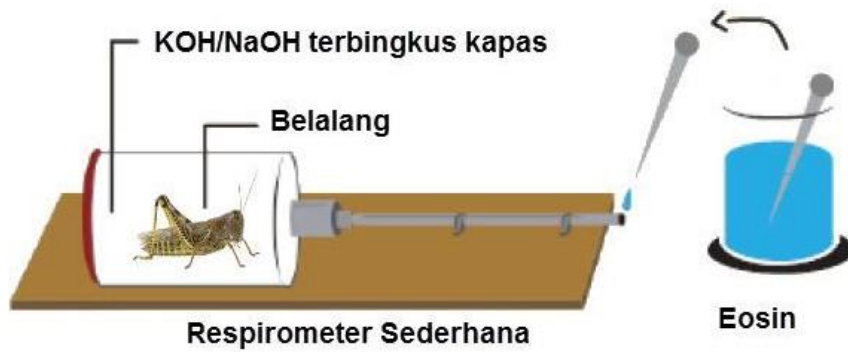
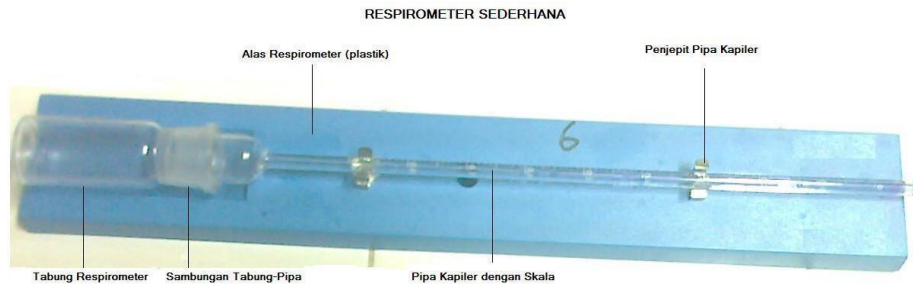


PETUNJUK PRAKTIKUM FISIOLOGI HEWAN



| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Pas Photo Berwarna 2 x 3 | NAMA : |
| | NIM : |
| | PRODI : |
| | KELOMPOK : |

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Buku Panduan : Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan
2. Penyusun :
- a. Ketua : Ruqoyyah Nasution, S.Pd, M.Pd
- b. Anggota : Dr. Sonja V. T. Lumowa M.Kes
Drs. H. Jailani, M.Si
Sri Purwati, S.Pd, M.Pd
Eadvin Rosrinda, A.S., S.Si
Femillia Wahyu Retti Daria
Nadia Pratiwi
Alfisyahrani
Chairun Nisa
- c. Lama waktu penyusunan : Satu bulan
- d. Biaya : -

Samarinda, 07 September 2021

Menyetujui,
Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi



Dr. Didimus Tanah Boleng, M.Kes
NIP. 19641009 199002 1 001

Ketua,
Pengembang Penuntun Praktikum,



Ruqoyyah Nasution, S.Pd, M.Pd
NIP. 002 6109002

Mengetahui
Dekan FKIP UNMUL



Prof. Dr. H. Muh. Amir Masruhim, M.Kes
NIP. 19601027 198503 1 003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan petunjuk-Nyalah, maka seluruh proses penyusunan buku penuntun, terslaksana dengan baik dan lancar. Buku ini diberi judul: Penuntun Praktikum Fisiologi Hewan.

Penuntun praktikum Fisiologi Hewan berisi tentang: Identitas mahasiswa dan Kegiatan-kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum disusun dengan mengikuti struktur sebagai berikut: Tujuan, Dasar Teori, Alat dan Bahan, Prosedur Kerja, dan Hasil Pengamatan.

Tim penyusun Penuntun Praktikum Fisiologi Hewan memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada: (1) Bapak Dekan FKIP UNMUL yang telah memberikan arahan dalam pengelolaan laboratorium melalui proses penyusunan buku panduan praktikum Fisiologi Hewan, (2) Dosen-dosen Pendidikan Biologi yang telah ikut memperkaya materi praktikum, (3) Pranata dan asisten-asisten Laboratorium yang ikut mengetik dan mengatur design kover dan isi panduan praktirkum ini, (4) serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan berkenan memberikan imbalan yang setimpal kepada Bapak/Ibu/Saudara/i sekalian.

Isi panduan praktikum ini belum lengkap dan sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari para pembaca untuk perbaikan panduan praktikum.

Kehadiran panduan praktikum yang sederhana ini, diharapkan dapat membantu dosen, pranata laboratorium, asisten-asisten laboratorium dalam membimbing mahasiswa melaksanakan praktikum Fisiologi Hewan. Oleh karena itu, sebelum pelaksanaan praktikum, diharapkan kepada pengguna Panduan Praktikum, untuk memahami dengan baik isi panduan ini. Semoga seluruh niat baik kita, diberkati oleh Tuhan Yang Maha Kuasa. Amin....

Samarinda, 07 September 2021

Tim Penyusun Panduan
Praktikum Fisiologi Hewan

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| BUKU PENUNTUN..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| Apusan darah pada Hewan vertebrata..... | 1 |
| Sistem Peredaran Darah pada Hewan Kecebong (<i>Rana limnocharis</i>) dan Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)..... | 7 |
| Pengaruh Perlakuan Suhu Terhadap Membuka dan Menutup Operkulum Pada Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>) | 10 |
| Laju Metabolisme Sistem Pernapasan pada Jangkrik (<i>Gryllus mitratus</i>)..... | 14 |

Kegiatan ke 1
Apusan Darah pada Hewan Vertebrata

A. Tujuan Kegiatan

1. Mahasiswa dapat membandingkan bentuk morfologi sel darah merah pada hewan vertebrata yaitu ikan patin (*Pangasius sp*), kodok (*Bufo melanostictus*), dan cicak (*Cosymbotus platyurus*)
2. Mahasiswa dapat menghitung ukuran sel dari preparat apusan darah yang telah dibuat dengan metode mikrometrik.

B. Kajian Pustaka

Pada serangga, darah (atau lebih dikenal sebagai hemolimfe) tidak terlibat dalam peredaran oksigen. Oksigen pada serangga diedarkan melalui sistem trakea berupa saluran-saluran yang menyalurkan udara secara langsung ke jaringan tubuh. Darah serangga mengangkut zat ke jaringan tubuh dan menyingkirkan bahan sisa metabolisme.

Vertebrata yang diketahui tidak memiliki eritrosit adalah ikan dari familia Channichthyidae. Ikan dari familia Channichthyidae hidup di lingkungan air dingin yang mengandung kadar oksigen yang tinggi dan oksigen secara bebas terlarut dalam darah mereka. Walaupun mereka tidak memakai hemoglobin lagi, sisa-sisa hemoglobin dapat ditemui di genom mereka.

1. Aves

Kebanyakan burung liar memiliki jumlah sel darah merah lebih dari 3 juta per milimeter kubik darah-sedikit lebih rendah dari darah manusia. Eritrosit yang cenderung lebih besar daripada yang dimiliki manusia dan mamalia lainnya menyebabkan jumlahnya tidak terlalu banyak. Misalnya, sel darah merah pada ayam, *Gallus domesticus*, berukuran 10,6 hingga 6,6 μm .

2. Amphibia

Eritrosit amfibi berbentuk cakram bulat panjang dengan sedikit tonjolan di pusat yang disebabkan inti. Dalam beberapa spesies, kecil persentase sel darah merah tidak memiliki inti. Katak *Rana pipiens*

memiliki sel ini dengan panjang sekitar 20 μm , beberapa kali lebih besar daripada eritrosit pada mamalia. Sel darah merah terbesar ada pada amphiuma, di mana mereka bisa memiliki sel darah merah sepanjang 70 μm . Jumlah sel darah merah bervariasi tergantung pada kondisi dan gizi, tetapi biasanya sekitar 250.000-400.000 per milimeter kubik, sepuluh kali lebih sedikit daripada mamalia. Eritrosit berumur sekitar seratus hari, ketika mati, mereka dicerna oleh limpa dan sel-sel kupffer hati.

3. Reptilia

Eritrosit reptil berbentuk bulat panjang, struktur datar dengan inti sel yang berwarna. Inti terletak di pusat, dengan panjang axes paralel ke axes lain pada sel, seperti pada kebanyakan ikan dan amfibi. Tahap eritroblastik mulai beredar di sel darah seperti yang terjadi pada mamalia yang hanya ditemukan pada jaringan hemopoetic-basophilic, polychromatophilic erythroblast dan normoblast. Mitotik juga terjadi disini.

4. Mammalia

Perbedaan yang luar biasa terdapat pada sel darah binatang menyusui karena tidak adanya inti. Hilangnya inti sel melalui proses yang rumit dan terjadi selama tahap akhir reticulocyte dari erythroblast. Ada sedikit bukti mengenai perbedaan sel darah merah pada darah mamalia dengan hewan lainnya dalam peredaran darah. Namun, sel-sel reticulocyte biasanya terjadi dalam darah tetapi berbeda di antara jenis mamalia. Dalam darah manusia, kurang dari 1,0% dari erythrocytes dibentuk pada proses ini, tetapi presentasi reticulocyte lebih tinggi terdapat pada: kelinci 5%, tikus 4,5%, kucing 3,5%, guinea pig 2,25%, 1,92% dan anjing. Yang tidak ada sama sekali ditemukan pada babi, kambing, kuda, dan lembu. Inti sel tampaknya tercerai selama tahap ini, sejak retikulosit menunjukkan polikromatofilik dengan pewarnaan

Wright. Mayoritas sel darah merah mamalia memiliki bentuk yang sama seperti pada manusia yakni bikonkav. Mereka memiliki struktur fleksibel, sehingga dapat melewati kapiler dengan diameter yang lebih kecil daripada diameter sel darah merah, mereka menjadi berbentuk

cangkir. Rata-rata diameter sel darah merah pada tikus adalah sekitar di bawah 6,0 μm , lebih kecil dibandingkan pada sel darah merah manusia dan kelinci (7,0 sampai 7,55 μm). Jumlah sel darah merah bervariasi antara mamalia: dalam darah manusia, 4, 5 hingga 5,5 juta per milimeter kubik darah; dalam darah kelinci, sekitar 7 juta; dalam darah tikus, 7,5 sampai 12 juta. Pada kambing berkisar antara 11,2 hingga 20 juta. Di dalam sel darah hewan yang kecil, sel darah merah hanya berdiameter 4,25 μm .

5. Pengertian Mikrometri

Benda yang diamati dengan menggunakan mikroskop dapat diketahui ukurannya dengan menggunakan beberapa alat bantu yang disebut dengan mikrometer panggung/ mikrometer obyektif dan mikrometer okuler. Mikrometer panggung/ mikrometer obyektif terbuat dari kaca benda yang didalamnya terukir skala dengan ukuran tertentu. Biasanya terbagi menjadi 10 skala besar yang masing- masing skala berukuran 0,1 mm, masing- masing skala besar tersebut terbagi lagi menjadi 10 skala yang lebih kecil lagi yang berukuran 0,01mm. Mikrometer okuler juga terbuat dari kaca, tetapi berbentuk seperti filter. Diameter mikrometer okuler sama dengan diameter lensa okuler mikroskop. Di dalam mikrometer okuler juga terukir skala kecil- kecil yang ukurannya belum diketahui, maka baru dapat ditentukan dengan cara melakukan kalibrasi dengan bantuan micrometer obyektif (Rudyatmi, 2014).

Saat memakai mikroskop cahaya, ukuran spesimen dapat diperkirakan. Dengan lensa objektif berkekuatan rendah, diameter bidang dinyatakan dengan bilangan, biasanya 1.6 mm. Ini artinya diameter bidang tersebut adalah 1600 mikron. Pada objektif berkekuatan tinggi, diameter bidang biasanya 0.4 mm, sehingga diameter bidang tersebut 400 mikron, seperempat

panjang bidang objektif lemah. Karenanya, bila spesimen berukuran separuh diameter bidang objektif lemah, ia pastinya $\frac{1}{2}$ dari 1600 mikron, yaitu 800 mikron. Tipe pengukuran ini hanyalah pendekatan. Untuk pengukuran yang lebih teliti, dipakai alat bantu pengukuran yang disebut dengan mikrometer. Mikrometer merupakan

kaca berskala dimana dalam penggunaannya ada 2 jenis mikrometer yaitu mikrometer okuler dan mikrometer objektif. Mikrometer okuler dipasang pada lensa okuler mikroskop, sedangkan mikrometer objektif berbentuk slide yang ditempatkan pada meja preparat mikroskop. Pada prinsipnya skala okuler adalah skala yang terdiri dari 1-100 dimana jarak antara garis sama tetapi tidak diketahui nilainya. Sedangkan pada skala objektif adalah skala yang terdiri dari 1-100 dimana jarak antara garis memiliki nilai 0,01 mm atau 10 μm . Skala okuler tidak berubah ukurannya walaupun pembesaran diubah sedangkan skala objektif akan berubah ukurannya apabila pembesaran diubah. Oleh karena itu, kalibrasi dilakukan agar skala okuler memiliki nilai dari perbandingan skala objektif dengan skala okuler di setiap pembesaran. Mikrometer okuler sekarang dikalibrasi dengan standar dan dapat dipakai untuk mengukur secara teliti sebuah spesimen daripada sekedar perkiraan (Ratnawati, 2010).

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Laptop/*Handphone* 1 unit
- b. Alat tulis 1 set

2. Bahan

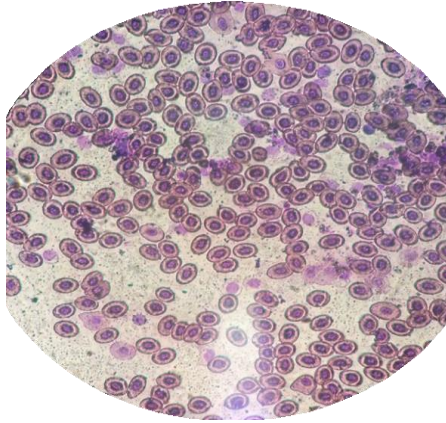
- a. Sediaan preparat apusan darah cicak (*Cosymbotus platyurus*)
- b. Sediaan preparat apusan darah kodok (*Bufo* sp)
- c. Sediaan preparat apusan darah ikan patin (*Pangasius* sp)
- d. Sediaan preparat apusan darah kodok (*Bufo* sp) dengan mikrometri

D. Cara Kerja

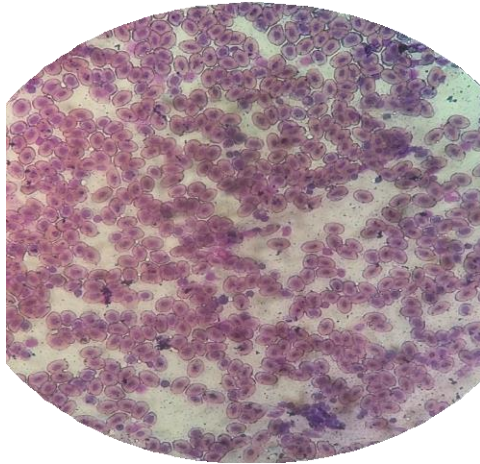
- 1. Alat tulis dan kertas disiapkan
- 2. Gambar mengenai sediaan apusan darah diamati
- 3. Ukuran sel dari sediaan preparat apusan darah kodok (*Bufo* sp) dihitung dengan metode mikrometri.

E. Hasil Pengamatan

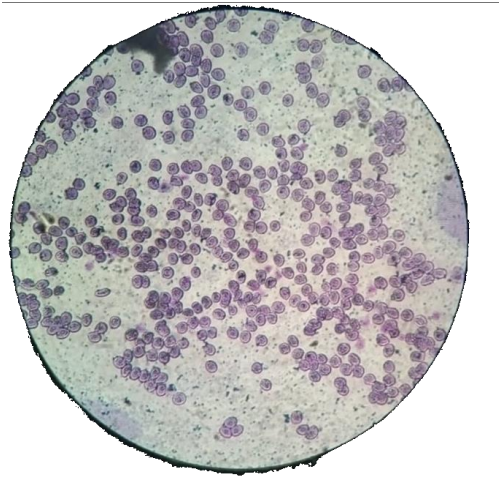
- 1. Perbesaran 400 kali struktur darah kodok (*Bufo melanostictus*)



2. Perbesaran 400 kali struktur darah cicak (*Cosymbotus platyurus*)



3. Perbesaran 400 kali struktur darah Ikan Patin (*Pangasius sp*)



F. Pembahasan

G. Keimpulan

Daftar Rujukan

LEMBAR PENGESAHAN
LAMPIRAN

Kegiatan ke 2
Sistem Peredaran Darah pada Hewan
Kecebong (*Rana limnocharis*) dan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

A. Tujuan Kegiatan

1. Mahasiswa dapat mengetahui sistem peredaran darah pada kecebong (*Rana limnocharis*)
2. Mahasiswa dapat mengetahui sistem peredaran darah pada ikan guppy (*Poecilia reticulata*).

B. Kajian Pustaka

1. Pengertian Pembuluh Darah

Pembuluh darah adalah bagian dari sistem sirkulasi yang mengangkut darah ke seluruh tubuh. Ada tiga jenis pembuluh darah, yaitu arteri yang berfungsi membawa darah dari jantung, kapiler yang berfungsi sebagai tempat pertukaran sebenarnya air dan bahan kimia antara darah dan jaringan dan vena, yang membawa darah dari kapiler kembali ke jantung. Pembuluh darah terbesar adalah aorta.

2. Pembuluh Darah Arteri atau Nadi

Pembuluh ini merupakan pembuluh yang keluar dari jantung. Pembuluh ini memiliki 1 buah katup/ klep berbentuk bulan sabit yang disebut valvula semilunaris. Fungsi pembuluh ini adalah untuk menjaga aliran darah tetap searah. Pembuluh ini dibedakan menjadi:

- a. Pembuluh Nadi Besar
- b. Pembuluh Arteri

3. Pembuluh Kapiler

Pembuluh darah kapiler (dari bahasa latin *Capillaris*) adalah pembuluh darah terkecil di tubuh yang memiliki diameter 5-10 μm , yang menghubungkan arteriola dan venula, dan memungkinkan pertukaran air, oksigen, karbon dioksida, serta nutrient dan zat kimia sampah antara darah dan jaringan. Darah mengalir dari jantung ke arteri, yang bercabang dan menyempit ke arteriola, dan kemudian masih bercabang lagi menjadi kapiler. Setelah terjadinya perfusi jaringan, kapiler bergabung dan melebar menjadi vena, yang

mengembalikan darah ke jantung.

4. Pembuluh Vena

Pembuluh balik atau vena adalah pembuluh yang membawa darah menuju jantung. Darahnya banyak mengandung karbon dioksida. Umumnya terletak dekat permukaan tubuh dan tampak kebiru-biruan. Dinding pembuluhnya tipis dan tidak elastis. jika diraba, denyut jantungnya tidak terasa. Pembuluh vena mempunyai katup sepanjang pembuluhnya. Katup ini berfungsi agar darah tetap mengalir satu arah

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Laptop/*Handphone* 1 unit
- b. Alat tulis 1 set

2. Bahan

Video praktikum

D. Cara Kerja

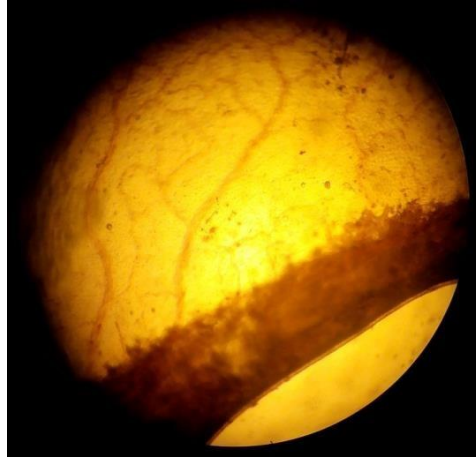
- 1. Alat tulis dan kertas disiapkan
- 2. Video mengenai aliran darah kecebong (*Rana limnocharis*) dan ikan Guppy (*Poecilia reticulatai*) diamati dengan perbesaran 100 kali kemudian di foto dan diberi keterangan

E. Hasil Pengamatan

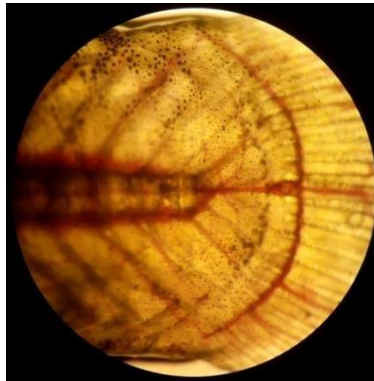
- 1. Perbesaran 40 kali pada ekor kecebong (*Rana limnocharis*)



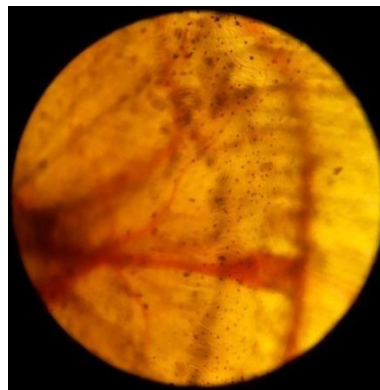
- 2. Perbesaran 100 kali pada ekor kecebong (*Rana limnocharis*)



3. Perbesaran 40 kali pada ekor ikan guppy (*Poecilia reticulata*)



4. Perbesaran 100 kali pada ekor ikan guppy (*Poecilia reticulata*)



F. Pembahasan

G. Kesimpulan

Daftar Rujukan

LEMBAR PENGESAHAN

LAMPIRAN

Kegiatan ke 3

Pengaruh Perlakuan Suhu Terhadap Membuka dan Menutup Operkulum Pada Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

A. Tujuan Kegiatan

Mahasiswa dapat mengidentifikasi pengaruh perlakuan suhu terhadap membuka dan menutup operkulum pada ikan guppy (*Poecilia reticulata*).

B. Kajian Pustaka

1. Pengertian Respirasi

Respirasi dapat diukur melalui gerakan pembukaan dan penutupan yang teratur dari operkulum ikan. Ikan yang mengalami stres, gerakan membuka dan menutupnya operkulum dapat meningkat. stres pada ikan menyebabkan respirasi dan metabolisme meningkat. Peningkatan metabolisme menyebabkan hipoksia pada ikan. Hipoksia adalah kondisi dimana terjadi kekurangan oksigen pada jaringan tubuh. Hipoksia dapat menyebabkan hormon katekolamin merangsang peningkatan membuka dan menutupnya operkulum dan meningkatnya gerakan peristaltik usus pada ikan. pemberian bahan antimetabolik sedikit menurunkan konsumsi oksigen selama penanganan, tetapi secara perlahan akan meningkat, dan akan meningkat lebih banyak pada saat masa pulih (Sulmartini, 2009: 84-85).

Respirasi berasal dari kata latin *respirare*, yang secara harfiah berarti bernapas. Semua sel yang aktif terus menerus melakukan respirasi. Respirasi bukan hanya sekedar pertukaran gas, tetapi merupakan reaksi oksidasi-reduksi yaitu senyawa (substrat respirasi) dioksidasi menjadi CO₂, sedangkan O₂ yang diserap direduksi membentuk H₂O. Pada tahun 1780-an, seorang ahli kimia bangsa prancis yaitu Lavoisier yang menyatakan bahwa respirasi adalah pembakaran yang diinterpretasikan secara tepat sebagai kombinasi kimia dari senyawa yang terbakar dengan oksigen. Ia juga dapat menunjukkan bahwa udara yang dikeluarkan pada waktu bernapas mengandung uap air. Dengan demikian, ia merupakan orang yang pertama dapat menunjukkan bahwa respirasi

menghasilkan CO₂ dan H₂O(Wiraatmaja, 2016: 1).

2. Pengertian Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam pengaturan seluruh proses kehidupan dan penyebaran organisme, dan proses metabolisme terjadi hanya dalam kisaran tertentu. Di laut suhu berpengaruh secara langsung pada laju proses fotosintesis dan proses fisiologi hewan (derajat metabolisme dan siklus reproduksi) yang selanjutnya berpengaruh terhadap cara makan dan pertumbuhannya (Azwar, 2016: 61).

Suhu dapat mempengaruhi setiap aspek fisiologi dan perilaku organisme. Secara fisiologi, suhu dapat mempengaruhi denyut jantung, laju metabolisme, daya tahan, pernapasan, dan berbagai aktivitas tubuh lainnya. Suhu memiliki efek langsung untuk hewan-hewan ektoterm di semua tingkatan organisasi, seperti laju reaksi metabolisme yang secara intrinsik terkait dengan suhu. Selanjutnya, proses-proses seperti pergerakan, pertumbuhan, makan, dan pencernaan memiliki suhu optimal yang berbeda (Kent et al., 2015), (Reeve et al., 2014).

Suhu merupakan salah satu faktor fisika yang sangat penting di dalam air karena bersama-sama dengan zat atau unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, densitas air, kejenuhan air, mempercepat reaksi kimia air, dan memengaruhi jumlah oksigen terlarut di dalam air. Suhu tinggi yang masih dapat ditoleransi oleh ikan tidak selalu berakibat mematikan pada ikan tetapi dapat menyebabkan gangguan status kesehatan untuk jangka panjang, misalnya stres yang menyebabkan tubuh lemah, kurus, dan tingkah laku abnormal. Perubahan suhu sebesar 5°C di atas normal dapat menyebabkan stres pada ikan bahkan kerusakan jaringan dan kematian (Aliza, 2013: 142).

3. Respirasi pada Ikan

Ikan yang hidup di dalam air yang mempunyai suhu relatif tinggi akan mengalami kenaikan kecepatan respirasi. Hal tersebut dapat diamati dari perubahan pergerakan operculum ikan. Kisaran toleransi suhu antara spesies ikan satu dengan spesies yang lain, misalnya pada ikan Salmonid suhu terendah yang dapat menyebabkan kematian

berada tepat di atas titik beku, sedangkan suhu tinggi dapat menyebabkan gangguan fisiologis ikan (Azwar, 2016: 61).

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|---------------------------|--------|
| a. Gelas | 3 buah |
| b. Alat tulis | 1 set |
| c. HP/Laptop | 1 unit |
| d. <i>Hand counter</i> | 1 buah |
| e. <i>Timer/stopwatch</i> | 1 buah |

2. Bahan

- Ikan Guppy (*Peocilia reticulata*)
- Air panas
- Es batu
- Air

D. Cara Kerja

- Tiga buah gelas yang berisi air 600 ml disiapkan untuk masing-masing perlakuan. Adapun perlakuan suhu tersebut, yaitu:
 - Gelas A: suhu dingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$)
 - Gelas B: suhu kamar ($\pm 25^{\circ}\text{C}$)
 - Gelas C: suhu panas ($\pm 36-37^{\circ}\text{C}$)
- Tiga ekor ikan ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) diambil lalu dimasukkan masing-masing satu ekor ikan ke dalam gelas yang telah diberi perlakuan
- Amati ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) lalu hitung banyaknya membuka dan menutup operkulum selama 1 menit
- Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) yang telah diamati dikeluarkan dari gelas, lalu masukkan ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) yang belum diberi perlakuan ke dalam masing-masing gelas yang telah diberi perlakuan
- Ulangi langkah tersebut sebanyak 3 kali (1x3 menit)
- Data yang diperoleh dicatat dan dimasukkan kedalam tabel hasil pengamatan.

E. Hasil

1. Tabel 1. Membuka dan menutup operkulum ikan guppy (*Poecilia reticulata*) perlakuan suhu dingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$)

| No | Perhitungan | Waktu (menit) | Jumlah | Rata-rata |
|----|-------------|---------------|--------|-----------|
| 1. | Ikan I | | | |
| 2. | Ikan II | | | |
| 3. | Ikan III | | | |

2. Tabel 2. Membuka dan menutup operkulum ikan guppy (*Poecilia reticulata*) perlakuan suhu kamar ($\pm 25^{\circ}\text{C}$)

| No | Perhitungan | Waktu (menit) | Jumlah | Rata-rata |
|----|-------------|---------------|--------|-----------|
| 1. | Ikan I | | | |
| 2. | Ikan II | | | |
| 3. | Ikan III | | | |

3. Tabel 3. Membuka dan menutup operkulum ikan guppy (*Poecilia reticulata*) perlakuan suhu panas ($\pm 36-37^{\circ}\text{C}$)

| No | Perhitungan | Waktu (menit) | Jumlah | Rata-rata |
|----|-------------|---------------|--------|-----------|
| 1. | Ikan I | | | |
| 2. | Ikan II | | | |
| 3. | Ikan III | | | |

F. Pembahasan

G. Kesimpulan

Daftar Rujukan

LEMBAR PENGESAHAN

LAMPIRAN

Kegiatan ke 4

Laju Metabolisme Sistem Pernapasan pada Jangkrik (*Gryllus mitratus*)

A. Tujuan Kegiatan

1. Mahasiswa dapat mengetahui banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh jangkrik (*Gryllus mitratus*)
2. Mahasiswa dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi respirasi pada jangkrik (*Gryllus mitratus*)

B. Kajian Pustaka

1. Pengertian Respirasi

Sistem respirasi memiliki fungsi utama untuk memasok oksigen ke dalam tubuh serta membuang CO₂ dari dalam tubuh. Pada dasarnya, pengertian respirasi eksternal sama dengan bernapas, sedangkan respirasi internal atau respirasi seluler ialah proses penggunaan oksigen oleh sel tubuh dan pembuangan zat sisa metabolisme sel yang berupa CO₂. Respirasi sel (internal) akan menghasilkan zat berupa CO₂ dan air, yang harus segera dikeluarkan dari sel. Oksigen yang diperoleh hewan dari lingkungannya dalam proses fosforilasi oksidatif untuk menghasilkan ATP. Sebenarnya, hewan dapat menghasilkan ATP tanpa oksigen (Isnaeni, 2006: 192-193).

Respirasi adalah proses untuk menghasilkan energi. Energi hasil respirasi tersebut sangat diperlukan untuk aktivitas hidup, seperti mengatur suhu tubuh, pergerakan, pertumbuhan dan reproduksi. Jadi kegiatan pernafasan dan respirasi tersebut saling berhubungan karena pada proses pernafasan dimasukkan udara dari luar (oksigen) dan oksigen tersebut digunakan untuk proses respirasi guna memperoleh energi dan selanjutnya sisa respirasi berupa gas karbondioksida (CO₂) dikeluarkan melalui proses pernafasan. Karbohidrat substrat respirasi utama yang terdapat dalam sel. adalah beberapa jenis gula seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa, pati, asam organik, dan protein. Secara umum, respirasi karbohidrat dapat dituliskan sebagai berikut: $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + H_2O + \text{energi}$ Reaksi ini merupakan persamaan

rangkuman dari reaksi-reaksi yang terjadi dalam proses respirasi (Bakri, 2017: 17).

2. Proses Transportasi Gas

Pada organisme-organisme uniselular dan multiselular kecil, transportasi gas dilakukan dengan cukup mudah melalui membran sel. Karena gas-gas terlarut dalam cairan, maka tersedianya membran yang lembap memiliki arti yang penting sekali untuk pergerakan gas dalam dan keluar sel desikasi (kekeringan) menghambat pergerakan gas, dan selain itu juga memiliki efek-efek berbahaya lainnya (Fried, 2005: 230).

Dalam pembelajaran fisiologi hewan, proses pertukaran gas seringkali harus dibuktikan melalui suatu percobaan. Alat yang biasa digunakan untuk mengamati dan mengukur proses pernapasan itu adalah respirometer. Dalam praktek, yang ingin diukur dalam percobaan menggunakan respirometer adalah banyaknya konsumsi oksigen (O_2). Agar oksigen yang dikonsumsi bisa diukur maka, gas sisa metabolisme, yaitu karbondioksida (CO_2) yang tercampur dengan oksigen di dalam tabung harus diikat. Untuk mengikat CO_2 hasil pernapasan itu yang lazim digunakan adalah basa kuat kalium hidroksida (KOH) (Bakri., dkk, 2017: 18).

3. Pengertian Respirometer

Respirometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur laju respirasi pada organisme atau tumbuhan yang berukuran kecil. Konsep tentang respirasi tersebut dapat diperoleh melalui praktikum dengan mengukur kecepatan respirasi makhluk hidup. Biasanya pada praktikum ini menggunakan respirometer buatan pabrik. Namun bagi sekolah tertentu yang tidak memiliki peralatan laboratorium yang memadai, maka kegiatan praktikum respirasi ini cenderung diabaikan. Sehingga pemahaman konsep tentang kecepatan respirasi makhluk hidup tidak utuh. Oleh karena itu, diperlukan adanya peralatan alternatif yang dapat digunakan siswa untuk mengukur laju respirasi secara akurat (Sholikah, 2018: 42).

Sebagai satu-satunya organ pernapasannya umumnya berukuran relatif kecil dan berbentuk panjang dan pipih, dengan rasio luas permukaan terhadap volume yang tinggi. Bagi sebagian besar hewan, permukaan

tubuh secara umum tidak memiliki luas yang mencukupi untuk mempertukarkan gas bagi seluruh tubuhnya. Penyelesaiannya berupa adanya bagian-bagian tubuh yang mengalami pelipatan atau percabangan secara ekstensif, sehingga akan memperbesar luas permukaan respirasi untuk pertukaran gas. Insang, trakea, dan paru-paru adalah tiga organ respirasi yang paling umum (Campbell, 2000: 58).

C. Alat dan Bahan

1. Alat
 - a. Respirometer sederhana
 - b. Stopwatch
 - c. Pipet tetes
2. Bahan
 - a. Kapas
 - b. Larutan kesumba merah
 - c. Jangkrik (*Gryllus mitratus*)
 - d. Deterjen bubuk

D. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan dan susunlah instrumen respirometer sederhana
2. Bungkus deterjen bubuk dengan kapas, kemudian masukkan ke dalam tabung respirometer
3. Kemudian masukkan jangkrik yang sudah ditimbang ke dalam tabung respirometer
4. Tutup tabung respirometer agar tidak ada udara yang masuk dan keluar
5. Tetesi larutan sumba pada ujung pipa respirometer dengan menggunakan pipettetes secukupnya
6. Ukur pergerakan sumba merah dengan menggunakan *stopwatch* secara berkala(2 menit, 4 menit, 6 menit, 8 menit, 10 menit)

E. Hasil

Tabel pengamatan respirasi pada jangkrik (*Gryllus mitratus*)

| No. | Serangga ke | Jenis Kelamin | Ukuran Badan (cm) | Perhitungan Respirasi (cm) |
|-----|-------------|---------------|----------------------|----------------------------------|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7. | | | | |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |
| 11. | | | | |
| 12. | | | | |

F. Pembahasan

G. Kesimpulan

Daftar Rujukan

LEMBAR PENGESAHAN

LAMPIRAN