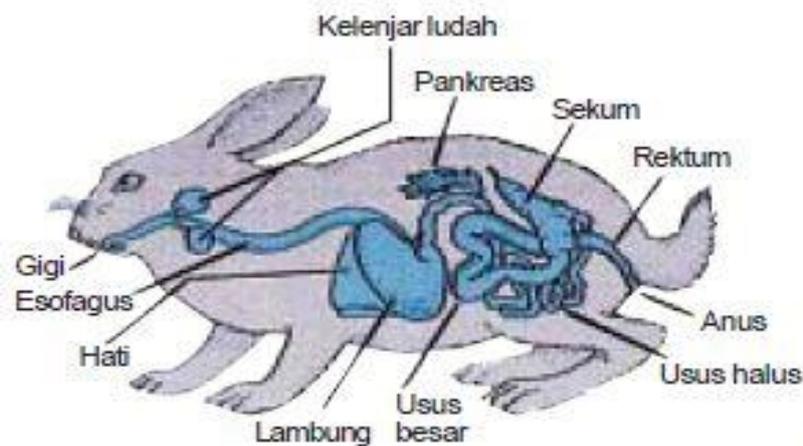


PENUNTUN PRAKTIKUM ANATOMI & FISILOGI HEWAN

Disusun Oleh
Febriana Dwi Wahyuni, M.Si.
Seprianto, S.Pi, M.Si



**PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
JAKARTA
2017**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmatNya sehingga penyusunan pedoman praktikum Anatomi Fisiologi Hewan ini dapat terselesaikan dengan baik. Pedoman praktikum ini disusun bagi mahasiswa program studi Bioteknologi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul yang mengikuti mata kuliah Anatomi Fisiologi Hewan agar dapat melaksanakan praktikum dengan sebaik-baiknya.

Pedoman praktikum ini dapat disusun dengan bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih kami sampaikan ke berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Pedoman Praktikum ini

Penulis berharap semoga Pedoman praktikum ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat membantu khususnya bagi para mahasiswa yang menempuh mata kuliah Anatomi Fisiologi Hewan ini. Penulis menyadari bahwa Pedoman Praktikum ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi terus meningkatkan kualitas dan kesempurnaan Pedoman Praktikum ini.



TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan datang di laboratorium 10 menit sebelum kegiatan praktikum dimulai (tidak boleh terlambat)
2. Praktikan menggunakan jas laboratorium dan alas kaki selama berada di dalam laboratorium
3. Praktikan meletakkan tas di tempat yang telah disediakan
4. Praktikan wajib mengikuti semua tata tertib laboratorium
5. Praktikan mengikuti instruksi yang diberikan oleh asisten dan tidak membuat kegaduhan selama berada di laboratorium
6. Praktikan sudah membaca pedoman praktikum sebelum kegiatan praktikum berlangsung demi terciptanya kelancaran dalam kegiatan praktikum
7. Praktikan harus membersihkan meja setelah kegiatan praktikum selesai
8. Praktikan wajib membuat laporan praktikum
9. Praktikan wajib mengikuti seluruh kegiatan praktikum (kehadiran 100%)



PERCOBAAN I

SUHU TUBUH HEWAN

Pendahuluan

Setiap makhluk hidup selalu bereaksi terhadap perubahan-perubahan yang terjadi pada lingkungannya, juga mengatur dan mengontrol reaksi yang ditimbulkannya. Menurut seorang ahli fisiologi asal Perancis bernama Claude Bernard, mengatakan bahwa syarat penting bagi hewan yang ingin dapat bertahan hidup di lingkungannya, yaitu hewan tersebut harus mempertahankan stabilitas pada lingkungan internal atau cairan tubuhnya. Ada beberapa hewan yang suhu tubuhnya mengikuti suhu lingkungan, ada pula yang stabil dan faktor yang mempengaruhi suhu tubuh hewan dapat dari dalam (metabolisme) maupun dari luar. Penyebab terjadinya berbagai reaksi yang menstabilkan lingkungan internal ialah adanya senyawa khusus yang dihasilkan oleh semua organ dan dikeluarkan ke cairan jaringan. Pengaturan lain yang merupakan bentuk dari homeostasis, yaitu pengaturan suhu tubuh yang melibatkan suatu mekanisme yang mempunyai dampak pada laju metabolisme, tekanan darah, oksigenasi jaringan, dan bobot tubuh.

Homeostasis adalah keadaan lingkungan internal yang konstan dan mekanisme yang bertanggung jawab atas keadaan konstan tersebut. Lingkungan internal adalah cairan dalam tubuh hewan yang merupakan tempat hidup bagi sel penyusun tubuh. Cairan tubuh hewan meliputi darah, cairan interstisial, cairan selomik, dan cairan lain yang terdapat dalam tubuh. Untuk dapat bertahan hidup, hewan harus menjaga stabilitas lingkungan internalnya, antara lain keasaman atau pH, suhu tubuh, kadar garam, kandungan air, dan kandungan nutrisi atau zat gizi.

Pada hewan-hewan homoioterm suhunya lebih stabil, hal ini dikarenakan adanya reseptor dalam otaknya sehingga dapat mengatur suhu tubuh. Hewan homoioterm dapat melakukan aktifitas pada suhu lingkungan yang berbeda akibat dari kemampuan mengatur suhu tubuh. Hewan homoioterm mempunyai variasi temperatur normal yang dipengaruhi oleh faktor umur, faktor kelamin, faktor lingkungan, faktor panjang waktu siang dan malam, faktor makanan yang dikonsumsi dan faktor jenuh pencernaan air. Hewan homoioterm adalah hewan yang dapat menjaga suhu tubuhnya, pada suhu-suhu tertentu yang konstan biasanya lebih tinggi dibandingkan lingkungan sekitarnya. Suhu tubuh tergantung pada neraca keseimbangan antara panas yang diproduksi dengan panas yang hilang. Panas yang hilang dapat berlangsung secara radiasi, konveksi, dan evaporasi. Hewan mempunyai kemampuan adaptasi terhadap perubahan suhu lingkungan.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu mengetahui pengaruh beberapa faktor terhadap suhu tubuh hewan.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat membuktikan bahwa suhu tubuh hewan dipengaruhi oleh berbagai faktor.

Alat dan Bahan

Alat

- Timbangan
- Bak plastik
- Termometer raksa
- Stopwatch

Bahan:

- Ayam jantan dewasa
- Ayam jantan betina
- Tali rafia
- Air



Cara Kerja

a. Suhu tubuh ayam

- Menyiapkan ayam dan timbangan
- Menimbang masing-masing berat badan ayam
- Menurunkan air raksa termometer
- Memasukkan termometer pada kloaka ayam selama 5 menit
- Mengamati dan mencatat suhu yang terukur

b. Pengaruh gerakan terhadap suhu tubuh ayam

- Mengikat salah satu kaki ayam dengan tali rafia
- Melepaskan ayam dan membuat ayam lari-lari dan/atau terbang selama 5 menit
- Menurunkan air raksa termometer
- Memasukkan termometer pada kloaka ayam selama 2 menit
- Mengamati dan mencatat suhu yang terukur
- Mengulangi langkah-langkah di atas sebanyak 3 kali

c. Pengaruh perendaman terhadap suhu tubuh ayam

- Merendam ayam di dalam bak plastik yang berisi air selama 5 menit
- Menurunkan air raksa termometer
- Memasukkan termometer pada kloaka ayam selama 2 menit
- Mengamati dan mencatat suhu yang terukur
- Mengulangi langkah-langkah di atas sebanyak 3 kali

Lembar Pengamatan

Kel	Jenis kelamin	BB (kg)	Umur	T ₀	Suhu						
					Setelah berlari			Setelah direndam			
					1	2	3	1	2	3	



PERCOBAAN II

PENCERNAAN MAKANAN

Pendahuluan

Salah satu ciri-ciri makhluk hidup adalah makan dan minum. Untuk dapat bertahan hidup, makhluk hidup memerlukan makanan dan air. Adapun fungsi makanan diantaranya adalah menghasilkan energi (tenaga), pembangun tubuh (pertumbuhan), dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak. Makanan yang masuk ke dalam tubuh makhluk hidup masih dalam bentuk senyawa kompleks. Untuk mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana, maka di dalam tubuh makhluk hidup terdapat sistem pencernaan. Sistem pencernaan adalah penghancuran bahan makanan dari bentuk kompleks (molekul besar) menjadi sederhana (bahan penyusun) dalam saluran cerna dan kegunaannya adalah untuk mempermudah penyerapan oleh vili usus. Sistem pencernaan pada berbagai hewan tentunya berbeda-beda, tergantung pada tingkatan hewan tersebut. Pada hewan invertebrata, alat pencernaan makanan umumnya masih sederhana, dilakukan secara fagositosis dan secara intrasel, sedangkan pada hewan-hewan vertebrata sudah memiliki alat pencernaan yang sempurna yang dilakukan secara ekstrasel.

Pencernaan makanan pada hewan vertebrata dilakukan secara mekanis oleh saluran pencernaan makanan dan secara kimiawi oleh enzim-enzim yang disekresikan oleh kelenjar pencernaan makanan. Dengan pergerakan peristaltik makanan dapat berjalan dari mulut sampai ke bagian penyerapan sari makanan dan sampahnya di buang melalui dubur. Tembolok merupakan pembesaran saluran pencernaan yang menyimpan makanan untuk sementara sebelum dicerna. Tujuan pencernaan adalah:

1. Mengubah substansi makanan menjadi bentuk yang ukurannya kecil dan larut dalam air sehingga dengan mudah menembus dinding usus dan dapat segera digunakan oleh sel-sel untuk sintesa sel-sel baru.
2. Menghilangkan kemungkinan adanya sifat antigenetik dari substansi makanan terutama protein.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu mengetahui perubahan bentuk beberapa jenis makanan dalam proses pencernaan dan mengetahui waktu yang diperlukan oleh organ pencernaan dalam mencerna beberapa jenis makanan

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat membuktikan adanya perubahan makanan selama proses pencernaan

Alat dan Bahan

Alat

- Timbangan
- Sangkar
- Seperangkat alat seksio

Bahan:

- 12 ekor burung merpati yang relatif sama
- Makanan (jagung dan gabah)
- Air

Cara Kerja

1. Siapkan bahan yang diperlukan
2. Buatlah kondisi burung lapar (tidak diberi makanan selama paling sedikit 2 jam)
3. Berilah makanan dan minuman
 - 6 burung grup A
Jagung dan air telah terukur berat/volumenya $\pm \frac{1}{2}$ ons
 - 6 burung grup B
Gabah dan air yang telah diukur berat/volumenya $\frac{1}{2}$ ons. Pemberian makan ini dilakukan terus sampai dilakukan pembedahan
4. Setelah satu jam pertama dilakukan:
 - a. Ambil 1 burung dari grup A, 1 dari grup B
 - b. Catat volume air yang diminum
 - c. Catat berat makan yang tersisa
 - d. Bedahlah burung tersebut dan amati
 - Panjang masing-masing organ saluran pencernaan makanan
 - Catat makanan yang berbeda di masing-masing bagian organ saluran pencernaan makanan tentang: berat, kondisi warna, organisme/parasit yang ada, dll
 - Catatlah data-data tersebut ke dalam tabel
5. Setiap satu jam kemudian, lakukan kegiatan yang sama seperti no.4 untuk burung berikutnya

Lembar Pengamatan



PERCOBAAN III

RESPIRASI

Pendahuluan

Setiap makhluk hidup melakukan respirasi yang membutuhkan oksigen. Oksigen adalah salah satu kebutuhan yang paling vital dalam respirasi. Seekor hewan masih dapat bertahan hidup beberapa hari tanpa air atau beberapa minggu tanpa makanan tetapi tanpa oksigen hanya beberapa menit saja. Fungsi respirasi adalah makhluk hidup menyediakan oksigen untuk darah dan mengambil karbondioksida dari dalam darah. Prosedur respirasi mempunyai arti:

- a. Proses pernapasan O_2 , pengeluaran CO_2 , penggunaan energi yang dihasilkan oleh tubuh
- b. Pertukaran gas antar sel dengan lingkungan
- c. Reaksi enzimatik dalam proses tersebut ada satu enzim yang memegang peranan penting yaitu sitokrom.

Manusia dan vertebrata lainnya bernafas secara tidak langsung dengan perantara alat pernafasan dan darah, pertukaran gas dan penggunaan energi, reaksi enzimatik itu dapat berlangsung berdasarkan tempat. Berdasarkan tempat terjadinya, pernapasan dapat dibedakan menjadi dua:

- a. Pernapasan luar (respirasi eksternal) yaitu pertukaran O_2 dalam alveolus dan CO_2 dalam darah
- b. Pernapasan dalam (respirasi internal) yaitu pertukaran udara dari aliran darah dengan sel tubuh.

Oksigen yang masuk dalam tubuh hanya sedikit, yang dapat disimpan dalam tubuh yaitu berupa oksimioglobin (dalam otot) dan sebagai oksihemoglobin (dalam darah). Frekuensi pernafasan berkisar antara 13-18/menit. Frekuensi pernafasan tersebut dipengaruhi oleh:

- a. Umur
- b. Jenis kelamin
- c. Posisi tubuh
- d. Kegiatan tubuh

Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu membuktikan bahwa respirasi membutuhkan oksigen

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat menghitung kecepatan penggunaan O₂ dalam proses respirasi beberapa macam hewan

Alat dan Bahan

Alat

- Respirometer
- Beaker glass
- Pipet
- Stopwatch
- Timbangan

Bahan:

- Belalang (2 ekor)
- Cacing tanah (2 ekor)
- Cicak (2 ekor)
- KOH/NaOH kristal
- Vaseline
- Kertas
- Eosin

Cara Kerja

- Menyiapkan unit respirometer
- Menimbang hewan percobaan
- Memasukkan hewan percobaan ke dalam tabung respirometer dan memasukkan pula KOH dan NaOH kristal yang telah dibungkus dengan kapas
- Menutup tabung dengan pipet kapiler yang terdapat pada respirometer, pada posisi horisontal
- Meletakkan respirometer pada posisi horisontal
- Memasukkan eosin ke dalam ujung pipa kapiler dengan menggunakan pipet sebanyak satu tetes
- Mengamati dan mengukur gerakan eosin tiap satu menit sampai sepuluh kali
- Menghitung kecepatan penggunaan O₂ tiap menit hewan sepuluh percobaan
- Mengulangi kegiatan diatas untuk percobaan hewan lainnya

Lembar Pengamatan

--

PERCOBAAN IV

PENYESUAIAN HEWAN POIKILOTERMİK TERHADAP OKSIGEN TERLARUT

Pendahuluan

Oksigen berperan pada proses respirasi maupun metabolisme. Respirasi meliputi 2 hal: respirasi internal dan respirasi eksternal. Respirasi eksternal bersangkutan dengan pemasukan oksigen ke dalam tubuh organisme dan pelepasan karbondioksida dari dalam tubuh organisme. Respirasi internal atau metabolisme intermedier, bersangkutan dengan keseluruhan reaksi enzimatik, yaitu reaksi oksidatif dan reaksi non oksidatif yang dapat menghasilkan energi aktivitas biologis. Metabolisme bersangkutan dengan konsumsi oksigen produksi panas dan pembebasan karbondioksida.

Respirasi eksternal sangat dipengaruhi oleh kadar oksigen di dalam lingkungan organisme yang bersangkutan. Untuk lingkungan air, kadar oksigen dipengaruhi oleh kelarutan oksigen dalam air. Kelarutan oksigen dalam cairan secara umum dipengaruhi oleh:

1. Tekanan parsial oksigen (O_2) di atas permukaan cairan. Makin tinggi tekanan O_2 di atas permukaan cairan, makin tinggi pada kelarutan oksigen di dalam cairan
2. Suhu cairan/medium. Makin tinggi suhu cairan/medium, makin rendah kelarutan oksigen dalam cairan/medium.
3. Kadar garam di dalam cairan. Makin tinggi kadar oksigen cairan, makin rendah kelarutan oksigen di dalam cairan.

Dengan mengubah-ubah suhu cairan, maka kadar oksigen dalam cairan akan berubah-ubah. Demikian pula dengan mengubah-ubah kadar garam, cairan, maka kelarutan oksigen dalam cairan juga berubah.

Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu mengetahui penyesuaian hewan poikilotermik terhadap oksigen yang terkandung di dalam air karena pengaruh suhu dan kadar garam dalam air

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat mengetahui bagaimana hewan poikilotermik dapat menyesuaikan diri terhadap oksigen yang terkandung di dalam air karena pengaruh suhu dan kadar garam dalam air

Alat dan Bahan

Alat

- Bak plastik
- Termometer
- Timbangan
- Hot plate
- Panci
- Gelas ukur
- Pengaduk
- Stopwatch
- Boardmarker

Bahan:

- Es batu
- Ikan mas
- Ikan tombro

Cara Kerja

1) Pengaruh kenaikan suhu medium

- Jerang air dalam panci
- Isi bak plastik dengan air kran, beri tanda tingginya air dengan boardmarker dan catat suhu air
- Timbangan berat ikan yang akan dipakai, kemudian masukkan ke dalam bak plastik yang telah berisi air tadi. Tunggu sampai ikan nampak tenang, kemudian hitung gerak operculum selama satu menit. Ulangi sampai tiga kali hitungan kemudian ambil rata-ratanya
- Naikkan suhu medium dengan interval 3°C , dengan cara menuangkan air panas ke dalam bak sampai tercapai suhu yang kita kehendaki, namun jaga volume air tidak berubah, yaitu dengan mengurangi air bak sebanyak air yang ditambahkan. Pada saat air panas, jangan sampai mengenai ikannya. Setelah ikannya tenang, hitung gerak operculum per menit. Lakukan ulangan sebanyak tiga kali.
- Kenaikan suhu diteruskan sampai mencapai suhu kritis tertinggi. Hentikan perlakuan pada saat ikan nampak kolaps.

2) Pengaruh penurunan suhu medium

- Cara kerja seperti 1)
- Penurunan suhu dikerjakan dengan memasukkan es ke dalam bak sampai tercapai suhu yang dikehendaki (interval suhu 3°C)
- Penurunan suhu diteruskan, sampai tercapai suhu kritis terendah (ikan nampak kolaps)

Lembar Pengamatan



Universitas
Esa Unggul

PERCOBAAN V

STRUKTUR SEL DAN HEMOLISIS ERITROSIT

Pendahuluan

Eritrosit merupakan salah satu komponen seluler darah yang sangat penting terutama terkait dengan perannya dalam transportasi oksigen. Secara struktural, eritrosit vertebrata bervariasi berdasarkan kelas masing-masingnya. Perbedaan tersebut meliputi ukuran, bentuk, dan keberadaan nukleus. Mamalia merupakan vertebrata yang memiliki eritrosit relatif kecil dan tidak berinti setelah menjadi eritrosit dewasa dalam sistem peredaran. Sedangkan eritrosit amphiibi, aves, pisces, dan reptil berukuran relatif besar dan memiliki nukleus.

Sebagai sel hewan, eritrosit memiliki dinamika osmolaritas yang sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan gradien konsentrasi di sitoplasma dan di luar sel. Secara umum, konsentrasi osmolaritas dalam sitoplasma sel hewan adalah 0,9%. Jika larutan ekstraseluler memiliki konsentrasi lebih tinggi maka sitoplasma bersifat hipotonik sehingga air dari sitoplasma akan berosmosis keluar dan sel akan mengkerut. Dalam kondisi tersebut, eritrosit mengalami krenasi. Sebaliknya, jika larutan di luar sel lebih rendah konsentrasinya maka sitoplasma bersifat hipertonis sehingga air dari luar sel akan berosmosis ke dalam sel dan sel akan membesar. Kondisi dimana konsentrasi di dalam sel dan di luar sel berada dalam kesetimbangan disebut dengan isotonis yang biasanya selalu dipertahankan dalam kondisi fisiologis.

Beberapa senyawa kimia seperti formaldehid, alkohol dan asam asetat dapat menyebabkan perubahan-perubahan pada struktur membran sel sehingga menyebabkan pecahnya sel (hemolisis). Hemolisis eritrosit ditandai dengan keluarnya hemoglobin dari dalam eritrosit sehingga larutan akan menjadi lebih merah. Hemolisis dapat terjadi karena perbedaan tekanan osmosis yang terlalu besar (hemolisis osmotik) misalnya karena perbedaan konsentrasi larutan intra dan ekstraseluler. Hemolisis juga terjadi karena larutnya membran yang tersusun dari lipid oleh senyawa-senyawa kimia yang dapat melarutkan lipid (hemolisis kimia).

Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu mengetahui struktur normal dari eritrosit pada berbagai spesies vertebrata dan memahami dinamika osmolaritas eritrosit pada berbagai konsentrasi cairan ekstraseluler.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu melakukan pengujian terhadap eritrosit berbagai hewan vertebrata.

Alat dan bahan

Alat

- Alat bedah
- Jarum suntik
- Mikroskop
- Pipet tetes
- Objek dan cover glass
- Botol sampel darah
- Tabung reaksi
- Gelas ukur

Bahan:

- EDTA 10%
- NaCl beberapa konsentrasi
- Beberapa spesies vertebrata (ikan, katak, mencit)
- Etanol
- Kloroform
- Eter



Cara Kerja

1. Struktur Eritrosit Vertebrata

- Lakukan koleksi sampel darah dari beberapa hewan percobaan
- Ambil sampel darah dengan menggunakan jarum suntik yang telah dibilas dengan EDTA 10% dan ditampung dalam botol sampel yang juga telah dibilas dengan EDTA.
- Teteskan setetes darah pada kaca objek dan tetesi dengan 3 tetes NaCl 0,9%, tutup dengan cover glass lalu amati strukturnya pada mikroskop hingga perbesaran optimal.
- Perhatikan dan gambar struktur eritrosit yang terlihat. Bandingkan dengan spesies-spesies vertebrata lainnya.

2. Dinamika Osmolaritas Eritrosit

- Sediakan kaca objek yang berbeda lalu teteskan setetes sampel darah pada masing-masing kaca objek tersebut.
- Teteskan 3 tetes NaCl dengan konsentrasi berbeda (0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2%, 2%) untuk kaca objek yang berbeda.
- Tutup dengan cover glass dan biarkan beberapa menit
- Amati struktur eritrosit pada mikroskop dengan perbesaran optimal.
- Perhatikan perubahan yang terjadi pada eritrosit terutama ukurannya lalu gambarkan pada lembar kerja praktikum dan interpretasikan peristiwa fisiologis apa yang sebenarnya terjadi dan bagaimana mekanismenya

3. Hemolisis Darah

- Sediakan 4 tabung reaksi berbeda dan beri label I sampai IV.
- Masukkan masing-masing 2,5 ml NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi dan teteskan 2 tetes suspensi darah dari hewan percobaan.
- Kemudian masukkan 2,5 senyawa berikut ini pada masing-masing tabung yang berbeda yaitu etanol pada tabung II, kloroform pada tabung III, dan eter pada tabung IV.
- Biarkan selama 30 menit lalu amati proses yang terjadi dan bandingkan efek hemolisis yang disebabkan oleh masing-masing senyawa tersebut.
- Catat hasil pengamatan Anda di lembar kerja dan interpretasikan.

Lembar pengamatan

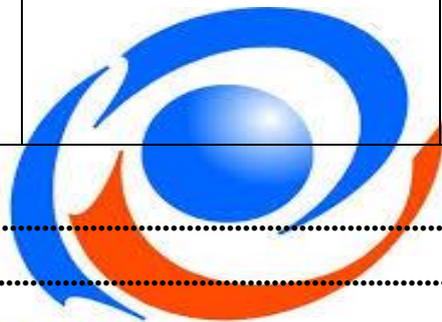
1. Struktur Eritrosit Vertebrata



2. Dinamika Osmolaritas Eritrosit

No	Konsentrasi NaCl	Gambar struktur Sel	Keterangan
1	0,3%		
2	0,6%		

3	0,9%		
4	1,2%		
5	2%		



Interpretasi

.....

.....

Universitas
Esa Unggul

3. Efek Hemolisis Senyawa Kimia Terhadap Eritrosit

No	Perlakuan/Zat	Kondisi Suspensi		Keterangan
		Awal	Akhir	
1	I (kontrol)			
2	II (etanol)			
3	III (kloroform)			
4	IV (eter)			

PERCOBAAN V

SISTEM INTEGUMEN, OTOT DAN RANGKA IKAN

A. PENDAHULUAN

Sistem integumen adalah sistem organ yang membedakan, memisahkan, melindungi dan menginformasikan ikan terhadap lingkungan sekitarnya. Sistem ini seringkali merupakan bagian sistem organ yang terbesar. Sehubungan dengan bervariasinya integumen pada vertebrata khususnya ikan, maka fungsinya pun bermacam-macam pula, antara lain: pelindung terhadap gangguan mekanis, fisis, organis atau penyesuaian diri terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupannya, termasuk pelindung terhadap hewan lain yang merupakan musuhnya; kulit juga digunakan sebagai alat ekskresi dan osmoregulasi dan sebagai alat pernapasan pada beberapa jenis ikan tertentu. Sistem integumen merupakan bagian terluar dari ikan sebagai sistem pembalut tubuh yang terdiri dari kulit dan derivat derivatnya, seperti sisik, jari-jari sirip, lendir, scute, keel dan kelenjar racun. Bentuk-bentuk sisik yang menutupi permukaan tubuh ikan umumnya ada lima macam yaitu: sisik cycloid, sisik ctenoid, sisik ganoid, sisik placoid dan sisik cosmoid. Diantara kelima jenis sisik tersebut mempunyai bentuk dan tipe beranekaragam.

Otot pada ikan adalah urat daging yang membentuk daging ikan. Secara fungsional otot ini dibedakan menjadi dua tipe, yaitu yang dibawah rangsangan otak dan yang tidak dibawah rangsangan otak. Pada prinsipnya ikan mempunyai tiga macam urat daging atau otot berdasarkan struktur dan fungsinya, yaitu: otot polos, otot bergaris, dan otot jantung. Berdasarkan penempelannya juga bisa dibedakan menjadi dua yaitu otot menempel pada rangka yaitu otot bergaris dan yang tidak menempel pada rangka yaitu otot jantung dan otot polos.

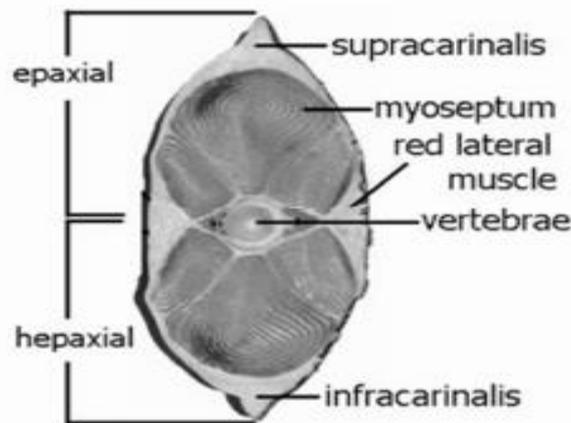
Rangka adalah struktur yang menyokong tegaknya tubuh, kombinasi antara sistem rangka dan sistem urat daging memberikan bentuk tubuh. Tulang sebagai penyusun rangka banyak mengandung garam kalsium, selain itu juga mengandung fosfor, magnesium, dan sebagainya. pada ikan bertulang sejati, tulang yang keadaanya keras sebenarnya berasal tulang rawan. Rangka pada ikan mempunyai fungsi antara lain :melindungi bagian tubuh yang lemah seperti jantung, hati, alat pencernaan, dan sebagainya; penunjang tubuh; sebagai alat penggerak pasif. Yang termasuk ke dalam sistem rangka antara lain: tulang belakang, jaringan pengikat, tulang sejati, tulang rawan, sisik-sisik, komponen-komponen gigi, jari-jari sirip dan penyokong sel pada sistem saraf.

Berdasarkan jenis tulangnya, rangka dibagi 2 yaitu:

- a. Tulang sejati (tulang benar): tulang-tulang pada golongan ikan Osteichthyes
- b. Tulang rawan (cartilage): tulang-tulang pada golongan ikan Elasmobranchii, juga tulang ikan Teleost muda.

Sedangkan berdasarkan letak dan fungsinya, rangka dibagi 3 yaitu;

1. Rangka aksial : terdiri dari tulang tengkorak, tulang punggung, tulang rusuk
2. Rangka visceral : terdiri dari tulang lengkung insang dan turunannya
3. Rangka apendikular : rangka anggota badan seperti jari-jari sirip dan pelekat pelekat lainnya.



Gambar. Potongan melintang tubuh ikan

B. TUJUAN

Mengetahui dan memahami bentuk-bentuk, ukuran, penggolongan secara umum sistem integument, sistem otot dan sistem rangka pada ikan.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan yaitu baki bedah, jarum penusuk, alat bedah, kamera, penggaris, pensil. Bahan yang dibutuhkan yaitu *Cyprinus carpio* (ikan mas) dan *Osphronemus gourami* (gurami).

PROSEDUR

1. Ukur Morfologi Ikan terlebih dahulu
2. Diambil sisik dari tubuh ikan untuk diamati bentuknya dengan menggunakan mikroskop.
3. Gambar dan catat bentuknya.

4. Untuk mengamati otot yang membangun tubuh ikan lakukan pemotongan secara vertical dimulai pada bagian kepala, badan dan ekor. Otot yang dimiliki pada setiap segmennya akan berbeda.
5. Dituliskan ciri-cirinya serta habitatnya.
6. Pembuatan preparat tulang
7. Ikan yang telah disiapkan, diletakkan diatas baki dengan posisi kepala di kiri dan ekor di kana. Gambar ikan tersebut dan diberi keterangan.
8. Dihilangkan sisik ikan dengan menggunakan pisau dan pinset
9. Disiram ikan yang telah bersih sisiknya dengan air panas, sehingga otot melepuh dan menjadi putih matang. Disiram perlahan-lahan agar rangka tidak rapuh.
10. Dibersihkan otot pada tubuh ikan dengan pinset dan pisau. Selanjutnya sisa daging dibersihkan dengan menggunakan sikat.
11. Dichelupkan formalin selama 5-7 jam agar daging yang tersisa mengalami pembusukan. Diusahakan preparat lurus seperti keadaan sebelum perlakuan.
12. Rangka hasil pengawetan, dijemur di bawah sinar matahari sehingga rangka akan berwarna putih dan kaku. Dilakukan penyikatan untuk pembersihan dan penjemuran selama sekitar 5 hari.
13. Apabila ada rangka yang lepas, ditempel dengan perekat pada tempat asalnya.
14. Preparat disimpan dalam kotak kaca.

LEMBAR KERJA

Gambar rangka ikan :

Ukur Morfometri Ikan

MORFOMETRI IKAN

Panjang Total

Panjang Standar

Panjang cagak

Panjang kepala

Panjang preorbital

Panjang postorbital

Lebar mata

Tinggi badan

Dasar sirip dorsal

Tinggi sirip dorsal

Panjang sirip dada

Panjang caudal peduncle

Gambar sisik ikan:

Jenis Sisik



DAFTAR PUSTAKA

- Santoso, Putra. 2009. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan*. Universitas Andalas. Padang
- Tim pembina Fisiologi Hewan. 2011. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan*. Universitas Jember. Jember
- Tim Penyusun Ikhtiologi. 2014. *Petunjuk praktikum Ikhtiologi*. Universitas Sumatera Utara. Medan

