

**PENUNTUN PRAKTIKUM
BIOLOGI UMUM**



DISUSUN OLEH :

Dr. AGUSTINA, S.Pi., M.Si.



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA**

2021

ACARA I

PENGARUH SUHU TERHADAP AKTIVITAS RESPIRASI

A. Pendahuluan

Proses pengikatan oksigen dan pengeluaran karbondioksida oleh darah melalui permukaan alat pernafasan organisme dengan lingkungannya dinamakan pernafasan (respirasi). Sistem organ pada ikan yang berperan dalam hal ini adalah insang. Oksigen merupakan bahan pernafasan yang dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme. Bagi ikan, oksigen diperlukan oleh tubuhnya untuk menghasilkan energi melalui oksidasi lemak dan gula.

Respirasi dapat digolongkan menjadi 2 jenis berdasarkan persediaan O_2 di udara, yaitu respirasi aerob dan anaerob. Respirasi aerob merupakan proses respirasi yang membutuhkan O_2 , sebaliknya respirasi anaerob merupakan respirasi yang berlangsung tanpa membutuhkan O_2 . Perbedaan antara keduanya akan terlihat pada proses tahapan reaksi dalam respirasi. Proses transpor gas-gas secara keseluruhan berlangsung secara difusi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi oksigen terbagi menjadi dua, yaitu faktor luar dan dalam. Faktor luar dipengaruhi oleh tekanan parsial oksigen dan suhu. Peningkatan suhu pada batas tertentu akan diikuti dengan peningkatan laju metabolisme. Sedangkan faktor dari dalam adalah yang berkaitan langsung dengan ikan itu sendiri, seperti ukuran ikan, aktifitas, kondisi kesehatan ikan, dan seks.

Respirasi pada ikan berhubungan luas dengan permukaan organ respirasi, darah, dan kemampuan dari organisme untuk mendeteksi pengurangan oksigen pada lingkungan dan upaya penyesuaian fisiologis untuk mengimbangi kekurangan oksigen. Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktifitas fotosintesis dari tumbuhan air dan fitoplankton. Difusi oksigen dari atmosfer ke dalam air dapat terjadi secara langsung pada kondisi air diam (stagnant). Difusi juga dapat terjadi karena agitasi atau pergolakan massa air akibat adanya gelombang atau ombak dan air terjun. Namun, pada hakikatnya difusi oksigen dari atmosfer ke perairan berlangsung relatif lambat, meskipun terjadi pergolakan massa air. Oleh karena itu, sumber utama oksigen di perairan adalah fotosintesis.

Oksigen dalam perairan juga berasal dari faktor biologis, diantaranya adalah aktifitas klorofil pada tanaman dari perifiton di sungai mengalir. Alga planktonik di dalam kolam atau danau, dan tanaman air berbunga. Di pesisir yang membentang di perairan. Hal ini juga menyebabkan kelimpahan oksigen apabila tumbuhan air berlimpah dengan memanfaatkan cahaya matahari.

Dilihat dari jumlahnya, oksigen (O_2) terlarut adalah salah satu jenis gas terlarut dalam air dengan jumlah yang sangat banyak, yaitu menempati urutan kedua setelah nitrogen. Namun jika dilihat dari segi kepentingan untuk budidaya ikan, oksigen menempati urutan teratas. Oksigen yang diperlukan ikan untuk pernafasannya harus terlarut dalam air. Hanya jenis ikan tertentu, seperti lele, gurami, dan tambakan yang mampu menghirup oksigen di udara bebas karena mempunyai alat pernafasan tambahan.

Atmosfer bumi mengandung oksigen sekitar 210 ml/L. Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian (altitud) serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil. Kandungan oksigen terlarut (DO = Dissolved Oxygen) minimal 4 ppm (part per million). Beberapa ikan hidup dengan baik pada kandungan oksigen kurang dari 4 ppm, terutama ikan-ikan yang mempunyai alat pernafasan tambahan, yang memungkinkannya mengambil oksigen langsung dari udara bebas seperti lele (*Clarias sp.*), sepat (*Trichogaster sp.*), gabus (*Channa striata*), foman (*Channa micropetites*), gurami (*Osphronemus gouramy*), tambakan (*Helostoma temminckii*), dan betook (*Anabas testudineus*).

Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen = DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernafasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi. Untuk pertumbuhan dan pembiakan, di samping itu oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik.

Pada vertebrata terdapat 2 fase respirasi yaitu eksternal dan internal. Respirasi eksternal digunakan untuk menunjukkan pertukaran gas antara darah dengan lingkungan, respirasi internal sama dengan pertukaran gas antara darah dan jaringan atau sel di dalam tubuh. Respirasi eksternal biasanya terdapat pada kapiler insang tetapi beberapa struktur seperti kulit lainnya.

Ada dua tahap pernapasan, tahap pertama oksigen masuk ke dalam dan pengeluaran karbondioksida keluar tubuh melalui organ-organ pernafasan disebut respirasi eksternal,

dan pengangkutan gas-gas pernapasan dari organ-organ pernapasan ke jaringan tubuh atau sebaliknya dilakukan oleh sistem sirkulasi . Tahap kedua adalah pertukaran O₂ dari cairan tubuh (darah) dengan CO₂ dari sel-sel dalam jaringan disebut respirasi internal.

Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi. Peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya gas O₂, N₂, CH₄, dan sebagainya. Selain itu peningkatan suhu juga meningkatkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10⁰C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat. Namun, peningkatan suhu ini disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi.

B. Tujuan

Acara praktikum ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ikan melakukan aktivitas respirasi (pernafasan) dan batas toleransi ikan terhadap perubahan suhu selama aktifitas respirasi berlangsung.

C. Bahan

Bahan yang dipergunakan pada acara praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) hidup dan sehat berukuran ± 3-5 cm, sebanyak 30 ekor
2. Air PDAM atau air sumur bor yang sudah diendapkan
3. Es batu
4. Air panas

D. Alat

Alat yang digunakan selama praktikum ini berlangsung adalah sebagai berikut :

1. Beaker glass atau toples kaca bervolume 1 liter
2. Baskom atau bak plastik dengan ukuran yang dapat menampung beaker glass atau toples kaca
3. Kompor untuk merebus air
4. Thermometer

5. Alat penghitung waktu
6. Alat pencacah (*hand counter*)

E. Prosedur (langkah kerja) :

1. Air dimasak sampai mendidih (ini harus dikerjakan awal sebab mendidihkan air memerlukan waktu).
2. Beaker glas atau toples kaca diisi dengan 600 ml air PDAM.
3. Ikan dimasukkan ke dalam beaker glass lalu ditunggu sampai \pm 10 menit sehingga ikan menjadi tenang.
4. Suhu air diukur dan dihitung frekuensi pernafasannya 1 menit (atau dua menit, yang penting waktu ini sama untuk setiap kali pengukuran dan untuk seluruh kelompok dalam kelas ini).
5. Biarkan selama 3 menit, kemudian langkah no 4 diulangi; biarkan 3 menit lagi, kemudian langkah no 4 diulangi, sehingga Anda mendapat 3 data, bila suhunya sama dapat saudara rata-rata frekuensi pernafasannya, bila tidak laporkan frekuensi pernafasan sesuai dengan suhunya.
6. Selanjutnya disiapkan baskom berisi air hangat dengan suhu antara 45 – 55 °C, dalam hal ini suhu air antar kelompok boleh bervariasi yaitu antara 45 - 55 °C (45, 47, 49, 51, 53, 55 °C).
7. Beaker glass yang berisi ikan lalu dimasukkan ke dalam baskom berisi air hangat tadi dan biarkan selama 10 - 15 menit dan kadang-kadang diaduk pelan-pelan supaya ikan tidak terlalu terganggu. Setelah waktu yang ditentukan ukur suhu air yang di dalam beaker glass.
8. Tindakan selanjutnya seperti langkah 4 dan 5 berturut-turut di atas, jadi saudara juga akan mendapat 3 data dan diperlakukan sama seperti langkah 5. Catatan: bila ikan ternyata kemudian pingsan (sangat lemah sekali atau tergolek di dasar gelas) catat suhu airnya dan segera air diganti dengan air PDAM yang segar bila perlu diberi sedikit es batu. Bila dalam 10 menit tidak aktif lagi gantilah dengan ikan yang baru dan ulangi mulai langkah 6 di atas (tidak dari awal).
9. Selanjutnya beaker glass diangkat dari baskom dan air dalam beaker glass diganti dengan air PDAM yang baru dan biarkan selama 1- 20 menit sehingga ikan tampak sehat kembali.

10. Selanjutnya masukkan satu sampai tiga bongkah es batu yang disediakan, biarkan selama 5 - 10 menit dan kadang-kadang diaduk pelan-pelan supaya ikan tidak terlalu terganggu. Setelah waktu yang ditentukan lalu diukur suhu air yang di dalam beaker glass.
11. Tindakan selanjutnya seperti langkah 4 dan lima berturut-turut diatas, jadi Anda juga akan mendapat 3 data dan diperlakukan sama seperti langkah 5. **Catatan: bila ikan ternyata kemudian pingsan (sangat lemah sekali atau tergoles di dasar gelas segera air diganti dengan air PDAM yang segar. Bila dalam 10 menit tidak aktif lagi mintalah ganti ikan yang baru dan ulangi mulai langkah 9 di atas (tidak dari awal).**
12. Tuliskan data yang Anda peroleh dalam tabel 1.
13. Berdasarkan data pada tabel 1 di atas buatlah grafik dengan sumbu X (absis) menunjukkan suhu dan sumbu Y (ordinat) menunjukkan frekuensi pernafasan. Diskusikan hasilnya.
14. Dalam praktikum ini saudara hanya menggunakan **satu ekor ikan** untuk melihat hubungan antara frekuensi pernafasan dengan suhu. Ikan jenis ini sangat banyak jumlahnya dan saudara hanya mengamati satu ekor.
15. Diskusikan hasil dari pengamatan seluruh kelas ini dan bandingkanlah hasil dari kelompok anda sendiri dengan data seluruh kelas, boleh jadi sama boleh jadi berbeda. Diskusikan mengapa demikian.
16. Tuliskan data yang diperoleh oleh beberapa kelompok praktikum dalam Tabel 2.
17. Diskusikan dan melaporkan hasil pengamatan Anda pada buku laporan.

F. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Frekuensi pernafasan ikan koi / menit

Suhu air	Penghitungan ke			Rata-rata
	1	2	3	

Tabel 2. Frekuensi pernafasan ikan mas pada berbagai suhu

Suhu	Ulangan (ikan)									Rata-rata
	Σ ikan	1	2	3	4	5			
N1										
N2										
N3										
Nn										

Keterangan:

1. Ulangan menunjuk pada jumlah ikan, dalam praktikum ini kelompok karena satu kelompok diasumsikan mengamati hanya seekor ikan.
2. Frekuensi yang dilaporkan oleh masing-masing kelompok adalah frekuensi rata-rata dari masing-masing kelompok.

ACARA II FOTOSINTESIS PADA TUMBUHAN AIR

A. Pendahuluan

Fotosintesis berasal dari kata foton yang berarti cahaya, dan sintesis yang berarti menyusun. Jadi fotosintesis dapat diartikan sebagai suatu penyusunan senyawa kimia kompleks yang memerlukan energi cahaya. Sumber energi cahaya alami adalah matahari. Proses ini dapat berlangsung karena adanya suatu pigmen tertentu dengan bahan CO₂ dan H₂O.

Cahaya matahari terdiri atas beberapa spektrum, masing-masing spektrum mempunyai panjang gelombang berbeda, sehingga pengaruhnya terhadap proses fotosintesis juga berbeda. Fotosintesis merupakan suatu proses biologi yang kompleks, proses ini menggunakan energi dan cahaya matahari yang dapat dimanfaatkan oleh klorofil yang terdapat dalam kloroplas. Seperti halnya mitokondria, kloroplas mempunyai membran luar dan membran dalam. Membran dalam mengelilingi suatu stroma yang mengandung enzim-enzim yang larut dalam struktur membran yang disebut tilakoid. Proses fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain air (H₂O), konsentrasi CO₂, suhu, umur daun, translokasi karbohidrat, dan cahaya. Tetapi yang menjadi faktor utama fotosintesis agar dapat berlangsung adalah cahaya, air, dan karbondioksida. Berbeda dengan organisme heterotrof, organisme autotrof menggunakan energi yang berasal dari oksidasi dan zat-zat organik tertentu. Organisme yang demikian disebut kemoautotrof, karena menggunakan zat-zat kimiawi dalam memproduksi senyawa organik dari senyawa non-organik. Sedangkan peristiwa fotosintesis sendiri dilakukan oleh organisme autotrof yang seringkali disebut dengan organisme fotoautotrof, karena dalam proses pembentukan senyawa organiknya menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari.

Fotosintesis sering didefinisikan sebagai suatu proses pembentukan karbohidrat dan karbondioksida serta air yang dilakukan sel-sel yang berklorofil dengan adanya cahaya matahari yang disebabkan oleh oksigen (O₂), jadi proses ini merupakan proses menghasilkan energi. Organisasi dan fungsi suatu sel hidup bergantung pada persediaan energi yang tak henti-hentinya. Sumber energi ini tersimpan dalam molekul-molekul organik seperti karbohidrat. Organisme heterotrofik, seperti ragi, hewan dan manusia sendiri, hidup dan tumbuh dengan memasukan molekul-molekul organik ke dalam sel-selnya.

B. Tujuan

Praktikum ini dilaksanakan bertujuan untuk mempelajari atau mengetahui proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan air (*Hydrilla verticillata*) dan beberapa faktor yang mempengaruhi proses tersebut, yaitu cahaya, suhu dan bahan anorganik.

C. Bahan

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Air
2. *Hydrilla verticillata*
3. Es batu
4. Air hangat
5. NaHCO_3

D. Alat

Alat yang digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Tabung reaksi
2. Corong
3. Beaker glass
4. Stopwatch
5. Lampu

E. Prosedur (Langkah kerja)

Pada praktikum ini Anda akan melaksanakan langkah-langkah kerja sebagai berikut yaitu :

1. Alat dan bahan yang diperlukan disiapkan.
2. Hydrilla diambil sebanyak 2-3 tangkai.
3. Tangkai daun hydrilla lalu dimasukkan ke dalam corong, dan usahakan supaya tidak longgar.
4. Kemudian memasukkannya kedalam beaker glass.
5. Beaker glass kemudian diisi dengan air sampai terisi penuh.
6. Corong lalu ditutup dengan tabung reaksi di dalam air (siap dalam satu set).

7. Set yang sudah dibuat lalu diletakkan di tempat yang gelap.
8. Gelembung udara yang muncul lalu dihitung.
9. Mencatat banyaknya gelembung pada tabel hasil pengamatan.
10. Setelah menempatkan ditempat yang gelap, lalu memindahkan ke tempat yang terang atau yang ada cahaya dan menerangnya dengan lampu.
11. Lalu dihitung banyaknya gelembung yang muncul.
12. Air hangat dimasukkan ke dalam beaker glass, setelah beberapa saat diukur suhunya, lalu dihitung banyaknya gelembung yang muncul.
13. Air dalam beaker glass lalu diganti dengan air dingin dengan menambahkan beberapa bongkah batu es, diukur suhu air lalu dihitung banyaknya gelembung yang muncul.
14. Pada beaker glass yang airnya ditambahkan 3 sendok spatula NaHCO_3 , tunggu beberapa saat lalu dihitung banyaknya gelembung yang muncul.
15. Semua data berupa jumlah atau banyaknya gelembung pada seluruh perlakuan dicatat pada tabel hasil pengamatan.

F. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan pada acara ini dicatat pada tabel 1 dan kemudian diskusikan hasil tersebut bersama anggota kelompok Anda.

Tabel 1. Jumlah gelembung hasil fotosintesis *Hydrilla verticillata*

No.	Perlakuan	Jumlah Gelembung
1.	Cahaya terang	
2.	Cahaya gelap	
3.	Suhu air dingin (.....°C)	
4.	Suhu air hangat (.....°C)	
5.	Penambahan NaHCO_3	

ACARA III PENGAMATAN SEL TUMBUHAN DAN SEL HEWAN

A. Pendahuluan

Sel sangat mendasar bagi ilmu biologi sebagaimana atom bagi ilmu kimia. Seluruh organisme terdiri dari sel. Dalam hirarki organisme biologis, sel ini merupakan kumpulan materi paling sederhana yang dapat hidup. Selain itu, terdapat beragam bentuk kehidupan yang berwujud sebagai organisme bersel tunggal. Organisme yang lebih kompleks, termasuk tumbuhan dan hewan, bersifat multiseluler, tubuhnya merupakan kerjasama dari berbagai jenis sel terspesialisasi yang tidak akan bertahan lama jika masing-masing berdiri sendiri. Namun demikian, ketika sel ini disusun menjadi tingkat organisasi yang lebih tinggi, seperti jaringan dan organ, sel dapat dipisahkan sebagai unit dasar dari struktur dan fungsi organisme.

Di dalam sel terdapat materi-materi penyusunnya, seperti inti sel, protoplasma, mitokondria, retikulum endoplasma, dan lain-lain. Sejak penemuan sel oleh Robert Hooke, penelitian mengenai sel semakin berkembang. Dua orang ilmuwan yang turut berperan adalah Theodor Schwann dan Matthias Schleiden. Kedua ilmuwan tersebut merupakan pengembang penelitian sel tumbuhan dan sel hewan. Jika diamati melalui mikroskop, akan terlihat secara morfologi perbedaan antara sel tumbuhan dan sel hewan. Sel yang menyusun suatu organisme memiliki bentuk dan ukuran yang beraneka ragam, bergantung pada fungsinya. Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki perbedaan baik bentuk, ukuran dan organel yang menyusunnya.

Salah satu perbedaan yang khas yang dimiliki sel tumbuhan dibandingkan dengan sel hewan adalah adanya dinding sel pada sel tumbuhan yang mengandung bahan selulosa yang bersifat kaku dan tidak mudah berubah, adanya kloroflas, vakuola dan juga plastida. Kadang-kadang vakuola juga ditemukan pada sel hewan namun dalam ukuran yang sangat kecil. Bentuk sel tumbuhan bermacam-macam, seperti : kubus, prisma, bundar dan benang. Sedangkan pada sel hewan adanya sentriol dan sentrosom yang tidak dimiliki sel tumbuhan.

Meskipun antara sel hewan dan sel tumbuhan berbeda namun terdapat persamaan-persamaan dasar tertentu mengenai sifat, bentuk, dan fungsi dari bagian sel tersebut. Secara umum bagian-bagian sel tersebut adalah membran sel, sitoplasma, mitokondria, retikulum endoplasma, aparatus golgi, lisosom, plastida, kloroplas, sentrosom, ribosom,

vakuola, inti sel, membran inti, mikrofilamen, dan dinding sel. Sel terdiri atas dua jenis, yaitu sel hidup dan sel mati. Tentunya, antar sel hidup dan sel mati mempunyai perbedaan dalam hal strukturnya.

Suatu sel dikatakan hidup apabila sel tersebut masih menunjukkan ciri-ciri kehidupan antara lain melakukan aktifitas metabolisme, mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungannya, peka terhadap rangsang, dan ciri hidup lainnya. Suatu sel hidup harus memiliki protoplas, yaitu bagian sel yang ada di bagian dalam dinding sel. Protoplas dibedakan atas komponen protoplasma dan non protoplasma. Komponen protoplasma yaitu terdiri atas membran sel, inti sel, dan sitoplasma (terdiri dari organel-organel hidup). Komponen non protoplasma dapat pula disebut sebagai benda ergastik. Dalam sel benda ergastik dapat berupa karbohidrat, protein, lipid, dan Kristal. Apabila dalam ruang sel/lumen terdapat protoplasma sel itu dikatakan hidup, karena pada protoplasma sel tumbuhan terdapat plasma: sel, inti sel, butir-butir plastida dan mitokondria. Sedangkan sel mati adalah sel yang sudah tidak memiliki peranan dalam proses kelangsungan kehidupan dan hanya berupa dinding sel. Sel gabus tumbuhan *Querus suber* termasuk sel mati karena sudah tidak memiliki inti sel dan sitoplasma, sehingga ruang selnya nampak kosong. Bentuk sel gabus heksagonal, tersusun rapat antara satu dengan yang lainnya. Dengan pewarnaan Safranin dan hematoxylin akan nampak bayangan berwarna merah. Kulit pada hewan terdiri dari epidermis yang terletak disebelah dalamnya.

B. Tujuan

Acara praktikum ini dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui perbedaan struktur sel tumbuhan dan sel hewan melalui pengamatan beberapa preparat (sediaan) tumbuhan dan hewan.

C. Bahan

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Tangkai atau batang ubi kayu/singkong (*Monihot utilisima*)
2. Umbi bawang merah (*Allium sepa*)
3. Air kolam/selokan
4. Akuades

D. Alat

Alat yang digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Mikroskop
2. Silet atau cutter
3. Object glass
4. Cover glass
5. Talenan
6. Pinset
7. Pipet tetes

E. Prosedur (Langkah Kerja)

Langkah-langkah kerja yang harus Anda lakukan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Preparat A

Preparat A merupakan preparat atau sediaan yang berasal dari gabus ubi kayu/singkong. Preparat ini digunakan sebagai sampel atau contoh pengamatan sel tumbuhan. Cara menyiapkan preparat ini yaitu :

- a. Penampang melintang gabus batang diiris dengan silet atau cutter yang tajam di atas talenan, irisan diusahakan setipis mungkin
- b. Irisan tadi lalu diletakkan di atas object glass yang sudah ditetesi akuades 1-2 tetes menggunakan pinset.
- c. Preparat lalu ditutup dengan cover glass.
- d. Preparat kemudian diamati dibawah mikroskop mulai dengan pembesaran kecil sampai pembesaran besar.
- e. Selanjutnya gambar didokumentasikan dan diberi keterangan yang lengkap.
- f. Hasil pengamatan didiskusikan bersama anggota kelompok lalu dibuat laporan.

2. Preparat B :

Preparat B merupakan preparat atau sediaan yang berasal dari umbi bawang merah. Preparat ini digunakan sebagai sampel atau contoh pengamatan sel tumbuhan. Cara menyiapkan preparat ini yaitu :

- a. Umbi lapis (selaput bagian dalam) bawang merah diiris tipis dengan silet atau cutter.

- b. Irisan tadi lalu diletakkan pada object glass yang sudah ditetesi akuades 1-2 tetes dengan menggunakan pinset.
- c. Preparat ditutup dengan cover glass.
- d. Preparat lalu diamati menggunakan mikroskop mulai dengan pembesaran kecil sampai pembesaran besar.
- e. Selanjutnya gambar didokumentasikan dan diberi keterangan yang lengkap.
- f. Hasil pengamatan didiskusikan bersama anggota kelompok lalu dibuat laporan.

3. Preparat C :

Preparat C merupakan preparat atau sediaan yang berasal dari air selokan atau air kolam. Preparat ini digunakan sebagai sampel atau contoh pengamatan sel hewan. Cara menyiapkan preparat ini yaitu :

- a. Botol yang berisi sampel air kolam atau selokan dikocok.
- b. Sampel diambil menggunakan pipet tetes sebanyak 1-2 tetes lalu diletakkan pada object glass.
- c. Preparat selanjutnya ditutup dengan cover glass.
- d. Preparat lalu diamati menggunakan mikroskop mulai dengan pembesaran kecil sampai pembesaran besar.
- e. Selanjutnya gambar didokumentasikan dan diberi keterangan yang lengkap
- f. Hasil pengamatan didiskusikan bersama anggota kelompok lalu dibuat laporan.

F. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil pengamatan morfologi sel tumbuhan dan hewan

Nama Preparat	Gambar dan keterangan
A	
B	

c	
---	--

ACARA IV PENGAMATAN SEL BAKTERI

A. Pendahuluan

Bakteri merupakan organisme yang paling banyak jumlahnya dan tersebar luas di permukaan bumi. Bakteri memiliki ratusan ribu spesies yang hidup di darat hingga lautan dan pada tempat-tempat yang ekstrim. Bakteri ada yang menguntungkan tetapi ada pula yang merugikan. Bakteri memiliki ciri-ciri yang membedakannya dengan makhluk hidup yang lain. Bakteri adalah organisme uniseluler dan prokariot serta umumnya tidak memiliki klorofil dan berukuran renik (mikroskopis).

Secara harafiah, morfologi berarti 'pengetahuan tentang bentuk' (*morphos*). Morfologi dalam cabang ilmu biologi adalah ilmu tentang bentuk organisme, terutama hewan dan tumbuhan dan mencakup bagian-bagiannya. Morfologi bakteri dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

1. Morfologi makroskopik (Kolonial morfologi)

Karakteristik koloni : pengamatan pada plate agar : Colony's Shape, Ukuran, Edge / Margin, Chromogenesis / pigmentasi, Opacity, Ketinggian, Permukaan, Konsistensi, Emulsifiability, Bau.

2. Morfologi mikroskopis (Seluler morfologi)

Struktur sel bakteri : pengamatan di bawah mikroskop : dinding sel, membran plasma, sitoplasma, ribosom, DNA, dan granula penyimpanan, kapsul, flagelum, pilus (pili), klorosom, Vakuola gas dan endospora.

Populasi bakteri tumbuh sangat cepat ketika mereka disertakan dengan gizi dan kondisi lingkungan yang memungkinkan mereka untuk berkembang. Melalui pertumbuhan ini, berbagai jenis bakteri kadang-kadang akan menghasilkan koloni yang khas dalam penampilan. Beberapa koloni mungkin akan berwarna, ada yang berbentuk lingkaran, sementara yang lain tidak teratur. Karakteristik koloni (bentuk, ukuran, warna, dll) yang diistilahkan sebagai "koloni morfologi". Struktur bakteri terbagi menjadi dua yaitu:

1. Struktur dasar (dimiliki oleh hampir semua jenis bakteri)
Meliputi: dinding sel, membran plasma, sitoplasma, ribosom, DNA, dan granula penyimpanan.

2. Struktur tambahan (dimiliki oleh jenis bakteri tertentu) Meliputi kapsul, flagelum, pilus, fimbria, klorosom, Vakuola gas dan endospora.

Morfologi mikroskopik adalah karakteristik bakteri yang dilihat melalui pengamatan dibawah mikroskop. Bentuk bakteri sangat bervariasi, tetapi secara umum ada 3 tipe, yaitu :

a) Bentuk basil (batang)

Dibedakan atas:

1. **Basil tunggal**, berupa batang tunggal, contohnya *Escherchia coli* dan *Salmonella typhi*.
2. **Diplobasil**; berbentuk batang bergandengan dua-dua.
3. **Streptobasil**; berupa batang bergandengan seperti rantai, contohnya *Streptobacillus moniliformis* dan *Azotobacter sp.*

b) Bentuk bulat (kokus)

Bakteri berbentuk bulat (kokus = sferis/tidak bulat betul) dibagi mejadi bentuk- bentuk sebagai berikut:

1. **Monokokus**,berbentuk bulat, satu-satu, contohnya *Monococcus gonorrhoe*.
2. **Diplokokus**, bentuknya bulat bergandengan dua-dua, misalnya *Diplococcus pneumonia*.
3. **Streptokokus**, memiliki bentuk bulat bergandengan seperti rantai, sebagai hasil pembelahan sel kesatu atau dua arah dalam satu garis.
4. **Tetrakokus**, berbentuk bulat terdiri 4 sel yang tersusun dalam bentuk bujur sangkar sebagai hasil pembelahan sel kedua arah.
5. **Sarkina**, berbentuk bulat terdiri atas 8 sel yang tersusun dalam bentuk kubus sebagai hasil pembelahan sel ketiga arah, contohnya *Sarcia sp.*
6. **Stafilokokus**, berbentuk bulat, tersusun seperti kelompok buah anggur sebagai hasil pembelahan sel ke segala arah.
7. **Mikrococcus**, jika kecil dan tunggal

c) Bentuk Spiral

Di bagi menjadi:

1. **Koma (vibrio)**; berbentuk lengkungan kurang dari setengah lingkaran, contoh nya *Vibrio coma*, penyebab penyakit kolera.

2. **Spiral**; berupa lengkungn lebih dari setengah lingkaran, contohnya Spirillum minor yang menyebabkan demam dengan perantara gigitan tikus atau hewanpengerat lainnya.
3. **Spiroooseta**; berupa spiral yang halus dan lentur, contohnya Treponema pallisum, penyebab penyakit sifilis.

Bentuk tubuh bakteri dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, medium dan usia. Oleh karena itu untuk membandingkan bentuk serta ukuran bakteri, kondisinya harus sama. Pada umumnya bakteri yang usianya lebih muda ukurannya relatif lebih besar daripada yang sudah tua.

Pengenalan bentuk mikroba (morfologi), kecuali mikroalgae harus dilakukan pewarnaan terlebih dahulu agar dapat diamati dengan jelas. Pada umumnya bakteri bersifat tembus cahaya, hal ini disebabkan karena banyak bakteri yang tidak mempunyai zat warna. Tujuan dari pewarnaan adalah untuk mempermudah pengamatan bentuk sel bakteri, memperluas ukuran jasad, mengamati struktur dalam dan luar sel bakteri, dan melihat reaksi jasad terhadap pewarna yang diberikan sehingga sifat fisik atau kimia jasad dapat diketahui (Lubis dkk, 2007).

Berhasil tidaknya suatu pewarnaan sangat ditentukan oleh waktu pemberian warna dan umur biakan yang diwarnai (umur biakan yang baik adalah 24 jam). Umumnya zat warna yang digunakan adalah garam-garam yang dibangun oleh ion-ion yang bermuatan positif dan negatif dimana salah satu ion tersebut berwarna. Zat warna dikelompokkan menjadi dua, yaitu zat pewarna yang bersifat asam dan basa. Jika ion yang mengandung warna adalah ion positif maka zat warna tersebut disebut pewarna basa. Dan bila ion yang mengandung warna adalah ion negatif maka zat warna tersebut disebut pewarna negatif .

Beberapa jenis pewarnaan antara lain adalah pewarnaan langsung dengan pewarnaan basa, pewarnaan tidak langsung atau pewarnaan negatif dengan pewarnaan asam, pewarnaan gram, dan pewarnaan endospora. Pewarna basa akan mewarnai dinding sel bakeri yang relatif negatif, contohnya metiline blue dan kristal violet. Sedangkan pada pewarnaan tidak langsung, yang terwarnai adalah lingkungan sekitar sel, tetapi tidak mewarnai sel karena daya mewarnai pada zat ini berada pada ion negatif dan tidak bereaksi dengan ion negatif lainnya dari sel bakteri. Bakteri juga dapat dibedakan melalui teknik pewarnaan gram. Teknik pewarnaan gram tersebut dapat menghasilkan warna merah dan

ungu. Bakteri gram positif ditandai dengan pewarnaan ungu sedangkan yang negatif berwarna merah.

B. Tujuan

Praktikum ini dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui cara pewarnaan bakteri baik pewarnaan sederhana maupun pewarnaan gram, selanjutnya dilakukan pengamatan untuk mengetahui morfologi sel bakteri.

C. Bahan

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Biakan bakteri yang berumur 24-48 jam sudah disiapkan
2. Akuades
3. Methylene blue
4. Alkohol 70%
5. Etanol 70%
6. Safranin
7. Kristal ungu
8. Iodium
9. Tissue
10. Kertas label

D. Alat

Alat yang digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Jarum ose
2. Pipet tetes
3. Object glass
4. Cover glass
5. Lampu bunsen

E. Prosedur (Langkah Kerja)

Pada praktikum ini akan dilakukan dua metode pewarnaan untuk pengamatan

bakteri yaitu pewarnaan sederhana dan pewarnaan gram.

1. Pewarnaan Sederhana

Pada pewarnaan ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Object glass dibersihkan dengan alkohol dan dikeringkan menggunakan tissue.
- b. Object glass yang sudah bersih lalu ditetesi 1-2 tetes akuades.
- c. Isolat bakteri yang sudah disiapkan lalu diambil dengan menggunakan jarum ose yang sudah dipanaskan dan diletakkan pada object glass.
- d. Object glass selanjutnya difiksasi di atas bunsen.
- e. Preparat lalu ditetesi Methylene blue atau Safranin, dibiarkan selama ± 2 menit.
- f. Preparat selanjutnya dibilas dengan akuades.
- g. Preparat dikeringanginkan dan diamati dengan mikroskop mulai dari pembesaran kecil.
- h. Warna dan bentuk bakteri yang berhasil diamati lalu didokumentasikan.
- i. Hasil pengamatan kemudian didiskusikan bersama anggota kelompok dan dibuat laporan.

2. Pewarnaan Gram

Pada pewarnaan ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Object glass dibersihkan dengan alkohol dan dikeringkan menggunakan tissue
- b. Object glass yang sudah bersih lalu ditetesi 1-2 tetes akuades.
- c. Isolat bakteri yang sudah disiapkan lalu diambil dengan menggunakan jarum ose yang sudah dipanaskan dan diletakkan pada object glass.
- d. Object glass selanjutnya difiksasi di atas bunsen.
- e. Preparat lalu ditetesi dengan Kristal ungu , dibiarkan selama ± 1 menit.
- f. Preparat kemudian dibilas dengan akuades.
- g. Preparat selanjutnya ditetesi dengan Iodium dan dibiarkan selama ± 2 menit.
- h. Preparat lalu dibilas dengan akuades.
- i. Preparat kemudian dibilas dengan alkohol (etanol 70%).
- j. Preparat selanjutnya dibilas dengan akuades.
- k. Preparat ditetesi dengan Safranin dan dibiarkan selama ± 2 menit.

- l. Preparat selanjutnya dibilas akuades.
- m. Preparat dikeringanginkan dan diamati dengan mikroskop mulai dari pembesaran kecil.
- n. Warna dan bentuk bakteri yang berhasil diamati lalu didokumentasikan.
- o. Hasil pengamatan kemudian didiskusikan bersama anggota kelompok dan dibuat laporan.

F. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Morfologi sel bakteri dengan pewarnaan sederhana

Nama Preparat	Gambar dan keterangan

Tabel 2. Morfologi sel bakteri dengan pewarnaan gram

Nama Preparat	Gambar dan keterangan

ACARA V PENGAMATAN MORFOLOGI BIOTA AKUATIK

A. Pendahuluan

Morfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuk luar suatu organisme. Bentuk luar merupakan salah satu ciri yang mudah dilihat dan diingat dalam mempelajari organisme. Pisces adalah kelompok ikan. Tidak asing bagi kita untuk mengenal kelompok ini. Tubuh ditutupi sisik dengan berbagai tipe sisik, yaitu plakoid, sikloid, ctenoid (dibaca stenoid), dan ganoid. Dilihat dari struktur morfologi dan anatomi, kelas Pisces dapat dibagi menjadi dua subkelas, yaitu subkelas chondrichthyes dan subkelas osteichthyes.

Kita tidak asing lagi dengan ikan hiu, pari, ikan gergaji, dan ikan martil. Semuanya adalah anggota Chondrichthyes atau ikan bertulang rawan. Berbeda dengan Agnatha, mulut Chondrichthyes terletak di bagian ventral tubuh. Memiliki dua pasang sirip dan 5-7 celah insang. Pada sebagian Chondrichthyes, notochord diganti oleh vertebra. Tubuh ditutupi dengan sisik tipe plakoid. Gurat sisi berkembang baik. Telinga hanya di bagian dalam. Tidak ada telinga tengah atau telinga luar. Sirip dada dan sirip perut berpasangan, sedangkan sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur tidak berpasangan. Chondrichthyes tidak memiliki gelembung renang. Ikan hiu mempunyai ciri, celah insang di tepi tubuh, sedangkan ikan pari, celah insangnya di bagian bawah tubuh. Chondrichthyes memiliki anggota jantan dan betina. Fertilisasi dapat secara eksternal ataupun internal. Ada yang ovipar, ada pula yang ovovivipar.

Kita juga tidak asing dengan belut, lele, kuda laut, dan ikan buntal. Semuanya adalah anggota Osteichthyes. Osteichthyes berarti ikan bertulang sejati. Seluruh anggota Osteichthyes memiliki rangka endoskeleton yang terbuat dari osteon (tulang keras/tulang sejati). Kulitnya bersisik dengan tipe sisik sikloid, ctenoid, dan ganoid. Insangnya tertutup oleh operculum. Anggota Osteichthyes biasanya memiliki gelembung renang yang berhubungan atau tidak berhubungan dengan faring. Ada yang hidup di air tawar, ada yang hidup di laut. Beberapa bahkan dapat hidup di darat untuk beberapa waktu. Osteichthyes melakukan reproduksi dengan cara fertilisasi eksternal. Telur dan sperma keluar dari tubuh kemudian terjadi pembuahan. Semua Osteichthyes bersifat poikilothermal. Meskipun penampilan morfologi hampir sama, ternyata anggota Osteichthyes memiliki banyak macam bentuk dan macam adaptasi yang unik. Banyak anggota Osteichthyes begitu beragam akibat

adaptasi, misalnya belut, lele, kuda laut atau tangkur kuda, dan ikan buntal. Di dalam ekosistemnya, ikan berperan sangat besar. Bagi manusia, ikan memiliki nilai ekonomi tinggi, menjadi sumber makanan berkadar protein tinggi. Beberapa jenis ikan yang banyak dikonsumsi manusia dan bernilai ekonomi, di antaranya ikan emas, gurame, lele, kerapu, tongkol, sarden, tuna, dan bandeng. Banyak pula ikan bernilai ekonomi sebagai ikan hias dan peliharaan, misalnya ikan arwana, louhan, koi, dan diskus.

Sejak tahun 1990 banyak ahli Zoologi yang membagi Filum Arthropoda menjadi kelas Onychophora, kelas Trilobita, kelas Chelicerata, kelas Uniramia, dan kelas Crustacea. Terdapat sekitar 40.000 spesies hewan dari kelas *Crustacea* yang mencakup jenis-jenis Cepopoda berupa udang dan kepiting. Pada dasarnya tubuh *Crustacea* dapat dibedakan menjadi kepala, thoraks dan abdomen, tiap ruas tubuh mempunyai sepasang apendiks (anggota badan) yang berjumlah banyak, namun pada evolusinya terjadi pengurangan jumlah apendiks dan perubahan bentuk sesuai fungsinya.

Secara harfiah kata Crustacea berasal dari bahasa Latin, yaitu *crusta* yang berarti cangkang yang keras. Crustacea memiliki kerangka eksternal yang keras yang disebut exoskeleton, yang melindungi mereka seperti baju zirah. Mereka memiliki lima pasang kaki bersendi, dan di beberapa spesies, bagian depan kaki sepasang dimodifikasi untuk membentuk penjepit kuat. Crustacea memiliki mata majemuk (terdiri atas banyak lensa) pada batang-batang dan dua pasang antena, yang membantu mereka untuk merasakan predator. Selain itu, dalam filum ini dikenal mempunyai bentuk tubuh yang memanjang, terdiri dari kepala, dada, dan abdomen (yang kadang-kadang disebut dengan ekor. Kaki beruas enam. Pada bagian dua pasang antena, sepasang mata bertangkai, dan lima pasang kaki jalan sedangkan dekat pada bagian ekor terletak enam pasang kaki renang, sepasang untuk tiap ruas, sebuah telson dan dua pasang uropod.

Crustacea mampu hidup di perairan antara lain disebabkan karena anggota badannya yang bersendi-sendi (bahasa Yunani, arthros berarti sambungan atau sendi) sehingga mudah berjalan atau berenang dengan cepat. Disamping itu, adanya kulit yang keras, adakalanya tebal dan berduri tidak disukai predator. Ruas-ruas pembentuk crustacea dapat dibedakan menjadi kepala, thorax, dan abdomen. Penyatuan kepala dengan satu, beberapa atau seluruh thorax disebut cephalothorax, dan biasanya tertutup kerapas (carapace) di bagian dorsalnya.

Sifat umum kelas ini mencakup kerangka luar keras dari kitin, yakni polisakarida (polysacharida) majemuk, suatu jenis karbohidrat. Cangkang dihasilkan oleh epidermis, karena sifatnya yang tak elastis pada saat mengeras maka ia harus ditinggalkan secara berkala.

Litopenaeus vannamei, biasa juga disebut sebagai udang putih dan masuk ke dalam famili Penaidae. Anggota famili ini menetasakan telurnya di luar tubuh setelah telur dikeluarkan oleh udang betina. Udang Penaeid dapat dibedakan dengan jenis lainnya dari bentuk dan jumlah gigi pada rostrumnya. *Penaeid vannamei* memiliki 2 gigi pada tepi rostrum bagian ventral dan 8-9 gigi pada tepi rostrum bagian dorsal.

Umumnya tubuh udang dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian kepala dan bagian badan. Bagian kepala menyatu dengan bagian dada disebut cephalothorax yang terdiri dari 13 ruas, yaitu 5 ruas di bagian kepala dan 8 ruas di bagian dada. Bagian badan dan abdomen terdiri dari 6 ruas, tiap-tiap ruas (segmen) mempunyai sepasang anggota badan (kaki renang) yang beruas-ruas pula. Pada ujung ruas keenam terdapat ekor kipas 4 lembar dan satu telson yang berbentuk runcing. Bagian kepala dilindungi oleh cangkang kepala atau Carapace. Bagian depan meruncing dan melengkung membentuk huruf S yang disebut cucuk kepala atau rostrum. Pada bagian atas rostrum terdapat 7 gerigi dan bagian bawahnya 3 gerigi untuk *P. monodon*. Bagian kepala lainnya adalah :

1. Sepasang mata majemuk (mata facet) bertangkai dan dapat digerakkan.
2. Mulut terletak pada bagian bawah kepala dengan rahang (mandibula) yang kuat.
3. Sepasang sungut besar atau antena.
4. Dua pasang sungut kecil atau antennula.
5. Sepasang sirip kepala (Scophocerit).
6. Sepasang alat pembantu rahang (Maxilliped).
7. Lima pasang kaki jalan (pereopoda), kaki jalan pertama, kedua dan ketiga bercapit yang dinamakan chela.
8. Pada bagian dalam terdapat hepatopankreas, jantung dan insang.
9. Bagian badan tertutup oleh 6 ruas, yang satu sama lainnya dihubungkan oleh selaput tipis. Ada lima pasang kaki renang (pleopoda) yang melekat pada ruas pertama sampai dengan ruas kelima, sedangkan pada ruas keenam, kaki renang mengalami perubahan bentuk menjadi ekor kipas (uropoda). Di antara ekor kipas terdapat ekor yang meruncing pada bagian ujungnya yang disebut telson. Organ dalam yang bisa

diamati adalah usus (intestine) yang bermuara pada anus yang terletak pada ujung ruas keenam.

Tubuh udang *vannamei* dibentuk oleh dua cabang (*biramous*), yaitu *exopodite* dan *endopodite*. Udang *vannamei* memiliki tubuh berbuku – buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodik (*moulting*). Kepala (*thorax*) udang *vannamei* terdiri dari antenula, antenna, mandibula dan dua pasang maxillae. Kepala udang *vannamei* juga dilengkapi dengan 3 pasang *maxilliped* dan 5 pasang kaki berjalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). *Maxilliped* sudah mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. Endopodite kaki berjalan menempel pada *cephalothorax* yang dihubungkan oleh coxa.

Bentuk peripoda beruas – ruas yang berujung dibagian dactylus. Dactylus ada yang berbentuk capit (kaki ke-1, ke-2 dan ke-3) dan tanpa capit (kaki ke-4 dan ke-5). Diantara coxa dan dactylus terdapat ruang yang berturut – turut disebut basis, ischium, merus, carpus dan cropus. Pada bagian ischium terdapat duri yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi beberapa spesies Pennaeid dalam taksonomi. Perut (*abdomen*) udang terdiri dari 6 ruas. Bagian abdomen terdapat 5 pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama – sama telson.

Kepiting bakau memiliki ukuran lebar karapas lebih besar daripada ukuran panjang tubuhnya dan permukaannya agak licin. Pada dahi antara sepasang matanya terdapat enam buah duri dan disamping kanan dan kirinya masing-masing terdapat sembilan buah duri. Kepiting bakau jantan memiliki sepasang capit yang dapat mencapai panjang hampir dua kali lipat daripada panjang karapasnya, sedangkan kepiting bakau betina relatif lebih pendek.

Selain itu, kepiting bakau juga mempunyai 3 pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang. Kepiting bakau berjenis kelamin jantan ditandai dengan abdomen bagian bawah berbentuk segitiga meruncing, sedangkan pada kepiting bakau betina melebar. Kepiting bakau memiliki ukuran lebar karapas lebih besar daripada ukuran panjang tubuhnya dan permukaannya agak licin. Pada dahi antara sepasang matanya terdapat enam buah duri dan disamping kanan dan kirinya masing-masing terdapat sembilan buah duri. Kepiting bakau jantan memiliki sepasang capit yang dapat mencapai panjang hampir dua kali lipat daripada panjang karapasnya, sedangkan kepiting bakau betina relatif lebih pendek. Selain itu, kepiting bakau juga mempunyai 3 pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang. Kepiting

bakau berjenis kelamin jantan ditandai dengan abdomen bagian bawah berbentuk segitiga meruncing, sedangkan pada kepiting bakau betina melebar.

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mengenal morfologi atau bentuk luar beberapa jenis ikan, udang dan kepiting.

C. Alat

Alat yang digunakan pada praktikum kali ini yaitu:

1. Baki
2. Jarum penusuk
3. Kamera
4. Penggaris
5. Timbangan
6. Alat tulis

D. Bahan

Bahan yang dibutuhkan yaitu :

1. Lele (*Clarias sp.*)
2. Mas (*Cyprinus carpio*)
3. Bandeng (*Chanos chanos*)
4. Tongkol (*Euthynnus sp.*),
5. Udang putih (*Litopenaeus vannamei*)
6. Kepiting bakau (*Scylla serrata*)

E. Prosedur (langkah-langkah kerja)

Pada praktikum ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Ikan ditimbang untuk mengetahui berat dan diukur panjang tubuhnya.
2. Ikan yang telah mati diletakkan pada baki bedah dg posisi, kepala di sebelah kiri dan punggung di atas.
3. Sirip-sirip ikan dibuat dalam posisi meregang yaitu diregangkan dengan bantuan jarum penusuk.

4. Ikan yang telah disiapkan tadi digambar dan agar gambar yang dibuat mirip dg keadaan aslinya, buatlah sketsa terlebih dahulu.
5. Dalam membuat sketsa diukur dulu bagian tubuh ikan kemudian perbesar/perkecil ukuran tersebut sesuai yg diinginkan.
6. Setelah gambar selesai berilah nama daerah dan nama ilmiah gambar tersebut.
7. Udang dan kepiting juga diukur panjang dan beratnya.
8. Dibuat gambar dan keterangan gambar secara lengkap.
9. Laporan sementara disusun dan didiskusikan hasilnya bersama anggota kelompok.

F. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Pengamatan morfologi ikan

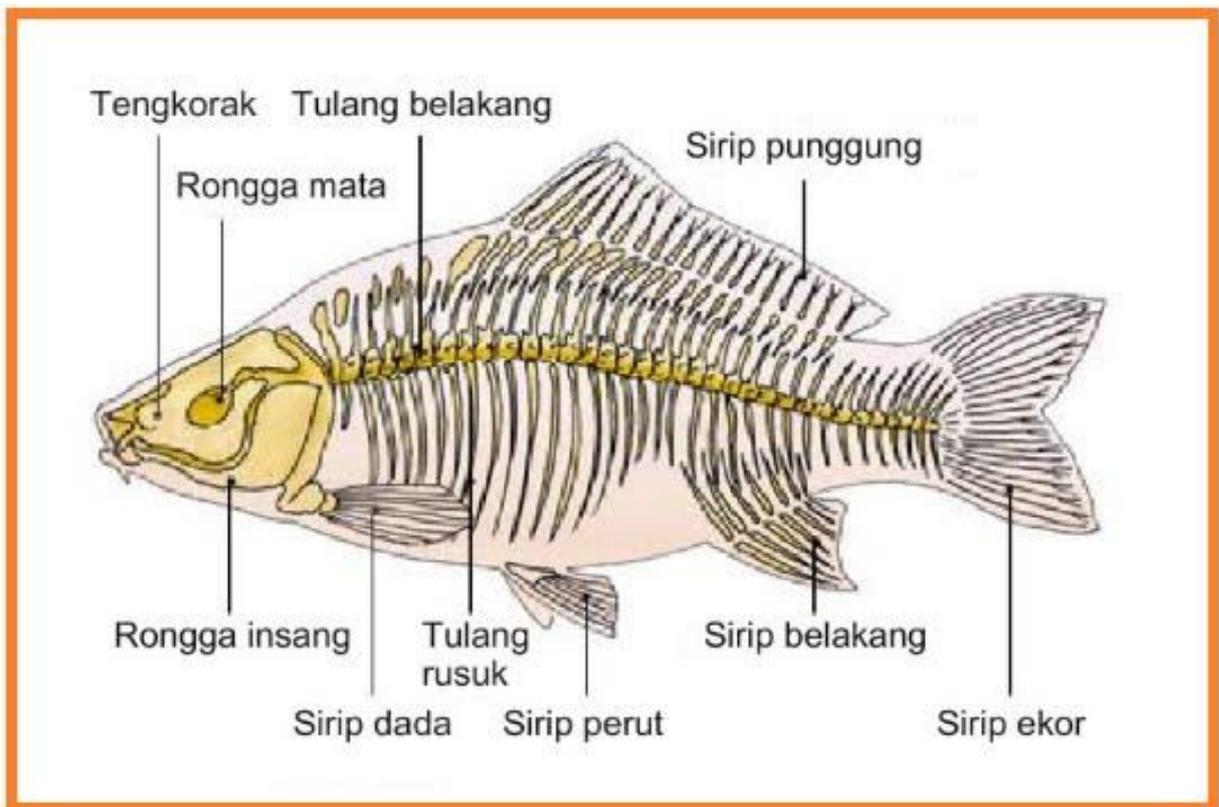
Nama Preparat	Gambar dan keterangan

Tabel 2. Pengamatan morfologi udang

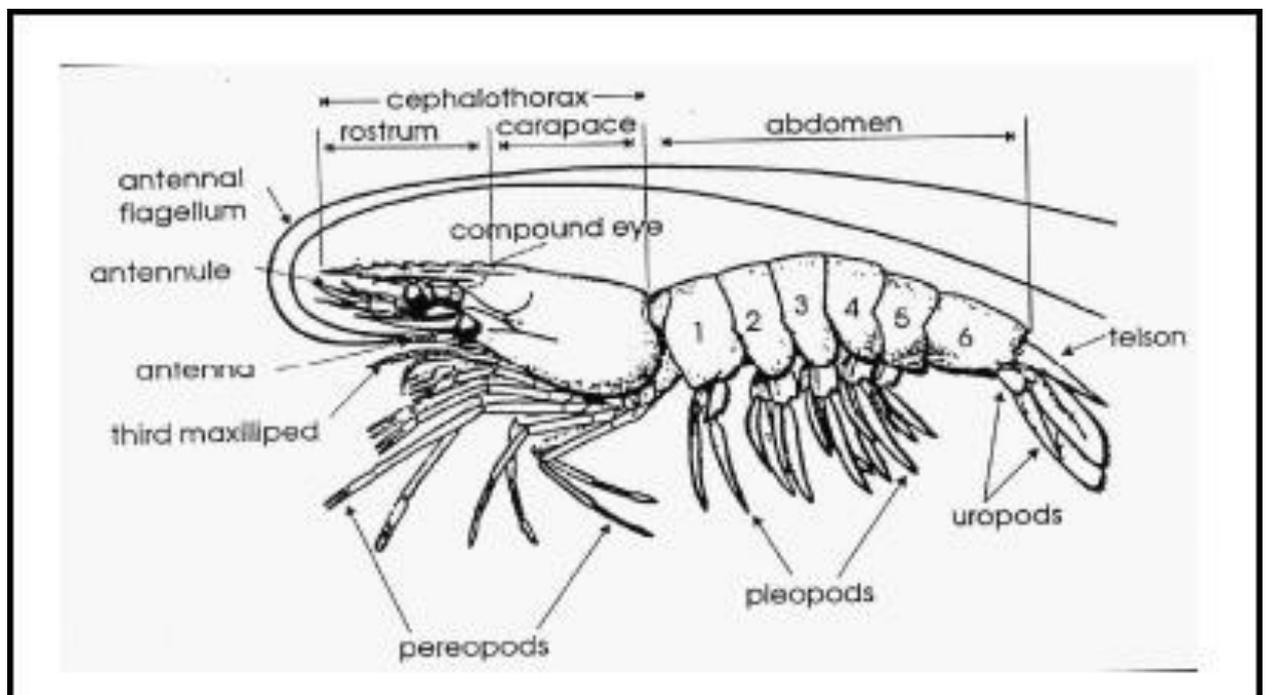
Nama Preparat	Gambar dan keterangan

Tabel 3. Pengamatan morfologi kepiting bakau

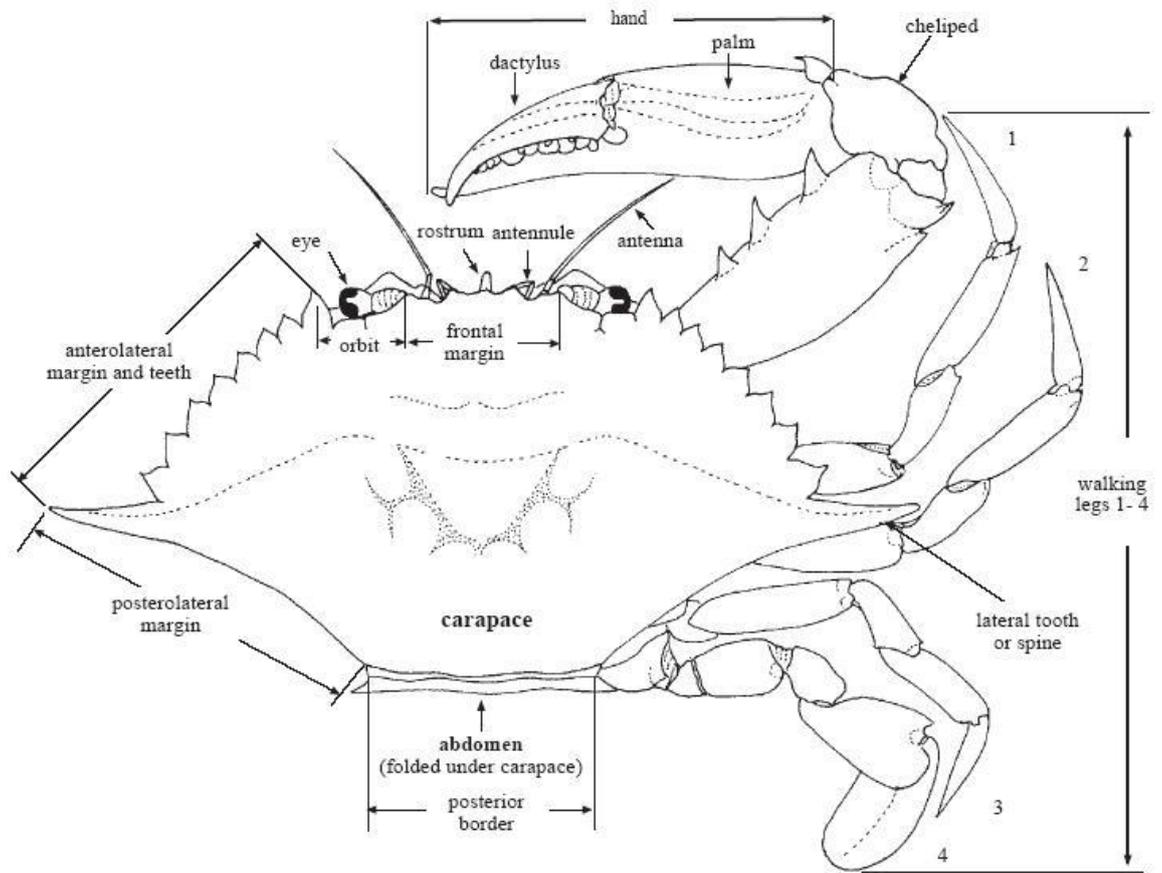
Nama Preparat	Gambar dan keterangan



Morfologi ikan mas



Morfologi udang



general shape (dorsal view) of a brachyuran crab (family Portunidae)

Morfologi kepiting