

Nama :
BP :
Kelompok :

PENUNTUN PRAKTIKUM FISIOLOGI HEWAN



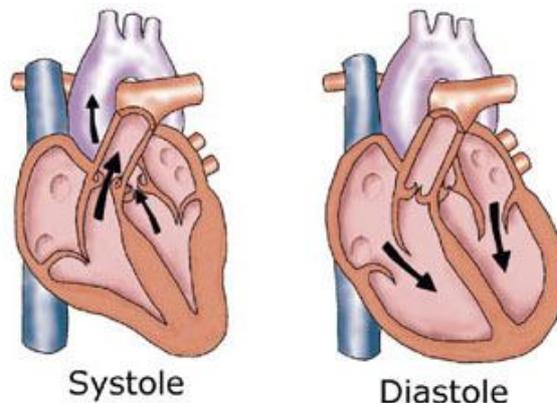
Tim Penyusun :

Dr. Resti Rahayu

Dr. Putra Santoso

Dr. Efrizal

M. Syukri Fadhil, M.Si.



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2018**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala nikmat kesehatan, waktu dan kekuatan yang telah diberikan Allah SWT sehingga penyusunan modul praktikum ini kami selesaikan sebagai mana mestinya. Keberadaan modul praktikum ini ditujukan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaksanaan praktikum dan untuk meningkatkan kemampuan penguasaan praktek mahasiswa terhadap mata kuliah Fisiologi Hewan. Dalam tiap bab disajikan tujuan praktikum, landasan teori dan petunjuk-petunjuk kerja secara detail dan pada tiap akhir bab disertai dengan lembar kerja praktikum yang akan memudahkan mahasiswa dalam mencatat dan menganalisis data yang diperolehnya dalam aktivitas laboratorium.

Rampungnya penyusunan modul praktikum ini tidak terlepas dari kontribusi sangat berharga dari berbagai pihak baik material maupun moral. Rasa terima kasih yang dalam kami haturkan kepada para staf pengajar Biologi yang telah memberikan masukan baik berupa koreksi maupun kontribusi referensi sehingga dapat mengoptimalkan isi dari modul ini.

Kendati telah disusun sedemikian rupa dengan kontribusi optimal dari berbagai pihak, kami tetap menyadari bahwa sangat mungkin dalam modul ini terdapat banyak kekurangan-kekurangan yang mungkin tidak disengaja oleh kami. Oleh sebab itu, demi pengoptimalan fungsi dan perbaikan-perbaikan yang bermanfaat, segala masukan yang bersifat konstruktif sangat kami harapkan dari berbagai pihak. Akhirnya, kami berharap semoga modul praktikum ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya dalam rangka menciptakan kompetensi keilmuan yang kompetitif dan handal.

Padang, Agustus 2018

Tim Fisiologi Hewan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

TATA TERTIB PRAKTIKUM

JADWAL KEGIATAN DAN MATRIK OBJEK PRAKTIKUM

I. LAJU RESPIRASI HEWAN

II. NILAI DARAH

III. KOAGULASI DAN GOLONGAN DARAH

IV. AKTIVITAS JANTUNG DAN ALIRAN DARAH

V. AKTIVITAS SALURAN PENCERNAAN

VI. OSMOREGULASI HEWAN AQUATIS

VII. KEMAMPUAN KERJA HEWAN

VIII. ANALISIS URINE

IX. GANGGUAN SISTEM SARAF

DAFTAR PUSTAKA

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan wajib hadir dengan tertib dan tepat waktu dengan toleransi keterlambatan maksimal 10 menit
2. Praktikan yang berhalangan hadir karena sakit wajib menyertakan surat keterangan dokter. Jika tanpa surat keterangan tersebut akan dianggap absen tanpa dispensasi.
3. Jumlah kehadiran minimum 75%, jika < 75% tidak diperkenankan mengikuti UAS praktikum.
4. Sebelum memasuki laboratorium, praktikan wajib mengenakan jas lab, sepatu. Tidak diperkenankan memakai kaos oblong dan sandal.
5. Praktikan wajib membawa objek representatif sesuai petunjuk modul dan asisten serta menyerahkannya sebelum praktikum dimulai. Jika tidak membawa objek, maka tidak diperkenankan mengikuti praktikum dan akan dianggap absen/pelanggaran berat.
6. Praktikan harus memahami instruksi modul dan asisten dalam pelaksanaan prosedur kerja praktikum, bekerja dengan tertib dan tidak diperkenankan melakukan aktivitas praktikum di luar prosedur yang telah ditentukan.
7. Praktikan harus berhati-hati ketika menggunakan benda tajam (pisau, jarum, kaca dll) yang dipakai dalam praktikum.
8. Praktikan harus berhati-hati dalam berinteraksi dengan hewan percobaan karena beberapa hewan dapat berbahaya (menggigit/menyengat/mencakar), perhatikan petunjuk yang benar dalam memperlakukan hewan percobaan dan usahakan mengenakan sarung tangan serta masker.
9. Beberapa zat dapat menyebabkan iritasi ringan hingga berat (ex. HCl), atau bersifat toksik berat (ex. formalin, eter, kloroform, Hg dalam hayem), mudah terbakar (ex. etanol), dan sumber penyakit (ex. darah, urine) sehingga harus menggunakan sarung tangan, masker serta pelindung untuk keselamatan lainnya yang sesuai.
10. Hati-hati dalam menggunakan instrumen-instrumen elektronik termasuk sentrifus, mikroskop dll yang dapat menyebabkan kebocoran arus (setrum) atau kerusakan alat atau bahkan ledakan. Perhatikan petunjuk pemakaian yang benar.
11. Segala kerusakan instrumen yang dipakai karena kesalahan praktikan akan menjadi tanggung jawab praktikan dalam perbaikan atau pengantiannya.
12. Praktikan wajib mencatat seluruh data hasil praktikum yang dilaksanakan dalam buku kerja individu dan harus menyerahkan data lengkap di buku kerja kelompok kepada asisten penanggung jawab praktikum, menyusun dan menyerahkan laporan akhir praktikum pada praktikum selanjutnya sesuai format yang berlaku.
13. Praktikan harus membersihkan seluruh alat/bahan praktikum yang dipakai dan memeriksa kelengkapan alat/bahan yang ada untuk kemudian dicocokkan dengan list alat dan bahan yang telah disediakan pada baki objek.
14. Praktikan wajib menjaga kebersihan laboratorium, membuang sampah pada kotak yang telah disediakan dan harus melaksanakan tugas piket laboratorium sesuai jadwal yang telah ditentukan.
15. Setiap pelanggaran terhadap tata tertib praktikum akan dicatat dalam berita acara praktikum dan akan diberikan sanksi sesuai kesepakatan dosen dan asisten.

KEGIATAN DAN OBJEK PRAKTIKUM

Minggu ke-	Materi Praktikum/Kegiatan
1	Asistensi Praktikum
2	Praktikum Objek 1
3	Praktikum Objek 2
4	Praktikum Objek 3
5	Praktikum Objek 4
6	Praktikum Objek 5
7	UTS Praktikum
8	Praktikum Objek 6
9	Praktikum Objek 7
10	Praktikum Objek 8
11	Praktikum Objek 9
12	REVIEW A-Z & Respon Umum
13	Pameran Poster Praktikum
14	UAS Praktikum

ELO5 Jurusan : Being able in using instruments and related methods in observing and measuring biological objects (mampu menggunakan instrumen-instrumen dan metode terkait untuk mengobservasi dan mengukur objek-objek biologi)

Learning Outcome (LO) Praktikum Fisiologi Hewan:

1. Mampu mengukur laju respirasi hewan dengan respirometer dan menghitung konsumsi oksigen pada kondisi suhu dan berat badan yang berbeda.
2. Mampu mengukur kadar hemoglobin darah dengan metode sahli dan memisahkan komponen darah melalui teknik sentrifugasi.
3. Mampu melakukan observasi proses koagulasi darah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan melakukan pengujian golongan darah manusia sistem ABO
4. Mampu melakukan pengukuran tekanan darah dan detak jantung manusia, dan mampu mengidentifikasi jenis pembuluh darah berdasarkan arah alirannya.
5. Mampu mengukur kinerja saluran pencernaan dengan teknik *gastric emptying* (laju pengosongan lambung).
6. Mampu melakukan observasi terhadap indikator-indikator perubahan fisiologis dan tingkah laku hewan akuatis akibat gangguan osmoregulasi dan peningkatan salinitas.
7. Mampu mengukur kemampuan maksimal suatu hewan dalam bentuk kerja angkat beban dan gerak otot dalam kaitannya dengan status metabolisme tubuh.
8. Mampu melakukan pengukuran kualitatif glukosa dalam urine patologis penderita diabetes melitus dan mengidentifikasi bentuk-bentuk sedimentasi pada urine normal dan urin patologis.
9. Mampu mengidentifikasi efek stres karena pengekangan (*restraint stress*) terhadap motivasi melalui uji *forced swim test* dan *tail suspension test* pada hewan uji mencit.

I. LAJU RESPIRASI HEWAN

A. Tujuan Praktikum

- a. Untuk memahami metode pengukuran laju respirasi hewan melalui penghitungan konsumsi oksigen.
- b. Untuk mengetahui perbedaan laju respirasi pada berbagai spesies hewan dan hubungannya dengan perbedaan temperatur lingkungan.

B. Landasan Teori

Respirasi secara sederhana didefinisikan sebagai proses pertukaran gas berupa oksigen dan karbondioksida antara jaringan tubuh hewan dengan lingkungan tempat hidupnya. Proses respirasi tersebut dikenal dengan proses bernafas atau respirasi eksternal. Pada dasarnya peristiwa respirasi melibatkan mekanisme produksi energi (ATP) yang merupakan manifestasi proses yang terjadi pada level intraseluler (sitoplasma dan mitokondria) atau lebih dikenal dengan respirasi seluler. Tujuan utama dari respirasi adalah untuk menghasilkan energi (ATP) dan menetralkan senyawa buangan hasil metabolisme berupa karbondioksida dari dalam tubuh.

Proses respirasi sangat erat kaitannya dengan dinamika perubahan kuantitas gas oksigen yang dikonsumsi oleh tubuh dan karbondioksida yang dikeluarkan. Oleh sebab itu salah satu cara untuk menaksir laju respirasi dapat dilakukan dengan menghitung jumlah oksigen yang dikonsumsi per satuan waktu. Dan karena faktor massa jaringan sangat menentukan level oksigen yang dikonsumsi maka laju respirasi lebih tepat diukur dalam satuan volume oksigen yang dikonsumsi per waktu per berat badan. Laju respirasi sangat bervariasi pada hewan dan dipengaruhi oleh berbagai faktor internal seperti aktivitas, usia, jenis kelamin, dan status kesehatan serta faktor-faktor eksternal seperti temperatur, kadar oksigen dan keberadaan gas-gas lainnya di lingkungan. Umumnya hewan-hewan invertebrata memiliki efisiensi respirasi yang lebih tinggi daripada hewan vertebrata.

Praktikum : Mengukur Laju Respirasi Hewan

Alat dan Bahan :

Respirometer lengkap dengan perangkatnya, timbangan, kantung plastik, beaker glass, termometer, jarum suntik, kapas, vaselin, eosin, KOH 4%, dan hewan percobaan (cicak, kecoak).

Prosedur Kerja :

Lakukan penimbangan hewan percobaan terlebih dahulu dengan neraca digital dan catat beratnya. Selanjutnya susun respirometer sebagai mana mestinya dengan menginjeksikan eosin pada pipa respirometer dan usahakan tidak adanya gelembung udara. Masukkan kapas yang telah dibasahi 5-10 tetes KOH 4% pada dasar tabung respirometer dan kemudian masukkan kapas kering di atasnya. Selanjutnya masukkan hewan percobaan ke dalam tabung tersebut secara hati-hati. Isolasi sistem dengan mengoleskan vaselin setebal mungkin di seluruh bagian yang memungkinkan menjadi tempat udara keluar sehingga tidak terjadi kebocoran gas dari dalam tabung. Letakkan perangkat percobaan pada posisi yang ideal dan tandai posisi eosin awal pada pipa skala respirometer. Biarkan selama 10 menit lalu hitung perubahan skala yang ditunjukkan oleh eosin pada manometer. Jika dalam 10 menit belum terjadi perubahan posisi eosin, lanjutkan sampai 20-30 menit. Untuk memvariasikan faktor suhu, anda dapat meletakkan tabung percobaan di dalam gelas berisi air es atau air panas (opsional, hanya jika anda cukup waktu untuk melakukan perlakuan suhu berbeda ini). Laju respirasi dapat dihitung dengan rumus sbb :

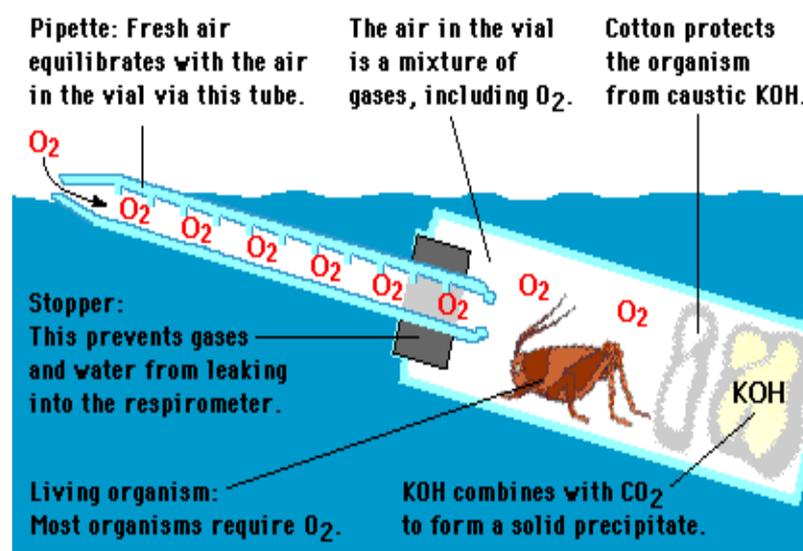
Laju respirasi =

Besar perubahan skala manometer (ml) /berat badan/satuan waktu*

Satuan laju respirasi = ml/g/menit

Satuan waktu total = lama waktu yang digunakan untuk mengamati (10 atau 20 menit, tergantung lama pengamatan yang anda lakukan).

Catat data dan sajikan dalam grafik hubungan laju respirasi per masing-masing spesies terhadap suhu yang bervariasi (suhu perlakuan). Interpretasikan data secara ringkas.



Gambar Skema alat respirometer sederhana

Lembar Kerja Praktikum :**Pengukuran Laju Respirasi**

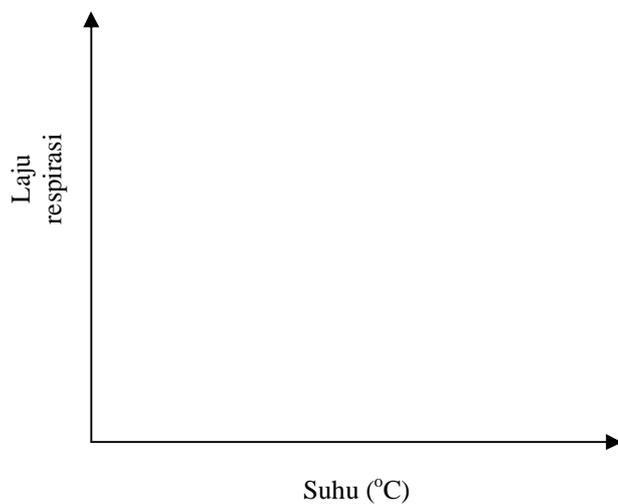
No.	Hewan/Individu	Skala manometer		Besarnya perubahan skala	Laju respirasi (ml/g bb/menit)
		Awal	Akhir		
1					
2					
3					
4					

Catatan Penting :

.....

.....

Contoh grafik hubungan laju respirasi hewan dan suhu:



II. NILAI DARAH

A. Tujuan Praktikum

- a. Untuk mengukur kadar Hb dalam darah dengan metode Sahli
- b. Untuk mengidentifikasi komponen darah melalui pemisahan dengan sentrifugasi

B. Landasan Teori

Darah merupakan salah satu komponen fisiologis yang sangat esensial bagi keberlangsungan hidup hewan. Darah berperan penting dalam transportasi gas dan senyawa lain, menjaga stabilitas tubuh seperti distribusi nutrisi, termoregulasi, pengantaran hormon. Dinamika perubahan yang terjadi pada komponen darah merupakan cerminan bagi kondisi fisiologis suatu individu hewan.

Analisa kuantitatif terhadap komposisi komponen-komponen darah lebih dikenal dengan analisa nilai darah. Dalam analisa tersebut, komposisi komponen-komponen darah disajikan dalam bentuk parameter-parameter kuantitatif yang disebut nilai darah. Parameter-parameter utama yang diukur meliputi kuantitas eritrosit dan leukosit, trombosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, konsentrasi protein total, dan indeks absolut darah. Indeks absolut darah terdiri atas MCV (ukuran volume rata-rata eritrosit), MCH (berat hemoglobin rata-rata per unit eritrosit), dan MCHC (konsentrasi hemoglobin per satuan volume eritrosit). Secara alami, nilai darah sangat ditentukan oleh spesies, seks, umur, pola makan (nutrisi) dan aktifitas individu. Nilai darah lebih stabil pada individu dewasa dan berjenis kelamin jantan karena fluktuasi hormonalnya jauh lebih kecil dibandingkan individu betina.

Praktikum 1. Menghitung Kadar Hemoglobin Dengan Metode Sahli

Alat dan Bahan :

Tabung sampel darah, kit hemometer sahli lengkap, pipet tetes, sampel darah, EDTA 10%, HCl 0.1 N, aquadest.

Prosedur Kerja :

- a. Sebelum memulai percobaan, bilaslah dahulu jarum suntik dan wadah tabung darah dengan EDTA 10% sebanyak 3-4 kali bilasan.
- b. Persiapkan tabung Sahli dan masukkan 5 tetes HCl 0.1 N ke dalam tabung tersebut. Langkah ini harus dilakukan sebelum anda mengoleksi sampel darah hewan percobaan.

- c. Matikan hewan percobaan dan lakukan pengambilan darah dari jantung atau pembuluh darah dengan jarum sedot darah. Tampung dalam wadah sampel darah.
- d. Selanjutnya isiplah sampel darah dengan menggunakan pipet hemoglobin atau dengan mikropipet sampai garis tanda 20 ul dan hapuslah sisah darah yang melekat di luar ujung pipet.
- e. Alirkan sampel darah tersebut ke dalam dasar tabung hemometer dan jangan sampai ada gelembung udara. Jangan lupa catat waktu pertama memasukkan sampel tersebut ke dalam tabung. Gerak-gerakkan pipet tersebut secara cermat dengan HCl yang ada di dalam tabung untuk membersihkan sisah sampel darah yang masih ada di dalamnya.
- f. Aduk campuran darah tersebut dengan pengaduk hingga homogen dan larutan menjadi coklat tua.
- g. Setelah itu tambahkan aquades setetes demi setetes dan aduk dengan batang pengaduk dengan terus memperhatikan warna larutan hingga tercapai kesamaan warna dengan warna standar yang ada pada hemometer Sahli. Persamaan warna larutan dengan warna standar harus dicapai dalam waktu 3-5 menit setelah saat darah dan HCl bercampur (saat memasukkan sampel darah ke dalam tabung).
- h. Bacalah kadar hemoglobin darah dengan menggunakan skala yang ada pada dinding tabung dalam satuan g/dl. Sajikan data dalam bentuk grafik perbandingan antar spesies.

Praktikum 2. Pemisahan Komponen Darah

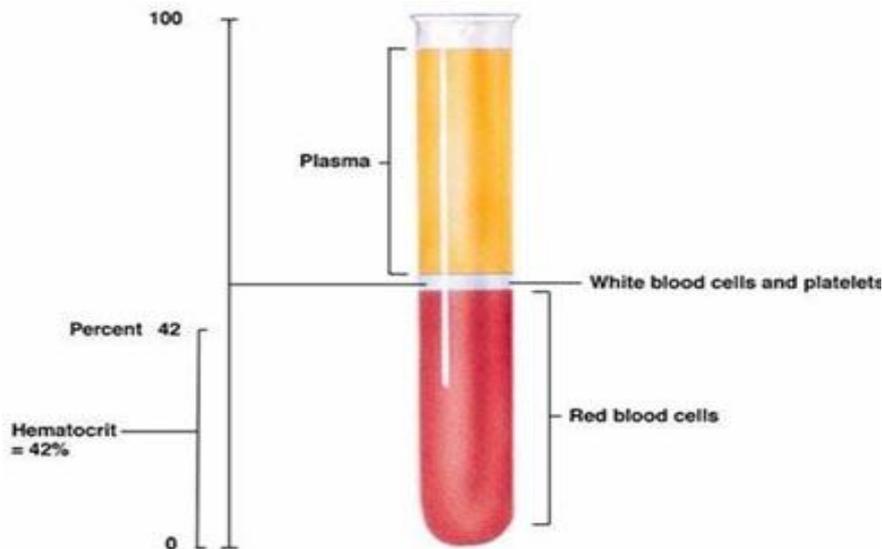
Alat dan Bahan :

Tabung hematokrit, sentrifus hematokrit, skala hematokrit, sumbat tabung hematokrit, hewan percobaan vertebrata.

Prosedur Kerja :

Lakukan pengambilan sampel darah dengan memipetkan tabung hematokrit dengan jari pada bagian pembuluh darah atau jantung hewan yang telah ditentukan. Isilah tabung hematokrit hingga lebih dari setengahnya, tetapi jangan sampai penuh. Selanjutnya tutup salah satu lubang tabung dengan penutupnya dan tempatkan pada sentrifus secara tepat. Lakukan sentrifugasi terhadap sampel darah dengan kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit. Lanjutkan hingga 10 menit jika pemisahan plasma belum sempurna. Setelah disentrifus, angkat tabung secara cermat dan tentukan bagian-bagian komponen darah yang terlihat (bening, putih, merah). Selanjutnya hitung kadar hematokrit dengan menggunakan skala hematokrit dan nyatakan dalam persen. Jika tidak menggunakan skala, maka kadar hematokrit dapat ditaksir dengan menghitung panjang kolom tabung total yang terisi darah dan panjang kolom yang

hanya terisi sel darah merah. Selanjutnya hitung persentase proporsi tabung yang diisi sel darah merah tersebut dibandingkan dengan volume total tabung x 100%. Sajikan data dalam bentuk grafik perbandingan antar spesies.



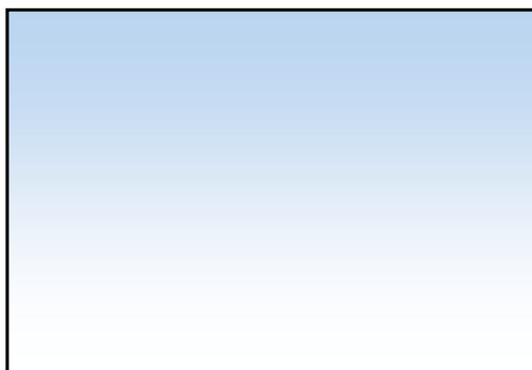
Lembar Kerja Praktikum :

1. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Hb

No.	Parameter	Spesies Hewan				
		Indv.1	Indv.2	Inv.3	Rata-rata	Maksimum/ Minimum
4.	Hb (g/dl)					

Interpretasi :

2. Hasil Pemisahan Komponen Darah (Buat Sketsa Hasil Pemisahan)



Kadar hematokrit =%

III. KOAGULASI DAN GOLONGAN DARAH

A. Tujuan Praktikum

- a. Untuk memahami proses koagulasi darah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya
- b. Untuk memahami prinsip dan proses pengujian golongan darah manusia sistem ABO

B. Landasan Teori

Darah merupakan jaringan yang terdiri atas beberapa tipe sel (eritrosit, leukosit, dan trombosit) yang tersuspensi dalam matriks ekstraseluler berupa plasma darah. Karakter spesifik yang dimiliki oleh darah adalah adanya proses koagulasi (pembekuan) yang melibatkan mekanisme reaksi proteolitik (pembentukan fibrin), polimerisasi fibrin, dan proses koagulasi (pembentukan jaring-jaring fibrin yang tidak larut). Dalam proses tersebut terlibat berbagai faktor seperti keberadaan trombin dan ion Ca^{++} serta beberapa faktor lainnya.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan koagulasi darah yaitu temperatur, kontak fisik darah dengan mediumnya, dan keberadaan larutan hemostatik. Suhu tinggi akan mempercepat pembekuan, bilah darah dikocok secara pelan juga akan cepat membeku dan hal sebaliknya jika darah dikocok dengan cepat maka akan lebih lambat terkoagulasi. Keberadaan senyawa hormon adrenalin, dan ekstrak jaringan yang mengandung banyak tromboplastin (paru-paru dan timus) akan mempercepat terjadinya koagulasi. Sedangkan heparin di hati (hepar) merupakan antikoagulan yang efektif.

Proses koagulasi erat kaitannya dengan mekanisme pengujian golongan darah pada manusia termasuk sistem ABO (Landsteiner) tetapi lebih tepat diistilahkan dengan aglutinasi yaitu suatu reaksi dimana eritrosit mengelompok dan disertai dengan hemolisis sehingga tampak menggumpal. Aglutinasi menjadi indikator adanya reaksi antara antibodi (aglutinin) yang terdapat pada plasma darah dengan antigen (aglutinogen) yang terdapat pada membran eritrosit. Penggolongan darah tersebut didasarkan kepada jenis aglutinogen yang terdapat pada membran eritrosit: jika memiliki aglutinogen A (N-acetyl galactosamine) maka bergolongan darah A, aglutinogen B (galactose) untuk golongan darah B, AB jika memiliki keduanya, dan O jika tidak ada aglutinogennya. Aglutinogen tidak boleh dipertemukan dengan aglutinin pasangannya (misalnya aglutinogen A dengan α) karena akan terjadi reaksi antigen-antibodi. Pada pengujian golongan darah, senyawa yang digunakan adalah anti A dan anti B yang merupakan antibodi (aglutinin) yang akan bereaksi dengan antigen yang terdapat pada permukaan membran eritrosit.

Praktikum 1. Kecepatan Koagulasi Darah

Alat dan Bahan :

Alat bedah, jarum suntik, batu es, pemanas, kaca objek, pinset, jarum pentul, pipet tetes,, tissue, hewan percobaan (kodok atau mencit).

Prosedur Kerja :

(a).Persiapan:

Lakukan pembedahan hewan percobaan lalu koleksi sampel darahnya dengan tanpa menggunakan zat antikoagulan EDTA.

(b). Pengujian Kecepatan Koagulasi :

Sediakan 3 buah kaca objek bersih yang diberi label 1,2 ,3. Selanjutnya teteskan sampel darah satu tetes ke masing-masing kaca objek dan perlakukan sebagai berikut:

Kode Sampel	Perlakuan
1	Diletakkan di atas batu es
2	Dipanaskan di atas penangas
3	Diletakkan di suhu ruangan

Amati proses pembekuan darah dengan mengidentifikasi kapan mulai terbentuknya koagulasi. Untuk memastikan telah terjadi koagulasi, gunakan jarum pentul dengan mengaduk-aduk tetesan darah pada kaca. Catat waktu sejak sampel diteteskan hingga waktu terjadinya koagulasi. Bandingkan waktu masing-masing perlakuan dan sajikan data dalam bentuk grafik batang.

Praktikum 2. Pengujian Golongan Darah ABO

Alat dan Bahan :

Jarum tusuk darah (jarum frank) steril, jarum pengaduk, test card golongan darah, botol sampel, kapas, alkohol 70%, darah praktikan, antibodi untuk golongan darah (anti A dan anti B).

Prosedur kerja :

Usaplah jari manis tangan kiri dengan menggunakan kapas yang telah dibasahi alkohol 70% lalu tusuk dengan jarum tusuk tepat di bagian tengah ujung jari. Buanglah tetesan darah pertama yang keluar, lalu untuk selanjutnya teteskan darah ke kertas test card yang sudah berlabel A dan B. Kemudian teteskan satu tetes reagen anti A ke sampel darah di kolom A dan anti B ke darah di kolom B pada test card. Lakukan pengadukan darah dengan bantuan jarum pengaduk atau lidi dan perhatikan reaksi yang terjadi, apakah terjadi aglutinasi atau tidak. Jika terjadi koagulasi menandakan bahwa pada darah tersebut terdapat antigen yang bereaksi dengan antibodi yang diberikan sehingga reaksi dinilai positif. Dengan

menggunakan konsep tersebut, tentukan golongan darah dari sampel yang diuji dan catat pada lembar kerja praktikum.

Lembar Kerja Praktikum :

1. Kecepatan koagulasi darah

Perlakuan Suhu	Koagulasi		Waktu Koagulasi	Gambaran Kondisi Sampel Darah
	Ya	Tidak		
Suhu ruang				
Suhu dingin				
Dingin panas				

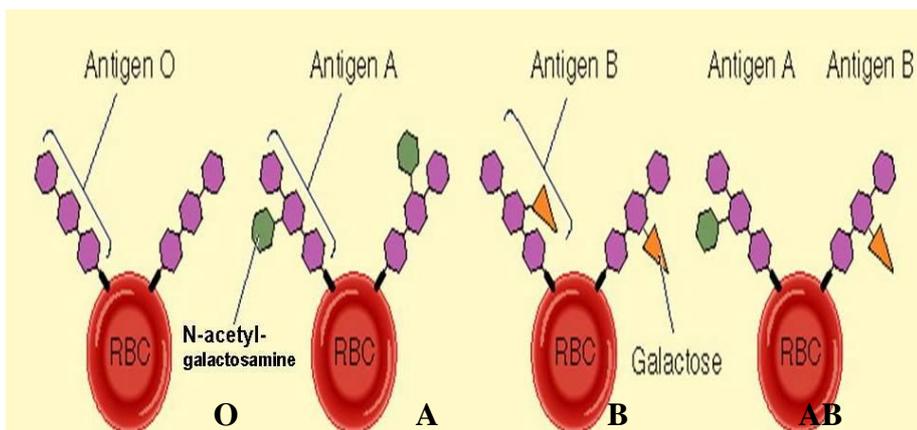
Interpretasi :

2. Uji Golongan Darah

No.	Nama Individu	Koagulasi/Tidak		Golongan Darah
		Anti A	Anti B	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Hitung persentase per masing-masing golongan darah dan sajikan dalam bentuk grafik batang.

Interpretasi :



IV. AKTIVITAS JANTUNG DAN ALIRAN DARAH

A. Tujuan Praktikum

- a. Untuk memahami metode pengukuran tekanan darah dan detak jantung manusia
- b. Untuk mengetahui hubungan tekanan darah dan detak jantung dengan aktivitas dan jenis kelamin
- c. Untuk mengidentifikasi jenis pembuluh darah berdasarkan arah aliran darah

B. Landasan Teori

Sistem sirkulasi merupakan salah satu sistem yang vital bagi keberlangsungan aktivitas fisiologi organisme. Dalam rangka menganalisa aktivitas sistem sirkulasi, dapat dilakukan penghitungan tekanan darah dan detak jantung (heart beat) yang karena kemampuan konduktivitasnya akan dapat dihitung pada nadi di pergelangan tangan. Kecepatan detak nadi seiring dengan detakan jantung memompa darah yang juga selaras dengan faktor kebutuhan energi dari respirasi seluler.

Tekanan darah didefinisikan sebagai tekanan dari darah terhadap dinding pembuluh darah. Faktor internal yang mempengaruhi tekanan darah adalah jumlah darah yang ada dalam sistem peredaran, aktivitas memompa jantung, dan tahanan dalam aliran darah. Pengukuran tekanan darah pada hewan biasanya dilakukan secara langsung dengan menyisipkan kanula (bagian dari instrumen pengukur tekanan) ke dalam pembuluh nadi carotis atau femoralis. Pada manusia, pengukuran dilakukan secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan tensimeter (sfigmomanometer) yang dapat mengukur tekanan sistol dan diastol. Tekanan darah 120/80 mmHg menunjukkan bahwa terdapat tekanan 120 mmHg terhadap pembuluh arteri (sistole), dan 80 mmHg tekanan saat jantung berelaksasi diantara pemompaan (diastole).

Terdapat dua kelompok besar pembuluh darah yaitu pembuluh nadi (arteri) yang membawa darah dari jantung menuju kapiler dan pembuluh balik (vena) yang membawa darah kembali ke jantung. Pembuluh nadi akan bercabang membentuk arteriol dan arteriol akan bercabang lebih banyak lagi menjadi kapiler yang sangat halus. Arah dan kecepatan aliran darah pada pembuluh darah tersebut dapat dijadikan indikator jenis pembuluh darahnya.

Praktikum 1. Mengukur Tekanan Darah Pada Berbagai Aktivitas

Alat dan Bahan :

Stopwatch, spigmomanometer/tensimeter digital, stetoskop, alat tulis, dan tubuh praktikan sendiri dengan jenis kelamin berbeda.

Prosedur Kerja :

Lakukan pengukuran tekanan darah pada seluruh anggota kelompok praktikum baik laki-laki maupun perempuan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spigmo-manometer terhadap praktikan dengan berbagai posisi (aktivitas) yaitu duduk, berdiri, berjalan santai, jalan cepat, dan berlari (masing-masing selama 5 menit). Catat hasil pengukuran sistole dan diastole, detak jantung per menit pada lembar kerja dan buat grafik hubungan aktivitas dan jenis kelamin dengan tekanan darah manusia. Interpretasikan hasil yang diperoleh .

Praktikum 3. Aliran Darah Pada Kecebong

Alat dan Bahan:

Mikroskop, petridish, pinset, object glass, kecebong, batu es, kertas tissue

Prosedur Kerja:

Ambil kecebong dari wadahnya lalu letakkan di atas batu es beberapa saat hingga pasif (jangan terlalu lama karena menyebabkan kematian). Angkat kecebong tersebut dengan hati-hati lalu letakkan di atas kaca objek dan amati dengan mikroskop dengan memposisikan bagian pinggir ekornya yang bening sehingga terlihat jelas pada perbesaran minimum (4x10) atau 10x10.. Perhatikan aliran darah pada pembuluh darahnya dan tentukan jenis pembuluh serta arah aliran darah dan catat hasil pada lembar pengamatan. Buat sketsa arah aliran darah yang terlihat dan tentukan kategori kecepatannya (cepat, sedang, lambat).

Lembar Kerja Praktikum :

1. Pengukuran tekanan darah pada berbagai aktivitas

No	Nama Praktikan	L/P	Tekanan Darah (mmHg)				
			Duduk	Berdiri	Jalan	Jln cepat	Lari
1.							
2.							
3.							
4.							
	Nilai rata-rata						
	Nilai minimum						
	Nilai maksimum						

Catatan Penting :

.....

2. Pengukuran detak nadi pada berbagai aktivitas

No.	Nama Praktikan	L/ P	Detak Nadi Per Menit				
			Duduk	Berdiri	Jalan	Jln cepat	Lari
1.							
2.							
3.							
4.							
	Nilai rata-rata						
	Nilai minimum						
	Nilai maksimum						

Catatan Penting :

.....

3. Pengamatan aliran darah pada kecebong

Keterangan :
Jenis pembuluh darah:

V. AKTIVITAS SALURAN PENCERNAAN

A. Tujuan Praktikum

Mengamati kerja saluran pencernaan dengan teknik *gastric emptying* (laju pengosongan lambung).

B. Landasan Teori

Saluran cerna memiliki fungsi tersendiri, berbeda dengan kelenjar pencernaan. Pada saluran pencernaan terjadi beberapa fungsi yaitu penerimaan, pengolahan, penyerapan dan pembuangan sisa zat makanan. Bervariasinya proses yang terjadi pada saluran pencernaan disesuaikan dengan perubahan bentuk dan ukuran makanan dari satu proses ke proses lainnya. Disamping itu, masing-masing fungsi memiliki intensitas waktu kerja yang tak sama.

Fungsi kerja yang terjadi pada saluran cerna sangat ditentukan oleh status metabolisme energi organisme tersebut (dalam kondisi lapar 'appetite state' atau kenyang 'satiety state') dan kondisi kesehatan saluran cerna. Dalam kondisi lapar, makanan yang ditelan akan diproses dengan cepat di ventriculus untuk kemudian segera diteruskan ke intestinum sehingga lambung cepat kembali kosong (*gastric emptying*). Proses ini dapat diamati dengan scan (non-invasive) atau dapat pula dengan cara menimbang ventriculus (hanya dilakukan dalam eksperimen). Prinsip dasarnya adalah bahwa berat lambung dalam kurun waktu tertentu akan berubah-ubah tergantung kepada jumlah makanan yang ada di dalamnya.

Praktikum : Mengukur Laju Pencernaan Makanan Melalui Teknik *Gastric Emptying*(Pengosongan lambung)

Alat dan Bahan :

Timbangan, gunting bedah, jarum pentul, bak bedah, killing bottle, masker, sarung tangan, mencit jantan 4 ekor, pakan ternak standar.

Prosedur Kerja :

- Sediakan 4 ekor mencit jantan dengan umur seragam dan dipelihara dalam kandang standar.
- Puasakan tiga mencit (A, B, C) selama 12 jam sejak sehari sebelum praktikum dilaksanakan. Sedangkan 1 ekor mencit (D) tetap diberi makan tanpa puasa.
- Pada hari praktikum, timbang terlebih dahulu berat badan keempat mencit tersebut dan catat sebagai berat awal.

- Selanjutnya, mencit A dan B diberi makan (refeeding) dimana mencit A dibiarkan makan 15 menit dan mencit B 45 menit, lalu makanan diangkat segera dari kandang.
- Timbang kembali bobot masing-masing mencit tersebut dan catat sebagai berat setelah diberi makan (refeeding).
- Selanjutnya matikan hewan dengan dislokasi vertebrae cervicalis dan isolasi bagian lambung dan ususnya.
- Timbang dan foto masing-masing lambung dan usus lalu catat pada buku kerja.
- Bandingkan data berat ventriculus, berat intestinum untuk semua jenis perlakuan.

Lembar Kerja Praktikum:

No.	Perlakuan	Berat badan (g)		Berat saluran cerna (g)	
		Fasting (kondisi puasa)	Refeeding (setelah diberi makan)	Ventriculus	Intestinum
1	Tanpa perlakuan puasa (ad libitium)				
2	Fasting → Fasting				
3	Fasting → refeeding (15'')				
4	Fasting → refeeding (45'')				

Foto/Gambar Ventriculus :

Catatan penting/kesimpulan:

VI. OSMOREGULASI HEWAN AQUATIS

A. Tujuan Praktikum

- a. Untuk mengetahui indikator-indikator perubahan fisiologis dan tingkah laku hewan aquatis akibat gangguan osmoregulasi
- b. Untuk mengidentifikasi efek peningkatan salinitas terhadap osmoregulasi ikan air tawar

B. Landasan Teori

Salinitas merupakan faktor eksternal yang sangat berpengaruh terhadap fisiologis hewan-hewan aquatis baik vertebrata maupun invertebrata. Masing-masing spesies memiliki rentang toleransi fisiologis yang spesifik terhadap faktor tersebut sehingga mekanisme adaptasinya pun juga berbeda. Kadar garam atau salinitas berhubungan erat dengan sifat osmolaritas cairan tubuh dan lingkungan eksternal, sehingga jika terjadi perubahan salinitas yang signifikan akan diikuti oleh perubahan-perubahan fisiologis yang berupaya untuk menyeimbangkan kondisi di dalam tubuh dan di luar tubuh (homeostasis). Faktor tersebut juga berperan dalam hal regulasi ion dan pertukaran oksigen dan karbon dioksida pada respirasi dalam air.

Hewan vertebrata seperti ikan biasanya cenderung memiliki kemampuan toleransi yang lebih baik terhadap perubahan-perubahan faktor eksternal seperti salinitas. Ikan memiliki mekanisme osmoregulasi yang sangat baik guna menjaga stabilitas fisiologis pada kondisi yang tidak menguntungkan. Akan tetapi tetap ada suatu batas toleransi yang spesifik dimana hewan tersebut masih mampu bertahan atau tidak dapat lagi menyeimbangkan kondisi fisiologisnya sehingga berujung pada kematian. Ikan akan terlihat banyak mengeluarkan sekret pada salinitas yang tinggi dan akan mempercepat laju respirasi dengan meningkatnya frekuensi gerakan operculum.

Praktikum : Efek Perubahan Salinitas Terhadap Osmoregulasi Ikan

Alat dan Bahan :

Wadah ikan (akuarium mini), gelas ukur, pipet tetes, pinset, stopwatch, timbangan, kertas label, air ledeng, larutan NaCl konsentrasi 0.5% dan 5%, ikan air tawar (6-10 cm).

Prosedur Kerja:

Sediakan tiga larutan dengan konsentrasi garam berbeda (kontrol/air biasa, NaCl 0.5% dan 5%) dengan volume masing-masing larutan 500-1000 ml. Selanjutnya masukkan seekor ikan yang masih hidup ke dalam larutan dan catat kondisi awal ikan (parameter pengamatan lihat

di tabel) setelah 1 menit di dalam medium perlakuan. Selanjutnya, biarkan selama 15 menit lalu amati kembali kondisi ikan tersebut di dalam medium. Setelah selesai, ikan diangkat dan ditempatkan di dalam air biasa (tanpa campuran garam) untuk memulihkan kondisinya. Bandingkan hasil pengamatan pada ketiga jenis perlakuan tersebut.

Parameter Pengamatan
1. Gerakan (normal, pasif, aktif, sangat aktif)
2. Kondisi ekor (normal, pendarahan)
3. Kondisi mata (jika dapat diamati: pendarahan, normal)
4. Frekuensi buka-tutup overculum per menit
5. Pengeluaran sekret (lendir, urine/kotoran ada atau tidak)

Lembar Kerja Praktikum :

1. Pengamatan Efek Salinitas Terhadap Osmoregulasi Ikan

Parameter pengamatan	Kondisi Ikan					
	Awal perlakuan			Setelah Perlakuan		
Level Konsentrasi Garam (NaCl)	Kontrol	0.5%	5%	Kontrol	0.5%	5%
1. Gerakan (normal, pasif, aktif, sangat aktif)						
2. Kondisi ekor (normal, pendarahan)						
3. Kondisi mata (jika dapat diamati: pendarahan,normal)						
4. Frekuensi buka-tutup overculum/ menit						
5. Pengeluaran sekret (lendir, urine/kotoran ada atau tidak)						

Interpretasi :

NB : buat grafik hubungan antara konsentrasi larutan dan jenis zat yang digunakan dengan frekuensi buka tutup overculum per menit untuk kedua jenis percobaan.

VII. KEMAMPUAN KERJA HEWAN

A. Tujuan Praktikum

- a. Untuk mengetahui kemampuan maksimal suatu hewan dalam bentuk kerja angkat beban dan gerak otot.
- b. Untuk mengetahui hubungan antara status metabolisme dengan kemampuan kerja hewan.

B. Landasan Teori

Proses kerja pada hewan merupakan aktivitas yang memerlukan energi sebagai hasil dari metabolisme seluler (glikolisis, siklus krebs hingga transpor elektron dan metabolisme anaerob). Kemampuan kerja hewan tergantung kepada seberapa besar kapasitas produksi energi selulernya. Kapasitas energi seluler tersebut akan bervariasi antara jenis kelamin yang berbeda, umur, bobot badan, dan kondisi fisik serta fisiologis hewan. Secara umum pada vertebrata seperti mamalia, hewan jantan memiliki laju metabolisme yang lebih tinggi daripada betina sehingga memiliki kapasitas energi seluler yang lebih besar dan bermanifestasi kepada tingginya kemampuan kerja. Hewan yang memiliki asupan nutrisi cukup akan mampu melaksanakan metabolisme selulernya secara baik sehubungan dengan ketersediaan bahan baku metabolisme (glukosa, protein, lipid dan lainnya).

Berbagai aktivitas fisik biasanya sangat berhubungan dengan daya kerja otot. Aktivitas seperti menggerakkan tubuh, mengangkat beban atau bahkan berkelahi tidak terlepas dari mekanisme kerja otot. Oleh sebab itu, kemampuan kerja hewan sangat baik jika diamati dari daya kerja otot itu sendiri. Masing-masing hewan punya batas kerja otot tertentu dan daya kerja total tertentu pula.

Praktikum : Kemampuan Kerja Mencit (*Mus musculus*)

Alat & Bahan

Kandang mencit, bak berisi air, sarung tangan, logam beban (ring) yang diketahui beratnya, tali pengikat beban, timbangan, stopwatch, alat ukur, alat tulis, mencit.

Prosedur Kerja

Sediakan mencit yang diketahui umurnya, jenis kelamin, dan timbang berat badannya. Mencit pertama dalam kondisi dipuaskan (fasted) selama 12 jam, sedangkan mencit kedua dalam kondisi ad libitum (fed state, tidak dipuaskan). Selanjutnya pada masing-masing mencit pasang beban yang bervariasi beratnya (minimal 4 level beban) di bagian ekor. Setelah

beban terpasang, tempatkan mencit di dalam bak air (kedalaman 5-10 cm) di satu sisi dan amati kemampuan renanginya untuk mencapai sisi lainnya yang berseberangan. Hitung kecepatan mencit untuk mencapai sisi lainnya tersebut dalam satuan detik. Lakukan secara berulang sesuai variasi beban yang digunakan. Catat waktu dan hitung kecepatan mencit dalam berenang dengan beberapa level beban lalu analisis data dan sajikan dalam bentuk grafik hubungan beban dengan kecepatan gerak mencit. Bandingkan kecepatan renang untuk tiap-tiap level beban antara mencit puasa dan ad libitum.

Lembar Kerja Praktikum :

1. Parameter dasar mencit dan perlakuan

Parameter Pengukuran	Nilai
Jenis kelamim mencit	
Umur	
Berat badan mencit	
Bobot beban level 1	
Bobot beban level 2	
Bobot beban level 3	
Bobot beban level 4	
Panjang lintasan renang	

2. Hasil Pengamatan Kemampuan Kerja (Berenang)

No.	Perlakuan	Waktu tempuh (s)			Kecepatan gerak (m/s)		
		Level1	Level 2	Level 3	Level1	Level 2	Level 3
1	Puasa						
2	Ad libitum						
	Rata-rata						
	Maks.						
	Min.						

3. Buatlah grafik hubungan antara level beban dengan kecepatan gerak hewan.

Interpretasi hasil :

VIII. ANALISIS URINE

A. Tujuan Praktikum :

- a. Untuk membuktikan tingginya kadar gula dalam urine penderita diabetes melitus (urine patologis).
- b. Untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk sedimentasi pada urine normal dan urin patologis.

B. Landasan Teori

Sistem ekskresi merupakan salah satu sistem fisiologis yang sangat vital dalam rangka mengatur keseimbangan tubuh (osmoregulasi). Salah satu cara termudah untuk mempelajari sistem tersebut adalah dengan mengkaji produk hasil kerjanya yang merupakan manifestasi dari aspek fisiologis yang dilakukannya. Ginjal sebagai organ ekskresi paling vital pada akhir proses kerjanya akan mengekskresikan produk berupa urine sehingga karakteristik kerja ginjal akan tercermin dari kondisi urine yang dihasilkannya.

Urine merupakan zat ekskresi yang dibuang keluar tubuh sebagai hasil proses filterisasi yang sangat kompleks. Di dalam urine terkandung berbagai substansi terutama zat-zat toksik, urea, asam urat, kreatin, garam-garam, sisa obat, protein, gula, dan berbagai sedimen yang spesifik. Pemeriksaan pada urin tidak hanya dapat memberikan deskripsi tentang kondisi fisiologis ginjal dan salurannya, tetapi juga mengenai berbagai aktivitas fisiologis organ-organ lainnya di dalam tubuh seperti hepar, saluran empedu, dan pankreas. Sedimen urine dapat berupa sedimen organik maupun non organik. Sedimen-sedimen seperti kristal, benang lendir atau substansi-substansi padat lainnya dapat diamati secara mikroskopis dan akan memberikan gambaran penting terhadap kondisi fisiologis tubuh dan ginjal itu sendiri.

Salah satu analisis biokimia yang penting terhadap urine adalah mendeteksi keberadaan glukosa secara semikuantitatif dengan menggunakan sifat glukosa sebagai pereduksi. Glukosa urine akan tinggi pada penderita diabetes melitus dan gangguan ginjal. Oleh sebab itu, pendeteksian kadar gula dalam urine menjadi penting sebagai salah satu diagnosa ada atau tidaknya gangguan hemostasis glukosa darah dan fungsi kerja ginjal. Dalam uji kadar gula urine biasanya digunakan senyawa khusus (reagen) yang akan tereduksi dan mengalami perubahan warna jika direduksi oleh glukosa. Salah satu reagen yang banyak dipakai adalah Benedict yang mengandung CuSO_4 yang dapat direduksi oleh glukosa. Sedangkan untuk menganalisis sedimen urine adalah dengan melakukan sentrifugasi terhadap

urine sehingga didapatkan sedimen yang mengendap di dasar tabung sentrifus. Partikel-partikel tersebut mengendap dan terpisah dari fase liquid.

Praktikum 1. Penentuan Kadar Glukosa Urine Secara Semikuantitatif

Alat dan Bahan :

Tabung reaksi, tabung sampel urine, pipet tetes, penangas air, tangkrus, kertas label, beaker glass, gelas ukur, tissue, urine patologis dari penderita diabetes melitus dan urine normal (keduanya harus merupakan urine postprandial yaitu urine yang diambil saat ekskresi 1.5-3 jam setelah makan), reagen benedict, glukosa beberapa konsentrasi (0.5%, 1.5%, 3%, 5%).
Komposisi reagen Benedict: $CuSO_4 \cdot 5aq$ 17.3 g; natrium citrat 173 g; $Na_2CO_3 \cdot 0aq$ atau $Na_2CO_3 \cdot 10aq$ 200g; aquadest ad 1000 ml.

Prosedur Kerja :

Sediakan 6 tabung reaksi dan beri label I, II, III, IV, V, dan VI. Selanjutnya masukkan reagen benedict sebanyak 2,5 ml ke dalam masing-masing tabung dan disertai dengan perlakuan sebagai berikut :

Tabung I : tetesi dengan 4 tetes urine normal

Tabung II : tetesi dengan 4 tetes urine patologis

Tabung III : tetesi dengan 4 tetes urine normal + 4 tetes glukosa 0.5%

Tabung IV : tetesi dengan 4 tetes urine normal + 4 tetes glukosa 1.5%

Tabung V : tetesi dengan 4 tetes urine normal + 4 tetes glukosa 3%

Tabung VI : tetesi dengan 4 tetes urine normal + 4 tetes glukosa 5%

Panaskan dengan penangas air selama 5 menit lalu kocok dan amati perubahan yang terjadi pada masing-masing tabung. Catat hasil pengamatan dan bandingkan dengan standar pada tabel berikut :

No.	Warna Larutan	Skor	Kadar glukosa
1.	Tetap biru jernih/sedikit kehijauan dan agak keruh	0	< 0.5%
2.	Hijau kekuningan dan keruh	1	0.5 – 1 %
3.	Kuning keruh	2	1 – 1.5%
4.	Jingga atau warna lumpur keruh	3	2 – 3.5%
5.	Merah keruh	4	> 3.5%

Ctt: jika tidak terjadi perubahan warna, lakukan pemanasan lebih dari 10 menit.

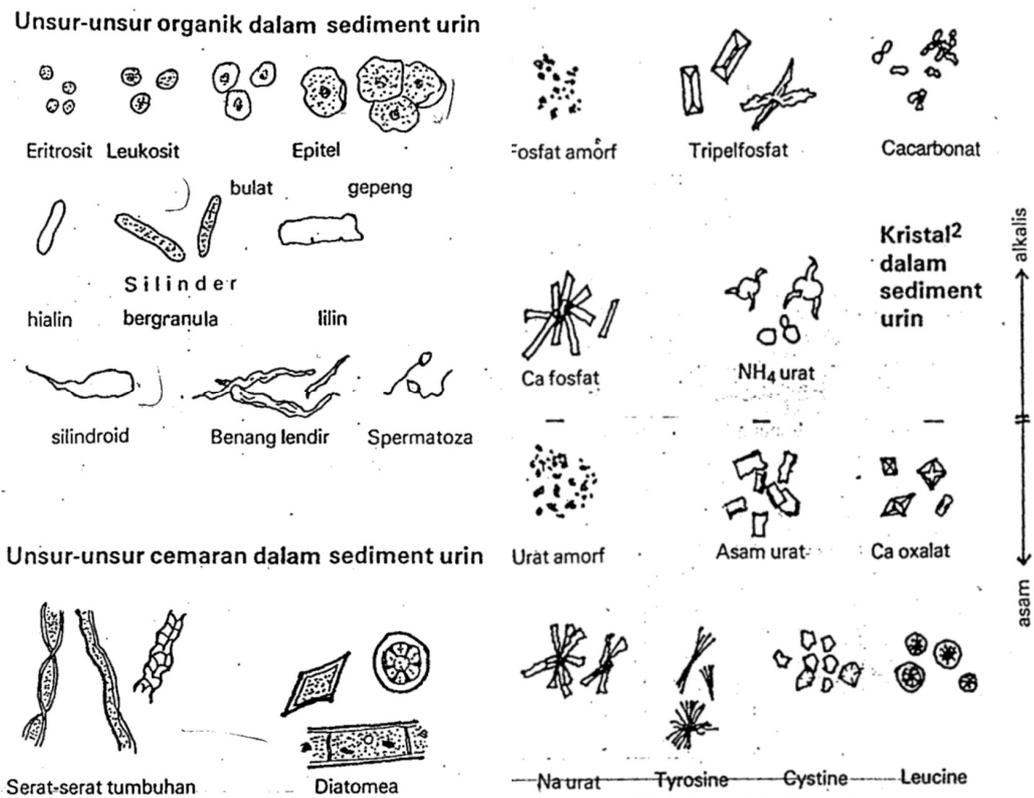
Praktikum 2. Analisis Sedimen Urine

Alat dan Bahan :

Tabung sentrifus, sentrifus urine, tang krus, pipet tetes, mikroskop, kaca objek, cover glass, urine normal pagi hari dan urine patologis (penderita diabetes melitus) dan tissue gulung.

Prosedur Kerja :

Kocoklah sampel urine dalam botolnya sehingga homogen lalu tuangkan masing-masing urine ke dalam tabung sentrifus sebanyak 7 ml dan lakukan sentrifugasi selama 5-10 menit dengan kecepatan 2000 rpm. Selanjutnya tuangkan cairan di bagian atas dari tabung dengan cepat dan lues sehingga sedimen di bagian bawah tidak ikut terbang, sisahkan larutan dan sedimennya hingga kira-kira 0.5 ml atau kurang di dasar tabung. Kocoklah tabung berisi larutan dan sedimen tersebut agar homogen lalu ambil dengan pipet dan teteskan ke kaca objek sebanyak 2 tetes ke tempat yang terpisah pada kaca objek yang sama. Tutup dengan kaca penutup lalu amati dengan mikroskop. Amati jenis atau tipe sedimen-sedimen yang terlihat dan gambar pada lembar kerja praktikum. Selanjutnya perkirakan juga kriteria kuantitas sedimen yang terlihat (sedikit, sedang atau banyak). Bandingkan apakah ada perbedaan antara urine normal dengan urine patologis dari aspek sedimennya.



Lembar Kerja Praktikum :

1. Penentuan Kadar Glukosa Urine Secara Semikuantitatif

No.	Perlakuan	Warna Larutan	Skor	Kadar Glukosa	Keterangan
1.	I				
2.	II				
3.	III				
4.	IV				
5.	V				
6.	VI				

Interpretasi :

.....

2. Analisis Sedimen Urine

No.	Jenis Urine	Jenis/Tipe sedimen	Kuantitas sedimen
1.	Urine normal		
2.	Urine patologis		

Interpretasi :

.....

Gambar jenis/tipe sedimen yang ditemukan :

Urine Normal	Urine Patologis
--------------	-----------------

IX. GANGGUAN SISTEM SARAF

A. Tujuan Praktikum

- a. Mengetahui efek stres karena pengekangan (restraint stress) terhadap motivasi
- b. Memahami prosedur uji forced swim test dan tail suspension test pada mencit/tikus

B. Landasan Teori

Sistem saraf merupakan sistem paling vital dalam mengendalikan kerja tubuh baik secara otonom maupun somatik. Mekanisme kerja sistem saraf dalam menerima stimulus, mengolahnya dan memberikan respon yang cepat dan sesuai adalah serangkaian proses elektrokimiawi yang kompleks pada level seluler. Gangguan-gangguan pada mekanisme kerja tersebut akan bermanifestasi kepada kinerja tubuh hewan misalnya munculnya kontraksi otot yang berlebihan, kejang-kejang atau bahkan hilangnya kesadaran dan kontrol motorik.

Stres adalah salah satu gangguan pada sistem saraf yang berdampak destruktif. Terjadinya stres dapat diinduksi oleh berbagai hal, salah satunya adalah pengekangan (restraining). Dalam kondisi terkekang, biasanya individu akan mengalami pelonjakan hormon stres dengan teraktivasinya aksis hipotalamus-pituitari-adrenalin (HPA axis). Hal ini akan menyebabkan penurunan motivasi pada hewan. Penurunan motivasi inilah yang kemudian dapat diamati melalui uji tingkah laku hewan.

Praktikum : Efek Restrained Stress Terhadap Motivasi Pada Mencit

Alat dan Bahan :

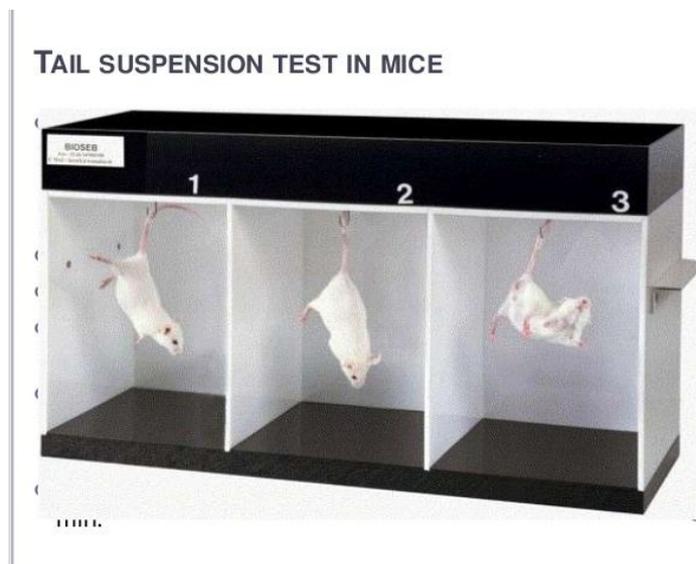
Aparatus restrainer terisolasi (toples atau botol sempit beraerasi), selotip, stopwatch, sarung tangan, bejana uji, mencit jantan 4 ekor.

Prosedur Kerja :

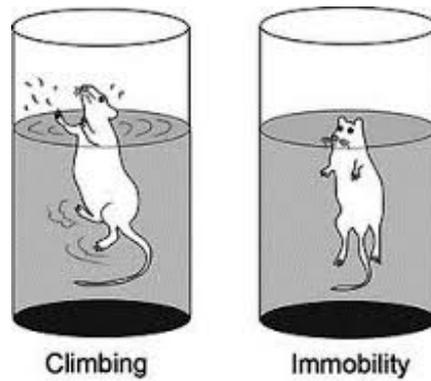
Pengkondisian stres dan non-stres pada hewan coba: Sediakan dua ekor mencit jantan dewasa (usia kira-kira 2 bulan). Masukkan salah satu mencit percobaan kedalam aparatus pengekang selama 15-20 menit, sedangkan mencit lainnya dibiarkan bergerak bebas dalam kandangnya (kontrol). Upayakan aerasi dalam aparatus pengekang tetap terjaga sehingga hewan tidak mengalami hipoksia yang menyebabkan kematian. Setelah perlakuan pengekangan (restraining), mencit segera dikeluarkan dari aparatus dan diuji tingkat

motivasi dengan tail suspension test diikuti dengan forced swim test. Lakukan uji yang sama terhadap mencit kontrol.

Tail suspension test: Masing-masing hewan uji digantung pada apparatus penggantung dengan cara mengikat bagian ekornya dengan selotif ke tempat penggantungan (lihat gambar). Durasi perlakuan ini selama 6 menit. Dalam kurun waktu tersebut, catat dengan stopwatch lamanya waktu immobile (mencit tidak bergerak/ diam). Kondisi immobile ini dapat berlangsung berulang-ulang dimana mencit kemudian bisa bergerak kembali dan immobile kembali. Oleh sebab itu, pengukuran durasi immobile harus dilakukan berkesinambungan selama pengujian. Catat total waktu immobile dan bandingkan dengan total waktu mobilyenya dalam satuan detik selama 6 menit tersebut. Buat grafik perbandingan durasi mobile dan immobile pada masing-masing mencit (stres vs kontrol).



Forced Swim test: Isi bejana uji dengan air ledeng hingga kedalaman 30 cm. Selanjutnya masukkan hewan uji ke dalamnya dan amati pergerakan mencit dalam air (ketika berenang/beusaha untuk tidak tenggelam) selama 6 menit. Dalam kurun 6 menit tersebut, hitung total waktu dimana hewan tersebut berhenti bergerak (immobile). Aktivitas immobile dapat berlangsung berulang kali dimana mencit kemudian akan bergerak kembali lalu immobile kembali. Oleh sebab itu, pencatatan waktu dengan stopwatch harus dilakukan dengan seksama sehingga total waktu immobile yang berulang-ulang tersebut dapat dihitung dengan tepat. Rekam total data immobile dan mobile dalam satuan sekon selama total waktu perlakuan 6 menit (360 sekon). Bandingkan total waktu imobile dan mobile antara mencit stres dengan mencit kontrol. Sajikan data dalam grafik.



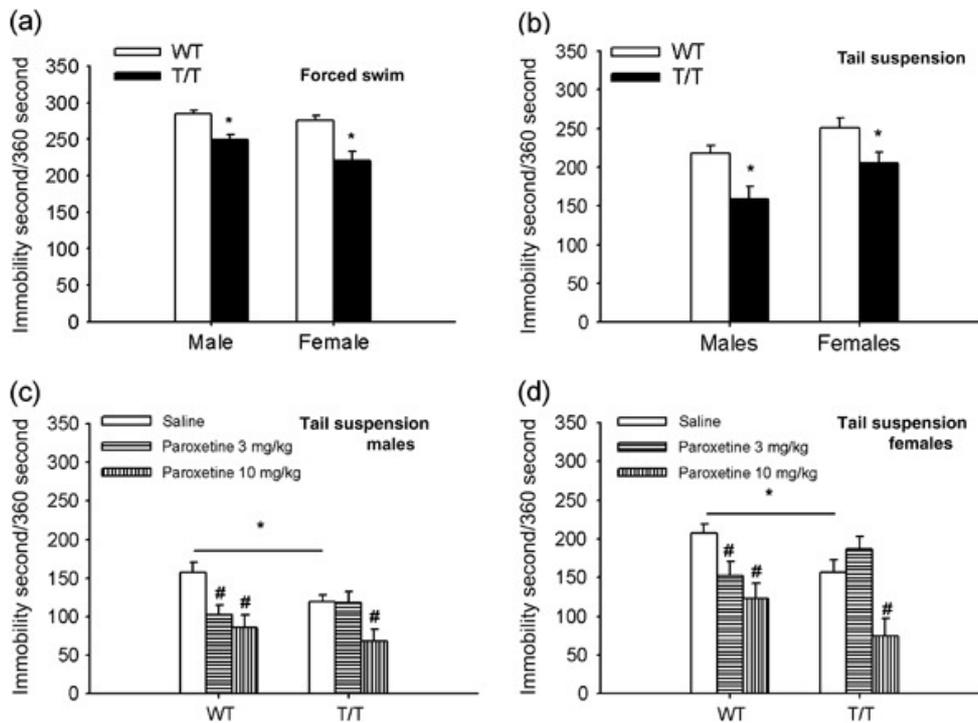
Lembar Kerja Praktikum :

No.	Perlakuan	Tail suspension test (sekon)		Forced swim test (dalam sekon)	
		immobile	mobile	immobile	mobile
1	Kontrol				
2	Restrant stress				

Interprtetasi :

.....

.....



Contoh grafik hasil pengamatan

DAFTAR PUSTAKA

- Brooks, G.A. T.D. Fahey, T.P. White. 1996. *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications*. 2nd Ed. Mayfield Publishing Co.
- Campbell, N. A, J. B. Reece, and L. G. Mitchell. 2000. *Biology : Concept and Conections*. 3rd Edition. Addison Wesley Longman Inc.
- Departemen Biologi ITB Bandung. 2006. *Penuntun Praktikum Fisiologi Hewan*. Bandung.
- Farabee, M. J. 2006. *Animal Organ Systems and Homeostasis*. www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookANIMORGSYS.html
- Farabee, M. J. 2002. *Excretory System*. www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookEXCRET.html
- Gandasoebrata, R. 1989. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Griffin, D.R., A. Novick. 1970. *Animal Structure and Function*. Second Edition. Holt, Rinehart and Wisnton, Inc. New York.
- Hardy, R. 1983. *Homeostasis*. Edward Arnold. London.
- Kay, I. 1998. *Introduction to Animal Physiology*. Springer-Verlag Singapore Pte.Ltd.
- Levick, J. R. 1995. *An Introduction to cardiovascular Physiology*. Second Edition. Butterworths. London.
- Prosser, C. L. 1991. *Comparative Animal Physiology*. Fourth Edition. Wiley-Liss. New York.
- Sanlon, V. C., T. Sanders. 2007. *Essentials of Anatomy and Physiology Fith Edition*. Davis Company. Philadelphia.
- Schmidt-Nielsen, K. 1997. *Animal Physiology : Adaptation and Environment*. Fifth Edition. Cambridge University press.
- Seeley, R.R., T.D. Stephens, P. Tate. 2003. *Essentials of Anatomy and Physiology fourth edition*. McGraw-Hill Companies.
- Simmons, A. 1980. *Technical Hematology*. Third Edition. J.B. Lippincott Company. Philadelphia.
- Wulangi, K.S. 1991. *Prinsip-Prinsip Fisiologi Hewan*. ITB Bandung.