

PETUNJUK PRAKTIKUM SISTEMATIKA AVERTEBRATA

PP/BIO/SISAVER/02/R0



Disusun oleh :

Dr. Agung Budiantoro

Nurul Suwartiningsih, M. Sc.

Ichsan Luqmana Indra Putra, M. Si.

**Laboratorium Biologi
Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi Terapan**

**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2020**

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Petunjuk Praktikum Sistematika Avertebrata. Buku petunjuk praktikum ini ditujukan bagi mahasiswa Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan yang mengambil mata praktikum Sistematika Avertebrata. Manfaat praktikum ini adalah untuk mengembangkan ketrampilan mahasiswa dalam mencermati dan memahami ciri-ciri khusus dari anggota Avertebrata, identifikasi specimen Avertebrata serta sebagai persiapan penelitian akhir mahasiswa. Buku petunjuk praktikum ini dapat mengalami perbaikan sesuai dengan perkembangan ilmu sistematik.

Terima kasih disampaikan kepada Program Studi Biologi yang telah memberikan dukungan moril selama proses pembuatan buku petunjuk ini, juga kepada tim pengampu praktikum mata praktikum Sistematika Avertebrata yang telah membantu menyempurnakan buku petunjuk praktikum ini. Terima kasih untuk saran demi kesempurnaan buku ini. Semoga petunjuk praktikum ini dapat dimanfaatkan bagi kelancaran jalannya praktikum Sistematika Avertebrata.

Yogyakarta, 15 Februari 2020

SEJARAH REVISI PETUNJUK PRAKTIKUM

Nama Petunjuk Praktikum : Sistematika Avertebrata
 Semester : 02 (dua)
 Program Studi : Biologi
 Fakultas : Sains dan Teknologi Terapan

REVISI KE	TANGGAL REVISI	URAIAN REVISI

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Sejarah Revisi Petunjuk Praktikum	iii
Daftar Isi	iv
Rencana Jadwal Praktikum	v
Tata Tertib Praktikum	vi
Format Laporan	vii
Penilaian	viii
Acara 1 Filum Porifera dan Cnidaria.....	1
Acara 2 Filum Platyhelminthes, Nematelminthes, dan Annelida	11
Acara 3 Filum Molluska I	17
Acara 4 Filum Molluska II	21
Acara 5 Filum Echinodermata	24
Acara 6 Filum Arthropoda I	29
Acara 7 Filum Arthropoda II	35
Acara 8 Filum Arthropoda III	41
Acara 9 Praktek Lapangan	49
Daftar Pustaka	51

RENCANA JADWAL PRAKTIKUM

No.	Acara	Tanggal Pelaksanaan
1	Filum Porifera dan Cnidaria	
2	Filum Platyhelminthes, Nematelminthes, dan Annelida	
3	Filum Mollusca I	
4	Filum Mollusca II	
5	Filum Echinodermata	
6	Filum Arthropoda I	
7	Filum Arthropoda II	
8	Filum Arthropoda III	
9	Praktek Lapangan	

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan datang 10 menit sebelum acara praktikum dimulai. Jika terlambat di atas 15 menit akan ada pengurangan nilai keaktifan.
2. Praktikan diharuskan memakai jas laboratorium untuk acara praktikum di laboratorium.
3. Para praktikan **WAJIB** mengikuti seluruh acara praktikum yang telah ditentukan. Tidak ada asistensi susulan.
4. Apabila praktikan berhalangan hadir dapat memberikan surat keterangan yang sah dan valid sebelum praktikum dimulai untuk menggantinya dengan acara praktikum yang sama pada waktu pelaksanaan inhal.
5. Praktikan yang tidak hadir 2 kali tanpa keterangan yang jelas akan mendapat nilai praktikum D.
6. Praktikan wajib menandatangani presensi setiap acara, mengikuti *pre-test*, serta mengikuti rangkaian acara praktikum hingga selesai.
7. Periksalah lebih dahulu alat serta perlengkapan lain yang disediakan laboran dan asisten. Praktikan yang belum mengganti alat pinjaman dari lab. yang rusak, hilang, atau pecah akan mendapat nilai akhir E dan akan berubah setelah menggantinya.
8. Laporan praktikum merupakan hasil orisinil dari praktikan, bukan hasil foto kopi, ataupun plagiat. Sumber acuan diwajibkan merujuk ke buku atau jurnal. Khusus jurnal minimal 10 tahun terakhir.
9. Pengesahan laporan langsung dilakukan setelah semua acara praktikum selesai, tergantung asisten masing-masing sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.
10. Persyaratan mengikuti responsi adalah seluruh laporan harus sudah di tandatangani dan mendapat nilai dari asisten.
11. Hal-hal yang belum tercantum akan dibicarakan lebih lanjut.

FORMAT LAPORAN

JUDUL ACARA PRAKTIKUM

BAB I. PENDAHULUAN

- A. Tujuan

BAB II. METODE PENELITIAN

- A. Alat dan bahan
- B. Cara kerja

BAB IV. HASIL & PEMBAHASAN

- A. Hasil (berupa gambar dan keterangan gambar)
- B. Pembahasan

BAB V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

PENILAIAN

Praktikum Sistematika Avertebrata terdiri dari 9 acara dimana setiap acara memiliki nilai keaktifan dan pre-test. 8 acara dilakukan di laboratorium dan 1 acara dilakukan di lapangan. Penilaian praktikum ini adalah sebagai berikut :

No	Jumlah presentase	Keterangan
1	30 %	Responsi
2	30 %	Keaktifan
3	20 %	Laporan
4	20 %	Pre-test

ACARA 1

FILUM PORIFERA DAN CNIDARIA

I. Tujuan Praktikum

1. Memahami ciri-ciri khusus untuk filum Porifera dan Cnidaria
2. Mengetahui dan dapat membandingkan morfologi dan anatomi tubuh filum Porifera dan Cnidaria

II. Bahan

1. *Stomalopus* sp.
2. *Herpolitha* sp.
3. *Favites* sp.
4. *Meandrina* sp.
5. *Acropora* sp.
6. *Spongia* sp.

III. Dasar Teori

A. Filum Porifera

Porifera (*sponges*) merupakan hewan *multiseluler* tingkat rendah yang sebagian besar anggotanya hidup di laut, dan hanya sedikit sekali anggota dari filum ini yang hidup di air tawar (Gugel, 2001). Hewan ini memiliki tubuh lunak dengan skeleton terbuat dari spongin, kalsium karbonat, atau silika (bisa salah satu, dua atau ketiganya) (Sulistiono dkk., 2014). Beberapa jenis diantaranya digunakan sebagai bahan baku spons mandi. Porifera termasuk hewan diploblastik karena hanya ada dua lapis sel penyusun tubuhnya.

Ciri umum dari Filum *Porifera* ini adalah :

- a. Tubuh asimetris dan berpori;
 - b. Saluran air terdiri dari **ostium** (tempat masuk air), **spongoecoel** (rongga dalam tubuh) dan **osculum** (sebagai tempat keluar air);
- *) **Ostium** terdiri dari sel porocyte.

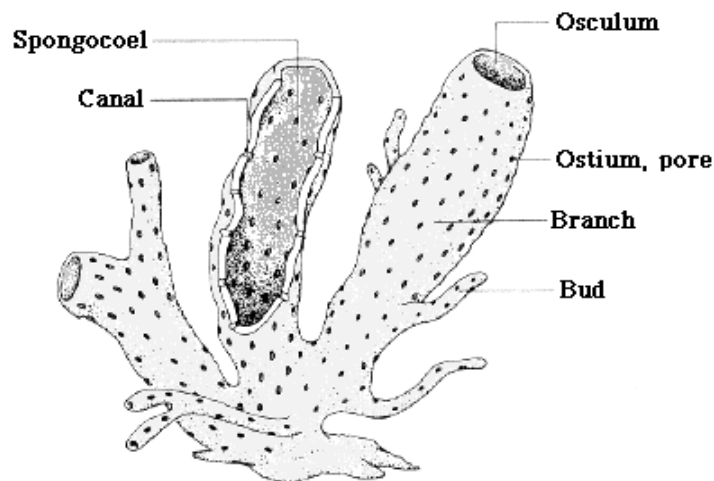
*) **Osculum** adalah bukaan (*body opening*) di bagian atas tubuh yang berfungsi sebagai jalan keluar bagi air dan ekskresi lainnya.

c. Memperoleh makanan dengan *Filter feeder*

d. Hermaprodit, namun mampu melakukan reproduksi aseksual dengan membentuk tunas (*budding*). Jika keadaan lingkungan tidak memungkinkan akan membentuk *gemmulae* (seperti kapsul) untuk bertahan hidup;

Filum ini tersusun atas empat kelas utama yaitu:

- **Calcarea**, *sponges* dengan spikula dari calcium-carbonate (CaCO_3)
- **Hexactinella**, *sponges* dengan spikula dari silika
- **Demospongiae**, *sponges* dengan spikula dari spongin atau spongin-silika
- **Sclerospongiae**, *sponges* dengan spikula dari spongin, silika, dan calcium-carbonate

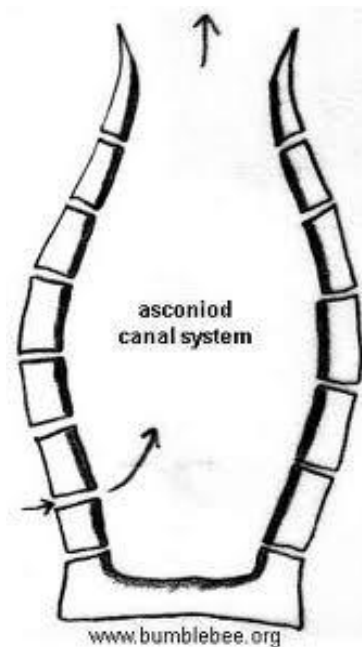


Gambar 1. Skema tubuh *sponges* (Boardman *et.al*, 1987)

Sirkulasi air pada filum ini disebut sebagai sistem kanal. Ada tiga tipe kanal yang ditemukan pada filum ini, yaitu:

a. Ascon

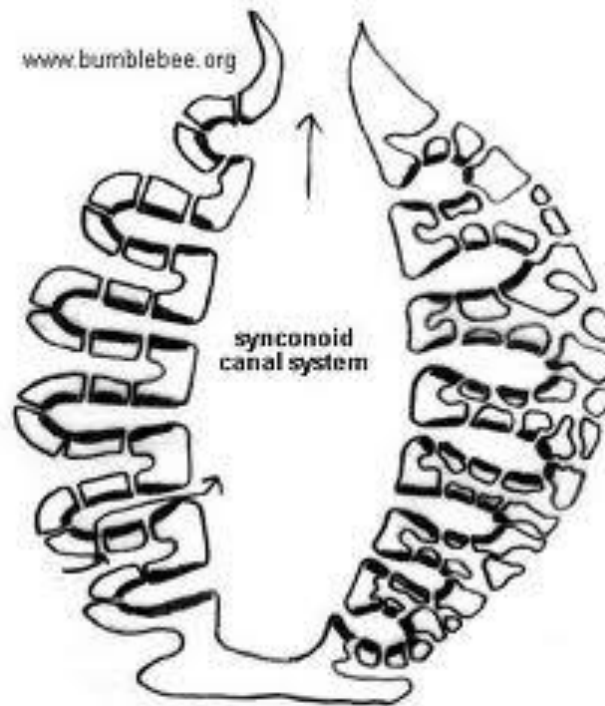
Tipe kanal paling sederhana. Umumnya *sponges* dengan tipe ini memiliki tubuh yang seperti tabung dengan satu oskulum sehingga air masuk melalui ostium yang berupa pori-pori di sekeliling tubuh dan dikeluarkan melalui satu bukaan oskulum.



Gambar 2. Tipe sistem kanal Ascon

b. Sycon

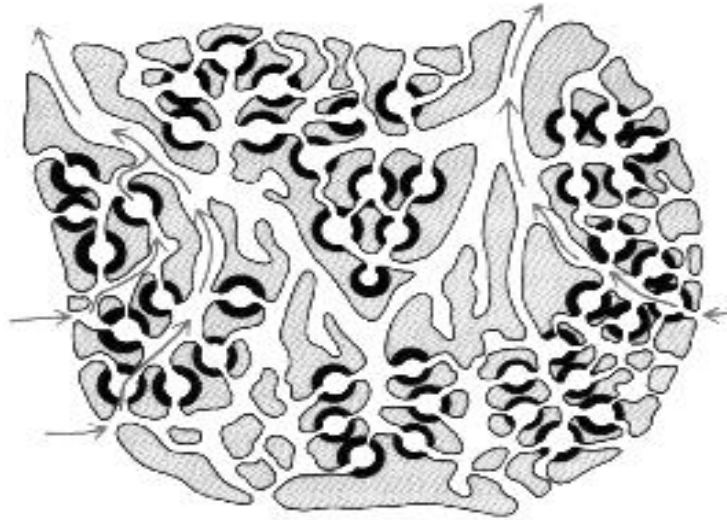
Sponges umumnya masih memiliki satu bukaan oskulum namun ostiumnya membentuk kanal-kanal sederhana (tidak hanya membentuk pori-pori seperti pada Ascon) dan memiliki dinding tubuh yang lebih tebal.



Gambar 3. Tipe sistem kanal Sycon

c. Leucon

Merupakan tipe sistem kanal yang paling rumit. Ostium membentuk kanal-kanal *incurrent* yang tidak semuanya memiliki *choanocytes* sehingga tidak semua kanal dilengkapi oleh flagella. Aliran air secara selektif dipompa melalui kanal-kanal tertentu (air hanya melewati kanal yang berflagella) dan dikeluarkan melalui beberapa bukaan oskulum.

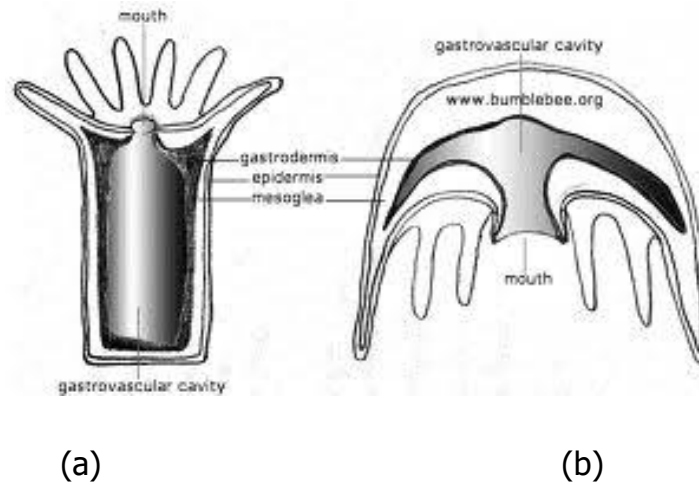


Gambar 4. Tipe sistem kanal Leucon

B. Filum Cnidaria

Cnidaria berasal dari bahasa Yunani "*cnidos*" yang berarti alat penyengat, terdiri atas hewan-hewan yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Tubuh radial/bilateral simetris;
- b. Beberapa bersifat *sessile*;
- c. Karnivora;
- d. Beberapa bersifat dimorfik atau memiliki dua tipe kehidupan dalam daur hidupnya, yaitu polip dan medusa;



Gambar 5. Bentuk hidup Cnidarian, polip (a) dan medusa (b)

- e. Mulut dikelilingi tentakel;
- f. Memiliki alat penyengat **cnidocytes** di ujung tentakel, yang tersusun atas sel-sel penyengat yang disebut **nematocyst**.

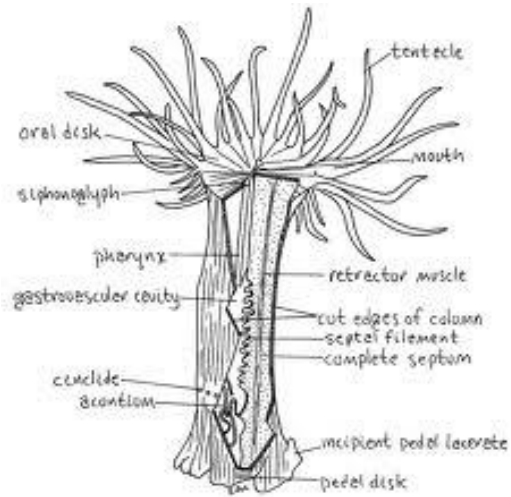
Filum ini memiliki tiga kelas yaitu:

1. Hydrozoa

Hewan-hewan dalam kelas ini dapat ditemukan di perairan tawar dan laut. Sebagian besar hewan ini memiliki bentuk tubuh seperti alga dan memiliki dua fase dalam hidupnya yaitu polip dan medusa, kecuali pada *Hydra sp.* yang hanya memiliki satu fase hidup berupa polip. Ada beberapa jenis polip dalam koloni hidroid, antara lain:

- *Feeding polyps*
- *Defensive polyps*
- *Reproductive polyps* (polip ini yang kemudian akan membentuk fase medusa)

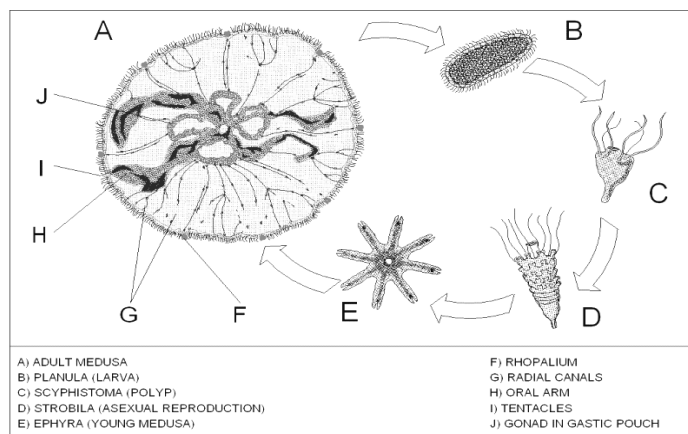
Hewan yang termasuk ke dalam kelas ini antara lain adalah *Hydra sp.*, *Tubularia sp.*, dan *Pennaria sp.*



Gambar 6. *Hydra sp.*

2. Scyphozoa

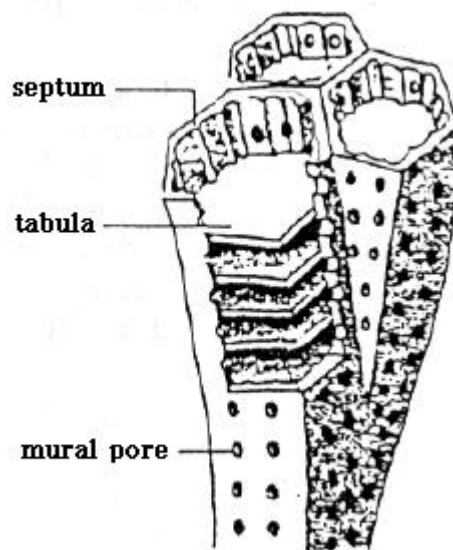
Hewan yang termasuk ke dalam kelas ini salah satu contohnya adalah ubur-ubur (*jellyfish*) yang terkenal dengan kemampuannya untuk menyengat. Hewan-hewan dalam kelas ini memiliki dua fase hidup yaitu polip dan medusa, serta memiliki karakteristik berupa adanya mesoglea dan tentakel pada rongga gastrovaskular. Salah satu spesies ubur-ubur yang sering dijumpai adalah *Aurelia sp.*



Gambar 7. Daur hidup *Aurelia sp.*

3. Anthozoa

Kelas ini dibedakan dari dua kelas lainnya karena mereka tidak memiliki fase medusa dalam daur hidup mereka. Semua anggota Anthozoa hidup di laut dan umumnya hidup berkoloni meskipun ada beberapa yang bersifat soliter. Skeleton hewan dalam kelas ini umumnya mengalami kalsifikasi sehingga dapat diawetkan sebagai fosil. Contoh hewan yang termasuk dalam kelas ini antara lain coral dan *sea anemones*.



Gambar 8. Skema morfologi coral (McRoberts, 1998)

Jenis Anthozoa yang berupa koral umumnya berupa koloni dengan morfologi sebagai berikut:

Corallite: Keseluruhan skeleton yang dihasilkan oleh *single polyp*, yang kemudian menjadi bagian dari koloni.

Theca : Bagian terluar dari *corallite* yang membatasi skeleton satu individu polip dengan individu lain dalam koloni, seringkali menunjukkan garis tumbuh (*growth line*).

Calyx : Jarak antar theca.

Septum (plural: septa): Sekat/dinding yang membagi bagian dalam calyx dalam beberapa bagian, biasanya tersusun secara radial.

Mural pores: Lubang kecil yang dijumpai pada epitheca beberapa spesies koral dari ordo Tabulata

IV. **Cara Kerja**

1. Spesimen Porifera dan Cnidaria yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar

ACARA 2
FILUM PLATYHELMINTHES, NEMATHELMINTHES
DAN ANNELIDA

I. Tujuan

1. Mengetahui Filum Platyhelminthes, Nematelminthes, dan Annelida
2. Mengetahui ciri-ciri penting Morfologi untuk identifikasi dan siklus hidupnya

II. Bahan

1. *Fasciola hepatica*
2. *Taenia saginata*
3. *Ascaris suum*
4. *Pheretima* sp.
5. *Nereis* sp.
6. *Hirudinaria* sp.

III. Dasar Teori

a. Platyhelminthes

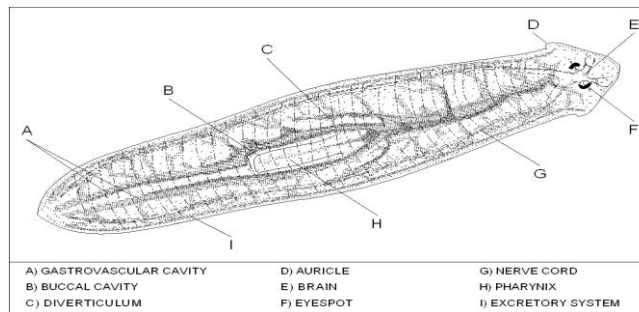
Biasa dikenal dengan istilah cacing pipih (*flat worm*) dengan ciri-ciri menurut Sluys *et al.* (2009), yaitu:

1. Memiliki tiga lapis sel penyusun tubuh (*tripoblastik*);
2. Tubuh simetri bilateral;
3. Tidak memiliki sistem peredaran darah;
4. Tidak memiliki anus;

5. Tidak memiliki rongga badan (termasuk kelompok hewan triploblastik acoelomata);
6. Memiliki batil isap (sucker);
7. Sistem saraf terdiri dari ganglion otak dan saraf tepi (saraf tangga tali).

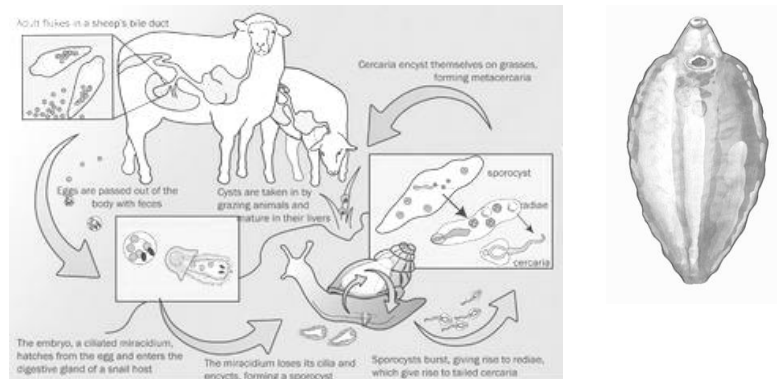
Kelompok cacing pipih terdiri dari 3 kelas utama yaitu :

1. **Turbelaria** (cacing berambut getar) yang merupakan satu-satunya kelas yang hidup bebas (non parasit) (Knezovic *et al.*, 2015), contohnya *Dugesia* sp. Cacing ini memiliki sistem ekskresi dari sel api dan bersifat hermaphrodit serta beregenerasi secara cepat melalui fragmentasi tubuh. *Dugesia* sp. sering dijadikan bioindikator pencemaran perairan, karena hanya dapat hidup di lingkungan yang tidak tercemar.



Gambar 1. *Dugesia* sp.

2. **Trematoda** (cacing hisap) salah satu contohnya yaitu *Fasciola hepatica* yang bersifat hermaphrodit (Olson *et al.*, 2003). Berikut ini adalah siklus hidupnya:



Gambar 2. Siklus hidup *Fasciola hepatica*

Siklus hidup cacing ini dimulai dari telur yang berupa larva ***mirasidium*** masuk ke dalam tubuh siput ***Lymnea sp.*** Dalam siput *mirasidium* berubah menjadi *sporokist* dan berkembang menjadi larva II yang disebut *redia* kemudian berkembang menjadi larva III yang disebut *serkaria* yang berekor. *Serkaria* kemudian keluar dari tubuh siput membentuk kista yang menempel pada tumbuhan air terutama selada air (*Nasturgium officinale*) yang proses selanjutnya akan termakan hewan ternak (dapat tertular ke orang, apabila memakan selada air yang tidak dimasak sempurna) dan masuk ke tubuh kemudian menjadi dewasa dan dapat menyebabkan ***Fascioliasis***.

3. **Cestoda** (Cestos: sabuk, cacing pita)

Tubuhnya terdiri dari rangkaian segmen-segmen yang masing-masing disebut Proglotid (Scholz & Chambrier, 2003). Kepala disebut skoleks dan memiliki alat hisap (*Sucker*) yang memiliki kait (*Rostelum*) dan terbuat dari kitin. Pembentukan segmen (segmentasi) pada cacing pita disebut **Strobilasi**. Contoh cacing ini adalah cacing *Taenia solium* dan *Taenia saginata*. Cacing pita dapat menyebabkan *taeniasis*. Alat reproduksi cacing ini berupa proglotid matang. Cacing pita memiliki inang perantara, yaitu babi. Siklus hidupnya

dimulai dari *proglotid* masak (terdapat dalam feses) yang kemudian tertelan oleh babi membentuk embrio *heksakan* yang akan menembus usus dan mulai melepaskan kait-kaitnya. Proses selanjutnya, di dalam otot lurik babi akan berubah menjadi larva *sistiserkus* dan apabila tertelan oleh manusia akan berkembang menjadi cacing dewasa. Perbedaan antara *Taenia solium* dan *Taenia saginata* adalah, pada *Taenia saginata* skoleknya tidak terdapat kait dan memiliki inang sementara sapi sedangkan pada *Taenia solium* skoleks memiliki kait dan inang sementara berupa siput.

a. Nemathelminthes

Berasal dari kata *nemathos* = benang dan *helminthes* = cacing, sehingga hewan ini disebut sebagai cacing gilig atau cacing benang.

Ciri-ciri cacing ini menurut Prado-Vera *et al.* (2016):

1. Tubuh gilig, tanpa segmen
2. Tubuh dilapisi kutikula sehingga terlihat mengkilap
3. Bersifat *dioecious*.
4. Cacing betina lebih besar dari cacing jantan dan cacing jantan memiliki ujung berkait.
5. Tidak memiliki saluran peredaran darah tetapi mempunyai cairan tubuh yang berfungsi menyerupai darah.

Contoh: *Ascaris lumbricoides*, *Wucheria bancrofti*

b. Annelida

Berasal dari kata *annulus* = cincin kecil

Ciri-ciri umum menurut Aguado *et al.* (2014):

1. Sistem saraf berupa ganglion otak yang dihubungkan dengan tali saraf yang memanjang sehingga disebut sebagai sistem saraf tangga tali
2. Alat ekskresi berupa **nefridium**
3. Sistem peredaran darah tertutup.
4. Bersifat hermaprodit, memiliki *Clitellum*

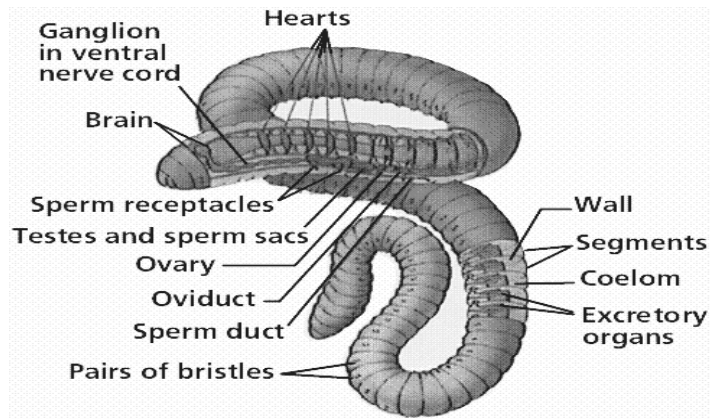
Annelida dibagi menjadi tiga kelas:

1. **Polychaeta** (poly=banyak, chaeta=setae/rambut), memiliki tubuh yang memanjang dan bersegmen (Glasby & Read, 1998). Setiap segmen memiliki setae, kecuali segmen terakhir. Contoh : *Nereis* sp., cacing palolo dan cacing wawo. Rambut (*setae*) pada *Nereis* sp. tajam sehingga tidak boleh dipegang tangan langsung.



Gambar 3. *Nereis* sp.

2. **Oligochaeta** (oligo=sedikit, chaeta=setae), contoh : *Pheretima* sp. Setiap segmen disebut *metameri*. Walaupun dalam satu individu mempunyai dua alat kelamin, tetapi tetap memerlukan individu lain untuk melakukan kopulasi (Rota & de Jong, 2015). Terdapat *clitellum* yang berfungsi memproduksi kokon pembungkus telur yang sudah terbuahi.



Gambar 4. *Pheretima* sp.

3. **Hirudinea**, ditemukan di air tawar, laut maupun daratan. Tidak memiliki parapodia. Memiliki *sucker* (alat penghisap) di bagian anterior dan posterior (Kutschera & Shain, 2019). Segmentasi tubuh hanya di bagian luar saja, sedangkan bagian dalam tubuh tidak mengalami segmentasi. Bersifat hermaphrodit, contoh: *Hirudinaria* sp.



Gambar. 5. Macam-macam Lintah

IV. **Cara Kerja**

1. Spesimen Platyhelminthes, Nematelminthes, dan Annelida yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar

ACARA 3

FILUM MOLLUSCA I

I. Tujuan Praktikum

1. Mengenal filum Molusca, terutama Monoplacophora, Polyplacophora dan Gastropoda
2. Mempelajari ciri morfologi dan anatomi yang penting untuk identifikasi Monoplacophora, Polyplacophora dan Gastropoda

II. Bahan

1. *Achatina fulica*
2. *Chiton* sp.
3. *Cypraea* sp.

III. Dasar Teori

A. Mollusca

Kata Mollusca berasal dari bahasa Latin *mollis* yang berarti lunak. Karakteristik filum ini menurut Herbert *et al.* (2018), adalah:

1. Sebagian besar anggota filum ini memiliki tubuh lunak yang dilindungi oleh cangkang yang keras, biasanya dari bahan kalsium karbonat.
2. Memiliki alat sensori berupa antena di bagian kepala
3. Memiliki lidah yang terdapat gigi-gigi berderet mengandung chitin, disebut **radula**.
4. Kecuali Cephalopoda, anggota filum ini memiliki sistem peredaran darah terbuka. Untuk Cephalopoda, memiliki sistem peredaran darah tertutup.

5. Pergerakan diatur oleh kaki muskular. Untuk Cephalopoda, pergerakan terjadi dengan jalan mengeluarkan air dari *mantle cavity* melalui saluran siphon. Gerakan ini disebut sebagai **jet propulsion**.

Filum ini tersebar di berbagai ekosistem, baik darat dan laut (tawar ataupun laut) (Sturm *et al.*, 2006). Filum ini terdiri dari 8 kelas, pada praktikum kali ini akan dibahas 3 kelas, yaitu :

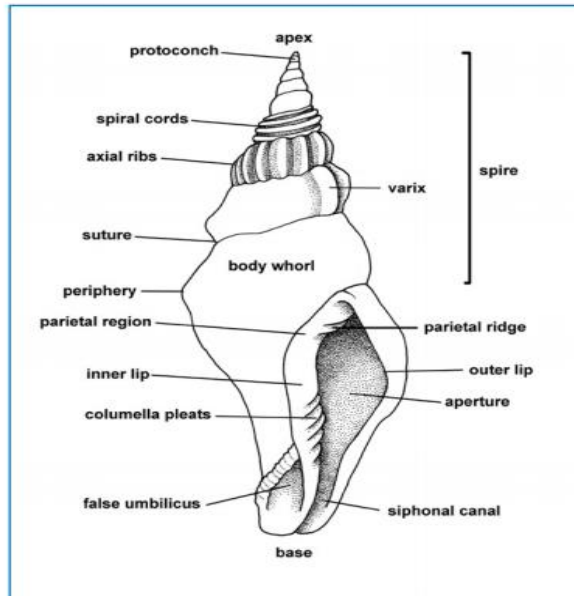
- **Kelas Gastropoda**

Anggota Mollusca yang keanekaragamannya paling tinggi. Dapat ditemukan di perairan tawar, laut, bahkan di darat. Terdiri dari siput yang bercangkang dan yang tidak bercangkang (Bouchet & Rocroi, 2015). Sebagian besar bersifat herbivora, namun ada pula yang omnivora, carnivora, *scavenger*, bahkan parasit. Fertilisasi internal, sebagian besar bersifat hermaprodit. Contoh : becikot, siput laut.

Kelas ini dicirikan dengan bentuk cangkang yang bulat dengan:

- a. **Apex**: Puncak cangkang
- b. **Whorl**: Gelungan diantara dua buah alur
- c. **Suture** : Garis yang membagi cangkang menjadi beberapa bagian (membentuk whorl)
- d. **Whorl badan**: Tempat tubuh tersimpan
- e. **Aperture**: Rongga badan

Gastropod shell terminology



Gambar 1. Bagian-bagian dari cangkang Gastropoda

- **Class Monoplacophora**

Merupakan kelompok Mollusca dengan keragaman yang paling sedikit. Sampai saat ini hanya ditemukan 11 spesies dari Kelas ini (Lindberg, 2009).

Memiliki cangkang tunggal (mono) yang menyerupai topi (Sigwart & Sumner-Rooney, 2015).

Spesimen yang digunakan pada praktikum kali ini adalah *Cypraea* sp.

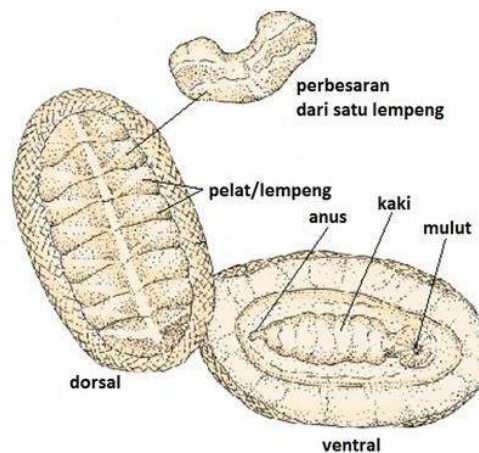


Gambar 2. *Cypraea* sp.

- **Class Polyplacophora**

Spesimen pada praktikum kali ini yang digunakan adalah *Chiton* sp. Karakteristik atau ciri-ciri dari Chiton menurut Schwabe (2010), adalah:

1. Karakteristik utama adalah adanya 7-8 cangkang (poly) yang berupa piringan pipih dibagian dorsal.
2. Bentuk tubuh pipih dan memanjang
3. Tidak ada tentakel dan mata
4. Habitat hidup di daerah intertidal, banyak ditemukan menempel pada karang.



Gambar 3. Struktur morfologi *Chiton* sp.

IV. **Cara Kerja**

1. Spesimen Monoplacophora, Polyplacophora, dan Gastropoda yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar

ACARA 4

FILUM MOLLUSCA II

I. Tujuan Praktikum

1. Mengenal filum Mollusca, terutama Kelas Bivalvia (Pelecypoda) dan Cephalopoda
2. Mempelajari ciri morfologi dan anatomi yang penting untuk identifikasi Bivalvia dan Cephalopoda

II. Bahan

1. *Loligo* sp.
2. *Sepia* sp.
3. Bivalvia

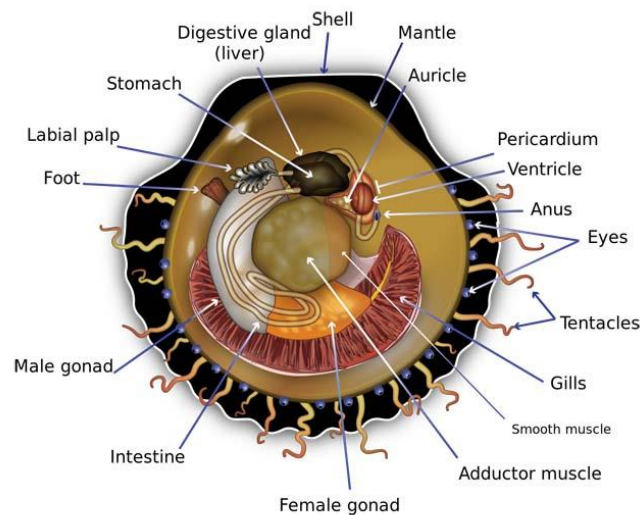
III. Dasar Teori

- **Class Pelecypoda (=Bivalvia; Lamellibranchiata)**

Berasal dari nama Pelecyp yang berarti kapak indian. Sering disebut sebagai Bivalvia karena mereka memiliki cangkang yang terbelah menjadi dua, membentuk *valve* (Oliver & Cosel, 1992). Mempunyai insang yang berlapis seperti lamella sehingga disebut juga Lamellibranchiata. Karakteristik lain dari anggota kelas ini adalah:

1. Habitat di air, baik laut maupun tawar.
2. Bersifat ***dioecious***, tergantung pada spesies.
3. Fertilisasi dapat terjadi internal maupun eksternal.
4. Merupakan *filter feeder*.

Contoh: *clams, mussels, oysters, dan scallops*.



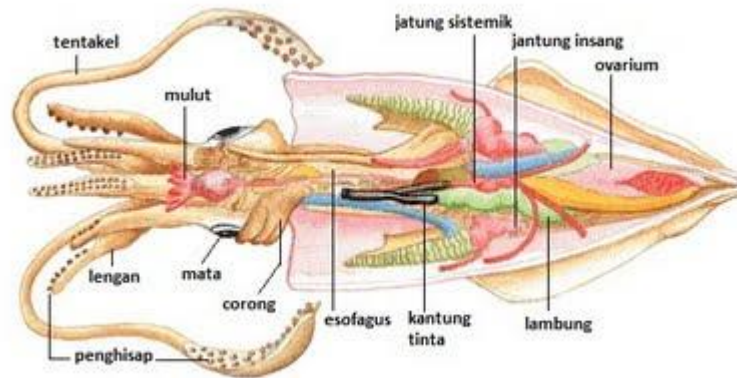
Gambar 1. Anatomi dalam dari Bivalvia

- **Class Cephalopoda**

Hewan-hewan dalam kelas ini dikenal sebagai hewan dengan tingkat intelegensi tertinggi di antara invertebrata lainnya. Karakteristik yang terdapat pada anggota dari kelas ini menurut Leslie dan Lippinski (2018), adalah:

1. Disebut Cephalopoda karena dia menggunakan kepala sebagai pendukung lokomosinya (*head-foot*).
2. Sebagian besar merupakan perenang yang aktif dan cepat sehingga dapat berkompetisi dengan ikan dalam mencari makanan.
3. Ciri khas dari kelas ini adalah semua anggotanya memiliki "lengan" berupa tentakel.
4. Memiliki kantung tinta (*Loligo sp.*) yang berfungsi untuk perlindungan diri.
5. Bersifat ***dioecious*** dengan fertilisasi internal.

Contoh: cumi-cumi (cangkang dalam seperti pen), *Octopus* (tanpa cangkang), dan nautilus (cangkang luar).



Gambar 2. Struktur anatomi Cephalopoda

IV. Cara Kerja

1. Spesimen Bivalvia dan Cephalopoda yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar
4. Khusus Cephalopoda dilakukan pembedahan pada bagian mantelnya untuk melihat organ dalamnya
5. Diamati, digambar, dan diberi keterangan bagian dari organ dalam spesimen Cephalopoda tersebut

ACARA 5

FILUM ECHINODERMATA

I. Tujuan Praktikum

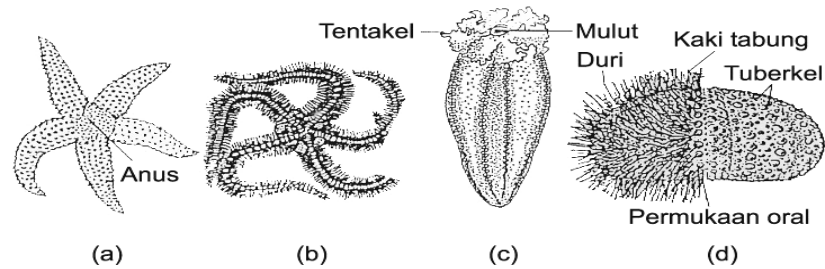
1. Mengetahui filum Echinodermata
2. Mengetahui ciri morfologi dan anatomi yang penting untuk identifikasi Echinodermata
3. Melakukan determinasi spesimen Echinodermata yang terdapat pada bahan praktikum

II. Bahan

1. *Ophiocoma* sp.
2. *Echinus* sp. dan beberapa anggota Echinodea lainnya
3. *Linckia* sp.

III. Dasar Teori

Dalam ekosistem Echinodermata berkedudukan sebagai hewan pemakan bangkai. Semua anggota dari filum ini mempunyai habitat di laut. Hewan dewasa memiliki tubuh simetri radial, sedangkan saat masih larva simetri bilateral. Pergerakan hewan ini menggunakan sistem pembuluh air atau disebut dengan sistem ambulakral (gerakan menggunakan kaki ambulakral). Sistem ambulakral berupa celah atau saluran air yang dinamakan madreporit, berupa saluran batu atau saluran cincin. Sistem saraf terdiri dari cincin saraf. Organ pernafasan dan ekskresi dinamakan papula (Atkinson *et al.*, 2018).



Gambar 1. Anggota dari filum Echinodermata

Keterangan :

- a. bintang laut
- b. *Ophiopholis* sp (serpent star)
- c. Teripang atau mentimun laut (teripang)
- d. Landak laut

Filum Echinodermata dibagi menjadi 5 kelas, akan tetapi pada praktikum ini hanya akan dibahas 3 kelas saja. 3 kelas tersebut yaitu :

1. **Asteroidea** (bintang laut) mempunyai lengan sebanyak 5 buah atau kelipatan 5. Pada lengannya terdapat duri-duri tumpul yang berbentuk seperti catut yang disebut pediselaria (Gale, 1987). Salah satu contoh jenis dari kelas ini adalah *Linckia* sp. Bintang laut hidup di dasar perairan yang berbatu karang. Hewan ini bergerak lambat menggunakan deretan kakinya yang berbentuk tabung pengisap kecil (Rahman *et al.*, 2018). Bintang laut termasuk hewan karnivora, makanannya adalah hewan kecil lain seperti kerang, koral ,dan ikan-ikan kecil. Bintang laut berkembang biak secara fertilisasi internal dengan cara mengeluarkan sel telur dan sperma dalam jumlah banyak ke air laut. Setelah pembuahan terjadi larva melayang terbawa arus sekitar dua bulan sebelum berkembang menjadi bintang laut dewasa.



Gambar 2. Bintang laut

2. **Echinoidea** (landak laut) atau juga dikenal dengan bulu babi mempunyai struktur tubuh dengan sistem vaskuler air, kaki pipa, dan kerangka khitin yang ditutupi lapisan kulit tipis. Hewan ini mempunyai tubuh yang diselimuti duri tajam (Pawson, 2007). Beberapa anggota dari kelas ini beracun. Hewan ini dapat bergerak lambat pada dasar perairan. Seperti bintang laut, hewan ini tidak mempunyai otak serta mulut terletak di bagian bawah tubuh. Lubang pengeluaran dan pori genitalnya terletak di bagian atas tubuhnya. Berkembang biak secara fertilisasi eksternal. Makanan hewan ini antara lain siput, kepiting, dan ikan-ikan kecil. Hewan ini pada dasarnya merupakan hewan dengan shell berongga, yang memiliki rongga kecil yang ditempati organ internalnya. Sewaktu musim memijah gonad berkembang baik di dalam organ ini sehingga rongga badan akan dipenuhi sel telur atau sel sperma.



Gambar 3. Landak laut atau bulu babi

3. **Ophiuroidea** (bintang laut mengular atau *serpent star*). Nama lain dari anggota kelas ini adalah *Brittle Star*. Hewan ini tidak memiliki anus dan gerakannya sangat cepat. Walaupun memiliki bentuk yang sama dengan bintang laut, akan tetapi morfologi dan anatomi dari keduanya berbeda. Contohnya *Ophiocoma* sp. Persebaran dari anggota kelas ini tersebar di berbagai negara, kecuali pada kutub (Stohr *et al.*, 2012). Taksonomi dari anggota kelas ini juga masih mengalami perubahan terus menerus, akan tetapi beberapa karakteristik dapat dilihat untuk melakukan identifikasi dari anggota kelas ini, seperti ukuran pelat dan papilla (O'Hara *et al.*, 2018).



Gambar 4. Bintang laut mengular

IV. **Cara Kerja**

1. Spesimen Echinodermata yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar
4. Khusus landak laut (Echinoidea), dilakukan percobaan identifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi yang sudah disediakan
5. Hasil identifikasi ditulis beserta ciri-ciri khusus dari masing-masing spesies yang ditemukan

ACARA VI

FILUM ARTHROPODA I

I. Tujuan

1. Mengenal Filum Arthropoda, terutama SubFilum Uniramia (Kelas Myriapoda) dan SubFilum Chelicerata
2. Mempelajari ciri penting untuk identifikasi SubFilum Uniramia dan Chelicerata

II. Bahan

1. *Spiroboldus* sp.
2. *Scolopendra* sp.
3. *Heterometrus* sp.
4. *Nephila* sp.

III. Dasar Teori

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yang berarti berbuku-buku (*Arthro*) dan tungkai (*Podos*) (Hegna *et al.*, 2013). Tubuh Arthropoda terdiri atas 3 bagian, yaitu *caput*, *thoraks*, dan *abdomen* yang terpisah atau menyatu (Budd & Telford, 2009). *Appendages* (tungkai) satu pasang atau kurang pada setiap segmen, serta memiliki tungkai yang bersegmen. Eksoskeleton yang keras tersusun atas zat khitin.

Berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya, *Arthropoda* dikelompokkan menjadi 3 Sub Filum (Giribert & Edgecombe, 2013), yaitu:

1. SubFilum *Trilobita* (punah)
2. SubFilum *Chelicerata* (golongan kalajengking dan laba-laba)

3. SubFilum *Mandibulata* (golongan udang, kepiting, serangga, kelabang, dan keluwing)

Ciri-ciri *Arthropoda* :

- a. Tubuh terdiri atas kepala (*caput*), dada (toraks) dan perut (*abdomen*).
- b. Bentuk tubuh simetris bilateral, triploblastik, dan terlindung oleh rangka luar dari kitin.
- c. Alat pencernaan sempurna, pada mulut terdapat rahang lateral yang beradaptasi untuk mengunyah dan mengisap. Anus terdapat di bagian ujung tubuh.
- d. Sistem peredaran darah terbuka dengan jantung terletak di daerah dorsal (punggung) rongga tubuh.
- e. Sistem pernafasan : *Arthropoda* yang hidup di air bernafas dengan insang, sedangkan yang hidup di darat bernafas dengan paru-paru buku atau permukaan kulit dan trakea.
- f. Sistem saraf berupa tangga tali. Ganglion otak berhubungan dengan alat indera.
- g. *Arthropoda* memiliki alat indera seperti antena yang berfungsi sebagai alat peraba, mata tunggal (*ocellus*) dan mata majemuk (facet), organ pendengaran (pada *insecta*) dan statocyst (alat keseimbangan) pada *Crustacea*.
- h. Alat ekskresi berupa *coxal* atau kelenjar hijau, saluran Malpighi.
- i. Alat reproduksi, biasanya terpisah. Fertilisasi kebanyakan internal (di dalam tubuh).

I. SubFilum Mandibulata

SubFilum ini dicirikan dengan anggotanya memiliki alat mulut mandible atau memiliki alat mulut yang bersifat menggigit mengunyah. Walaupun terdapat anggotanya yang tidak makan dengan cara menggigit dan mengunyah, akan tetapi terdapat mandibular atau mandible pada anggotanya tersebut yang termodifikasi atau beralih fungsi sesuai dengan adaptasi dari masing-masing jeninsnya. SubFilum ini dibagi menjadi 3 kelas, yaitu Kelas Myriapoda, Kelas Crustacea, Kelas Insecta (Hexapoda), dan Kelas Parainsecta. Pada praktikum kali ini, kita akan membahas satu Kelas dari SubFilum Mandibulata ini, yaitu Myriapoda.

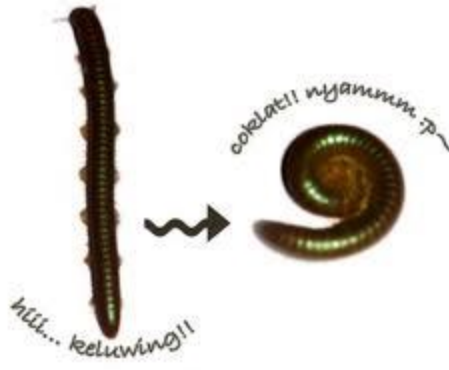
I. Kelas Myriapoda

Tubuh terdiri atas caput yang terdapat satu pasang antena, satu pasang mata dan 2 atau 3 pasang rahang (Stoev *et al.*, 2010). Tubuh tersusun atas sejumlah segmen dengan 2 pasang kaki. Pada bagian lateral segmen terdapat spirakulum. Myriapoda dibagi ke dalam 2 sub kelas yaitu Diplopoda dan Chilopoda.

a. Sub Kelas Diplopoda

Tubuh terdiri atas caput, thorax, dan abdomen. Pada caput terdapat sepasang mata (Sierwald & Bond, 2007). Thorax tersusun atas segmen tunggal dengan satu pasang kaki tiap segmen. Pada bagian abdomen terdapat 2 pasang kaki tiap segmen tubuh. Spirakulum terdapat pada bagian lateral dari segmen. Anggota dari SubKelas ini dapat ditemukan pada material organik yang sudah melapuk atau membusuk (Brewer *et al.*, 2012). Diplopoda merupakan salah satu anggota dari Filum Arthropoda yang memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi, akan tetapi masih banyak yang tidak meneliti keanekaragamannya dan

bahkan terkesan mengesampingkan keberadaan Diplopoda di alam (Brewer *et al.*, 2012).



Gambar 1. Keluwang (kaki seribu, Milipedes).

b. Sub Kelas Chilopoda

Tubuh terdiri atas caput dan badan. Pada caput terdapat satu pasang antena yang tersusun dari beberapa segmen. Sepasang mandibula dan 2 pasang maxilla yang bersatu membentuk labium (Akkari *et al.*, 2008). Pasangan pertama appendages terdapat cakar yang berhubungan dengan kelenjar racun (Kenning *et al.*, 2017). Spirakulum terdapat pada sejumlah segmen. Pada setiap segmen tubuh terdapat sepasang kaki.



Gambar 2. Kelabang (kaki seratus, Centipedes)

II. Kelas Arachnida

Tubuh terbagi menjadi cephalothorax yang terdiri atas caput dan thorax serta bagian abdomen. Tidak mempunyai antenna, pasangan appendages yang pertama disebut chelicera dan yang kedua adalah pedipalpi. Pada bagian belakang terdapat 4 pasang kaki. Organ respirasi berupa trachea. Kelas ini dibagi menjadi 3 SubOrdo, akan tetapi pada praktikum ini akan dibahas 2 Sub Ordo. SubOrdo tersebut adalah:

a. Araneae

Subordo ini terdiri dari laba-laba (Coddington & Levi, 1991). Baik laba-laba yang membuat jaring ataupun laba-laba yang tidak membuat jaring, salah satunya adalah jumping spider dari famili Salticidae atau Lycosidae (Breitling, 2019). Anggota dari SubOrdo ini dikenal sebagai predator hama tanaman, walaupun banyak juga yang diketahui beracun atau dapat menyebabkan kematian pada manusia. Pada praktikum kali ini yang digunakan adalah laba-laba pembuatan sarang *Nephila* sp.



Gambar 3. Laba-laba *Nephila* sp.

b. Scorpioneae

Subordo ini terdiri dari kalajengking. Anggota dari SubOrdo ini dikenal sebagai predator, walaupun banyak juga yang diketahui beracun pada manusia. Ciri khas dari SubOrdo ini adalah memiliki organ penyengat yang terdapat pada ujung abdomennya yang berbentuk seperti kait (*Hook*). Biasa ditemukan pada bawah batuan atau material organik yang sudah membusuk atau lapuk, serta pada daerah yang lembab.



Gambar 4. Kalajengking (*Heterometrus sp.*)

IV. Cara Kerja

1. Spesimen Diplopoda, Chilopoda, Araneae dan Scorpioneae yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar

ACARA VII

PHYLUM ARTHROPODA II

I. Tujuan

1. Mengenal Phylum Arthropoda, terutama SubFilum Mandibulata, Kelas Crustacea
2. Mempelajari ciri penting untuk identifikasi Kelas Crustacea

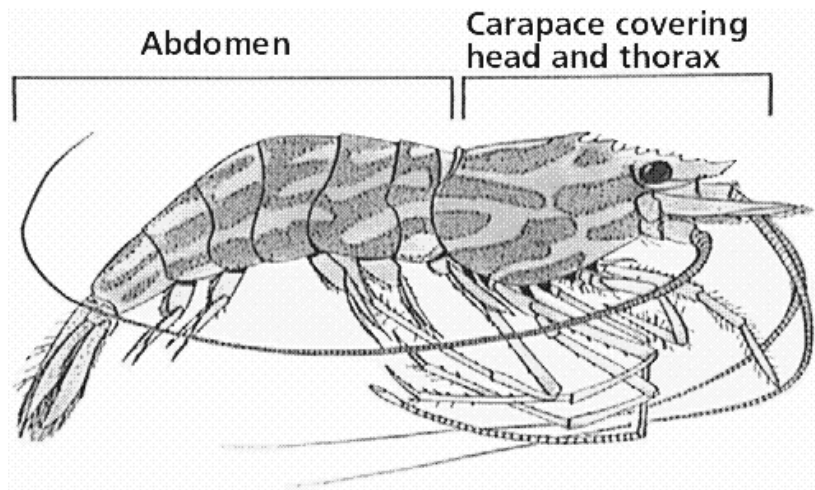
II. Bahan

1. *Penaeus* sp.
2. *Macrobrachium* sp.
3. *Caridina* sp.
4. *Parathelphusa convexa*

III. Dasar Teori

Udang pada umumnya hidup di laut, tetapi beberapa ada yang di air tawar dan tempat yang lembab. Crustacea memiliki bagian tubuh berupa caput tersusun atas 5 segmen, 2 pasang antena, satu pasang mandibula lateral dan 2 pasang maxilla. Thorax tersusun atas 2 sampai 6 segmen, segmen abdomen 6 buah dengan telson pada bagian akhir. Karapaks terdapat pada bagian kepala dan thorax (Huys, 2009). Golongan Crustacea mudah dikenali dengan adanya kerangka luar tubuh keras yang terbuat dari bahan dasar kalsium karbonat. Dalam pertumbuhannya hewan ini mengalami pergantian rangka (shell) atau molting secara teratur. Selain itu hewan ini dicirikan dengan adanya segmentasi pada tubuhnya walaupun kadang segmentasi tubuhnya tersembunyi dalam shellnya. Ciri lain adalah pertautan antara kaki dengan otot

internal yang menyebabkan kaki dapat bergerak fleksibel ke segala arah (Tirmizi & Kazmi, 1993). Crustacea dulunya merupakan bagian dari SubFilum pada Filum Arthropoda, akan tetapi sekarang sudah bergabung dengan kelas lain dan masuk ke dalam SubFilum Mandibulata (Poore, 2016).



Gambar 1. Bagian tubuh Crustacea (udang)

Udang memiliki 3 macam kaki. Ketiga macam kaki tersebut adalah:

1. Kaki jalan (***pereopod***) yang berjumlah 5 pasang di bagian depan
2. Kaki renang (***pleopod***) yang berjumlah 5 pasang pada bagian abdomen
3. Kaki setir (***uropod***) yang berjumlah sepasang pada ujung abdomen dekat dengan telson

Pada praktikum kali ini kita akan membahas 3 anggota dari SubFilum ini. Ketiga anggota tersebut adalah:

a. ***Penaeus sp.***

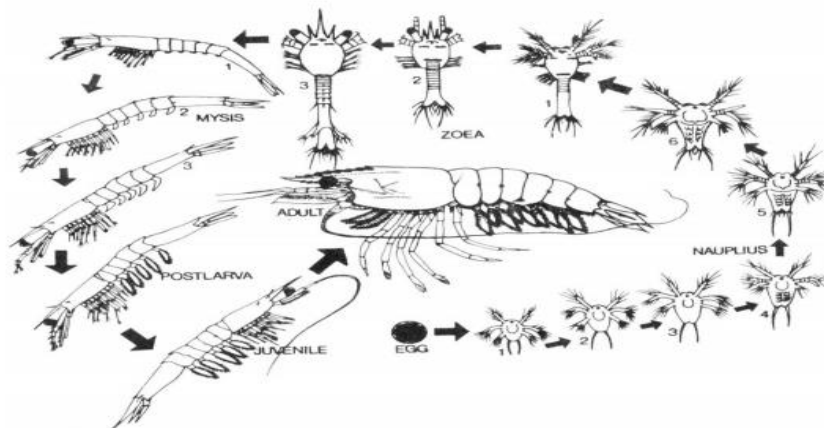
Penaeus sp. atau biasa disebut sebagai udang windu sudah banyak ditanakan oleh petani udang di Indonesia. Ciri-ciri dari udang ini menurut Pillai and Maheswarudu (2013) dan Piratheepa *et al.* (2016) adalah :

- Jumlah gigi pada tepi ventral rostrum berjumlah 2-4, sedangkan pada tepi dorsal 6-8
- Terdapat thelicum pada udang betina yang terletak pada pangkal kaki jalan ke 4 dan 5
- Petasma pada jantan terdapat pada kaki renang pertama
- Kanibalisme apabila terjadi kekurangan pakan



Gambar 2. Udang windu (*Penaeus* sp.)

Perkembangan (siklus hidup) pada udang windu menurut Solis (1998), terdiri dari empat fase, yaitu nauplius, *zoea*, *mysis* dan *post larva*.



Gambar 3. Siklus hidup udang windu

b. *Macrobrachium* sp.

Macrobrachium sp. atau biasa disebut sebagai udang galah merupakan salah satu udang yang banyak digemari, baik sebagai makanan ataupun dibudidayakan, oleh masyarakat di Indonesia selain udang windu. Ciri-ciri dari udang galah menurut Oktavia (2018) adalah :

- Kaki jalan ke-2 memanjang seperti galah dan terdapat duri/*spina* pada permukaan kaki
- Jumlah gigi rostrum 8-14
- Bagaian basal kepala cenderung lebih tinggi
- Tubuh berwarna gelap dengan bagian *pleuron* memiliki corak jingga



Gambar 4. Udang galah (*Macrobrachium* sp.)

c. *Caridina* sp.

Caridina merupakan udang kecil dan hidup di air tawar. Spesies ini memiliki ukuran tubuh sangat kecil (mikroskopik) sehingga tidak terlihat oleh mata. Udang air tawar ini memiliki ukuran rostrum yang kecil dan memiliki sedikit gigi pada rostrumnya. Pada *pereiopod* kedua terdapat *setae* panjang (Mulyati dkk., 2016).



Gambar 5. *Caridina* sp.

d. Parathelphusa convexa

Parathelphusa convexa atau biasa disebut dengan kepiting sungai merupakan salah satu anggota dari Kelas Crustacea yang pada merupakan anggota Kelas Crustacea non-udang. Walaupun bukan udang, akan tetapi pada kepiting tetap memiliki kaki jalan, kaki renang dan kaki setir. Bedanya pada kepiting kaki jalan pertama berubah dan membesar menjadi capit yang digunakan untuk menangkap mangsanya. Kepiting ini dapat dijumpai pada sungai air tawar di berbagai habitat di Indonesia. Kepiting ini menurut Eprilurahman dkk. (2015) memiliki ciri-ciri:

- Mata relative kecil dibandingkan ukuran tubuh
- Karapaks berbentuk trapezium dan berwarna merah kecoklatan
- Terdapat 3 gigi *antero-lateral* pada tepi karapaks
- Maksiliped ketiga tanpa celah
- Abdomen pada jantan berbentuk hutuf T
- Pleopod jantan berbentuk meruncing dan kenyal



Gambar 6. Kepiting air tawar (*Parathelphusa convexa*)

IV. **Cara Kerja**

1. Spesimen Crustacea (udang dan kepiting) yang sudah disediakan diamati morfologi luarnya
2. Spesimen kemudian digambar pada lembar kerja dan diberi warna
3. Diberi keterangan bagian-bagian tubuh dari spesimen-spesimen yang digambar
4. Semua spesimen Crustacea yang tersedia dilakukan percobaan identifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi yang sudah disediakan
5. Hasil identifikasi ditulis beserta ciri-ciri khusus dari masing-masing spesies yang ditemukan

LATIHAN VIII

PHYLUM ARTHROPODA III

I. Tujuan

1. Mengenal Phylum Arthropoda, terutama SubFilum Mandibulata, Kelas Insecta dan Parainsecta
2. Mempelajari ciri penting untuk identifikasi Kelas Insecta dan Parainsecta

II. Bahan

1. *Valanga* sp.
2. *Papilio* sp.
3. *Lepidiota stigma*
4. *Apis* sp.
5. *Nezara viridula*
6. *Lepidocyrtus* sp.

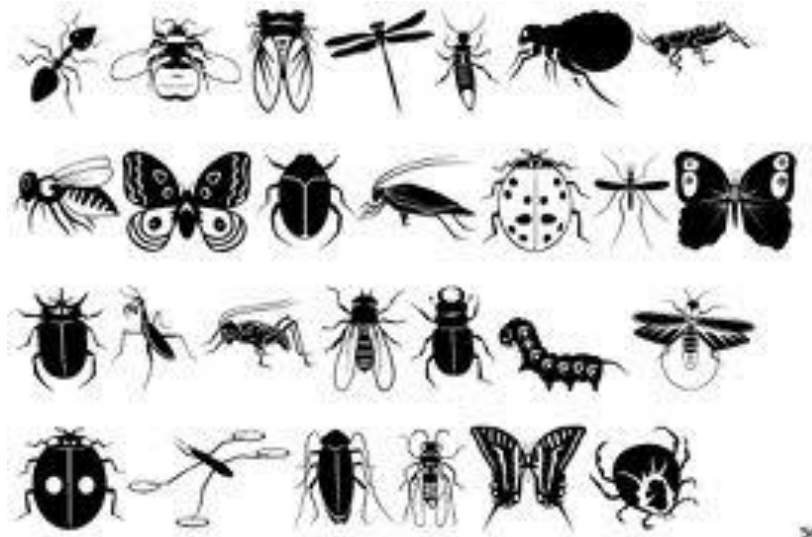
III. Dasar Teori

A. Kelas Insecta

Kelas insect biasa disebut juga sebagai Hexapoda, karena memiliki 3 pasang kaki (*Hexa* = enam). Bentuk umum insecta adalah simetris bilateral, badan tersusun dari ruas-ruas yang saling berhubungan. Biasanya terdapat 20 segmen yang terbagi menjadi 6 segmen pada *caput*, 3 segmen menyusun *thorax*, dan 11 segmen menyusun *abdomen* (Naumann *et al.*, 1996). Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki (Borror *et al.*, 1996). Tiap segmen abdomen terbagi atas :

- a. *Tergum* pada bagian dorsal
- b. *Pleuron* pada bagian lateral yang menghubungkan *tergum* dan *sternum*
- c. *Sternum* pada bagian ventral

Dinding badan mengalami sklerotisasi yang berfungsi sebagai eksoskeleton. Dinding tubuh terdiri atas satu sel dan di sebelah luar terdapat lapisan kutikula. Pada dinding sebelah luar terdapat spikula atau tonjolan dari kutikula. Tubuh tersusun atas zat kitosan (Amir & Kahono, 2003).



Gambar 1. Macam-macam serangga

Kelas ini pada awalnya memiliki 32 ordo, akan tetapi seiring berjalan waktu, hanya tinggal 28 ordo saja yang diakui sampai saat ini (Wheeler *et al.*, 2001). Pada praktikum kali ini kita hanya akan membahas 5 ordo besar dari serangga. Ordo besar tersebut didasarkan dari jumlah individu dan spesies yang terdapat dalam ordo tersebut (Forbes *et al.*, 2018). 5 Ordo tersebut adalah Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera dan Orthoptera. Masing-masing diwakili oleh satu specimen pada praktikum kali ini.

III. Coleoptera

Merupakan ordo terbesar serangga yang memiliki paling banyak jumlah dan spesies di dalamnya (Lawrence & Newton, 1982; Bouchard *et al.*, 2017). Biasa kita kenal dengan sebutan kumbang. Ordo ini dicirikan dengan sayap depan yang mengeras seperti perisai (*Coleo* = perisai). Alat mulut yang dimiliki oleh ordo ini adalah penggigit pengunyah (Borror *et al.*, 1996). Ordo ini memiliki banyak fungsi bagi manusia, baik yang menguntungkan sebagai predator atau pollinator dan yang merugikan sebagai hama tanaman. Pada praktikum kali ini ordo ini diwakili oleh spesies *Lepidiota stigma* atau biasa disebut dengan ampal.



Gambar 2. Ampal (*Lepidiota stigma*)

IV. Hymenoptera

Merupakan ordo terbesar kedua pada kelas Insecta. Terdiri dari lebah, tawon, semut dan tabuhan (parasitoid) (Goulet & Huber, 1993; Gibson *et al.*, 1997). Ordo ini dicirikan dengan sayap yang menyerupai selaput (*Hymen* = selaput) dan pada kedua sayap depan dan belakangnya dikaitkan oleh *hamuli* (Borror *et al.*, 1996). Alat mulut yang dimiliki oleh ordo ini adalah kombinasi (pada lebah) dan penggigit pengunyah (pada semut dan tawon). Kebanyakan ordo ini memiliki peran positif bagi kehidupan manusia, baik sebagai pollinator

ataupun sebagai musuh alami. Pada praktikum kali ini, ordo ini diwakili oleh *Apis* sp.



Gambar 3. Lebah madu (*Apis* sp.)

v. Lepidoptera

Merupakan ordo terbesar selanjutnya pada kelas Insecta. Terdiri dari kupu-kupu dan ngengat (Krtistensen *et al.*, 2007). Ordo ini dicirikan dengan sayap yang ditutupi oleh sisik (*Lepidos* = sisik) (Borror *et al.*, 1996). Sayap depan dan belakang pada ordo ini dikaitkan oleh *jugum* dan *frenulum*. Alat mulut pada ordo ini adalah *siphoning* atau menghisap. Alat mulut kebanyakan dimiliki oleh kupu-kupu, sedangkan pada ngengat kebanyakan setelah dewasa alat mulutnya mereduksi (Borror *et al.*, 1996; de Jong *et al.*, 1996). Ordo ini kebanyakan dianggap hama pada fase larvanya, sedangkan pada fase dewasanya memiliki peran sebagai penyerbuk. Pada praktikum kali ini, ordo ini diwakili oleh specimen *Papilio* sp.



Gambar 4. *Swallowtail butterfly (Papilio sp.)*

VI. Hemiptera

Ordo selanjutnya yang digunakan pada praktikum ini adalah Hemiptera. Berbeda dengan Coleoptera yang seluruh sayap depannya mengalami pengerasan, pada ordo ini hanya setengah dari sayap depannya yang mengalami pengerasan (Borror *et al.*, 1996) Sayap yang mengeras diberi nama *hemelytron* (Forero, 2008). Alat mulut pada ordo ini adalah penusuk – penghisap (*piercing and sucking*). Ordo ini terdiri dari 3 SubOrdo, yaitu *Heteroptera*, *Sternnorhyncha*, dan *Auchenorrhyncha* (Forero, 2008). Banyak dari anggota ordo ini yang dianggap sebagai hama, seperti contohnya adalah wereng-werengan dan kutu-kutuan (Borror *et al.*, 1996). Akan tetapi, terdapat juga anggota dari ordo ini yang merupakan predator bagi hama pada tanaman pertanian. Pada praktikum kali ini, ordo ini diwakili oleh specimen *Nezara viridula* atau biasa disebut sebagai kepik hijau.



Gambar 5. Kepik hijau (*Nezara viridula*)

VII. Orthoptera

Ordo terakhir yang dipraktikkan kali ini adalah Orthoptera. Ordo ini terdiri dari keluarga belalang, kecuali belalang sembah (Mantodea) (Wheeler *et al.*, 2001). Ordo ini dicirikan dengan sayapnya yang lurus dan membentuk susunan seperti genteng (*Ortho* = lurus) (Borror *et al.*, 1996). Sayap yang membentuk susuna seperti genteng tersebut diberi nama *tegmina*. Alat mulut pada ordo ini adalah penggigit pengunyah dan tipe tungkainya adalah peloncat (*saltatoria*) (Borror *et al.*, 1996).. Kebanyakan anggota dari ordo ini dianggap sebagai hama, tetapi ada juga yang berperan sebagai predator. Ordo ini dianggap ordo yang masih primitive karena masih banyak anggotanya yang bagian tubuhnya belum termodifikasi atau tereduksi. Pada praktikum kali ini, ordo ini diwakili oleh specimen *Valanga* sp. atau biasa disebut sebagai belalang kayu.



Gambar 6. Belalang kayu (*Valanga* sp.)

B. Kelas Parainsecta

Kelas Parainsecta juga ada yang menyebutnya sebagai Elliplura (gabungan Collembola dan Diplura). Awalnya anggota kelas ini merupakan bagian dari kelas Insecta. Akan tetapi, dewasa ini dikeluarkan dari kelas Insecta karena terdapat beberapa perbedaan mendasar (Christiansen, 2014). Perbedaan tersebut diantaranya:

- Alat gerak lebih dari 6
- Tidak terdapat antenna
- Segmen tubuh kurang dari 11
- Tubuh tidak simetri bilateral
- Tidak memiliki sayap

Terdapat 3 Ordo pada kelas ini, yaitu Protura, Diplura, dan Collembola. Akan tetapi pada praktikum kali ini hanya akan dibahas Ordo Collembola saja. Collembola memiliki nama lain *springtails* tau ekor pegas (Soto-Adames *et al.*, 2008). Nama ini didapatkan dari bagian ujung abdomennya yang menyerupai ekor dan dapat digunakan untuk meloncat. Hal ini yang menyebabkan ordo ini dikeluarkan dari serangga. Ordo ini memiliki sensor kelembaban pada bagian tubuhnya yang dinamakan *Collophore* dan terletak di bagian dorsal abdomennya (Islam *et al.*, 2014). Anggota dari ordo ini banyak ditemukan pada

serasah-serasah tanaman dan pada permukaan tanah. Peran dari anggota ordo ini kebanyakan adaah sebagai decomposer dan sebagai makanan bagi hewan avertebrata tanah (baik permukaan ataupun dalam tanah) lainnya (Wang *et al.*, 2003). Pada praktikum kali ini, ordo ini diwakili oleh specimen *Lepidocyrtus* sp.



Gambar 7. *Lepidocyrtus* sp.

ACARA IX
PRAKTEK LAPANGAN

I. Tujuan

1. Mengenal dan mengetahui peranan anggota Avertebrata pada habitatnya
2. Koleksi referensi

II. Alat dan Bahan

• **Alat**

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Jaring serangga | 10. Ember plastik |
| 2. Botol jam | 11. Jaring ikan |
| 3. Sterofoam | 12. Balsem gosok |
| 4. Jarum pentul | 13. Peluit |
| 5. Kertas papilot | 14. Clipboard |
| 6. Karet gelang | 15. Lembar pengamatan |
| 7. Kapas | 16. ATK |
| 8. Pipet tetes | 17. Botol flakon |
| 9. Pinset | 18. Kertas karton |

• **Bahan**

1. Klorofom
2. Alkohol 70%
3. $MgCl_2$ 73%
4. $CaCl_2$ atau $Ca(CO)_3$
5. NaCl

III. Dasar Teori

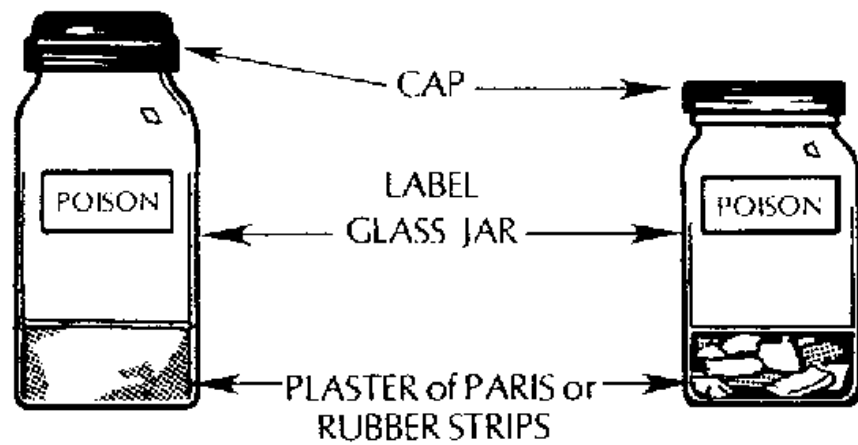
Kegiatan praktek lapangan merupakan salah satu kegiatan yang memadukan antara ilmu yang didapat dalam perkuliahan dengan ketrampilan mahasiswa. Hal ini perlu dilakukan guna untuk mengetahui, mengenal, dan menginventarisasi keanekaragaman yang terdapat pada suatu wilayah. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara mengambil specimen sampel dari lokasi yang digunakan dan membuat awetan dari specimen tersebut. Fungsi dari awetan specimen adalah sebagai bahan acuan identifikasi bagi penelitian selanjutnya dan sebagai penanda bahwa specimen tersebut pernah ditemukan pada lokasi tertentu. Pada praktikum kali ini akan dilakukan pada tiga lokasi, yaitu persawahan Piyungan, TPI Pantai Baron, dan Pantai Sepanjang.

Kegiatan yang dilakukan di persawahan Piyungan adalah mendata keanekaragaman Arthropoda. Pada TPI Pantai Baron, kegiatan yang dilakukan adalah mendata ikan hasil tangkapan nelayan yang diperjual belikan pada TPI tersebut. Terakhir, di Pantai Sepanjang, kegiatan yang dilakukan adalah mendata keanekaragaman Avertebrata perairan laut.

IV. Cara kerja

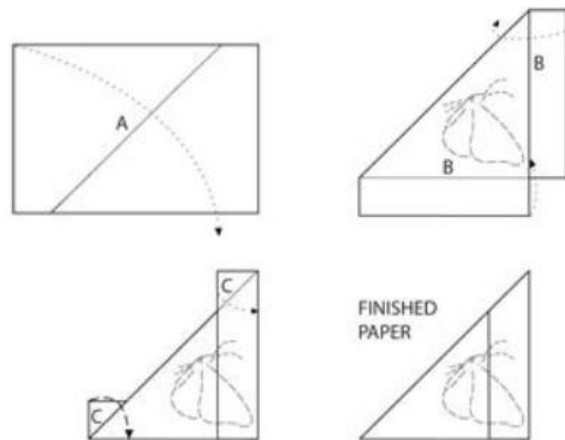
1. Pembuatan Insektarium

- Arthropoda dicari di lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan jaring serangga atau penangkapan langsung
- Arthropoda yang tertangkap kemudian dimasukkan ke dalam *killing bottle*



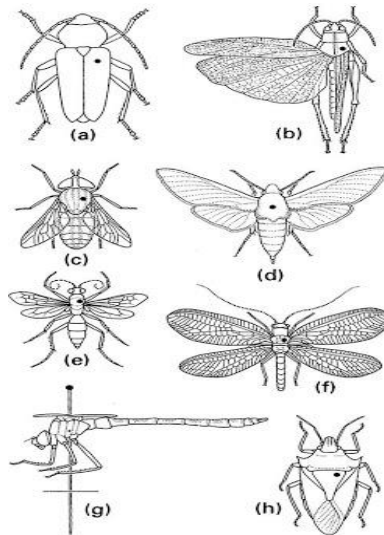
Gambar 1. Susunan *killing bottle*

- Khusus untuk kupu-kupu, ngengat, dan capuung tidak dimasukkan ke dalam *killing bottle*, akan tetapi dimasukkan ke dalam kertas papilot yang sudah dibentuk menjadi segitiga dan dipencet thoraksnya sampai mati



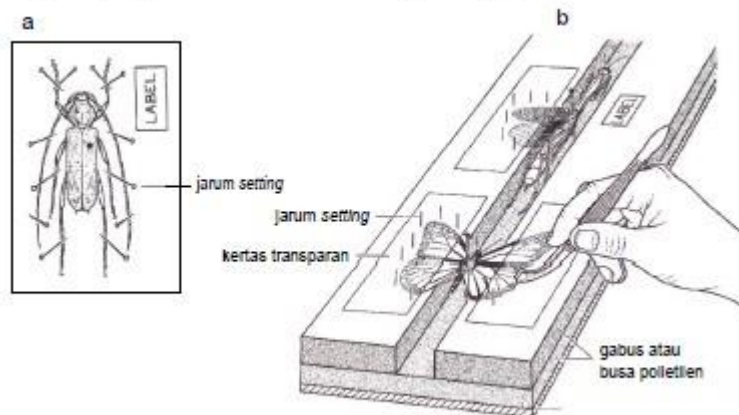
Gambar 2. Bentuk kertas papilot yang dilipat menjadi segitiga

- Arthropoda yang sudah mati kemudian ditusuk pada bagian thoraksnya dengan jarum pentul.



Gambar 3. Lokasi penusukkan jarum pentul pada tubuh serangga

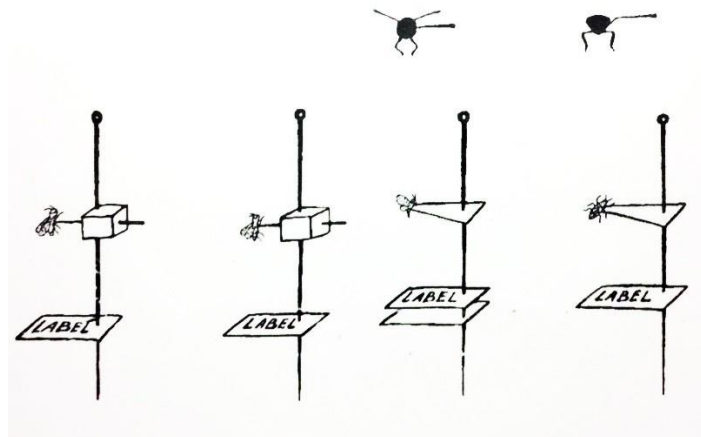
- Arthropoda kemudian ditata di atas sterfoam dan papan perentang



Gambar 4. Peletakkan serangga pada sterfoam dan papan perentang

- Kupu-kupu, ngengat, dan capung wajib direntangkan sayapnya pada papan perentang
- Jarum pentul ditusukkan tegak lurus dengan arthropoda, jangan sampai arthropoda yang ditusukkan jarum pentul tersusun miring

- Untuk Arthropoda yang kecil (seperti semut, kumbang kubah, kepik, nyamuk, dan lain-lain), penyusunan dalam insectarium dapat dengan cara *staging* atau *carding*



Gambar 7. *Carding* dan *staging*

- Untuk Arthropoda yang belum dewasa cukup dimasukkan ke dalam botol flakon berisi alcohol 70%.

2. Pengambilan data keanekaragaman Avertebrata perairan laut

- Alat dan bahan disiapkan
- spesimen diambil secara langsung menggunakan metode jelajah di sepanjang zona pasang-surut pantai yang berupa habitat batu karang
- Proses penangkapan spesimen Ophiuridae dilakukan dengan cara memegang spesimen pada bagian disk agar lengan tidak putus.
- Untuk spesimen Ophiuridae dan Echinodermata yang terdapat di bawah batu karang dapat diambil menggunakan bantuan pinset.
- Penangkapan spesimen *Nereis* sp. dapat menggunakan bantuan balsam, dengan cara membaui tempat *Nereis* tersebut berada dengan balsam, kemudian secara perlahan ditarik hingga semuanya keluar dari tempat persembunyiannya

- Untuk penangkapan ikan dilakukan dengan jaring ikan dan specimen lain digunakan penangkapan langsung apabila memungkinkan
- Spesimen yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik yang berisi air laut.
- Untuk specimen Ophiuridae pengawetan dilakukan dengan cara diatur menyerupai bentuk komet yaitu seluruh lengan mengarah pada satu sisi specimen



Gambar 8. Penataan specimen Ophiuridae

- spesimen yang telah diperoleh, selanjutnya dimasukkan ke dalam campuran $MgCl_2$ 73% dan air laut untuk membius specimen
- Spesimen diawetkan dengan cara dimasukkan ke dalam air tawar terlebih dahulu, kemudian diawetkan di dalam larutan alkohol 70%.
- Semua specimen hasil penangkapan di persawahan Piyungan dan Pantai Sepanjang dihitung dan ditabulasi ke dalam lembar pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguado MT, Capa M, Oceguera-Figueroa A, Rouse GW. 2014. *Annelids: Segmented Worms*. In: *The Tree of Life : Evolution and Classification of Living Organisms*. Ed: Vargas P & Zardoya R. Sinauer Publisher.
- Akkari N, Stoev P, Lewis JGE. 2008. The scolopendromorph centipedes (Chilopoda, Scolopendromorpha) of Tunisia: taxonomy, distribution, and habitats. *ZooKeys*. 3: 77-102.
- Amir M, Sih Kahono. 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Cibinong (ID): Biodiversity Conservation Project.
- Anonim, 2002. *Wonder of the sea: mollusks*, Oceanside Meadows Innstitute for the Arts and Sciences. <http://www.oceaninn.com/guides/cnidarians.htm>.
- Atkinson LJ, Mah C, Filander Z, Olbers J, Thandar A. 2018. *Phylum Echinodermata*. In: Atkinson LJ and Sink KJ (ed). *Field Guide to the Offshore Marine Invertebrates of South Africa*. Malachite Marketing and Media: Pretoria. Pp.: 393-476.
- Bird J. 2001. *Wonders of the seas: Cnidarians*. <http://www.oceanicresearch.org/crrain.html>.
- Boardman R, Cheetham AH, Rowell AJ. 1987. *Fossil invertebrates*. Blackwell Scientific Publications, Palo Alto. California.
- Borrer DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi ke-6*. Partosoedjono S, penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari *An introduction to the Study of Insects*.
- Bouchard P, Smith ABT, Douglas H, Gimmel ML, Brunke AJ, Kanda K. *Biodiversity of Coleoptera*. In: Footitt RG, Adler PH (ed.). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Vol. 1. 2nd edition. John Willey & Sons Ltd.
- Bouchet P, Rocroi JP. 2005. Malacologia. *International Journal of Malacology*. 47(1-2): 5-187.
- Breitling R. 2019. How not to conduct a scientific debate: a counterpoint to the recent critique of the "pragmatic classification" of jumping spiders (Arthropoda: Arachnida: Araneae: Salticidae). *Ecologica Montenegrina*. 21: 62-69.
- Brewer MS, Sierwald P, Bond JE. 2012. Milipede taxonomy after 250 years: classification and taxonomic practices in a mega-diversity yet understudied Arthropod group. *PlosOne*. 7(5): 1-12.
- Budd GE, Telford MJ. 2009. The origin and evolution of arthropods. *Nature*. 457(12): 812-817.

- Christiansen K. 2014. Parainsecta. In: *AccessScience*. McGraw-Hill Education. [https:// doi.org /10. 1036/1097-8542.757738](https://doi.org/10.1036/1097-8542.757738)
- Coddington JA, Levi HW. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 22: 565-592.
- De Jong R, Vane-Wright RI, Ackery PR. 1996. The higher classification of butterflies (Lepidoptera): problems and prospects. *Ent. Scand.* 27: 65-101.
- Eprilurahman E, Baskoro WE, Trijoko. 2015. Keanekaragaman jenis kepiting (Decapoda: Brachyura) di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Biogenesis.* 3(2): 100-108.
- Forbes AA, Bagley RK, Beer MA, Hippee AC, Widmayer HA. 2018. Quantifying the unquantifiable: Why Hymenoptera, not Coleoptera, is the most speciose animal order. *BMC Ecol.* (2018): 18-21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12898-018-0176-x>.
- Forero D. 2008. The systematics of Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomologia.* 34(1): 1-21.
- Gale AS. 1987. Phlogeny and classification of the Asteroidea (Echinodermata). *Zoological Society of the Linnean Society.* 89: 107-132.
- Gibson GAP, Huber JT, Woolley JB. 1997. *Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Ottawa, Canada (CA): NRC Research Press.
- Giribet G, Edgecombe GD. 2013. *The Arthropoda: A Phylogenetic Frameworks*. In: Minelli A (ed). *Arthropod Biology and Evolution*. Springer Verlag-Berlin Heidelberg: Germany.
- Glasby CJ, Read GB. 1998. A chronological review of Polychaete taxonomy in New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand.* 28(3): 347-374.
- Goulet H, Huber JT. 1993. *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. Ottawa (UK): Centre for land and Biological Resources Research.
- Gugel J. 2001. Life cycles and ecological interactions of freshwater sponges (Porifera, Spongilidae) in the River Rhine in Germany. *Limnologica.* 31: 185-198.
- Hegna TA, Legg DA, Moller ON, Roy PV, Lerosey-Aubril R. 2013. The correct authorship of the taxon name "Arthropoda". *Arthropod Systematics & Phylogeny.* 71(2): 71-74.

- Herbert DG, Jones G, Atkinson L. 2018. *Phyllum Mollusca*. In: Atkinson LJ and Sink KJ (ed). *Field Guide to the Offshore Marine Invertebrates of South Africa*. Malachite Marketing and Media: Pretoria. Pp.: 249-320.
- Huys R. 2009. An update classification of the recent Crustacea. *Journal of Crustacean Biology*. 23: 495-497.
- Islam MD, Alim MA, Hossain M. 2014. Taxonomy of Collembola (Insecta: Apterygota) using morphological and cahetotaxy characters. *Univ. J. Zool. Rajshahi. Univ.* 33: 107-111.
- Kenning M, Muller CHG, Sombke A. 2017. The ultimate legs of Chilopoda (Myriapoda): a review on their morphological disparity and functional variability. *PeerJ*. 5: 1-36.
- Kristensen NP, Scoble MJ, Karsholt O. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa*. 1668: 699-747.
- Kutschera U, Shain DS. 2019. Hirudinea Lamarck 1818: Evolutionary origin and taxonomy of the six medicinal leeches (genus *Hirudo*) known today. *Biomedical Research and Reviews*. 3: 1-4.
- Lawrence JF, Newton AF. 1982. Evolution and classification of beetles. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13: 261-290.
- Leslie R, Lipinski M. 2018. *Phyllum Mollusca – Class Cephalopoda*. In: Atkinson LJ and Sink KJ (ed). *Field Guide to the Offshore Marine Invertebrates of South Africa*. Malachite Marketing and Media: Pretoria. Pp.: 321-391.
- Lindberg DR. 2009. Monoplacophorans and the origin and relationships of mollusk. *Evo Edu Outreach*. 2: 191-203.
- McRoberts C. 1998. *Laboratory notes. Invertebrate paleontology*. State University of New York College, Cortland.
- Mulyati T, Fahri, Annawaty. 2016. Inventarisasi udang air tawar Genus *Caridina* di Sungai Poboya Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal of Natural Science*. 5(1): 83-96.
- Naumann ID, van Achterberg C, Houston CF, Mickenen CD, Taylor RW. 1996. Hymenoptera. Di dalam: CSIRO. *The Insect of Australia. A textbook for student and research workers. Volume II 2nd ed*. Melbourne (AUS). Melbourne University Press. 916-1000.
- O'Hara TD, Stohr S, Hugall AF, Thuy B, Martynov A. 2018. Morphological diagnoses of higher taxa in Ophiuroidea (Echinodermata) in support of a new classification. *European Journal of Taxonomy*. 416: 1-35.
- Oktavia R. 2018. Jenis-jenis udang air tawar dan karakteristik habitat di tujuh sungai Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh. *Biospecies*. 11(1): 37-47.

- Oliver PG, Cosen RV. 1992. Taxonomy of tropical West African bivalves V. Noetiidae. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.* 14: 655-691.
- Pawson DL. 2007. Phylum Echinodermata. *Zootaxa.* 1668: 749-764.
- Pillai SL, Maheswarudu G. 2013. Taxonomy and biology of cultivable species of shrimps, crabs, and lobsters. *JCAR.* 60-66.
- Piratheepa S, Chitravadivelu K, Edrisinghe U. 2016. Taxonomic study and identification key to the species of the shrimps, particularly the Family Penaeidae in Kakkaitivu coastal waters, Jaffna, Sri Lanka. *International Journal of Scientific and Research Publication.* 6(5): 424-432.
- Poore GC. 2016. The names of the higher taxa of Crustacea Decapoda. *Journal of Crustacean Biology.* 36(2): 248-255.
- Rahman MA, Molla MHR, Megwalu FO, Asare OE, Tchoundi A, Shaikh MM, Jahan B. 2018. The sea stars (Echinodermata: Asteroidea): Their biology, ecology, evolution, and utilization. *Journal of Biotechnology and Biomedical Engineering.* 1(2): 1-8.
- Rota E, de Jong Y. 2015. Fauna Europaea: Annelida – terrestrial Oligochaeta (Enchytraeidae and Megadrili), Aphanoneura and Polychaeta. *Biodiversity Data Journal* 3. Doi: 10.3897/BDJ.3.e5737.
- Scholz T, Chambrier A de. 2003. Taxonomy and biology of proteocephalidean cestodes: current states and perspective. *Helminthologia.* 40(2): 65-77.
- Schwabe E. 2010. Illustrated summary of chiton terminology. *Spixiana.* 33(2): 171-194.
- Sierwald P, Bond JE. 2007. Current status of the myriapod class Diplopoda (millipedes): Taxonomic diversity and phylogeny. *Annu. Rev. Entomol.* 52: 401-420.
- Sigwart JD, Sumner-Rooney LH. 2015. *Mollusca: Caudofoveata, Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, and Solenogastres.* In: Schmidt-Rhaesa A, Harzsch S, Purschke G (ed). *Structure and Evolution of Invertebrate Nervous Systems.* Oxford University Press: Oxford.
- Solis NB. 1988. *Biology and Ecology.* In: *Biology and Culture of Penaeus monodon.* SEAFDEC Aquaculture Department. Tigbauan: Phillipines. Pp. 3-36.
- Soto-Adames FN, Barra JA, Christiansen K, Jordana R. 2008. Suprageneric classification of Collembola Entomobryomorpha. *Annals of the Entomological Society of America.* 101(3): 501-513.
- Stoev P, Zapparoli M, Golovatch S, Enghoff H, Akkari N, Barber A. 2010. Myriapods (Myriapoda) Chapter 7.2. *BioRisk.* 4(1): 97-130.
- Stohr S, O'Hara TD, Thuy B. 2012. Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea). *PlosOne.* 7(3): 1-14.

- Sturm CF, Petit R, Pearce TA, Cummings K, Schwabe E, Wanniger A. 2006. *The Molluks: A Guide to Their Study; Collection; and Preservation*. American Malacological Society: America.
- Sulistiono, Kawaroe M, Madduppa H, Prabowo RE. 2014. Karakteristik morfologi teritip spons Indonesia. *Depik*. 3(2): 178-186.
- Tirmizi NM, Kazmi QB. 1993. An illustrated key to the Malacostraca (Crustacea) of the Northern Arabian Sea. *Pakistan Journal of Marine Sciences*. 2(1): 49-66.
- Wang, F., Chen, J., & Christiansen, K. 2003. Taxonomy of the genus *Lepidocyrtus* s.l. (Collembola: Entomobryidae) in East and Southeast Asia and Malaysia, with description of a new species from the People's Republic of China. *The Canadian Entomologist*. 135(6): 823-837. doi:10.4039/n02-106.
- Wheeler WC, Whitting M, Wheeler QD, Carpenter JM. 2001. The phylogeny of the extant hexapod orders. *Cladistics*. 17: 113-169.