reseptornya dikelompokkan menjadi hormone steroid dan hormon non steroid. Hormon steroid bekerja dengan cara menduduki reseptor membran sel. Sedangkan hormon non steroid bekerja dengan menduduki reseptor di sitoplasma.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Sebutkan kelenjar endokrin yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini!

	1. _____
	2. _____
	3. _____
	4. _____
	5. _____
	6. _____
	7. _____
	8. _____
	9. _____
	10. _____
	11. _____
	12. _____

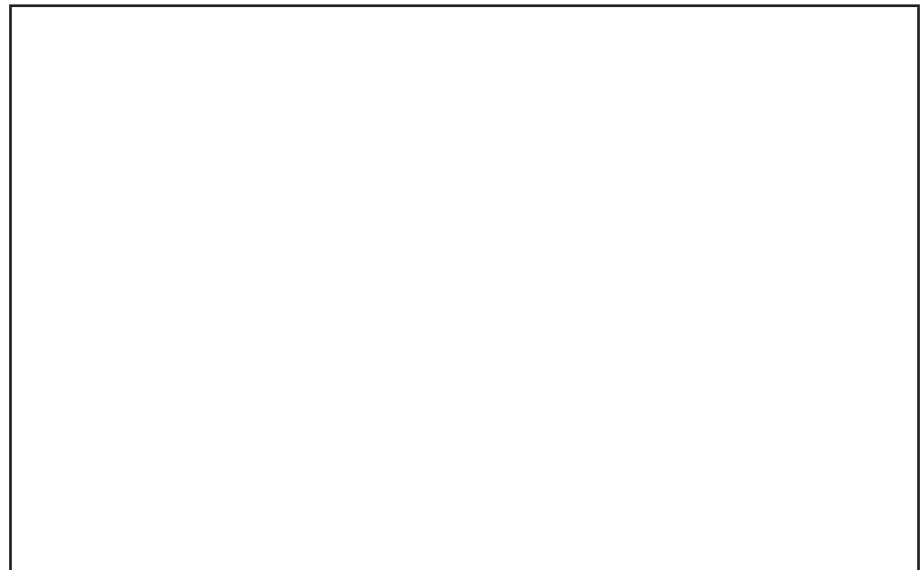
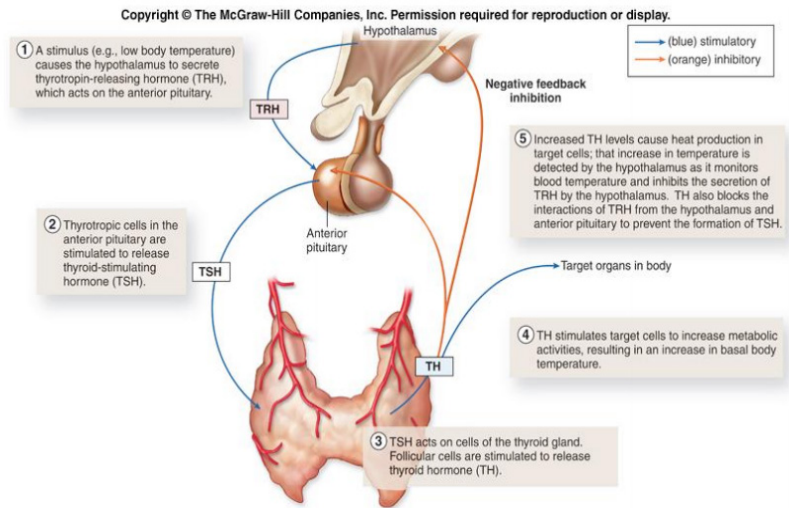
2. Sebutkan jenis dan fungsi hormon yang diproduksi oleh kelenjar endokrin di bawah ini!

No.	Nama Kelenjar	Hormon yang Diproduksi	Fungsi Hormon
1			
2			
3			
4			
5			
6			

7			
8			
9			
10			
11			
12			

D. PRAKTIKUM FISILOGI

1. Jelaskan rute dan mekanisme kerja hormon tiroid (tiroksin) berikut ini!



2. Berikan contoh umpan balik positif dan negatif pada pengaturan kerja hormon!

--	--

3. Pengamatan Hormon Human Chorionic Gonadotrophin (HCG)

Prosedur

1. Siapkan sampel urin masing-masing dalam pot sampel (wanita hamil, wanita menstruasi, wanita tidak hamil dan tidak menstruasi), diutamakan sampel urin pagi hari dan tidak minum selama 15 menit sebelum pengambilan sampel. Kisaran usia antara subjek adalah 18 – 25 tahun.
2. Keluarkan strip test HCG lalu celupkan ujung stript test HCG sampai batas yang ditentukan secara vertikal lurus.
3. Ditunggu selama 1 detik dan jangan sampai melebihi batas maksimum.
4. Keluarkan strip test lalu amati dengan segera perubahan yang terjadi. 5. Amati ada tidaknya garis control line dan test line.
5. Hasil dapat dibaca dalam waktu 15 menit, sampel tidak bisa digunakan di atas 30 menit.

Standar Interpretasi Hasil:

Hasil negatif (-) mengandung HCG: terdapat garis merah pada control line saja

Hasil positif (+) mengandung HCG: terdapat garis merah pada control line dan test line

Hasil Invalid : tidak terdapat garis merah pada control line maupun test line atau jika terdapat garis merah pada test line saja

Sampel	Gambar Hasil Tes	Kesimpulan
Urin wanita tidak menstruasi dan tidak hamil		
Urin wanita menstruasi		
Urin wanita hamil		

Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The rest of the page is plain white.

ANATOMI FISILOGI JANTUNG



TOPIK VI

ANATOMI FISILOGI JANTUNG

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menggambarkan bagian-bagian anatomi jantung
2. Mahasiswa mampu menggambarkan bagian histologis jantung
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi jantung

B. KONSEP TEORITIS

1. Jantung adalah organ otot yang berongga dan berukuran sebesar kepalan tangan.
2. Fungsi utama jantung adalah memompa darah ke pembuluh darah dengan kontraksi ritmik dan berulang.
3. Jantung normal terdiri dari empat ruang, 2 ruang jantung atas dinamakan atrium dan 2 ruang jantung di bawahnya dinamakan ventrikel, yang berfungsi sebagai pompa.
4. Dinding yang memisahkan kedua atrium dan ventrikel menjadi bagian kanan dan kiri dinamakan septum.
5. Jantung dipersarafi aferen dan eferen yang keduanya sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Saraf parasimpatis berasal dari saraf vagus melalui preksus jantung. Serabut post ganglion pendek melewati nodus SA dan AV, serta hanya sedikit menyebar pada ventrikel. Saraf simpatis berasal dari trunkus toraksik dan servikal atas, mensuplai kedua atrium dan ventrikel. Walaupun

- jantung tidak mempunyai persarafan somatik, stimulasi aferen vagal dapat mencapai tingkat kesadaran dan dipersepsi sebagai nyeri
6. Suplai darah jantung berasal dari arteri koronaria. Arteri koroner kanan berasal dari sinus aorta anterior, melewati diantara trunkus pulmonalis dan apendiks atrium kanan, turun ke lekukan A-V kanan sampai mencapai lekukan interventrikuler posterior. Pada 85% pasien arteri berlanjut sebagai arteri posterior desenden/posterior descendens artery (PDA) disebut dominan kanan. Arteri koroner kiri berasal dari sinus aorta posterior kiri dan terbagi menjadi arteri anterior desenden kiri/ left anterior descenden (LAD) interventrikuler dan sirkumfleks. LAD turun di anterior dan inferior ke apeks jantung.
 7. Mayoritas darah vena terdrainase melalui sinus koronarius ke atrium kanan. Sinus koronarius bermuara ke sinus venosus sistemik pada atrium kanan, secara morfologi berhubungan dengan atrium kiri, berjalan dalam celah atrioventrikuler.
 8. Jantung dapat dianggap sebagai 2 bagian pompa yang terpisah terkait fungsinya sebagai pompa darah. Masing-masing terdiri dari satu atrium-ventrikel kiri dan kanan. Berdasarkan sirkulasi dari kedua bagian pompa jantung tersebut, pompa kanan berfungsi untuk sirkulasi paru sedangkan bagian pompa jantung yang kiri berperan dalam sirkulasi sistemik untuk seluruh tubuh. Kedua jenis sirkulasi yang dilakukan oleh jantung ini adalah suatu proses yang berkesinambungan dan berkaitan sangat erat untuk asupan oksigen manusia demi kelangsungan hidupnya.

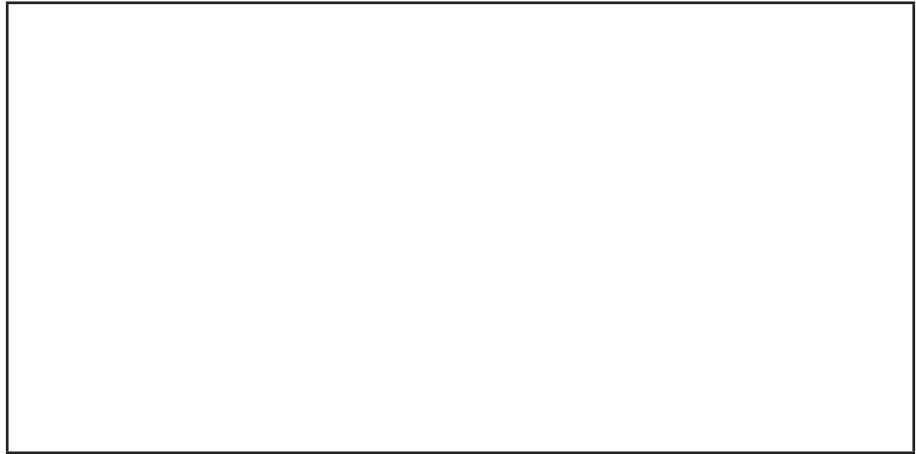
9. Ada 5 pembuluh darah mayor yang mengalirkan darah dari dan ke jantung. Vena cava inferior dan vena cava superior mengumpulkan darah dari sirkulasi vena (disebut darah biru) dan mengalirkan darah biru tersebut ke jantung sebelah kanan. Darah masuk ke atrium kanan, dan melalui katup trikuspid menuju ventrikel kanan, kemudian ke paru-paru melalui katup pulmonal.
10. Tekanan arteri yang dihasilkan dari kontraksi ventrikel kiri, dinamakan tekanan darah sistolik. Setelah ventrikel kiri berkontraksi maksimal, ventrikel ini mulai mengalami relaksasi dan darah dari atrium kiri akan mengalir ke ventrikel ini. Tekanan dalam arteri akan segera turun saat ventrikel terisi darah. Tekanan ini selanjutnya dinamakan tekanan darah diastolik. Kedua atrium berkontraksi secara bersamaan, begitu pula dengan kedua ventrikel.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Gambarkan anatomi jantung dan bagian-bagiannya



2. Gambarkan struktur histologi jantung



D. PRAKTIKUM FISILOGI

1. Pengamatan Kecepatan Denyut Jantung

Prosedur

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.

Hasil Pengamatan

No.	Subjek	Posisi Tubuh	Kecepatan Denyut Jantung
1	Subjek 1	Berbaring	
		Duduk	
		Berdiri	
		Setelah latihan ringan	
		Setelah Latihan berat	
2	Subjek 2	Berbaring	
		Duduk	
		Berdiri	
		Setelah latihan ringan	
		Setelah Latihan berat	

2. Pengamatan Bunyi Jantung

Prosedur

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 sebanyak 25 langkah, kemudian bandingkan dengan bunyi jantung normal.

Hasil Pengamatan

3. Pengamatan Rekam Jantung dengan Elektrokardiogram (EKG)

Prosedur

- a. Pasang alat EKG pada subjek
- b. Lakukan rekam jantung pada pasien
- c. Tentukan Irama dan Frekuensi jantung dari hasil pemeriksaan dengan EKG

Hasil Pengamatan:

- a. Irama Jantung

Sebutkan Jenis Irama Jantung Baik yang Normal maupun Tidak dan gambarkan masing-masing menurut studi literatur.

Gambarkan Irama jantung dari hasil pengamatan

b. Frekuensi jantung

Sebutkan jenis-jenis frekuensi jantung!

Jelaskan frekuensi jantung yang terekam dari hasil pengamatan!

Catatan:	Paraf Dosen:



ANATOMI FISILOGI DARAH DAN PEREDARAN DARAH



TOPIK VII

ANATOMI FISILOGI DARAH DAN PEREDARAN DARAH

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan jenis sel darah dan kandungan plasma darah
2. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi dari sel sel darah
3. Mahasiswa mampu menganalisis fisiologis sel darah
4. Mahasiswa mampu menyebutkan jenis pembuluh darah
5. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi pembuluh darah
6. Mahasiswa mampu menganalisis fisiologi pembuluh darah

B. KONSEP TEORITIS

1. Darah merupakan bagian penting dari sistem sirkulasi/transportasi. Darah merupakan jaringan ikat yang berbentuk cairan yang terdiri dari 2 bagian besar yaitu: 1) plasma darah (bagian cair) dan 2) kospuskuli (sel darah).
2. Komposisi masing-masing komponen darah antara lain: plasma darah (55%), sel darah putih dan trombosit (1%), dan sel darah merah (44%).
3. Plasma darah merupakan cairan ekstraseluler dengan volume 5% dari berat tubuh (misalnya berat tubuh 70 kg (70.000 cc), maka volume plasma adalah $5\% \times 70.000 \text{ cc} = 3500 \text{ cc}$ atau 3.5 liter). Komposisi plasma darah terdiri dari 91% air dan 9% bahan padat (zat organik dan anorganik). Plasma darah berfungsi dalam pengaturan tekanan koloid osmotik, sebagai buffer di

- dalam darah, sebagai antibodi, dan bersama faktor pembekuan darah berperan dalam pembekuan darah. Protein penyurun plasma darah terdiri dari: albumin, globulin, dan fibrinogen.
4. Sel darah merah (eritrosit) memiliki ciri bentuk sel bulat bikonkaf, volume dalam darah sekitar $\pm 5.000.000/\text{mm}^3$ atau $\pm 5.000.000/\text{ml}$, lama waktu hidup sekitar 120 hari, mengandung hemoglobin (Hb), dan berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan, karbondioksida dari jaringan ke paru-paru, serta zat-zat makanan.
 5. Sel darah putih (leukosit) berbentuk bulat dengan inti sel yang beragam, terdiri dari monosit, limfosit, basophil, neutrophil, dan eosinophil, volumenya sekitar $\pm 7.000/\text{mm}^3$ atau $\pm 7.000/\text{ml}$, dengan lama waktu hidup sekitar 100 – 300 hari, berperan sebagai sistem kekebalan tubuh secara *defensive* (melawan antigen) dan *reparative* (memperbaiki dan mencegah terjadinya kerusakan jaringan terutama kerusakan vaskuler)
 6. Keping darah (trombosit/ platelet), memiliki volume darah : $\pm 300.000/\text{mm}^3$ atau $\pm 300.000/\text{ml}$, lama waktu hidup sekitar 3-8 hari, dan berperan sebagai faktor pembekuan darah untuk menjalankan mekanisme hemostasis.
 7. Sirkulasi darah ditunjang dari adanya saluran atau pembuluh darah. Pembuluh darah terdiri dari 3 jenis yaitu pembuluh darah arteri (nadi), vena (balik), dan kapiler.
 8. Pembuluh arteri (nadi) merupakan semua pembuluh darah yang meninggalkan jantung. Pembuluh darah terdiri dari aorta, arteri, dan arteriola.

9. Pembuluh balik (vena) merupakan pembuluh darah yang membawa darah kembali ke jantung. Vena terdiri dari: vena cava, vena dan venula.
10. Kapiler darah ialah saluran darah yang terkecil pada pembuluh darah. Kapiler darah menghubungkan arteriol kepada venula. Dinding kapilari darah tipis dan hanya setebal satu sel. Hal ini bertujuan untuk memudahkan resapan zat dari dan ke dalam sel. Kapiler merupakan tempat pertukaran zat antara darah dengan jaringan atau sel secara difusi.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Gambarkan bentuk sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit: monosit, limfosit, basophil, neutrophil, dan eosinophil), dan keeping darah (trombosit)

Eritrosit	Monosit	Limfosit	Basofil
Ciri:	Ciri:	Ciri:	Ciri:
Neutrofil	Eosinofil	Trombosit	
Ciri:	Ciri:	Ciri:	

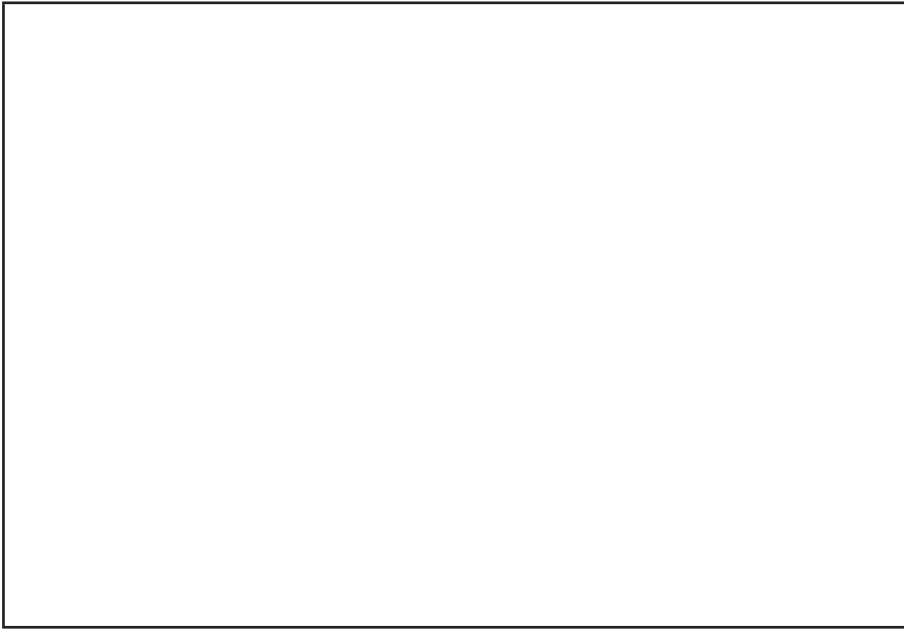
2. Gambar dan sebutkan lapisan pembuluh darah arteri (nadi) dan vena (balik)!

Pembuluh Arteri (Nadi)	Pembuluh Vena (Balik)

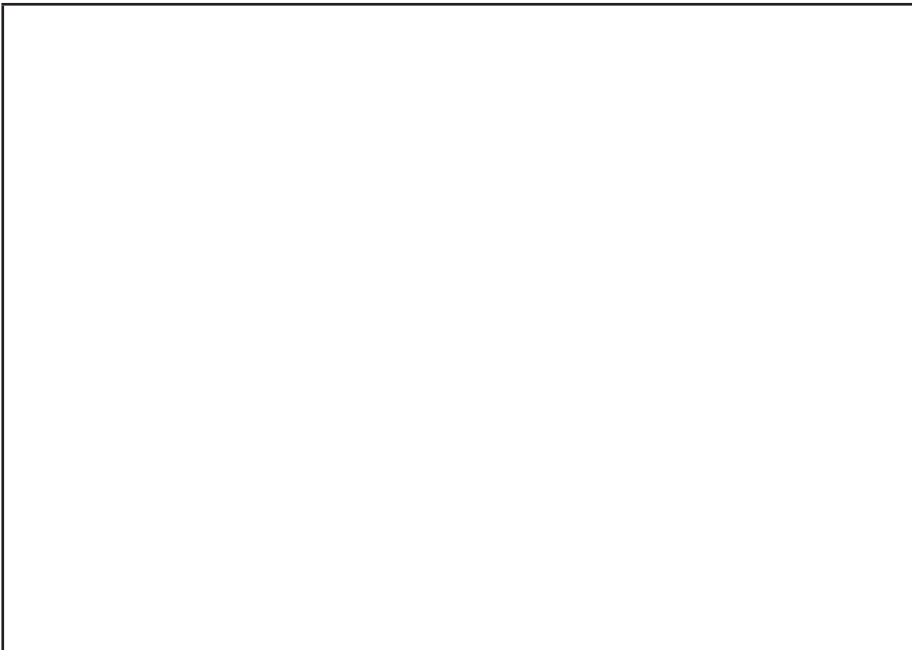
3. Jelaskan perbedaan anatomi dan fisiologi pembuluh darah arteri (nadi) dan vena (balik)

No.	Kriteria	Pembuluh Arteri (Nadi)	Pembuluh Vena (Balik)
1	Tebal dinding pembuluh		
2	Letak pembuluh darah		
3	Jumlah katup		
4	Arah aliran darah		
5	Denyut		
6	Kandungan darah		
7	Kondisi jika terluka		
8	Tekanan pembuluh darah		
9	Lapisan-lapisan		

4. Gambarkan Arteri (Nadi) pada Tubuh Manusia!



5. Gambarkan Pembuluh Darah Vena (Balik) pada Manusia!



D. PRAKTIKUM FISILOGI

1. Pengukuran Kadar Hemoglobin Darah

Prosedur

- Masukkan 5 ml larutan Drabkin ke dalam tabung reaksi
- Isap 20 μ l darah, kemudian masukkan ke dalam tabung yang berisi larutan Drabkin, lalu campur.
- Diamkan selama 5-10 menit
- Baca hasil pada fotometer dengan Faktor (F), panjang gelombang: 540 nm, dan program C/F (fotometer 4010).
- Hasil pemeriksaan kadar Hb dinyatakan dalam gr/ dl (g%)

Hasil Pengamatan dan Analisis

Hasil Pengukuran Hb yang di dapat:	Interpretasi hasil dan analisis:

2. Pengukuran Laju Endap Darah

Prosedur

- Pipet NaCl 0.85% sebanyak 0.25 ml atau sampai tanda 150 dengan menggunakan pipet Westergreen.
- Masukkan dalam tabung penampung
- Pipet 1 ml darah sampai tanda O.
- Masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0.85% tadi.

- e. Pipet campuran darah tersebut dengan menggunakan pipet yang sama sampai tanda O.
- f. Letakkan pad arak Westergreen dengan sikap tegak lurus
- g. Tunggu selama 1 jam kemudian baca nilai LED-nya
- h. Hasil pemeriksaan dinyatakan dalam mm/jam
- i. Nilai normal LED untuk pria adalah : < 10 mm/ jam dan wanita < 15 mm/jam

Hasil Pengamatan dan Analisis

Hasil Pengukuran LED yang di dapat:	Interpretasi hasil dan analisis:
-------------------------------------	----------------------------------

3. Pengamatan Aktivitas Pembekuan Darah (Clotting Time) dengan Metode Lee White

Prosedur

1. Tempatkan ke 4 tabung reaksi ke dalam *waterbath* (pada suhu 37°C)
2. Ambil darah vena 4 ml, segera jalankan *stopwatch* pada saat darah tampak di dalam jarum. Tuangkan 1 ml kedalam setiap tabung.
3. Setelah 3 menit mulailah mengamati tabung I. Angkat tabung keluar dari *waterbath* dalam posisi tegak lurus, lalu miringkan, perhatikan apakah darah masih bergerak atau tidak (membeku). Lakukan hal ini pada tabung I setiap

selang waktu 30 detik sampai terlihat darah dalam tabung sudah tidak bergerak (darah sudah membeku).

4. Catat selang waktu dari saat pengambilan darah sampai darah membeku sebagai masa pembekuan.
5. Hitung rata-rata waktu pembekuan pada keempat tabung (tabung I, II, III, dan IV) sebagai hasil pengamatan.

Hasil Pengamatan dan Analisis

Hasil Pengukuran Nilai Clotting Time yang di dapat:	Interpretasi hasil dan analisis:
---	----------------------------------

4. Pengukuran Tekanan Darah

Prosedur

- a. Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan cara auskultasi karena dapat mengamati sistol maupun distol.
- b. Memasang manset di lengan atas kanan, tambahkan 2-3 jari di atas foss cubiti.
- c. Mencari dan meraba arteri brakhialis
- d. Mengunci skrup dan pompa tensimeter hingga arteri brakhialis tidak teraba dan tambahkan 20 mmHg
- e. Meletakkan stetoskop di atas arteri brakhialis
- f. Membuka skrup perlahan dan perhatikan pada angka berapakah terdengar bunyi pertama kali dan pada angka berapakah terdengar bunyi yang terakhir sebelum

menghilang. Angka tersebut menunjukkan tekanan darah sistolik dan diastolik.

- g. Pengukuran denyut nadi dilakukan dengan objek sama seperti pada pengamatan denyut nadi.
- h. Lakukan pengukuran tekanan darah pada 3 orang perempuan dan 3 orang laki-laki.

Hasil Pengamatan:

No.	Posisi	Tekanan Darah pada Wanita	Tekanan Darah pada Pria
1	Duduk		
2	Berbaring		
3	Berdiri		
4	Dengan Kerja Otak		
5	Lari kecil 1 menit		

Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The central text is set against a plain white background.

ANATOMI FISILOGI SISTEM RANGKA



TOPIK VIII

ANATOMI FISILOGI SISTEM RANGKA

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan jenis tulang pada manusia
2. Mahasiswa mampu menganalisis adanya studi kasus berkaitan dengan fungsi tulang

B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem gerak terdiri dari sistem gerak aktif dan sistem gerak pasif. Sistem gerak aktif diperankan oleh otot, sedangkan sistem gerak pasif diperankan oleh tulang rangka. Rangka tanpa otot tidak dapat bergerak.
2. Tulang berfungsi: 1) memberikan bentuk pada tubuh, 2) melindungi organ vital, 3) menahan dan menegakkan tubuh, 4) tempat pembentukan sel darah merah, 5) tempat perlekatan otot, 6) tempat penyimpanan kalsium.
3. Berdasarkan strukturnya tulang dibedakan menjadi 2 yaitu tulang rawan (kartilago) dan tulang keras (osteon).
4. Tulang rawan tersusun atas sel Kondrosit yang berasal dari Kondroblas dengan lapisan pembungkus tulang rawan yang disebut perikondrium.
5. Tulang rawan tidak memiliki pembuluh darah. Tulang rawan pada anak-anak lebih banyak mengandung kondroblas dan kondrosit, sedangkan pada orang dewasa lebih banyak mengandung matriks.

6. Tulang rawan terdiri dari tulang rawan hialin, tulang rawan fibroblast, dan tulang rawan elastin.
7. Tulang keras tersusun atas sel Osteosit yang berasal dari Osteoblas. Tulang keras berasal dari tulang rawan yang mengalami osifikasi yang membutuhkan kalsium.
8. Tulang keras merupakan tulang yang bersifat kaku dan keras yang tersusun dari zat kapur: kalsium klorida (CaCl_2), kalsium klorida (BaCl_2), dan Barium Sulfat (BaSO_4), dan fosfor. Struktur tulang keras dibentuk dari sistem Havers.
9. Jenis tulang keras berdasarkan bentuknya: 1) tulang pipa (Panjang), 2) tulang pipih, 3) tulang pendek.
10. Jenis tulang keras berdasarkan matriknya: 1) tulang kompak dan 2) tulang spons.
11. Rangka tubuh manusia terdiri dari rangka aksial dan rangka apendikular.
12. Rangka aksial yang berperan sebagai sumbu tubuh terdiri: Tulang Tengkorak, Tulang Pendengaran, Tulang Belakang, Tulang Dada, Tulang Rusuk, Tulang Gelang Bahu, dan Tulang Gelang Panggul.
13. Rangka apendikular terdiri dari Tulang Pergerakan atas (tangan) dan Tulang Pergerakan bawah (kaki)
14. Sendi merupakan Organ yang menghubungkan tulang dengan tulang lainnya sehingga tulang dapat digerakkan, berfungsi dalam Mempermudah gerakan antara kedua ujung-ujung tulang dan Berperan dalam pertumbuhan tulang ke arah memanjang
15. Sendi terklasifikasi menjadi 3 kelompok yaitu: 1) Sendi mati (sinartrosis), 2) Sendi dengan gerak terbatas (amfiartrosis), dan

3) Sendi dengan gerak bebas (diartrosis).

16. Sinartrosis terdiri dari: sutura dan sinkondrosis

17. Amfiartrosis terdiri dari : simfisis, sindesmosis, dan gomposis

18. Diartrosis terdiri dari: sendi engsel, sendi putar, sendi peluru, sendi geser dan sendi pelana

C. PRAKTIKUM ANATOMI

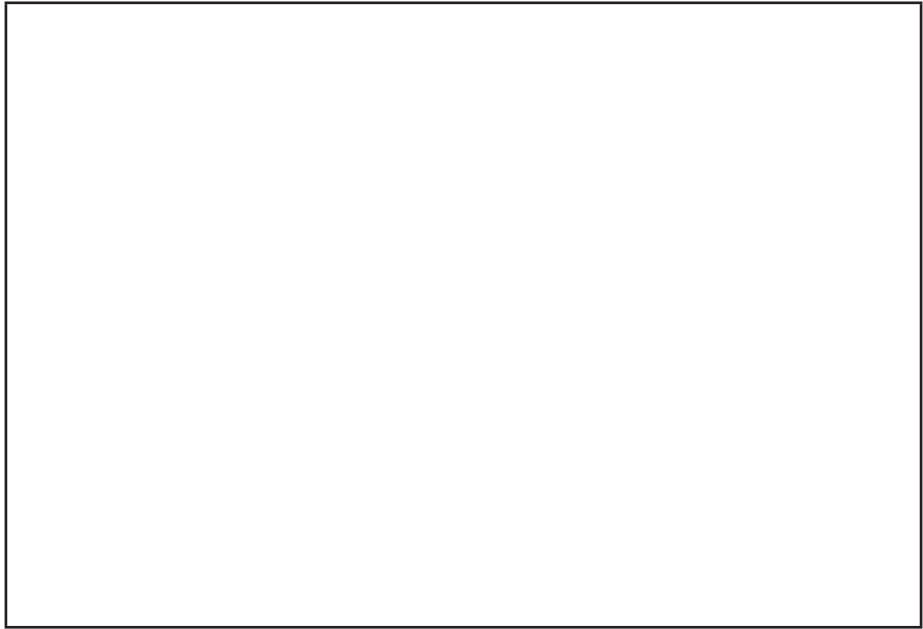
1. Gambarkan Histologi Jaringan Tulang Rawan (Kartilago)

Kartilago Hialin	Kartilago Fibroblas	Kartilago Elastin

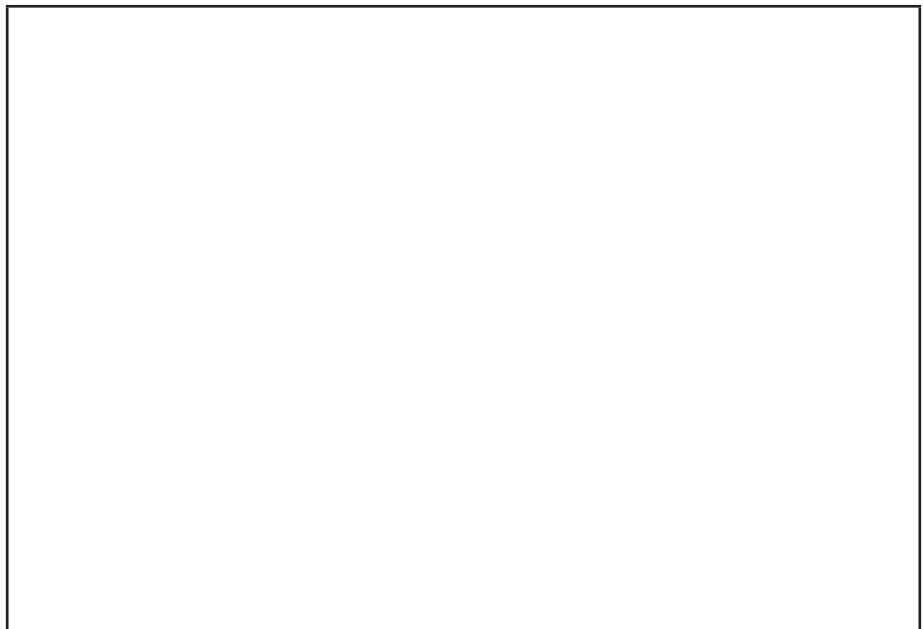
2. Gambarkan Sistem Havers

Gambar	Bagian-Bagian

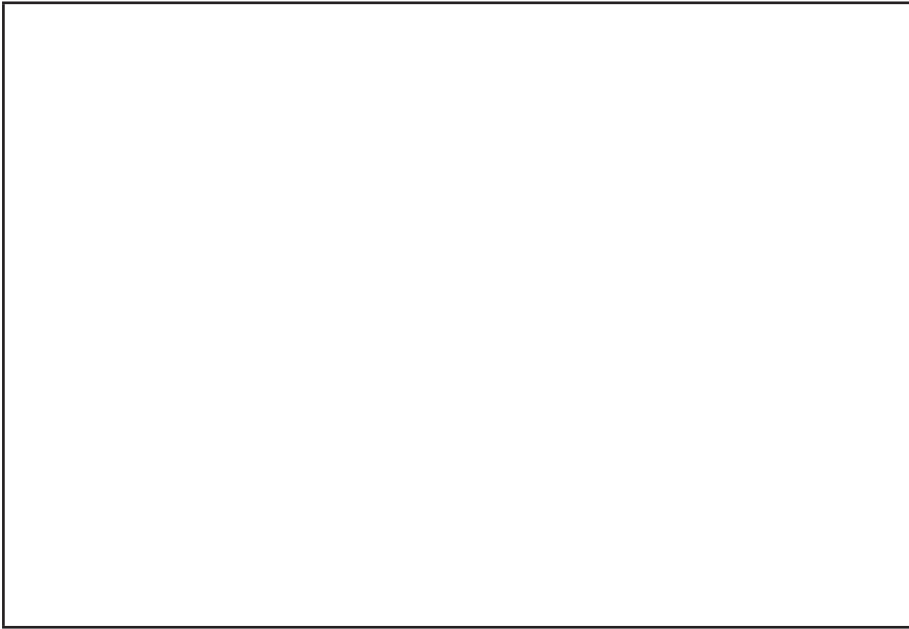
3. Gambarkan Bagian-Bagian Tulang Tengkorak



4. Gambarkan Bagian-Bagian Tulang Belakang



5. Gambarkan Bagian-Bagian Tulang Rusuk dan Dada



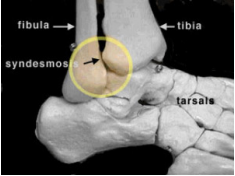
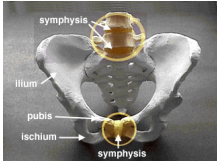
6. Gambarkan Bagian-Bagian Tulang Bahu dan Tulang Panggul



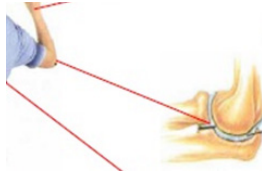
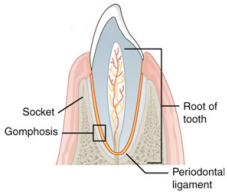
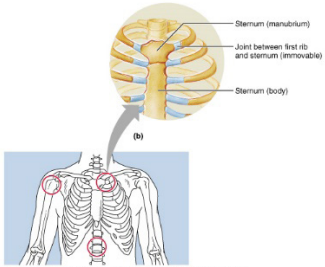
Tulang Bahu	Tulang Panggul

7. Gambarkan Bagian -Bagian Ekstremitas Atas dan Bawah

Ekstremitas Atas	Ekstremitas Bawah

8. Cocokkan bagian-bagian sendi berikut ini

	<p>a. Sutura</p>
	<p>b. Sinkrondrosis</p>

	<p>c. Sinfisis</p>
	<p>d. Sindesmosis</p>
	<p>e. Gomphosis</p>
	<p>f. Sendi Engsel</p>
	<p>g. Sendi Pelana</p>

<p>Catatan:</p>	<p>Paraf Dosen:</p>

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The rest of the page is white.

ANATOMI FISILOGI SISTEM OTOT



TOPIK IX

ANATOMI FISILOGI SISTEM OTOT

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menggambarkan anatomi otot
2. Mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis otot

B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem Otot merupakan sistem gerak aktif yang tersusun dari jaringan otot dan mempunyai kemampuan berkontraksi
2. Tulang-tulang tidak dapat bergerak jika tidak digerakkan oleh otot
3. Cabang ilmu anfisman yang mempelajari sistem otot disebut miologi
4. Istilah yang kita sebut sebagai daging tidak lain sebenarnya merupakan kumpulan dari serabut-serabut otot.
5. Serabut-serabut otot itu pada hakikatnya merupakan sel-sel otot. Serabut otot akan berkumpul menjadi berkas otot.
6. Otot berfungsi: 1) mengontrol gerak tubuh, 2) menstabilkan posisi tubuh, 3) menyimpan dan memindahkan zat dalam tubuh, dan 4) menghasilkan panas (termoregulasi).
7. Sifat-sifat otot antara lain:
 - a) **KONTRAKTILITAS** → kemampuan otot untuk mengadakan respon (memendek) bila dirangsang (otot polos 1/6 kali; otot rangka 1/10 kali)

- b) **EKSTENSIBILITAS = DISTENSIBILITAS** → kemampuan otot untuk memanjang bila otot ditarik atau ada gaya yang bekerja pada otot tersebut □ bila otot rangka diberi beban; uterus berisi fetus
 - c) **ELASTISITAS** → kemampuan otot untuk kembali ke bentuk & ukuran semula setelah mengalami ekstensibilitas/distensibilitas (memanjang) atau kontraktilitas (memendek)
 - d) **IRRITABILITAS = EKSITABILITAS** → kemampuan otot untuk mengadakan respon bila di rangsang
8. Ada 3 jenis otot yaitu: 1) otot polos, 2) otot jantung, 3) Otot rangka
 9. Satu sel otot disebut dengan **serabut otot**
 10. Serabut otot mengandung lebih dari satu inti sel dan terdiri atas globulin
 11. Serabut otot terdiri dari miofibril-miofibril
 12. Myofibril mengandung serat yang kontraktil (dapat berkontraksi)
 13. Myofibril merupakan unit terkecil dari serabut otot. Myofibril terbagi menjadi banyak sarkomer yang dibatasi oleh *Z line*.
 14. Sarkomer merupakan unit fungsional terkecil kontraksi otot.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

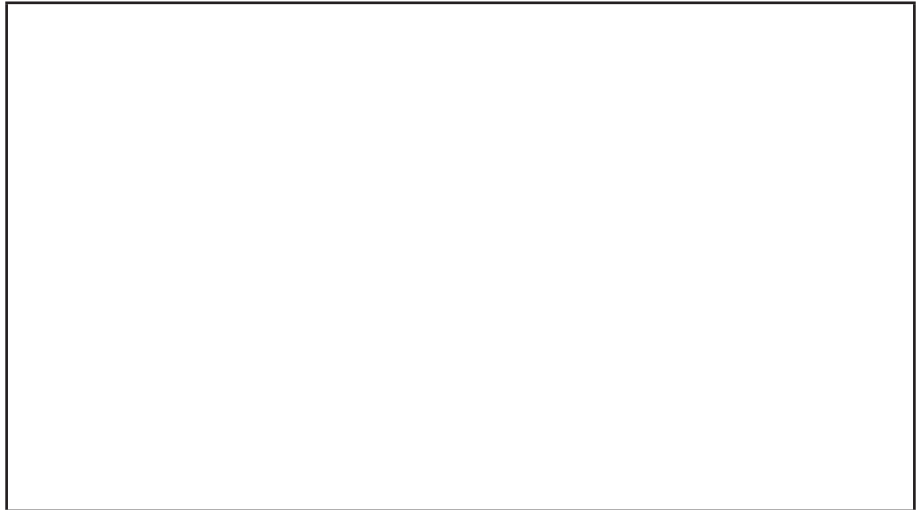
1. Gambarkan 3 Jenis Sel Otot dengan Benar

Otot Polos	Otot Jantung	Otot Rangka

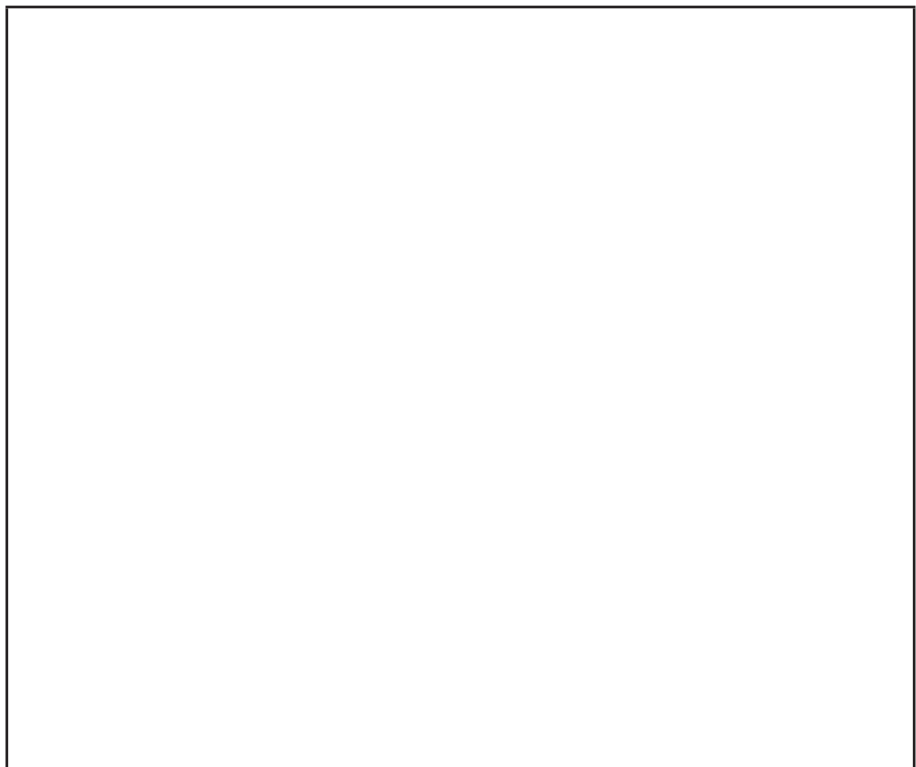
2. Tuliskan perbedaan 3 Jenis Sel Otot

No.	Kriteria	Otot Polos	Otot Jantung	Otot Rangka
1	Tempat			
2	Bentuk Serabut			
3	Jumlah Nukleus tiap serabut			
4	Letak nucleus			
5	Garis melintang			
6	Kecepatan kontraksi			
7	Kemampuan tetap kontraksi			
8	Tipe Kontrol			

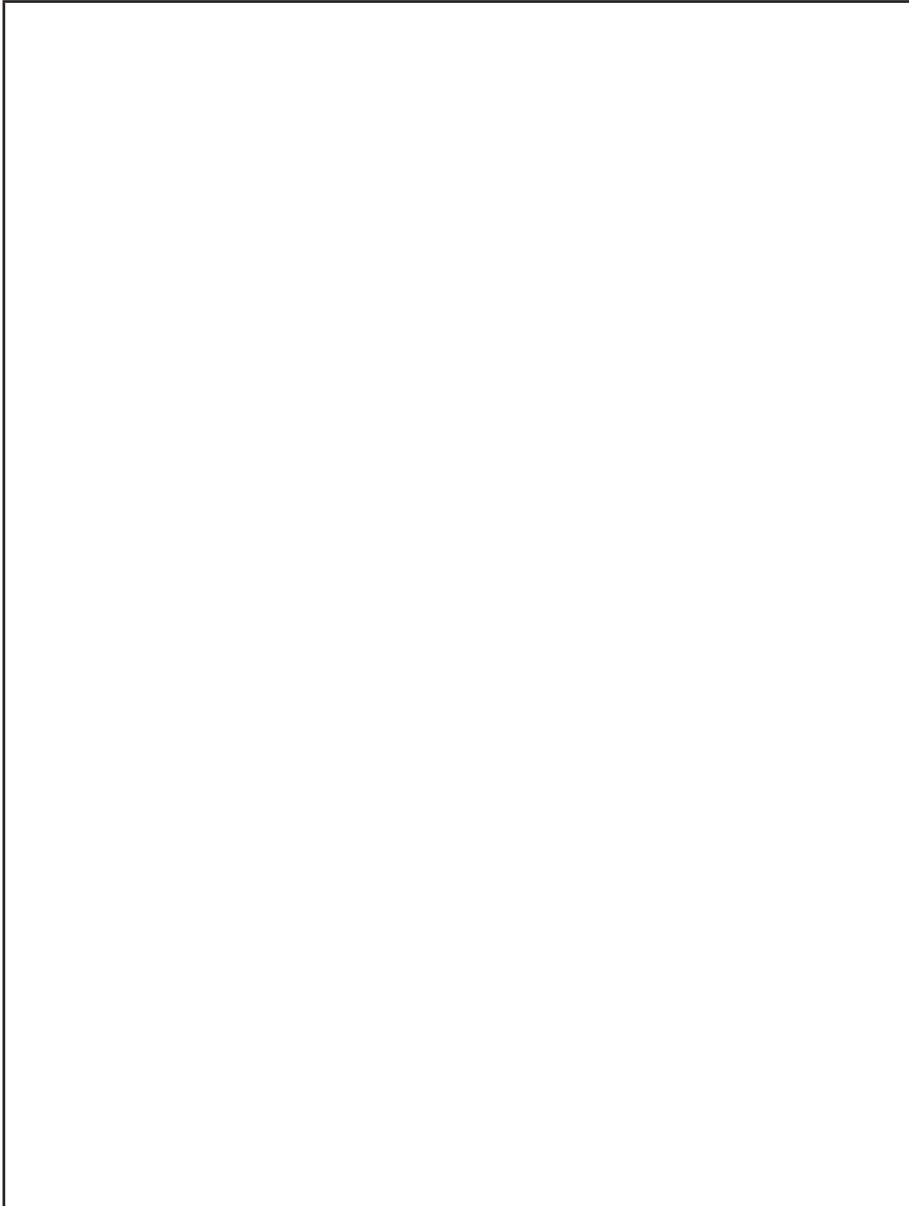
3. Gambarkan Penampang melintang Serabut Otot



4. Gambarkan Anatomi Otot Bagian Anterior Tubuh (Depan)



5. Gambarkan Anatomi Otot Bagian Posterior Tubuh (Belakang)



Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The central text is in a clean, black, sans-serif font.

ANATOMI FISILOGI SISTEM LIMFATIK



TOPIK X

ANATOMI FISILOGI SISTEM LIMFATIK

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa dapat menggambarkan anatomi sistem limfatik
2. Mahasiswa dapat mengetahui fungsi masing-masing organ pada sistem limfatik

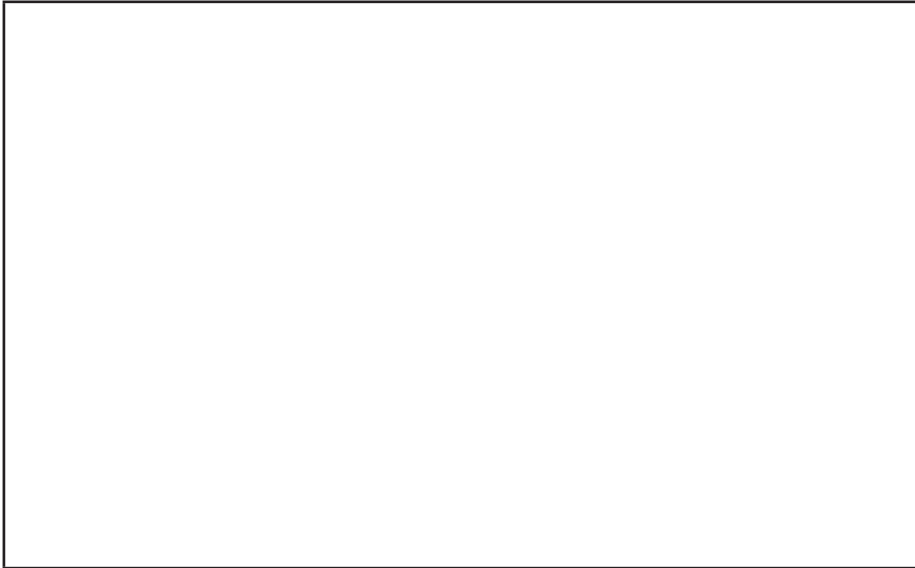
B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem limfatik adalah suatu sistem sirkulasi sekunder yang berfungsi mengalirkan limfa atau getah bening di dalam tubuh.
2. Jaringan limfatik dibedakan menjadi 2 yaitu:
 1. Jaringan limfatik tidak berkapsul, contoh: tonsil di tenggorokan, plaque peyer di usus, jaringan limfatik pada lamina propria membran mukosa pada saluran pernapasan, pencernaan, reproduksi dan urin.
 2. Jaringan limfatik yang dilapisi oleh kapsul, yang akan membentuk kelenjar limfe, timus, dan limpa
3. Fungsi organ limfatik:
 1. Mengembalikan kelebihan cairan dan protein dari jaringan ke sirkulasi darah
 2. Produksi dan pengangkutan limfosit
 3. Menghasilkan zat antibodi
 4. Menyaring dan menghancurkan mikroorganisme
 5. Transportasi lipid dan vitamin larut lipid
 6. Meningkatkan respon imun

4. Sistem Limfatik terdiri dari: 1) Cairan getah bening, 2) Pembuluh limfatik, 3) Nodus dan nodul limfatik (kelenjar limfa), 4) Organ limfatik
5. Cairan getah bening merupakan cairan transparan, berwarna kekuningan, memiliki berat jenis 1.015-1.023 dan terdapat di pembuluh limfe. Cairan ini terdiri dari air, glukosa, dan garam kira-kira sama dengan plasma darah. Sedangkan kandungan proteinnya jauh lebih rendah dibandingkan dengan plasma darah. Cairan limfe mengandung limfosit dan antibodi, dan sedikit, tetapi tidak mengandung trombosit sehingga cairan ini sangat lambat membeku.
6. Pembuluh limfa (pembuluh getah bening) berasal dari sekumpulan pembuluh kapiler limfe yang buntu yang membawa cairan getah bening. Pembuluh limfa merupakan saluran yang mengedarkan cairan getah bening mulai dari nodus limfa (kelenjar getah bening) ke seluruh tubuh. Pembuluh limfe tersebar di seluruh tubuh tetapi tidak terdapat pada sumsum tulang, otak, medula spinalis, pulpa dari limfa, dan kuku.
7. Ada 2 jenis organ limfatik yaitu organ limfatik primer dan organ limfatik sekunder
8. Organ limfatik primer terdiri dari sumsum tulang dan kelenjar timus
9. Organ limfatik sekunder terdiri dari limpa, kelenjar getah bening, tonsil, Mucosal Associated Lymphoid Tissue (MALT), Plak peyer, dan usus buntu

C. PRAKTIKUM ANATOMI DAN FISILOGI

1. Gambarkan Peredaran Cairan Limfa



2. Gambarkan Sistem Organ Limfatik Secara Keseluruhan pada Tubuh Manusia



3. Gambarkan Organ-Organ Limfatik

Timus	Sumsum Tulang	Limpa
Kelenjar Getah Bening	Tonsil	MALT

Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel. The rest of the page is plain white.

ANATOMI FISILOGI SISTEM IMUN



TOPIK XI

ANATOMI FISILOGI SISTEM IMUN

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan komponen imunitas tubuh dan menjelaskan fungsinya
2. Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi respon imun terhadap adanya peradangan
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi antibodi di dalam tubuh
4. Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi sel darah putih dalam mekanisme pertahanan tubuh

B. KONSEP TEORITIS

1. Sistem imun adalah sistem yang membentuk kekebalan tubuh dengan menolak berbagai benda asing (antigen) yang masuk ke tubuh.
2. Respon imun adalah cara tubuh merespon masuknya antigen ke dalam tubuh.
3. Sistem imun dibagi menjadi 2 yaitu sistem imun non spesifik (*innate immunity*) dan sistem imun spesifik (*adaptive immunity*).
4. Sistem imun non spesifik merupakan pertahanan (kekebalan) paling awal pada manusia (sejak lahir) untuk mengeliminasi mikroba patogen bagi tubuh. *Innate immunity* memiliki respon imun non-spesifik (dapat bekerja semua jenis mikroorganisme

- patogen) dan bekerja cepat, namun kurang kuat. Resistensi *innate immunity* umumnya tidak terjadi.
5. Sistem imun non spesifik menempati lapisan pertahanan pertama dan kedua terdiri dari sistem imun fisik (Kulit, Selaput lender, Silia, Batuk, Bersin), humoral (biokimia seperti keringat, air mata, asam lambung, dan ASI, serta humoral seperti sitokin dan komplemen), dan seluler (fagosit meliputi monosit, neutrophil, eosinophil dan sel NK)
 6. Sistem imun spesifik Merupakan bentuk pertahanan (kekebalan) tubuh yang muncul akibat pengenalan terhadap antigen, dan bekerja saat *innate immunity* tidak mampu melawan antigen tersebut. *Adaptive imunity* memiliki respon imun yang spesifik (hanya dapat mengenali patogen tertentu), bekerja lambat namun kuat. Resistensi *adaptive immunity* dapat terbentuk dari infeksi berulang.
 7. Sistem imun spesifik menempati lapisan pertahanan ketiga terdiri dari sistem imun humoral berupa antibodi yang diproduksi oleh limfosit B, dan seluler yang terdiri dari T Helper 1 dan 2, serta CTL.
 8. Sitokin berfungsi sebagai pembawa pesan molekuler antara sel-sel, mengatur interaksi antar sel dan memacu reaktivitas imun, baik pada imun non spesifik maupun spesifik. Sitokin berinteraksi dengan sel-sel sistem kekebalan tubuh untuk mengatur respon tubuh terhadap penyakit dan infeksi. Jenis-jenis sitokin: kemokin, interferon, interleukin, limfokin, faktor tumor nekrosis tetapi umumnya bukan hormon atau faktor pertumbuhan. Sitokin diproduksi oleh berbagai sel seperti makrofag, limfosit B, limfosit T dan sel mast, serta sel endotel, fibroblas, dan berbagai

sel stroma; sitokin tertentu dapat dihasilkan oleh lebih dari satu jenis sel.

9. Inflamasi (peradangan) merupakan reaksi akibat timbulnya infeksi dan terbukanya arteriol di sekitar daerah yang terluka sehingga suplai darah ke daerah yang terluka meningkat. Inflamasi dikontrol oleh enzim dan beberapa komponen lainnya (mediator inflamasi), seperti serotonin, platelet, dan basofil. Inflamasi dicirikan dengan 5 tanda yaitu: 1) Tumor (membengkak), 2) calor (menghangat atau peningkatan suhu tubuh), 3) dolor (nyeri), 4) Rubor (memerah), dan 5) functio laesa (daya pergerakan dan fungsi menurun).
10. Antibodi merupakan protein yang dihasilkan oleh limfosit B yang sudah matang (sel plasma) yang berperan mengenal dan mengikat secara spesifik struktur unik yang ada pada benda asing (antigen) yang disebut epitope serta menetralkan racun yang dibawa oleh antigen

C. PRAKTIKUM ANATOMI

1. Gambarkan dan sebutkan fungsi komponen imun berikut:

No	Komponen Imun	Gambar (jika ada)	Fungsi
1	Makrofag		
2	Sel NK		

3	Limfosit B		
4	Limfosit T		
5	Antibodi		
6	Sitokin		
7	Komplemen		

2. Sebutkan fungsi Immunoglobulin (antibodi) berikut:

No.	Jenis Immunoglobulin (Antibodi)	Peran
1	IgM	
2	IgG	
3	IgA	
4	IgD	
5	IgE	

D. PRAKTIKUM FISIOLOGI

1. Pengamatan Respon Imun Tubuh terhadap Infeksi *Salmonella thypii* (Uji Widal)

Prosedur

1. Ambil darah pasien sebanyak 3 ml lalu diamkan hingga serum terperas keluar dari bekuan.
2. Lakukan sentrigasi untuk mendapatkan serum darah dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit.
3. Siapkan slide uji widal dan reagen anti-O dan anti-H *Salmonella thypi* dan *parathypi*.
4. Teteskan reagen ke dalam sumuran pada slide uji widal, diikuti dengan meneteskan sampel serum masing-masing 1 tetes.
5. Lakukan pencampuran menggunakan sulid plastik kecil.

6. Goyang slide perlahan lalu amati ada tidaknya gumpalan (aglutinasi)
7. Gumpalan menunjukkan adanya reaksi antigen target dengan antibodi anti-antigen.
8. Bandingkan dengan hasil mengamatan lainnya untuk memantapkan interpretasi hasil.
9. Catat dan diskusikan hasil pengamatan yang didapat.

Hasil Pengamatan dan Analisis

Hasil Uji Widal	Interpretasi hasil dan analisis:
-----------------	----------------------------------

2. Pengamatan Respon Inflamasi (Peradangan) melalui Uji C-Reactive Protein (CRP)

Prosedur

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Menambahkan 40 µl serum dan 1 tetes reagen CRP pada white slide
3. Pengaduk melingkar keluar dengan pengaduk plastik
4. Menggoyangkan slide selama 2 menit.
5. Membaca hasil jika positif (+) aglutinasi melakukan penipisan serum secara semi kuantitatif untuk dibaca titer antibodinya.

1/80 : 40 µl serum + 1 tetes reagen

1/160 : 20 µl serum + 1 tetes reagen

1/320 : 10 µl serum + 1 tetes reagen

1/640 : 5 µl serum + 1 tetes reagen

Standar Interpretasi Hasil : Hasil positif (+) : ada gumpalan (aglutinasi) Hasil negatif (-) : tidak ada gumpalan (aglutinasi)

Hasil Pengamatan dan Analisis

Hasil Uji CRP	Interpretasi hasil dan analisis:
---------------	----------------------------------

Catatan:	Paraf Dosen:

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue (light blue, medium blue, and dark blue) in the top-left and bottom-right corners, creating a modern, dynamic feel.

ANATOMI FISILOGI SISTEM REPRODUKSI



TOPIK XII

ANATOMI FISILOGI SISTEM REPRODUKSI

A. INDIKATOR

- 1) Mahasiswa mampu menggambarkan anatomi organ reproduksi manusia
- 2) Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi organ reproduksi manusia

B. KONSEP TEORITIS

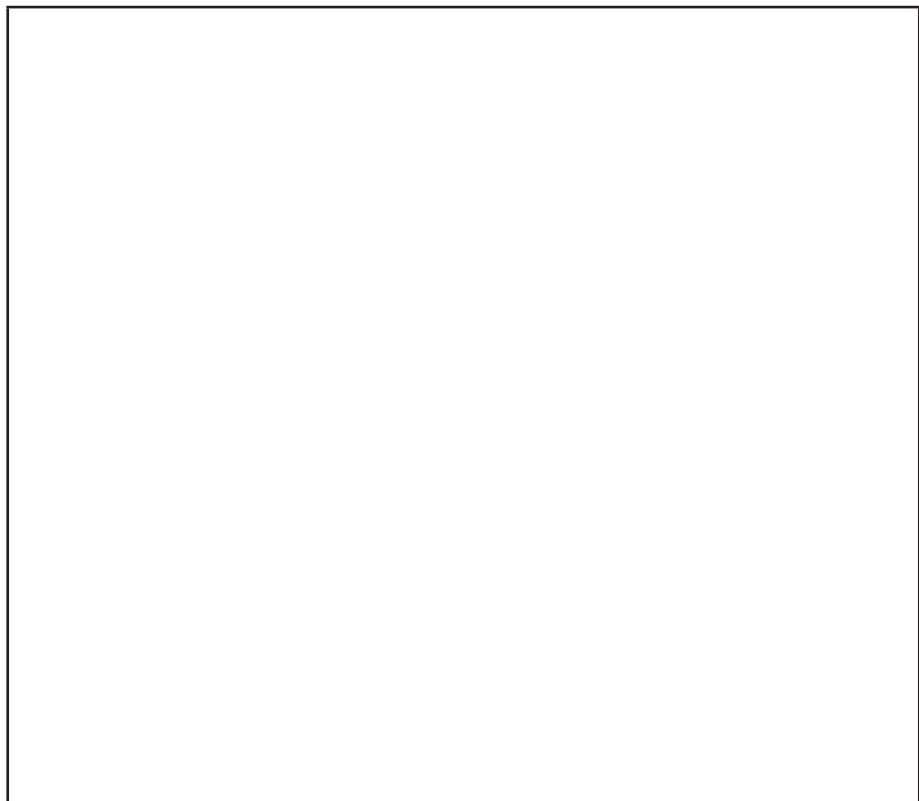
- 1) Sistem reproduksi merupakan sistem organ yang berperan untuk menghasilkan keturunan.
- 2) Reproduksi pada manusia hanya terjadi secara seksual
- 3) Reproduksi manusia diawali dengan adanya perkawinan (kopulasi) dan penetrasi (memasukkan sperma ke dalam organ reproduksi wanita). Proses ini diikuti oleh adanya fertilisasi internal.
- 4) Fertilisasi merupakan penyatuan sperma dengan ovum.
- 5) Sperma (sel kelamin jantan) dihasilkan oleh testis.
- 6) Ovum (sel kelamin betina) dihasilkan oleh ovarium.
- 7) Sperma dan ovum dibentuk melalui proses gametogenesis (spermatogenesis dan oogenesis).
- 8) Sistem organ reproduksi pada pria ada organ reproduksi luar dan dalam. Organ reproduksi pria bagian luar antara lain: penis dan skrotum. Organ reproduksi pria bagian dalam antara lain: Testis,

Epididimis, Vas deferen, Vesikula Seminalis, Kelenjar prostat, Kelenjar Bolbouetra.

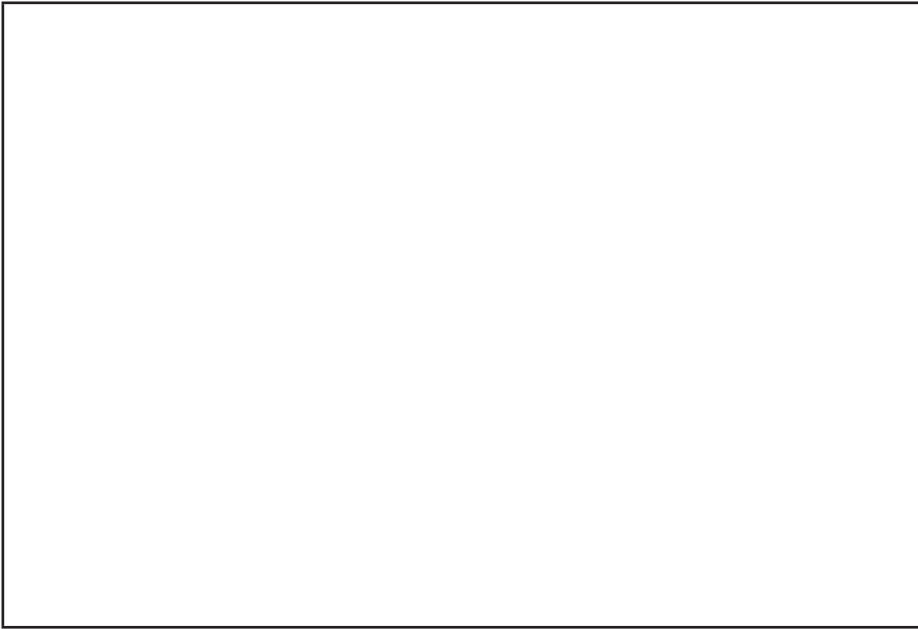
- 9) Hormon yang berperan pada reproduksi pria antara lain: testosteron, LH dan FSH
- 10) Sistem organ reproduksi pada wanita ada organ reproduksi luar dan dalam. Organ reproduksi wanita luar terdiri dari vulva dan klitoris. Organ reproduksi wanita bagian dalam terdiri dari: Ovarium, Tuba Fallopi/ Oviduk, Uterus, dan Vagina.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

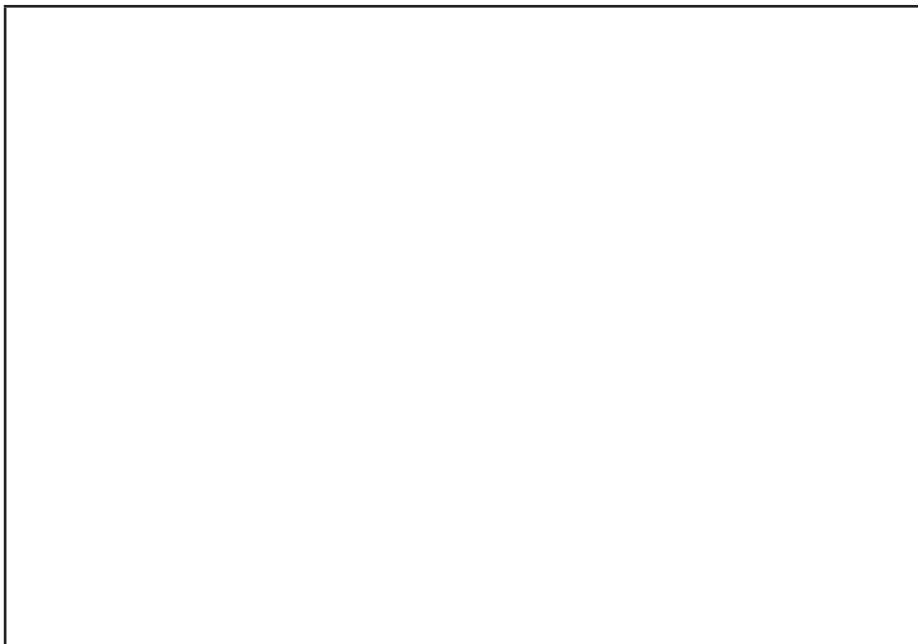
1. Gambarkan Organ Reproduksi Pria



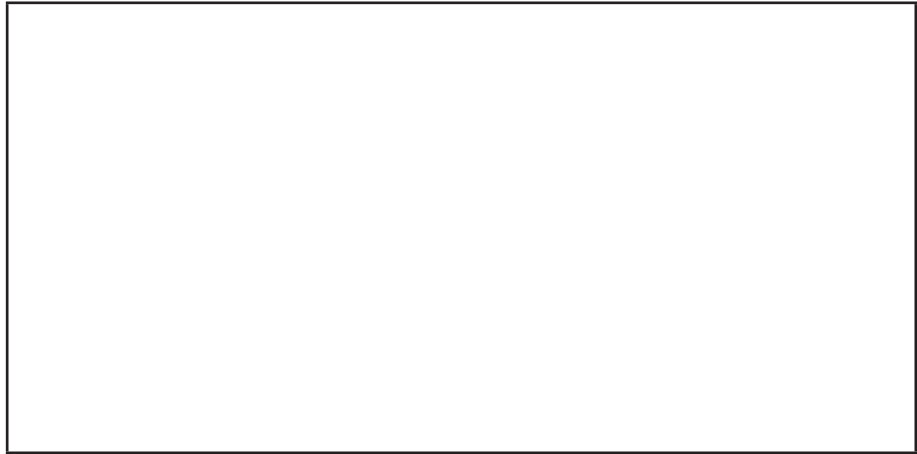
2. Gambarkan Organ Reproduksi Wanita



3. Gambarkan Tubulus Seminiferus

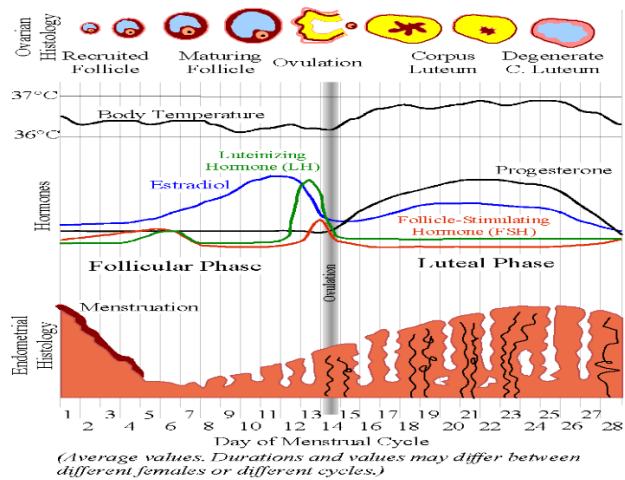


4. Gambarkan Ovarium



D. PRAKTIKUM FISIOLOGI

Jelaskan siklus menstruasi pada gambar berikut!



--

Catatan:	Paraf Dosen:



ANATOMI FISILOGI SISTEM EKSKRESI (KULIT)



TOPIK XIII

ANATOMI FISILOGI SISTEM EKSRESI (KULIT)

A. INDIKATOR

- 1) Mahasiswa mampu menggambarkan lapisan kulit
- 2) Mahasiswa mampu menganalisis fisiologi kulit

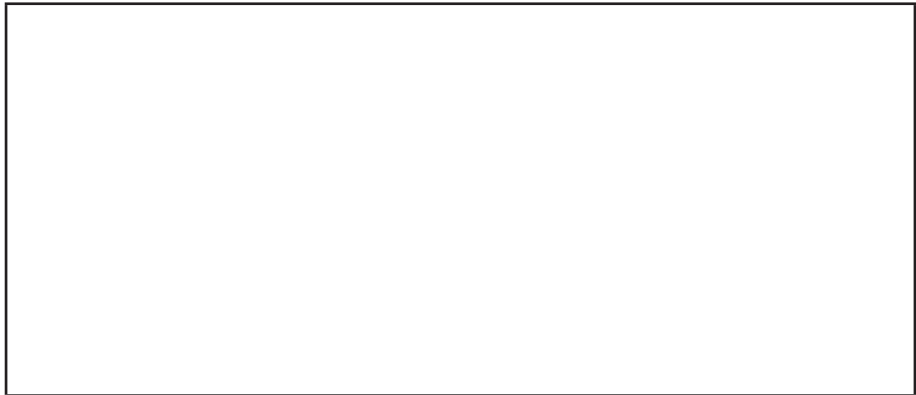
B. KONSEP TEORITIS

- 1) Kulit merupakan pelindung tubuh yang paling luas (1,9 m² pada orang dewasa), dan tebalnya (1,5 – 5 mm).
- 2) Kondisi kulit dipengaruhi oleh banyak faktor: letak kulit, usia, jenis kelamin, suhu, dan nutrisi makanan.
- 3) Kulit terdiri dari 3 lapisan, terdiri dari:
 1. Kulit Ari (Epidermis)
 - a) Merupakan kulit yang paling luar dan sangat tipis sekali, terdiri atas :
 - b) lapisan tanduk (lapisan mati), mudah mengelupas, sel tidak memiliki inti, mengandung zat keratin, tidak terdapat pembuluh darah dan saraf.
 - c) Lapisan malpighi kulit ari berada di bawah lapisan kulit tanduk (sel hidup yang selalu membelah diri) terdapat pembuluh kapiler, mengandung pigmen keratin dan melanin
 2. Kulit jangat (Dermis)
 - a) Merupakan lapisan kedua dari kulit

- b) Pada lapisan ini terdapat pembuluh kapiler, kelenjar keringat, kelenjar minyak, kantong rambut, kumpulan saraf rasa nyeri, rasa panas, rasa dingin, dan saraf sentuhan
- 3. Jaringan ikat bawah kulit (Hipodermis) berada di bawah dermis. Pada lapisan ini banyak terdapat lemak. berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap benturan, menahan panas tubuh, dan sebagai sumber energi cadangan.

C. PRAKTIKUM ANATOMI DAN FISIOLOGI

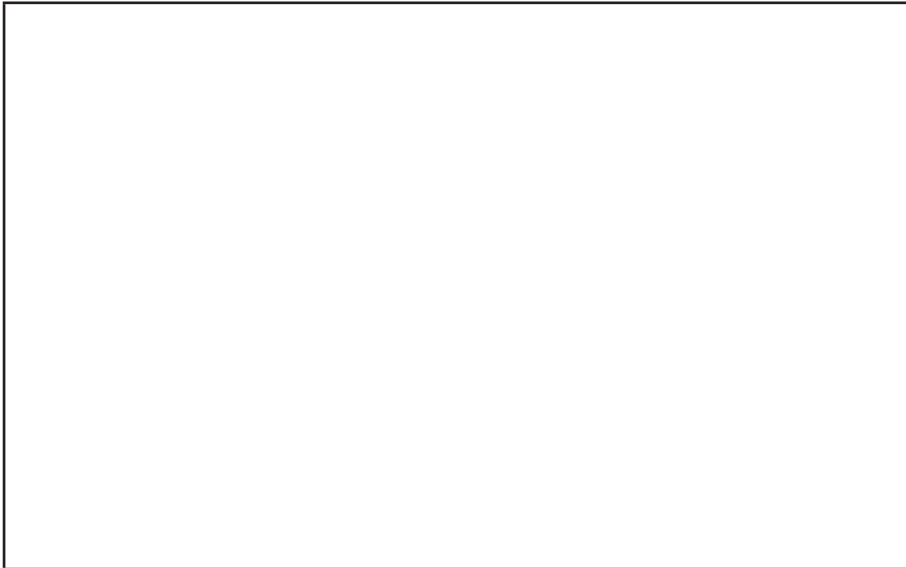
1. Gambar dan Bagian-Bagian Lapisan Kulit



2. Mekanisme Regenerasi Kulit



3. Gambarkan Reseptor pada Kulit



4. Jelaskan mekanisme pengeluaran keringat



Catatan:	Paraf Dosen:



ANATOMI FISIOLOGI SISTEM EKSRESI (HEPAR)



TOPIK XIV

ANATOMI FISILOGI SISTEM EKSRESI (HEPAR)

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menggambarkan struktur anatomi hepar manusia
2. Mahasiswa mampu menggambarkan dan menjelaskan struktur histologi hepar manusia
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi hepar manusia melalui pengamatan fisiologis

B. KONSEP TEORITIS

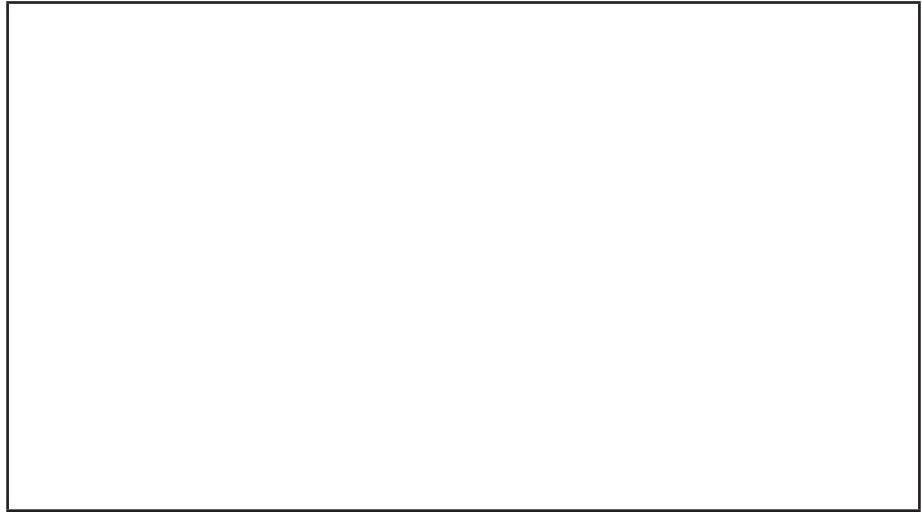
1. Hepar merupakan salah satu organ ekskresi yang menghasilkan zat sisa metabolisme yang terdapat di dalam cairan empedu.
2. Hepar merupakan organ terbesar dalam rongga perut, hepar terletak pada bagian superior dari rongga perut. Terletak pada regio hipokondrium kanan, epigastrium dan terkadang bisa mencapai regio hipokondrium kiri. Hepar pada orang dewasa memiliki berat sekitar 2% dari berat badan.
3. Hepar dibagi menjadi 4 lobus, yaitu lobus dextra, lobus caudatus, lobus sinistra dan quadratus. Memiliki lapisan jaringan ikat tipis yang disebut kapsula Glisson, dan pada bagian luarnya ditutupi oleh peritoneum.
4. Struktur dari lobulus hepar pada potongan melintang akan terlihat sebagai struktur yang berderet dan radier, dengan pusatnya vena sentralis, dipisahkan oleh sebuah celah atau sinusoid hepar.

5. Pada gambaran mikroskopik, di sinusoid hepar terdapat sel Kupffer. Sel ini memiliki fungsi untuk memfagosit eritrosit tua, hemoglobin dan mensekresi sitokin.
6. Dapat ditemukan juga sel-sel hepar atau yang biasa disebut hepatosit. Hepatosit berbentuk polyhedral dengan 6 permukaan atau lebih, memiliki batas yang jelas, dan memiliki inti yang bulat di tengah.
7. Sitoplasma pada hepatosit berwarna eosinofilik, hal ini disebabkan karena hepatosit memiliki banyak mitokondria dan retikulum endoplasma halus. Pada sitoplasma hepatosit terdapat lisosom, peroksisom, butir glikogen dan dapat pula ditemukan tetesan lemak yang akan muncul setelah puasa atau setelah makan makanan berlemak.
8. Bagian fungsional dari hepar disebut sebagai lobulus portal, yang terdiri dari 3 lobulus klasik (unit terkecil hepar atau lobulus hepar) dan ditengahnya terdapat duktus interlobularis. Pada hepar terdapat unit fungsional terkecil yang disebut asinus hepar. Asinus hepar adalah bagian dari hepar yang terletak diantara vena sentralis. Asinus hepar memiliki cabang terminal arteri hepatica, vena porta dan system duktuli biliaris.
9. Hepar menghasilkan empedu setiap harinya. Empedu penting dalam proses absorpsi dari lemak pada usus halus. Setelah digunakan untuk membantu absorpsi lemak, empedu akan di reabsorpsi di ileum dan kembali lagi ke hepar. Empedu dapat digunakan kembali setelah mengalami konjugasi dan juga sebagian dari empedu tadi akan diubah menjadi bilirubin.

10. Metabolisme lemak yang terjadi di hepar adalah metabolisme kolesterol, trigliserida, fosfolipid dan lipoprotein menjadi asam lemak dan gliserol.
11. Selain itu, hepar memiliki fungsi untuk mempertahankan kadar glukosa darah selalu dalam kondisi normal. Hepar juga menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen.
12. Metabolisme protein di hepar antara lain adalah albumin dan faktor pembekuan yang terdiri dari faktor I, II, V, VII, VIII, IX, X. Selain metabolisme protein tadi, juga melakukan degradasi asam amino, yaitu melalui proses deaminasi atau pembuangan gugus NH₂
13. Hepar memiliki fungsi untuk menskresikan dan menginaktifkan aldosteron, glukokortikoid, estrogen, testosteron dan progesterone.
14. Bila terdapat zat toksik, maka akan terjadi transformasi zat-zat berbahaya dan akhirnya akan diekskresi lewat ginjal. Proses yang dialami adalah proses oksidasi, reduksi, hidrolisis dan konjugasi. Pertama adalah jalur oksidasi yang memerlukan enzim sitokrom P-450. Selanjutnya akan mengalami proses konjugasi glukoronide, sulfat ataupun glutathion yang semuanya merupakan zat yang hidrofilik. Zat-zat tersebut akan mengalami transport protein lokal di membran sel hepatosit melalui plasma, yang akhirnya akan diekskresi melalui ginjal atau melalui saluran pencernaan
15. Fungsi hepar yang lain adalah sebagai tempat penyimpanan vitamin A, D, E, K, dan vitamin B12. Sedangkan mineral yang disimpan di hepar antara lain tembaga dan besi.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

- 1. Gambarkan struktur anatomi hepar manusia beserta bagian-bagiannya!**



- 2. Gambarkan struktur histologi hepar manusia beserta bagian-bagiannya!**



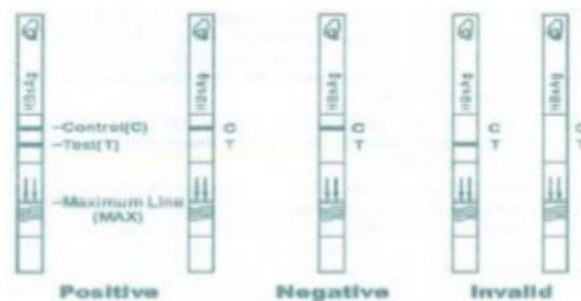
D. PRAKTIKUM FISIOLOGI

1. Pengamatan gangguan fungsi hepar : infeksi Hepatitis B

Prosedur

- Siapkan serum atau plasma 2 orang Sampel Acak pada tabung serologi.
- Keluarkan stick pemeriksaan HBsAg dan celupkan ke dalam serum atau plasma secara vertikal tegak hingga batas.
- Tunggu 10 – 15 detik dan jangan sampai melebihi batas garis maksimum.
- Amati hasil pemeriksaan dengan melihat garis yang mungkin muncul pada control line maupun test line.
- Bandingkan hasil kedua sampel tersebut untuk memantapkan interpretasi hasil. 6. Diskusikan hasilnya.

Standar Interpretasi Hasil:



Hasil negatif (-) : terdapat garis merah pada control line saja

Hasil positif (+) : terdapat garis merah pada control line dan test line

Hasil Invalid : tidak terdapat garis merah pada control line maupun test line atau jika terdapat garis merah pada test line saja

Hasil pengamatan

Gambar Hasil Pengamatan	Analisis data dan Pembahasan

2. Pengamatan gangguan fungsi hepar : pemeriksaan SGOT dan SGPT

- a. Persiapan reagen Campur reagen dengan enzim dengan perbandingan reagen : enzim = 1 :4
- b. Persiapan sampel
- c. Pengukuran fotometer
Pengaturan fotometer Panjang gelombang : 340 nm Faktor : 1745 Program : K20

Catatan:	Paraf Dosen:



ANATOMI FISIOLOGI SISTEM EKSRESI (URINARIA)



TOPIK XV

ANATOMI FISILOGI SISTEM ESKKRESI (URINARIA)

A. INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu menyebutkan anatomi sistem ekskresi ginjal dan saluran urinaria
2. Mahasiswa mampu menggambarkan dan menjelaskan struktur histologi ginjal
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi sistem ekskresi ginjal melalui pengamatan urin

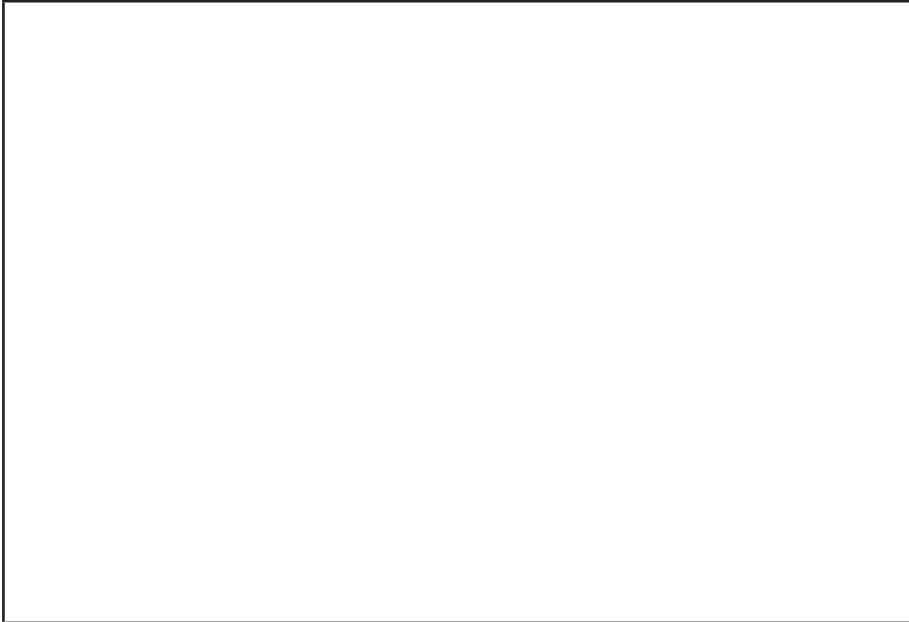
B. KONSEP TEORITIS

1. Ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme serta zat-zat berlebihan yang sudah tidak digunakan oleh tubuh melalui urin, keringat, karbondioksida dan cairan empedu.
2. Sistem ekskresi urin dilakukan melalui ginjal dan saluran kemih (urinaria). Sistem ekskresi ini terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra.
3. Ginjal merupakan alat ekskresi yang utama. Bentuknya seperti biji kacang buncis, berwarna merah coklat, panjangnya 10-15 cm beratnya sekitar 200 g. Jumlahnya sepasang, terletak didekat tulang-tulang pinggang. Ginjal kanan ukurannya lebih kecil dan letaknya lebih rendah dari ginjal kiri karena terdesak oleh hati (hepar). Ginjal berfungsi untuk menyaring darah dan mengeluarkan zat sisa metabolisme yang dibawa oleh darah melalui urin.

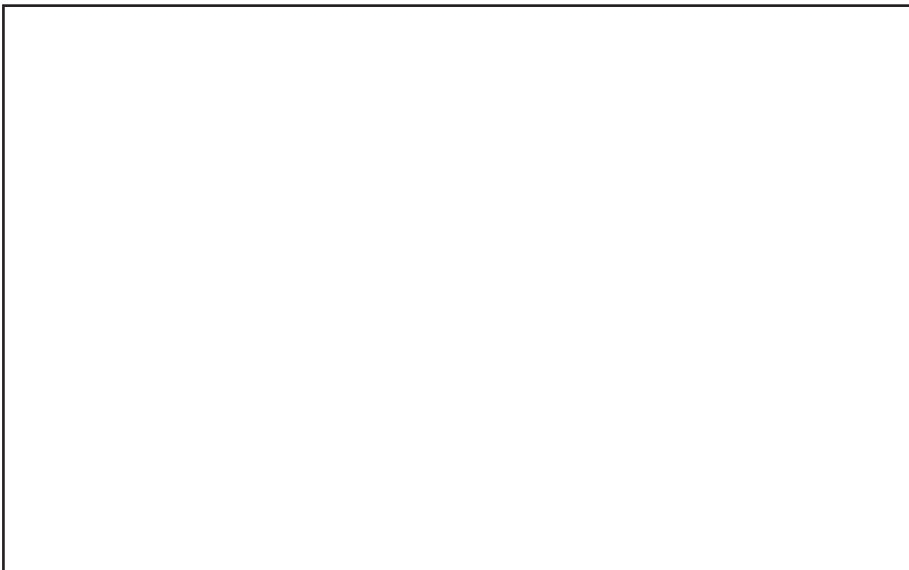
4. Urin mengandung air, urea, asam urat, ammonia, kreatinin, asam laktat, asam fosfat, asam sulfat, klorida, dan beberapa zat yang berlebihan dalam darah misalnya vitamin C serta obat-obatan.
5. Urin yang sehat akan berwarna jernih transparan dan sedikit kuning karena pengaruh dari zat warna empedu. Tapi, warna urin ini bisa berubah bila ternyata ada yang tidak beres dengan fungsi organ-organ tubuh tertentu. Sederhananya, hasil dari tes urine bisa menunjukkan gejala awal dari penyakit.
6. Kondisi urin dapat menunjukkan kondisi yang terjadi pada ginjal manusia. Adanya kandungan zat lain selain kandungan zat normal urin seperti adanya glukosa, protein, nitrit, sel darah putih dan merah, bilirubin, bakteri dll dapat mengindikasikan terjadinya gangguan fisiologi pada ginjal maupun saluran urinaria.
7. Urinalisis adalah pemeriksaan sampel urin untuk tujuan skrining, diagnosis evaluasi berbagai jenis penyakit ginjal, infeksi saluran kemih, batu ginjal, dan memantau perkembangan penyakit seperti diabetes melitus dan tekanan darah tinggi (hipertensi), dan skrining terhadap status kesehatan umum.

C. PRAKTIKUM ANATOMI

- 1. Gambarkan struktur anatomi ginjal beserta bagian-bagiannya!**



- 2. Gambarkan struktur histologis ginjal!**



D. PRAKTIKUM FISILOGI

1. Uji Makroskopis (Organoleptis) Urin

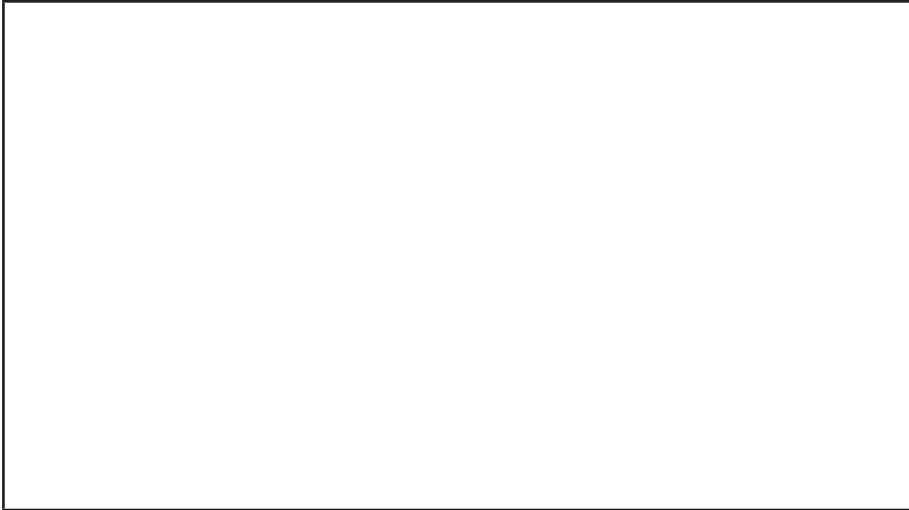
Prosedur

- Siapkan sampel urin dari beberapa subjek dalam pot sampel
- Lakukan pengamatan makroskopis (organoleptis) urin seperti pengamatan warna, bau, kekeruhan, ada tidaknya buih.
- Lakukan pengamatan keasaman (pH) urin dengan pH meter
- Catat hasil yang diperoleh

Hasil Pengamatan

Sampel	Warna	Bau	Kekeruhan	Ada Tidaknya Buih	pH meter
I					
II					
III					

Analisis dan Pembahasan



2. Uji Mikroskopis

Prosedur

1. Sampel urin dihomogenkan dulu kemudian dipindahkan ke dalam tabung centrifuge sebanyak 10 ml.
2. Centrifuge dengan kecepatan relatif rendah (sekitar 1500 - 2000 rpm) selama 5 menit.
3. Tabung dibalik dengan cepat (decanting) untuk membuang supernatant sehingga tersisa endapan kira-kira 0,2-0,5 ml.
4. Endapan diteteskan ke gelas obyek dan ditutup dengan cover glass.
5. Endapan pertama kali diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran rendah menggunakan lensa obyektif 10X, disebut lapang pandang lemah (LPL) atau low power field (LPF) untuk mengidentifikasi benda-benda besar seperti silinder dan kristal.
6. Selanjutnya, pemeriksaan dilakukan dengan kekuatan tinggi menggunakan lensa obyektif 40X, disebut lapang pandang kuat

(LPK) atau high power field (HPF) untuk mengidentifikasi sel (eritrosit, leukosit, epitel), ragi, bakteri, Trichomonas, filamen lendir, sel sperma. Jika identifikasi silinder atau kristal belum jelas, pengamatan dengan lapang pandang kuat juga dapat dilakukan.

Nilai normal dan Interpretasi

Dilaporkan	Normal	+	++	+++	++++
Eritrosit/LPK	0-3	4-8	8-30	lebih dari 30	penuh
Leukosit/LPK	0-4	5-20	20-50	lebih dari 50	penuh
Silinder/Kristal/LPL	0-1	1-5	5-10	10-30	lebih dari 30

Keterangan

Khusus untuk kristal Ca-oxallate : + masih dinyatakan normal; ++ dan +++ sudah dinyatakan abnormal.

Hasil Pengamatan

Sampel	Eritrosit	Leukosit	Epitel	Kristal	Mikroorganisme
I					
II					
III					

Analisis dan Pembahasan

--

3. Urinalisis dengan Carik Celup

Prosedur

1. Siapkan sampel urin setinggi carik celup
2. Masukkan kertas carik celup ke dalam urin sekitar 1-2 menit
3. Angkat kertas carik celup lalu cocokkan hasilnya dengan standar yang terdapat di dalam botol
4. Gambarkan hasil pengamatan dan Interpretasikan hasil pemeriksaan cari celup pad akolom berikut

Sampel I	Sampel II	Sampel III

Interpretasi Hasil:	Interpretasi Hasil:	Interpretasi Hasil
---------------------	---------------------	--------------------

Analisis dan Pembahasan

--

Catatan:	Paraf Dosen:

DAFTAR PUSTAKA

- Irianto, Koes. 2014. *Anatomi dan Fisiologi*. Alfabeta: Bandung
- Sloane, Ethel. 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. EGC
- Syaifuddin. *Anatomi Fisiologi Ed. 4*. EGC
- Waugh, Anne. 2011. *Dasar-Dasar Anatomi dan Fisiologi Ed. 10*. Elsevier.

BIODATA PENULIS



Martina Kurnia Rohmah, S.Si., M.Biomed.

Lahir di Tulungagung pada tanggal 1 April 1989, saat ini menjadi Dosen Tetap di Departemen Farmasi Klinis Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Anwar Medika. Penulis menempuh pendidikan Sarjana Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, dan Magister Ilmu Biomedik

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya serta pernah mendapatkan beasiswa Riset dari JASSO Scholarship di Graduated School of Science and Technology (GSST) Kumamoto University, Japan. Bidang keahlian yang dimiliki penulis adalah biologi sel dan molekular, biokimia, bioteknologi, imunologi, dan biomedis.

