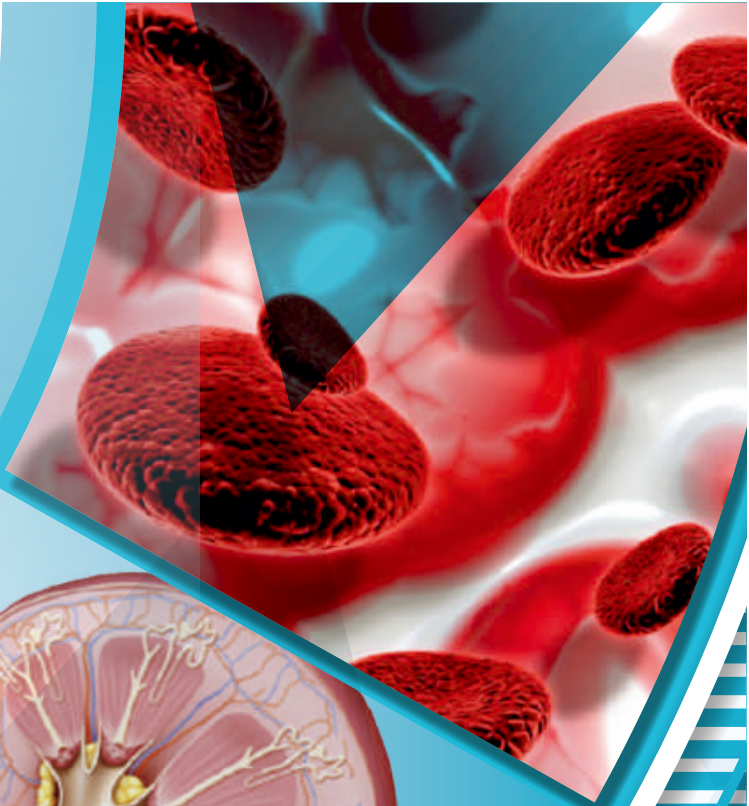
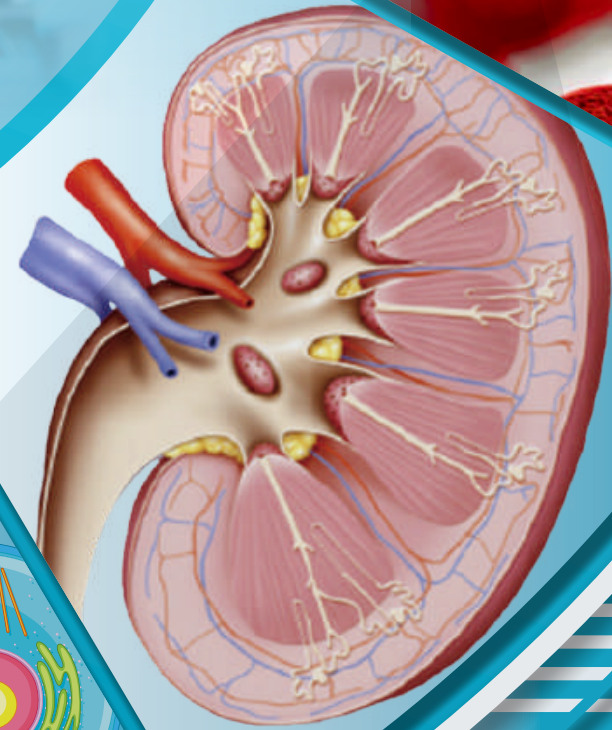
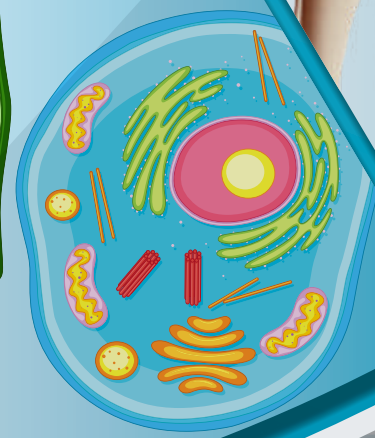
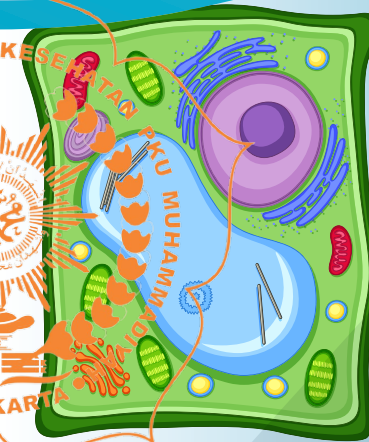


•Dodik Luthfianto •Septi Aprilia

Dodik Luthfianto, S.Pd., M.Si.
Septi Aprilia, S.Pd., M.Pd.

MODUL PRAKTIKUM BIOLOGI MANUSIA



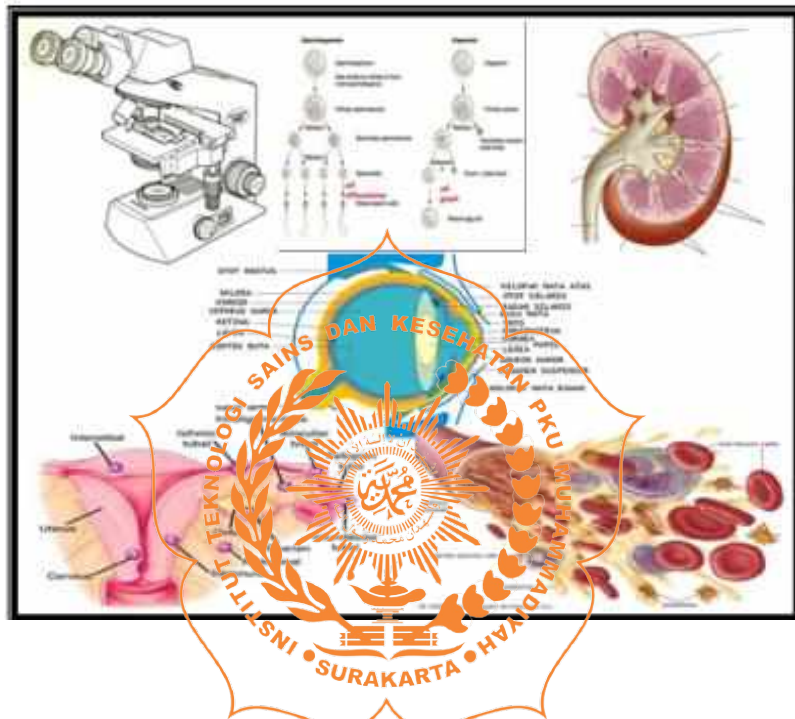
MODUL PRAKTIKUM BIOLOGI MANUSIA



CV KEKATA GROUP
Kekata Publisher
www.kekatapublisher.com
kekatapublisher@gmail.com
Facebook : Kekata Kita
Jl. Halilintar No 144, Surakarta



MODUL PRAKTIKUM BIOLOGI MANUSIA



Dosen Pengampu :

Dodik Luthfianto, S.Pd., M.Si.

Septi Aprillia, S.Pd., M.Pd.

MODUL PRAKTIKUM BIOLOGI MANUSIA
Copyright © Dodik Luthfianto, Septi Aprillia

Penulis

Dodik Luthfianto, S.Pd., M.Si.
Septi Aprillia, S.Pd., M.Pd.

Editor

Akhmad Fajar, S.T

Tata Letak

Akhmad Fajar, S.T

Penata Sampul
Nano



Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

All Right Reserved

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan barakahNya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan modul bagi pelaksanaan Praktikum Biologi Manusia. Modul Praktikum Biologi Manusia ini berisi tentang pengenalan mikroskop, pengenalan sel hewan dan sel tumbuhan, darah, sistem reproduksi manusia, sistem ekskresi, buta warna dan panjang jari telunjuk.

Modul praktikum ini masih sangat sederhana, oleh karena itu kritik dan saran demi perbaikan Modul Praktikum ini sangat kami harapkan.

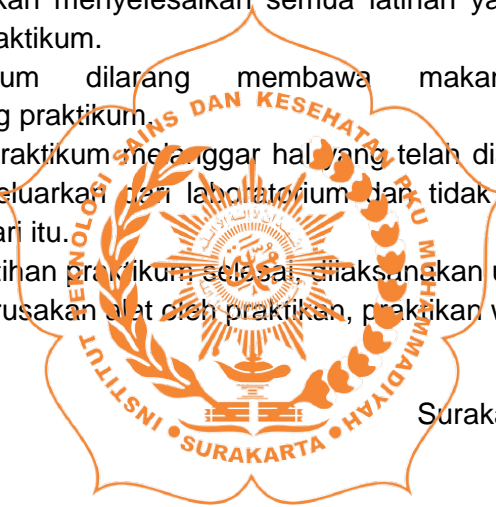
Wassalamu'alaikum wr. wb.



Surakarta, Agustus 2020
Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM BIOLOGI MANUSIA

1. Datang 15 menit sebelum praktikum dimulai.
2. Selama mengikuti praktikum, peserta harus memakai jas praktikum yang bersih dan dikancingkan dengan rapi dan memakai sepatu tertutup (dilarang mengenakan sandal atau sepatu sandal).
3. Setiap praktikan tidak diperkenankan memakai baju berbahan kaos serta memakai sepatu tertutup.
4. Setiap peserta harus menjaga kebersihan Laboratorium, bekerja dengan tertib, tenang dan teratur. Selama praktikum, peserta harus bersikap sopan.
5. Setiap peserta wajib membuat laporan sementara praktikum yang berisi data pengamatan selama percobaan dan ditandatangani oleh asisten praktikum / dosen. Laporan resmi praktikum dibuat sesuai dengan format yang sudah ditentukan dan ditandatangani asisten praktikum / dosen, serta melampirkan laporan sementara. Pengumpulan laporan resmi praktikum sesuai kesepakatan dengan asisten praktikum/ dosen, maksimal 1 minggu setelah kegiatan praktikum.
6. Praktikan diwajibkan menyelesaikan semua latihan yang sudah ditentukan dalam buku penuntun praktikum.
7. Peserta praktikum dilarang membawa makanan/minuman ke dalam laboratorium/ruang praktikum.
8. Apabila peserta praktikum melanggar hal yang telah diatur pada butir diatas, maka peserta akan dikeluarkan dari laboratorium dan tidak diperkenankan melanjutkan praktikum pada hari itu.
9. Setelah semua latihan praktikum selesai, dilaksanakan ujian praktikum.
10. Apabila terjadi kerusakan alat oleh praktikan, praktikan wajib mengganti.



Surakarta, Agustus 2020

Dosen Pengampu

SISTEMATIKA LAPORAN

- A. JUDUL PRAKTIKUM
- B. TUJUAN PRAKTIKUM
- C. PENDAHULUAN
Berisi latar belakang dan tinjauan teori, minimal 3 referensi yang bisa diambil dari buku, jurnal atau akses internet
- D. METODE/ CARA KERJA
- E. HASIL PRAKTIKUM
- F. PEMBAHASAN
- G. KESIMPULAN
- H. DAFTAR PUSTAKA
(Minimal 3 referensi)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
TATA TERTIB PRAKTIKUM.....	iv
SISTEMATIKA LAPORAN.....	v
DAFTAR ISI	vi
LATIHAN I : PENGENALAN MIKROSKOP.....	1
LATIHAN II : PENGAMATAN SEL HEWAN DAN SEL TUMBUHAN.....	5
LATIHAN III : DARAH.....	9
LATIHAN IV : SISTEM REPRODUKSI.....	16
LATIHAN V : SISTEM EKSKRESI.....	24
LATIHAN VI : BUTA WARNA DAN PANJANG JARI TELUNJUK.....	31
LATIHAN VII : PENENTUAN PEWARISAN RESESIF DENGAN UJI PTC (PHENYL THIOCARBAMIDA).....	34



LATIHAN I

PENGENALAN MIKROSKOP

I. TUJUAN

1. Mahasiswa mampu mengetahui macam-macam alat yang digunakan dilaboratorium yang meliputi nama, ukuran, dan fungsi alat
2. Mahasiswa mampu mengenal bagian-bagian serta fungsi mikroskop
3. Mahasiswa mampu menggunakan mikroskop dengan baik dan benar..

II. TEORI

Pengenalannya Mikroskop

1. Bagian-Bagian Mikroskop



2. Fungsi dan Bagian Mikroskop

- a. Lensa Okuler: Lensa mikroskop yang terdapat di bagian ujung atas tabung, berdekatan dengan mata pengamat. Lensa ini berfungsi untuk memperbesar bayangan yang dihasilkan oleh lensa objektif. Perbesaran bayangan yang terbentuk berkisar antara 4 – 25 kali.
- b. Tabung observasi: Penghubung lensa okuler dan lensa objektif
- c. Revolver (pemutar objektif): Tempat melekatnya lensa objektif dan dapat diputar sesuai perbesaran
- d. Lensa Objektif: Lensa objektif bekerja dalam pembentukan bayangan pertama. Lensa ini menentukan struktur dan bagian renik yang akan terlihat pada bayangan akhir. Ciri penting lensa objektif adalah memperbesar bayangan obyek dengan perbesaran beraneka macam sesuai dengan model dan pabrik pembuatnya, misalnya 10X, 40X, 3 dan 100X dan mempunyai nilai aperture (NA). Nilai aperture adalah ukuran daya pisah suatu lensa objektif yang akan menentukan daya pisah spesimen, sehingga mampu menunjukkan struktur renik yang berdekatan sebagai dua benda yang terpisah.
- e. Penjepit preparat: Menjepit Preparat agar tidak jatuh/bergeser saat proses pengamatan.
- f. Pemutar penjepit preparat vertikal: Untuk menggerakkan penjepit preparat ke arah depan atau ke belakang, maju/mundur.
- g. Pemutar penjepit preparat horizontal: Untuk menggerakkan penjepit preparat ke arah samping (ke kanan atau ke kiri).

- h. Cermin: Cermin mempunyai dua sisi, sisi cermin datar dan sisi cermin cekung, berfungsi untuk memantulkan sinar dan sumber sinar. Cermin datar digunakan bila sumber sinar cukup terang, dan cermin cekung digunakan bila sumber sinar kurang. Cermin dapat lepas dan diganti dengan sumber sinar dari lampu. Pada mikroskop model baru, sudah tidak lagi dipasang cermin, karena sudah ada sumber cahaya yang terpasang pada bagian bawah (kaki)
- i. Pemutar kasar (Makrometer): Berfungsi sebagai pengatur pengamatan preparat, dapat di putar ke bawah dan ke atas secara cepat
- j. Pemutar halus (Mikrometer): Berfungsi sebagai pengatur pengamatan preparat, dapat di putar ke bawah dan ke atas secara lambat
- k. Lengan mikroskop: Dengan adanya engsel antara kaki dan lengan, maka lengan dapat ditegakkan atau direbahkan. Lengan dipergunakan juga untuk memegang mikroskop pada saat memindah mikroskop
- l. Meja benda/meja sediaan: Sebagai tempat untuk meletakkan preparat.
- m. Kaki mikroskop: sebagai tumpuan mikroskop
- n. Saklar Lampu: Untuk menghidupkan dan mematikan lampu mikroskop.
- o. Lampu: Sebagai sumber cahaya.
- p. Kondensor: Untuk mengumpulkan atau memfokuskan cahaya dari sumber cahaya (lampu) ke preparat.
- q. Pemutar Kondensor: Untuk menaikkan dan menurunkan kondensor agar diperoleh cahaya yang optimum
- r. Diafragma: Untuk mengatur besar-kecilnya jumlah cahaya yang masuk ke kondensor.
- s. Pemutar Diafragma: Mengatur besar-kecilnya diafragma

Mengenal peralatan di laboratorium merupakan hal yang harus dikuasai oleh mahasiswa sebelum melakukan praktikum, oleh karena itu pengenalan alat merupakan bagian dari praktikum yang harus diikuti oleh setiap mahasiswa.

Mikroskop merupakan salah satu alat yang penting pada kegiatan laboratorium sains, khususnya biologi. Mikroskop merupakan alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil (mikroskopis). Hal ini membantu memecahkan persoalan manusia tentang organisme yang berukuran kecil. Untuk mengetahui mikroskop maka perlu diketahui komponen mikroskop, macam mikroskop, penggunaan dan pemeliharaannya.

Menurut Atlas (1997) secara umum mikroskop dapat dibedakan dalam dua kategori, yaitu :

1. Mikroskop cahaya

Disebut demikian karena mikroskop ini menggunakan cahaya matahari atau lampu sebagai sumber cahaya. Pada dasarnya mikroskop cahaya bekerja sebagai suatu alat pembesar tingkat dua. Suatu lensa objektif melakukan pembesaran awal, dan suatu lensa okuler ditempatkan sedemikian rupa sehingga memperbesar bayangan pertama untuk kedua kalinya. Mikroskop cahaya mempunyai perbesaran maksimum 1000 kali. Mikroskop mempunyai kaki yang berat dan kokoh dengan tujuan agar dapat berdiri dengan stabil. Mikroskop cahaya memiliki tiga sistem lensa, yaitu lensa obyektif, lensa okuler, dan kondensor. Lensa obyektif dan lensa okuler terletak pada

kedua ujung tabung mikroskop. Lensa okuler pada mikroskop bisa berbentuk lensa tunggal (monokuler) atau ganda (binokuler). Pada ujung bawah mikroskop terdapat tempat dudukan lensa obyektif yang bisa dipasang tiga lensa atau lebih. Di bawah tabung mikroskop terdapat meja mikroskop yang merupakan tempat preparat. Sistem lensa yang ketiga adalah kondensor. Kondensor berperan untuk menerangi obyek dan lensa-lensa mikroskop yang lain.

2. Mikroskop stereo

Mikroskop stereo merupakan jenis mikroskop yang hanya bisa digunakan untuk benda yang berukuran relatif besar. Mikroskop stereo mempunyai perbesaran 7 hingga 30 kali. Benda yang diamati dengan mikroskop ini dapat terlihat secara tiga dimensi. Komponen utama mikroskop stereo hampir sama dengan mikroskop cahaya. Lensa terdiri atas lensa okuler dan lensa obyektif. Beberapa perbedaan dengan mikroskop cahaya adalah: (1) ruang ketajaman lensa mikroskop stereo jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mikroskop cahaya sehingga kita dapat melihat bentuk tiga dimensi benda yang diamati, (2) sumber cahaya berasal dari atas sehingga obyek yang tebal dapat diamati. Perbesaran lensa okuler biasanya 10 kali, sedangkan lensa obyektif menggunakan sistem zoom dengan perbesaran antara 0,7 hingga 3 kali, sehingga perbesaran total obyek maksimal 30 kali. Pada bagian bawah mikroskop terdapat meja preparat. Pada daerah dekat lensa obyektif terdapat lampu yang dihubungkan dengan transformator. Pengatur fokus obyek terletak disamping tangkai mikroskop, sedangkan pengatur perbesaran terletak diatas pengatur fokus.

3. Mikroskop elektron

Sebagai gambaran mengenai mikroskop elektron kita uraikan sedikit dalam buku ini. Mikroskop elektron mempunyai perbesaran sampai 100 ribu kali, elektron digunakan sebagai pengganti cahaya. Mikroskop elektron mempunyai dua tipe, yaitu mikroskop elektron scanning (SEM) dan mikroskop elektron transmisi (TEM). SEM digunakan untuk studi detil arsitektur permukaan sel (atau struktur renik lainnya), dan obyek diamati secara tiga dimensi. Sedangkan TEM digunakan untuk mengamati struktur detil internal sel.

Secara garis besar bagian-bagian mikroskop dapat dibagi menjadi dua yaitu :

1. Bagian mekanik, yang terdiri dari : tabung, diafragma, meja preparat, revolver
2. Bagian optik yang terdiri dari : lensa (obyektif dan okuler), kondensor dan cermin.

dalam penggunaan mikroskop cahaya kita mengenal ada tiga macam perbesaran yaitu:

1. Perbesaran lemah (10 X)
2. Perbesaran sedang (45 X)
3. Perbesaran kuat (100 X)

Penggunaan mikroskop

- a. Selalu membawa mikroskop dengan dua tangan.
- b. Bila menggunakan preparat basah, tabung mikroskop selalu dalam keadaan tegak, berarti meja dalam keadaan datar. Ini berlaku bagi mikroskop dengan tabung tegak, tidak berlaku untuk mikroskop dengan tabung miring

- c. Preparat basah harus selalu ditutup dengan gelas penutup saat dilihat di bawah mikroskop
- d. Selalu menjaga kebersihan lensa-lensa mikroskop termasuk cermin.
- e. Bila ada bagian mikroskop yang bekerja kurang baik/hilang segera laporkan kepada laboran.
- f. Tidak dibenarkan melepas lensa-lensa mikroskop dari tempatnya.
- g. Setelah selesai menggunakan mikroskop, pasang lensa objektif dg. Perbesaran paling rendah pada kedudukan lurus ke bawah.

Langkah yang dilakukan agar kita dapat mengamati suatu objek atau preparat dengan menggunakan mikroskop

- a. Pastikan meja preparat dalam keadaan datar dan lensa objektif perbesaran rendah, dipasang pada kedudukan segaris sumbu dengan lensa okuler.
- b. Melihat melalui okuler dengan satu mata (untuk mikroskop monokuler) dan dua mata (untuk mikroskop binokuler). Sesuaikan cermin agar sinar cukup tersedia atau nyalakan lampu serta sesuaikan jumlah sinar yang diperlukan. Sesuaikan lubang diafragma sehingga sinar yang diterima mata optimal (tidak terlalu terang atau redup).
- c. Jauhkan lensa objektif dari meja preparat dengan memutar pengatur kasar searah jarum jam. Letakkan preparat di bawah objektif. Dengan melihat dari samping, sesuaikan lensa objektif perbesaran rendah pada jarak kira-kira 1 cm dari preparat. Lihat lagi melalui okuler, dan naikan meja preparat dengan pemutar kasar kemudian gunakan pengatur halus sampai preparat jelas terlihat.
- d. Lihat lagi dr. samping, dengan hati-hati putar objektif dg perbesaran yg lebih tinggi (misalnya 45x) pada kedudukannya. Perhatikan agar lensa tidak menyingung preparat, kemudian lihat lagi melalui okuler dan fokuskan preparat dengan memutar pemutar halus secara perlahan ke arah berlawanan jarum jam. Sesuaikan pencahayaan.
- e. Amati preparat, apabila perlu digambar.
- f. Bila pengamatan telah selesai putar revolver objektif ke perbesaran rendah, naikan tabung atau turunkan meja, setelah itu ambil preparat dari meja preparat.

LATIHAN II

PENGAMATAN SEL HEWAN DAN SEL TUMBUHAN

I. TUJUAN

1. Membuat preparat sel hewan dan sel tumbuhan
2. Menggambarkan bentuk sel hewan dan sel tumbuhan
3. Menjelaskan struktur sel hewan dan sel tumbuhan
4. Membedakan sel hewan dan sel tumbuhan

II. LANDASAN TEORI

Tubuh setiap organisme tersusun dari sel (untuk organisme uniseluler) atau sel-sel (untuk organisme multiseluler). Sel merupakan unit terkecil dari organisme, baik secara struktural maupun fungsional. Artinya, selain sebagai penyusun terkecil tubuh organisme, sel juga mampu melakukan segala bentuk aktivitas kehidupan, misalnya pencernaan, respirasi, ekskresi, reproduksi, dan sebagainya. Aktivitas sel tersebut dilakukan oleh organel-organel yang terdapat di dalam sel, misalnya inti (nukleus), mitokondria, ribosom, badan golgi, dan lain-lain. Pada makhluk hidup multiseluler terdapat proses-proses aktivitas hidup yang kompleks. Terdapat perbedaan fungsi-fungsi khusus yang dilakukan oleh sel, karena itu terdapat berbagai bentuk dan struktur sel sesuai dengan fungsinya. Misalnya, karena adanya perbedaan dalam hal pertukaran ion, metabolisme ion perbedaan fungsi lainnya, maka sel hewan berbeda dengan sel tumbuhan.

Makhluk hidup seluler baik yang bersel tunggal (uniseluler) maupun bersel banyak (multiseluler) berdasarkan pada beberapa sifatnya, antara lain ada tidaknya sistem endomembranal dalam dua tipe sel, yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik

a. Sel Prokariotik

Prokariotik, dari asal katanya pro berarti sebelum dan karyon artinya kernel atau juga disebut nukleus, berasal dari bahasa Yunani. Sel prokariotik tidak memiliki nukleus. Materi genetik (DNA) terkonsentrasi pada suatu daerah yang disebut nukleoid, tetapi tidak ada membran yang memisahkan daerah nukleoid ini dengan bagian sel lainnya. Contoh sel prokariotik ialah bakteri, dan ganggang biru yang termasuk Monera. Sel bakteri dibatasi oleh membran plasma. Di dalamnya terdapat nukleoid (DNA) tanpa dibatasi oleh membran inti, dan ribosom yang berukuran lebih kecil dibandingkan sel-sel eukariotik. Permukaan sel prokariotik adakalanya membawa sejumlah struktur berupa rambut-rambut pendek yang dinamakan pili dan beberapa struktur rambut panjang yang dinamakan flagela. Pili memungkinkan sel untuk menempel pada sel atau permukaan lainnya, sedangkan flagela digunakan untuk berenang apabila sel berada di dalam media cair.

b. Sel eukariotik

eukariotik, dari asal katanya, eu berarti sebenarnya dan karyon berarti nukleus. Eukariotik mengandung pengertian memiliki nukleus sesungguhnya yang dibungkus oleh selubung nukleus. Selubung nukleus memisahkan materi inti (DNA dan protein histon pembentuk kromosom) dari sitoplasma. Sel eukariotik dijumpai pada tumbuhan, hewan, cendawan, dan protista.

STURUKTUR DAN FUNGSI SEL

a. Membrane sel

Membran sel membatasi segala kegiatan yang terjadi didalam sel sehingga tidak mudah terganggu oleh pengaruh dari luar. Fungsi membraan sel adalah “selektif permeabel”, artinya dapat menentukan bahan-bahan tertentu yang bisa masuk dan keluar sel. Penyusun dari membrane sel adalah lipoprotein dan phospholipid.

b. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan zat yang terdapat diantara inti sel dan membrane plasma yang berperan dalam proses meabolisme. Sitoplasma terdiri dari bagian padat dan cair, bagian padat disebut dengan Protoplasma dan bagian cair disebut sitosol. Bagian cair berisi hasil metabolisme,

c. Retikulum Endoplasma (RE)

Reticulum endoplasma merupakan membrane lipoprotein yang terdapat pada membran inti dan sitoplasma. Dalam sebuah sel memiliki 2 buah reticulum endoplasma yaitu reticulum endoplasma halus atau non granuler adalah bila pada membrane RE tidak ada ribosom dan reticulum endoplasma kasar merupakan bila permukaan RE ditempeli oleh Ribosom. Fungsi Retikulum endoplasma adalah memproses lebih lanjut protein, lipid dan bahan lainnya yang akan disekresi

d. Badan Golgi

Badan golgi atau aparatus golgi atau kompleks golgi merupakan organel yang dihubungkan dengan ekskresi luar banyak terdapat pada organ yang melakukan fungsi ekskresi luar contohnya ginjal. Fungsi badan golgi adalah menghasilkan secret berupa butiran getah, lisosom primer menyimpan protein dan enzim yang akan disekresikan.

e. Lisosom

Lisosom hanya terdapat pada sel hewan berbentuk seperti bola. Lisosom berfungsi sebagai organel pencernaan karena mengandung enzim yang berfungsi untuk mencerna bahan-bahan baik dalam bentuk cair (dengan cara pinositosis) maupun bahan padat (secara fagositosis).

f. Ribosom

Ribosom merupakan salah satu organel yang sangat penting bagi suatu sel baik sel hewan maupun sel tumbuhan. Fungsi dari ribosom adalah melakukan proses sintesis protein. Ribosom mempunyai dua bentuk yaitu ribosom sub unit besar dan ribosom sub unit kecil

g. Badan Mikro

Dibedakan menjadi dua yaitu peroksisom dan glioksisom . peroksisom mengandung enzim katalase dan oksidase terdapat pada hewan dan tumbuhan.

h. Dinding Sel

Dinding sel hanya terdapat pada tumbuhan dan jamur. Fungsi dinding sel adalah melindungi sitoplasma dan membrane sitoplasma.. bahan utama penyusun dinding sel pada tanaman dan jamur adalah zat kitin.

i. Nukleus

Fungsi nucleus adalah sebagai pusat koordinasi seluruh aktifitas sel. Bagian-bagian inti terdiri dari membrane inti, nukleoplasma, kromosom dan nucleus. Sebagai pusat seluruh kegiatan dan informasi sel nucleus mengandung DNA, RNA, dan protein.

j. Sitoskeleton

Sitoskeleton merupakan rangka sel yang terdiri dari tiga macam yaitu mikrotubul, mikrofilamen dan filament intermediet.

MODUL PRAKTIKUM BIOLOGI MANUSIA 2020

k. Mitokondria

Mitokondria berfungsi sebagai pabrik energy dari sebuah sel, mitokondria dibatasi membrane dalam dan membrane luar. Membrane dalam membentuk krista dimana semua proses pembentukan energy terjadi didalam krista.

l. Kloroplas

Kloroplas hanya terdapat pada sel tumbuhan. Didalm kloroplas merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis.

III. ALAT DA BAHAN

ALAT	Jumlah	BAHAN	Jumlah
Mikroskop	1	Bawang merah	2
Obyek glass	4	Air	
Deck glass	4	Methylen blue	
Beaker glass	1		
Pipet	1		
Silet	1		
Tusuk gigi	2		

IV. CARA KERJA

a. PENGAMATAN STRUKTUR SEL UMBI LAPIS BAWANG MERAH (*Allium cepa*) SEBAGAI GAMBARAN SEL TUMBUHAN DENGAN BAGIAN-BAGIANNYA

- Potonglah siung bawang merah segar
- Ambillah salah satu lapisan siung yang berdagging. Kemudian patahkanlah lapisan tersebut, sehingga bagian yang cekung tampak adanya epidermis tipis.
- Dengan menggunakan pinset lepilah epidermis tersebut dan lepaskan dari umbinya dengan perlahan-lahan
- Letakkan potongan kecil epidermis pada gelas objek dan jaga jangan sampai terjadi lipatan atau kerutan
- Tambahkan satu atau dua tetes air, kemudian tutuplah dengan gelas penutup.
- Amatilah dibawah mikroskop dengan pembesaran paling lemah (10 X), kemudian gambar beberapa sel dan bagian-bagiannya.
- Teteskan satu tetes zat warna Yodium di salah satu tepi gelas penutup dan isaplah dengan kertas penghisap pada sisi yang berlawanan, kemudian amati dengan pembesaran yang lebih besar (40 X) sehingga terlihat dengan jelas bagian-bagian dari.
- Gambarlah sel tersebut dengan bagian-bagian yang bisa anda kenali.

b. PENGAMATAN STRUKTUR SEL SELAPUT RONGGA MULUT, SEBAGAI GAMBARAN SEL HEWAN

- Dengan menggunakan ujung tumpul skalpel atau ujung jari atau sebuah tusuk gigi, keruklah epitel pada bagian dalam dinding pipi anda
- Tebarkan epitel yang diperoleh ke dalam setetes air pada kaca objek c) Tutup sediaan tersebut dengan kaca penutup.
- Teteskan metilen biru secar hati-hati pada salah satu tepi gelas penutup e) Hisaplah metilen biru dengan menggunakan kertas hisap (tissue) melalui sisi yang berlawanan dengan tempat meneteskan metilen biru.

- Amatilah preparat tersebut dibawah mikroskop yang dimulai dengan pembesaran lemah (10 x), kemudian pembesaran kuat (40 x).
- Gambarlah struktur sel epitel rongga mulut.



LATIHAN III

DARAH

I. TUJUAN

1. Membuat preparat apusan darah
2. Menentukan golongan darah
3. Menghitung waktu pembekuan darah
4. Menghitung jumlah Eritrosit
5. Menghitung jumlah Leukosit
6. Menghitung kadar Hb

II. TEORI

Darah pada manusia dan hampir pada semua mamalia beredar ke seluruh tubuh melalui pembuluh-pembuluh darah yang disebut arteri dan vena. Sistem peredaran darah yang demikian disebut sistem peredaran darah tertutup. Mengenai organ-organ yang berperan dalam hal ini dipelajari sistem cardiovasculare yang terdiri dari:

1. Jantung : Organ yang berfungsi memompa darah.
2. Arteri : pembuluh-pembuluh darah yang membawa darah menuju ke jantung.

A. Fungsi Darah

Darah merupakan jaringan yang komponen selulernya berupa cairan, mempunyai beberapa peran penting yaitu pada proses:

1. Respirasi, sebagai alat transportasi oksigen dari udara ke paru-paru menuju jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru.
2. Nutrisi, mengedarkan sari-sari makanan berupa glukosa, asam amino dan lemak dari saluran pencernaan ke jaringan.
3. Ekskresi, membawa keluar sisa-sisa metabolisme; misalnya urine.
4. Memelihara kandungan air dalam jaringan.
5. Mempertahankan temperatur tubuh.
6. Proteksi, darah mengandung antitoksin, lisin, dan beberapa antibodi yang penting bagi pertahanan tubuh dari serangan bakteri akibat-luka.

B. Komposisi Darah

Sesuai dengan fungsinya yang bermacam-macam. Darah mempunyai komposisi yang rumit, namun pada garis besarnya terdiri dari:

1. Plasma darah
Mengandung aglutinin, antitoksin, lisin dan lain-lain
2. Korpuskuli darah yang terdiri dari :
 - a) Eritrosit

Jumlah sekitar 5 juta tiap mm^3 darah, bentuknya bulat bikonkaf, tidak berinti dan diameter rata-rata 7,5 mikron, jumlah eritrosit terbesar dapat dihitung dengan suatu alat yang disebut HEMOCYTOMETER.

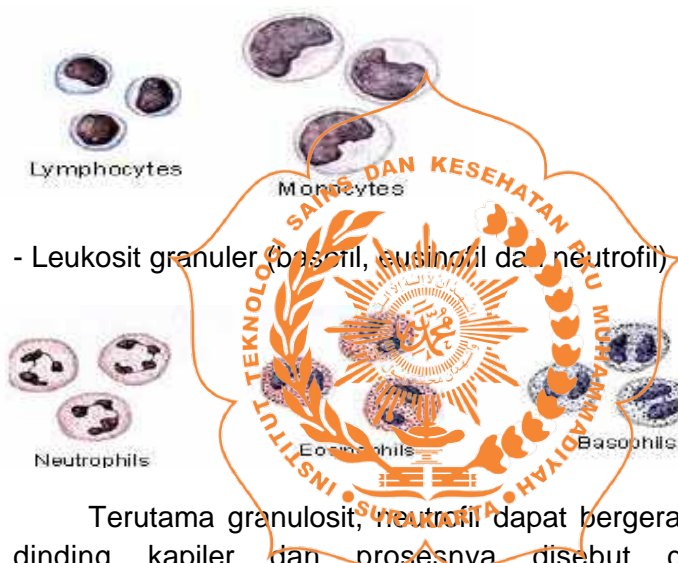


Jumlah rata-rata pada pria sekitar 5,4 juta tiap mm^3 sedang pada wanita sekitar 4,8 juta tiap mm^3 darah. Didalam eritrosit terdapat hemoglobin (Hb) yang berjumlah sekitar 15 gram darah. Hb tersusun oleh heme (Fe^{2+}) dan globin yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dan karbondioksida.

b) Leukosit

Berdasarkan atas ukuran granula, reaksinya terhadap zat warna dan bentuk intinya leukosit dapat dibedakan lagi menjadi :

- Leukosit agranuler (monosit dan limfosit)



- Leukosit granuler (basofil, eosinofil dan neutrofil)

Terutama granulosit, neutrofil dapat bergerak secara amoeboid melalui dinding kapiler dan prosesnya disebut diapedesis. Dengan enzim proteolitik, bakteri-bakteri dapat dipagositosis. Hal ini menunjukkan peran darah dalam mempertahankan tubuh dari kuman penyakit/ benda asing.

c) Trombosit

Berfungsi dalam proses pembekuan darah atau penutupan luka dengan membentuk fibrin, sel-selnya berbentuk oval mirip koma, di dalamnya terdapat granula serotonin lipoprotein. Serotonin dapat menyebabkan kontraksi otot pembuluh darah, sehingga terjadi vasa kontraksi, sedang lipoprotein bersama unsur lain dalam plasma diperlukan untuk pembekuan darah (koagulasi).

C. Golongan Darah

Golongan darah pada manusia itu merupakan hereditas yang ditentukan oleh alel ganda. Golongan darah seseorang dapat mempunyai arti yang penting dalam kehidupan. Sistem penggolongan darah yang umum dikenal dengan sistem ABO. Pada tahun 1900 dan 1901 Lansteiner menemukan bahwa penggumpalan darah (aglutinasi) kadang-kadang terjadi apabila eritrosit

seseorang dicampur dengan serum darah orang lain. Pada orang lain lagi campuran tadi tidak mengakibatkan penggumpalan darah.

Berdasarkan reaksi tadi, Lansteiner membagi golongan darah menjadi 4, yaitu A, B, AB dan O (nol). Dalam hal ini di dalam eritrosit terdapat antigen/aglutinogen, sedang dalam serumnya terkandung zat anti yang disebut sebagai antibodi/aglutinin.

Dikenal ada 2 macam antigen, yaitu antigen A dan antigen B sedang zat antinya ada anti A dan anti B. Antigen dan antibodi yang dikandung oleh darah seseorang dengan golongan darah tertentu adalah sebagai berikut :

- A : memiliki antigen A dan zat anti B.
- B : memiliki antigen B dan zat anti A.
- O : tidak memiliki antigen A maupun B, tetapi memiliki anti A dan anti B
- AB : memiliki antigen A dan B, tetapi tidak memiliki anti A dan anti B. Bila antigen bertemu dengan anti A dalam darah seseorang, maka akan terjadi penggumpalan darah dan dapat menyebabkan kematian.

Berdasarkan itu golongan darah penting sekali untuk diperhatikan terutama dalam tranfusi darah. Untuk menghindari jangan sampai terjadi penggumpalan darah, maka sebelum dilakukan tranfusi darah baik darah si pemberi (donor) maupun si penerima (resipien) harus diperiksa terlebih dahulu golongan darahnya.

D. Kadar Hb

Haemoglobin terdiri dari dua bagian, yaitu haeme dan globin. Haeme adalah gugus nitrogenosa non protein yang mengandung besi dan masing – masing terikat pada polipeptida. Globin adalah suatu protein yang terbentuk dari empat rantai polipeptida yang sangat berlipat – lipat, oleh karena mengandung besi maka haemoglobin berwarna kemerahan apabila berikatan dengan O₂ dan kebiruan mengalami deoksigenasi. Selain mengangkut O₂, haemoglobin juga dapat berikatan dengan CO₂, bagian ion hidrogen asam (H⁺) dari asam karbonat yang terionisasi dan karbon monoksida.

Kadar haemoglobin dalam darah dapat diketahui dengan cara mengubah haemoglobin menjadi hematin asam, kemudian warna yang muncul dibandingkan secara visual dengan tabung standar dalam alat haemometer. Kadar haemoglobin bervariasi sesuai dengan jenis kelamin, laki–laki 14–16 gr% dan perempuan 13–15 gr%.

E. Pembekuan Darah

Menurut Morawitz ada 4 substansi penting dalam proses pembekuan darah/koagulasi darah, yaitu :

- | | |
|------------------|---------------|
| 1. Tromboplastin | 3. Protrombin |
| 2. Calcium (Ca) | 4. Fibrinogen |

Fibrinogen dan protrombin merupakan protein di dalam plasma dan disintesis oleh hepar (hati), keduanya merupakan senyawa inaktif. Calcium juga terdapat di dalam plasma darah. Jika ujung jari di tusuk dengan jarum sehingga darah menetes keluar, maka tromboplastin juga terlepas dari cairan jaringan dan trombosit yang pecah. Tromboplastin bersama-sama ion Ca mempengaruhi perubahan protrombin menjadi trombin yang aktif. Trombin mempengaruhi terbentuknya fibrin dari fibrinogen. Fibrin itulah yang berupa anyaman-anyaman yang dapat menahan korpuskula darah sehingga menutup luka.

III. ALAT DAN BAHAN

Alat:

- | | |
|-------------------|--------|
| 1. Mikroskop | 2 buah |
| 2. Optilab | 1 buah |
| 3. Lancing Device | 1 buah |
| 4. Jarum frangle | 4 buah |
| 5. Object glass | 4 buah |
| 6. Deck glass | 4 buah |
| 7. Haemocytometer | 1 set |
| 8. Haemometer | 1 set |
| 9. Counter | 1 buah |

Bahan:

- | | |
|----------------------------|------------|
| 1. Darah manusia | secukupnya |
| 2. HCl 0,1 N | 10 ml |
| 3. Serum anti A dan anti B | 1 set |
| 4. Larutan Hayem | 5 ml |
| 5. Larutan Turk | 5 ml |
| 6. Larutan Giemsha | 5 ml |
| 7. Aquades | 100 ml |
| 8. EDTA | 10 gr |
| 9. Alkohol 70% | 50 ml |
| 10. Metanol | 10 ml |



IV. CARA KERJA

A. Menghitung jumlah darah

Menghitung jumlah leucosit (Dalam pengenceran 10 X)

1. Darah yang keluar dari ujung jari diisap dengan menggunakan mikropipet sampai angka 1,0 kemudian ujungnya dibersihkan dengan kertas isap.
2. Isaplah Larutan Turk yang telah dituangkan terlebih dahulu dalam tabung reaksi sampai angka 11.
3. Ambillah pipa karet (yang dipakai untuk menghisap) dari pipet. Kemudian pipet dipegang pada kedua ujungnya, dengan ibu jari dan jari telunjuk dan kocoklah selama 2 menit.
4. Buanglah beberapa tetes (1-2 tetes), baru tetes-tetes berikutnya dipakai untuk menghitung.

5. Kemudian ujung pipet ditempelkan pada tepi gelas penutup, sehingga cairan dalam pipet dapat masuk dengan sendirinya ke dalam dengan daya kapilaritasnya.
6. Lihatlah di bawah mikroskop, mula-mula dengan perbesaran lemah kemudian dengan perbesaran kuat.
7. Hitunglah semua leucosit yang terdapat bujur-bujur sangkar pojok. Jadi jumlah bujur sangkar yang dihitung adalah $4 \times 16 = 64$ bujur sangkar dengan sisi masing-masing $\frac{1}{4}$ mm.

Perhitungan untuk leukosit adalah sebagai berikut:

Jumlah bujur sangkar yang dihitung = 64, dan volume masing-masing $\frac{1}{160}$ mm³

- Darah diencerkan 10×
- Jumlah yang dihitung = L

$$\text{Jumlah leucosit per mm}^3 = L/64 \times 160 \times 10 = 25 L$$

Menghitung jumlah eritrosit (Dalam Pengenceran 200X)

1. Darah yang keluar dari ujung jari diisap dengan menggunakan mikropipet sampai angka 0,5 kemudian ujungnya dibersihkan dengan kertas isap.
2. Isaplah Larutan Hayem yang telah dituangkan terlebih dahulu dalam tabung reaksi sampai angka 101.
3. Ambillah pipa karet (yang dipakai untuk menghisap) dari pipet. Kemudian pipet dipegang pada kedua ujungnya, dengan ibu jari dan jari telunjuk dan kocoklah selama 2 menit.
4. Buanglah beberapa tetes (1-2 tetes), baru tetes-tetes berikutnya dipakai untuk menghitung (mengapa harus dibuang?).
5. Kemudian ujung pipet ditempelkan pada tepi gelas penutup, sehingga cairan dalam pipet dapat masuk dengan sendirinya ke dalam dengan daya kapilaritasnya.
6. Lihatlah di bawah mikroskop, mula-mula dengan perbesaran lemah kemudian dengan perbesaran kuat.

Untuk Semua erithrosit yang dihitung adalah yang terdapat di dalam bujur-bujur sangkar kecil dengan sisi $\frac{1}{20}$ mm, atau dengan volume masing-masing $\frac{1}{4000}$ mm³

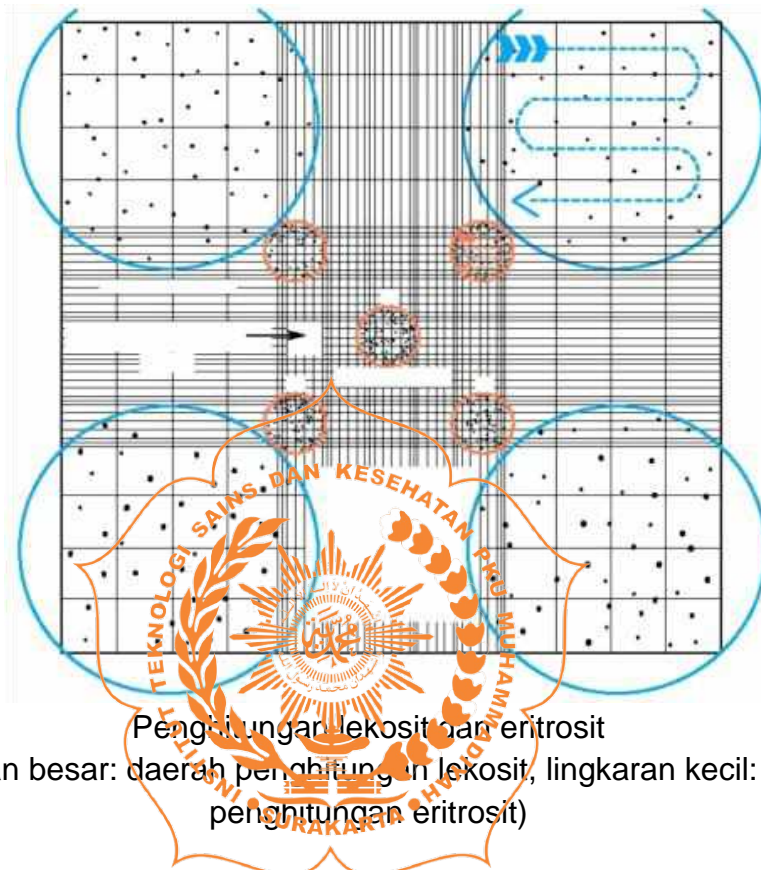
Di sini dipergunakan 80 bujur sangkar kecil ($5 \times 16 = 80$ bujur sangkar dengan sisi masing-masing $\frac{1}{20}$ mm), sehingga perhitungannya sebagai berikut:

- Volume bujur sangkar kecil = $\frac{1}{4000}$ mm³
- Pengenceran darah 200 X
- Jumlah erythrosit terhitung = E
- Jumlah bujur sangkar = 80

$$\text{Jumlah erithrosit per mm}^3 = e/80 \times 4000 \times 200 = 10000 e$$

Catatan

1. Leucosit/eritrosit yang terletak pada garis batas kiri dan atas dari suatu bujur sangkar masih ikut dihitung, sedangkan yang terletak pada garis kanan dan bawah tidak ikut dihitung.
2. Diusahakan untuk menghitung sel darah dengan memakai alat penghitung darah (*Blood counter*).

Contoh kolom bilik hitung**B. Golongan Darah**

1. Menyiapkan objek glass dan tandailah menggunakan kertas label untuk serum anti A dan anti B
2. Meremas-remas dan membersihkan bagian ujung jari yang akan ditusuk dengan kapas yang dibasahi alkohol 70%.
3. Menusuk ujung jari dengan alat yang sudah disediakan kemudian meneteskan satu tetes darah pada masing-masing objek glass.
4. Masing-masing tetes darah ditambah 2 tetes serum. yang satu dengan serum anti A dan yang satunya dengan serum anti B.
5. Mencampur tetesan darah dengan serum tadi secara merata hingga membentuk gambaran oval.
6. Mengamati kemudian tentukan golongan darahnya.
7. Membuat diskusi dalam lembar kerja.

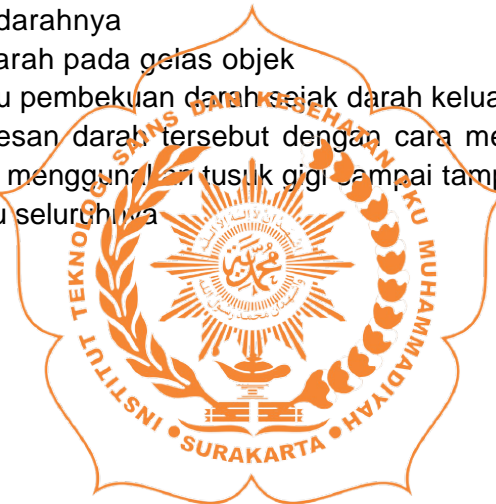
C. Menghitung kadar Hb

1. Tabung pengencer/pengukur haemometer di isi dengan HCL 0.1 N sampai angka 2.

2. Isaplah darah kapiler dengan pipet Hb sampai angka 20.
3. Hapus darah yang melekat pada ujung pipet.
4. Sebelum darah menjendal (menggumpal), segera masukkan ke dalam tabung pengencer atau pengukur hemometer dengan cara ujung pipet dimasukkan sedikit ke dalam larutan HCl 0,1N.
5. Isaplah HCl di dalam tabung ke dalam pipet, kemudian keluarkan lagi, sampai 3 X (apakah maksudnya ?)
6. Kemudian didiamkan selama 1–2 menit.
7. Encerkan dengan aquadest setetes demi setetes dan aduklah dengan menggunakan batang pengaduk, sampai warnanya sesuai dengan warna standart
8. Kadar Hb = angka pada tabung pengencer hemometer yang terletak sesuai dengan tinggi permukaan larutan darah tersebut.

D. Pembekuan Darah

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Mengusap ujung jari dengan kapas yang dibasahi alkohol 70%, kemudian menusuk ujung jari menggunakan lancing device yang telah diisi jarum frangle hingga keluar darahnya
3. Meneteskan darah pada gelas objek
4. Mencatat waktu pembekuan darah sejak darah keluar.
5. Mengamati tetesan darah tersebut dengan cara mengorek-korek darah secara berulang-ulang menggunakan tusuk gigi sampai tampak adanya benang fibrin.
6. Mencatat waktu seluruhnya



LATIHAN IV

SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

I. TUJUAN

1. Mengamati dan mempelajari secara global system reproduksi.
2. Mempelajari lokasi serta hubungan dengan fungsi dari alat-alat reproduksi.
3. Mempelajari spermatogenesis dan oogenesis.
4. Mempelajari morfologi, pH, jumlah dan gerak sperma.

II. TEORI

Alat reproduksi adalah organ-organ yang berperan dalam serangkaian proses dengan tujuan untuk berkembang biak atau memperbanyak keturunan. Alat reproduksi wanita berbeda dengan alat reproduksi laki-laki. Bila dibandingkan dengan pria, organ reproduksi wanita lebih rumit karena terdiri dari dua cabang ovarium. Setiap bulan pada wanita normal, secara bergantian kedua ovarium tersebut akan memproduksi sel telur, dan jika sel telur tersebut tidak dibuahi maka akan terjadi menstruasi. Pada organ reproduksi wanita juga memiliki beberapa kelenjar yang mempunyai peran masing-masing.

Secara garis besar ada 2 kelompok dalam pembagian alat reproduksi wanita yaitu alat reproduksi (genitalia) luar (dapat dilihat karena di permukaan tubuh) dan Alat reproduksi (genitalia) dalam (yang tidak terlihat karena letaknya di rongga panggul).

1. Organ Reproduksi Feminina

a. *Organ Genitalia Feminina Externa*

- 1) **Mons veneris/tundun**;
Merupakan suatu bangunan yang terdiri atas kulit yang di bawahnya terdapat jaringan lemak menutupi tulang kemaluan simphisis. Bagian yang sedikit menonjol dan bagian yang menutupi tulang kemaluan (simfisis pubis) adalah mons veneris. Jaringan lemak dengan sedikit jaringan ikat adalah penyusun bagian ini. Sering dikenal dengan nama gunung venus dari nama lain Mons Veneris. Bagian mons veneris akan ditutupi oleh rambut kemaluan dan membentuk pola seperti segitiga terbalik disaat sudah dewasa. Fungsi Mons veneris adalah sebagai pelindung terhadap benturan-benturan dari luar dan dapat menghindari infeksi dari luar
- 2) **Commissura labiorum anterior**; berada paling ujung dari organ genitalia luar wanita.
- 3) **Commissura labiorum posterior**; berada pada pangkal dari organ genitalia luar wanita.
- 4) **Labium mayus/mayor** (bibir besar) panjang kira-kira 7,5 cm; merupakan 2 lipatan tebal yang membentuk sisi vulva, terdiri atas kulit dan lemak.
- 5) **Frenulum labiorum**; lipatan pada pangkal bibir besar.
- 6) **Labium minus/minor** (bibir kecil) merupakan 2 lipatan kecil dari kulit diantara bagian atas labium mayus pudendi.
- 7) **Clitoris/klentit** merupakan homolog dengan penis pada laki-laki, tetapi tidak dilewati uretra dan ukurannya jauh lebih kecil daripada penis. Memiliki jaringan erektil (tegang) juga seperti penis. Terdiri dari **glands clitoridis**,

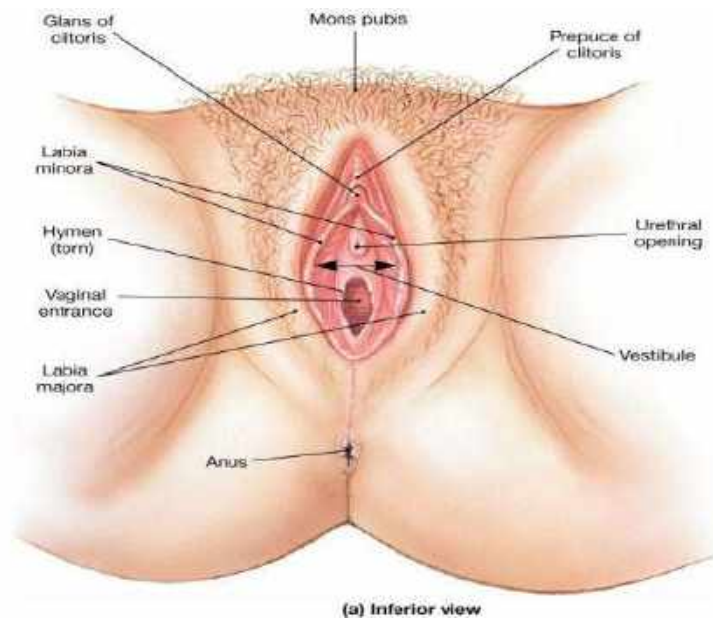
preputium clitoridis (daging pembungkus clitoris) dan **frenulum clitoridis** (lipatan kulit pada clitoris).

- 8) **Ostium urethrae externum**; lubang keluarnya saluran kencing.
- 9) **Ostium vaginae**; merupakan lubang vagina atau disebut juga sebagai liang senggama.
- 10) **Himen**/selaput dara; merupakan lapisan tipis yang menutupi sebagian besar dari ostium vaginae. **Glandula vestibularis mayor** (bartholini) berupa lendir yang keluar melewati saluran antara himen dan labium minus pudendi. Kelenjar ini terletak tepat di belakang labium mayus pudendi di setiap sisi.
- 11) **Perineum**; bagian terendah tubuh manusia, berada di antara anus dan vagina.

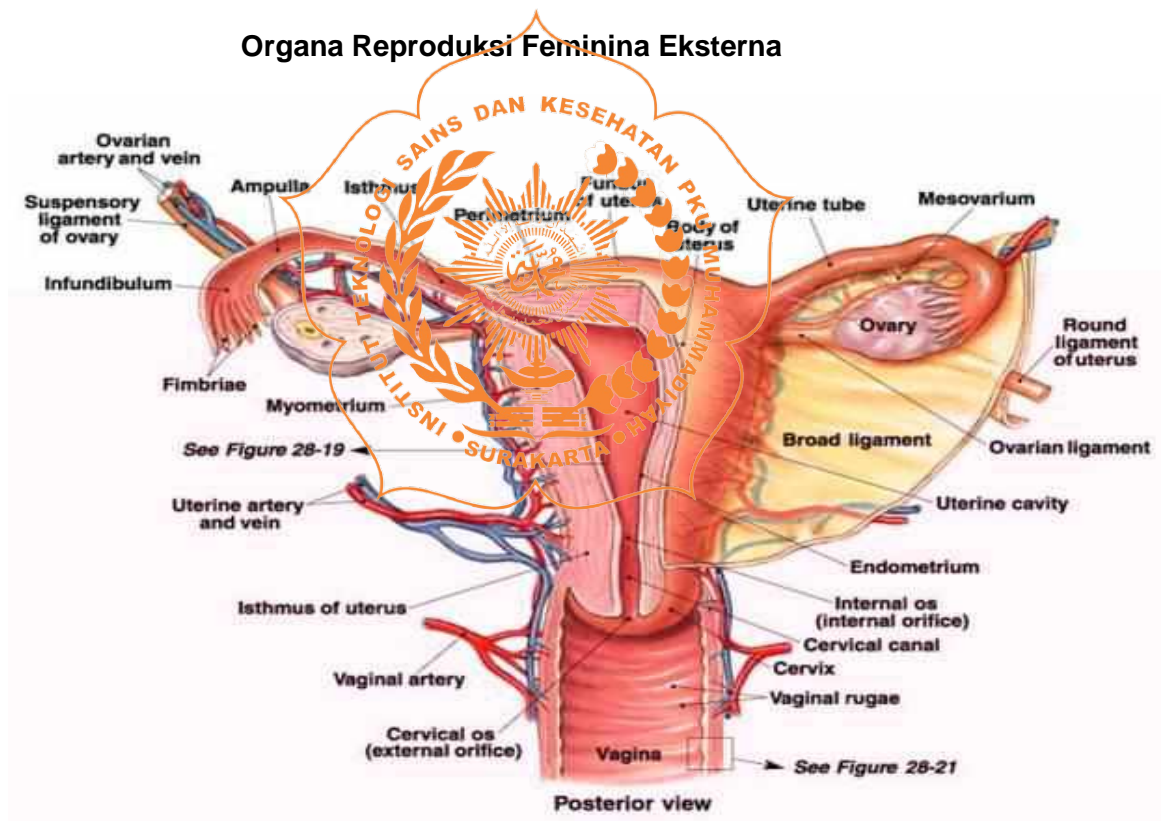
b. Organa Genitalia Feminina Interna

- 1) **Vagina**; panjangnya dari vestibula sampai uterus 7,5 cm, merupakan penghubung antara ostium vaginae dengan uterus. Berupa tabung berotot yang dilapisi membran dari jenis epitelium berupa lipatan yang dinamakan **Rugae**.
- 2) **Uterus**/rahim; merupakan organ berotot berbentuk buah pir, terletak di dalam pelvis antara rectum dan vesica urinaria, panjang uterus 5-8 cm, lebar 5 cm, berat 30-60 gram. Terdiri dari:
 - a) **Fundus uteri**/dasar rahim; terletak antara kedua pangkal saluran telur
 - b) **Corpus uteri**/badan rahim; tempat janin berkembang
 - c) **Cervix uteri**/leher rahim
- 3) **Tuba fallophi/Tuba uterinae**; panjang \pm 10 cm di ujung dekat uterus menyempit semakin jauh dari leher semakin membesar dan membentuk **Ampula tuba uterinae** kemudian membelek ke bawah dan berakhir menjadi **Fimbriae tuba uterinae** yang berfungsi untuk menangkap ovum dengan lubangnya yang disebut **Infundibulum tuba uterinae**.
- 4) **Ovarium**; bentuk seperti buah kenari terletak di kanan dan kiri uterus, terikat di sebelah belakang oleh **Ligamen ovarii proprium** dan **Ligamentum latum uteri** yang melebar ke lateral pada sisi uterus sampai ke dinding pelvis. Selain itu juga digantung oleh helaian jaringan ikat/**Mesovarium** ke dinding tubuh di punggung. Tiap satu bulan melepas ovum kurang lebih pada hari ke-14 setelah menstruasi. Terdapat **Folikel ovarii** yaitu kantung kecil yang mengandung sel telur yang mengalami pematangan dan diselaputi oleh sel-sel folikel.

GAMBAR:



Organa Reproduksi Feminina Eksterna



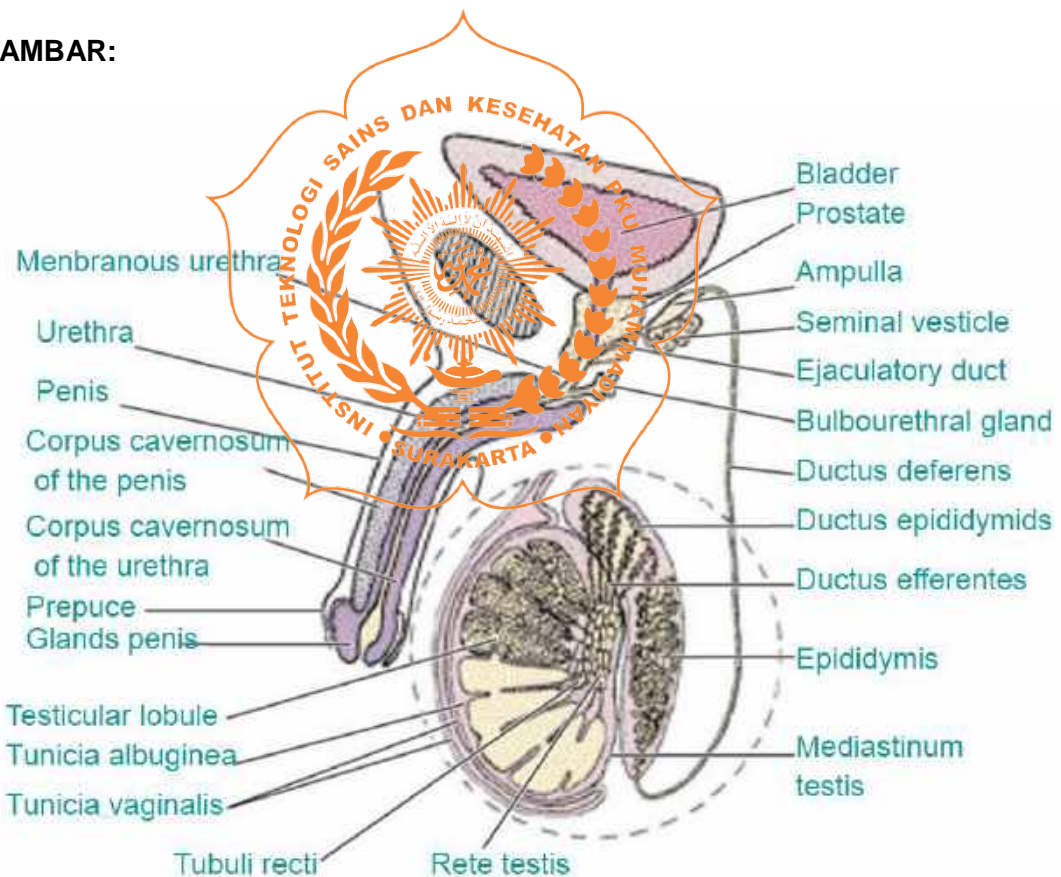
Organa Reproduksi Feminina Interna

2. Organa Genitalia Masculina

a. Kelenjar Testis

1. **Testis**: tempat spermatozoa dan hormone laki-laki dibentuk.
2. **Vesica seminalis**: panjang 5-10 cm, menghasilkan cairan yang disebut semen, untuk melindungi sperma.

3. **Kelenjar prostate:** besarnya sebesar buah kenari letak di bawah vesica urinaria.
- b. *Duktus Duktuli*
1. **Epididymis:** saluran halus \pm 6 cm, terletak di sepanjang atas tepi dan belakang dari testis.
 2. **Ductus deferens/vas deferens:** kelanjutan dari epididimis panjang 30-40 cm.
 3. **Ductus ejaculatorius:** merupakan saluran keluarnya sperma dan lanjut sebagai uretra.
 4. **Uretra:** saluran kemih pada pria sekaligus saluran ejaculatorius
- c. *Bangunan Penyokong/Penyambung*
1. **Scrotum/kantung buah pelir:** kantung yang menggantung di dasar pelvis dimana sepasang testis tersimpan
 2. **Penis:** letak menggantung di depan scrotum, penis terbagi atas
 - a) **Glans penis** yang dibungkus oleh daging yang dinamakan **Preputium**
 - b) **Corpus penis**
 - c) **Radix penis**

GAMBAR:**Organa Genitalia Masculina**

Sistem reproduksi adalah sistem yang mengatur pewarisan sifat keturunan pada Generasi berikutnya, tujuannya adalah untuk memepertahankan kahadiran spesies tertentu di alam agar tidak punah. Di dalam system reproduksi terdapat siklus reproduksi yang merupakan rangkaian kajadian biologi kelamin yang berlangsung secara sambung.

Organ reproduksi baik pada laki-laki maupun perempuan semenjak lahir sudah dapat ditentukan. Genetalia pada wanita terpisah dari uretra yang mempunyai saluran tersendiri, sedangkan pada laki-laki tidak terpisah dengan saluran uretra.

Proses menghasilkan gamet matang yang mampu untuk pembuahan disebut gametogenesis. Gametogenesis terbagi menjadi 2 macam:

1. Oogenesis : Proses pembentukan ovum.
2. Spermatogenesis : Proses pembentukan spermatozoa

A. SPERMATOGENESIS

Spermatogenesis merupakan proses pembentukan dan pemasakan spermatozoa. Pada tubulus seminiferus testis terdapat sel-sel induk spermatozoa atau spermatogonium, sel Sertoli (berfungsi memberi makan spermatozoa), sel Leydig yang terdapat di antara tubulus seminiferus (berfungsi menghasilkan testosteron). Proses pembentukan spermatozoa dipengaruhi oleh kerja beberapa hormon. Kelenjar hipofisis menghasilkan hormon perangsang folikel (*Folicle Stimulating Hormone / FSH*) dan hormon lutein (*Luteinizing Hormone / LH*).

LH merangsang sel Leydig untuk menghasilkan hormon testosteron. Pada masa pubertas, androgen/testosteron memacu tumbuhnya sifat kelamin sekunder. FSH merangsang sel Sertoli untuk menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang akan memacu spermatogonium untuk memulai proses spermatogenesis. Proses pemasakan spermatis menjadi spermatozoa disebut *spermiogenesis*. Spermiogenesis terjadi di dalam epididimis dan membutuhkan waktu selama 2 hari.

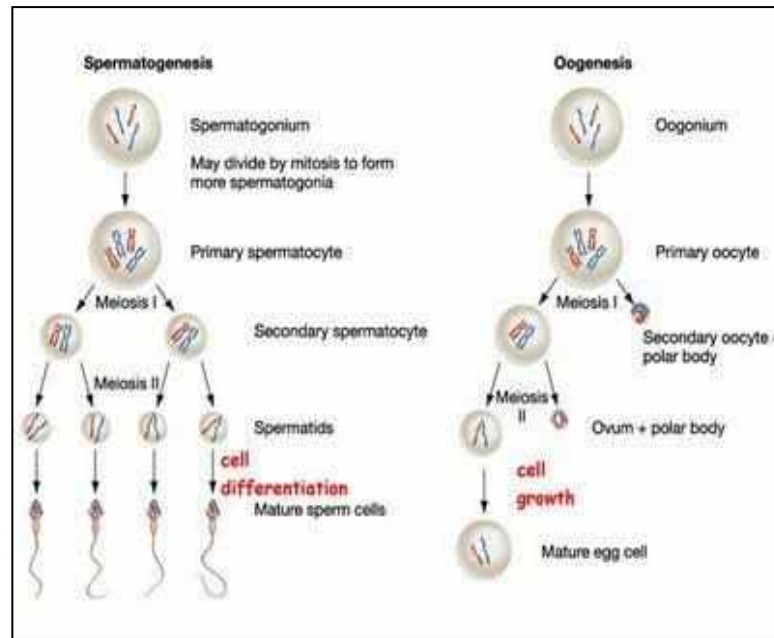
Spermatogenesis berlangsung selama 74 hari sampai terbentuknya sperma yang fungsional. Sperma ini dapat dihasilkan sepanjang usia. Sehingga tidak ada batasan waktu, kecuali bila terjadi suatu kelainan yang menghambat penghasilan sperma pada pria.

B. OOGENESIS

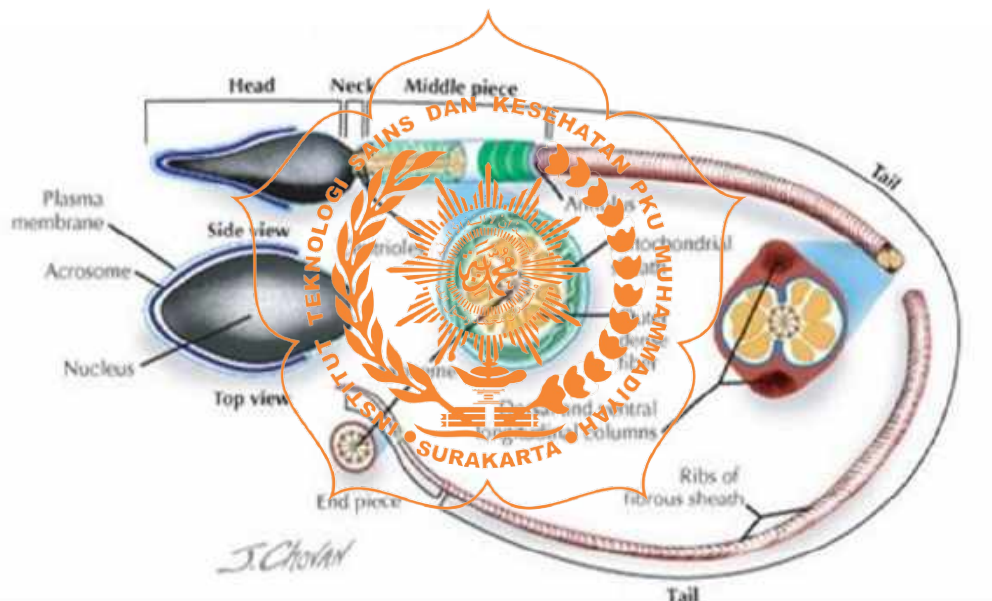
Oogenesis merupakan proses pembentukan dan perkembangan sel ovum. Berbeda dengan laki-laki, wanita hanya mengeluarkan satu sel telur saja selama waktu tertentu (siklus).

Oogenesis terjadi di ovarium. Proses oogenesis dipengaruhi oleh beberapa hormon yaitu:

1. *Hormon FSH* berfungsi untuk merangsang pertumbuhan sel-sel folikel sekitar sel ovum dan merangsang folicle menghasilkan estrogen.
2. *Hormon Estrogen* berfungsi merangsang sekresi hormone LH dan menghentikan LH.
3. *Hormon LH* yang berfungsi merangsang terjadinya ovulasi (proses pematangan sel ovum) dan merangsang keluarnya progesteron.
4. *Hormon Progesteron* berfungsi untuk menghambat sekresi FSH dan LH, menyebabkan endometrium menebal membentuk pembuluh darah, dan menguatkan endometrium.



SPERMA



1. Morfologi Sperma

Spermatozoa dihasilkan didalam tubulus seminiferus testis. Spermatozoa yang telah matang (mature) akan melepaskan diri dan bebas berada dalam saluran pengumpulan spermatozoa. Sperma merupakan sel yang kecil, kompak, dan sangat khas. Berdasarkan morfologinya sperma di bagi menjadi:

- Kepala**, yang membawa materi hereditas. Bentuk oval memanjang berisi materi inti yang bersenyawa dengan protein. Bagian anterior dilengkapi akrosome yang mengandung *enzim hyaluronidase* yang dapat menembus ovum.
- Leher**; yang mengandung organel penghasil energi yaitu mitokondrion, dan bagian leher ini sering disebut sebagai "gudang mesiu" karena banyak mengandung energi.
- Ekor**; yang mengandung sarana penggerak.

Bahan :

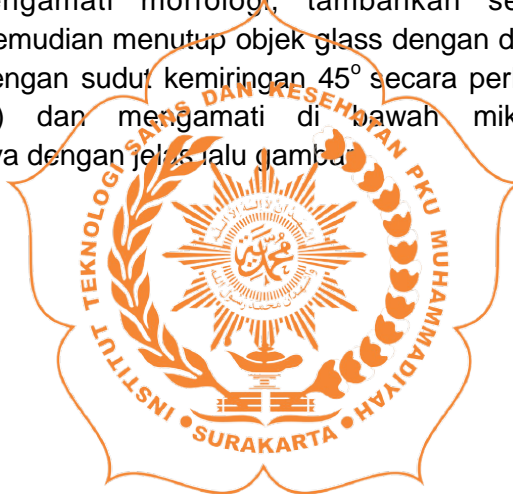
- | | |
|--------------------|----------|
| 1. Sperma Manusia | 1 tetes |
| 2. Garam fisiologi | 5 ml |
| 3. pH Universal | 1 lembar |

IV. CARA KERJA**Tugas Anatomi Reproduksi**

1. Gambarlah sesuai dengan media yang anda hadapi.
2. Beri keterangan masing-masing bagian dengan lengkap dan benar.

Pengamatan Sperma

1. Mengambil sperma 1 tetes menggunakan pipet dan menteskannya pada obyek glass
2. Mengukur pH sperma dengan cara meletakkan pH universal pada objek glass yang ada semennya.
3. Untuk mengamati morfologi, tambahkan sedikit (1-2 tetes) garam fisiologis kemudian menutup objek glass dengan deck glass (dimulai dari salah satu sisi dengan sudut kemiringan 45° secara perlahan, jangan sampai timbul gelembung) dan mengamati di bawah mikroskop sehingga tampak morfologinya dengan jelas lalu gambar.



LATIHAN V

SISTEM EKSRESI

I. TUJUAN

1. Mempelajari lokasi serta hubungan dengan fungsi dari organ-organ ekskresi
2. Mengetahui indikator urin sehat melalui warna, bau, kejernihan, dan pH urin
3. Mengetahui kadar glukosa dalam urin secara kualitatif
4. Mengetahui kadar protein dalam urin
5. Mengetahui kadar urea dalam urin
6. Mengetahui kadar Cl dalam urin

II. TEORI

1. Anatomi Sistem Ekskresi

Sistem urinaria adalah Suatu system dimana terjadinya proses penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat-zat yang tidak dipergunakan lagi oleh tubuh dan menyerap zat-zat yang masih dipergunakan oleh tubuh. Zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh akan larut dalam air dan dikeluarkan dari tubuh berupa urine (air kemih).

Saluran Urinaria meliputi:

a. Ren/Ginjal

Panjang kurang lebih 6-7,5cm tebal 1,5-2,5cm pada orang dewasa berat ± 140 g. Terletak di bagian belakang dari kavum abdominalis berada pada ketinggian vertebrae thoracalis ke-2 sampai vertebrae lumbalis ke-3, ren kanan sedikit lebih rendah (hati menduduki ruang banyak disebelah kanan) lebih pendek dan tebal dari ren kiri. Ren terdiri atas :

- 1) Korteks (luar)
- 2) Medula (dalam)

Fungsi ren :

- 1) Memegang peranan penting dalam pengeluaran zat-zat toksik.
- 2) Mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh
- 3) Mempertahankan suasana keseimbangan cairan
- 4) Mempertahankan keseimbangan garam-garam dan zat-zat lain dalam tubuh
- 5) Mengeluarkan sisa metabolisme hasil dari protein ureum, kretin, dan amoniak

b. Ureter

Merupakan sebuah saluran berbentuk pipa yang berfungsi mengeluarkan urine dari ginjal ke vesika urinaria. Panjangnya kurang lebih 25-30 cm dengan diameter $\pm 0,5$ cm.

c. Vesica urinaria/kandung kemih

Merupakan suatu kantung yang terbentuk dari otot yang dapat mengembang atau mengempis sesuai kebutuhan. Vesica urinaria sebagai penampung urine, bentuk seperti buah pir, terletak dalam panggul besar

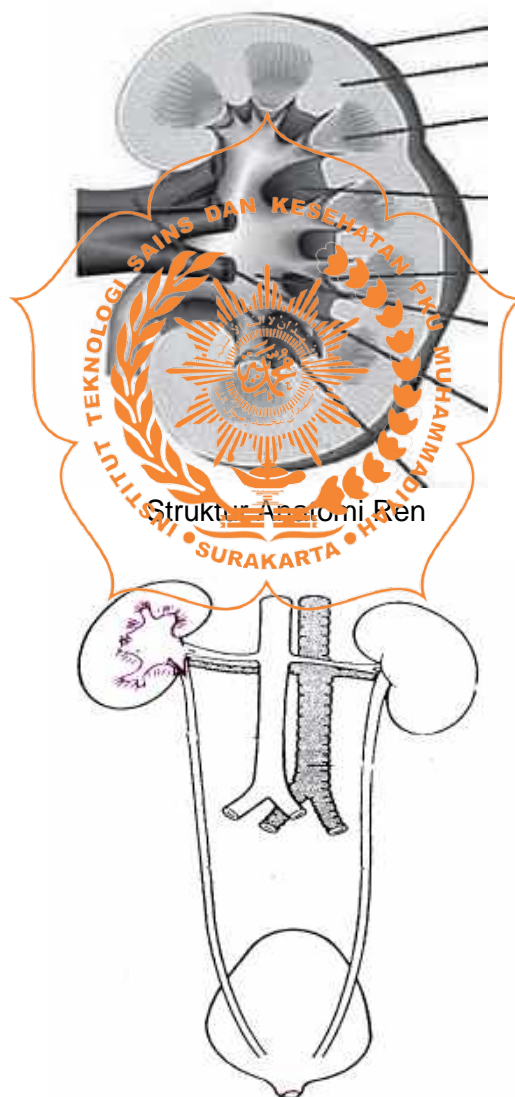
dibelakang symphysis pubis. Pada wanita diantara symphysis pubis, uterus dan vagina.

d. *Uretra*

Merupakan saluran sempit yang berpangkal pada veica urinaria yang berfungsi sebagai jalan keluarnya urine. Pada laki-laki : Berjalan berkelok-kelok melalui tengah protat, kemudian menembus lapisan fibrosa dan menembus tulang pubis kebagian penis, panjang ± 20 cm, lapisan uretra laki-laki t.d lapisan mukosa (lapisan dalam) dan lapisan sub mukosa.

Pada wanita letak dibelakang simphysis pubis berjalan miring sedikit kearah atas, panjang $\pm 3-4$ cm lapisan uretra wanita t.d tunika muscularis (sebelah luar), Lap spongeosa, lapisan mukosa.

GAMBAR:



Sistem Urinaria

2. Fisiologi Urinaria

a. Warna Urin

Warna urin kadang-kadang dapat memberi makna secara klinis. Pada umumnya warna urin ditentukan oleh besarnya diuresis. Warna normal urin berkisar antara kuning muda dan kuning tua. Warna ini disebabkan oleh beberapa macam zat terutama urokrom dan urobilin. Pada beberapa keadaan, warna urin mungkin baru berubah setelah dibiarkan.

b. Bau Urin

Bau urin normal sebagian disebabkan oleh asam-asam organik yang mudah menguap. Dalam hal ini harus dibedakan antara bau yang semula ada dengan yang terjadi dalam urin yang dibiarkan tanpa pengawet (bau amoniak). Biasanya hanya bau yang ada dari semula yang bermakna untuk pemeriksaan. Bau yang tidak normal dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi, obat-obatan, penyakit, dan lain-lain.

c. Kejernihan Urin

Kejernihan urin kadang-kadang dapat memberi makna secara klinis. Urin normal terlihat jernih, walaupun tidak semua kekeruhan menyatakan adanya keadaan abnormal. Urin normal akan menjadi keruh jika dibiarkan atau didinginkan. Kekeruhan ringan itu disebut nubecula dan terjadi akibat adanya lendir, sel-sel epitel dan leukosit yang lambat laun mengendap.

d. pH Urin

Penetapan reaksi atau pH tidak banyak berarti dalam pemeriksaan penyaring, tetapi pada gangguan keseimbangan asam basa penetapan tersebut dapat memberi kesan tentang keadaan dalam tubuh. Pemeriksaan pH urin segar dapat memberi petunjuk ke arah etiologi infeksi saluran kemih. Contoh, infeksi yang disebabkan oleh *E. coli* biasanya menghasilkan urin asam, sedangkan infeksi yang disebabkan oleh *Proteus* yang merombak ureum menjadi amoniak, akan menyebabkan urin menjadi basa. Derajat keasaman urin segar adalah 4,6-7,8.

e. Kadar glukosa urin

Dengan menggunakan glukosa sebagai zat pereduksi, adanya glukosa dalam urin dapat ditentukan. Pada tes ini pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan reagent tertentu yang mengandung suatu zat yang berubah sifat dan warnanya jika direduksi oleh glukosa. Jenis reagent yang mengandung garam cupri adalah jenis yang paling banyak untuk menyatakan adanya reduksi. Diantara jenis reagent yang mengandung garam cupri, reagent benedict adalah jenis terbaik. Hasil pemeriksaan reduksi disebut cara kualitatif, dilakukan dengan cara:

NILAI	SIMBOL	DESKRIPSI
Negatif	-	Warna tetap biru jernih atau sedikit kehijauan dan agak keruh
Positif +	1+	Hijau kekuning-kuningan dan keruh; kadar glukosa antara 0.5-1%

Positif ++	2+	Kuning keruh; kadar glukosa antara 1-1.5%
Positif +++	3+	Jingga atau warna kuning keruh; kadar glukosa antara 1.5-3.5%
Positif ++++	4+	Merah keruh, kadar glukosa lebih dari 3.5%

f. **Kadar protein urin**

Penetapan kadar protein dalam urin biasanya dinyatakan berdasarkan timbulnya kekeruhan pada urin. Padat atau kasarnya kekeruhan itu menjadi satu ukuran untuk jumlah protein yang ada, sehingga menggunakan urin yang jernih menjadi syarat yang penting.

Salah satu uji protein urin yang cukup peka adalah dengan melalui pemanasan urin dengan asam asetat. Pemberian asam asetat dilakukan untuk mencapai atau mendekati titik isoelektrik protein, sedangkan pemanasan bertujuan untuk denaturasi. Asam asetat yang dipakai tidak penting konsentrasinya, konsentrasi antara 3 – 6 % boleh dipakai. Urin encer yang mempunyai berat jenis rendah tidak baik digunakan untuk percobaan ini. Hasil terbaik pada percobaan ini diperoleh dengan penggunaan urin asam.

Untuk menguji adanya kekeruhan, periksalah tabung dengan cahaya berpantul dan dengan latar belakang yang berwarna hitam. Cara penilaian uji protein urin dengan asam asetat adalah sebagai berikut:

NILAI	SIMBOL	DESKRIPSI
Negatif	-	Tidak ada kekeruhan sedikitpun
Positif +	1+	Kekeruhan ringan tanpa butir-butir, menandakan kadar protein 0.01-0.05%
Positif ++	2+	Kekeruhan mudah terlihat dan tampak butir-butir dalam kekeruhan tersebut; kadar protein kira-kira 0.05-0.2%
Positif +++	3+	Jelas keruh dengan kepingan-kepingan, kadar protein kira-kira 0.2-0.5%
Positif ++++	4+	Sangat keruh dengan kepingan-kepingan besar atau bergumpal-gumpal, atau memadat. Kadar protein kira-kira lebih dari 0.5%

g. **Kadar urea urin**

Hampir seluruh ureum dibentuk di dalam hati, dari metabolisme protein (asam amino). Urea berdifusi bebas masuk ke dalam cairan intra sel dan ekstrasel. Zat ini dipekatkan dalam urin untuk diekskresikan. Pada keseimbangan nitrogen yang stabil, sekitar 25 gram urea diekskresikan setiap hari. Kadar dalam darah mencerminkan keseimbangan antara produksi dan ekskresi urea.

Ureum berasal dari penguraian protein, terutama yang berasal dari makanan. Pada orang sehat yang makanannya banyak mengandung protein, ureum biasanya berada di atas rentang normal. Kadar rendah biasanya tidak dianggap abnormal karena mencerminkan rendahnya protein dalam makanan atau ekspansi volume plasma. Namun, bila kadarnya sangat rendah bisa mengindikasikan penyakit hati berat. Kadar urea bertambah dengan bertambahnya usia, juga walaupun tanpa penyakit ginjal.

h. Kadar Cl urin

Beberapa khlor yang terdapat dalam pada urin sebagian besar berasal dari makanan yang dimakan ternak. Semakin besar kandungan khlor dalam bahan pakan maka kadar khlor yang kadar khlor dalam urin juga akan meningkat. Perbedaan kandungan Cl dalam urin dapat disebabkan karena perbedaan ginjal, misalnya perubahan jumlah yang difiltrasi dan reabsorpsi dalam tubulus, kadar aldosteron dalam darah dan hormon-hormon adrenokorteksialin dan hormon neuratik.

III. ALAT DAN BAHAN

Alat:

1. Torso ginjal
2. Tabung reaksi
3. Gelas ukur 50 ml
4. Beaker glass
5. Penangas
6. Kertas lakmus
7. Lampu bunsen, kaki 3
8. Pipet pendek
9. Pipet panjang
10. Penjepit tabung reaksi



Bahan:

1. Urine manusia
2. Larutan Bannedict
3. Larutan Asam Nitrat
4. Larutan Jenuh Asam Oxalat
5. Air

IV. CARA KERJA

Anatomi Sistem Ekskresi

1. Gambarlah sesuai dengan media yang anda hadapi.
2. Beri keterangan masing-masing bagian dengan lengkap dan benar.

Fisiologi Sistem Ekskresi

a. Warna Urin

- 1) Tuang urin segar ke dalam tabung reaksi hingga terisi $\frac{3}{4}$ bagian tabung, kemudian tabung dimiringkan.

- 2) Berikan penyinaran terhadap tabung tersebut.
- 3) Tentukan warna urin dengan pernyataan : tidak berwarna, kuning muda, kuning tua, kuning bercampur merah, merah bercampur kuning.
- 4) Catat hasil pemeriksaan.

b. Bau Urin

- 1) Masukkan urin segar ke dalam wadah dan identifikasi bau yang keluar dari urin.
- 2) Catat hasil pemeriksaan.

c. Kejernihan Urin

- 1) Tuang urin segar ke dalam tabung reaksi hingga terisi $\frac{1}{4}$ bagian tabung. Kemudian tabung dimiringkan.
- 2) Berikan penyinaran terhadap tabung tersebut.
- 3) Tentukan kejernihan urin dengan pernyataan : jernih, agak jernih, keruh, dan sangat keruh
- 4) Catat hasil pemeriksaan

d. Derajat Keasaman Urin

- 1) Basahi sepotong kertas lakmus dengan urin segar, tunggu hingga beberapa menit.
- 2) Perhatikan perubahan warna yang terjadi.
- 3) Catat hasil pengukuran

e. Uji kadar Glukosa Urin secara Kualitatif

- 1) Masukkan urine segar ke dalam tabung reaksi hingga mengisi $\frac{1}{3}$ tabung
- 2) Masukkan masing-masing 2,5 ml larutan benedict dalam tabung reaksi, lalu dididihkan selama $\frac{1}{3}$ menit dalam air mendidih pada beker glass
- 3) Setelah mendidih, tambahkan masing-masing 4 tetes urine ke dalam tabung reaksi, dididihkan kembali 1-2 menit lalu didinginkan.
- 4) Amati perubahan apa yang terjadi?
- 5) Bila larutan menjadi berwarna :
KUNING : berarti urine mengandung 1% glukosa.
ORANGE: berarti urine mengandung 1,5% glukosa.
MERAH : berarti urine mengandung 2% - 5% glukosa.
HIJAU : berarti urine mengandung > 5% glukosa.

f. Uji Protein Urin Dengan Asam Asetat

- 1) Masukkan urin segar ke dalam tabung reaksi hingga mengisi $\frac{2}{3}$ tabung.
- 2) Jepit tabung pada bagian bawah, miringkan tabung sekitar 45° sehingga bagian atas tabung dapat dipanasi di atas nyala api sampai mendidih selama 30 detik.
- 3) Berikan penyinaran pada tabung sehingga sinar memantul dari bagian berlatar karton berwarna hitam.
- 4) Perhatikan terjadinya kekeruhan di lapisan atas urin tersebut. Bandingkan kejernihannya dengan urin yang tidak dipanasi pada bagian bawah tabung. Jika terjadi kekeruhan mungkin disebabkan oleh protein, tetapi mungkin juga karena kalsium fosfat atau kalsium karbonat.

- 5) Untuk menentukan apakah kekeruhan yang terjadi akibat **kalsium fosfat** maka bila ke dalam urin yang masih panas tersebut diteteskan 3-5 tetes larutan asam asetat 3-6% maka **kekeruhan akan hilang**. Jika kekeruhan ini akibat **kalsium karbonat**, dengan penetasan asam asetat kekeruhan juga akan hilang, tetapi dengan disertai **pembentukan gas**. Jika **kekeruhan tetap** ada atau menjadi bertambah keruh, berarti **uji protein tersebut positif**.
- 6) Panaskanlah sekali lagi bagian atas tabung tersebut sampai mendidih dan kemudian berika penilaian terhadap pemeriksaan protein urin tersebut.
- 7) Catat hasil pengamatan.

g. Kadar urea urin

- 1) Teteskan urine pada objek glass.
- 2) Letakkan objek glass di bawah sinar matahari, biarkan sampai menguap.
- 3) Jika sudah kering teteskan larutan jenuh asam oxalat.
- 4) Amati perubahan apa yang terjadi dan beri penjelasan

h. Kadar Cl urin

- 1) Masukkan 5 ml urin dalam tabung reaksi
- 2) Tambahkan 5 tetes larutan AgNO₃ 10% ke dalam urin
- 3) Amati perubahan yang terjadi



LATIHAN VI

BUTA WARNA DAN PANJANG JARI TELUNJUK

I. TUJUAN

1. Untuk mengetahui apakah seseorang buta warna ataukah tidak
2. Untuk mengetahui silsilah penyakit buta warna.
3. Mahasiswa mampu menganalisa panjang jari telunjuk terhadap jari manis

II. TEORI

A. Gen Resesif Terangkai Kromosom –X

Gen yang bertempat pada kromosom seks disebut **gen terpaut seks**. Sifat gen yang terpaut dalam seks sifatnya bergabung dengan jenis kelamin tertentu dan diwariskan bersama kromosom seks. Umumnya gen terpaut seks terdapat pada kromosom X. Peristiwa ini didominasi jenis kelamin perempuan, sehingga perempuan memiliki kromosom kelainan XX akan memiliki tiga genotip dan dua fenotip.

Contoh gen resesif terangkai kromosom X adalah **Buta warna merah hijau**. Buta warna merupakan penyakit keturunan yang terekspresikan pada pria, tetapi tidak pada wanita. Wanita secara genetik sebagai *carrier*. Istilah buta warna atau *colour blind* sebetulnya salah pengertian, karena seorang penderita "buta warna" tidak buta terhadap seluruh warna. Akan lebih tepat bila disebut gejala defisiensi daya melihat warna tertentu saja atau *colour vision deficiency*.

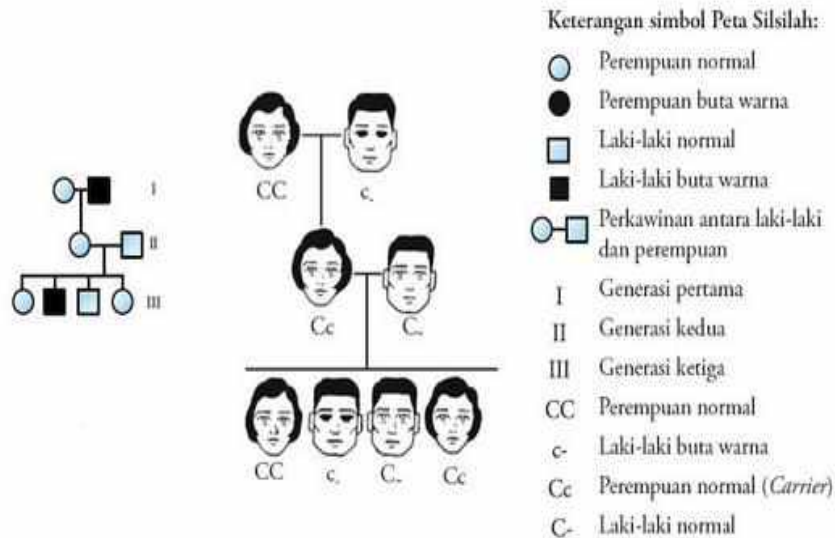
Penyebab terjadinya penyakit buta warna adalah reseptor warna dalam retina mata yang kurang berfungsi secara normal (*mal function*). Dalam retina mata, terdapat 3 jenis reseptor warna yaitu

1. Reseptor warna merah
2. Reseptor warna biru
3. Reseptor warna hijau

Penderita buta warna dapat dibedakan menjadi 4 macam, yaitu:

1. **Monochroma** : penderita yang hanya mampu melihat hitam dan putih, dalam hal ini kasusnya sangat jarang terjadi. Peluang terjadinya adalah 1/3 juta orang.
2. **Protan** : Penderita memiliki defisiensi warna merah, ada 2 jenis protan a. Protanopia, b. Protanomaly. Masing-masing hanya pada gradasi keparahan, dimana 1 lebih parah daripada 2.
3. **Deuteran** : Penderita memiliki defisiensi warna hijau, ada 2 jenis yaitu. a. Deuteranopia; b. Deuteranomaly.
4. **Tristan** : Penderita memiliki defisiensi warna biru, penderita tristan lebih sedikit daripada penderita protan dan deuteran.

Simbol untuk orang yang penglihatan warnanya normal ialah Cb, sedang alel resesifnya untuk orang buta warna cb (cb dari kata *colour blind*). Simbol tersebut biasanya sering ditulis c saja untuk orang buta warna dan C saja untuk orang normal. Perempuan normal memiliki genotip 2 macam, yaitu : CC dan Cc, yang pertama homozigot dominan yang kedua heterozigot atau pembawa (*carrier*). Laki-laki normal memiliki genotip 1 macam saja, yaitu : CY. Perempuan butawarna memiliki genotip 1 macam pula : cc (homozigot resesif). Laki-laki buta warna punya genotip 1 macam : cY (Hemizigot resesif). Untuk lebih jelasnya lihat gambar dibawah ini :



B. Ekspresi Gen yang dipengaruhi oleh seks (sex-influenced genes)

Ada beberapa contoh sifat keturunan yang ditentukan oleh gen autosomal yang ekspresinya dipengaruhi oleh seks. Sifat tersebut tampak pada kedua macam jenis kelamin, namun pada salah satu jenis kelamin ekspresinya lebih besar daripada jenis kelamin lainnya, misalnya panjang jari telunjuk.

Panjang jari telunjuk dipengaruhi oleh gen-gen yang dominannya bergantung dari jenis kelamin individu. Apabila kita meletakkan tangan kanan atau tangan kiri kita pada sehelai kertas yang terdapat seljuh garis mendatar sedemikian rupa sehingga ujung jari manis menyentuh garis tersebut, maka dapat kita ketahui apakah jari telunjuk kita lebih panjang atau lebih pendek dari jari manis. Pada kebanyakan orang, ujung jari telunjuk tidak akan mencapai garis, itu berarti jari telunjuk lebih pendek dari jari manis. Jari telunjuk lebih pendek dari jari manis disebabkan oleh gen yang dominan.

Menurut Suryo (2004), kegiatan ini menjadi sebagai berikut :

Genotip	Laki laki	Perempuan
TT	Telunjuk pendek	telunjuk pendek
Tt	Telunjuk pendek	telunjuk panjang
tt	Telunjuk panjang	telunjuk panjang.

III. ALAT DAN BAHAN

a. ALAT

1. Buku standar internasional yang digunakan untuk test buta warna.
2. Kertas putih
3. Penggaris
4. Bolpoint

b. BAHAN

1. Jari telunjuk masing-masing

IV. CARA KERJA**Penentuan buta warna**

Setiap praktikan akan diuji secara bergantian oleh asisten untuk mengetahui seberapa jauh ia dapat membedakan warna sehingga akan diketahui apakah ia buta warna atau tidak

Penentuan panjang jari telunjuk

- a. Buat garis mendatar pada sehelai kertas putih
- b. Letakkan telapak tangan kiri pada kertas tersebut, dengan posisi jari manis menyentuh garis
- c. Buat salinan telapak kalian pada kertas tersebut dengan bolpoint
- d. Perhatikan panjang jari telunjuk kalian, apakah panjang jari telunjuk lebih panjang atau lebih pendek dibandingkan panjang jari manis.

V. TUGAS

Diskusikan studi kasus tentang buta warna dan panjang jari telunjuk !
Datalah hasil pengamatan dari teman-temanmu !



LATIHAN VII

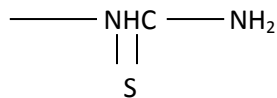
PENENTUAN PEWARISAN RESESIF DENGAN UJI PTC (PHENYL THIOCARBAMIDA)

I. TUJUAN

1. Mencari ambang pengecap PTC pada para mahasiswa yang menjalankan praktikum
2. Mengkaji apakah ada perbedaan antara kemampuan mengecap PTC pada pria dan wanita dengan tes X^2
3. Menghitung frekuensi gen untuk pengecap pada populasi mahasiswa praktikan

II. TEORI

Phenylthiocarbamida (PTC) merupakan zat kimia dengan rumus bangun :



PTC larut dalam air sehingga mudah digunakan dalam suatu penelitian. Bagi beberapa orang zat ini terasa pahit (**disebut golongan pengecap = taster**), sedangkan lainnya tidak merasa apa-apa atau sedikit asin atau manis (**disebut golongan buta kecap = non taster**). Kemampuan untuk mengecap PTC ini diturunkan dari orang tua kepada anak-anak mereka secara autosomdominan sehingga genotip seorang taster dapat TT atau Tt, sedangkan bagi seorang nontaster adalah tt.

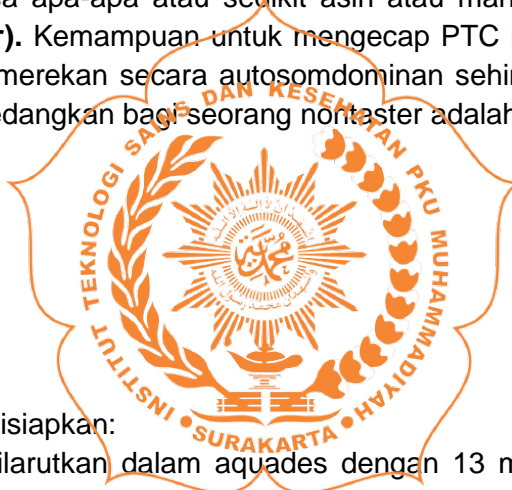
III. Alat dan bahan

1. Kristal PTC
2. Aquades
3. Air masak
4. Kertas saring
5. Gelas kumur

Larutan PTC yang disiapkan:

Kristal PTC dilarutkan dalam aquades dengan 13 macam konsentrasi. Masing-masing konsentrasi dimasukkan dalam botol berwarna coklat diberi label P1 – P13.

1. P1 = larutan terpekat = 1300 mg PTC / liter aquades
2. P2 = $\frac{1}{2}$ larutan P1 (650 mg PTC / liter aquades)
3. P3 = $\frac{1}{2}$ larutan P2 (325 mg / liter aquades)
4. P4 = $\frac{1}{2}$ larutan P3 (162,5 mg PTC / liter aquades)
5. P5 = $\frac{1}{2}$ larutan P4 (81,25 mg / liter aquades)
6. P6 = $\frac{1}{2}$ larutan P5 (40,63 mg / liter aquades)
7. P7 = $\frac{1}{2}$ larutan P6 (20,31 mg / liter aquades)
8. P8 = $\frac{1}{2}$ larutan P7 (10,16 mg / liter aquades)
9. P9 = $\frac{1}{2}$ larutan P8 (5,08 mg / liter aquades)
10. P10 = $\frac{1}{2}$ larutan P9 (2,54 mg / liter aquades)
11. P11 = $\frac{1}{2}$ larutan P10 (1,27 mg / liter aquades)
12. P12 = $\frac{1}{2}$ larutan P11 (0,64 mg / liter aquades)
13. P13 = $\frac{1}{2}$ larutan P12 (0,32 mg / liter aquades)



IV. Cara kerja

- Praktikan yang diperiksa berumur 17-30 tahun terdiri dari pria dan wanita
- Praktikan diurut berdasarkan absen untuk mengecap rasa dengan kertas saring
- Pengecap dimulai dengan mencicipi larutan yang paling encer (P 13). Daerah dari lidah yang efektif untuk mengecap adalah pangkal lidah (dekat kerongkongan). Jika ada larutan yang tertelan tidak membahayakan kesehatan
- Jika sampai pada larutan P 1, praktikan belum merasakan rasa pahit, maka digolongkan kedalam golongan non taster. Namun jika diantara P1 – P 13 ada yang merasakan pahit maka dicatat pada konsentrasi tersebut telah merasakan pahit dan digolongkan kedalam golongan taster. Jika ragu-ragu perlu kumur terlebih dahulu, baru kemudian percobaan diulangi lagi.
- Asisten/ dosen mencatat ambang rasa dari masing-masing praktikan. Dibuat daftar yang terpisah untuk wanita dan pria.

AMBANG RASA TERHADAP PTC BAGI WANITA

No	NIM	Nama Mahasiswa	Umur	Ambang Rasa
1

AMBANG RASA TERHADAP PTC BAGI PRIA

No	NIM	Nama Mahasiswa	Umur	Ambang Rasa
1

ANALISIS HASIL

- Rekap data hasil pemeriksaan

Seks	Tester	Non - tester	jumlah
Laki-laki
perempuan

- Berdasarkan data itu mahasiswa hitunglah frekuensi gen dominan T dan alalnya resesif t.

- Data dimasukkan dalam data sebagai berikut :

Presentase mahasiswa non-taster PTC

Jumlah yang diperiksa	Non taster PTC	
	Banyaknya	%
Laki-laki
Perempuan
Jumlah

Presentase mahasiswa berdasarkan ambang batas rasa PTC

kelamin	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Laki-laki													
(%)													
Perempuan													
(%)													
Jumlah (%)													

Menghitung frekuensi gen

Frekuensi gen dapat dihitung dengan menggunakan rumus Hardy-Weinberg :

Andaikata p = frekuensi untuk gen dominan T

q = frekuensi untuk alel resesif t

maka menurut Hardy-weinberg :

$$(p + q) = 1$$

$q = f(t) = \sqrt{\sum \text{individu yang mempunyai sifat nontaster} / \sum \text{individu seluruhnya}}$

$$p = f(T) = 1 - q.$$



DAFTAR PUSTAKA

- Alvi Rosidi, *Anatomi Fisiologi Manusia dan Gizi Manusia*, BPK, UNS, Surakarta.
- Anonim. 1999. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan Program Pasca Sarjana*. Yogyakarta: UGM.
- Anonim. 2000. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan*. Yogyakarta: Laboratorium Fisiologi Hewan UGM.
- Chambell, 2000, *Biologi 1, 2 dan 3*, Terjemahan, Erlangga, Jakarta.
- Evelyn C. Pearce, 1982, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, Gramedia, Jakarta.
- Hermaya, 2005, *Ensiklopedia Kesehatan*, Cipta Adi Pustaka, Jakarta.
- John W. Kimbal, 1992, *Biologi Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- Kulshrestha, V.V. 1997. *Experimental Physiology*. New Delhi: Vikas Publishing House PVT LTD.
- Kus Irianto, 2005, *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia untuk Paramedis*, Yrama Widya, Bandung.
- Mariano. 1992. *Atlas Histologi Manusia*. Jakarta: EGC.
- R. Putz dan R. Pabst. 2006. *Sobotta: Atlas Anatomi Manusia*, Jilid I, Edisi 22. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- R. Putz dan R. Pabst. 2006. *Sobotta: Atlas Anatomi Manusia*, Jilid II, Edisi 22. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Suryo. 1986. *Genetika Manusia*. Yogyakarta: FM Perss.
- Syaifuddin, 1997, *Anatomi Fisiologi untuk Siswa Perawat*, Buku Kedokteran, Jakarta.
- Wulangi, Kartolo. S. 1993. *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan*. Jakarta: Depdiknas.