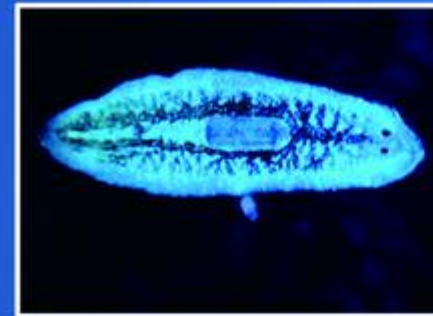




Praktikum ZOOLOGI INVERTEBRATA



**Diana Hernawati
Diki Muhamad Chaidir**

Praktikum ZOOLOGI INVERTEBRATA



Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi
Tasikmalaya

KATA PENGANTAR

Diawali dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, karunia dan ridhonya penulis dapat menyelesaikan jurnal praktikum Zoologi Invertebrata.

Buku ini bertujuan untuk membantu dalam rangkaian praktikum-praktikum yang dilaksanakan dalam mata kuliah Zoologi Invertebrata, yang banyak membahas mengenai morfologi dan anatomi dari hewan Invertebrata.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian jurnal ini, semoga amal kebaikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Seperti kata pepatah, *tak ada gading yang tak retak*, maka buku ini pun tentu tidak akan luput dari kekurangan. Kritik perbaikan dan penyempurnaan akan disambut dengan senang hati.

Tasikmalaya, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

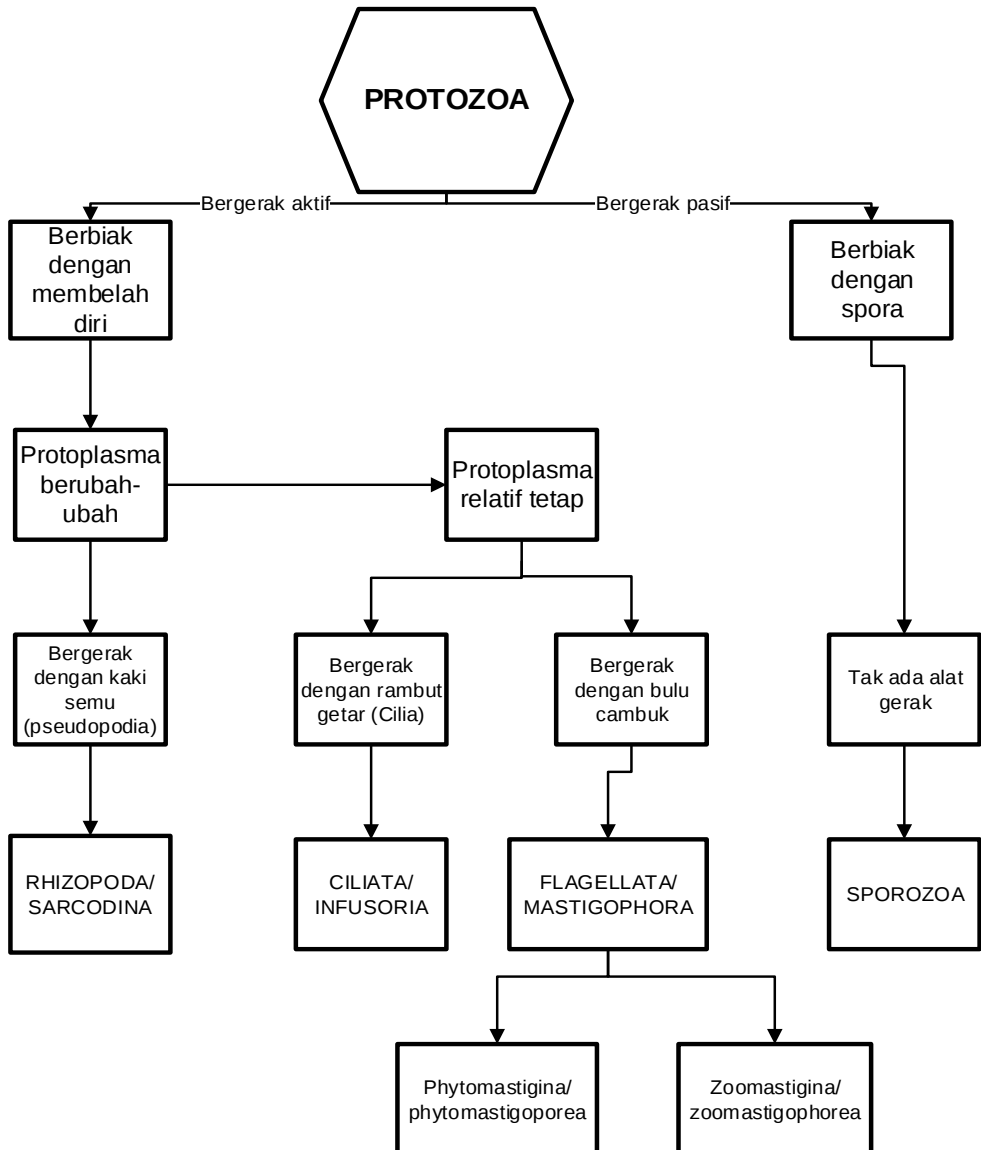
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
PROTOZOA	3
PORIFERA	11
CNIDARIA	18
PLATYHELMINTHES	25
ASCHELMINTHES	31
ANNELIDA	33
MOLLUSCA	39
NEMATHELMINTHES	50
ARTHROPODA	55
ECHINODERMATA	70
DAFTAR PUSTAKA	75

PROTOZOA

A. Tujuan : mengenal berbagai bentuk protozoa air tawar

B. Landasan Teori

Berdasarkan bentuk alat gerak dan perkembangbiakannya filum **Protozoa** dapat dibagi ke dalam 4 classis, yaitu:



Protozoa merupakan filum hewan bersel satu atau tunggal dan biasanya ukurannya mikroskopis. Ada yang hidup soliter dan atau berkoloni. Bentuk tubuhnya bermacam-macam, bulat, memanjang, oval atau tidak beraturan. Inti sudah dapat dibedakan berjumlah satu atau lebih. Alat gerak berupa cilia, flagel atau pseudopodia. Beberapa memiliki cangkang/cangkok sebagai pelindung tubuh. Dapat melakukan reproduksi seksual (generatif) maupun aseksual (vegetatif). Habitat hidupnya adalah tempat yang basah atau berair. Jika kondisi *lingkungan* tempat hidupnya tidak menguntungkan maka protozoa akan membentuk membrane tebal dan kuat yang disebut kista. Ilmuan yang pertama kali mempelajari protozoa adalah *Anthony van Leeuwenhoek*.

Dengan menggunakan mikroskop pembesaran sedang, dapat kita amati bagian-bagian tubuhnya, antara lain: nucleus, makro dan mikro nucleus, sitoplasma, vakuola berdenyut, vakuola makanan, bintik mata, kloroplast, cytostome dan alat gerak.

Berdasarkan alat geraknya dibedakan menjadi empat kelas

1. Rhizopoda (Sarcodina)

Alat geraknya berupa pseudopoda (kaki semu)

- *Amoeba proteus*, memiliki dua jenis vakuola yaitu vakuola makanan dan vakuola kontraktil
- *Entamoeba histolytica*, menyebabkan disentri amuba
- *Foraminifera sp*, fosilnya dapat dipergunakan sebagai petunjuk adanya minyak bumi. Tanah yang mengandung fosil foraminifera disebut tanah globigerina.
- *Radiolaria sp*, endapan tanah yang mengandung hewan tersebut digunakan untuk bahan penggosok.

2. Flagellata (Mastigophora)

Alat geraknya berupa flagel (bulu cambuk), dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu:

Golongan **phytoflagellata**

- *Euglena viridis*, makhluk hidup peralihan antara protozoa dan ganggang.
- *Volvox globator*, makhluk hidup peralihan antara protozoa dan ganggang.
- *Noctiluca miliaris*, hidup di laut dan dapat mengeluarkan cahaya bila terkena rangsangan mekanik.

Golongan **zooflagellata**

- *Trypanosoma gambiense* vektornya *Glossina palpalis* (tsetse sungai) & *Trypanosoma rhodesiense*, dengan vektor *Glossina morsitans* (tsetse semak)
- *Trypanosoma cruzi*, penyakit chagas
- *Trypanosoma evansi*, penyakit surra pada sapi
- *Leishmania donovani*, penyakit kalaazar
- *Trichomonas vaginalis*, penyakit keputihan

3. Ciliata (Infusoria)

Alat gerak berupa silia (rambut getar)

- *Paramecium caudatum*, disebut binatang sandal, yang memiliki dua jenis vakuola yaitu vakuola makanan dan vakuola kontraktil yang berfungsi untuk mengatur kesetimbangan tekanan osmosis (osmoregulator). Memiliki dua jenis inti makronukleus dan mikronukleus (inti reproduktif). Cara reproduksi, aseksual, membelah diri, seksual, konjugasi.
- *Balantidium coli*, menyebabkan penyakit diare.

4. Sporozoa

Adalah protozoa yang tidak memiliki alat gerak. Cara bergerak hewan ini dengan cara mengubah kedudukan tubuhnya. Pembiasaan secara vegetative (aseksual) disebut *skizogoni* dan secara generative (seksual) disebut *sporogoni*.

Marga yang berhubungan dengan kesehatan manusia adalah *Toxoplasma* dan *Plasmodium*.

Jenis-jenisnya antara lain:

- *Plasmodium falciparum* : malaria tropika, sporulasi tiap hari
- *Plasmodium vivax* : malaria tertian, sporulasi tiap hari ke-3 (48 jam)
- *Plasmodium malariae* : malaria kuartana, sporulasi tiap hari ke-4 (72 jam)
- *Plasmodium ovale* : malaria ovale

C. Alat dan Bahan

1. Mikroskop
2. Objec glass
3. Cover glass
4. Botol kecil
5. Pipet tetes
6. Air rendaman jerami/rumput selama 5 hari
7. Air dasar kolam
8. Air comberan berbuih
9. HCl 2% atau formalin 4%
10. Preparat awetan protozoa

D. Cara Kerja

1. Sediakan 3 botol kecil dan beri label A,B dan C
 - a. Botol A isi dengan air rendaman jerami/rumput selama 3 hari
 - b. Botol B isi dengan air dasar kolam
 - c. Botol C isi dengan air comberan yang berbuih
2. Ambilah dengan pipet setetes air dari botol A, letakkan pada objek glass lalu tutup dengan cover glass. Kemudian amatilah di bawah mikroskop.
3. Dengan langkah kerja 2, lakukan pula pengamatan terhadap air pada botol B dan C.
4. Bila tidak berhasil menemukan hewan yang anda inginkan, ulangilah percobaan dengan menggunakan air lainnya.
5. Bila sudah menemukan dan anda ingin dengan mudah mengamatnya, tetesilah dengan HCl 2% atau formalin 4%.
6. Tulis dan gambarlah hasil pengamatan anda dalam tabel di bawah ini.

E. Hasil Pengamatan

No	Macam air	Bentuk	Alat gerak	Cara gerak	Keterangan*

*) isi dengan apabila kelihatan vakuola makanan, vakuola berdenyut, inti, kloroplas, bintik mata, cytostoma, dan cangkang.

KLASIFIKASI

Phylum : Protozoa
Sub Phylum : Sarcomastigophora
Classis : Sarcodina/Rhizopoda
Sub Classis : Rhizopoda
Ordo : Amoebida (Lobosa)
Species : *Amoeba proteus*
Ordo : Arcellida (Testaceae)
Species : *Arcella sp*

Ordo : Foraminifera

Species : - *Lagena sp* (benthos/B)
 : - *Bolivina sp* (B)
 : - *Textularia sp* (B)
 : - *Globigerinoides sp* (Plankton/p)
 : - *Hastigerina sp* (P)
 : - *Orbulina sp* (P)

Sub Phylum : Cilliophora
 Classis : Cilliata
 Sub Classis : Holotricha
 Ordo : Gymnoestomatida
 Species : *Paramaecium caudatum*

Sub Classis : Spirotricha
 Ordo : Heterotricha
 Species : *Stentor sp*
 Ordo : Hypotrichida
 Species : *Stylonichia sp*

Sub Classis : Peritrichia
 Ordo : Peritrichia
 Species : *Vorticella sp*
 Sub Phylum : Sarcomastigophora
 Classis : Mastigophora
 Sub Classis : Phytomastigina
 Ordo : Euglenida
 Species : *Euglena sp*

Sub Phylum : Sporozoa
 Classis : Telosporea
 Ordo : Gregarinida
 Species : *Monocystis sp*

Pertanyaan

1. Pada jenis air manakah yang paling banyak terdapat Protozoa?

.....

2. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

3. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

4. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

5. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Protozoa yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Protozoa, lengkapilah table berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Protozoa					

PORIFERA

A. Tujuan :

1. mengenal berbagai bentuk kerangka porifera
2. observasi morfologi dan struktur tubuh hewan-hewan porifera
3. mengelompokkan hewan-hewan porifera ke dalam classis yang berbeda berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri
4. observasi dan identifikasi cirri-ciri khas setiap classis

B. Landasan Teori

Porifera tubuhnya terdiri dari dua lapisan sel, lapisan tubuh bagian luar terdiri dari epidermis dan lapisan tubuh bagian dalam atau melapisi rongga tubuh bagian dalam disebut gastrodermis. Hewan ini hidup di laut, umumnya membentuk koloni, bentuknya seperti tumbuhan, selalu melekat pada substrat (sesil) dan tidak dapat berpindah tempat secara bebas.

Ciri utama: memiliki lubang (pori) yang banyak dan membentuk suatu system saluran. Air dan makanan yang larut didalamnya diambil oleh hewan tersebut masuk melalui lubang ostium, kemudian masuk ke dalam rongga tubuh. Setelah makanan diserap air yang berlebihan dikeluarkan melalui lubang yang disebut **oskulum**.

Terdapat sel dengan bentuk khusus yang disebut **koanosit** atau **sel leher** yang berfungsi untuk pencernaan makanan. Sel koanosit memiliki nucleus, vakuola dan flagel. Karena pencernaan berlangsung di dalam sel maka disebut pencernaan **intrasel**.

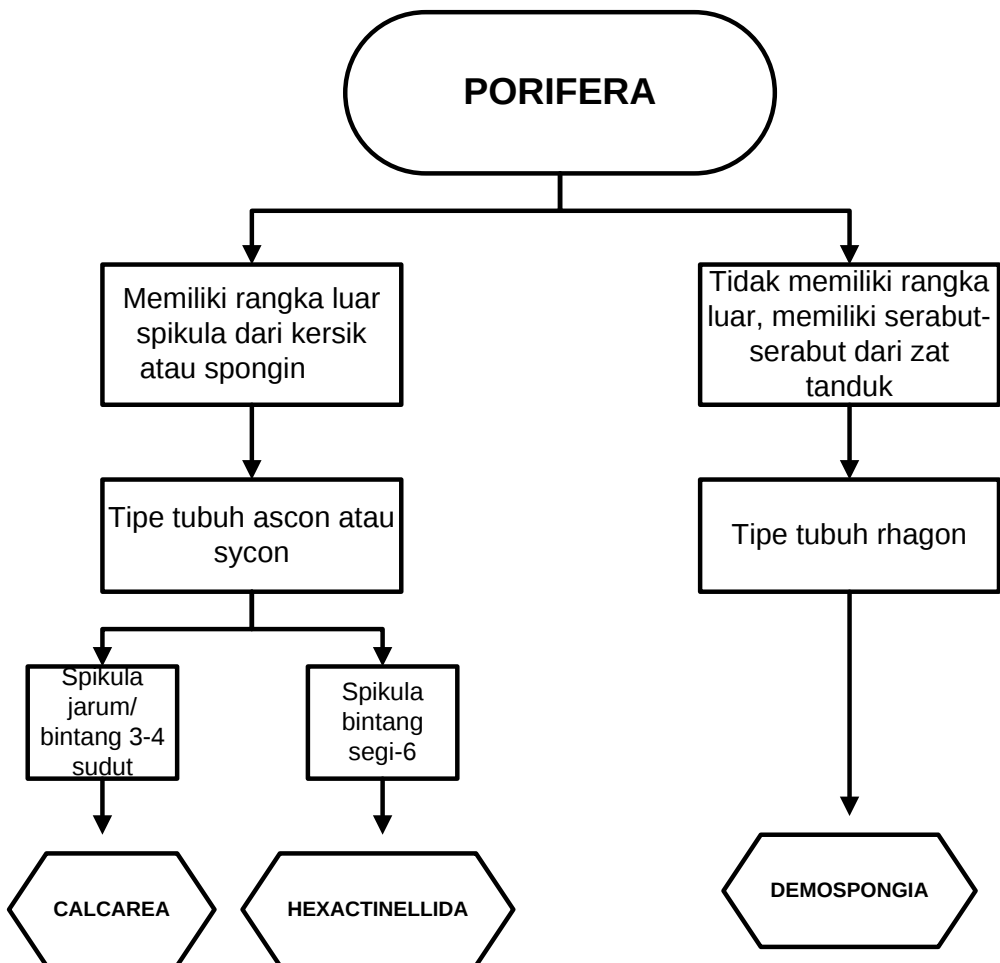
Mempunyai **eksoskeleton (rangka luar)**: terdiri dari serabut-serabut lentur yang disebut sponging dan terdiri dari duri yang disebut **spikula**.

Pembiakan dengan cara generatif (kawin), hewan ini mempunyai daya **regenerasi** yang tinggi.

Porifera dibedakan menjadi 3 golongan:

1. CALCAREA atau CALCISPONGIAE : spikula dari zat kapur tipe monoaxon atau triaxon atau tetraaxon contohnya *sycon*, *cluthrina* dan *leucosolenia*

2. HEXACTINELLIDA atau HYALISPONGIA : spikula dari silikat tipe hexaxon atau dari zat kersik, contohnya *phoronema*
3. DEMOSPONGIA : spilkula dari silikat atau sponging atau campuran keduanya, spikula bukan hexaxon, contohnya *euspongila*, *spongila* (bertubuh lunak), digunakan orang untuk alat pembersih kaca dan lainnya.



C. Alat dan Bahan

1. Mikroskop
6. silet

- | | |
|----------------|--|
| 2. Objek glass | 7. air |
| 3. Cover glass | 8. Beberapa macam specimen porifera |
| 4. Pipet tetes | 9. Air hasil rebusan kerangka porifera |
| 5. Lup | 10. HCl |

D. Cara Kerja

Pengamatan morfologi beberapa contoh hewan Porifera:

1. Amati dengan seksama setiap contoh hewan, bandingkan bentuk dan besarnya, apa persamaan dan perbedaannya?
2. Perhatikan adakah lubang-lubang kecil dipermukaan tubuhnya? Itulah yang disebut dengan pori dan lubang yang lebih besar biasanya terletak di bagian tepi/ujung adalah *osculum*. Adakah bagian yang merupakan tempat menempel/melekatkan diri dari hewan tersebut. Hewan ini hidup menempel pada suatu permukaan menyerupai tumbuhan.

Pengamatan kerangka tubuh dari beberapa contoh hewan Porifera:

1. Untuk mengamati kerangka tubuhnya, sayatlah setipis mungkin kerangka hewan tersebut dengan menggunakan pisau silet yang baru, kemudian hasil sayatan diletakkan ke dalam satu atau dua tetes air di atas kaca objek, tutuplah dengan hati-hati.
2. Amati di bawah mikroskop dengan pembesaran lemah, kemudian diperkuat. Apa yang saudara temukan? Adakah Kristal seperti jarum, tidak berwarna atau suram? Itu adalah spikula, bagaimana bentuk spikula tersebut?
 - Bila lurus seperti jarum tidak bercabang disebut tipe monoaxon.
 - Bila dari satu poros bercabang tiga, triaxon
 - Bila bercabang empat tetraxon
 - Bila berupa serabut adalah serabut spongin
3. Apakah kerangka hewan tersebut terdiri dari spikula, serabut spongin atau campuran dari keduanya?

4. Untuk melihat apakah spikula tersebut terdiri dari zat kapur atau silikat, teteskan satu atau dua tetes HCl pada sayatan tersebut, biarkan beberapa menit, amati di bawah mikroskop terjadilah perubahan, larutkah spikula dalam HCl? Jika larut itu menunjukkan spikula tersebut terbuat dari zat kapur, dan jika tidak larut spikula dari silikat, bagaimana reaksi kimianya?

KLASIFIKASI

Phylum	: Porifera
Classis	: Demospongiae
Sub Classis	: Keratosa
Species	: <i>Hippospongia sp, Spongia sp</i>
Sub Classis	: Monoaxonida
Ordo	: Haplosclerina
Species	: <i>Spongilla sp</i>
Ordo	: Halichondrina
Species	: <i>Halicondrina sp</i>
Classis	: Calcarea
Ordo	: Homocoela
Species	: <i>Leucosolenia sp</i>

E. Hasil Pengamatan

Gambar Spikula

Tabel Pengamatan

No.	Nama Species	Bentuk tubuh	Lubang pori	Osculum	Spongocoel	kerangka

Identifikasi hewan-hewan berdasarkan kerangka tubuh

No.	Nama Species	kerangka tubuh				Classis/sub classis
		Spongin	Zat kapur	Silikat	Bentuk spikula	

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Porifera, lengkapilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Porifera yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Porifera, lengkapilah tabel berikut ini:

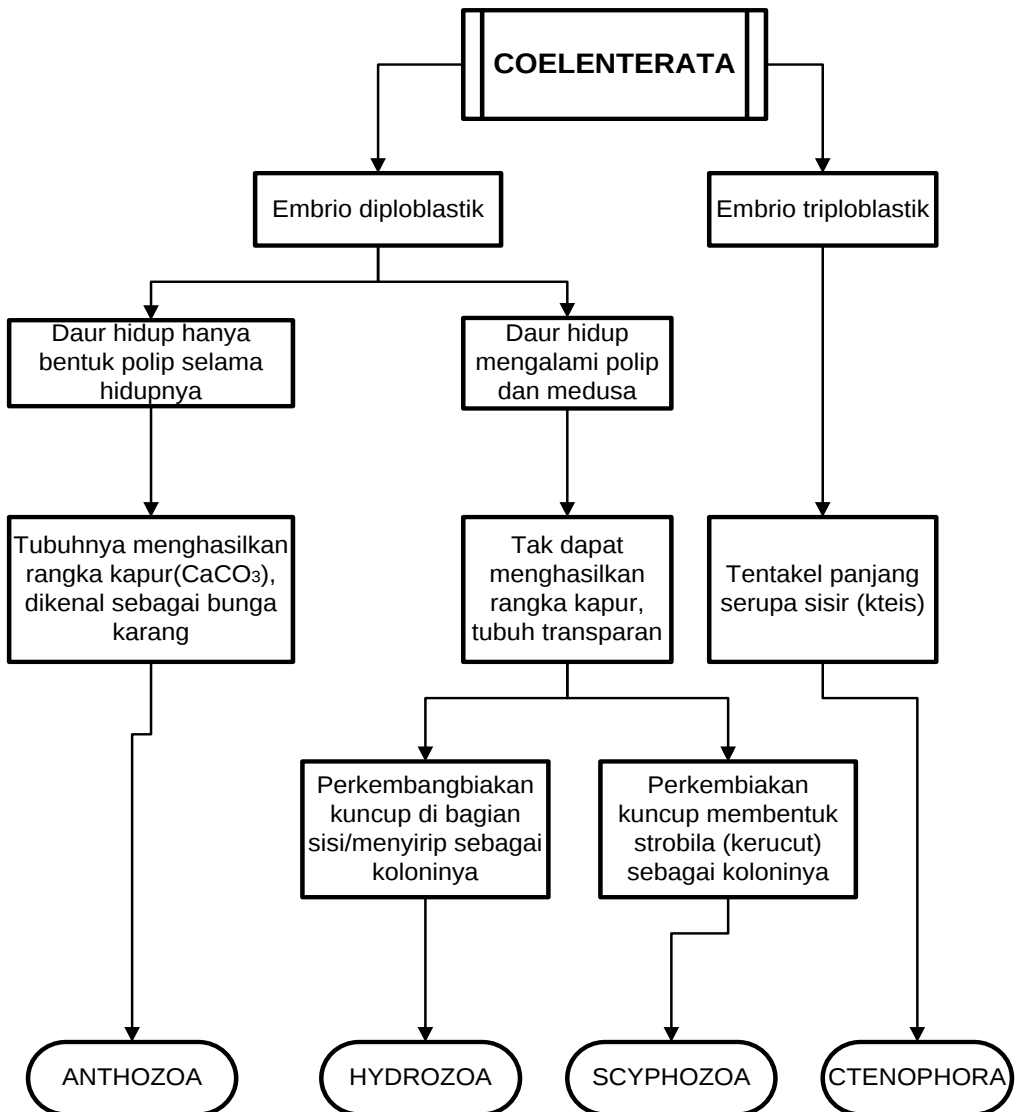
Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Porifera					

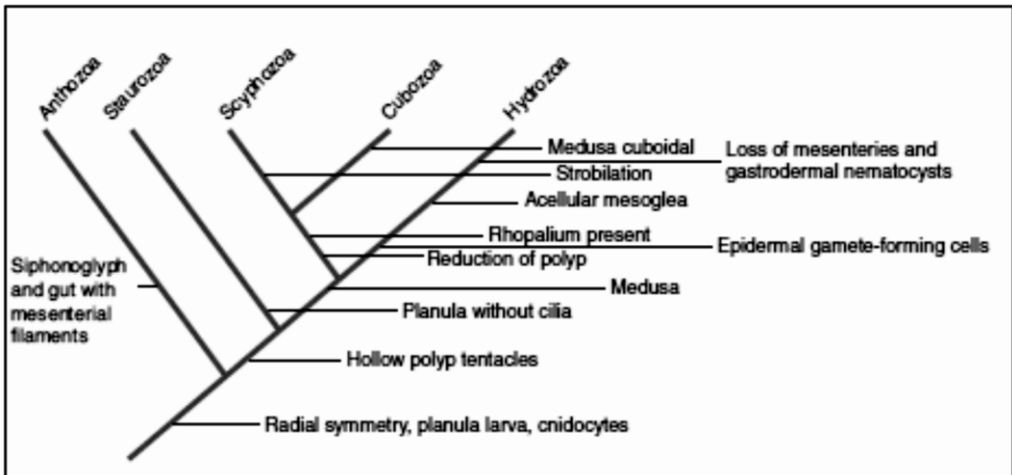
CNIDARIA

A. Tujuan

1. mengenal keanekaragaman hewan-hewan Cnidaria
2. observasi morfologi dan struktur tubuh hewan-hewan Cnidaria
3. mengelompokkan hewan-hewan Cnidaria ke dalam classis yang berbeda berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri

B. Landasan Teori





Gambar 1 Cladogram Taksonomi Cnidaria (Miller, 2016)

Cnidaria mempunyai rongga besar di tengah-tengah tubuhnya yang berfungsi seperti usus pada hewan-hewan tingkat tinggi. Rongga itu disebut rongga **gastrovaskuler**. Simetri tubuhnya radial dan terdapat tentakel di sekitar mulutnya yang berfungsi untuk menangkap dan memasukkan makanan ke dalam tubuhnya. Tentakel yang dilengkapi sel **knidoblas** yang mendukung racun sengat disebut **nematokis** (ciri khas dari hewan berongga).

Dinding tubuhnya terdiri dari 2 lapisan lembaga yaitu:

1. Ektoderm
2. Endoderm

Diantara dua lapisan tersebut terdapat lapisan tipis yang disebut **mesoglea**, karena dinding tubuhnya terdiri dari dua lapisan lembaga maka hewan itu disebut hewan diploblastik.

Sebagian besar Cnidaria hidup di laut kecuali *hydra sp* dan beberapa jenis lainnya. Hewan tersebut mempunyai dua fase bentuk tubuh yaitu fase **polip** dan fase **medusa**. Polip adalah fase saat hewan melekat pada suatu

substrat (tidak dapat berpindah) sedangkan medusa adalah fase saat hewan dapat bergerak bebas.

Kelas-kelas yang termasuk di dalam filum Cnidaria adalah:

HYDROZOA	contoh jenis dari kelas tersebut adalah <i>Hydra</i> , yang hidup di dalam air tawar. Ujung tempat letaknya mulut disebut ujung oral sedangkan yang melekat pada dasar disebut ujung aboral. Cara reproduksi hewan disebut adalah dengan cara vegetative maupun generatif. Contoh lain adalah <i>obelia</i> .
SCYPOZOA	sebagian besar hidup dalam bentuk medusa. Bentuk polip hanya pada tingkat larva. Contohnya <i>Aurelia sp</i> (ubur-ubur kuping) yang sering terdampar dipantai-pantai. Larva disebut planula , kemudian menjadi polip yang disebut skifistoma . Dari itu terbentuk medusa yang disebut efira .
ANTHOZOA	tidak mempunyai bentuk sebagai medusa (sepanjang hidupnya berupa polip). Contohnya jenis anemon laut (<i>Cribinopsis fernaldi</i>). Mempunyai alat pernafasan sederhana disebut sifonoglifa .
CUBOZOA	Medusa menonjol dalam sejarah hidup; polip kecil; gamet asal gastrodermal; medusa berbentuk kubus dengan tentakel yang menggantung dari setiap sudut lonceng; Hidup di air laut. <i>Chironex</i> .
CTENOPHORA	sekarang tidak masuk golongan Cnidaria

KLASIFIKASI:

Phylum	: Cnidaria
Classis	: Hydrozoa
Ordo	: Hydroida
Sub ordo	: Anthomedusae
Species	: <i>Hydra oligactis</i> (coklat)
	: <i>Hydra viridissima</i> (coklat)

	: <i>Hydra americana</i> (abu-abu)
Sub ordo	: Leptomedusae
Species	: <i>Obelia sp</i>
Ordo	: Siphonophora
Species	: <i>Physalia pelagic</i>
Classis	: Scyphozoa
Ordo	: Semaestomae
Species	: <i>Aurelia aurita</i>
Classis	: Anthozoa
Sub classis	: Alcyonaria (Octocorallia)
Ordo	: Stolonifera
Species	: <i>Tubifora musica</i>
Ordo	: Gorgonaceae
Species	: <i>Gorgonia sp</i>
Ordo	: Pennatulaceae
Species	: <i>Renilla sp</i>
Sub classis	: Zoantharia (Hexacorallia)
Ordo	: Madreporaria
Genus	: <i>Acrophora</i> <i>Fungia</i> <i>Meandra</i> (<i>Mendrina</i>) <i>Astrangia</i>
Ordo	: Antipatharia
Species	: <i>Antipathes dichotoma</i> (akar bahar)

C. Alat dan Bahan

- | | |
|----------------|-------------------------------------|
| 1. Mikroskop | 5. Preparat awetan <i>Hydra sp.</i> |
| 2. Objek glass | 6. Air sungai, sawah, dan kolam |
| 3. Cover glass | 7. HCl 2% atau formalin 4% |
| 4. Pipet tetes | |

D. Cara Kerja

Amati hewan-hewan dari Filum Cnidaria yang telah disediakan, kemudian tuliskan hasil pengamatan anda ke dalam tabel berikut:

No.	Nama species	Simetri tubuh	Bentuk		Mulut	Tentakel	Cakram basal	gastrovaskuler	Classis
			Polip	medusa					

Gambarlah bentuk umum *Hydra sp.*, bagian-bagiannya dan berikan keterangannya

Gambar Hydra	Keterangan
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	6.
	7.

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Cnidaria, lengkapi pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Cnidaria yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

-
-
-
-
5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Cnidaria, lengkapilah tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Cnidiaria					

PLATYHELMINTHES

A. Tujuan : mengamati struktur tubuh *Fasciola hepatica* (cacing hati)

B. Landasan Teori

Phylum platyhelminthes beranggotakan sekelompok hewan pertama kali dikelompokkan ke dalam phylum vermes. Phylum ini dikenal sebagai sekelompok cacing yang berbadan pipih. Hidupnya ada yang bebas dan ada yang parasit, yang bersifat parasit lebih dikenal dengan trematoda (cacing isap) dan cestoda (cacing pita).

Dibandingkan dengan phylum sebelumnya, platyhelminthes boleh kita katakan lebih maju. Kemajuan ini bias dilihat dari:

- Terdapatnya sistem organ yang lebih baik pada lapisan mesodermal
- Mempunyai simetri bilateral yang sudah tetap
- Sudah terbentuknya kepala

Selain itu kemajuan juga terdapat pada sistem syaraf, sistem pencernaan, sistem ekskresi, sistem reproduksi, dan sistem otot yang sudah tersusun dengan baik.

Contoh yang mudah adalah *Fasciola hepatica*, hewan ini merupakan parasit dalam hati atau saluran empedu dari sapi dan kerbau atau biri-biri. Kadang-kadang juga terdapat pada manusia. Daur hidupnya melibatkan Gastropoda air tawar. Cara hidupnya soliter. Reproduksi seksual.

Terdiri dari 3 kelas yaitu:

1. Turbellaria (cacing berambut getar)

Satu-satunya kelas yang hidup bebas (non-parasit), contohnya *Planaria* yang mempunyai system ekskresi dari sel api (flame cell). Bersifat hermafrodit dan berdaya regenerasi cepat.

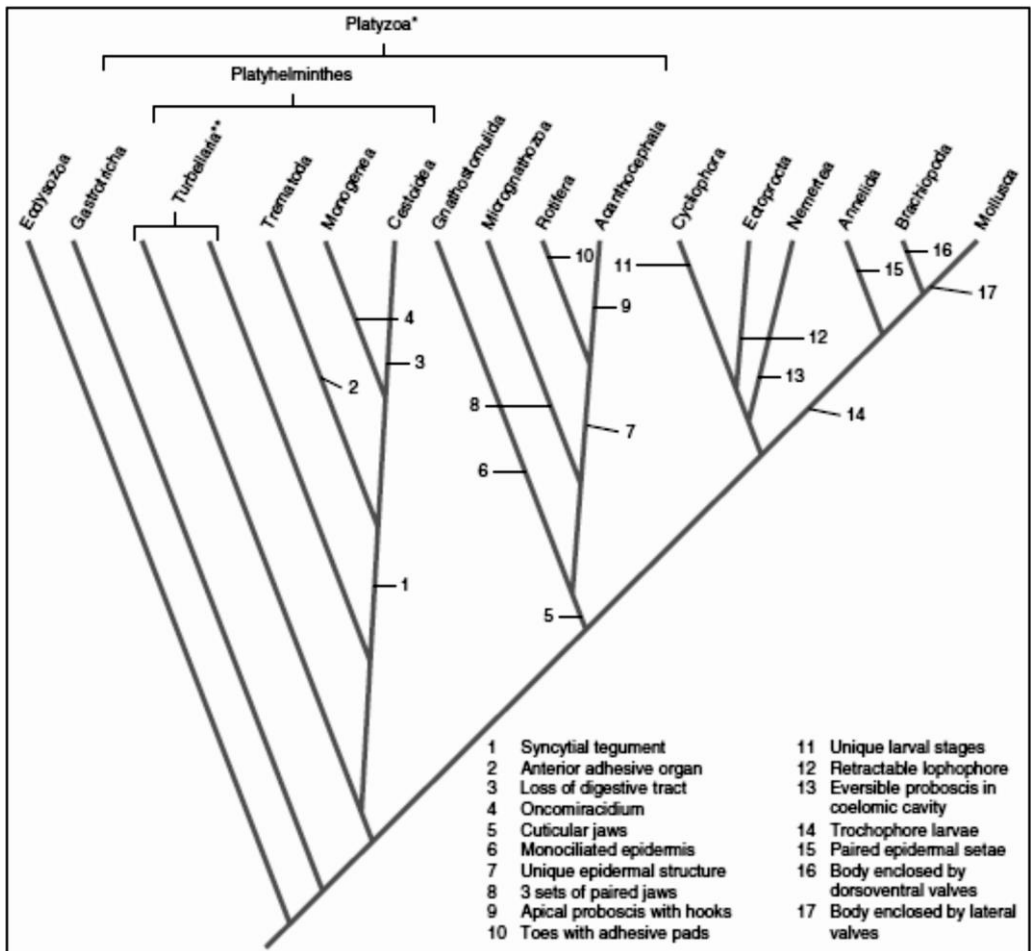
2. Trematoda (cacing isap)

Jenisnya: *Fasciola hepatica*, *Clonorchis sinensis*/*Opisthorchis sinensis*, (cacing hati manusia) hospes perantara ikan, *Schistosoma* (parasit pada darah) hospes perantara siput, *Paragonimus westermani* (cacing paru) hospes perantara tumbuhan air, *Fasciolopsis buski* (parasit pada usus halus) hospes perantara tumbuhan air.

3. **Cestoda** (cacing pita)

Tubuhnya terdiri dari rangkaian segmen-segmen yang masing-masing disebut proglotid. Kepala disebut skoleks dan memiliki alat isap (sucker) yang memiliki kait (rostelum) terbuat dari kitin. Pembentukan segmen (segmentasi) pada cacing pita disebut strobilasi.

Jenisnya: *Taenia saginata* hospes perantara sapi, *Taenia solium* hospes perantara babi, *Diphyllobothrium latum* hospes perantara katak sawah, *Echinococcus granulosus* (cacing pita pada anjing), *Himenolepis nana* tidak memiliki hospes perantara.



Gambar 2 Filogeni dari Lophotrochozoa (Miller, 2016)

-
-
3. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Platyhelminthes, lengkapilah tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Platyhelminthes					

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi

ASCHELMINTHES

1. Tujuan :

Observasi morfologi dan struktur Rotifera, berdasarkan hasil observasi menentukan kedudukan dalam klasifikasinya.

2. Landasan Teori

Untuk phylum ini diambil contoh Rotifera, merupakan salah satu kelasnya, hewan ini hidup di perairan sebagai organism yang berukuran mikroskopis. Tubuhnya terbungkus oleh cangkang yang kuat disebut lorika. Di sebelah dalam lorika terdapat lapisan epidermis dan otot-otot longitudinal. Pada bagian anterior terdapat korona (satu atau dua karangan) dengan silianya yang selalu bergetar. Letak mulut agak kebelakang. Hewan ini memiliki alat pencernaan yang terdapat di bagian batang tubuhnya, untuk hewan betina selain terdapat alat pencernaan yang terdapat di bagian ini terdapat juga alat reproduksi. Pada daerah posterior (daerah kaki) terdapat jari kaki yang berjumlah satu atau dua buah. Di sebelah depan kaki terdapat anus berupa kloaka

3. Alat dan Bahan

1. Mikroskop
2. Gelas piala 50 ml
3. Pipet tetes
4. Sediaan/kultur Rotifera
5. Gambar hewan-hewan Rotifera

4. Cara Kerja

- A. Buatlah sediaan/kultur Rotifera dari perairan yang ada ada tumbuhan airnya (ambil masing-masing dari permukaan, tengah dan dasar perairan)

- B. Gunakan mikroskop untuk menyelidiki/mengamati apakah kultur saudara mengandung Rotifera atau tidak. Periksa semua kultur yang saudara bawa
- C. Amati ciri-ciri yang Nampak pada kelompok hewan ini, berdasarkan ciri-ciri tersebut dan identifikasi dengan gambar, tentukan kedudukan klasifikasinya.

KLASIFIKASI

Phylum	: Aschelminthes
Classis	: Rotifera
Ordo 1	: Bdelloidea Ciri bentuk tubuh bulat memanjang, kaki dengan tiga jari bergerak seperti lintah
Ordo 2	: Ploima Ciri: bergerak secara berenang/berjalan dengan kaki di dasar kolam, ada yang tidak mempunyai kloaka
Ordo 3	: Rhizota Ciri: melekat pada benda yang ditemui, hidup berkoloni, sebagai soliter

ANNELIDA

A. Tujuan :

1. Mengetahui keanekaragaman hewan Annelida
2. Observasi morfologi dan struktur tubuh hewan Annelida
3. Mengelompokkan hewan-hewan ke dalam Classis yang berbeda berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri
4. Observasi dan identifikasi ciri-ciri khas setiap classis

B. Landasan Teori

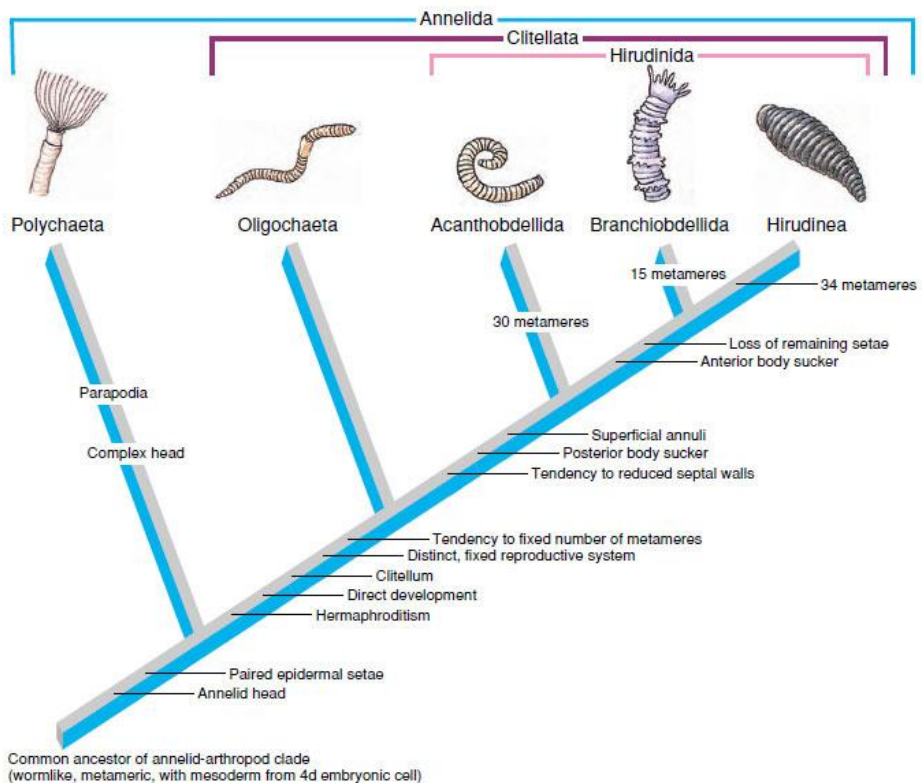
Kriteria khusus Annelida yaitu: simetri bilateral, berbentuk seperti gelang ("anullus"=cincin), memiliki rongga badan yang disebut triploblastik selomata, lubang reproduksi, otot dan pembuluh darah, sistem pencernaan lengkap dan sempurna, sistem peredaran darah tertutup, bersifat hermafrodit. Tubuhnya ditutupi kutikula yang lembab, dengan ruas-ruas tubuh yang jelas. Hidup di laut, air tawar atau tanah yang lembab.

Terbagi menjadi 2 kelas (berdasarkan keadaan seta dan parapodia di permukaan tubuh), yaitu:

1. Kelas POLYCHAETA, habitatnya di lautan, tubuhnya terdiri dari banyak rambut (poly=banyak, chaeta=rambut/bulu). Bagian luar dan dalam tubuhnya bersegmen, ruas-ruas/segmen yang disebut somites sama besar. Pada bagian lateral terdapat embelan berambut disebut parapodia. Di bagian kepala terdapat tentakel, tidak mempunyai klitellum, kebanyakan hidup di laut.
2. Kelas KLITELATA
 - a. Sub Kelas OLIGOCHAETA, habitatnya di tanah, memiliki sedikit rambut (oligo=sedikit, chaeta=rambut/bulu). Mempunyai organ klitellum yang berisi semua kelenjar kelamin. Tidak ada kepala dan parapodia, pada setiap somites terdapat setae, hermafrodit, hidup di air tawar atau tanah yang lembab. Pernafasan dilakukan oleh

permukaan tubuhnya. Makanan diedarkan ke seluruh tubuh dengan sistem peredaran darah.

- b. Sub Kelas HIRUDINAE, tubuh bersegmen umumnya pipih mempunyai dua alat penghisap (pada bagian posterior lebih besar dari anterior), hermafrodit, tidak memiliki rambut (chaeta) dan tentakel tetapi menghasilkan zat antikoagulasi (anti pembekuan darah) yang dinamakan hirudin. Hidup di laut, air tawar atau di darat.



Gambar 3 Cladogram Annelida (Biocyclopedia, 2020)

C. Alat dan Bahan

1. Lup
2. Bak bedah
3. Jarum pentul
4. Cacing pasir
5. Cacing tanah

D. Cara Kerja

1. Amatilah awetan cacing Polychaeta (*Nereis virens*) pada bagian anterior terdapat kepala dengan tentakel, pada tubuh terdapat somite berupa ruas tubuh yang sama, parapodia berupa tonjolan berdaging yang berambut halus, apakah ada pada setiap ruas? Berapa jumlahnya?
2. Sediakan cacing tanah ukuran besar di atas bak bedah, bedakan bagian dorsal dan ventralnya, hitung jumlah ruas seluruhnya, gunakan loupe amati adanya rambut halus pada setiap ruas permukaan tubuhnya (rambut disebut setae), tentukan juga prostomium berupa tonjolan pada bagian anterior, peritomium (ruas pertama dimana terdapat mulut), klitellum yaitu bagian yang menebal seperti pelana, tentukan pada ruas keberapa? Genital pore (lubang genital) di dekat klitellum dan anus pada bagian posterior tubuh.
3. Amati morfologi Hirudinea awetan basah, bagian:
 - Anterior dan posterior
 - Hitung berapa ruas tubuh seluruhnya
 - Pengisap (sucker) pada bagian anterior dan posterior, ada perbedaan kedua alat tersebut?
 - Mulut dan anus

KLASIFIKASI

Phylum : Annelida
Classis : Polychaeta
Sub classis : Errantia
Species : *Nereis virens* (*Neanthes limnicola*)

Sub classis : Sedentaria
Species : *Aranicola cristata*
Amphitrite sp

Classis : Oligichaeta
 Ordo : Opisthopora
 Species : *Lumbricus terrestris*
Pheretima sp

Classis : Hirudinea
 Ordo : Gnathobdellida
 Species : *Hirudo medicinalis*

Amati hewan-hewan dari Filum Annelida yang telah disediakan, kemudian tuliskan hasil pengamatan anda ke dalam table berikut:

Nama species	Simetri tubuh	Bentuk tubuh	Ruas tubuh	Parapodia	Klitelium	Setae atau rambut	Sucker	Tentakel	Classis

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Annelida, lengkapi pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap

hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Annelida yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Annelida, lengkapilah tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Annelida					

MOLLUSCA

A. Tujuan :

1. Mengenal berbagai jenis hewan Mollusca berdasarkan alat geraknya
2. Observasi morfologi dan struktur tubuh Mollusca
3. Mengelompokkan hewan-hewan ke dalam classis yang berbeda berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri
4. Observasi dan identifikasi cirri-ciri khas setiap classis

B. Landasan Teori

Hewan bersimetri bilateral, bertubuh lunak, dan tidak bersegmen. Kebanyakan anggotanya mempunyai cangkang yang terbuat dari zat kapur dengan bentuk yang amat beragam. Cangkang dapat terletak di luar atau di dalam tubuh. Cangkang dalam umumnya kecil terbuat dari zat kapur atau kitin. Pada sisi ventral tubuh terdapat otot atau kaki yang berguna sebagai alat gerak, sedangkan bagian dorsal diselubungi oleh cangkang—jika ada—yang melindungi organ-organ internal atau viseral. Organ reproduksi hermafrodit monoecious ataupun dioecious, dengan fertilisasi internal ataupun eksternal. Klasifikasi anggota filum Mollusca didasarkan perbedaan anatomi/morfologi cangkang, kepala, kaki, alat respirasi, alat reproduksi dan sistem saraf. Mollusca hidup dilingkungan yang beragam: perairan bahari, payau, tawar dan darat. Walaupun kebanyakan anggotanya hidup bebas ada juga yang parasit, komensal dan simbiotik.

Mollusca dibagi ke dalam 8 kelas:

1. Polyplacophora/Amphineura

Hewan ini memiliki keping/lembaga (plate) kapur yang terdapat pada bagian dorsal tubuh. Memiliki girdle yang merupakan bagian dari mantel terletak dibagian sisi tubuh. Kakinya menempati daerah sepanjang bagian ventral tubuh. Contoh: *Chiton sp*

2. Lamellibranchiata atau Pelecypoda atau Bivalvia

Hewan berkaki pipih, cangkok berjumlah dua (sepasang) ada di bagian anterior dan umbo (bagian yang membesar/menonjol) terdapat dibagian posterior (punggung). Cangkok tersusun dari zat kapur dan terdiri dari tiga lapisan, yaitu:

- Periostrakum (luar)
- Prismatic (tengah, tebal)
- Nakreas (dalam disebut pula lapisan mutiara)

Contoh:

- *Mytilus viridis* (kerang hijau), *Meleagrina margaritivera* (kerang mutiara), *Asaphis derlorata* (remis), *Corbicula javanica*, *Tridagna gigas* (kima), *Anodonta mutabilis* (kijing Taiwan), *Conradens conradens* (kijing)

3. Cephalopoda

Umumnya tidak bercangkok kecuali Nautilus. Kaki hewan tersebut terletak di kepala (*cephalus* = kepala, *poda* = kaki). Pada cumi-cumi yang segar dapat diamati: tentakel dengan suckernya sejumlah lengan, siphon yang terletak di daerah ventral, mulut dengan rahang yang kuat, mata, sirip dan bagian-bagian lainnya.

Organ-organ sebelah dalam tubuh (jika dibedah) adalah sebagai berikut: sepasang insang – jantung branchial – hati – esophagus – lambung – caecum – anus – ovarium – dan kelenjar nidamental pada hewan betina, - testis pada hewan jantan.

Contoh:

- *Loligo indica* : mempunyai kantong tinta, cangkang di dalam tubuh terbuat dari kitin. Mempunyai 8 tangan dan 2 tentakel.
- *Sepia sp* : mempunyai kantong tinta, cangkang di dalam tubuh terbuat dari kapur. Mempunyai 8 tangan dan 2 tentakel.
- *Nautilus pampilus* : tidak memiliki kantong tinta, cangkang terdapat di luar terbuat dari kapur.

- *Octopus vulgaris* : mempunyai kantung tinta, tidak memiliki cangkang, mempunyai 8 tangan.

4. Gastropoda

Kaki hewan tersebut terletak di perut (*gaster* = perut, *poda* = kaki), hermafrodit, kelenjar kelamin disebut ovotestes, bernafas dengan semacam paru-paru dan sistem peredaran darah terbuka. Hewan ini memiliki cangkang, besarnya beraneka ragam, tubuhnya terlindung di dalam cangkang. Ada diantara hewan ini yang tidak mempunyai cangkang yaitu limax. Dalam mengklasifikasikan hewan ini banyak yang berdasarkan ragam cangkang.

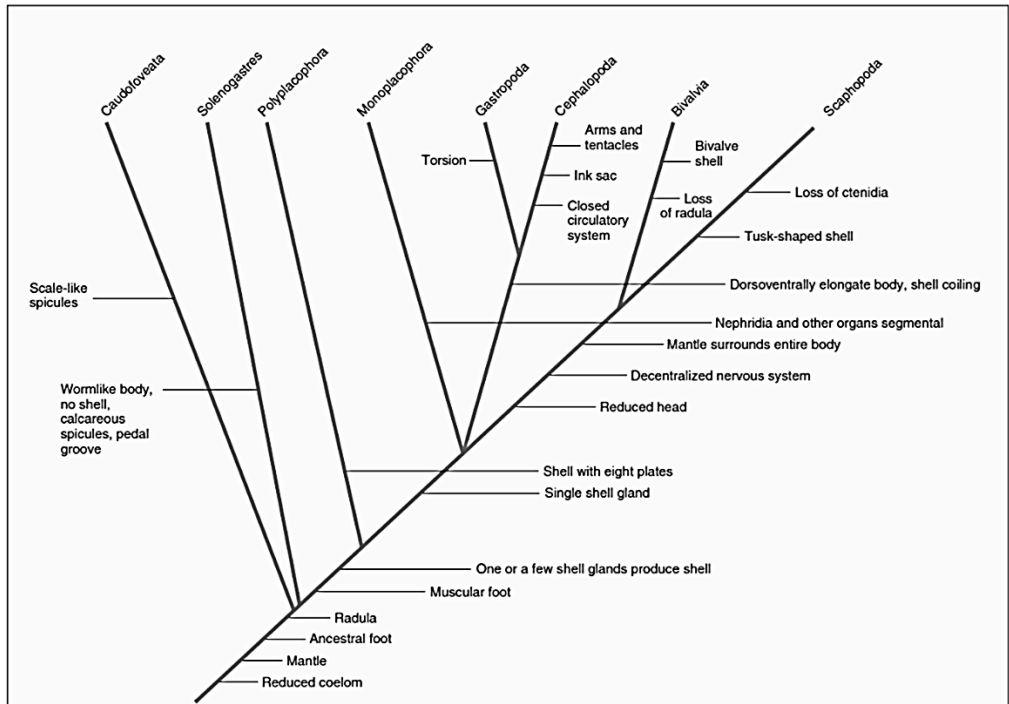
Untuk contoh pengamatan dipilih hewan yang masih hidup yaitu bekicot (*Achatina sp*). Bekicot memiliki bentuk cangkang dengan bagian-bagian berikut: spire – karangan – apex (protoconch) – suture – umbilicus – bibir dalam – bibir luar – aperture

Putaran cangkang pada gastropoda dapat kearah kanan atau kiri, sifat ini secara genetis dapat diwariskan kepada keturunannya. Tubuh bekicot yang terlindung di dalam cangkang terdiri dari bagian-bagian: dua pasang tentakel, terdiri sepasang tentakel panjang yang mengandung mata dan sepasang tentakel pendek yang berfungsi sebagai alat penciuman. Terdapat juga mulut dengan radula. Bagian yang dianggap sebagai kaki merupakan bagian yang paling menonjol pada hewan ini. Bagian tubuh lainnya seperti anus, alat kelamin, tidak tampak dari luar tubuh.

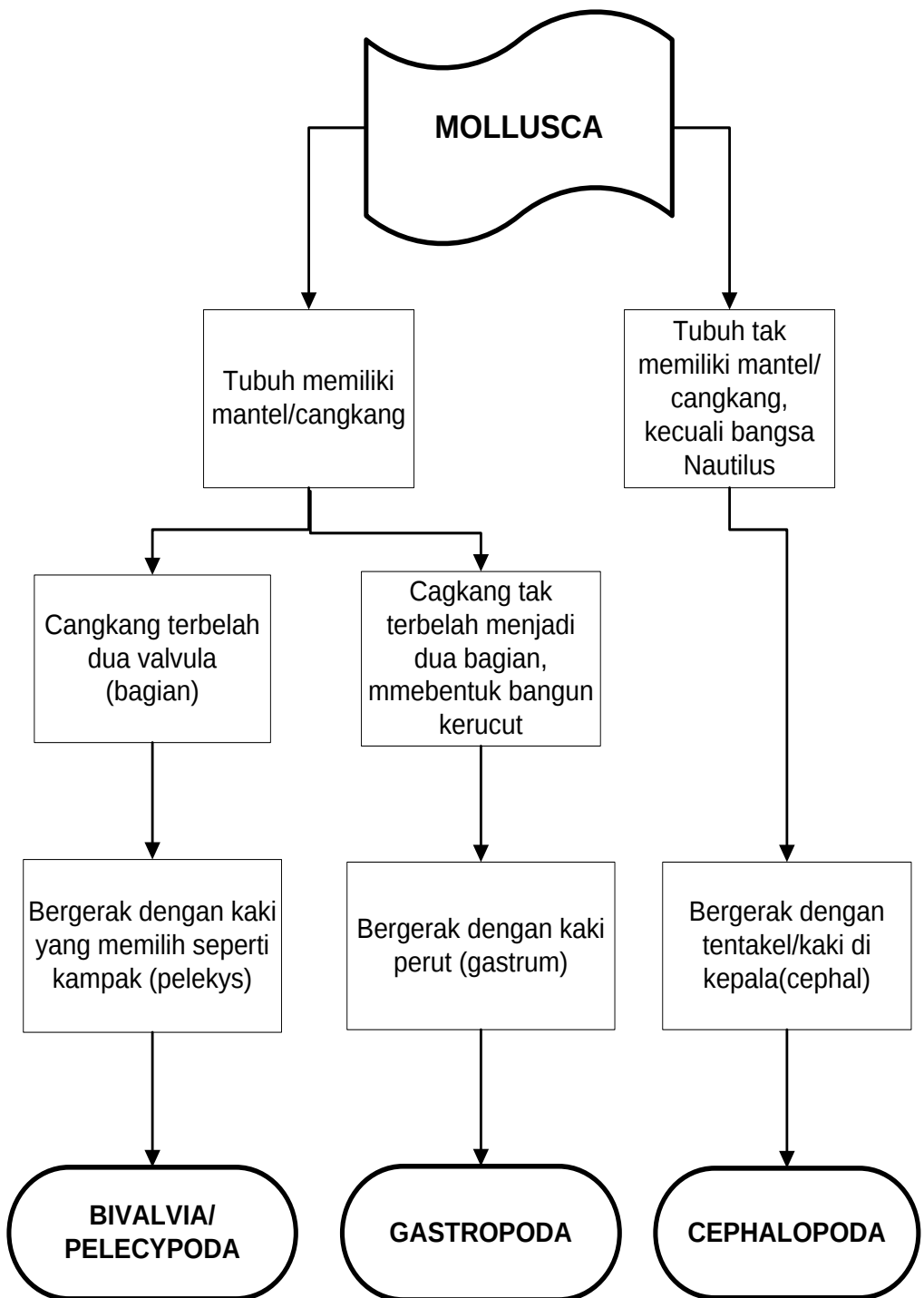
Contoh:

Vivipara javanica (kreco), *Bellamyia javanica* (kreco/tutut), *Pila ampullacea* (gondang), *Telescopium telescopium* (blencong), *Terebralia sulcata* (blencong), *Limnaea trunchatula* (siput), *Melania testudinaria* (sumpil), *Murex siphelinus* (cangkang berduri), *Vaginula sp* (siput telanjang) dan *Filicaulis sp* (siput lintah)

5. Monoplacophora
6. Scaphopoda
7. Caudofoveata
8. Solenogastres



Gambar 4 Pohon Filogeni Filum Moluska (Miller, 2016)



A. Alat dan Bahan

1. Lup
2. Alat bedah
3. Air
4. Kerang air tawar
5. Cumi-cumi
6. *Achatina fulica*
7. Macam-macam gastropoda & pelecypoda laut

B. Cara Kerja

1. Amatilah hewan-hewan mollusca berdasarkan alat geraknya, amati semua bagian-bagiannya.
2. Untuk pengamatan tubuh bagian dalam dari bekicot keluarkanlah dari cangkangnya.
3. Cumi-cumi setelah diamati morfologinya lakukan pembedahan pada bagian posterior tubuh melewati siphon sampai akhir dorsal tubuh untuk mengamati struktur alat dalamnya.
4. Bukalah cangkang kerang air tawar dengan cara merebusnya sampai membuka, lalu amatilah struktur dalamnya, kemudian gambarkan dengan jelas dan tunjukkan bagian-bagiannya.
5. Lakukan pengamatan dan identifikasi terhadap beberapa contoh cangkok Gastropoda, dan awetan hewan-hewan lainnya.

KLASIFIKASI

Phylum	: Mollusca
Classis	: Polyplacophora
Ordo	: Chitonida
Species	: <i>Chaetopluera sp</i>
Classis	: Gastropoda
Sub classis	: Prisobranchia
Ordo	: Archagastropoda
Species	: <i>Acmaea sp</i>
Ordo	: Mesogastropoda
Species	: <i>Cypraea sp</i>
Ordo	: Neogastropoda

Species : *Murex sp, Conus sp*

Sub classis : Pulmonata
 Ordo : Stylomatophora
 Species : *Helix pomata, Achatina fulica, Limax maximus*

Classis : Bivalvia
 Sub classis : Lamellibranchia
 Ordo : Anysomyra
 Species : *Ostrea, Pecten, Mytilus, Anadara*

Ordo : Schizodonta
 Species : *Anadonta sp*
 Classis : Cephalopoda
 Sub classis : Nautilidea
 Species : *Nautilus sp*

Sub classis : Coleoidea
 Ordo : Dekapoda
 Species : *Loligo sp, Sepia sp*

Ordo : Octopoda
 Species : *Octopus sp*

Amati hewan-hewan dari filum Mollusca yang telah disediakan, kemudian tuliskan hasil pengamatan anda ke dalam tabel tersebut:

Nama species	Simetri tubuh	Bentuk tubuh/cangkok	Mantel	Tipe/letak kaki	Alat respirasi	Karakteristik cangkok		
						Warna cangkok	Arah putaran	Jumlah cangkok

Nama species	Simetri tubuh	Bentuk tubuh/cangkok	Mantel	Tipe/letak kaki	Alat respirasi	Karakteristik cangkok		
						Warna cangkok	Arah putaran	Jumlah cangkok

Gambar. *Achatina fulica*

Keterangan:

Gambar. <i>Anodonta mutabilis</i>	Keterangan:
Gambar. <i>Loligo sp</i>	Keterangan:

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Mollusca, lengkapilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Mollusca yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Mollusca, lengkapi tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Mollusca					

NEMATHELMINTHES

A. Tujuan :

1. Mengenal keanekaragaman hewan Nematelminthes
2. Observasi morfologi dan struktur tubuh hewan Nematelminthes
3. Observasi dan identifikasi ciri-ciri khas setiap Classis

B. Landasan Teori

Kriteria khusus dari cacing ini adalah tubuh simetri bilateral, bulat panjang (gilig) sehingga disebut cacing gilig. Memiliki saluran pencernaan, dioceous (berumah dua), reproduksi seksual, mempunyai saluran pencernaan, memiliki rongga badan palsu sehingga disebut triploblastik pseudoselomata, cosmopolitan ada yang parasit dan ada pula yang hidup bebas.

Ascaris lumbricoides (cacing perut manusia), cacing betina ukurannya lebih besar daripada cacing jantan dan dinding posterior cacing jantan terdapat kait yang digunakan untuk reproduksi seksual. Tubuhnya licin karena terselubungi lapisan kutikula yang terbuat dari protein.

Oxyuris vermicularis, hewan ini parasitic dalam saluran pencernaan hewan. Infeksi terjadi bila telur termakan oleh inangnya. Tipe tubuh fusiformis. Bagian posterior lebih runcing daripada bagian anterior. Hidup soliter. Organ reproduksi berumah dua.

Contoh nematoda lainnya:

1. *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, bentuknya hamper sama disebut cacing tambang. Parasit pada manusia. Pada ujung posterior dari hewan jantan terdapat busa copolatrix yang bersama-sama dengan spikula merupakan organ untuk kopulasi.
2. *Wuchereria bancrofti*, suatu jenis cacing filarial yang parasit dalam kelenjar limfa sehingga dapat menyebabkan penyakit elephantiasis.

3. *Trichuris trichiura*, cacing yang bentuknya seperti cambuk, parasit dalam usus manusia
4. *Enterobius vermicularis*, cacing kremi
5. *Trichinella spiralis*, cacing yang kecil, parasit pada manusia dan mamalia yang lain. Stadium dewasa dalam usus, larvanya dalam otot dan membentuk kapsul.

Filum ini dibagi ke dalam dua Classis, yaitu:

1. Classis Nematoda: memiliki intestine (usus), tidak memiliki proboscis (belalai)
2. Classis Acanthocephala: tidak memiliki intestine, memiliki proboscis yang berduri

C. Alat dan Bahan

1. Mikroskop
2. Preparat awetan cacing perut
3. Preparat awetan cacing kremi

D. Cara Kerja

Pengamatan morfologi cacing perut

1. Siapkan cacing perut yang telah dibius dalam alcohol 70%, gunakan loupe untuk membedakan bagian anterior dan posterior tubuh, tentukan bagian:
 - Mulut terletak diantara tiga bibir (satu bibir dorsal; dua bibir ventrolateral) pada bagian anterior
 - Garis lateral (linea lateralis) di kanan-kiri (lateral)
 - Anus terletak di bagian ventral anterior
2. Bedakan hewan jantan dan betina (determinasi sex)
 - Ukur panjang cacing jantan dan betina bandingkan besarnya
 - Carilah cacing yang bengkok seperti kait pada ujung posterior, itulah cacing jantan, bandingkan dengan cacing betina
 -

Pengamatan anatomi cacing perut

1. Bedahlah cacing jantan dan betina pada bagian ventral dari anterior ke posterior, tentukan bagian-bagian:
 - System pencernaan: mulut – intestine (memanjang dari mulut ke anus/anterior ke posterior) – anus, berupa saluran pipih
 - System reproduksi
 - betina: vulva, terdapat pada bagian ventral anterior berupa lubang genital, vagina sebelah dalam sebagai perpanjangan dari vulva, uterus, oviduct dan ovary berupa saluran yang bersambungan dari yang besar sampai paling halus
 - jantan: testis, memanjang berupa saluran halus, saluran ejakulasi berupa saluran yang lebih besar dari testis melekat pada bagian kloaka di sebelah posterior
2. Dengan menggunakan mikroskop, amati bagian-bagian dari sayatan melintang tubuh *Ascaris sp.*:
 - Dinding tubuh: kutikula, epidermis, sel oto
 - Pseudocoelum, berupa rongga antara dinding tubuh dan system pencernaan
 - Saluran intestine
 - Syaraf dorsal dan ventral
 - Saluran ekskresi kanan dan kiri
 - System reproduksi

KLASIFIKASI

Phylum	: Nemathelminthes
Classis	: Nematoda
Sub classis	: Eunematoda
Ordo	: Ascaroidea
Species	: <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Ascaris suillae</i> <i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Necator americanus</i>

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Nemathelminthes, lengkapilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Nematelminthes yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Nematelminthes, lengkapilah tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Nematelminthes					

ARTHROPODA

A. Tujuan

1. Mengetahui keanekaragaman hewan Arthropoda
2. Observasi morfologi dan struktur tubuh hewan Arthropoda
3. Mengelompokkan hewan-hewan ke dalam classis yang berbeda berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri
4. Observasi dan identifikasi ciri-ciri khas setiap classis

B. Landasan Teori

Arthropoda merupakan filum besar dengan anggota meliputi 4/5 dari jumlah hewan yang ada. Tubuh bersegmen, mempunyai kulit keras terbuat dari kitin, yang berfungsi sebagai eksoskeleton. Kulit akan mengalami ekdisis dalam interval waktu tertentu

Arthropoda adalah kelompok hewan yang memiliki kaki yang beruas-ruas (*arthros*= berbuku-buku, *poda* = kaki). Tubuhnya terdiri dari kepala (caput), dada (toraks) dan perut (abdomen).

System peredaran darah terbuka, darah tidak berfungsi mengangkut oksigen dan hanya berfungsi untuk mengangkut zat makanan. Susunan saraf terdiri dari otak sederhana dan tali saraf rangkap yang disebut system saraf tangga tali. System ekskresi menggunakan green gland, kecuali pada beberapa menggunakan tubulus Malpighi.

CRUSTACEA

Tubuhnya terdiri dari sefalotoraks dan abdomen, yang terlindung oleh rangka luar yang keras. Umumnya hidup diperairan, terdiri dari dua kelompok besar.

1. Entomostraka, berupa crustacea mikroskopik, hidup sebagai zooplankton. Meliputi ordo Branchiopoda, Ostracoda, Branchiura (parasit), Copepoda (parasit beberapa ikan) dan Cirripedia, misalnya: *Daphnia sp* dan *Mesocyclops sp*.

2. Malakostraka, berupa crustacean tingkat tinggi, makroskopik. Meliputi ordo Isopoda, Stomatopoda dan Dekapoda yang memiliki nilai ekonomi bagi manusia, misalnya a;

- *Portunus pelagicus* (rajungan)
- *Penaeus monodon* (udang windu)
- *Penaeus marginatus* (udang putih)
- *Harpalosquilla sp* (udang pengko/ronggeng)
- *Panulirus* (udang karang)
- *Caridina laevis* (udang kecil di danau)
- *Macrobrachium sintangense* (udang yang banyak di sungai)
- *Macrobrachium rosenbergi* (udang galah besar air tawar)
- *Scylla serrata* (kepiting)
- *Paratelpusa tridentata* (ketam sungai/keuyeup)
- *Pagurus sp* (kelomang/umang-umang)

Untuk kelas ini diambil contoh udang. Pada bagian kepala terdapat dua pasang antenna, antenna pertama disebut antenulla (sungut yang agak pendek), antenna kedua disebut antenna (sungut yang panjang) selain itu juga terdapat sepasang mata facet yang bertangkai. Pada bagian dada terdapat 5 pasang kaki, kaki pertama sudah berubah bentuk menjadi cheliped/selipoda. Persatuan kepala dan dada disebut chepalothorax, bagian ini dilindungi oleh kerangka luar yang kuat disebut carapax, ujung anterior dari carapax disebut rostrum. Abdomen merupakan bagian lanjutan dari thorax, kerangka luar dari abdomen dapat dibedakan menjadi:

- Tergum adalah segmen pada dataran dorsal
- Sternum, adalah segmen dataran ventral
- Pleuron/pleura, adalah daerah pada kedua sisi lateral masih pada bagian ini pada bagian ventralnya biasanya terdapat kaki renang (swimmeret atau disebut juga pleopod). Ujung posterior tubuh biasanya dilengkapi

dengan bagian yang disebut telson (satu bagian sebagai perluasan daerah terminal) dan ventral daerah ini terdapat lubang anus.

ARACHNOIDEA

Anggota kelas Arachnoidea mempunyai tubuh yang terbagi dalam dua bagian. Bagian anterior disebut prosoma atau cephalothorax. Pada bagian tersebut terdapat 6 pasang anggota badan: pasangan pertama disebut *cheliceræ*; pasangan kedua disebut *pedipalp*; dan 4 pasangan terakhir sebagai kaki jalan. Bagian posterior disebut opistosoma, yang terdiri dari mesosoma dan metasoma. Di bagian anterior opistosoma dijumpai lubang kelamin, *pectin* (pada kalajengking), sedangkan *spinneret* (pada laba-laba) terdapat di bagian posterior opistosoma.

Kebanyakan anggotanya hidup teresterial, respirasi dengan paru-paru buku, trakea, ataupun permukaan tubuh; pedipalp jarang untuk berjalan, sering berfungsi sebagai peraba ataupun untuk memegang; segmen pregenital biasanya tidak ada atau pedicel antara prosoma dan opistosoma; makanannya berupa cairan. Tidak mempunyai antenna maupun sayap, misalnya:

- *Heterometrus cyaneus* (kalajengking)
- *Nephila maculate* (laba-laba)

CHILOPODA

Dikenal sebagai *centipede* atau kelabang, (*cheilos*= bibir + *pous*= kaki), tiap segmen tubuh memiliki sepasang kaki, pasangan pertama termodifikasi menjadi cakar beracun; bagian-bagian mulut termasuk mandibula dan dua pasang maksila, saluran reproduksi membuka arah posterior. Hidup di darat, bernafas dengan trachea, terdapat antenna satu pasang pada daerah kepala, seluruh tubuh bersegmen agak pipih dan memanjang.

DIPLOPODA

Dikenal dengan *millipede* atau kaki seribu, tergolong herbivore; segmen tubuh kebanyakan menyatu membentuk 'diplosegmen' dengan dua pasang

kaki pada tiap segmen kecuali tiga segmen pada bagian anterior masing-masing hanya satu pasang kaki; bagian-bagian mulut antara lain mandibula dan *gnathochilarium*; saluran reproduksi membuka ke arah anterior.

INSECTA

Merupakan kelas yang jumlah jenisnya sangat besar dan anggotanya hidup tersebar dimana-mana. Insecta merupakan satu-satunya kelompok hewan Invertebrata yang dapat terbang. Tubuh dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu kepala (*cephalus*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

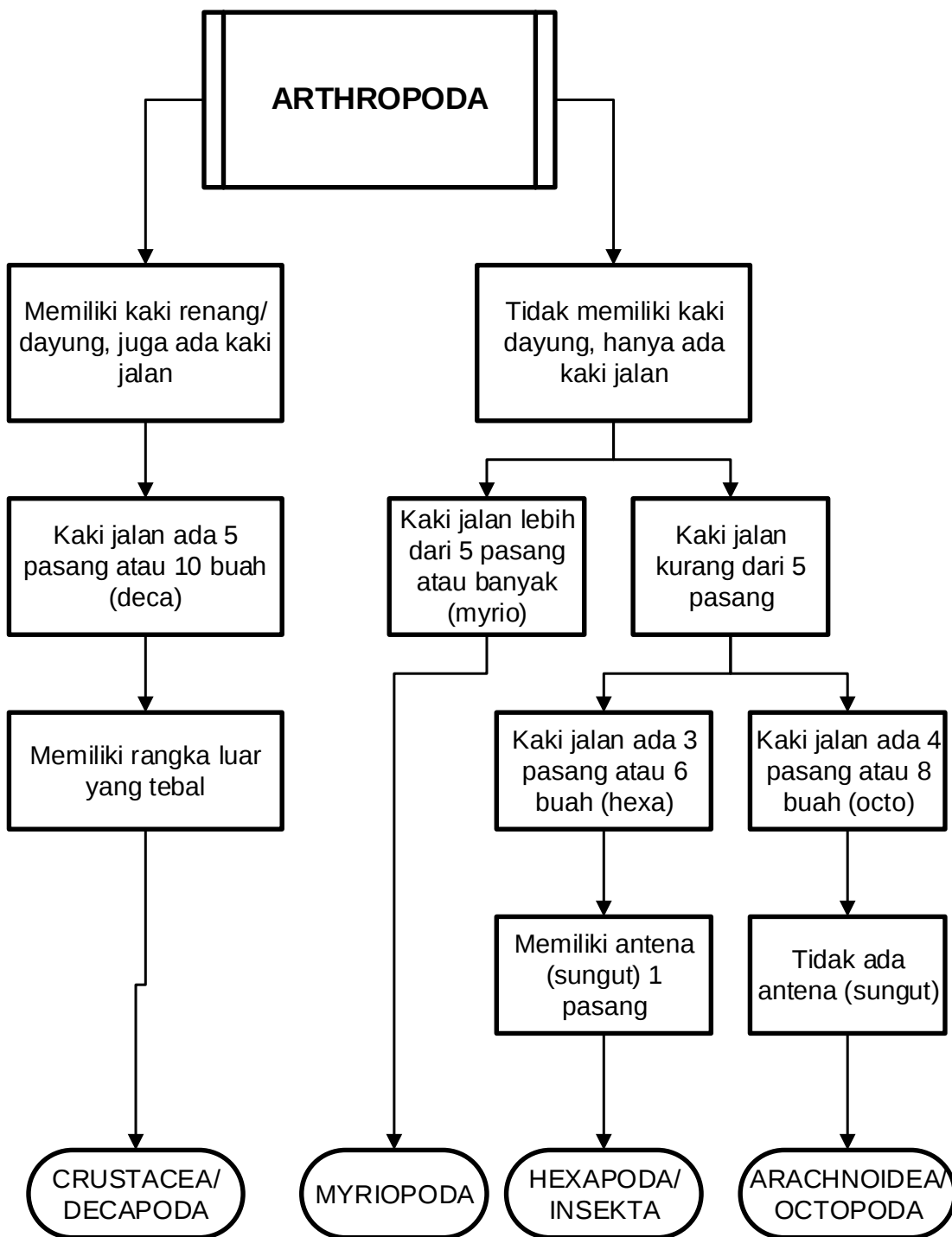
Selain mata majemuk dan ocelli pada kepala juga dijumpai sepasang antenna dan alat-alat mulut. Kaki berjumlah 3 pasang yang berada di tiga segmen dada. Di bagian yang sama juga dijumpai adanya 1-2 pasang sayap. Pada jenis-jenis tertentu, sepasang sayap mengalami reduksi, bahkan ada jenis-jenis yang telah kehilangan sayapnya sama sekali. Organ kelaminnya berumah dua, alat kelamin terletak pada segmen terakhir perutnya dan fertilisasi terjadi secara internal. Daur hidup Insecta mengalami metamorfosa. Bernafas dengan trakea, mempunyai system peredaran darah terbuka dan system ekskresi dengan tubulus Malpighi.

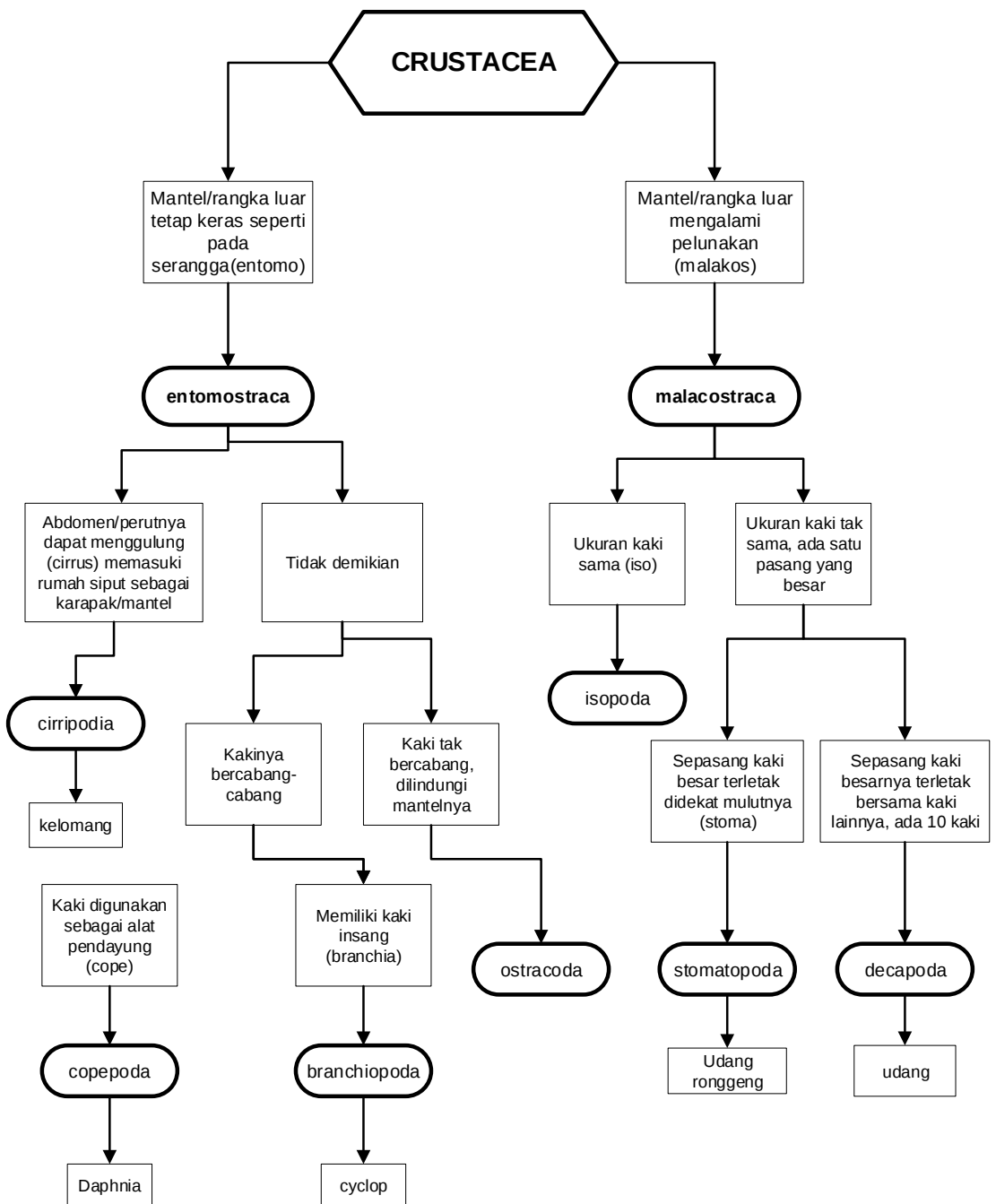
Untuk kelas ini diambil contoh belalang. Tubuh belalang dapat dibedakan menjadi kepala, dada dan perut. Kepala (*caput*) memiliki bagian-bagian antenna, mata facet dan mata tunggal (ocelli) yang berjumlah tiga buah dengan letak yang berbeda-beda. Bagian mulut jika dilepaskan akan tampak:

- Satu buah bibir atas (*labrum*) berupa lembran dapat digerakkan
- Sepasang rahang atas (*mandibula*) dan rahang atas (*maxilla*)
- Satu buah bibir bawah (*labium*)

Selain bagian tadi, masih dikepala terdapat bagian yang disebut frons, clypeus dan gena. Dada (*thorax*) terdiri dari tiga buah segmen yaitu *orothorax* (depan), *mesothorax* (tengah) dan *metathorax* (belakang). Kaki terdapat tiga pasang, kaki belakang lebih besar dan panjang,

terdiri dari bagian-bagian coxa, trochanter, femur, tarsus dan pulvinus. Pada bagian perut terdiri dari beberapa segmen, terdapat tympanum, spiracle, ovipositor.





C. Alat dan Bahan

1. Botol kosong
2. Lup
3. Kaleng
4. Papan bedah
5. Eter/kloroform
6. Kapas
7. Pinset
8. Jarum pentul
9. Tabung reaksi
10. Cawan petri
11. Pembakar spirtus
12. Penjepit tabung
13. NaOH 10%
14. udang
15. belalang
16. kelabang
17. Laba-laba
18. kecoa

D. Cara Kerja

1. Siapkan hewan-hewan yang akan diamati
2. Matikan hewan-hewan itu dengan cara memberinya eter atau kloroform
3. Amatilah struktur tubuh hewan tersebut
4. Kemudian catatlah cirri-ciri hewan tersebut pada table hasil pengamatan berikut. Berilah tanda plus (+) bila alat itu ada, dan berilah tanda minus (-) bila alat itu tidak ada.
5. Identifikasi hewan-hewan tersebut berdasarkan cirri/karakteristik yang dimiliki

E. Hasil Pengamatan

No	Organ tubuh	Udang	Belalang	kelabang	Kaki seribu	Laba-laba
1	Kepala					
2	Dada					
3	Kepala-dada					
4	Perut					
5	Antenna (jml)					

6	Mata oselus					
7	Mata faset					
8	Kaki (jumlah)					
9	Karapaks					
10	pedipalpus					

KLASIFIKASI

Phylum : Arthropoda
 Classis : Crustacea
 Sub classis : Malacostraca
 Ordo : Decapoda
 Species : *Cambarus sp*

Classis : Chilopoda
 Ordo : Scolopendromorpha
 Species : *Scolopendra sp*

Classis : Diplopoda
 Ordo : Juliformis
 Species : *Julus sp. Spirobolus sp*

Classis : Insecta
 Sub classis : Apterygota
 Primitif tanpa sayap, sederhana atau tidak bermetamorfosa, pada abdomen terdapat appendage sebelah ventral
 Ordo : Thysanura (Y;thysanus=jumbai + pire = ekor)
 Ukuran lebih kurang 30 mm, antenna panjang, tanpa sayap, tubuh bersisik halus, tipe alat mulut menggigit
 Species : *Campodea staphylinus*

Sub classis : Pterygota
 Ordo : Odonata (Y;odons = gigi)
 Antenna sangat pendek tidak mudah dilihat, mulut tipe menggigit, sayap dua pasang sama panjang dan transparan dengan banyak venasi melintang dan kompleks, abdomen panjang dan ramping, larvanya biasanya hidup di air
 Species : *Anax junius, Dragonflies, Damselflies*

Ordo : Orthoptera (Y;orthos= lurus, pteron = sayap)

- Sayap muka mempunyai venasi dari bahan perkamen dan sayap belakang melipat seperti kipas, alat mulut tipe menggigit, kaki belakang besar untuk meloncat dengan tarsus lima ruas.
- Species : *Vallanga sp, Periplaneta Americana, Walkingsticks, Praying mantis*
- Ordo : Lepidoptera (Y;lepidas = sisik)
Sayap dua pasang, tertutup sisik-sisik halus, alat mulut tipe menggigit (larva), dewasa tipe pengisap dengan alat mulut mengandung seperti pipa, antenna panjang, kaki berjumlah tiga pasang.
- Species : *Papilionidea sp,*
- Ordo : Diptera (Y;dis=dua, pteron=sayap)
Sayap satu pasang transparan, sayap belakang mengecil menjadi suatu bulatan seperti halter, alat mulut tipe menggerek dan untuk penghisap sering membentuk proboscis
- Species : *Musca domestica*
- Ordo : Coeloptera (coleos= seludang)
Sayap depan menjadi seludang yang keras, bertanduk, tidak bervenasi, dibawahnya terlipat sayap belakang yang tipis berupa membrane, tipe alat mulut menggigit.
- Species : *Philophaga sp, Hydrophylum sp*
- Ordo : Homoptera (Y;homo= sama)
Sayap dua pasang atau tanpa sayap, dasar moncong mulut letaknya dekat thorax, alat mulut tipe mengisap, menusuk, bentuk kecil biasanya sebagai hama tanaman.
- Species : *Cicadas sp*
- Ordo : Hymenoptera (Y; hymen=selaput)
Sayap dua pasang berukuran kecil, alat mulut tipe untuk menggigit menjilat, antara thorax dan abdomen ada segmen, penggentingan pada ujung abdomen betina ada ovipositor dan ada semacam alat penjepit, hidup soliter dan ada yang bermasyarakat
- Species : *Apis sp, Vespatidae*
- Ordo : Isoptera (Y;Isis=sama)
Tubuh lunak, sayap dua pasang panjang melampaui ujung abdomen, ukuran sama, sayap venasi banyak merupakan

- membrane atau tanpa sayap, hidup di daerah tropis (social) dan membuat sarang di atas tanah atau lorong-lorong di dalam tanah. Koloni terdiri dari tiga kasta: kasta bersex, tentara, pekerja, masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda.
- Species : *Reticulitermes flavipes*
- Ordo : Mallophaga
 Ukuran kecil panjang lebih kurang 6 mm, tubuh pipih tidak bersayap, kepala lebar, alat mulut telah bermodifikasi untuk menggigit, antenna pendek, mata tereduksi atau tidak ada. Thorax pendek, ectoparasit pada burung dan beberapa mamalia
- Species : *Menopon gallinae*
- Classis : Arachnoidea (Y; Arachne = labah-labah)
 Hidup di darat, bernafas dengan trachea atau paru-paru buku, tidak mempunyai antenna maupun sayap. Segmentasi tidak sempurna, kaki empat pasang pada daerah kepala-dada. Bagian tubuh terdiri dari kepala dada bersatu dan abdomen. Pada ordo Arancae amati adanya spinneret sebagai alat pemintal sutra pada daerah posterior dari abdomen.
- Ordo : Xiphosura
 Species : *Limulus polyphemus*
- Sub classis : Arachnida
- Ordo : Scorpionida
 Species : *Centruroides sp*
- Ordo : Pedipalpi
 Species : *Mastigoproctus giganteus*
- Ordo : Araneae
 Species : spiders: *Argiope aurantia*
 Tarantula: *Dugesiella hentzi*

Amati hewan-hewan dari Filum Arthropoda yang telah disediakan, kemudian tuliskan hasil pengamatan anda ke dalam table berikut:

Nama species	Simetri tubuh	Bagian tubuh	Jumlah kaki	Alat respirasi			Classis
				Insang	Trachea	Paru-paru buku	

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Arthropoda lengkapilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Arthropoda yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Arthropoda, lengkapi tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Arthropoda					

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi

Gambar Subfilum Chelicerata	
-----------------------------	--

Gambar Subfilum Myriapoda	
Gambar Subfilum Crustacea	
Gambar Subfilum Hexapoda	

ECHINODERMATA

A. Tujuan

1. Mengenal keanekaragaman hewan Echinodermata
2. Observasi morfologi dan struktur tubuh hewan Echinodermata
3. Mengelompokkan hewan Echinodermata ke dalam classis yang berbeda berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri
4. Observasi dan identifikasi ciri-ciri khas setiap classis

B. Landasan Teori

Kriteria khusus Echinodermata adalah:

- Dalam ekosistem berkedudukan sebagai hewan pemakan bangkai
- Semua jenisnya hidup dilautan
- Dewasa simetri tubuhnya radial, larva simetri tubuhnya bilateral
- Pergerakan dilakukan dengan system pembuluh air yang disebut kaki ambulakral (sistem ambulakral), yaitu air masuk celah (madreporit), ke saluran batu lalu saluran cincin kemudian gelembung yang berotot (ampula).
- System saraf terdiri dari cincin saraf
- Organ pernafasan dan ekskresi berupa papula.

Echinodermata dibagi ke dalam 5 kelas yaitu:

1. Asteroidea (bintang laut)

Mempunyai lengan sebanyak 5 atau kelipatan 5 (pentamer). Dilengkapi dengan celah ambulakral (bagian yang berlekuk) sebelah oral. Pada lengannya terdapat duri-duri tumpul dan juga duri-duri berbentuk catut yang disebut pedicellariae. Pada bagian ujung tangan terdapat bintik mata dan tentakel.

2. Echinoidea

Kebanyakan echinoidea berbentuk hampir bundar dengan duri-duri menutup seluruh permukaan tubuhnya. Dari arah oral terlihat mulut

ditengah tubuh, dikelilingi oleh bagian yang berkulit tipis yang disebut peristoma. Pada mulut terlihat 5 buah gigi. Tidak berlengan, alur ambulakral tertutup, kaki tabung berpengisap, tubuh berduri panjang, pedicellariae kompleks. Rangka dari keeping-keping kapur, misalnya: *Diadema saxatile* (landak laut), *Heterocentrotus* (duri tebal dan tumpul)

3. Ophiuroidea (bintang ular)

Ophiuroid berbentuk bintang, cakram pusat berbatas jelas terhadap lengan-lengan, madreporit oral dan alur ambulakral tertutup, tidak memiliki pengisap pada kaki tabung dan tidak memiliki pedicellariae, misalnya: *Ophiolepsis sp*

4. Crinoidea (lilia laut)

Sepintas lalu tampak seperti tumbuhan. Dikenal dengan lili laut, lengan hewan bercabang, anus dan mulut berada di permukaan oral; kaki tabung tidak berpengisap dan alur ambulakral terbuka; tidak memiliki madreporit, duri, ataupun pedicellariae. Misalnya: *Ptilocrinus pinnatus*

5. Holothuroidea (teripang/timun laut)

Memiliki daya regenerasi sangat besar, merupakan echinodermata yang memiliki nilai ekonomi, lezat untuk dimakan. Misalnya: *Holorithuria arta*. Semua anggota filum ini hidup di air laut, mempunyai kulit berduri dan simetri radial dan bergerak lamban dengan bantuan kaki tabung. Dinding tubuh berotot dengan butir-butir kapur. Perluasan dan penciutan dilakukan oleh gerakan air laut ke dalam dan keluar dari system pembuluh air. Tidak memiliki pedicellariae. Misalnya:

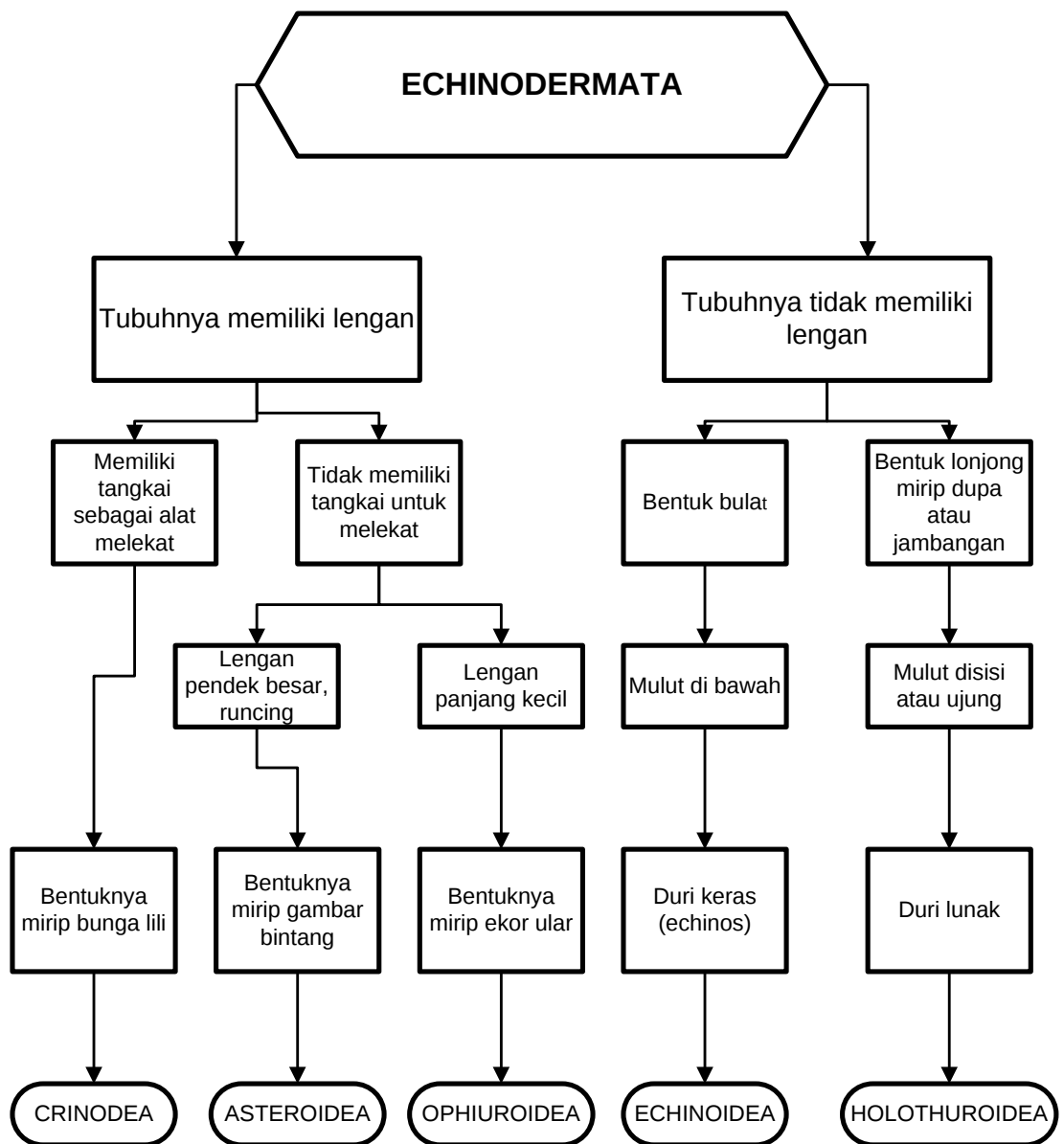
Holothuria scabra (teripang putih/pasir)

Holothuria edulis (teripang hitam)

Holothuria vacabunda (teripang getah/keling)

Holothuria marmorata (teripang cokelat)

Holothuria lecanora (teripang batu)



C. Alat dan Bahan

1. Lup
2. Bintang laut (awetan)
3. Landak laut (awetan)
4. Bintang ular (awetan)
5. Teripang (awetan)

D. Cara Kerja

1. Amatilah bermacam-macam bentuk Echinodermata yang terdapat di Laboratorium, baik awetan basah ataupun kering
2. Tunjukkan daerah atau bagian-bagian berikut: oral, aboral, mulut, anus, bintik mata, lubang gonad, madreporit, celah ambulakral dan tentakel.
3. Bagaimana pergerakan untuk hewan-hewan yang mempunyai bentuk tubuh simetris radial, bandingkan dengan hewan-hewan simetris bilateral

KLASIFIKASI

Phylum : Echinodermata
Classis : Asteroidea
Ordo : Forsipulata
Species : *Asterias forbesi*, *Culcita*, *Linkhia*

Classis : Crinoidea
Species : *Antedon tenella*

Classis : Holothuroidea
Ordo : Dendrochirota
Species : *Thyone briars*, *Holothuria*

Classis : Ophiuroidea
Ordo : Ophiurae
Species : *Ophiuthrix sp*, *Ophiura sp*, *Ophiuderma sp*

Classis : Echinoidea
Ordo : Arbacioida
Species : *Arbacia punktulata*, *Colobocentrotus atratus*

Ordo : Diadematoida
Species : *Diadema sp*

Ordo : Echonoida
Species : *Echinus sp*

Ordo : Clypeasteroid
Species : *Echinarachnius sp* (*Sand dollar*)

Amati hewan-hewan dari filum Echinodermata yang telah disediakan, kemudian tuliskan hasil pengamatan anda ke dalam tabel tersebut:

[illegible]

Gambar struktur tubuh Bintang Laut	Keterangan

Gambar struktur tubuh Bintang Ular	Keterangan
Gambar struktur tubuh Landak laut/Bulu Babi	Keterangan

Gambar struktur tubuh Teripang	Keterangan

Setelah melakukan pengamatan pada hewan-hewan Echinodermata, lengkapilah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik, apabila anda belum bisa menjawabnya, lakukan lagi pengamatan terhadap hewan-hewan tersebut!

1. Dapatkah anda menemukan persamaan yang dimiliki oleh setiap species yang anda temukan? Tuliskan persamaan-persamaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

2. Dapatkah anda menemukan perbedaan-perbedaan yang dimiliki oleh setiap species tersebut sehingga dimasukkan pada classis yang berbeda? Tuliskan perbedaan-perbedaannya!

.....

.....

.....

.....

3. Tuliskan ciri khas dari tiap-tiap classis pada kolom berikut:

Classis	Ciri khas

4. Tuliskan kegunaan dan manfaat dari species-species Echinodermata yang anda temukan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Dari teori perkuliahan atau buku sumber yang anda peroleh mengenai Filum Echinodermata, lengkapi tabel berikut ini:

Filum	Pencernaan makanan	Ekskresi	Pernafasan	System syaraf	Reproduksi
Echinodermata					

DAFTAR PUSTAKA

- Anugerah Nontji. 1987. Laut Nusantara. Jakarta: Djambatan
- Boen S. Oemarjati, Wisnu Wardhana. 1990. Taksonomi Avertebrata. Jakarta: Universitas Indonesiar
- Bunjamin Dharma. 1988. Siput dan Kerang Indonesia. Jakarta: Sarana Graha
- Joko Martoyo, Nugroho. 2000. Budidaya Teripang. Jakarta: Penebar Swadaya
- Joseph G. Engemann & Robert W. Hegner. 1981. Invertebrate Zoology. Macmillan Publishing Co. Inc. New York
- Miller, Stephen A., Harley, John P. (2016). Zoology, Tenth Edition. New York :The Mc Graw- Hill Companies.
- Kasijan Romimohtarto. 2001. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Jakarta: Djambatan
- Radiopoetro. 1996. Zoologi. Jakarta: Erlangga
- Rokhmin Dahuri. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Soemadji, dkk. 1996. Zoologi, Modul 1-9. Jakarta: Depdiknas
- Suhardi. 1988. Media Pendidikan Biologi Avertebrata. Jakarta: Depdiknas.