



# BIOLOGI

## TAKSONOMI INVERTEBRATA



**RAHMADINA, M.Pd**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah swt. Yang mana telah memberikan rahmat dan karunia yang dilimpahkan-nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.

Adapun yang menjadi judul dalam buku ini ialah “Buku Taksonomi Invertebrata”, dengan tujuan untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami isi dari materi taksonomi invertebrata.

Jika dalam penulisan buku ini terdapat berbagai kesalahan dan kekurangan dalam penulisannya, maka kepada para pembaca, penulis memohon maaf sebesar-besarnya atas koreksi-koreksi yang telah dilakukan. Hal tersebut semata-mata agar menjadi suatu evaluasi dalam pembuatan tugas ini.

Mudah-mudahan dengan adanya pembuatan buku ini dapat memberikan manfaat berupa ilmu pengetahuan yang baik bagi penulis maupun bagi para pembaca.

Medan , September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB 1 SEJARAH INVERTEBRATA.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB 2 PROTOZOA.....</b>	<b>18</b>
<b>BAB 3 PORIFERA.....</b>	<b>33</b>
<b>BAB 4 COELENTERATA .....</b>	<b>47</b>
<b>BAB 5 PLATYHELMINTHE.....</b>	<b>61</b>
<b>BAB 6 NEMATHELMINTHES .....</b>	<b>76</b>
<b>BAB 7 ANELIDA .....</b>	<b>89</b>
<b>BAB 8 MOLLUSCA .....</b>	<b>103</b>
<b>BAB 9 ARTHROPODA.....</b>	<b>120</b>
<b>BAB 10 ECHINODERMATA.....</b>	<b>138</b>



# BAB I

## SEJARAH INVERTEBRATA

### 1.1 SEJARAH INVERTEBRATA

Di negara Australia Timur, banyak peneliti yang menemukan pulau kecil, dimana sekitarnya di kelilingi oleh batu karang yang meluas ke Samudra Pasifik Selatan. Hewan bercangkang berlimpah di perairan hangat dekat pantai pulau, daerah Samoa, Fiji, Tonga, dan Tahiti. Di pulau-pulau tersebut terdapat lebih dari 500 jenis moluska predator *cone snail (conus)* yang hidup selama jutaan tahun. Manusia menemukannya sebagai makanan yang lezat dan cantik untuk panganan dll.

a. Porifera



b. Molusca



Gambar 1. a. Porifera b. Molusca

Sumber: a. <http://www.nafiun.com/2012/12/filum-porifera-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html>

b. <http://kerajaanbinatang.blogspot.com/2013/07/moluska.html>

Pada saat kita mempelajari *C. geographicus* (Gambar 1.) peneliti Universitas Utah menemukan gen yang berevolusi dalam pembentukan konotoksin mempunyai akar purba. Pada hewan *Cone snail*, gen nya mengodekan enzim *karboksilase gamma glutamil* (GGC). Gen itu mulai muncul pada nenek moyang umum siput, serangga, dan vertebrata. Pada pembahasan materi ini menggambarkan karakter unik hewan invertebrata utama. Dari sekitar 2 juta hewan yang telah dinamai, hanya sekitar 50.000 vertebrata-hewan bertulang belakang. Kebanyakan hewan termasuk *cone snail* ialah invertebrata. Jangan menganggap invertebrata sebagai hewan primitif. Invertebrata timbul jauh sebelum vertebrata dan hidupnya yang sejak lama telah membuktikan seberapa baik invertebrata ini beradaptasi terhadap lingkungannya.<sup>1</sup>

### 1.2 PENGERTIAN INVERTEBRATA

Invertebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang, invertebrata merangkum 95% spesies hewan yang diketahui. Invertebrata menempati hampir setiap habitat bumi, mulai dari air mendidih yang

<sup>1</sup> Cicie Star, *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup Edisi 12 Buku 1*. (Jakarta selatan: penerbit Salemba Teknika, 2012), hal. 238

dilepaskan oleh lubang sembur hidrotermal laut dalam hingga hingga ke tanah antartika yang berbatu dan beku. Invertebrata beradaptasi dengan sangat bervariasi, sehingga menghasilkan keanekaragaman bentuk yang luar biasa, dari spesies yang hanya terdiri dari sel-sel lapisan ganda yang pipih hingga spesies-spesies lain dengan kelenjar pemintal sutra, duri-duri yang berputar, lusinan kaki yang berbuku, atau tantakel yang ditutupi dengan mangkok penghisap. Ada beberapa filum yang terdapat pada keanekaragaman invertebrata, yaitu :

- *Calcarea* dan *Silicea*(Sejenis Spons)



**Gambar 2.***Calcarea dan Silicea*

Sumber:<http://www.nafiun.com/2012/12/filum-porifera-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html>

Hewan ini secara informal disebut *spons*. Jumlah spesies ini ada 5.500 spesies, Spons adalah hewan sesil yang tidak memiliki jaringan sejati yang hidup sebagai pemakan suspensi, yang menjebak partikel-partikel dalam saluran-saluran internal dalam tubuhnya.<sup>2</sup>

- *Placozoa* (Seekor Plakozoa)



**Gambar3.** *Placozoa*

Sumber:<https://id.wikipedia.org/wiki/Placozoa>

Spesies filum ini tidak terlihat seperti hewan yang terdiri dari beberapa ribu sel yang tersusun dalam lempeng yang berlapis ganda, jumlah spesies ini ada 1 spesies yang dapat bereproduksi dengan membelah menjadi dua individu atau bertunas, melepaskan banyak individu multiseluler.

---

<sup>2</sup>Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hal. 238-239

- *Cnidaria* (Seekor Ubur-Ubur)

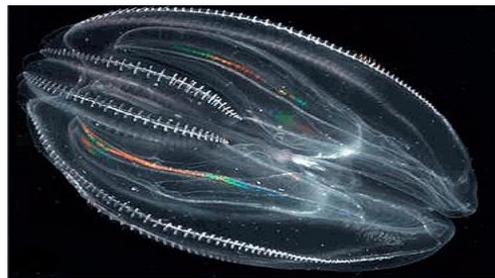


**Gambar 4.***Cnidaria*

**Sumber:**<http://www.animalsworlds.com/cnidaria.html>

Memiliki jumlah 10.000 spesies, yang termasuk cnidaria yaitu koral, ubur-ubur, dan hidra. Memiliki bentuk tubuh diploblastik yang bersimetri radial. Hewan ini mempunyai rongga gastrovaskular yang berperan sebagai mulut sekaligus anus.

- *Ctenophora* (Ubur-Ubur Sisir)



**Gambar 5.***Ctenophora*

**Sumber:** <https://.com/steemstem/@alexsl320/meet-the-ctenophora-series-about-less-known-animals-steemit>

Memiliki jumlah 100 spesies, yang bersifat diploblastik dan bersimetri radial seperti cnidaria. Hewan ini memiliki banyak sifat yang khasnya termasuk didalamnya delapan “sisir” silia yang mendorong hewan melintasi air. Apabila ada hewan kecil yang bersentuhan dengan tentakel beberapa ubur-ubur sisir, sel yang terspesialisasi menyebur terbuka, menutup mangsa dengan benang-benang yang lengket.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hal. 239

- *Acoela*



**Gambar 6. Acoela**

Sumber: <https://alchetron.com/Acoela>

Acoela disebut sebagai cacing pipih aselomata (LM), Hewan ini memiliki jumlah 400 spesies, yang merupakan sebuah garis keturunan terpisah yang berdivergensi sebelum ketiga klad utama bilateria.

- *Platyhelminthes*



**Gambar 7. Platyhelminthes**

Sumber: <https://sites.google.com/site/animalbiologyspring2010/platyhelminthes-1>

Hewan ini memiliki jumlah 20.000 spesies, yang tidak memiliki rongga tubuh atau organ untuk sirkulasi. Cacing pipih laut memiliki simetri bilateral dan fungsi saraf pusat yang mengolah informasi dari struktur indra.<sup>4</sup>

- *Rotifera*



**Gambar 8. Rotifera**

Sumber: <http://tolweb.org/Rotifera/2480>

<sup>4</sup>Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hal. 239

Seekor hewan rotifera (LM) ini memiliki jumlah 1.800 spesies, yang berukuran mikroskopik, rotifer dan memiliki sistem organ terspesialisasi, termasuk saluran pencernaan. Rotifer memakan hewan mikroorganisme yang tersuspensi didalam air.

- *Ectoprocta*



**Gambar 9. Ectoprocta**

Sumber: <https://ectoprocta.wordpress.com/>

Hewan ini memiliki jumlah 4.500 spesies, juga dikenal sebagai *briozoa* yang hidup sebagai koloni sesil dan ditutupi eksoskeleton yang keras.

- *Brachiopoda*

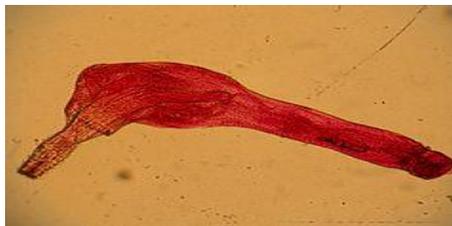


**Gambar 10. Brachiopoda**

Sumber: <http://www.t-rat.com/Pages/PhylumBrachiopoda.html>.

Hewan ini memiliki jumlah 335 spesies, yang disangka kima atau moluska. Akan tetapi hewan ini memiliki tangkai unik yang menambatkan mereka dengan substratnya.<sup>5</sup>

- *Acanthocephala*



**Gambar 11. Acanthocephala**

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Acanthocephala>

Hewan ini memiliki jumlah 1.100 spesies, disebut sebagai hewan cacing berkepala duri karena memiliki kait melengkung pada probosis di ujung anterior

<sup>5</sup>Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hal. 239-240

tubuh. Hewan ini juga menginfeksi kepiting lumpur New Zealand memaksa inangnya bergerak ke daerah pantai yang lebih jelas.

- *Cycliophora*



**Gambar 12. *Cycliophora***

**Sumber:** <http://animaldiversity.org/accounts/Cycliophora/>

Hewan ini memiliki jumlah 1 spesies, makhluk mungil berbentuk vas memiliki tubuh yang unik dan siklus hidup yang sangat asing. Jantan membuahi betina yang masih berkembang didalam tubuh induk. Betina yang terfertilisasi kemudian meloloskan diri, mendiami bagian lain dari tubuh lobster, dan melepaskan keturunannya.

- *Nemertea*



**Gambar 13. *Nemertea***

**Sumber:** <https://www.flickr.com/photos/26376963@N04/5743212524>

Hewan memiliki jumlah 900 spesies, dan memiliki saluran pencernaan dan sistem sirkulasi tertutup tempat darah ditampung di dalam pembuluh-pembuluh sehingga berbeda dari cairan di dalam rongga tubuh.<sup>6</sup>

- *Mollusca*



<sup>6</sup>Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga,2008), hal. 240

**Gambar 14. Moluska**

Sumber: <http://kerajaanbinatang.blogspot.com/2013/07/moluska.html>

Hewan ini memiliki jumlah 93.000 spesies, termasuk keong, kima, cumi-cumi, dan gurita. Yang memiliki tubuh lunak yang pada banyak spesies dilindungi oleh cangkang yang keras.

- *Annelida*

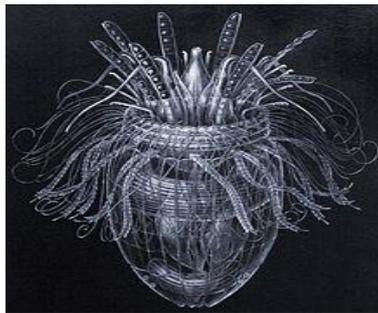


**Gambar 15. Annelida**

Sumber: <http://kampus-biologi.blogspot.com/2015/01/materi-filum-annelida-lengkap.html>

Hewan ini memiliki jumlah 16.500 spesies, annelida di kenal sebagai cacing tanah, filum ini hidup dilaut dan di perairan tawar. Annelida atau cacing beruas, dibedakan dari cacing yang lain karena memiliki ruas-ruas tubuh.<sup>7</sup>

- *Loricifera*



**Gambar 16. Loricifera**

Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/Loricifera>

Hewan ini memiliki jumlah 10 spesies, merupakan hewan-hewan kecil yang menghuni dasar laut dalam. Hewan ini dapat mengeluarkan atau memasukkan kepala, leher, dan toraksnya dari lorika, kantong yang terbentuk dari enam lempeng yang mengelilingi abdomen.

- *Priapula*



<sup>7</sup>Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hal. 240

**Gambar 17. Priapula**

**Sumber:** <http://diveadvisor.com/marine-animals/priapula-worm>

Hewan ini memiliki jumlah 16 spesies, merupakan cacing dengan probosis yang besar dan membulat di ujung anterior. Hewan ini juga meliang di dalam sedimen dasar laut dengan panjang sekitar 0,5 mm sampai 20 cm.

- *Tardigrada*



**Gambar 18. Tardigrada**

**Sumber:** <http://bobo.grid.id/read/08674895/mengenal-tardigrada-hewan-super-kecil-yang-sangat-kuat?page=all>

Hewan ini memiliki 800 spesies, tardigrada terkenal sebagai beruang air yang dikarenakan memiliki tubuh yang bulat mungil, tonjolan montok, dan langkah yang berat dan lambat. Pada kondisi yang buruk akan terjadi fase dormansi, yang ketika itu akan terjadi pada suhu rendah  $-272^{\circ}\text{C}$ . Mereka sebagian ada yang hidup di laut atau perairan tawar ada juga yang lain hidup di tumbuhan atau hewan. Sebanyak 2 juta ekor tardigrada dapat ditemukan pada satu meter persegi lumut.<sup>8</sup>

- *Onychopora* (Cacing Velvet)



**Gambar 19. Cacing Velvet**

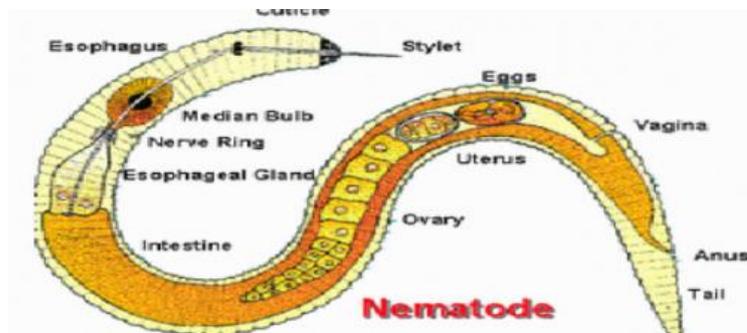
**Sumber:** <http://versesofuniverse.blogspot.com/2014/08/cacing-beludru-yang-menembak-mangsanya.html>

Pada zaman dahulu hewan ini hidup di perairan yang dalam, dan jumlah hewan ini memiliki 110 spesies. Ketika terjadinya ledakan Kambium akhirnya hewan ini berhasil mengolonisasi ke daratan. Sekarang hewan ini hidup di hutan-hutan lembab.

---

<sup>8</sup> Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008), hal. 240-241

- *Nematoda* (Cacing Gilig)



**Gambar 20. Nematoda**

Sumber:<http://genggaminternet.com/pengertian-nematoda-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-dan-peranannya/>

Hewan ini termasuk parasit pada tumbuhan dan hewan, hewan ini memiliki jumlah 25.000 spesies sangat melimpah dan beraneka ragam di tanah dan di habitat-habitat akuatik.

- *Artropoda* (Kalajengking)



**Gambar 21. Artropoda**

Sumber:<http://tatangsma.com/2014/11/4-macam-klasifikasi-arthropoda.html>

Pada spesies ini memiliki eksoskeleton yang eruas dan tonjolan berbuku, pada hewan ini memiliki 1.000.000 spesies.<sup>9</sup>

- *Hemichordata* (Cacing Acorn)



**Gambar 22. Hemichordata**

Sumber:<http://biologikelasb.blogspot.com/2013/01/makalah-biosistematik-hewan-phylum.html>

<sup>9</sup> Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga,2008), hal. 241

Hewan ini memiliki jumlah 85 spesies yang hidup di dalam lumpur atau di bawah bebatuan, ukuran panjang dari hewan ini adalah 2 m, hewan ini memiliki sifat yang sama dengan kordata-kordata lainnya.

- *Echinodermata*(Bulu Babi)



**Gambar 23. Echinodermata**  
Sumber:<https://pxhere.com/id/photo/972062>

Hewan ini memiliki jumlah 7.000 spesies di dunia, dan termasuk ke dalam hewan akuatik dalam klad deuterostom yang bersimetri bilateral pada saat masa larva. Mereka bergerak dengan menggunakan kanal internal.

- *Chordata* (Tunikata)



**Gambar 24. Tunikata**  
Sumber:<https://www.starfish.ch/c-invertebrates/chordata.html>

Pada hewan chordata invertebrata memberikan petunjuk bahwa hewan ini merupakan hewan yang vertebrata akan tetapi termasuk ke dalam hewan invertebrata, yaitu : lanselet, tunikata, hagfish.<sup>10</sup>

### 1.3 ASAL -- USUL PADA HEWAN INVERTEBRATA

Asal-usul pada invertebrata merupakan hewan yang bertingkat tinggi, jika itu hanya dinilai melalui segala ujian yaitu hukum pertarungan. Pada zaman purba kala, hewan *Cephalopod* dan *Brachiopod* merupakan jumlah hewan yang paling besar jumlahnya akan tetapi kedua kelompok ini sangat menurun akibat populasi yang terjadi pada manusia.

Akibatnya *Mollusca* berkembang sangat tinggi hingga sampai sekarang yang dengan demikian kita bisa melihat bahwa penyusutan pada jumlah secara cepat *Brachiopod*, dan fakta bahawa *Cephalopod* merupakan hewan yang masih hidup hingga sampai sekarang ini dan juga bisa dilihat di sekitar kita.

Saudara seharusnya menjaga dan melindungi hewan invertebrata karena mereka saat ini sedang terancam punah, telah banyak perubahan yang terjadi pada hewan invertebrata ini. Dan membandingkan jumlah relatif proporsional antara dua

<sup>10</sup> Neil A. Campbell, *Biologi* (Jakarta: Penerbit Erlangga,2008), hal. 241

periode kelas-kelas tinggi dan rendah di seluruh belahan dunia, jika pada periode sebelumnya hanya 10.000 macam yang ada, kita hanya perlu memandang peningkatan kelas ini dalam peningkatan yang melunjak semakin tinggi di kehidupan. Dalam hal ini yang mengandung arti yang terjadi pada suatu masalah penempatan pada bentuk-bentuk rendah sebagai kemajuan yang mantap dalam organisasi dunia betapa tidak terkenal dari periode yang berturut-turut yang dalam kehidupan luar biasa kompleknya.<sup>11</sup>

#### 1.4 DASAR – DASAR KLASIFIKASI

Dalam kehidupan ini Tuhan menciptakan semua makhluk hidup tidak hanya satu jenis saja melainkan berjuta-juta makhluk hidup. Terutama manusia di ciptakan untuk mengetahui dan mengenalnya sebagai pembelajaran dalam bidang ilmiah yang berupa organisme (hewan dan tumbuhan). Tujuan klasifikasi untuk mempermudah mempelajari dan menunjukkan hubungan kekerabatan (relationship), taxsonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *taxis* = susunan dan *nomos* = aturan atau hukum. Taxsonomi adalah teori dan praktek klasifikasi pada penemuan hewan invertebrata, pemberian nama dan penyusunan dalam klasifikasi yang pokok, yaitu: **KOFGS** (Kingdom, Ordo, Famili, Genus, Species).

Menurut Linnaeus ada empat prinsip klasifikasi yang di temukannya dalam bidang, yaitu :

1. Bahasa Latin
2. Sistem Binomial
3. Ciri Berpasangan
4. Hubungan Struktural

Siapa yang mengklasifikasikan hewan yang pertama?

Seorang penemu itu bernama Aristoteles yang mengklasifikasikan hewan menjadi dua kelompok, yaitu: Anaima dan Enaima. Sehingga ia dijuluki sebagai “Bapak Zoologi”.<sup>12</sup>



Gambar 25. Aristoteles

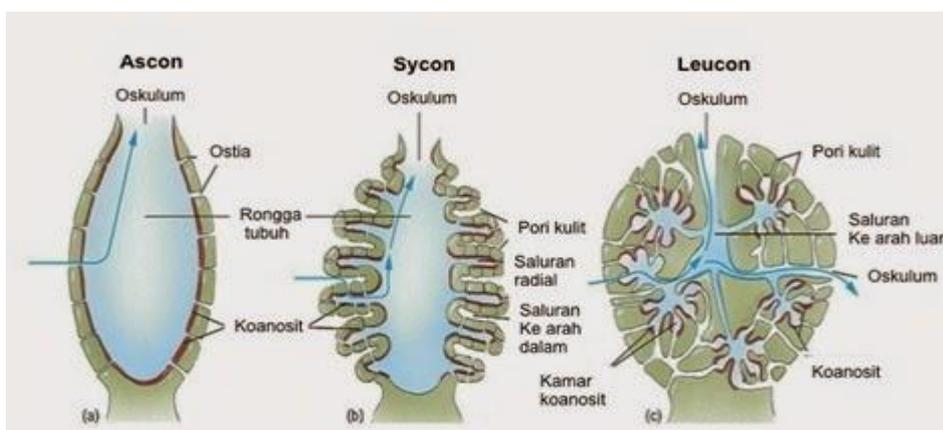
Sumber: <http://arisarisuntar.blogspot.com/2016/08/biography-of-aristotle.html>

<sup>11</sup> Charles Darwin, *The Origin of Species – Asal Usul Spesies edisi 1*, terj. TIM UNAS (Jakarta : Yayasan Obor Indonesia, 2003), hal. 334

<sup>12</sup> Nurhadi, *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018), hal.1-3

## PHYLUM PORIFERA

Menurut ahli ilmiah hewan ini tinggal di dalam laut yang dalam, kata porifera berasal dari bahasa latin yaitu kata *poros*= lubang kecil dan *ferre*= membawa yang artinya “hewan yang memiliki tubuh berpori” disebut dengan spons menetap di dasar perairan seperti air laut dan air tawar, warnanya beraneka ragam, menyerupai tumbuhan dan dapat berubah-ubah. Karakteristik pada porifera, yaitu: tubuhnya bersel banyak yang tersusun atas 2 lapis (diploblastik), simetri radial atau asimetri, membentuk jaringan yang belum sempurna, dan terdapat gelatin (mesenkim). Umumnya porifera mempunyai rangka dalam dan berkembangbiak secara kawin yang dilakukan dengan sel telur dan sel spermatozoid larvanya berbulu getar dan dapat berenang-renang dan tak kawin hanya bisa bertunas.



**Gambar 26. Tipe Saluran Air Pada Porifera**

Sumber: mahardikawulandari17.blogspot.com/2015/01/porifera.html

Berdasarkan proses kompleksitas tipe saluran air pada porifera dibedakan menjadi tiga, yaitu tipe askon, tipe sikon, tipe leukon. Tipe askon merupakan tipe yang paling sederhana saluran air yang dimulai dari ostia menuju *spongocoel* keluar melalui oskulum. Tipe sikon terbagi menjadi 2, yaitu: inkruen dan radial. Pertama air masuk melalui ostia menuju ke saluran inkruen. Melalui porositas, air dari saluran inkruen menuju ke saluran radial terus ke spongocoel dan akhirnya keluar melalui oskulum.<sup>13</sup>

Porifera banyak menghasilkan *schleroblast* hasil dari sekresi yang berupa silika dan karbonat memiliki bentuk yang bermacam-macam, seperti monakson, tetrakson, poliakson, heksakson, dan benang-benang spongin. Dalam tubuh porifera memiliki struktur yang sangat penting yaitu spikula.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Nurhadi, *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018), hal. 28-30

<sup>14</sup> Nurhadi, *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018), hal. 30

## 1.5 KLASIFIKASI FILUM HEWAN INVERTEBRATA

### 1. Porifera

Kelas Porifera terbagi atas 3 kelas, yaitu: Demospongiae, Hexatinellidae, Calcareae.

Kelas *Demospongiae*

Contoh : *Spongia sp.*



*Gambar 27. Spongia sp.*

Sumber : <http://googleweblight.com/2016/05/spongia-sp.html>

Klasifikasi

Kingdom : Animalia  
Phylum : Porifera  
Class : Demospongiae  
Ordo : *Dyctyoceratida*  
Family : Spongidae  
Genus : *Spongia*  
Spesies : *Spongia sp.*

### 2. Coelenterata

Kelas Coelenterata ada 2, yaitu : Ctenopora, dan Cnidaria.

Kelas *Ctenopora*

Contoh : *Tentaculata*



*Gambar 28. Tentaculata*

Sumber : <http://googleweblight.com/p/coelenterata>.

Klasifikasi

Kingdom : Animalia  
Phylum : Ctenopora  
Class : Tentaculata  
Eschscholtz  
Ordo : Cestida, Cydippida

### 3. Platyhelminthes

Kelas Platyhelminthes terbagi menjadi 3 kelas, yaitu : Turbellaria, Trematoda, Cestoda.

Kelas *Turbellaria*

Contoh : *Planaria*



Gambar 29. *Planaria*

Sumber : <http://googleweblight.com/i?u/planaria>.

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Platyhelminthes

Class : Rhabditophora

Ordo : Tricladida

Subordo : Continenticola

Family : Planariidae

Genus : *Planaria*

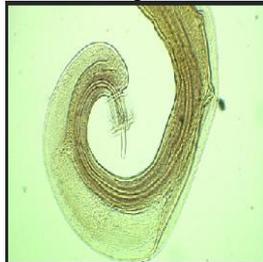
Spesies : *P.torva*

### 4. Nematoda

Adapun kelas dari Nematoda seperti berikut ini: Adenophorea, dan Secernentea.

Kelas *Adenophorea*

Contoh : *Trichuris Vulpis*



Gambar 30. *Trichuris Vulpis*

Sumber : <http://ilmuteriner.com/karakteristik-trichuris-vulpis-wiphwon/>

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Ordo : Enoplida

Subordo : Trichurata

Class : Nemathoda

Famili : Trichuridae

Phylum : Nematelminthes

Genus : *Trichuris*

Spesies : *Trichuris vulpis*

## 5. Annelida

Kelas Annelida terdiri dari 3 kelas, yaitu: Polychaetae, Oligochaeta, dan Hirudinea.

Kelas *Hirudinea*

Contoh : *Cacing Tanah*



Gambar 31. *Cacing Tanah*

Sumber: <http://klasifikasimorfologianatomifilogicacingtanah>.

Klasifikasi

Kingdom : Animalia  
Phylum : Annelida  
Ordo : Haplotaxida  
Class : Clitellata  
Subclass : Oligochaeta  
Family : Lumbricidae  
Genus : *Lumbricus*  
Spesies : *Lumbricus terrestris*  
*Lumbricus rubellus*  
*Lumbricus castaneus*

## 6. Molusca

Kelas *Molusca* terdiri dari 5 kelas, yaitu : Polyplacophora, Scapopoda, Grastopoda, Cephalopoda, Pelechipoda.

Kelas *Molusca*

Contoh : *Cephalopoda*



Gambar 32. *Ccephalopoda*

Sumber : <http://www.academia.edu/cephalopoda>.

Klasifikasi

Kingdom : Animalia  
Phylum : Mollusca  
Class : Cephalopoda  
Ordo : Teuthoidea  
Famili : Loliginidea  
Genus : *Loligo*  
Spesies : *Loligo pealii*

## 7. Arthropoda

Kelas Arthropoda terdiri dari 4 kelas, yaitu: Hexapoda, Arachnoidea, Myriapoda, Crustacea

Kelas Malacostraca

Klasifikasi

Contoh : Kepiting



*Gambar 33. Kepiting*

Sumber : <http://googleweblight.com/wiki/kepiting&hl=ID>

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Ordo : Decapoda  
Subordo : Pleocyemata  
Class : Malacostraca

## 8. Echinodermata

Kelas Echinodermata terbagi menjadi 4 kelas, yaitu: Asteroidean, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea, Crinoidea.

Kelas *Echinodermata*

Contoh : *Crinoidea*



*Gambar 34. Crinoidea*

Sumber : <http://www.academia.edu/scaphodamoluska>.

Klasifikasi

Kingdom : Animalia  
Phylum : Echinodermata  
Ordo : Articulata  
Class : Crinoidea  
Genus : *Metacrinus*  
Spesies : *Metacrinus rotundus*

## 9. Scyphozoa

Kelas Scyphozoa

Contoh : Ubur-Ubur (*Aurelia Aurita*)



*Gambar 35. Ubur-Ubur*

Sumber: <https://www.cintadamai.com/986/6-surga-dunia-di-indonesia-impian-para-traveler/olympus-digital-camera-5>

Klasifikasi

Phylum : Coelenterata  
Clasis : Scyphozoa  
Ordo : Decomedusae  
Sub ordo : Simaeostomae  
Famili : Auriidae  
Genus : Aurelia  
Spesies : Aurelia aurita

## DAFTAR PUSTAKA

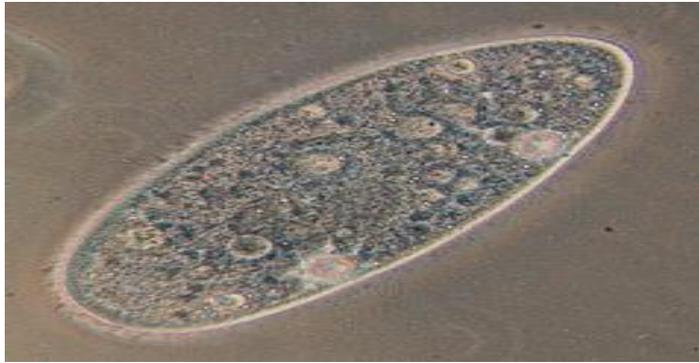
- Cecie Star, dkk.2012. *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup Edisi 12Buku 1*. Jakarta Selatan: Penerbit Salemba Teknika.
- Darwin,Charles.2003.*The Origin Of Spesies Edisi Satu*. Jakara: Penerbit YayasanObor Indonesia.
- NeilA.Campbell,dkk.2008.*BiologiEdisiKedelapanJilid2*.Jakarta:PenerbitErlangga.
- Nurhadi.2018. *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata*. Jakarta: Penerbit Deepublish.

## BAB II

### FILUM PROTOZOA

#### 2.1 Pengertian Protozoa

Protozoa adalah hewan – hewan yang termasuk bersel tunggal, protozoa memiliki struktur yang lebih majemuk dari pada sel tunggal hewan multiselular dan meskipun hanya terdiri satu sel, namun protozoa termasuk organisme sempurna, karena sifat strukturnya itu, maka beberapa para ahli zoologi menamakan *protozoa* sebagai aselular tetapi keseluruhan organisme itu dibungkus oleh plasma membran.<sup>15</sup> Sama seperti sifat sel hewan, umumnya protozoa ber dinding selaput plasma tipis. Protozoa hanya dapat hidup dari zat-zat organik yang merupakan konsumen dalam komunitas, mereka menggunakan bakteri atau mikroorganisme lain/ sisa-sisa organisme.<sup>16</sup>



**Gambar 1. Protozoa**  
<http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Protozoa>

#### A. Struktur Protozoa

Dengan memakai mikroskop dapat dilihat bahwa sitoplasma terdiri dari dua bagian. Bagian paling luar tampak homogen dan jernih (hyalin) yang disebut ektoplasma, dan bagian dalamnya disebut endoplasma. Di dalam endoplasma terlihat benda – benda semacam butir – butir dan serabut benang halus yang ternyata merupakan materi yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, garam mineral, serta organel.<sup>17</sup>

Protozoa juga termasuk mikroorganisme, yang memiliki ukuran atau besarnya antara 3 mikron sampai 100 mikron. Protozoa hidup sebagai penghuni di tempat berair atau basah, jika keadaan kering akan berubah atau membuat cyste (kristal).<sup>18</sup> Contoh tempat hidup protozoa yaitu hidup di dalam air tawar, dalam air laut, tanah yang lembab atau di dalam tubuh hewan. Contoh protozoa yaitu *Ciliata Spirostomum sp* yang berukuran 3 mm, dan sporozoa gigantea yang berukuran 16 mm.<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup> Mukayat djarubito, Zoologi Dasar, (Jakarta : Erlangga,1990), hal 60

<sup>16</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014),hal 5

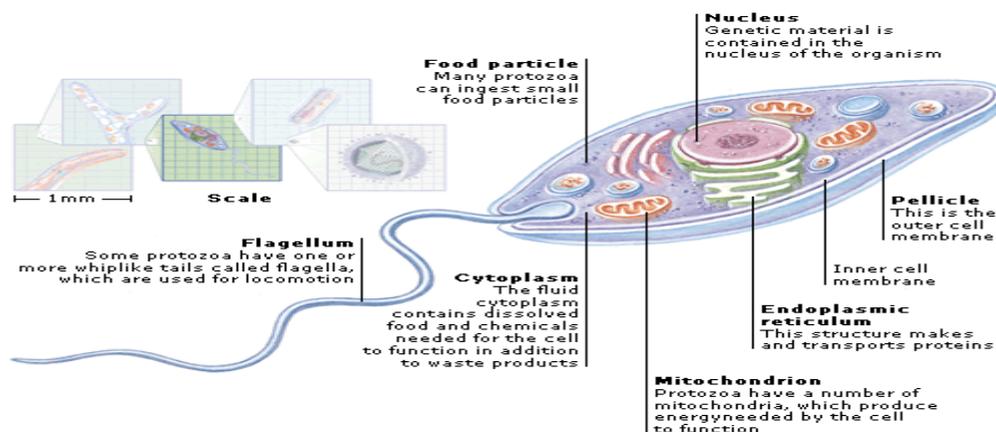
<sup>17</sup> Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 26

<sup>18</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014),hal 5

<sup>19</sup> Mukayat djarubito, Zoologi Dasar, (Jakarta : Erlangga,1990), hal 60

Pada umumnya protozoa bersel satu, tetapi ada beberapa spesies yang membentuk koloni. Kebanyakan di dalam satu sel mempunyai satu inti, tetapi dari beberapa spesies secara generatif berkonjugasi karena individu jantan dan betina tidak jelas perbedaannya. Bentuk tubuh protozoa ada yang selalu berubah – ubah ada juga yang tetap bentuknya seperti bentuk bola atau bentuk bulat panjang dengan atau tidak dengan menggunakan suatu flagel atau silia.<sup>20</sup>

Protozoa tidak memiliki organ sejati seperti alat pencernaan dan alat reproduksi sebagaimana layaknya metazoa. Tetapi sangat mengherankan bahwa protozoa yang memiliki ukuran mikroskopis dan terdiri dari satu sel mampu melakukan kegiatan biologis seperti bergerak, makan, bernafas, dan reproduksi. Proses – proses tersebut dilakukan di dalam sel, yaitu organel seperti vakuola kontraktil.<sup>21</sup>



Gambar2. Struktur Protozoa

<http://preventionagainstvirose.com/protozoa.php?pid=2>

## B. Ciri-Ciri Protozoa

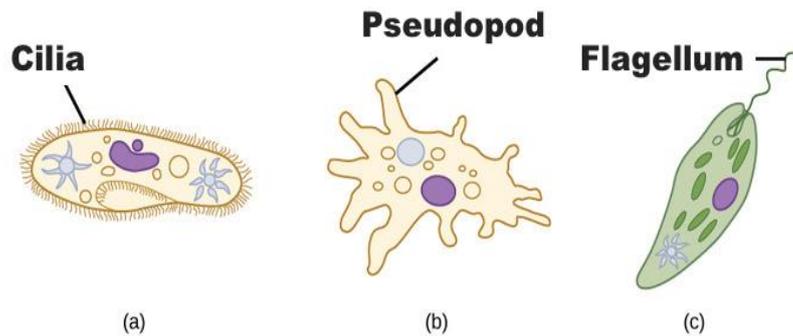
1. Kebanyakan berukuran mikroskopis
2. Tidak mempunyai lapisan tubuh
3. Hidup bebas, dapat bersifat mutualisme, komensalisme, parasitisme. Simbiosis mutualisme merupakan interaksi antara dua individu yang saling menguntungkan. Simbiosis komensalisme adalah bentuk interaksi di antara dua individu yang tidak saling menguntungkan maupun merugikan. Simbiosis parasitisme adalah interaksi yang merugikan karena satu spesies beruntung karena mendapat makanan dari spesies yang ditumpanginya dan spesies tersebut akan menderita kerugian karenanya.<sup>22</sup>
4. Sel dilindungi oleh pelindung sel sederhana
5. Tidak mempunyai organ atau jaringan, tetapi ada beberapa yang memiliki beberapa organ khusus
6. Terdiri dari satu sel, beberapa berkoloni
7. Menampilkan seluruh simetri, bentuk berubah atau tetap (oval, sperikal)

<sup>20</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014),hal 5

<sup>21</sup> Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 27

<sup>22</sup>Dewi Farah Diba, Prevalensidan Intensitas Infestasi Parasit pada Kura-Kura Air Tawar (Cuora amboinensis) di Perairan Sulawesi Selatan, (Makassar: Jurnal Balik Diwa, Vol 7, 2016), hal 13

8. Bergerak dengan kaki semu, flagel, silia



Gambar 3. Silia, Pseudopod, Flagel  
<https://www.khanacademy.org/science/-to-cilia-flagella-and-pseudopodia>

9. Bergerak bebas, beberapa menetap

10. Reproduksi seksual berupa Konjugasi

11. Reproduksi Aseksual : pembelahan, tunas, dan Kista

12. Holozoik, holofitik, saprozoik, saprofitik, intrasel (vakuola makanan).<sup>23</sup>

- Holozoik adalah suatu sifat makhluk hidup yang mengambil makanan dari lingkungan sekitar dalam bentuk padat atau pemakan organisme
- Holofitik adalah organisme yang dapat membuat makanannya sendiri (autotrof).
- Saprozoik adalah suatu makhluk hidup yang mengambil makanan dari organisme yang telah mati.
- Saprofitik adalah suatu sifat makhluk hidup yang mengambil makanan dari sisa makhluk lain yang sudah mati
- Intrasel adalah proses perubahan zat makanan dari molekul kompleks menjadi molekul sederhana dengan bantuan enzim didalam sel organisme

### C. Sistem Pernafasan dan Pergerakan

Pernafasan atau pertukaran oksigen dengan karbondioksida yang berlangsung dengan cara difusi karena adanya perbedaan tekanan gas di dalam sel dan di luar sel. Protozoa bergerak dengan menggunakan kaki palsu atau kaki semu (pseudopodia), cilia, atau flagela. Pseudopodia berasal dari penjuluran sitoplasma, yang bersifat sementara terutama untuk berpindah tempat atau makan. Gerakan ini timbul akibat adanya kontraksi protoplasma memanjang dan memendek secara lambat<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014), hal 2-3

<sup>24</sup> Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 26



Gambar 4. Sistem Pernafasan protozoa  
<http://de-fairest.blogspot.com/2015/03/sistem-pernapasan-pada-hewan.html>

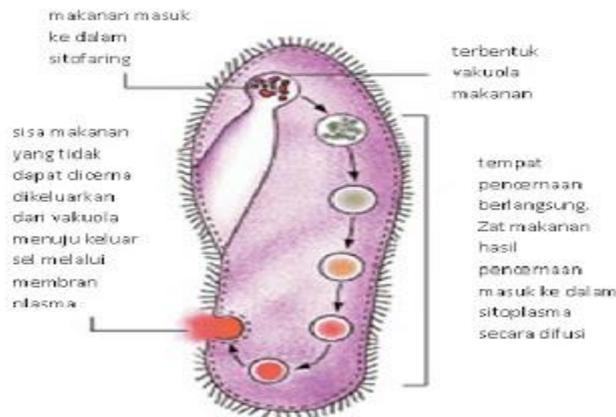
#### D. Sistem Pencernaan Makanan

Protozoa memiliki tiga macam cara makan, yaitu autotrof, heterotrop, dan amfitrof. Autotrop ialah cara makan protozoa yang dapat mensintesis makanan sendiri layaknya tumbuh – tumbuhan dengan jalan fotosintesis. Banyak flagelata yang bersifat autotrof. Protozoa mendapatkan makanannya dengan cara menelan benda padat, atau memakan organisme lain seperti bakteri, jamur atau protozoa lain bersifat heterotrof, itu untuk protozoa yang tidak dapat melakukan fotosintesis. Protozoa yang bersifat autotrof dan heterotrof disebut amfitrof.

Protozoa yang bersifat heterotrof memiliki dinding sel yang terdiri dari suatu membran tipis, cara yang dilakukan saat mengambil makanannya yaitu dengan cara membungkus makanan kemudian menelannya ke dalam sitoplasma. Cara ini disebut fagositosis. Pada protozoa yang berdinding tebal (pelikula) cara yang dilakukan saat mengambil makanannya yaitu dengan cara mengambil mangsanya dengan menggunakan mulut sel yang disebut cytostome, dan biasanya dilengkapi cilia untuk mengalirkan air hingga bila ada makanan yang lewat dapat ditangkap dan dimasukkan ke dalam sitoplasma.

Makanan yang sudah masuk ke dalam sitoplasma bersama air akan ditempatkan dalam suatu rongga kecil yang disebut gastriola atau vakuola makanan. Makanan yang ada di dalam gastriola dicerna secara enzimatik. Dan hasil pencernaannya disebarkan ke seluruh bagian protoplasma dengan proses pinocytosis, sedangkan sisa makanan yang sudah dicerna dibuang melalui lubang sementara pada membran sel, pada flagelata dan ciliata ada kalanya terdapat lubang permanen yang disebut cytoproct atau cytoproct. Air yang berlebih dalam sel akan dikeluarkan oleh organel yang disebut vakuola kontraktil dengan gerakan sistol dan diastolnya. Didalam suatu sel protozoa biasanya terdapat beberapa vakuola kontraktil yang terdekat dengan dinding sel. Vakuola kontraktil pada protozoa yang hidup di air tawar berkembang dengan baik, sedangkan yang dilaut kurang berkembang dengan baik.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 28-29

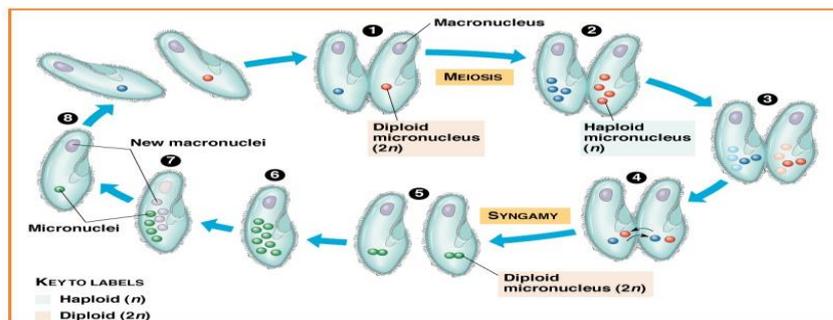


Gambar 5. Pencernaan Protozoa

<http://nuriardiani.blogspot.com/2011/10/filum-protzoa.html>

## E. Sistem Reproduksi

Protozoa memiliki 2 cara dalam berkembang biak, yaitu dilakukan secara aseksual maupun seksual. Reproduksi secara Aseksual dilakukan dengan cara membelah diri menjadi dua atau banyak, dan pertunasan (budding), eksternal atau internal. Pembelahan menjadi dua dapat terjadi secara melintang atau membujur, sedangkan pembelahan menjadi banyak biasanya dimulai dari inti sel, kemudian diikuti pembelahan individu. Protozoa air tawar yang hidup secara bebas sebagian besar memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri terhadap kondisi lingkungan yang buruk dan ekstrim, salah satunya yaitu dengan membentuk siste (cyst) yang tahan terhadap kekeringan, dingin atau panas. Sebagian spesies protozoa air tawar dilindungi oleh selubung sebagai rumah atau cangkang yang terbuat dari selulosa atau fosfoprotein, misalnya pada *Arcella*<sup>26</sup>.



Gambar 6. Reproduksi Protozoa

<https://biologigonz.blogspot.com/2009/11/teori-protista.html>

## F. Klasifikasi Protozoa

### 1. Kelas Rhizopoda/Sarcodina

Rhizopoda bergerak dengan menjadikan protoplasma sebagai kaki semu (*pseudopodia*; *pseudo*=semu, *pous*=kaki) dan bergerak dengan gerakan amoeboid.

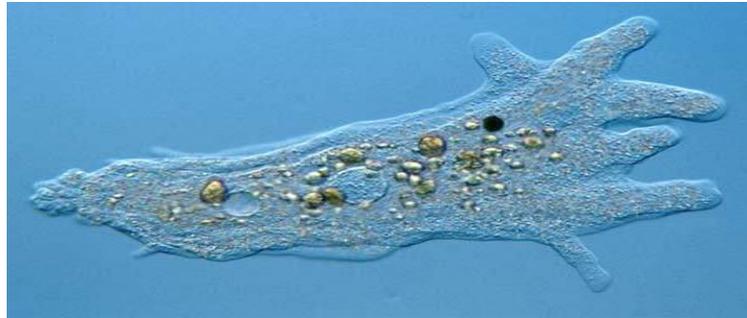
<sup>26</sup> Ibid, hal 29

Rhizopoda hidup di air tawar, di laut dan merupakan parasit pada hewan dan manusia. Rhizopoda berkembang biak secara vegetatif dengan membelah diri.

Salah satu contoh spesies Rhizopoda yang paling terkenal adalah *Amoeba proteus*. Amoeba berhabitat di tempat basah dan berair. Tubuhnya tersusun atas kulit luar (ektoplasma) dan selaput luar yang disebut *plasmolemma*. Bagian dalam pada tubuh Amoeba disebut endoplasma yang di dalamnya terdapat inti, rongga makanan, rongga berdenyut, bagian plasmagel, bagian plasmasol, dan butiran-butiran lemak.

Berdasarkan cara hidupnya Amoeba dibagi menjadi 2 :

- a. Ecto Amoeba, yang merupakan amoeba yang hidup di luar tubuh organisme atau makhluk hidup, contohnya *Amoeba proteus*
- b. Ento Amoeba, yang merupakan kebalikan dari Ecto Amoeba. Amoeba ini hidup di dalam tubuh organisme lain, contohnya *Entamoeba dysenteries* di usus halus dan *Entamoeba coli* di usus tebal.<sup>27</sup>



Gambar 7. *Amoeba proteus*

<http://www.biologionline.info/2013/08/klasifikasi-amoeba-proteus.html>

Contoh lain spesies dari kelas Rhizopoda :

1. *Arcella vulgaris*, tubuhnya tersusun dari rangka luar yang tersusun dari kitin dan terdapat di air tawar.
2. *Diffugia corona*, rangka luarnya mengandung pasir dan berhabitat di air tawar.
3. *Foraminifera (Globigerina bulloides)*, rangka luar terdiri dari zat kapur dan memiliki celah-celah tempat keluarnya benang-benang protoplasma sebagai kaki semu (pseudopodia).
4. *Heliozoa (Actinophrys sol)*, memiliki rangka luar yang tersusun dari kersik, memiliki celah-celah teratur untuk tempat keluarnya pseudopodia dan hidup di air tawar.
5. *Radiolaria (Lichnaspis giltochii)*, sama seperti *Heliozoa* rangka luar *Radiolaria* juga tersusun dari kersik, bercelah-celah sebagai tempat keluarnya pseudopodia dan rangka luar yang telah kosong dan mengendap merupakan tanah radiolaria yang dimanfaatkan sebagai alat penggosok.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014), hal 6

<sup>28</sup> ibid, hal 6-7

## 2. Kelas Flagellata/ Mastigophora

Memiliki bentuk tubuh yang tetap tanpa adanya rangka luar, tubuhnya dilindungi oleh suatu selaput fleksibel yang disebut *pellicle*, dan di bagian luar terdapat selaput plasma. Flagellata memiliki alat gerak berupa bulu cambuk (*flagrum=mastix*). Flagellata hidup di air tawar, di laut, atau parasit bagi organisme lain. Berkembang biak secara vegetatif dengan membelah diri. Bentuk yang paling umum dari flagellata adalah *Euglena*. *Euglena* memiliki tubuh yang tumpul di bagian depan dan runcing di bagian belakang. Di dalam protoplasma terdapat nukleus, kloroplast dengan pyrenoid dan pada bagian depan terdapat bintik mata (*stigma*) yang berwarna merah serta rongga yang berdenyut. Pada keadaan yang tidak menguntungkan dirinya biasanya *Euglena* dapat membentuk kista.

Contoh-contoh Flagellata :

1. *Euglena viridis* (berklorofil) dan *Astasia sp* (tidak berklorofil). Jika *Euglena viridis* (berwarna hijau) dipelihara dan diberi streptomisin, warna hijau akan menghilang. Kedua protozoa ini dapat ditemukan di air tawar.
2. *Noctiluca scintilluca/ Noctiluca miliaris*, berhabitat di laut, memiliki 2 flagel panjang dan pendek dan sering bersimbiosis dengan alga
3. *Volvox globator*, hidup di air tawar, merupakan koloni dari beribu-ribu hewan bersel satu dengan mempunyai masing-masing 2 flagel
4. *Trypanosoma*, memiliki 1 flagel dan merupakan parasit pada hewan/manusia yang menyebabkan penyakit tidur.<sup>29</sup>

## 3. Kelas Ciliata/ Infusoria

Ciliata berhabitat di air tawar yang di dalamnya banyak mengandung bakteri atau zat-zat organik. Ciliata Memiliki bentuk seperti sandal (cenela) dan memiliki bagian tumpul di depan dan meruncing di belakang. Respirasi dan ekskresi berlangsung pada permukaan tubuhnya (selaput plasma). Walaupun umumnya Ciliata hidup di air tawar tetapi ada juga yang hidup di tempat lain, misalnya pada usus tebal manusia yang dapat menimbulkan gangguan pada perut.<sup>30</sup>

Ciliata bergerak menggunakan silia untuk mencari makan. Silia tersebut dapat menutupi seluruh permukaan sel. Ciliata memiliki Ciri khas yaitu adanya keberadaan dua tipe nukleus yaitu mikronukleus yang kecil dan makronukleus yang besar. Pada umumnya satu sel memiliki satu nukleus atau lebih dari masing-masing tipe. Ciliata umumnya berreproduksi secara aseksual melalui pembelahan biner, ketika makronukleus yang sudah ada sebelumnya hancur dan makronukleus yang baru terbentuk dari mikronukleus sel.<sup>31</sup>

Contoh-contoh Ciliata :

1. *Paramecium caudatum*, Paramecium telah memiliki selubung inti (Eukariot). Uniknya Protista ini memiliki dua inti dalam satu sel, yaitu inti kecil (Mikronukleus) yang berfungsi untuk mengendalikan kegiatan reproduksi, dan inti besar (Makronukleus) yang berfungsi untuk mengawasi kegiatan metabolisme, pertumbuhan, dan regenerasi.
2. *Didinium nasutum (Holotricha)*, spesies yang satu ini merupakan predator di ekosistem perairan

---

<sup>29</sup> Ibid, hal 8-9

<sup>30</sup> Ibid, hal 11

<sup>31</sup> Campbell, Biologi Edisi 8 jilid 2, (Jakarta: Erlangga, 2008), hal 147

3. *Stentor coeruleus*, spesies ini biasanya tidak berpindah-pindah alias menetap, dan hanya berpindah tempat pada suatu waktu
4. *Vorticella campanula (peritricha)*, memiliki bentuk yang spiral dan bertangkai lurus serta hidup pada suatu tempat.
5. *Stylonychia mytilus (Hypotricha)* memiliki silia yang berkelompok, bentuknya seperti spiral siput, berhabitat di dasar kolam dan bergerak dengan cara merayap serta biasanya banyak dijumpai pada daun yang terendam air.
6. *Podophrya collini*, memiliki silia ketika masih muda dan saat dewasa berubah menjadi tentakel untuk menghisap zat-zat dari tubuh mangsanya.<sup>32</sup>

#### 4. Kelas Sporozoa

Sporozoa kurang begitu dikenal dengan baik dibandingkan dengan protozoa lainnya, karena hewan ini tidak terdapat pada kolam ataupun perairan. Sporozoa juga merupakan protozoa parasit yang disekitar kehidupannya yang rumit senantiasa melibatkan pembentukan spora yang terjangkit. Parasit yang paling penting di kalangan sporozoa ialah *Plasmodium vivax*, yaitu sumber penyebab penyakit malaria yang ditularkan melalui nyamuk Anopheles.<sup>33</sup>

## 2.2 Keterangan Klasifikasi Protozoa

### A. Kelas Rhizopoda/ Amoebozoa

#### Gambar

#### Taksonomi

##### a. *Arcella vulgaris*



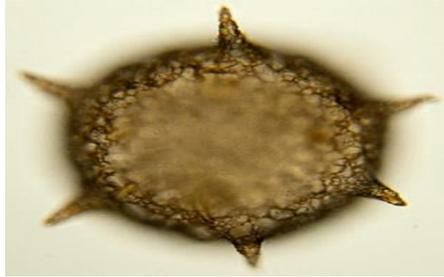
Kingdom: Protista  
 Filum : Amoebozoa  
 Kelas : Tubulinea  
 Ordo : Arcellinida  
 Famili : Arcellidae  
 Genus : *Arcella*  
 Spesies : *Arcella vulgaris*

Gambar 8. *Arcella vulgaris*  
<https://www.arcella.nl/arcella-vulgaris>

<sup>32</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014), hal 12-13

<sup>33</sup>Sylvia Mader, Biologi : Evolusi, keanekaragaman dan lingkungan, (Kuala Lumpur: Kucica, 1995), hlm 58

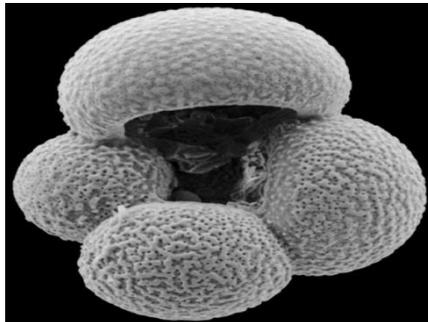
b. *Diffflugia corona*



**Gambar 9. Diffflugia corona**  
<https://www.arcella.nl/difflugia-corona>

Kingdom : Protista  
Filum : Amoebozoa  
Kelas : Tubulinea  
Ordo : Arcellinida  
Famili : Diffflugidae  
Genus : *Diffflugia*  
Spesies : ***Diffflugia corona***

c. *Globigerina bulloides* (Foraminifera)



**Gambar 10. Globigerina bulloides**  
<http://www.marinespecies.org/photogallery>

Kingdom : Protista  
Filum : Foraminifera  
Kelas : Rotaliata  
Ordo : Globigerinida  
Famili : Globigerinacea  
Genus : *Globigerina*  
Spesies : ***Globigerina bulloides***

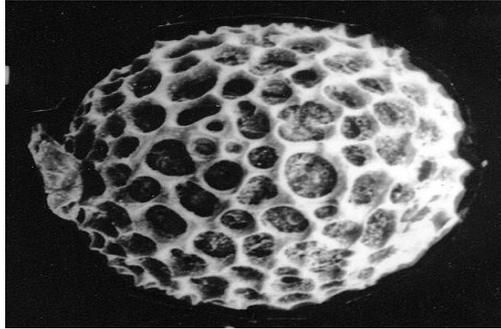
d. *Actinophrys sol* (Heliozoa)



**Gambar 11. Actinophrys sol**  
<https://www.arcella.nl/actinophrys-sol>

Kingdom : Protista  
Filum : Ochrophyta  
Kelas : Actinochryssophyceae  
Ordo : Actinoprida  
Famili : Actinophryidae  
Genus : *Actinophrys*  
Spesies : ***Actinophrys sol***

e. *Lichnaspis giltochii* (Radiolaria)



Gambar 12. *Lichnaspis giltochii*  
<https://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/radiolaria.html>

Kingdom : Protista  
Filum : Retaria  
Subfilum : Radiolaria  
Kelas : Polycystinea  
Ordo : Nassellaria  
Famili : Theopridae  
Genus : *Lichnaspis*  
Spesies : *Lichnaspis giltochii*

## B. Kelas Flagellata/Mastigophora

### Gambar

### Taksonomi

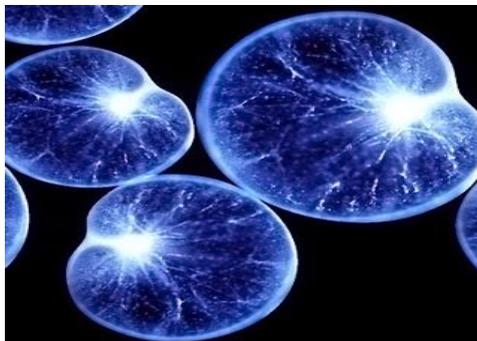
a. *Euglena viridis*



Gambar 13. *Euglena viridis*  
<https://www.uniprot.org/taxonomy/3040>

Kingdom : Protista  
Filum : Euglenozoa  
Kelas : Euglenophyceae  
Ordo : Euglenales  
Famili : Euglenaceae  
Genus : *Euglena*  
Spesies : *Euglena viridis*

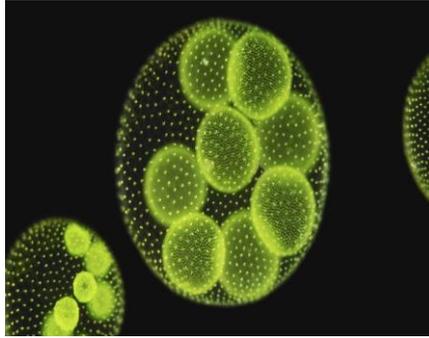
b. *Noctiluca scintilluca*



Gambar 14. *Noctiluca scintilluca*  
<http://pomegralunatesandgrapes.com/tag/noctiluca-miliaris/>

Kingdom : Protista  
Filum : Dinoflagellata  
Kelas : Dinophyceae  
Ordo : Noctilucales  
Famili : Noctiluaceae  
Genus : *Noctiluca*  
Spesies : *Noctiluca scintilluca*

c. *Volvox globator*

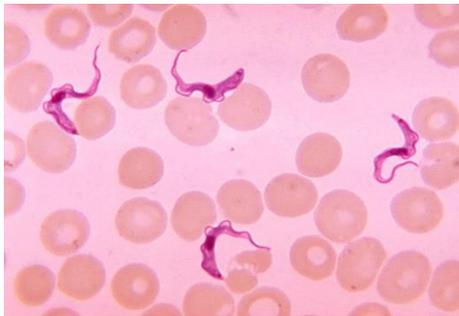


Gambar 15. *Volvox globator*

<https://sciencing.com/do-volvox-eat-8735995.html>

Kingdom : Protista  
Filum : Chlorophyta  
Kelas : Chlorophyceae  
Ordo : Chlamydomonadales  
Famili : Volvocaceae  
Genus : *Volvox*  
Spesies : *Volvox globator*

d. *Trypanosoma*



Gambar 16. *trypanosoma*

<https://en.wikipedia.org/wiki/Trypanosoma>

Kingdom : Protista  
Filum : Euglenozoa  
Kelas : Kinetoplastea  
Ordo : Trypanosomatida  
Famili : Trypanosomatidae  
Genus : *Trypanosoma*  
Spesies : *Trypanosoma brucei*

### C. Kelas Ciliata/ Infusoria

#### Gambar

#### Taksonomi

a. *Paramecium caudatum*



Gambar 17. *Paramecium caudatum*

<http://protist.i.hosei.ac/Imagess/Ciliophora/Paramecium/caudatum>

Kingdom : Protista  
Filum : Ciliophora  
Kelas : Oligohymenophorea  
Ordo : Peniculida  
Famili : Parameciidae  
Genus : *Paramecium*  
Spesies : *Paramecium caudatum*

b. *Didinium nasutum*



**Gambar 18. *Didinium nasutum***

<https://pixels.com/featured/1-didinium-nasutum-ingesting-paramecium-eric-v-grave.html>

Kingdom : Protista  
Filum : Ciliophora  
Kelas : Litostomatea  
Ordo : Haptorida  
Famili : Didiniidae  
Genus : *Didinium*  
Spesies : ***Didinium nasutum***

c. *Stentor coeruleus*

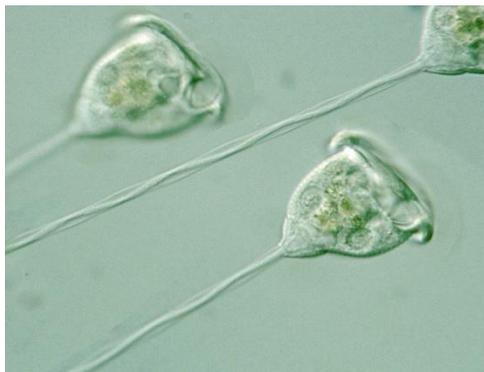


**Gambar 19. *Stentor coeruleus***

<https://alchetron.com/Stentor-coeruleus>

Kingdom : Protista  
Filum : Ciliophora  
Kelas : Heterotrichea  
Ordo : Heterotrichida  
Famili : Stentoridae  
Genus : *Stentor*  
Spesies : ***Stentor coeruleus***

d. *Vorticella campanula*



**Gambar 20. *Vorticella campanula***

[http://protist.Ciliophora/Vorticella/campanula\\_03.html](http://protist.Ciliophora/Vorticella/campanula_03.html)

Kingdom : Protista  
Filum : Ciliophora  
Kelas : Oligohymenophorea  
Ordo : Sessilida  
Famili : Vorticellidae  
Genus : *Vorticella*  
Spesies : ***Vorticella campanula***

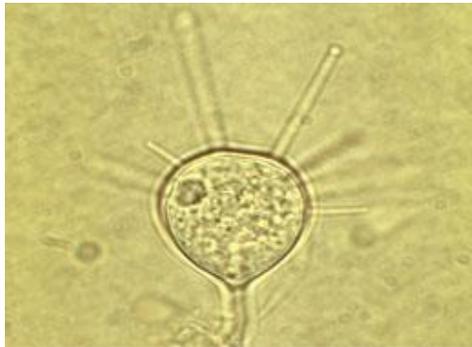
e. *Stylonychia mytilus*



**Gambar 21. Stylonychia mytilus**  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Stylonychia>

Kingdom : Protista  
Filum : Ciliophora  
Kelas : Spirotrichea  
Ordo : Sporadotrichida  
Famili : Oxytrichidae  
Genus : *Stylonychia*  
Spesies : *Stylonychia mytilus*

f. *Podophrya collini*



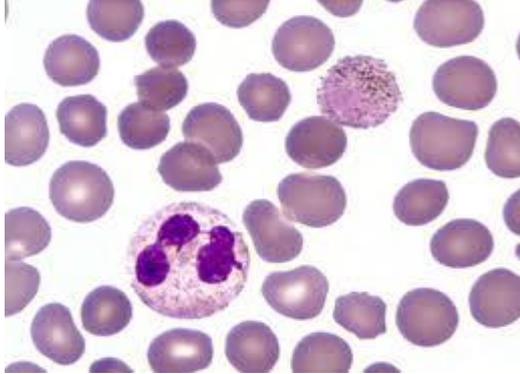
**Gambar 22. Podophrya collini**  
<https://www.sciento.co.uk/catalog/protozoa-single-cultures-ciliates>

Kingdom : Chromista  
Filum : Ciliophora  
Kelas : Phyllopharyngea  
Ordo : Exogenida  
Famili : Podophryidae  
Genus : *Podophrya*  
Spesies : *Podophrya collini*

## D. Kelas Sporozoa

### Gambar

#### a. *Plasmodium vivax*



**Gambar 23. Plasmodium vivax**  
<http://ratnatanjung.blogspot.com/2012/03/morfologi-plasmodium-sp-part-ii.html>

### Taksonomi

Kingdom : Protista  
Filum : Apicomplexa  
Kelas : Aconoidasida  
Ordo : Haemosporida  
Famili : Plasmodiidae  
Genus : *Plasmodium*  
Spesies : ***Plasmodium vivax***

## DAFTAR PUSTAKA

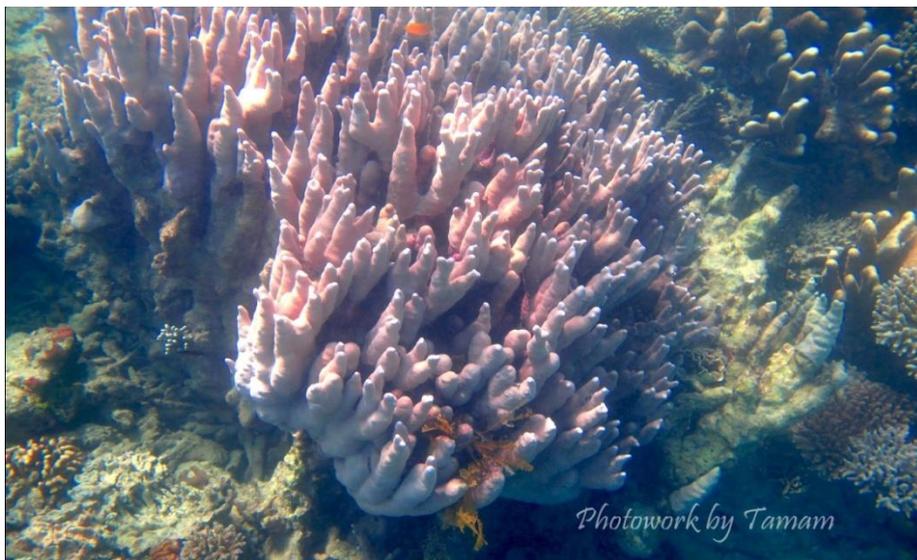
- Brotowidjoyo, Mukayat Djarubito. 1990. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga
- Campbell, N.A dan Reece. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Diba, Farah Dewi. 2016. *Prevalensidan Intensitas Infestasi Parasit pada Kura-Kura Air Tawar (Cuora amboinensis) di Perairan Sulawesi Selatan*. Jurnal Balik Diwa. Vol 7
- Mader, Sylvia S. 1995. *Biologi: Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan*. Kuala Lumpur : Kucica
- Rusyana, Adun. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta
- Suwignyo, Sugiarti. 2005. *Avetebrata Air Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya

## BAB III

### FILUM PORIFERA

#### 1. Pengertian Porifera

Kata Porifera berasal dari bahasa Latin yaitu (porus=pori, fer=membawa).<sup>34</sup> Filum porifera yang dikenal dengan spons ialah hewan yang mempunyai sel banyak (metazoa) paling sederhana atau primitif sebab kumpulan sel-selnya belum terorganisir dengan baik serta belum mempunyai organ maupun jaringan sejati. Meskipun porifera tergolong sebagai hewan, tetapi kemampuannya dalam bergerak sangat kecil dan hidupnya bersifat menetap. Awal mulanya porifera dianggap sebagai sejenis tumbuhan. Tetapi pada tahun 1765 porifera dinyatakan sebagai hewan setelah ditemukannya terdapat adanya aliran air yang terjadi didalam tubuh porifera tersebut. Dari 10.000 spesies porifera sebagian besarnya hidup di laut dan yang hidup di air tawar hanya 159 spesies, semuanya termasuk kedalam famili dari spongillidae. Pada Umumnya porifera dapat ditemukan di perairan jernih, dangkal, dan menempel di substrat. Beberapa jenis lainnya menetap di dasar perairan yang berpasir atau berlumpur.<sup>35</sup>



**Gambar 1 Forifera**

<http://www.generasibiologi.com/2012/09/apa-itu-spons.html>

#### Struktur Tubuh

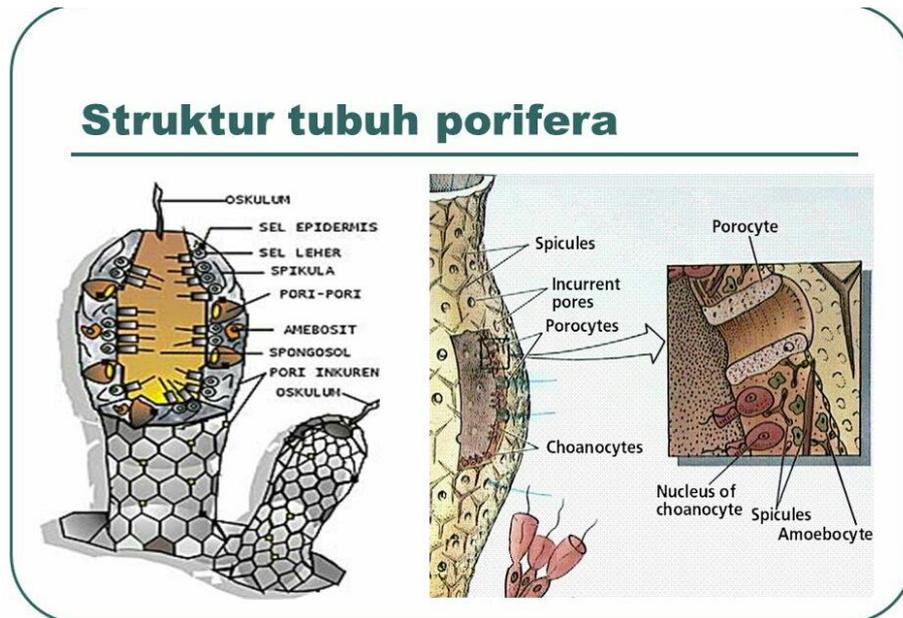
Tubuh porifera memiliki struktur diplobalstik (memiliki dua lapisan) yaitu:

1. Lapisan luar yaitu lapisan epidermis. Terdiri dari pinakosit, memiliki bentuk sel-sel polygonal yang tersusun secara rapat.
2. Lapisan dalam, yaitu koanosit. Adapun fungsi dari sel koanosit adalah sebagai organ respirasi serta mengatur mengenai pergerakan air. Terdapat juga mesophyl (mesoglea) yaitu antara lapisan luar dan lapisan dalam. Adapun didalam mesoglea mempunyai beberapa organel yaitu:
  - a. Gelatin protein matrik

<sup>34</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014) hlm 17

<sup>35</sup> Sugiarti suwignyo, Avertebrata Air jilid 1, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005) hlm 34

- b. Amubosit yang memiliki fungsi untuk transportasi O<sub>2</sub> dan zat-zat makanan, ekskresi serta sebagai penghasil gelatin.
- c. Arkeosit yaitu sel amubosit yang tumpul dan juga dapat membentuk sel-sel reproduktif.
- d. Porosit / miosit terdapat disekitar bagian pori dan fungsinya untuk membuka dan menutup pori.
- e. Skleroblast yang berfungsi untuk membentuk spikula.
- f. Spikula merupakan sebagai unsur pembentuk tubuh.



Gambar 2 Struktur Tubuh Porifera  
<https://slideplayer.info/slide/2807633/>

### 3. Ciri-ciri Porifera

Tubuhnya berpori, diploblastik, simetri radial, tersusun atas sel-sel yang bekerja secara mandiri (belum ada koordinasi antar sel yang satu dengan sel yang lainnya). Bentuk tubuh: kipas, jambangan bunga, batang globular, genta, terompet, dan lain-lain. Warna tubuh: kelabu, kuning, merah, biru, hitam, putih keruh, coklat, jingga (sering berubah tergantung tempat sinar), mempunyai rongga sentral (spongeocoel), hidup secara heterotrof, makanannya adalah bakteri dan plankton.

### 4. Habitat Porifera

Pada fase dewasa bersifat sesil (menetap pada suatu tempat tanpa mengadakan perpindahan), dan berkoloni. Habitat umumnya air laut dan ada yang di air tawar seperti pada (famili spongilidae).<sup>36</sup>

### 5. Peranan Porifera

Porifera berperan dari segi ekonomi secara tidak langsung. Porifera memiliki bermacam-macam bentuk serta warna yang indah, dapat membentuk karang atau taman laut yang menakjubkan. Seperti kita ketahui, pesona taman laut yang indah akan menarik perhatian bagi wisatawan baik lokal maupun mancanegara.

<sup>36</sup>Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014) hlm 17-18

Kedatangan wisatawan tak lepas dengan devisa. Selain itu menurut perkembangan penelitian para ahli, di dalam tubuh porifera mengandung zat yang bermanfaat dalam bidang farmasi diantaranya yaitu anti inflamasi dan anti tumor. Adapun beberapa jenis dari kelas Demospongia dapat digunakan sebagai bahan spons untuk mandi. Contohnya dari jenis *Eusongia sp.*<sup>37</sup> Selain itu ada juga yang memanfaatkan porifera sebagai bahan pengawet buah dan makanan. Porifera tertentu mengandung zat antikanker dalam tubuhnya yang sekarang jadi topik yang menarik untuk diteliti di seluruh dunia contohnya African spirastrella-spinispirulifera dari Afrika yang menghasilkan zat spongiastin. Dipermukaan tubuh porifera terdapat zat beracun yang digunakan sebagai perlindungan dirinya. Adapun manfaat lain yang sedang diteliti oleh para ilmuwan ialah kemampuan porifera sebagai insektisida alami. Senyawa kalihinol A dalam tubuh porifera dapat menjadi senyawa anti malaria juga menghambat pertumbuhan mikroba, anti jamur, sitotoksik, antelmintik, dan anti fouling. Dalam dunia kesehatan porifera juga dapat digunakan sebagai obat kontrasepsi (KB) alami.<sup>38</sup>

## 6. Sistem reproduksi Porifera

Filum porifera memiliki dua sifat yaitu monosious (hermafrodit) dan diosious. Reproduksi porifera terbagi atas dua cara yaitu: perkembangbiakan seksual dan aseksual.

### a. Perkembangbiakan seksual

Pada cara ini belum dilakukan dengan menggunakan alat kelamin khusus baik ovum maupun spermatozoid. Adapun ovum atau spermatozoid yang berkembang melalui sel-sel amubosit khusus disebut dengan arkeosit. Mesoglea merupakan istilah dari ovum yang belum atau telah dibuahi oleh sel spermatozoid yang tetap tinggal di dalam tubuh induknya. Zigot akan mengadakan pembelahan secara berulang, setelah terjadinya pembuahan sampai pada akhirnya membentuk larva berambut getar yang disebut juga dengan amphiblastula yang akan tiba di lingkungan eksternal, ia akan berenang-renang mencari lingkungan yang dapat menjamin kelangsungan hidup dengan rambut getarnya yang kaya dengan O<sub>2</sub> dan zat-zat makanan. Larva porifera ini selanjutnya akan berubah menjadi parenchymula. Jika parenchymula menemukan tempat yang sesuai untuk melekatkan diri, ia akan menempel pada sebuah objek tertentu dan kemudian akan muncul sebagai individu baru.

### b. Aseksual

Secara aseksual, perkembangbiakan ini dapat dilakukan dengan:

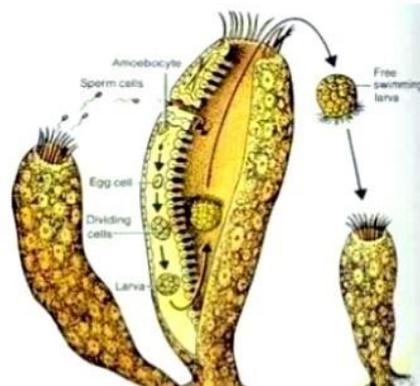
- ❖ Memisahkan diri dari induknya dan hidup sebagai individu baru dengan membentuk tunas atau kuncup ke arah bagian luar.
- ❖ Pada umumnya porifera yang hidup di air tawar melakukan cara dengan membentuk kuncup ke arah dalam sebagai penyesuaian diri terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan baginya.

---

<sup>37</sup>Wiwik Endang, Mengenal Tumbuhan. (Bekasi : Mitra Utama, 2010) hlm 13

<sup>38</sup> Zakiyul Fuad, Skripsi: "Keanekaragaman porifera di zona sub litoral rinon kecamatan pilo aceh sebagai materi pendukung kingdom animalia di SMAN 2 blang situngkoh kabupaten Aceh besar" (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), hlm 18-19.

# REPRODUKSI PORIFERA



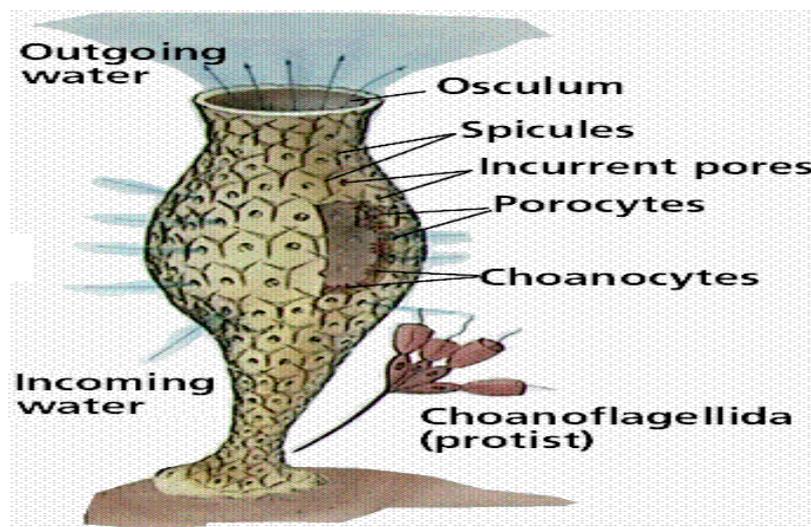
1. Aseksual :
  - Kuncup
  - **gemmulae**
2. Seksual :
  - Amoebosit → arkeosit → zigot → amfiblastula → porifera dewasa.

Gambar 3 Reproduksi Porifera

<https://imudiansyah2.blogspot.com/2017/04/klasifikasi-filum-porifera-dan-contohnya.html>

## 7. Proses pencernaan makanan

Porifera memiliki dua sifat yaitu: bersifat *holozik* (mengambil makanan dari lingkungan sekitar dalam bentuk padat), dan *saprozoik* (mengambil makanan dari organisme yang sudah mati). Makanan yang sudah masuk pada tubuh porifera akan diubah menjadi bentuk bagian terkecil yaitu partikel. Partikel-partikel makanan tersebut akan menempel pada kolar dan kemudian mikrovili-mikrovili koanosit bekerja sebagai filter. Setelah makanan tersebut disaring oleh filter, vakuola akan mengoolah makanan melalui bantuan berupa enzim-enzym pencernaan yaitu *karbohidase*, *protease*, dan *lipase*. Setelah itu, vakuola melakukan gerakan siklisis yaitu dengan mengedarkan sari-sari makanan didalam sel koanosit itu. Pada tahap akhir ini, zat-zat makanan tersebut akan disalurkan secara difusi dan osmosis oleh amubosit menuju sel-sel tubuh.

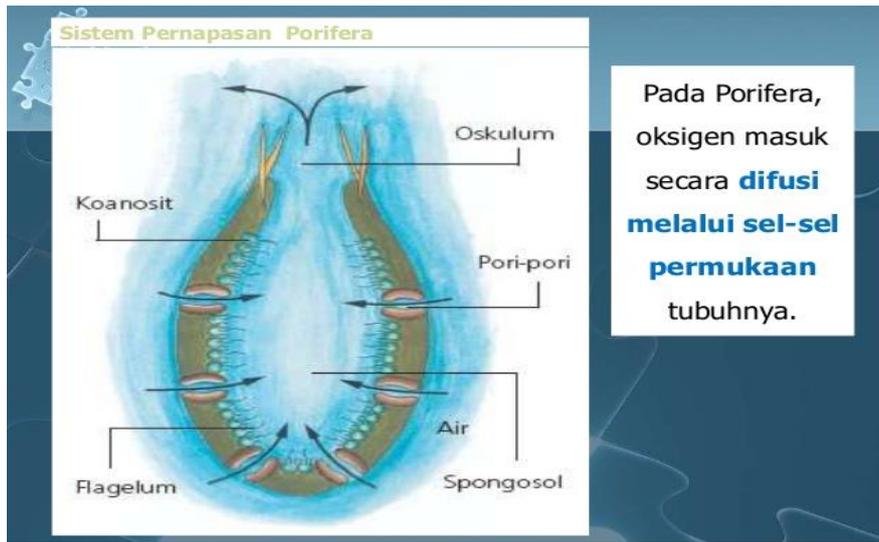


Gambar 4 Proses Pencernaan Porifera

<https://semuatentangbiologi.wordpress.com/2011/10/17/99/>

## 8. Sistem pernafasan

Porifera mempunyai alat pernafasan, adapun alat pernafasan itu sebagai berikut : (1) sel-sel pinakosit (merupakan sel yang terletak pada bagian luar), dan *koanosit* (merupakan sel yang terletak pada bagian dalam). Adapun prosesnya yaitu kedua sel tersebut bertugas untuk menangkap oksigen yang kemudian akan disalurkan keseluruh tubuh porifera sesuai dengan fungsi dari sel-sel *amubosit*.<sup>39</sup>



Gambar 5 Sistem Pernafasan Porifera  
<https://slideplayer.info/slide/12481291/>

## 9. Klasifikasi

Terdapat 4 kelas pada filum porifera, yaitu Calcarea, Hexactinellida, Demospongiae, dan Sclerospongiae.

### a. Kelas Calcarea

Pada kelas ini memiliki karakteristik yaitu: Spikul berbentuk seperti kapur, memiliki tipe monaxon, triaxon atau tetraaxon; mempunyai bagian permukaan tubuh yang berbulu; kelas ini mempunyai warna gelap; adapun tingginya sekitar kurang dari 15 cm. Pada kelas ini terbagi dalam 2 ordo yaitu:

#### 1. Ordo Homocoela

Merupakan ordo yang mempunyai tipe asconoid; memiliki dinding tubuh yang tipis; contoh pada bagian ordo ini yaitu *Leucosolenia* dan *Clathrina*.

#### 2. Ordo Heterocoela

Pada ordo ini, memiliki ciri dengan tipe syconoid atau leuconoid; terdapat dinding tubuh dengan struktur yang tebal misalnya terdapat pada jenis *Scypha*.

<sup>39</sup>Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014) hlm 17-20



Gambar 6 *Clathrina* sp

<https://www.slideshare.net/saufika/klasifikasi-porifera>

### b. Kelas Hexactinellida

Pada kelas ini memiliki ciri-ciri yaitu: Spons seperti kaca, spikul dengan bentuk silikat, hexactinal, sebagian berbentuk seperti pada pagar, beberapa jenis lainnya seperti kaca; mempunyai tipe seperti syconoid; adapun bentuk tubuh pada kelas ini silindris, datar atau bertangkai; tingginya mencapai 90 cm; dapat ditemukan di laut dengan kedalaman sekitar 90 cm sampai 5000 m.

#### 1. Ordo Hexasterophora

Mempunyai karakteristik seperti Spikul berukuran kecil dengan hexactinal; contoh pada ordo ini yaitu: *Euplectella aspergillum* (venus's flower basket)

#### 2. Ordo Amphidiscophora

Pada ordo ini memiliki Spikul dengan ukuran yang kecil serta mempunyai kait-kait pada kedua bagian setiap ujungnya. Misalnya terdapat pada *Hyalunema*.



Gambar 7 Hexactinellida

<https://www.slideshare.net/phopydwi/phylum-porifera-46421105>

### c. Kelas Demospongiae

Mempunyai karakteristik yaitu terdapat Spikul dengan bentuk silikat, mempunyai serat seperti spons atau tidak ada sama sekali; jika terdapat spikul, spikulnya berbentuk monaxon atau tetraxon dengan memiliki tipe leuconoid.

#### 1. Subkelas Tetractinellida

Spikulnya memiliki bentuk tetraxon atau kadang tidak ada; mempunyai bentuk tubuh seperti bulat atau datar dengan tanpa adanya percabangan; hidup dan terdapat diperairan yang dangkal.

- **Ordo Mixospongia**

Pada ordo ini terdapat ciri tidak terdapat spikul; memiliki bentuk tubuh yang sederhana tetapi tanpa kerangka. Misalnya *Oscarella*.

- **Ordo Carnosa**

Adapun ciri-cirinya mempunyai Spikul dengan bentuk tetraxon, memiliki ukuran hampir sama dengan yang lain. Contohnya terdapat pada *Plakina*, *Plakortis*.

- **Ordo Choristida**

Dengan karakteristik memiliki Spikul berbentuk tetraxon, ada dua macam ukuran yaitu besar dan kecil. Contoh pada ordo ini adalah *Thenea* dan *Geodia*.

#### 2. Subkelas Monaxonida

Mempunyai ciri-ciri Spikul monaxon; kadang-kadang berserat seperti pada spons; memiliki bentuk tubuh yang sangat beragam; terdapat di tepi pantai, yang memiliki kedalaman hingga 45 m; terdapat sebagian jenis sampai pada tingkat terdalam hingga 5,5 km; jumlahnya sangat banyak dan mudah untuk ditemukan. Pada subkelas ini, terdapat beberapa ordo yaitu:

- **Ordo Hadromerida**

Mempunyai ciri-ciri seperti: Spikul besar dengan terpisah; beberapa contoh dari ordo ini : *Suberites* dan *Cliona* (spons pengebor).

- **Ordo Halichondrida**

Memiliki ciri-ciri dengan mempunyai Spikul yang besar dan memiliki serat seperti spons. Contohnya *Halichondrida*.

- **Ordo Poecilosclerida**

Ciri-cirinya dengan memiliki Spikul yang berukuran besar dengan diikat pada serat spons seperti jala seperti pada *microciani*.

- **Ordo Haplosclerida**

Terdapat Spikul dengan ukuran yang besar, umumnya tidak ada yang mempunyai spikul berukuran kecil, merupakan spons didalam air tawar spongilla dan spons laut. Contohnya seperti pada *haliclona*.

#### 3. Subkelas keratos

Merupakan bagian dari ordo dictyoceratida. Rangka terdiri dari serat spons yang memiliki kandungan zat tanduk didalamnya dan tidak mempunyai spikul, memiliki bentuk tubuh yang bulat, terkadang ukurannya besar kecil, adapun warna pada bagian ini gelap kebanyakan hitam, contoh pada bagian subkelas ini

yaitu : spons daun (*phyllospongia*), spons busa (*euspongia*) dan spons kuda (*hippospongia*).



**Gambar 8 Demospongiae**

<https://www.slideshare.net/phopydwi/phylum-porifera-46421105>

#### **d. Kelas sclerospongiae**

*corraline sponges* (Karang spon). Ini berbeda dari spons kelas yang lain, rangka  $\text{CaCO}_3$  yang dihasilkan oleh spons karang (aragonit) terjalin di dalam serat-serat spons sampai terlihat hampir sama dengan batu koral. Kelas ini mempunyai ciri Spikul silikat, monoxan; merupakan jaringan yang hidup yang berbentuk lapisan tipis mengelilingi rangka kapur, adapun ukurannya memiliki diameter 1m; lebih banyak dijumpai pada sekitar daerah terumbu karang yang mempunyai continental slope di jamaika; seperti *ceretoporella*, *merlia*, dan *storomatospongia*.<sup>40</sup>



**Gambar 9 Sclerospongiae**

<https://en.wikipedia.org/wiki/sclerosponge>

Dari ke empat kelas pada porifera tersebut, kelas ini terdapat 90% dari 4500-5000 spesies, pada jumlah keseluruhan spesies yang ada di dunia. Kelas

<sup>40</sup>Sugiarti suwignyo, *Avertebrata Air* jilid 1, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005) hlm 39-40

tersebut terbagi menjadi 3 subkelas, 13 ordo, 71 famili serta 1005 genera, walaupun genera yang masih tersedia berjumlah 507 genera, 481 genera terdapat di dalam perairan laut dan 26 genera lainnya terdapat di air tawar. Kelas Demospongiae ini adalah sejenis spons yang paling banyak dijumpai serta tersebar secara luas. Juga bagian jenisnya yang sangat beraneka ragam dan cukup banyak memperoleh perhatian dari banyak ahli pada bidang biokimia.<sup>41</sup>

## TAKSONOMI PORIFERA

### 1. Kelas Calcarea

#### Gambar



*Gambar 10 Leucosolenia*

<https://biologigonz.blogspot.com/2009/12/porifera-notes.html>

#### Taksonomi

Kingdom : Animalia  
Filum : Porifera  
Kelas : Calcarea  
Ordo : Leucosolenida  
Famili : Leucosoleniidae  
Genus : *Leucosolenia*  
Spesies : *Leucosolenia variabilis*



*Gambar 11 Clathrina*

<https://www.slideshare.net/saufika/klasifikasi-porifera>

Kingdom : Animalia  
Filum : Porifera  
Kelas : Calcarea  
Ordo : Clathrinida  
Famili : Clathrinidae  
Genus : *Clathrina*  
Spesies : *Clathrina clathrus*

<sup>41</sup>Suparno, dkk, Transplantasi spons laut petrosia nigricans. vol 14 (4):234-241, 2009, hlm 1



**Gambar 12** *Scypha sp*

[animalsparkmsu.blogspot.com/2017/05/scypha-sycon-gelatinosum.html](https://animalsparkmsu.blogspot.com/2017/05/scypha-sycon-gelatinosum.html)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Calcarea  
 Ordo : Syconosa  
 Famili : Schypadeae  
 Genus : *Scypha*  
 Spesies : *Scypha sp*

## 2. Kelas Hexactinellida

### Gambar



**Gambar 13** *Euplectella aspergillum*

<https://www.slideshare.net/phopydwi/phylum-porifera-46421105>

### Taksonomi

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Hexactinellida  
 Ordo : Lyssacinosidea  
 Famili : Euplectellidae  
 Genus : *Euplectella*  
 Spesies: *Euplectella aspergillum*



**Gambar 14** *Hyalunema conus*

<https://www.ncddc.noaa.gov/oceanos-animal-guide/hyalonematidae012.html>

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Hexactinellida  
 Ordo : Amphidiscosida  
 Famili : Hyalunematidae  
 Genus : *Hyalunema*  
 Spesies : *Hyalunema conus*

### 3. Kelas Demospongiae

#### Gambar



**Gambar 15** *Oscarella sp.A*

[http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge\\_guide/sponges.asp?item=C960](http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge_guide/sponges.asp?item=C960)

#### Taksonomi

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Homosclerophorida  
 Famili : plakinidae  
 Genus : *Oscarella*  
 Spesies : *Oscarella sp*



**Gambar 16** *Plakina monolopha*

[http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge\\_guide/sponges.asp?item=C1020](http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge_guide/sponges.asp?item=C1020)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Homoscleromorpha  
 Ordo : Homosclerophorida  
 Famili : Plakinidae  
 Genus : *Plakina*  
 Spesies : *Plakina monolopha sp*



**Gambar 17** *Thenea muricata*

<http://megabenthos.info/catalog/porifera/demospongiae/tetractinellida/theneidae/thenea/thenea-muricata/>

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Choristida  
 Famili : Theneidae  
 Genus : *Thenea*  
 Spesies : *Thenea muricata*



**Gambar 18** *Cliona celata*

[http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge\\_guide/sponges.asp?item=C3020](http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge_guide/sponges.asp?item=C3020)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Hadromerida  
 Famili : Clionidae  
 Genus : *Clino*  
 Spesies : *Cliona celata sp*



**Gambar 19 Halichondrida panicea**  
<https://alchetron.com/Halichondria-panicea>

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Halichondrida  
 Famili : Halichondridae  
 Genus : *Halichondria*  
 Spesies : *Halichondrida panicea sp*



**Gambar 20 Microciana armata**  
[http://www.habitas.org.uk/marinelife/sponge\\_guide/sponges.asp?item=C8110](http://www.habitas.org.uk/marinelife/sponge_guide/sponges.asp?item=C8110)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Poecilosclerida  
 Famili : Microcianiidae  
 Genus : *Microciani Armata*  
 Spesies : *Microciani Armata sp*



**Gambar 21 Haliclona**  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Haliclona>

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Haplosclerida  
 Famili : Chalinidae  
 Genus : *Haliclona*  
 Spesies : *Haliclona sp*



**Gambar 22 Phyllospongia lamellosa**  
<http://www.segrestfarms.com/index.cfm?fuseaction=catalog.productDetail&productID=44400431&Red-Fan-Sponge-Sml&Phyllospongia-sp..html>

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Ordo : Dictyoceratida  
 Famili : Thorectidae  
 Genus : *Phyllospongia*  
 Spesies : *Phyllospongia lamellosa sp*

#### 4. Kelas Sclerospongiae Gambar



*Gambar 23 Ceretoporella nicholsoni*

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=image>

#### Taksonomi

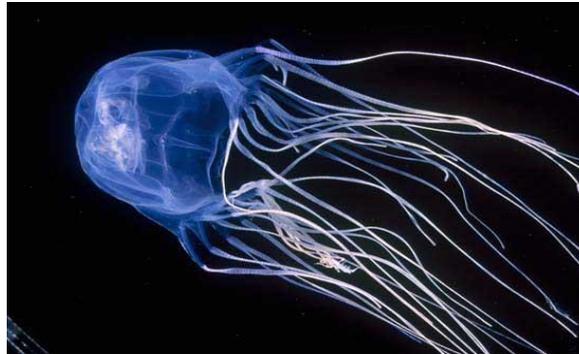
Kingdom : Animalia  
Filum : Porifera  
Kelas : Sclerospongiae  
Ordo : Agelasida  
Famili : Astroscleridae  
Genus : *Ceretoporella*  
Spesies : *Ceretoporella nicholsoni*

## DAFTAR PUSTAKA

- Fuad,zakiyul.2016.*Keanekaragaman porifera di zona sub litoral rinon kecamatan pulo Aceh sebagai materi pendukung kingdom animalia di SMAN 2 blang situngkohkabupaten Aceh Besar*.Banda Aceh (skripsi):UIN Ar-Raniry.
- Mardiastutik,wiwik endang.2010.*Mengenal Hewan Invertebrata*.Bekasi:Mitra Utama.
- Rusyana,Adun.2014.*Zoologi Invertebrata*.Bandung:Alfabeta.
- Sugiarti suwignyo,dkk.2005.*Avertebrata Air Jilid1*.Jakarta:Penebar Swadaya.
- Suparno,dkk.2009.*Transplantasi spons laut petrosia nigricans*.vol 14(4):234-421. ISSN:0853-7291.

## BAB IV

### FILUM COELENTERATA



Gambar 1. Salah satu hewan dari Filum Coelenterata  
<https://www.thinglink.com/scene/540345682259607553>

Coelenterata yang dikenal juga dengan nama Cnidaria berasal dari bahasa Latin yaitu *koilos* yang berarti selom atau rongga tubuh, dan *enteron* yang berarti usus. Jadi, Coelenterata dapat diartikan sebagai rongga tubuh yang memiliki fungsi sebagai usus.<sup>42</sup> Sedangkan Cnidaria berasal dari bahasa Yunani yaitu *cnidae* yang berarti sengat.<sup>43</sup>

Coelenterata merupakan suatu hewan invertebrata yang sebagian besar hidupnya berada di laut. Ukuran tubuhnya paling besar dibandingkan dengan hewan invertebrata lainnya, baik yang soliter maupun yang berbentuk koloni. Coelenterata yang hidupnya melekat di dasar perairan disebut dengan *polip*, dan yang berenang bebas disebut dengan *medusa*.<sup>44</sup>

Coelenterata sering disebut juga sebagai hewan berongga. Pemberian nama hewan berongga sebetulnya tidak tepat karena Coelenterata adalah hewan yang tidak memiliki rongga tubuh yang sebenarnya, yang dimiliki hanyalah sebuah rongga sentral yang disebut *coelenteron* (rongga gastrovaskuler, yaitu rongga yang berfungsi sebagai tempat terjadinya pencernaan dan pengedaran sari-sari makanan).

Filum Coelenterata terdiri atas empat kelas. Tiga kelas knidoblast dimasukkan ke dalam kelompok *Cnidaria* (terdiri dari kelas *hydrozoa*, *scyphozoa*, dan kelas *anthozoa*), sedangkan satu kelas lagi yang tidak memiliki knidoblast disebut kelompok *Acnidaria* (kelas *Ctenophora*).<sup>45</sup>

#### A. STRUKTUR TUBUH COELENTERATA

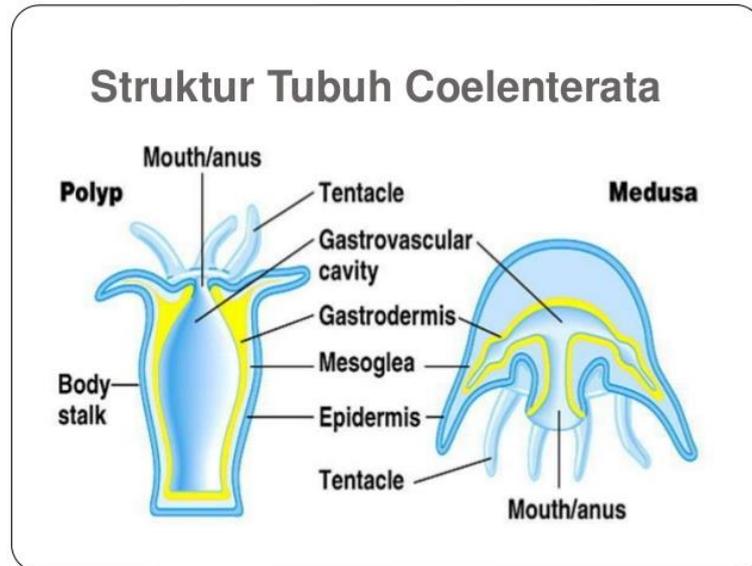
Coelenterata termasuk ke dalam hewan diploblastik yang berarti memiliki dua lapisan tubuh, yaitu lapisan ektoderm atau epidermis, dan endoderm atau lapisan gastrodermis.

<sup>42</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 14

<sup>43</sup> Sugiarti Suwignyo, dkk, *Avertebrata Air*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), hal. 42

<sup>44</sup> Nurachmad Hadi, dan Sumadiyo, *Anemon Laut (Coelenterata, Actiniaria) Manfaat dan Bahayanya*, (Jakarta: Jurnal Oseana, 1992, Vol. 17, No. 4), hal. 167

<sup>45</sup> Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal.25



Gambar 2. Struktur Tubuh Coelenterata

<https://www.slideshare.net/mutiarazizou1/materi-biologi-kelas-x-filum-porifera-dll>

### 1. Lapisan Ektoderm

Lapisan ektoderm tersusun oleh:

- a. Sel epitheliomuscular yang berfungsi untuk kontraksi otot dan penyokong tubuh.
- b. Sel sensoris yang berfungsi sebagai alat peraba.
- c. Sel cnidosit yang berfungsi sebagai pertahanan tubuh, karena dilengkapi alat penyengat (*nematokist*) dan menghasilkan racun yang disebut dengan cnidoblast.
- d. Sel interstitial yang berfungsi untuk membentuk sel gamet, sel tunas, sel cnidosit dan untuk regenerasi.

### 2. Lapisan Gastrodermis

Lapisan ini merupakan lapisan dalam yang berbatasan dengan rongga gastrovaskuler, dimana lapisan gastrodermis tersusun oleh:

- a. Sel sensoris
- b. Sel epitheliomuscular
- c. Sel gastrodermis (kelenjar) yang dilengkapi flagel dan memiliki fungsi untuk enzim pencernaan.

### 3. Lapisan Mesoglea

Lapisan ini terdapat di antara epidermis dan gastrodermis. Lapisan mesoglea merupakan lapisan yang tidak tersusun oleh sel dan berisi gelatin.<sup>46</sup>

## B. CIRI-CIRI COELENTERATA

- a. Coelenterata memiliki bentuk tubuh polip dan medusa. Polip adalah bentuk tubuh yang berbentuk tabung atau silindris dengan mulut di atas serta dilengkapi tentakel yang mengarah ke atas, dimana biasanya polip menempel di dasar perairan, sehingga tidak bisa bergerak bebas. Berkebalikan dengan polip, medusa adalah bentuk tubuh seperti mangkuk yang bisa bergerak bebas

<sup>46</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 16-17

dengan mulut di bagian bawah serta tentakel yang mengarah ke bawah.



Gambar 3. Bentuk dari polip dan medusa

[https://biologigonz.blogspot.com/2011/03/12345\\_19.html](https://biologigonz.blogspot.com/2011/03/12345_19.html)

- b. Coelenterata merupakan multiseluler pertama yang membentuk jaringan sebenarnya. Sel-sel penyusun tubuhnya telah berkembang dan terdiferensiasi membentuk empat jaringan dasar, yaitu jaringan epitel sebagai pelindung, jaringan muscular untuk bergerak, jaringan ikat atau jaringan penyokong, dan jaringan saraf yang biasanya ditemukan pada hewan tingkat tinggi. Oleh karena itu, Coelenterata dideskripsikan sebagai metazoa yang mempunyai struktur jaringan dasar.
- c. Tubuh Coelenterata terdiri atas dua lapisan, yaitu lapisan epidermis dan gastrodermis. Karena kedua lapisan inilah yang membuat Coelenterata termasuk ke dalam hewan diploblastik. Di antara dua lapisan tersebut terdapat matrix gelatin yang disebut lapisan mesoglea, di mana pada lapisan ini tidak terdapat sel sama sekali.
- d. Coelenterata memiliki sistem saraf difusi atau menyebar yang berupa sel sensoris, tetapi belum memiliki saraf pusat. Sel-sel sensoris tersebar di lapisan epidermis dan gastrodermis.<sup>47</sup>
- e. Coelenterata memiliki mulut yang dikelilingi oleh tentakel.
- f. Coelenterata termasuk hewan bersel banyak, simetris radial.
- g. Jenis kelamin: *monoecious* atau *dioecious*, larvanya disebut planula.
- h. Sistem gerak dilakukan oleh sel-sel epiteliumuskuler yang terdapat pada lapisan ektoderm dan pada bagian dasar gastrodermis.
- i. Rangka luar tersusun dari zat kapur atau *kitin*.<sup>48</sup>

### 1. *Habitat*

Hampir semua Coelenterata hidup di perairan, baik di air tawar maupun air laut. Dari 10.000 spesies sebagian besar hidup di laut, dan beberapa jenis yang hidup di air tawar seperti hydra dan jellyfish.

<sup>47</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 14-16

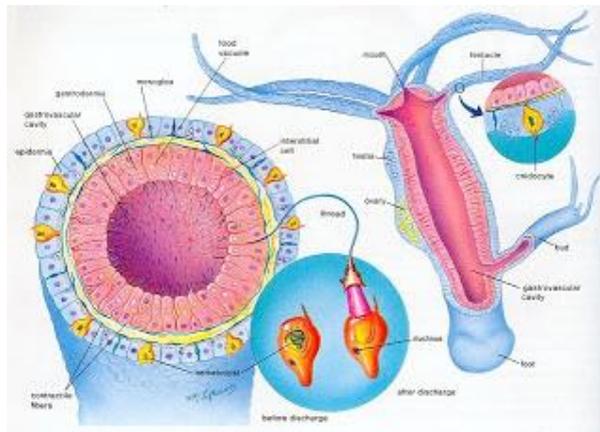
<sup>48</sup> Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: ALFABETA, 2011), hal.25-26



Gambar 4. Salah satu contoh Coelenterata dalam bentuk polip yang hidup di dasar perairan  
<https://www.matadunia.id/2016/05/filum-Coelenterata.html>

## 2. Sistem Pencernaan

Coelenterata belum memiliki sistem pencernaan yang sempurna. Sistem pencernaannya hanya terdiri dari mulut dan rongga usus atau sering disebut juga rongga gastrovaskuler. Coelenterata tidak memiliki anus, sehingga sisa makanan akan dikeluarkan melalui mulut. Proses pencernaan Coelenterata terjadi secara intraseluler dan ekstraseluler. Flagel yang berada disekeliling mulutnya berfungsi untuk menangkap makanan. Coelenterata yang berbentuk polip bersifat pasif, yang berarti hanya menunggu dan menangkap makanan yang datang kepadanya.



Gambar 5. Sistem pencernaan pada salah satu hewan dari Flum Coelenterata  
<http://ninaapriyani.blogspot.com/2009/11/sistem-pencernaan-pada-hewan.html>

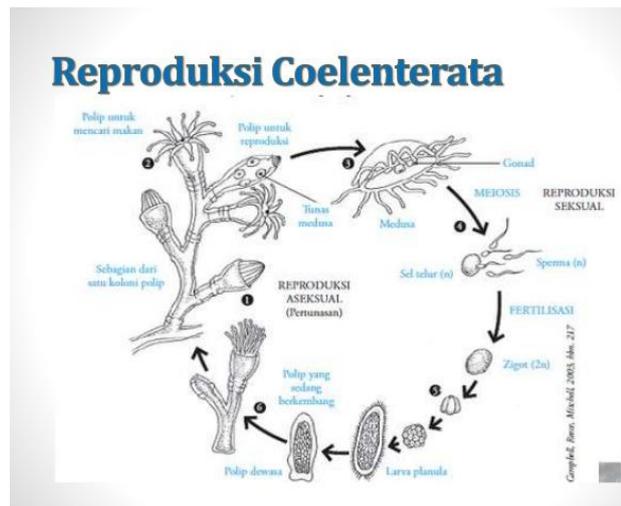
## 3. Sistem Respirasi, Transportasi, dan Eksresi

Coelenterata belum memiliki alat atau organ yang berfungsi untuk respirasi, transportasi, dan ekskresi. Sebagai gantinya, Coelenterata menggunakan permukaan tubuh untuk respirasi dan ekskresi. Sedangkan untuk transportasi menggunakan rongga gastrovaskuler. Jadi rongga gastrovaskuler memiliki fungsi ganda, selain sebagai saluran pencernaan juga sebagai sistem transportasi.<sup>49</sup>

<sup>49</sup>Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 15-16

#### 4. Sistem Reproduksi

Reproduksi pada Coelenterata terjadi secara seksual dan aseksual. Di mana reproduksi seksualnya terjadi pada stadium polip sedangkan reproduksi aseksualnya terjadi pada stadium medusa. Pada stadium polip, perkembangbiakkannya dilakukan dengan cara pertunasan (*budding*), pembelahan atau pencabikan telapak kaki. Pada perkembangbiakan ini, suatu tunas terjadi dari dinding tubuh yang menonjol keluar diikuti perluasan rongga gastrovaskuler. Berbeda dari stadium polip, pada stadium medusa sel telur atau sel sperma sebagian besar dihasilkan dari sel interstisial yang mengelompok sehingga membentuk ovari atau testis.<sup>50</sup>



Gambar 6. Reproduksi pada Coelenterata

<https://www.slideshare.net/DeniicaMalaikaMulyana/filum-coelenterata-dan-ctenophora>

### C. KLASIFIKASI COELENTERATA

Awalnya, Coelenterata diklasifikasikan ke dalam tiga kelas yaitu: Hydrozoa, Scyphozoa, dan Anthozoa. Namun sekarang, Coelenterata terbagi menjadi dua filum yaitu Cnidaria dan Ctenophora. Pembagian ini dilakukan berdasarkan ada tidaknya sel cnidoblast (*penyengat*) pada bagian tubuh. Filum Cnidaria terbagi menjadi tiga kelas, yaitu: Hydrozoa, Scyphozoa, dan Anthozoa. Sedangkan Ctenophora merupakan Coelenterata yang tidak memiliki sel cnidoblast (*Acnidaria*).<sup>51</sup>

#### 1. Kelas Hydrozoa

Hydrozoa memiliki beberapa karakteristik, di antaranya:

- Memiliki bentuk tubuh seperti tabung dengan panjang 5-10 mm. Dengan garis tengah kurang lebih 2 mm.
- Hidup berbentuk *polip*.
- Mulut dikelilingi oleh tentakel yang terdiri atas 6 atau 7 buah tentakel tergantung spesiesnya dengan panjang 1-20 mm. Permukaan mulut disebut ujung *oral*, dan permukaan tempat melekatkan diri disebut ujung *aboral*.

<sup>50</sup> Sugiarti Suwignyo, dkk, *Avertebrata Air*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), hal. 46

<sup>51</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 18

- d. Reproduksi dilakukan secara aseksual dengan pembentukan tunas dan seksual dengan pembentukan testis di bagian atas dan ovarium di bagian bawah dimana akan terjadi persatuan antara *spermatozoid* dengan *ovum* membentuk *zigot* yang akhirnya tumbuh menjadi individu baru.<sup>52</sup>

Umumnya Hydrozoa terdiri atas polip dominan yang membentuk koloni-koloni kecil atau mungkin seluruh koloni hanya terdiri dari polip. Cara pembentukan tunas hanya dilakukan oleh beberapa jenis polip yang membentuk medusa. Medusa memiliki bentuk serupa laci dalam payung yang biasa disebut dengan *velum*. Contohnya: *Hydra sp.*, *Obelia sp.*, dan *Gonionemus sp.*<sup>53</sup>

**a. *Hydra sp.***

Tubuh seperti tabung dengan mulut dibagian ujung yang bebas dan dikelilingi tentakel dimiliki oleh hydra yang berbentuk polip. Hydra hidup di air tawar, dan terkadang dijumpai menempel pada tumbuhan. Reproduksi Hydra secara seksual dan aseksual. Seksual dengan membentuk gamet yang berupa ovum dan sperma. Pada tahap ini fertilisasi terjadi di dalam ovarium dimana zigot akan berkembang menjadi larva bersilia yang disebut *planula*. Setelah itu, planula akan menempel menjadi polip. Sedangkan secara aseksual dilakukan dengan membentuk tunas yang akan memisahkan diri dengan induknya kemudian menempel di tempat lain. Hydra ada yang memiliki dua alat kelamin dalam satu individu yang biasanya merupakan Hydra yang bersifat *hemafrodit*, dan ada juga yang memiliki alat kelamin terpisah.<sup>54</sup>



Gambar 7. *Hydra sp.*

<https://biology.ucdavis.edu/news/hydra-and-quest-understand-immortality>

**b. *Obelia sp.***

Tubuh berbentuk polip dan medusa, habitatnya di laut dangkal. Bentuk polip dari *Obelia sp.* seperti tumbuhan. Pada *Obelia sp.* terdapat dua jenis polip, yang pertama yaitu **polip hydrant** yang memiliki tentakel sehingga berfungsi untuk mengambil dan mencerna makanan. Yang kedua yaitu **polip gonangium** yang berfungsi membentuk tunas sebagai alat reproduksi vegetatif.

<sup>52</sup> Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 26

<sup>53</sup> Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, *Zoologi Dasar*, (Jakarta: Erlangga), hal. 74

<sup>54</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 18

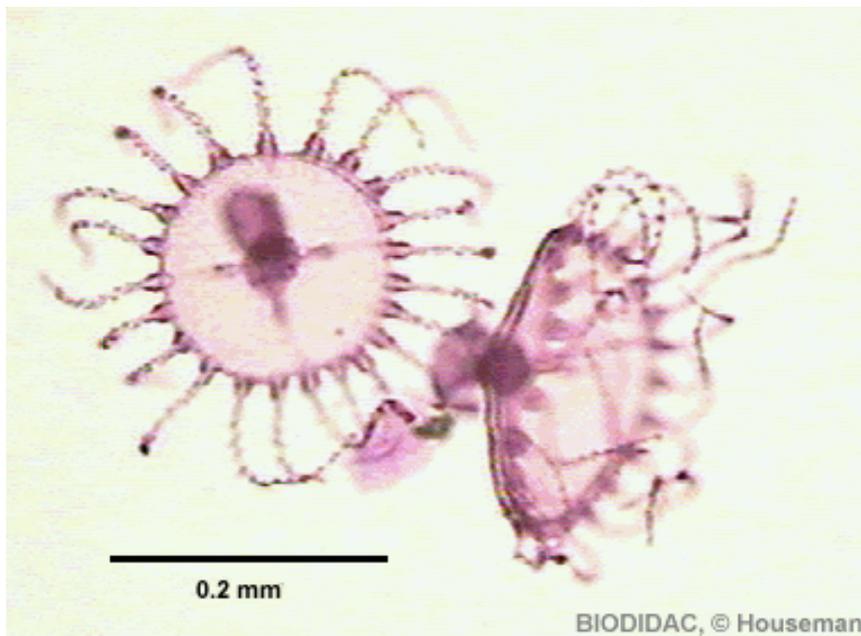


Gambar 8. *Obelia sp.*

<http://www.nafiun.com/2012/12/filum-cnidaria-coelenterata-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html>

### Daur Hidup *Obelia sp.*

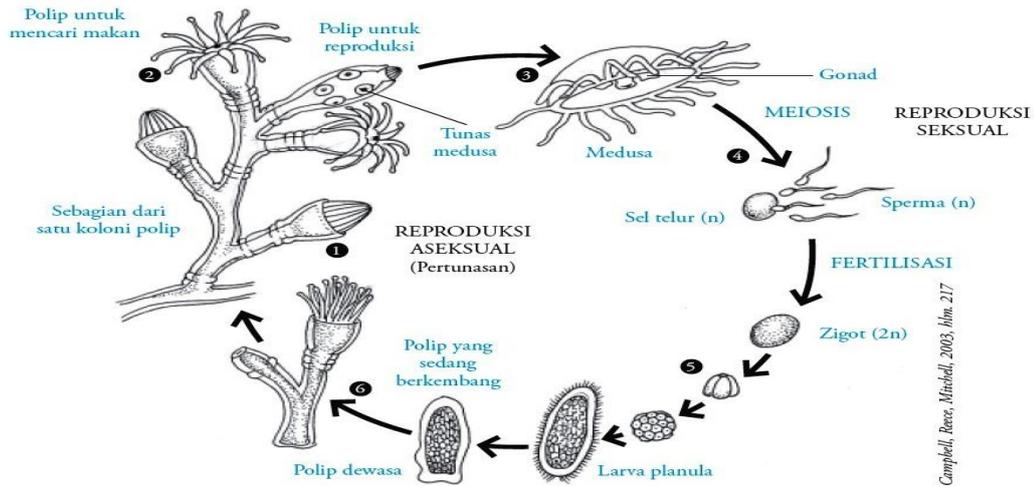
Daur hidup pada *Obelia sp.* memiliki pergiliran keturunan antara bentuk polip dan medusa yang terjadi secara aseksual atau **vegetatif** dan seksual atau **generatif**. Pada reproduksi vegetatif, yang terjadi adalah polip gonangium akan melepaskan tunas menjadi medusa muda. Lalu setelah itu masuk ke reproduksi generatif yang mana setelah dewasa medusa akan menghasilkan gamet. Untuk fertilisasi ovum *Obelia sp.* membutuhkan sperma dari medusa yang berbeda walaupun *Obelia sp.* berumah satu. Fertilisasi ini terjadi di luar tubuh yang mana zigot akan berkembang menjadi planula. Lalu planula ini akan berenang untuk menemukan tempat yang cocok yang kemudian dia akan menempel dan menetap menjadi polip baru.<sup>55</sup>



Gambar 9. Medusa dari *Obelia sp.*

[http://bioidiac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm/File\\_name/hydr063p/File\\_type/gif](http://bioidiac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm/File_name/hydr063p/File_type/gif)

<sup>55</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 19



Gambar 10. Daur Hidup *Obelia sp.*

<http://www.nafiu.com/2012/12/filum-cnidaria-coelenterata-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html>

c. *Gonionemus sp.*

*Gonionemus sp.* hidup di dalam air pasang surut dan merupakan hidrozot dengan bentuk medusa yang besar. Medusa pada kelas ini sama dengan medusa pada *Obelia sp.* *Gonionemus sp.* banyak digunakan dalam praktikum lab karena ukurannya dan berkarakteristik lengkap. Berbeda dari *Hydra sp.* dan *Obelia sp.*, generasi polip *Gonionemus sp.*, memiliki jumlah yang sedikit, bahkan sering kali tidak ada generasi polip. Dalam hal ini, *Gonionemus sp.* berbeda dengan *Hydra sp.*, sebab *Hydra sp.* tidak ada stadium medusa, sedangkan pada *Gonionemus sp.* sedikit (tidak ada) polip, dan dengan demikian *Gonionemus sp.* berkembang biak secara seksual.

Stadium medusa berukuran sebesar ubur-ubur, dengan velum sempit. Pinggiran medusa halus, dimana gonad berada pada saluran radial.<sup>56</sup>



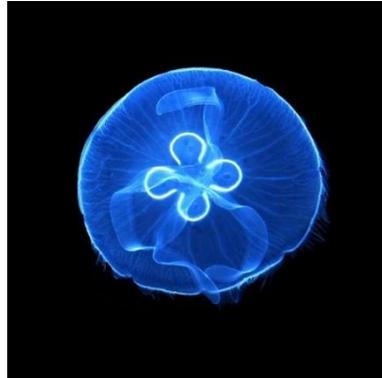
Gambar 11. *Gonionemus sp.*

<https://www.vichighmarine.ca/clinging-jellyfish/>

<sup>56</sup> Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, *Zoologi Dasar*, (Jakarta: Erlangga), hal. 76-77

## 2. Kelas Scyphozoa

Salah satu contoh spesies dari kelas Scyphozoa ialah *Aurelia aurita* yang juga dikenal sebagai “*Moon Jellyfish*”.



Gambar 12. *Aurelia aurita*

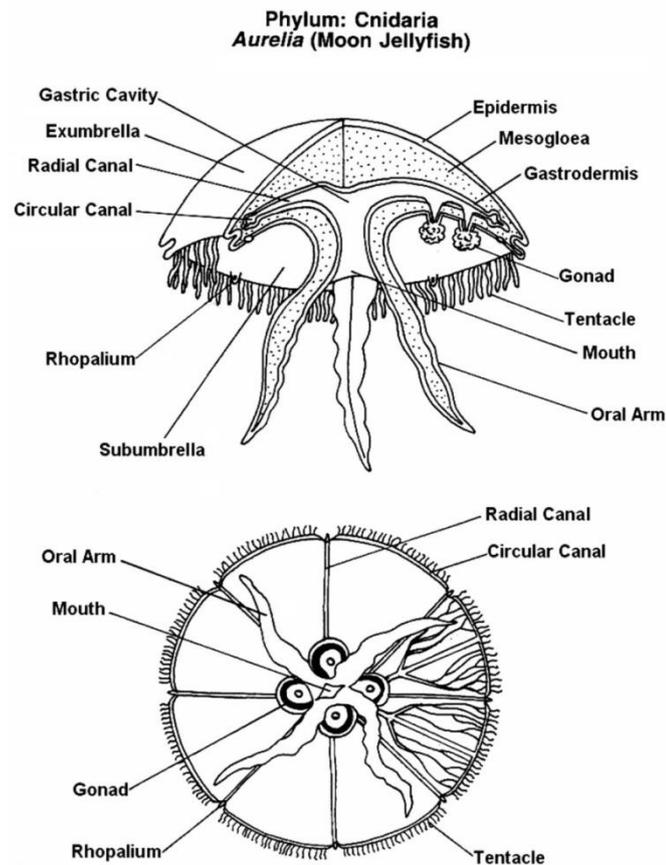
[https://no.m.wikipedia.org/wiki/Fil:Aurelia\\_aurita\\_2.jpg](https://no.m.wikipedia.org/wiki/Fil:Aurelia_aurita_2.jpg)

### a. Karakteristik *Aurelia aurita*

*Aurelia aurita* merupakan hewan yang bersifat soliter, memiliki diameter berkisar antara 7,5-30 cm yang bentuknya seperti payung yang tidak begitu cembung. Reproduksi hampir sama dengan *Obelia sp.* yang bermetagenesis atau mengalami pergiliran keturunan antara fase polip dengan fase medusa. Pada tengah-tengah permukaan tubuh *Aurelia aurita* pada bagian sebelah bawah terdapat kerongkongan yang menggantung ke bawah yang disebut *manubrium*, yang pada ujungnya terdapat lubang mulut, di mana setiap sisi mulutnya dilengkapi tangan mulut sebanyak empat buah. Rongga mulut bersambungan dengan manubrium dan bermuara ke rongga perut yang terdiri atas sebuah rongga sentral dan empat buah kantung gastrik. Masing-masing kantung gastrik dilengkapi dengan tentakel internal endodermal lengkap dengan nematokistnya yang dapat digunakan untuk melumpuhkan mangsa.

### b. Sistem Pencernaan Makanan *Aurelia aurita*

Sistem pencernaan *Aurelia aurita* terdiri atas pencernaan intrasel dan ekstrasel. Pada pencernaan ekstrasel, flagel akan menyapu zooplankton yang melekat atau terkumpul di bawah tubuh dan selanjutnya akan ditangkap oleh tangan mulut untuk dimasukkan ke dalam mulut yang mana bulu-bulu getar yang berada pada tangan mulut cukup selektif untuk memilih makanan. Setelah bahan makanan dapat maka kemudian akan dimasukkan ke dalam rongga gastrovaskuler melalui manubrium. Di dalam rongga tersebut, makanan yang belum mati akan dilumpuhkan oleh nematokist, yang selanjutnya makanan akan dicerna dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh sel-sel kelenjar. Berbeda pada pencernaan ekstrasel, pada pencernaan intrasel zat-zat makanan yang belum berubah bentuk menjadi molekul-molekul sederhana akan dicerna lebih lanjut di dalam vakuola makanan.



**Gambar 13. Struktur tubuh *Aurelia aurita***  
<http://uthi-riia.blogspot.com/2011/01/cnidaria.html>

**c. *Sistem Pernafasan dan Ekskresi Aurelia aurita***

Sistem pernafasan dan ekskresi dilakukan secara difusi-osmosis yang langsung melalui seluruh permukaan tubuh.

**d. *Sistem Saraf Aurelia aurita***

Susunan saraf terdiri atas tiga, yaitu; jaringan saraf utama, jaringan saraf difus, dan delapan buah ganglia rhopalialia.<sup>57</sup>

**e. *Alat Indera Aurelia aurita***

Alat indera terdiri atas:

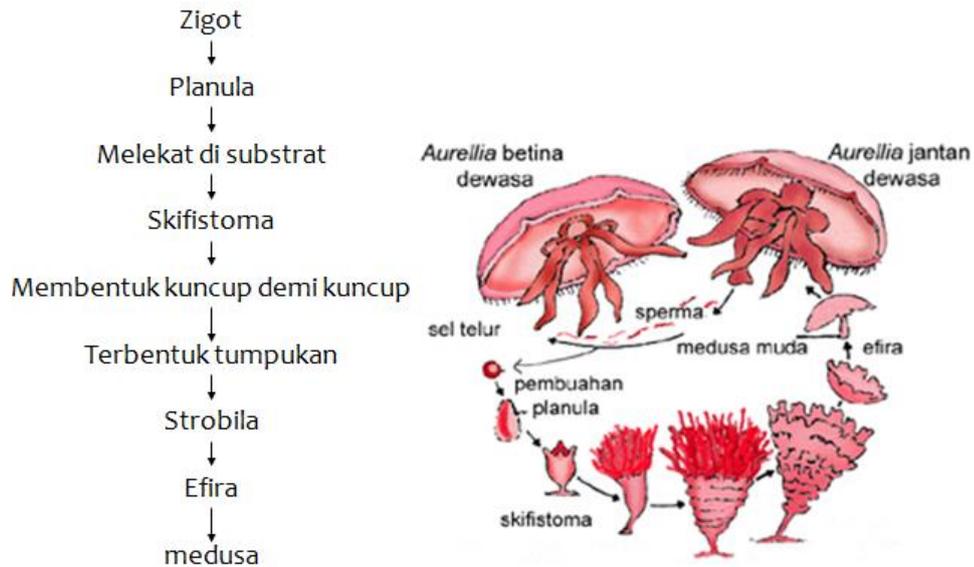
- 1) **Tentakulokist/rhopalia**, yang berfungsi sebagai indera keseimbangan, dan mengontrol ritme gerak mengembang kempisnya badan payung pada waktu berenang.
- 2) **Oselli**, berfungsi sebagai pembeda antara gelap dan terang.
- 3) **Celah Olfaktorius**, berfungsi sebagai alat bantu pembau untuk menyeleksi bahan-bahan makanan.

**f. *Sistem Reproduksi Aurelia aurita***

*Aurelia aurita* memiliki organ kelamin terpisah dan proses fertilisasinya terjadi di dalam rongga enteron betina. Zigot yang merupakan hasil peleburan

<sup>57</sup> Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 36-37

dari ovum dengan spermatozoid selanjutnya akan dikeluarkan dari dalam tubuh betina melalui mulutnya dan berkembang menjadi planula. Planula ini akan mengembara, yang kemudian akan mengikatkan diri pada suatu substrat di dasar laut. Pada saat itu rambut-rambut getarnya akan lepas dan tumbuh menjadi polip baru yang disebut skifistoma. Apabila telah mencapai ukuran maksimal, skifistoma akan mengalami strobilasi. Selanjutnya, ruas-ruas strobila yang telah tua akan melepaskan diri dan berenang-berenang bebas untuk hidup menjadi ubur-ubur/medusa muda dan selanjutnya menjadi dewasa.<sup>58</sup>



Gambar 14. Siklus hidup Aurelia aurita

<https://www.biologimu.com/2015/01/coelenterata.html>

### 3. Kelas Anthozoa

Anthozoa sering disebut juga sebagai anemon laut yang memiliki bentuk tubuh seperti bunga sehingga disebut juga sebagai mawar laut. Seorang ahli bernama Hickman (1967) membagi anemon laut menjadi tiga bagian, yaitu: *oradisc* (keping mulut), *co-lumn* (badan), dan *bae* (pangkal/dasar). Sedangkan ahli lain yang bernama Dunn (1981) membaginya ke dalam empat bagian, yaitu: keping mulut, badan, pangkal, dan tentakel-tentakelnya.<sup>59</sup>



Gambar 15. Anthozoa atau Anemon Laut

<http://fakhrunita.byethost14.com/coelenterata.htm?i=1>

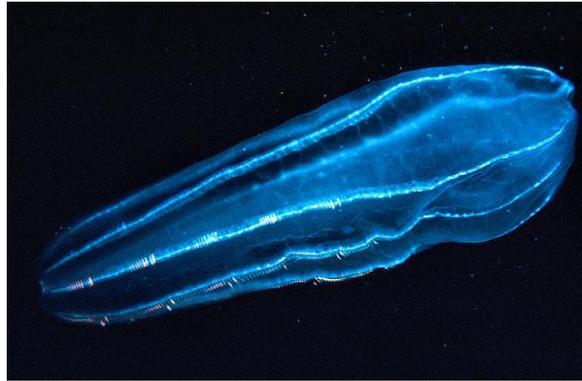
<sup>58</sup> Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 37-38

<sup>59</sup> Nurachmad Hadi, dan Sumadiyo, *Anemon Laut (Coelenterata, Actiniaria), Manfaat dan Bahayanya*, (Jakarta: Jurnal Oseana, 1992, Vol. 17, No. 4), hal. 168

sepanjang hidup *Anthozoa* hanya sebagai sesil atau bentuk polip yang menempel di dasar perairan, *Anthozoa* tidak memiliki bentuk medusa itulah yang menyebabkan mengapa ia hanya hidup di dasar perairan. *Anthozoa* memiliki bentuk tubuh berbentuk silinder pendek, dengan salah satu ujungnya yang bebas terdapat mulut yang dikelilingi tentakel. *Sifonoglipa* merupakan *gullet* atau kerongkongan yang bersekat yang fungsinya untuk menghubungkan mulut dan usus. Jenis *Anthozoa* yang terkenal adalah *Metridium marginatum*, *Tubiphora musica*, *Euplexaura antipathies* (akar bahar), dan *Pleurobranchia*.

#### 4. Kelas Ctenophora

Ctenophora memiliki arti *mengandung sisir*. Maksudnya adalah lempengan berjumlah delapan yang memiliki bentuk seperti sisir dan tersusun oleh silia yang menyatu. Contoh dari Ctenophora adalah ubur-ubur sisir. Ctenophora bergerak dengan silia. Memiliki bentuk tubuh menyerupai medusa Cnidaria dan dilengkapi dengan sepasang tentakel panjang yang mengandung *koloblas* (sel laso). Koloblas merupakan sel-sel lengket yang memiliki fungsi membantu menangkap makanan.<sup>60</sup>



Gambar 16. Ctenophora

<http://musingsofabiologistanddoglover.blogspot.com/2012/04/phylum-ctenophora.html>

#### Karakteristik Ctenophora

- Simetri radial, dimana susunan saluran internal dan posisi tentakel terletak antara kombinasi dua simetri.
- Bentuk tubuh elipsoidal dan sperikal dengan delapan lempengan sisir di permukaan eksternal tubuhnya.
- Susunan tubuh terdiri atas lapisan dalam dan lapisan luar yang mana di antara keduanya terdapat mesoglea. Lapisan mesoglea terdiri atas serabut-serabut otot dan sel-sel yang tersebar, oleh karena itu dapat dianggap triploblastik.
- Tidak mempunyai nematokist kecuali *Euchiora rubra*, tetapi memiliki sel adhesiv.
- Saluran pencernaan terdiri dari: mulut, stomodeum, lambung, dan beberapa jenis saluran.
- Sistem saraf terdiri dari organ sensoris yang terletak di bagian aboral dengan plexus sub epidermal yang tersusun masuk ke bagian bawah dari kedelapan lempengan pasir.

<sup>60</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 21

- g. Tidak bersifat sesil dan polimorfisme.
- h. Reproduksi *monoecious*, gonad dibentuk oleh lapisan endodermal, yang terletak di dinding saluran pencernaan makanan. Larvanya disebut *kidippid*.
- i. Habitat Ctenophra berada di laut dan umumnya nampak di permukaan laut yang dalam.<sup>61</sup>

### KLASIFIKASI COELETERATA

Gambar

Taksonomi



*Hydra oligactis*

Kingdom : Animalia  
 Divisi : Coelenterata  
 Kelas : Hydrozoa  
 Ordo : Anthoathecata  
 Famili : Hydridae  
 Genus : *Hydra*  
 Spesies : *H. oligactis*



*Obelia geniculata*

Kingdom : Animalia  
 Divisi : Coelenterata  
 Kelas : Hydrozoa  
 Ordo : Leptothecata  
 Famili : Campanulariidae  
 Genus : *Obelia*  
 Spesies : *O. geniculata*



*Gonionemus vertens*

Kingdom : Animalia  
 Divisi : Coelenterata  
 Kelas : Hydrozoa  
 Ordo : Limnomedusae  
 Famili : Olindiidae  
 Genus : *Gonionemus*  
 Spesies : *G. vertens*

<sup>61</sup> Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 45

## DAFTAR PUSTAKA

- Brotowidjoyo, Mukayat Djarubito. 1989. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Hadi, Nurachmad, dan Sumadiyo. 1992. *Anemon Laut (Coelenterata, Actiniaria), Manfaat dan Bahayanya*. "Jurnal Oseana". Vol. 17, No. 4. ISSN: 0216-1877.
- Mardiastutik, Wiwik Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Mitra Utama.
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*. Bandung: Alfabeta.
- Suwignyo, Sugiarti, dkk. 2005. *Avertebrata Air*. Jakarta: Penebar Swadaya.

## BAB V

### FILUM PLATYHELMINTHES

#### 1. DEFINISI PLATYHELMINTHES

Fillum platyhelminthes termasuk kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang (invertebrata) pertama yang langsung dapat memperlihatkan pembentukan lapisan dasar ketiga yaitu, mesodermis. Dengan adanya lapisan mesodermis pada embrio inilah yang sangat membantu terbentuknya sebagian besar sistem organ pada kelompok platyhelminthes ini dan pada kelompok-kelompok hewan lainnya. Dengan terbentuknya

mesodermis dan sistem organ yang dibantu dengan mesodermis, maka terjadilah keadaan simetri bilateral dan akan terdapat dua daerah, yaitu anterior dan posterior. Tubuh bagian anterior adalah bagian tubuh yang pertama kali akan menghadapi lingkungan pada waktu berjalan, mempunyai paling banyak alat indera dibandingkan bagian posterior.

Fillum platyhelminthes merupakan salah satu fillum yang paling primitif diantara semua filum invertebrata. Fillum platyhelminthes dapat mengalami perubahan-perubahan bentuk, mulai dari bentuk planuloid yang diradial menjadi bentuk bilateral yang kompleks. Kata Platyhelminthes sendiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Platy*: Pipih dan *Helminthes*: Cacing. Pada umumnya tubuh cacing ini berbentuk pipih dorso-pentral. Filum platyhelminthes ini sendiri memiliki 4 kelas, yaitu *Turbellaria*, *Monogenea*, *Trematoda*, dan *Cestoda*. Namun, hanya pada kelas Turbellaria saja yang bisa hidup dengan bebas, sedangkan pada ketiga kelas yang lain mereka hidup sebagai parasit pada inang yang lainnya.<sup>62</sup>

#### 2. STRUKTUR TUBUH PLATYHELMINTHES

- a. Tubuh platyhelminthes memiliki bentuk yang pipih atau tipis. Tubuhnya terdiri dari perut, punggung, ujung kepala dan ujung ekor. *Proglotid* merupakan platyhelminthes yang memiliki bagian tubuh yang beruas-ruas. Tetapi ada juga beberapa jenis platyhelminthes yang tubuhnya lurus tak beruas. Panjang tubuhnya ada yang sekitar 2 cm sampai ada yang sepanjang 10 meter.<sup>63</sup>
- b. Struktur tubuh platyhelminthes memiliki bagian kepala berbentuk segitiga dengan tonjolan seperti dua keping yang terletak disisi lateral yang dinamakan *Aurikel*.
- c. Memiliki panjang tubuh sekitar 5-25 mm dimana bagian tubuh sebelah dorsal lebih gelap daripada sebelah ventral.
- d. Pada dorsal terdapat bintik mata yang berfungsi untuk membedakan gelap dan terang sedangkan pada bagian ventral terdapat lubang mulut dimana lubang mulut ini berhubungan dengan kerongkongan yang dindingnya dilengkapi dengan otot, daging, sirkular, dan longitudinal.<sup>64</sup>

---

<sup>62</sup>Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm 70

<sup>63</sup>Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 23

<sup>64</sup>Adun Rusyana. *Zoologi Invertebrata*. (Bandung Alfabeta, 2011) hlm 53

### 3. CIRI-CIRI PLATYHELMINTHES

#### 3.1 Multiseluler

Platyhelminthes merupakan hewan multiseluler atau bersel banyak. Bahkan seluruh sel-sel yang menyusun tubuhnya telah membentuk jaringan dan organnya tersendiri. Oleh karena itu, platyhelminthes termasuk organisme yang telah sendirinya memiliki organisasi tingkat organ, meskipun bentuk organ yang dimiliki masih sangat sederhana.

#### 3.2 Simetris Bilateral

Platyhelminthes termasuk hewan simetris bilateral. Sehingga bagian tubuhnya bisa dibagi menjadi dua bagian yang sama besar, melalui garis sumbu tubuh.

#### 3.3 Tribloblastik

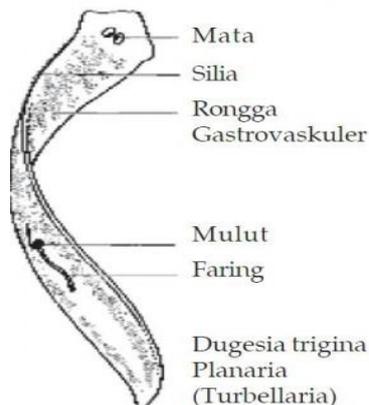
Pada lapisan embrional platyhelminthes sendiri tersusun atas 3 lapis, yaitu lapisan epidermis, lapisan mesodermis, dan lapisan endoderm. Di setiap lapisan akan berkembang dan mengalami deferensiasi menjadi jaringan dan organ (tidak dapat kembali ke bentuk semula).

#### 3.4 Habitat di Air

Sebagian besar platyhelminthes ini memang hidup sebagai parasit. Ada yang berupa Ekoparasit dan Endoparasit, ekoparasit adalah parasit yang hidup dengan cara menempel (menumpang) di tubuh bagian luar makhluk hidup lain. Sedangkan endoparasit adalah parasit yang hidup di dalam tubuh makhluk hidup lain.<sup>65</sup>

### 4. SISTEM TUBUH PLATYHELMINTHES

#### a. Sistem Pencernaan Belum Sempurna



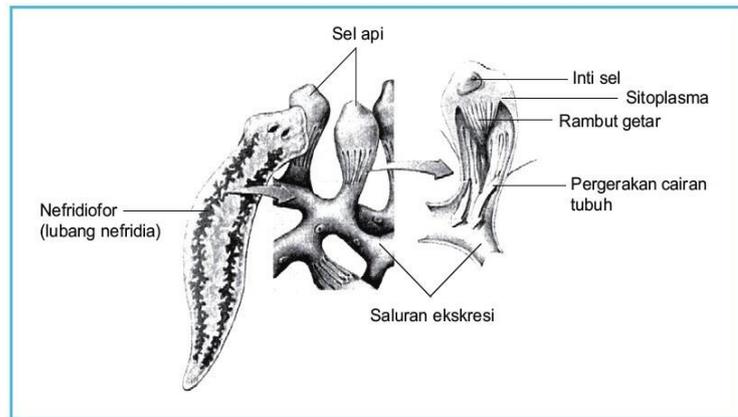
Gambar 1. Sistem Pencernaan Platyhelminthes  
<https://usaha321.net/struktur-tubuh-dan-reproduksi-platyhelminthes-cacing-pipih.html>

Sistem pencernaan platyhelminthes terdiri atas mulut dan usus, namun platyhelminthes sendiri belum memiliki anus atau bagian khusus sebagai tempat pengeluarannya. Platyhelminthes yang hidup bebas contohnya adalah planaria,

<sup>65</sup>Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 24

didalam mulutnya juga terdapat faring yang dapat dijulurkan keluar. Sedangkan platyhelminthes yang hidup sebagai parasit, dmulutnya terdapat alat hisap.

### b. Sistem Eksresi



Sumber: *Biology, Solomon*

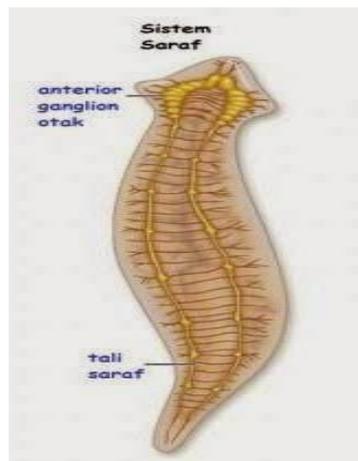
Gambar 2.Sistem Eksresi Platyhelminthes

<http://www.nafiun.com/2012/12/sistem-ekskresi-pada-platyhelminthes-planaria.html>

Alat ekskresi pada platyhelminthes ini biasa disebut el api. Disebut sel api karena bentuk selnya seperti nyala pentol korek api. Sel-sel api terletak dibagian dorsal dan disusun secara berderet. Sistem ekskresi platyhelminthes dilengkapi oleh saluran memanjang dan sel api sebagai pori atau lubang keluarnya pengganti anus

### c. Sistem Saraf

Sistem saraf platyhelminthes disebut sistem saraf tangga tali. Pada sistem saraf ini sendiri terdiri atas sepasang **ganglion** otak dan serabut-serabut saraf. **Ganglion** otak akan memanjang mulai dari bagian anterior sampai kebagian posterior. Serabut-serabut saraf yang keluar dari ganglion otak akan saling berhubungan dan membentuk seperti anak tangga.

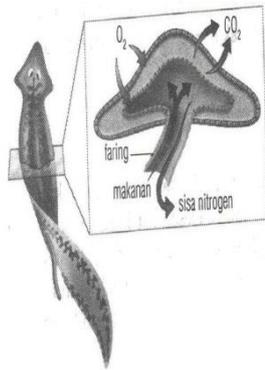


Gambar 3.Sistem Saraf Platyhelminthes

<http://dinasuciwahyuni.blogspot.com/2014/09/sistem-saraf-platyhelminthes-cacing.html>

#### **d. Sistem Respirasi & Transparansi Belum Ada**

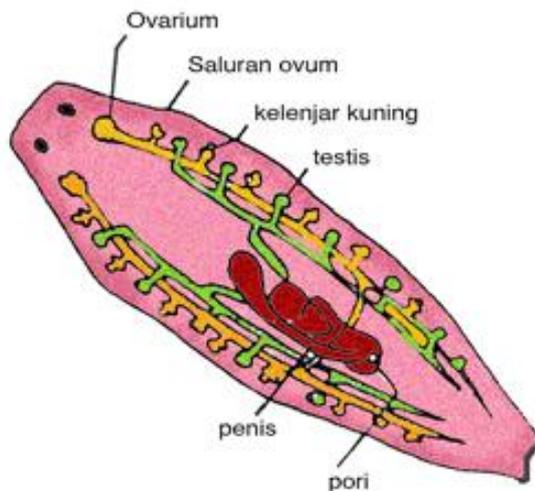
Pada proses pertukaran oksigen dan karbondioksida pada Fillum platyhelminthes dilakukan secara difusi melalui permukaan tubuh atau kulit, karena belum memiliki alat respirasi yang khusus, mereka lebih sering berespirasi melalui kulit tubuhnya yang lembab. Sama halnya dengan sistem transportasi, karena belum memiliki alat transportasi yang khusus, maka proses pengangkutan zat di dalam tubuh terjadi dari sel ke sel secara difusi.



Gambar 4 .Sistem Respirasi & Transparansi Platyhelminthes  
<https://tifaititahbio2008.wordpress.com/>

#### **e. Sistem Reproduksi**

Platyhelminthes merupakan hewan yang menghasilkan 2 macam gamet. Alat penghasil gamet betina adalah ovum, saluran ovum, dan kelenjar kuning telur. Sedangkan alat penghasil gamet jantan adalah testis, pori genetalia dan penis.<sup>66</sup>



Gambar 5.Sistem Reproduksi Platyhelminthes  
<http://anna-anaana.blogspot.com/2011/11/platyhelminthes.htm>

<sup>66</sup>Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 24-25

## 5. KLASIFIKASI PLATYHELMINTHES

### 5.1 Kelas Turbellaria

Turbellaria artinya tongkat, jadi kebanyakan orang-orang lebih sering menyebut cacing ini sendiri sebagai cacing tongkat. Golongan cacing pada kelas ini bergerak dengan menggunakan otot dibantu dan oleh bulu-bulu getar yang terdapat pada diseluruh permukaan tubuh. Contoh yang paling terkenal dari kelas ini adalah *Pseudobiceros bedfordi*, *Pseudoceros dimidiatus*, dan *Planaria*.<sup>67</sup>

Planaria hidup dengan temperatur 18-24°C dan dengan ketinggian antara 500-1500m dpl. Tubuh planaria juga tersusun dari beberapa bagian *cranial*, *trunchus* dan *caudal*. Bagian *cranial* terdapat pada bagian kepala dan sepasang *eye spot* yang berfungsi sebagai *fotoreseptor*. Dan sepasang *Aurikel* yang terletak dibagian lateral tubuh bagian *cranial*. Planaria juga merupakan jenis hewan tribloblastik aselomata dengan tubuh palanaria tersusun solid tanpa adanya *coelo*



Gambar 6(a). Planaria

<http://keonglumut.blogspot.com/2014/03/planaria.html>

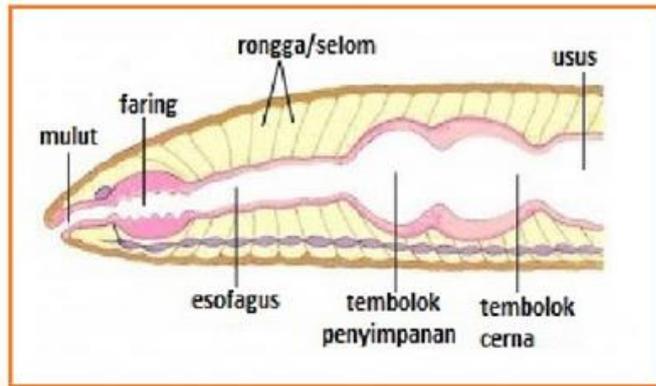
*coelom*. Semua ruangan yang terletak diantara organ viseral tersusun oleh mesenkim, yang sekarang dikenal dengan sebutan parenkim. Penelitian mengenai reproduksi planaria banyak dilakukan, tetapi organ reproduksi planaria yang tinggal di perairan di Gunung Slamet belum pernah diteliti sama sekali.<sup>68</sup> Bentuk tubuh Turbellaria ini pada umumnya lonjong bahkan hampir panjang, pipih dan tidak mempunyai ruas sejati. Namun, ada kalanya pada bagian kepala turbellaria terdapat tonjolan, berbentuk tentakel atau pelebaran sisi kepala, cacing ini juga disebut Aurikel. Mempunyai warna tubuh yang biasanya hitam, coklat atau kelabu, tetapi beberapa jenis lainnya berwarna merah dan ada juga beberapa spesies turbellaria tertentu yang berwarna hijau disebabkan bersimbiosis dengan ganggang. Kelas ini biasanya memiliki ukuran 0,5 mm-60 mm, tetapi umunya 10 mm. Sebagian Turbellaria memilih habitat hidup didasar laut, pada pasir, lumpur, dibawah batu karang dan ganggang. Namun ada juga spesies yang pelagis. Spesies air tawar biasanya berada dekat substrat; jenis turbellaria yang besar hampir mirip lintah kecil baik bentuk maupun warna tubuhnya, sedangkan yang mikroskiopis atau yang kecil mempunyai bentuk, ukuran, dan tingkah laku seperti Ciliata. Jenis darat selalu terdapat ditempat lembab. Turbellaria pada umumnya,

<sup>67</sup>Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 26

<sup>68</sup>Enda Sri Palupi dkk. *Tahapan Perkembangan Organ Reproduksi Seksual Pada Planaria dari Perairan Lereng Gunung Slamet, Baturraden, Banyumas*. Vol 3, No 2, April, 2015. Hlm 40

terutama jenis Tricladida adalah fotonegatif, mereka lebih sering bersembunyi di bawah batu atau sampah pada siang hari dan mencari makan pada malam hari. kebanyakan dari mereka hidup di daerah topis. Lingkungan Tubelaria air tawar biasanya terbatas, tetapi beberapa spesies dari genus yang dapat hidup pada lingkungan dengan kandungan oksigen yang cukup rendah.<sup>69</sup>

**a. Sistem Pencernaan**



Gambar 6(b). Sistem Pencernaan Turbellaria  
<http://www.nafiun.com/2012/12/sistem-ekskresi-pada-cacing-pipih-platyhelminthes.html>

Alat pencernaan turbellaria terdiri dari mulut yang letaknya berada dibagian perut, dilengkapi faring yang bisa dijulurkan keluar. Dari mulut terdapat usus yang bercabang tiga, dimana tiga cabang dari usus itu menuju ke tubuh bagian samping dan yang satu menuju kebagian anterior.<sup>70</sup> Enteron atau usus pada sistem pencernaan Turbellaria terdiri dari mulut, pharynx dan rongga gastrovaskuler. Turbellaria tidak memiliki anus, dinding usus turbellaria hanya terdiri dari satu lapisan sel yang terdiri atas beberapa sel phagocyte dan sel kelenjar. Pada turbellaria kecil memiliki usus berbentuk kantung sederhana, berbeda dengan jenis acoela yang tidak memiliki rongga usus yang tetap, tetapi sel-sel usunya membentuk massa sinsitial. Pelebaran dan percabangan lateral dialami pada usus jenis turbellaria yang lebih besar, dimana kegunaannya untuk memperluas permukaan dinding usus dalam hal pencernaan dan penyerapan makanan, juga sebagai imbalan atas ketiadaan sistem transportasi makanan(sistem peredaran darah).<sup>71</sup>

**b. Sistem Saraf & Alat Indera**

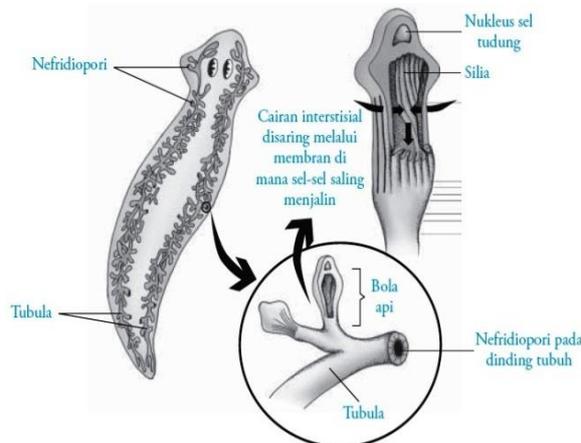
Filum ini memiliki jenis saraf yang bervariasi. Berbentuk jala saraf seperti pada coelenterata, dan pada turbellaria air mulai tertata menjadi beberapa pasang benang saraf. Turbellaria juga memiliki sepasang bintik mata, namun ada juga yang memiliki dua pasang atau lebih bintik mata. Turbellaria juga memiliki sel peraba dan sel chemoreceptor.

<sup>69</sup>Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*.(Jakarta:Penerbit Swadaya, 2005) hlm70-71

<sup>70</sup>Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invetabrata*.(Bekasi:Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 26

<sup>71</sup>Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*.(Jakarta:Penerbit Swadaya, 2005) hlm 72

### c. Sistem Eksresi



Gambar 6(c). Sistem Eksresi Turbellaria  
<http://dhelanila.blogspot.com/2012/04/sistem-pernapasan- sistem-pencernaan-dan.html>

Hampir semua kelas Turbellaria memiliki saluran bercabang-cabang kecuali pada Acoela. Tubuh mereka terdiri dari sebuah sel cekung seperti bola lampu, dan didalamnya juga terdapat cilia. Tetapi juga membentuk beberapa saluran kapiler dengan beberapa *flame bulb*. Didalam tubuh juga terdapat cairan tubuh dan sel ameboid yang bebas. Juga terdapat rongga yang berisi cairan tubuh dan berfungsi sebagai sistem organ yang sederhana untuk peredaran makanan, pertukaran gas dan ekskresi.<sup>72</sup>

#### 5.2 Kelas Trematoda

Trematoda merupakan salah satu dari beberapa kelas pada platyhelminthes. trematoda sendiri sering disebut sebagai cacing daun, karena memang bentuk tubuhnya hampir mirip seperti selembar daun. Tubuh trematoda dilapisi oleh sejenis kutikula tetapi tidak bercilia. Trematoda memiliki beberapa organ pencernaan yang terdiri dari mulut, faring dan esofagus yang bercabang dua serta memiliki saluran pencernaan yang disebut *gastrovaskuler*. Pada bagian mulut trematoda biasanya dilengkapi dengan alat penghisap dan kait yang juga berfungsi untuk menghisap sari makanan dari usus inangnya. Terdapat dua esofagus bercabang-cabang



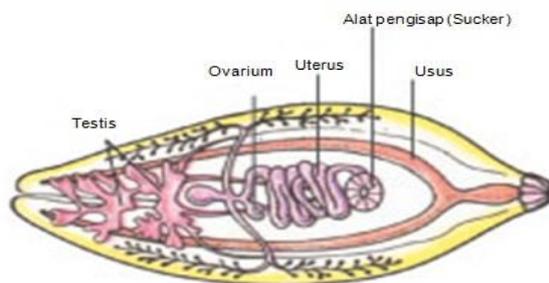
Gambar 7(a). Trematoda  
<https://www.dictio.id/t/bagaimana-morfologi-dari-cacing-trematoda/89135>

jumlahnya sangat banyak, sehingga lebih menyerupai percabangan ranting jika diperhatikan. Trematoda memiliki alat ekskresi berupa sel api atau penyembur

<sup>72</sup>Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm 73

yang diteruskan ke saluran ekskresi yang memanjang ke arah posterior, sedangkan sistem saraf yang dimiliki oleh trematoda tidak berkembang dengan cukup baik. Cara bereproduksi trematoda terjadi secara seksual dan bersifat *hermaprodit*. Cacing dewasa akan bertelur disaluran empedu dan kantong empedu inangnya. Kemudian seluruh telur-telur trematoda akan dibawa menuju ke usus halus dan usus besar bersama cairan empedu. Setelah berada di usus besar, telur cacing trematoda akan dikeluarkan bersama feses inangnya. Hampir seluruh golongan trematoda hidup sebagai ekoparasit maupun endoparasit pada hewan dan manusia. Contohnya dihati domba dan dihati sapi bahkan hati manusia. Contoh trematoda yang terkenal adalah *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, *Paragonimus*, *Clonorchis sinensis*, *Schistosoma mansoni* dan *Schistosoma japonicum*.<sup>73</sup>

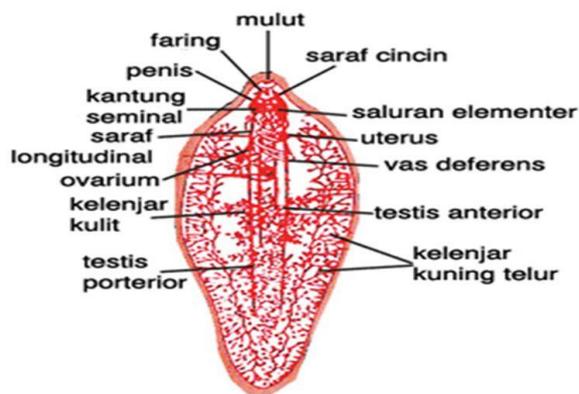
Struktur tubuh Trematoda  
Fasciola hepatica



Gambar 7(b). Struktur Tubuh Trematoda  
<https://slowslowly.wordpress.com/2012/06/01/platyhelminthes-cacing-pipih/>

## KELAS TREMATODA

### ANATOMI CACING HATI



Gambar 7(c) .Sistem Pencernaan-Sistem Reproduksi Trematoda  
<https://slideplayer.info/slide/4870483/>

<sup>73</sup>Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 27

### **a. Sistem Pencernaan**

Sistem pencernaan makanan pada trematoda ini sangat sederhana, hanya berupa mulut, faring, esofagus, dan usus yang terdiri atas 2 cabang utama yang mengarah ke anterior dan posterior. Dan cabang utama itu akan memiliki cabang utama seperti Planaria. Tidak memiliki sistem sirkulasi untuk bahan makanan yang diedarkan oleh saluran pencernaan makanan itu sendiri.

### **b. Sistem Reproduksi**

Setiap individu dapat menghasilkan ratusan telur, dan telur tersebut akan dikeluarkan ke usus dan akan dikeluarkan bersaa-sama melalui feces. Apabila telur sampai akan menetas dan menjadi *miracidium*. Kemudian akan bergerak ketubuh inangnya, diluar tubuh inangnya, cacing bisa bertahan hidup selama 8 jam. Setelah berada 2 minggu dalam tubuh inangnya(siput) akan menjadi *sporosty* yang akan menghasilkan redia-redia. Mereka mempunyai alat gerak berupa ekor untuk membuatnya bergerak dan menempel pada tumbuhan lain.<sup>74</sup>

## **5.3 Kelas Cestoda**



Gambar 8. Cestoda

<http://www.zakapedia.com/2014/10/cacing-pita-turbellaria-trematoda-dan.html>

Golongan Cestoda adalah golongan platyhelminthes yang paling banyak dibicarakan, jenis cestoda yang paling terkenal adalah *Taenia solium* dan *Taenia saginata*. Kedua cacing ini memiliki struktur tubuh yang hampir sama, Cuma berbedajenis hospesnya. *Taenia solium* dan *Taenia saginata* juga sering disebut cacing pita. Dikarenakan kedua cacing ini memiliki bentuk tubuh yang mirip seperti pita, dan berwarna putih kekuningan. Cestoda sendiri tidak memiliki sistem pencernaan yang khusus, karena makanan yang mereka konsumsi akan langsung diabsorpsi dari inangnya dalam bentuk sari makanan. Cestoda memiliki bagian tubuh yang terdiri dari bagian kepala, leher, srobila dan tubuh yang panjang. *Scolex* pada cestoda dilengkapi dengan empat sukcer yang masing-masing berfungsi untuk menghisap makanan dari usus inangnya. *Strobila* adalah bagian pada cestoda yang terletak dibawah leher, merupakan daerah atau bagian yang berfungsi untuk menghasilkan masakan. Dibawah strobila adalah bagian tubuh yang panjang dan beruas-ruas. Dan pada setiap ruas disebut *proglotid*. Stronila biasanya dapat membebaskan 1 atau lebih *proglotid* gravid setiap harinya. Masing-masing *proglotid* tersebut dilengkapi dengan alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Semakin jauh dari kepala, struktur tubuh *proglotid* akan

<sup>74</sup>Adun Rusyana. *Zoologi Invertebrata*. (Bandung Alfabeta, 2011) hlm 64-65

semakin besar dan dewasa. *Taenia sollium* dan *Taenia saginata* merupakan cacing parasit pada usus halus manusia. Tetapi mereka tidak akan langsung menginfeksi usus manusia secara langsung tanpa menggunakan perantara, sebelum menginfeksi manusia, keduanya masuk dalam hospes(inang perantara). *Taenia sollium* sebagai hospesnya adalah babi, sedangkan *Taenia saginata* sebagai hospesnya adalah sapi.<sup>75</sup>

#### 5.4 Kelas Monogenea



Gambar 9 . Contoh Monogenea (Neobenedenia)

<https://www.dictio.id/t/bagaimana-penjelasan-neobenedenia-sp-pada-hewan/107001>

Jenis cacing platyhelminthes dari kelas Monogenea merupakan platyhelminthes yang hidup ekoparasit atau parasit yang hidup dengan cara menempel(menumpang) ditubuh bagian luar makhluk hidup lainnya. Cacing dewasa pada kelas monogenea berukuran 0,2 sampai 0,5 mm dan sangat mudah dikenal dengan adanya alat penempel posterior yang disebut *opisthaptor*, yang dilengkapi oleh beberapa duri, kait, jangkar dan alat penghisap. Adakalanya disekitar mulut juga terdapat alat penghisap. Kebanyakan monogenea hidup sebagai ekoparasit atau menumpang pada ikan laut dan ikan air tawar, dan beberapa ada yang berperan sebagai ekoparasit pada amphibi, reptil, dan avertebrata lainnya. Sebagai ekoparasit, monogenea biasanya menempel pada permukaan tubuh, sirip, rongga mulut dan insang makhluk hidup lainnya. Umumnya *hermafrodit* dan terjadi pertukaran sperma atau pembuahan sendiri.

Pada pembuahan didalam dapat menghasilkan sejenis kapsul yang berisi ratusan embrio. *Gyrodactylus* berukuran 1 mm dan acapkali dapat merugikan organisme yang hidup didalam dikolam pembenihan ikan, karena mereka berkembang biak dengan sangat cepat. Larva yang berada didalamnya juga sudah mengandung larva ketiga dan mungkin juga larva keempat. Kebanyakan ini monogenea memakan lendir dan sel-sel pada permukaan tubuh insang yang mereka temui.<sup>76</sup> Contohnya seperti *Neobenedenia* dan *Gyrodactylus salaris*

<sup>75</sup>Wiwik Endang Mardiasuti.*Mengenal Hewan Invertebrata*.(Bekasi:Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 30-31

<sup>76</sup>Sugiarti Suwignyo.*Avertebrata Air Jilid 1*.(Jakarta:Penerbit Swadaya, 2005) hlm 76

## 6. TAKSONOMI PLATYHELMINTHES

### GAMBAR

### TAKSONOMI

#### A. KELAS TURBELLARIA



Gambar 1 . Planaria

<http://keonglumut.blogspot.com/2014/03/planaria.html>

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Turbellaria  
ORDO : Tricladida  
FAMILI : Planariidae  
GENUS : *Planaria*  
SPESIES : *Planaria tigrina*



Gambar 2 . Pseudobiceros bedfordi

[https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudobiceros\\_bedfordi](https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudobiceros_bedfordi)

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Turbellaria  
ORDO : Polycladida  
FAMILI : Pseudocerotidae  
GENUS : *Pseudocerotidae*  
SPESIES : *Pseudobiceros bedfordi*



Gambar 3. *Pseudoceros dimidiatus*

[https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudoceros\\_dimidiatus](https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudoceros_dimidiatus)

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS: Turbellaria  
ORDO : Polycladida  
FAMILI : Pseudocerotidae  
GENUS : *Pseudocerotidae*  
SPESIES : *Pseudobiceros dimidiatus*

## B. KELAS TREMATODA



Gambar 5 .Paragonimus  
<https://www.pinterest.com/tlynnn/nematoda/>



Gambar 6. Fasciola Hepatica  
<https://medlab.id/fasciola-hepatica/>



Gambar 7. Clonorchis  
<https://id.wikipedia.org/wiki/Clonorchis>



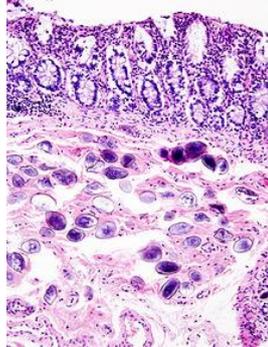
Gambar 8. Schistosoma mansoni  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Schistosoma\\_mansoni](https://id.wikipedia.org/wiki/Schistosoma_mansoni)

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Trematoda  
ORDO : Plagiorchiida  
FAMILI : Troglotrematidae  
GENUS : *Paragonimus*  
SPESIES : *Planaria westermani*

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Trematoda  
ORDO : Digenea  
FAMILI : Fasciolidae  
GENUS : *Fasciola*  
SPESIES : *Fasciola Hepatica*

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Trematoda  
ORDO : Opisthorchiida  
FAMILI : Opisthorchiidae  
GENUS : *Clonorchis*  
SPESIES : *Clonorchis sinensis*

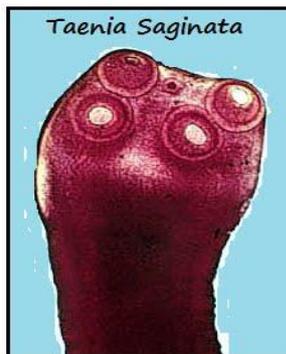
KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Trematoda  
ORDO : Strigeidida  
FAMILI : Schistosomatidae  
GENUS : *Schistosoma*  
SPESIES : *Schistosoma mansoni*



Gambar 9. *Schistosoma japonicum*  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Schistosoma\\_japonicum](https://id.wikipedia.org/wiki/Schistosoma_japonicum)

KINGDOM : Animalia  
 FILUM : Platyhelminthes  
 KELAS : Trematoda  
 ORDO : Strigeidida  
 FAMILI : Schistosomatidae  
 GENUS : *Schistosoma*  
 SPESIES : *Schistosoma japonicum*

### C. KELAS CESTODA



Gambar 10 . *Taenia Saginata*  
<https://biologigonz.blogspot.com/2010/03/cacing-pita-cestoda.html>

KINGDOM : Animalia  
 FILUM : Platyhelminthes  
 KELAS : Cestoda  
 ORDO : Cyclophyllidea  
 FAMILI : Taeniidae  
 GENUS : *Taenia*  
 SPESIES : *Taenia saginata*



Gambar 11 . *Taenia Solium*  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Cacing\\_pita\\_babi](https://id.wikipedia.org/wiki/Cacing_pita_babi)

KINGDOM : Animalia  
 FILUM : Platyhelminthes  
 KELAS : Cestoda  
 ORDO : Cyclophyllidea  
 FAMILI : Taeniidae  
 GENUS : *Taenia*  
 SPESIES : *Taenia solium*

#### D. KELAS MONOGENEA



Gambar 12 .Neobenedenia

<https://www.dictio.id/t/bagaimana-penjelasan-neobenedenia-sp-pada-hewan/107001>

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Monogenea  
ORDO : Monopisthoctylea  
FAMILI : Capsalidae  
GENUS : *Neobenedenia*  
SPESIES : *N. melleni*



Gambar 13 .Gyrodactylus salaris

[https://en.wikipedia.org/wiki/Gyrodactylus\\_salaris](https://en.wikipedia.org/wiki/Gyrodactylus_salaris)

KINGDOM : Animalia  
FILUM : Platyhelminthes  
KELAS : Monogenea  
ORDO : Monopisthoctylea  
FAMILI : Gyrodactylidae  
GENUS : *Gyrodactylus*  
SPESIES : *Gyrodactylus salaris*

## DAFTAR PUSTAKA

Enda Sri Palupi dkk.2015.*Tahapan Perkembangan Organ Reproduksi Seksual Pada Planaria dari Perairan Lereng Gunung Slamet, Baturraden, Banyumas*.Sains Matematika.Vol 3, No 2.

Mardiastuti, Wiwik Endang.2010.*Mengenal Hewan Invertebrata*.Bekasi:Penerbit Mitra Utama.

Rusyana, Adun.2011.*Zoologi Invertebrata*.Bandung:Alfabeta.

Suwignyo, Sugiarti dkk.2005.*Avertebrata Air Jilid 1*.Jakarta:Penerbit Swadaya.

## BAB VI

### FILUM NEMATHELMINTHES

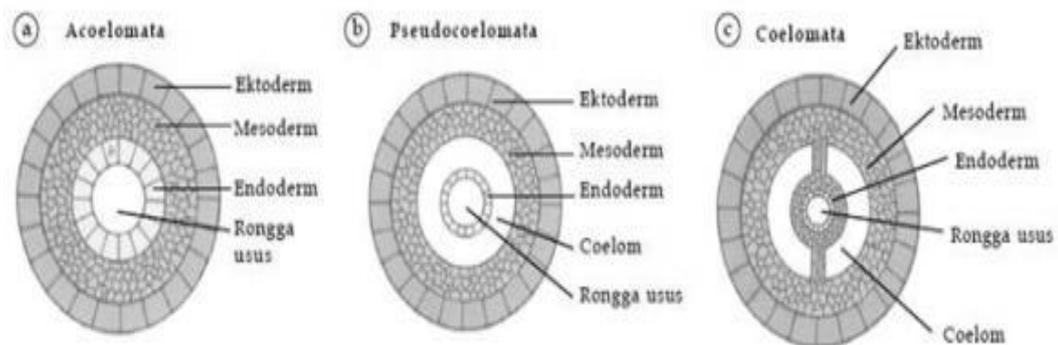
#### A. Pengertian Filum Nematelminthes

Nematelminthes dikenal juga dengan sebutan Aschelminthes. Berasal dari kata *Nema* = benang; *helmin* = cacing. Jadi nematelminthes adalah kelompok cacing benang/gelang. Anggota kelompok cacing ini ialah berbentuk bulat panjang serta tidak bersegmen, oleh karena itu cacing ini disebut juga cacing gilig. *Aschel*= gilig/bulat dan *helmin* = cacing.<sup>77</sup>

#### B. Struktur Tubuh

Tubuh cacing gelang dilapisi oleh **kutikula** yang keras; seiring pertumbuhan cacing, kutikula lama dilepaskan secara periodik dan kutikula baru disekresikan dengan ukuran yang lebih besar. Otot dinding tubuhnya seluruhnya terdiri atas **otot longitudinal** dan kontraksinya menghasilkan gerakan kesana sini.

Cacing gelang merupakan hewan **triploblastik pseudoselomata**. Triploblastik artinya ialah tubuhnya tersusun atas tiga lapisan yaitu ektoderm, mesoderm, dan endoderm. Sedangkan pseudoselomata berarti susunan tubuhnya terdiri atas sebuah rongga semu. Hal ini disebabkan perkembangan oleh lapisan mesodermnya yang telah berkembang membentuk lapisan luar dan lapisan dalam sehingga terbentuk selom atau rongga antara mesoderm dengan endoderm.<sup>78</sup>



Gambar 1.1 skema tubuh triplobastik. (a) Triploblastik Aselomata (b) Triploblastik Pseudoselomata (c) Triploblastik Selomata. <https://aslam02.wordpress.com/10/09/2018.12.13>

#### C. Karakteristik Nematelminthes

Cacing gelang ialah cacing bilateral tidak bersegmen dengan bentuk tubuh berupa silinder yang dilapisi kutikula. Faring muskular berfungsi untuk menghisap makanan dan sistem pencernaannya sudah sempurna. Hampir semua dari 22.000 spesies yang telah dinamai berukuran kurang dari 5 mm, tetapi

<sup>77</sup>Nurhadi dan Yanti, febr.2018.*Taksonmi Invertebrata*.Yogyakarta:Deepublish, hlm. 91.

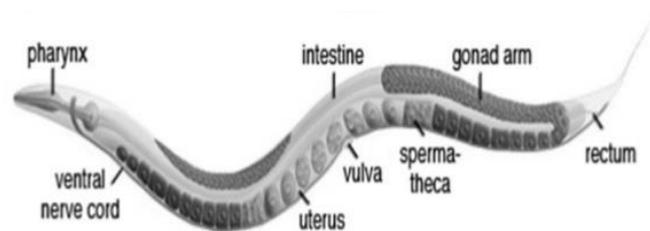
<sup>78</sup>Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta:Erlangga, hlm.256.

terdapat satu pengecualian khusus yang hidup sebagai parasit dalam sperma paus yang dapat berukuran 13 m. Cacing gelang memiliki kutikula yang kaya akan kolagen yang secara berulang akan berganti ketika hewan bertumbuh. Cacing ini dikelompokkan secara tradisional dengan rotifera sebagai pseudocoelomata. Bagaimanapun, banyak cacing gelang kecil yang tidak memiliki rongga tubuh. Kemiripan gen serta karakteristik kutikula yang berganti secara periodik menyatakan bahwa cacing ini berkerabat dengan serangga.<sup>79</sup>

Berbeda dengan anelida, cacing gelang tidak memiliki tubuh yang beruas-ruas. Tubuh cacing gilig silindris memiliki panjang yang berkisar kurang dari 1 mm hingga lebih dari 1 m, dengan keadaan sering kali meruncing di ujung posterior dan tumpul dibagian anterior. Cacing gelang sudah memiliki saluran pencernaan yang baik, walaupun mereka tidak memiliki sistem sirkulasi. Nutrien ditranspor keseluruh tubuh melalui cairan di dalam pseudocoelom.

Walaupun telah ditemukan 25.000 spesies, namun barangkali jumlah yang sebenarnya ialah 20 kali lebih besar. Konon jika tidak ada makhluk hidup lain yang tersisa di bumi selain nematoda, mereka akan menjaga perwajahan dan banyak ciri-ciri planet ini. Cacing-cacing *Nemathelminthes* yang hidup bebas memegang peran penting dalam dekomposisi dan daur nutrien, namun hanya sedikit yang diketahui tentang sebagian besar spesies nematoda. Sebaliknya, Nematoda parasitik memiliki alat molekular luar biasa yang memungkinkan mereka untuk mengarahkan kembali beberapa fungsi seluler inangnya sehingga mampu menghindari ancaman dari sistem kekebalan inangnya. Nematoda parasit pada tumbuhan menginjeksi molekul-molekul yang menginduksi perkembangan sel-sel akar, yang kemudian menyuplai nutrien ke parasit.<sup>80</sup>

Salah satu contoh filum nemathelminthes ialah cacing *Caenorhabditis elegans* yang disukai para peneliti saat ini untuk diteliti, seperti pada percobaan genetik. Cacing ini memiliki jenis jaringan yang sama dengan hewan kompleks, tetapi bersifat transparan, hanya tersusun dari 969 sel tubuh, dan bereproduksi secara cepat. Genomnya 1/3 ukuran gen kita dengan karakter seperti itu, tiap sel mudah untuk dipantau selama perkembangannya.



**Gambar 1.2 rangka tubuh *Caenorhabditis elegans***

.www.sfu.ca. 10 September 2018. 12:11.

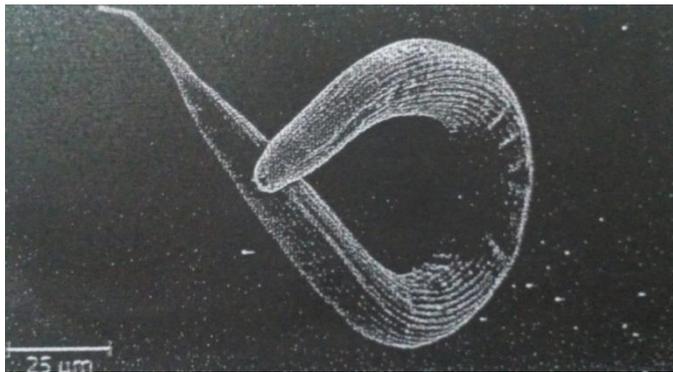
Maka berikut adalah ciri-ciri nemathelminthes :

1. Bentuk tubuh silinder/ bulat licin
2. Tidak bersegmen
3. Tubuhnya dilapisi oleh kutikula

<sup>79</sup>Star, Cecie, dkk.2012.Biologi : *Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup*. Jakarta:Salemba Teknik, hlm.467.

<sup>80</sup>Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta:Erlangga, hlm. 256-257.

4. Bilateral simetris
5. Merupakan hewan triploblastik pseudocoelomata
6. Berukuran dari 1 mm s/d 13 m (yaitu sebagai parasit dalam sperma paus)
7. Seringkali runcing dibagian posterior dan tumpul dibagian anterior
8. Betina selalu lebih besar dari jantan
9. Terdapat lebih dari 25.000 spesies
10. Tidak memiliki **sistem respirasi** khusus dan **organ ekskresinya** hanya berupa saluran dan sel-sel glanduler
11. **Sistem pencernaan** sempurna, terdiri dari mulut, esofagus, intestinum dan anus
12. **Sistem saraf** terdiri dari ganglion cerebrale dan berkas saraf longitudinal
13. **Sistem cardiovascular** terdiri dari pipa-pipa muscular dan tidak memiliki jantung
14. Umumnya seks terpisah
15. **Reproduksi** seksual melalui fertilisasi internal
16. Habitatnya di air tawar, laut, parasit pada hewan, manusia, tumbuhan, tempat-tempat lembab, tanah, dan lumpur.
17. Hidup bebas maupun sebagai parasit



Gambar 1.3 seekor nematoda yang hidup bebas (SEM diwarnai).  
Campbell, 2012

#### D. Habitat Nemathelminthes

Cacing gilig ditemukan pada sebagian besar daerah quatik, di tanah, pada jaringan tumbuhan yang lembab, serta di dalam cairan tubuh dan jaringan-jaringan hewan. Banyak sekali cacing gilig hidup ditanah yang lembab dan di dalam zat organik yang mulai terurai di dasar laut dan danau.

Filum nemathelminthes mencakup banyak hama pertanian penting yang menyerang akar tumbuhan. Spesies-spesies yang lain menjadi parasit bagi hewan. Manusia merupakan inang bagi setidaknya 50 spesies nematoda, termasuk berbagai jenis cacing jarum dan cacing kait.<sup>81</sup>

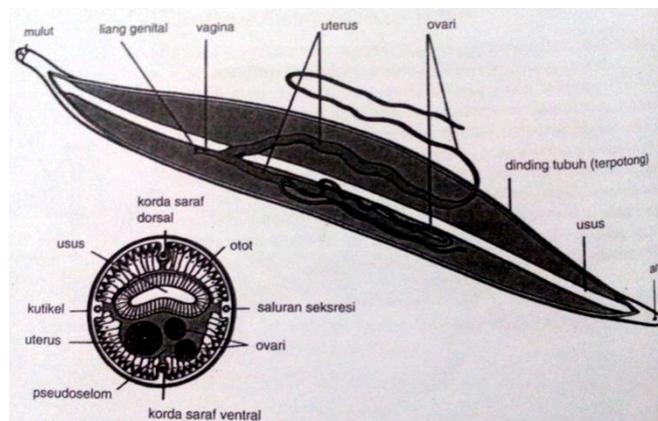
Segenggam tanah kebun yang anda ambil dapat mengandung beratus-ratus atau bahkan beribu-ribu cacing gelang yang kecil, sebagian dari mereka menyebabkan kerusakan yang buruk pada tumbuhan dan mengakibatkan kerugian pertanian yang banyak. Cacing tersebut juga ditemukan pada tanah berlumpur,

<sup>81</sup>Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta:Erlangga, hlm. 256.

danau, air tawar, pantai, lautan, dan juga hidup di dalam lingkungan yang disediakan oleh manusia, seperti botol-botol yang masih menyimpan sisa minuman bir di kedai minum di Jerman dan di dalam tong yang berisi cuka.<sup>82</sup>

### E. Sistem Reproduksi

alat reproduksi betina tersusun atas ovarium, oviduct (saluran telur, tempat terjadinya fertilisasi), uterus (rahim), ovipar (tempat penampungan telur), vagina dan vulva (lubang atau muara vagina). Cacing betina dewasa dapat bertelur 100.000 – 200.000 butir per hari, yang terdiri dari telur yang sudah dibuahi dan yang tidak dibuahi. Telur yang dibuahi besarnya kurang lebih 60 x 45 mikron, yang tidak dibuahi 90 x 40 mikron. Nematelminthes biasanya bereproduksi secara seksual, melalui fertilisasi internal. Pada kebanyakan spesies, jenis kelaminnya terpisah dan betina berukuran lebih besar daripada jantan.



**Gambar 1.4 Anatomi Ascaris betina.**  
Biologi : evolusi, Keanekaragaman Lingkungan. 1995

### F. Sistem Gerak

Nematoda hanya memiliki muscular longitudinalis dengan kontraksi otot ini tubuh cacing dapat memendek dan membelok. Relaxasi otot-otot ini dipengaruhi oleh kutikula yang bersifat elastis. Adanya relaxasi dan kontraksi mengakibatkan cacing mampu bergerak secara bergelombang atau dikenal dengan undulasi.

### G. Sistem Pencernaan

Cacing gelang sudah memiliki saluran pencernaan yang berturut – turut dari anterior ke posterior adalah : mulut, **cavum buccale** (rongga mulut) yang kecil, faring pendek yang bersifat muscular, esofagus, intestinum (usus), anus.<sup>83</sup>

<sup>82</sup>Mader, Sylvia.1995.Biologi : *Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan*.Kuala Lumpur:Kucica, hlm 102.

<sup>83</sup>Nurhadi dan Yanti, febr.2018.*Taksonmi Invertebrata*.Yogyakarta:Deepublish, hlm. 96.

## H. Sistem Sirkulasi dan Respirasi

Cacing gelang tidak memiliki sistem sirkulasi. Nutrien ditranspor ke seluruh tubuh melalui cairan di dalam pseudoselom. Cacing gelang bernapas dengan seluruh permukaan kulit mereka, oleh karena itu nemathelminthes tidak memiliki sistem pernapasan.<sup>84</sup>

## I. Sistem Saraf

Sistem saraf nemathelminthes tersusun atas cincin saraf yang terletak di dekat faring. Cincin saraf ini berfungsi sebagai pusat saraf yang dikenal juga dengan nama cincin **circum mesophagal**. Bagian anteriornya mengalami perpanjangan menjadi sebuah cabang pendek sedangkan bagian posteriornya mengalami percabangan menjadi enam cabang yang kemudian bertemu dengan cincin saraf posterior atau **komisura circum cloaca** dengan banyak cabang atau serabut-serabut ke arah lateral. Permukaan tubuh terdapat papilae sebagai alat perasa.

## J. Sistem Ekskresi

Terdiri dari **Ductus excretorius** (saluran kelenjar) dan **porus excretorius**. Ductus excretorius memiliki jumlah yang sama besar dengan garis-garis longitudinal di sepanjang permukaan tubuh, karena dibagian sebelah dalam dari tiap-tiap garis longitudinal itu terdapat sebuah Ductus excretorius. Ductus itu bermuara keluar melalui porus excretorius yang terletak disebelah caudal oral/ belakang mulut.

## K. Siklus Hidup

Nemathelminthes biasanya bereproduksi secara seksual, melalui fertilisasi internal. Pada kebanyakan spesies, jenis kelaminnya terpisah dan betina berukuran lebih besar daripada jantan, *ascaris lumbricoides* dewasa hidup endoparasit di dalam intestinum tenue manusia (manusia sebagai hospes defenitif dan sebagai hospes tunggal). Kopulasi terjadi di dalam usus dan ovum dibuahi di dalam oviduct cacing betina. Tiap ovum dilapisi oleh **chitin**. Ovum yang dibuahi (mengandung zygote) akan keluar bersama-sama dengan feses hospes. Jika ovum sampai di air atau tanah yang kondisinya cocok (adaptif) maka dalam waktu 2-3 minggu zigote didalam ovum akan menjadi embrio. Jika ovum yang mengandung embrio tertelan oleh manusia bersama air atau makanan, maka didalam usus hospes ovum akan menetas dan keluarlah larva (panjang 0,2 – 0,3 mm). Larva akan berkembang menjadi cacing dewasa.

## L. Klasifikasi Nemathelminthes

Nemathelminthes dapat dikelompokkan menjadi dua kelas, Nematoda dan Nematomorpha (Gordiaceae).

### 1. Nematoda

#### Ciri – ciri Umum :

- Bentuk tubuh bulat panjang atau silindris dan pada penampang melintangnya berbentuk circular (membulat)

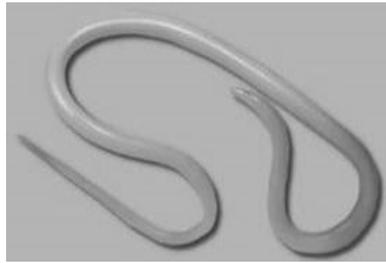
---

<sup>84</sup>Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta:Erlangga, hlm. 256.

- Pada ujung anterior tubuh terdapat **amphid** yang merupakan modifikasi dari kutikula. Amphid sangat peka terhadap rangsangan. Ada tiga bentuk amphid , yaitu **Cyathiform** (kantong), spiral dan sirkuler
- Bilateral simetris, tidak bersegmen dan tidak memiliki alat gerak (extremitas)
- Memiliki kutikula yang tebal dan dinding tubuh terdiri dari 3 lapisan
- Tractus digestivus dimulai dari mulut di ujung posterior
- Belum memiliki sistem respirasi

Ada dua tipe bentuk tubuh nematoda :

- **Fusiform** : bentuk bulat panjang, bagian tengah melebar dan meruncing ke arah ujung-ujungnya



**Gambar 1.5 Nematoda berbentuk fusiform.**  
<https://beatrizarias.blogspot.com> 20/09/18 1:48 am

- **Filiform** : bentuk seperti benang dengan diameter seluruh bagian tubuhnya sama.

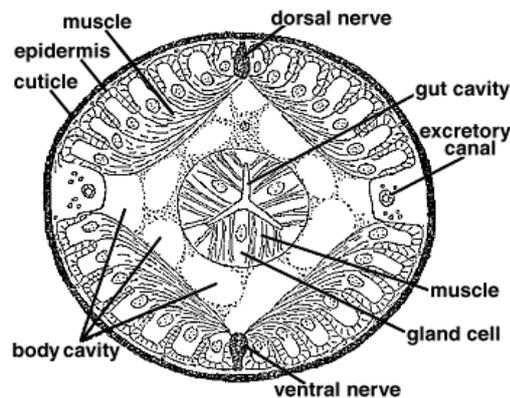


**Gambar 1.6 Nematoda berbentuk filiform.**  
<https://sremedy.com> 20/09/18 1:51 am

### **Struktur tubuh :**

Ada tiga lapisan dinding tubuh (dari luar ke dalam), yaitu :

- **Lapisan hyalin** sebagai lapisan kutikula non-seluler
- **Lapisan subkutikuler** atau epidermis atau sinsitium
- Lapisan sel-sel otot (**muskular**)



**Gambar 1.7 Struktur Tubuh Nematoda.**  
<https://ehrkbio.wordpress.com> 20/09/18 1:57 am

### a. Ordo Strongyloidea

Famili 1. Strongyloidea :

- *Strongylus vulgaris* (endoparasit pada ternak)
- *Oesophagostomum colombianum* (endoparasit pada kambing)

Famili 2. Ancylostomidae (cacing tambang)

- *Necator Americanus* (di usus manusia dan babi)
- *Ancylostoma braziliense* (di usus kucing)
- *Ancylostoma caninum* (di usus anjing)<sup>85</sup>
- *Ancylostoma duodenale* (di usus manusia dan babi)

Hidup sebagai parasit pada usus manusia, panjang tubuh cacing *Ancylostoma duodenale* dewasa berkisar antar 1-1,5 cm. Organ mulut terletak pada ujung anterior, yang dilengkapi dengan kait-kait yang digunakan untuk mengaitkan diri pada usus hospesnya, agar tidak terbawa oleh arus makanan. Keadaan tersebut menyebabkan usus menderita luka. Cacing ini mengisap darah dan juga menghasilkan zat anti koagulasi (zat yang bisa mencegah pembekuan darah) sehingga penderita mengalami anemia (kurang darah).

Siklus hidupnya dimulai saat cacing tambang betina menghasilkan telur, kemudian telur ini akan keluar bersama feces. Telur akan menetas menjadi larva yang akan masuk ke dalam tubuh manusia dengan jalan menembus kulit (biasanya kulit kaki yang telanjang). Setelah masuk cacing tambang akan terbawa oleh aliran darah menuju paru-paru, menembus paru-paru sampai ke trakea dan tertelan masuk ke dalam perut dan usus. Di dalam usus cacing ini menjadi dewasa, kemudian yang betina bertelur dan seterusnya seperti itu.

<sup>85</sup>Nurhadi dan Yanti, Febri.2018. *Taksonomi Invertebrata*. Yogyakarta:Deepublish, hlm. 92-99.



**Gambar 1.8 Cacing Tambang.**  
www.ethicaldigest.com 10 September 18 12:50 pm

## **b. Ordo Spirurida**

Famili : Onchocercidae

- Loa loa (cacing mata pada manusia) hospes intermedietnya adalah lalat **Chrysops** atau lalat Mango
- *Brugia malayi* (pada pembuluh limfe manusia, kucing, dan kera)
- *Brugia timori* (pada pembuluh limfe manusia)
- *Wucheria bancrofti* (penyebab penyakit elephantiasis atau kaki gajah pada manusia) hospes intermedietnya adalah nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

Cacing ini dapat menyebabkan penyakit filaria yang disebut filariasis (elephantiasis). Infeksi cacing filaria kepada tubuh manusia terjadi bila nyamuk culex yang mengandung mikrofilia menusuk manusia, mikrofilia dapat masuk melalui bekas tusukan nyamuk. Cacing dewasa dalam tubuh manusia dapat menyubut saluran limfa yang menyebabkan pembengkakan di beberapa bagian tubuh.

## **c. Ordo Trichurida**

Famili : Trichuridae

- *Trichuris ovis*
- *Trichuris trichiura* (cacing cambuk pada usus besar manusia)

## **d. Ordo Trichocephalida**

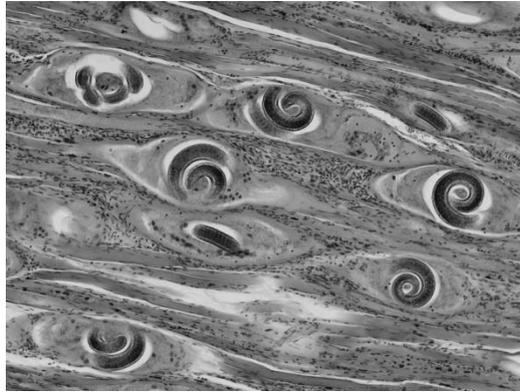
- *Trichinella spiralis* (keduanya parasit pada otot tikus, manusia, dan babi)

Infeksi trichinella disebabkan melalui konsumsi daging yang tidak masak sampai benar-benar matang. Daging yang tidak dimasak sampai matang dapat mengandung kista dari cacing *Trichinella*. Cacing dewasa berkembangbiak di dalam usus, ribuan cacing muda dihasilkan oleh cacing betina yang kemudian akan menembus dinding usus berpindah ke seluruh tubuh mengkista di dalam otot.

Di dalam usus halus manusia, juvenil berkembang menjadi dewasa yang matang secara seksual. *Trichinella spiralis* betina dapat meliang di dalam otot-otot usus dan menghasilkan lebih banyak juvenil, yang melubangi tubuh atau berkelana di dalam pembuluh limfe menuju ke organ lain termasuk otot-otot rangka, tempat mereka membentuk kista, dan hingga menghancurkan otot-otot inangnya.

Berkat usaha-usaha dalam bidang kesehatan, pendidikan dan usaha sosial penyakit yang ditimbulkan bisa dikurangi atau diatasi. Tetapi, usaha-usaha terus

dilakukan karena banyak spesies dari cacing ini tahan dalam keadaan kering. *Nemathelminthes* yang menyerang tanaman gandum dapat hidup lagi setelah mengalami kekeringan selama 28 tahun.<sup>86</sup>



Gambar 1.9 Juvenil nematoda parasitik *Trichinella spiralis* yang meliangi otot manusia (LM).  
www.sciencesource.com. 10/09/18. 12:11 am

#### e. Ordo Mermithida

- *Mermithonema entomophilum* dan *Paramermis contorta* (keduanya hidup bebas di air tawar)

### 2. Kelas Nematomorpha (Gordiaceae)

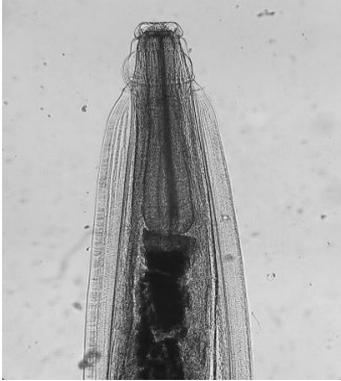
- Stadium larva bersifat parasit pada Crustacea dan dewasa hidup bebas
- Saluran reproduksi dan digesti terbuka dalam satu muara (cloaca)
  - a. Ordo Gordioidea
    - *Gordius aquaticus*
  - b. Ordo Nectonematoida
    - *Nectonema* sp.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup>Rusyana, Adun.2014.*Zoologi Invertebrata (Praktik dan Teori)*.Bandung:ALFABETA.cv, hlm 76.

<sup>87</sup>Nurhadi dan Yanti, Febri.2018.*Taksonomi Invertebrata*.Yogyakarta:Deepublish, hlm. 100.

Filum Nematelminthes terdiri atas dua kelas yaitu :

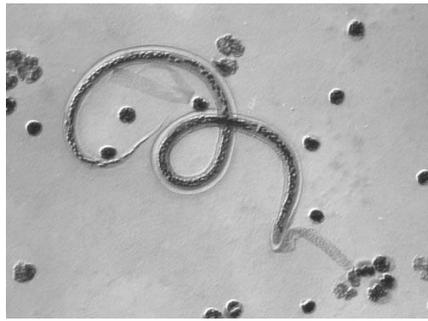
NO	Contoh Hewan Nematelminthes	Klasifikasi
1	<b>A. Kelas Nematoda</b> 	Kingdom : Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Strongylida Famili : Strongylidae Genus : Oesophagostomum Spesies : Oesophagostomum colombianum
2		Kingdom : Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Strongylida Famili : Ancylostomidae Genus : Ancylostomida Spesies : Ancylostoma duodenale
3		Kingdom : Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Strongylida Famili : Ancylostomidae Genus : Necator Spesies : Necator americanus

**Gambar 1.10 Oesophagostomum colombianum**  
<https://id.m.wikipedia.org> 20/09/18 6:09 pm

**gambar 1.11 Ancylostoma duodenale**  
<https://id.m.wikipedia.org> 20/09/18 6:09 pm

**Gambar 1.12 Neacator americanus**  
<https://dayre.me/sneezeonatuesdaytyacalsiko> 20/09/18 6:32 pm

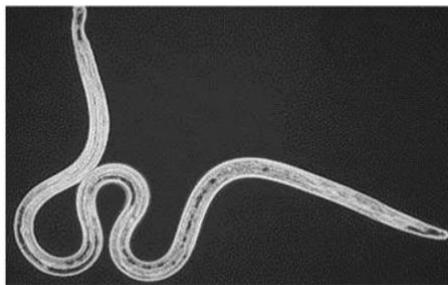
4



Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematoda  
Sub kelas : Secernentea  
Ordo : Spirurida  
Famili : Onchocercidae  
Genus : Wucheria  
Spesies : Wucheria bancrofti

**Gambar 1.13 Wucheria bancrofti** www.china.org  
20/09/18 06:32 pm

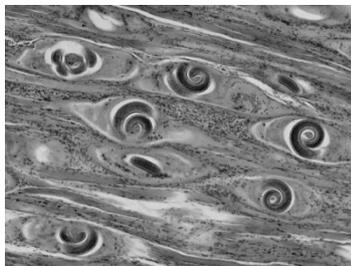
5



Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematoda  
Sub kelas : Secernentea  
Ordo : Spirurida  
Famili : Onchocercidae  
Genus : Brugia  
Spesies : Brugia malayi

**Gambar 1.14 Brugia malayi** www.slideshare.com  
20/09/18 06:49 pm

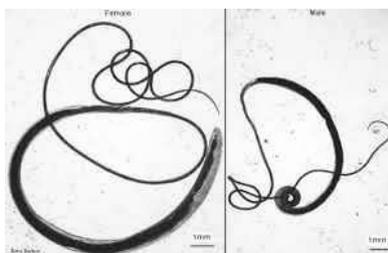
6



Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematoda  
Ordo : Trichocephalida  
Famili : Trichinelloidea  
Genus : Trichinella  
Spesies : Trichinella spiralis

**Gambar 1.15 Trichinella spiralis**  
www.sciencesource.com. 10/09/18. 12:11 am

7



**Gambar 1.17 Trichuris trichiura**  
www.slideshare.com 20/09/18 06:59 pm

Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematoda  
Ordo : Trichurida  
Famili : Trichuridae  
Genus : Trichuris  
Spesies : Trichuris trichiura

9



Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematoda  
Ordo : Mermithoida  
Famili : Tetradonematidae  
Genus : Mermithonema  
Spesies : Mermithonema  
entomophilum

**Gambar 1.18 Mermithonema entomophilum**  
[www.hindawi.com](http://www.hindawi.com)20/09/18 07:15 pm

10

### B. Kelas Nematomorpha



Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematomorpha  
Ordo : Gordioidea  
Famili : Gordiidae  
Genus : Gordius  
Spesies : Gordius aquatis

**Gambar 1.19 Gordius aquatis**  
<https://id.m.wikipedia.org>20/09/18 07:15 pm

11



Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematomorpha  
Ordo : Nectonematoida  
Famili : Nectonemtidae  
Genus : Nectonema  
Spesies : Nectonema lincah

**Gambar 1.20 Nectonema lincah**  
[place\\_hecataei\\_milesii.net](http://place_hecataei_milesii.net)20/09/18 07:20 pm

## DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta: Erlangga
- Mader, Sylvia.1995.*Biologi : Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan*.Kuala Lumpur: Kucica
- Nurhadi dan Yanti, febr.2018.*Taksonmi Invertebrata*.Yogyakarta: Deepublish
- Rusyana, Adun.2014.*Zoologi Invertebrata (Praktik dan Teori)*. Bandung : ALFABETA.cv
- Star, Cecie, dkk.2012.*Biologi : Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: SalembaTeknika

## BAB VII

### FILUM ANNELIDA

#### A. Pengertian Anelida

Dalam bahasa Prancis, Anelida berasal dari kata “*anneles*” berarti dikelilingi orang, sedangkan dalam bahasa Latin yaitu “*anellus*” yang artinya cincin kecil. Anelida juga sering disebut cacing gelang, karena tubuhnya bersegmen-segmen seperti gelang.<sup>88</sup>

Anelida adalah cacing yang berbentuk bilateral dengan selom dan tubuhnya bersegmen baik bagian dalam maupun luar. Kebanyakan dari filum Anelida adalah dari kelas Polychaeta. Kelas yang lainnya disebut Oligochaeta misalnya cacing tanah dan juga dari Kelas Hirudinea contohnya lintah. Disebut Polychaeta dan Oligochaeta, karena asal katanya yaitu *poly* artinya banyak sedangkan *oligo* artinya sedikit.<sup>89</sup>

#### B. Karakteristik Anelida

##### a. Bentuk Tubuh

Anelida adalah salah satu hewan yang multiseluler dan berbentuk simetris bilateral. Anelida juga memiliki tubuh yang lunak berbentuk silindris atau gilig dan juga beruas-ruas. Ruas tubuhnya bagian luar tampak seperti cincin disebut *annuli*, sedangkan ruas tubuhnya bagian dalam berupa septa atau pembatas. Tubuh Anelida dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu anterior (ujung kepala), posterior (ujung ekor), ventral (perut), dan dorsal (punggung). Hampir semua segmen tubuhnya memiliki organel yang sama, sehingga disebut *segmen metameri*. Pada segmen tubuhnya ada yang disebut *parapodia* yaitu tonjolan otot dengan cilia yang berfungsi untuk membantunya bergerak. Tetapi ada juga beberapa jenis Anelida yang tidak memiliki *cilia*, misalnya cacing tanah.<sup>90</sup>

Anelida juga merupakan hewan selomata dan memiliki tubuh dengan panjang berkisar dari 1 mm hingga lebih dari 3 m.<sup>91</sup> Anelida juga memiliki otot bulat dan otot memanjang. Apabila otot memanjang menyempit maka segmen tubuhnya menjadi pendek, sedangkan apabila otot bulatnya menyempit maka segmen tubuhnya akan menjadi memanjang.<sup>92</sup>

---

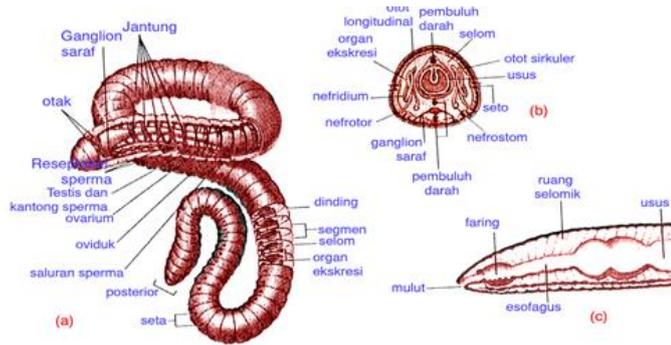
<sup>88</sup>Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 42.

<sup>89</sup>Cecie Starr dkk, Biologi Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup Edisi-12 Buku 1 (Jakarta: Penerbit Salemba, 2012), hal. 461.

<sup>90</sup>Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43.

<sup>91</sup>Neil A.Cambell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal.253.

<sup>92</sup>Sylvia S. Mader, Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2 (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur, 1985), hal. 107.

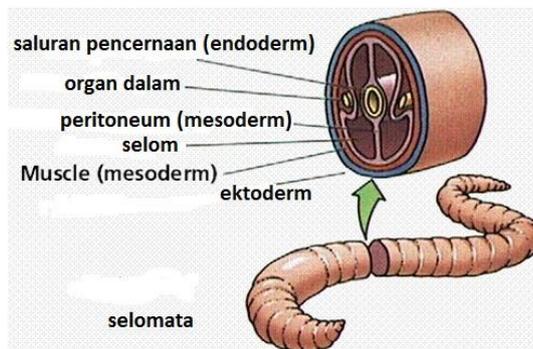


**Gambar 1. Struktur Tubuh Anelida**

<https://ritaelfianis.com/pengertian-klasifikasi-ciri-dan-struktur-annelida/>

### b. Lapisan rongga tubuh

Anelida merupakan hewan selomata karena sudah memiliki rongga tubuh yang sesungguhnya, yaitu rongga yang terletak di antara jaringan tubuh dengan saluran pencernaan makanan. Lapisan tubuh Anelida terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan epidermis, lapisan mesoderm, dan lapisan endoderm. Setiap lapisan ini akan berkembang dan akan mengalami diferensiasi menjadi jaringan dan organ. Lapisan epidermis akan membentuk kulit atau kutikula yang tipis. Lapisan mesoderm akan membentuk jaringan otot sirkuler dan longitudinal. Sel epitel yang memperluas bentuk otot tubuh ini akan membentuk *epithelomuscular*. Sedangkan lapisan endoderm akan membentuk saluran pencernaan.<sup>93</sup>



**Gambar 2. Rongga Tubuh Anelida**

<http://belajarterusbiologi.blogspot.com/2011/03/annelida.html>

### c. Habitat

Anelida ada yang hidup di lautan, di sebagian besar air tawar, dan di tanah lembap<sup>94</sup>. Bagi sebagian besar cacing tanah seperti *Planapheretima*, pekarangan rumah dengan kondisi permukaan tanah yang lembap serta adanya aliran air yang kecil merupakan tempat hidup yang paling disukai jenis cacing tanah ini.<sup>95</sup>

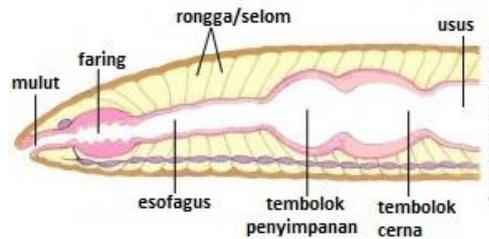
## C. Sistem Pencernaan Anelida

Makanan Anelida berupa detritus, cairan hewan (darah vertebrata) dan ada pula yang bersifat sebagai herbivora dan carnivora. Sistem pencernaan Anelida dimulai dari mulut, faring, esophagus, empedal, usus, dan yang terakhir anus.

<sup>93</sup>Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43.

<sup>94</sup>Suhardi, Evolusi Avertebrata (Jakarta: UI-Press, 1983), hal. 43.

<sup>95</sup>Dandi Wahyu Mulyawan, Annawaty, dan Fahri, "Preferensi Habitat Cacing Tanah (Oligochaeta) di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah". *Online Jurnal of Natural Science*. Vol 5, Desember 2016, hal. 255.

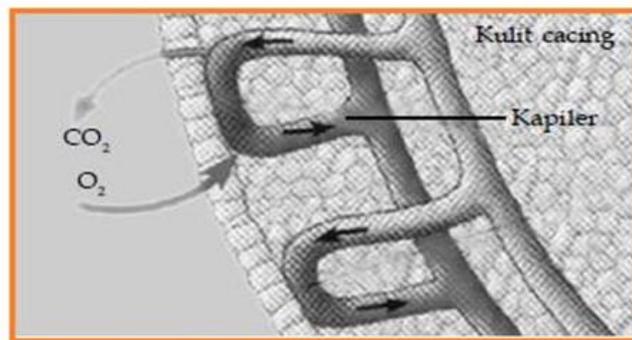


Gambar 3. Alat Pencernaan Anelida

<http://belajarterusbologi.blogspot.com/2011/03/annelida.html>

#### D. Sistem Respirasi Anelida

Proses respirasi pada Anelida yaitu dilakukan melalui difusi pada permukaan tubuhnya atau dengan kulitnya. Sehingga, kulit Anelida akan selalu kelihatan lembap atau basah. Anelida yang hidup di air melakukan pernapasan yaitu dengan insang yang dibentuk melalui perluasan parapodia.



Gambar 4. Sistem Respirasi Anelida

<http://dhelanila.blogspot.com/2012/04/sistem-pernapasan-sistem-pencernaan-dan.html>

#### E. Sistem Transportasi Anelida

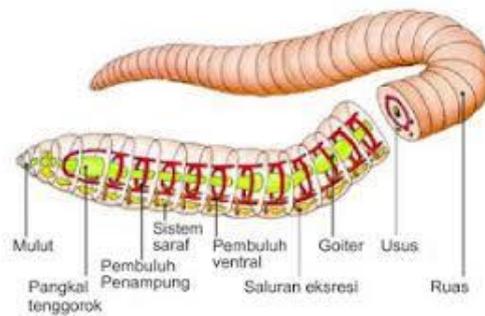
Sistem transportasi Anelida dilakukan dengan jantung, pembuluh darah dan cairan tubuh. Jantung Anelida sendiri berupa lima lengkung aorta yang berfungsi untuk memompa darah keseluruh tubuh.

Pembuluh darah Anelida terdiri dari pembuluh ventral, pembuluh dorsal, dan kapiler. Pembuluh ventral akan membawa darah ke arah belakang, sedangkan pembuluh dorsal yang akan membawa darah ke arah depan tubuhnya. Pembuluh kapiler berperan dalam mentransfer darah dari pembuluh ventral ke pembuluh dorsal. Pembuluh ini banyak terdapat pada dinding tubuh dan di sekitar usus.

Cairan tubuh Anelida mengandung *hemoglobin* yang berfungsi untuk mengikat oksigen. Cairan ini juga mengandung sel *selomocyt* yang berfungsi untuk pertahanan tubuh dari infeksi.<sup>96</sup>

Peredaran darah Anelida yaitu peredaran darah tertutup, dimana cairan darah terdapat di dalam saluran darah atau pembuluh darah yang berada di seluruh tubuh Anelida.<sup>97</sup>

<sup>96</sup>Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43-44.

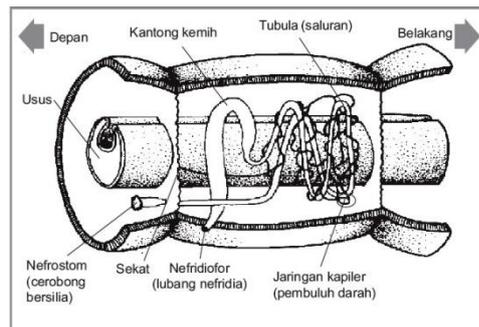


**Gambar 5. Sistem Transformasi Anelida**

<http://biologiandscience.blogspot.com/2015/11/sistem-pernapasan-pada-cacing-tanah.html>

## F. Sistem Ekskresi Anelida

Alat ekskresi Anelida adalah *nefridia* atau *nefridium* yang berada di setiap ruas tubuhnya. Nefridium terdiri atas *nefrostoma*, *tubulus*, dan *nefridiofor*. Nefrostoma berbentuk seperti corong dan berfungsi untuk mengumpulkan zat yang akan disekresikan. Kemudian, tubulus berbentuk saluran yang berfungsi menyalurkan zat ekskresi dari nefrostoma ke luar tubuh. Dan lubang pengeluaran ekskresi disebut nefridiofor.



Sumber: Biology, Solomon

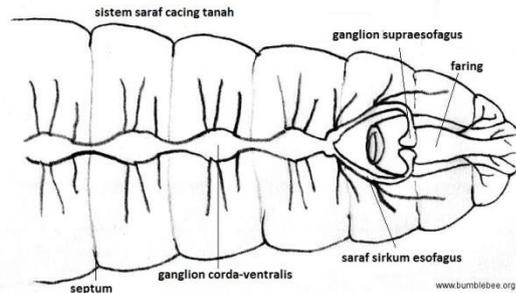
**Gambar 6. Sitem Ekskresi Anelida**

<http://www.nafiun.com/2012/12/sistem-ekskresi-pada-annelida.html>

## G. Sistem Saraf dan Indra

Sistem saraf Anelida terdiri dari satu ganglia (ganglion) dan satu pasang saraf yang berfungsi sebagai pusat kontrol atau saraf pusat. Sistem saraf pusat lainnya berbentuk seperti tangga terdapat di bagian ventral, yang menjalar di sepanjang tubuh ke arah posterior. Ganglion terletak di atas dan di depan faring yang dihubungkan oleh tali saraf dan kedua sisi faring. Sedangkan di bagian anteriornya terdapat sel sensorik yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya, bahan kimia, gelombang, dan tekanan

<sup>97</sup> Sylvia S. Mader, Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2 (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur, 1985), hal. 107.



Gambar 7. Sistem Saraf Anelida

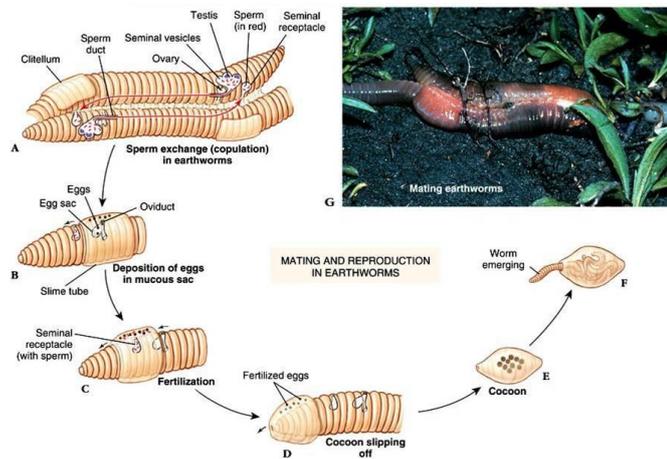
<http://belajarterusbiologi.blogspot.com/2011/03/annelida.html>

## H. Sistem Gerak Anelida

Alat gerak Anelida berupa *parapodia* yang digunakan untuk merangkak atau berenang. Parapodia ini bergerak dengan adanya septa yang memungkinkan otot sirkuler dan otot longitudinal akan berubah posisi sehingga terjadilah gerak peristaltik (gelombang kontraksi dan relaksasi secara bergantian di sepanjang tubuh). Sebagian spesies Anelida yang hidup di laut akan bergerak dengan cara memutar faring (tenggorokan) untuk menembus dasar laut dan menarik tubuhnya ke dalam pasir.

## I. Sistem Reproduksi Anelida

Semua Anelida akan berkembang biak secara seksual. Fertilisasi terjadi di dalam tubuh (internal) dan ada yang terjadi di luar tubuh (eksternal). Anelida ada yang bersifat *hermaprodith* dan ada yang berkelamin terpisah. Maksud Anelida bersifat hemaprodit adalah masing-masing individu memiliki kelamin betina dan alat kelamin jantan.<sup>98</sup>



Gambar 8. Perkembangbiakan Anelida

<http://rahmahsari37.blogspot.com/2016/08/makalah-annelida.html>

## J. Peranan Anelida

Peranan Anelida ini cukup banyak, yang paling penting adalah menjaga keseimbangan lingkungan karena Anelida menyediakan unsur hara bagi tanaman. Di Kanada Amerika, cacing tanah dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi

<sup>98</sup> Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 44-45.

kebutuhan sehari-hari, misalnya dipergunakan sebagai umpan ikan, untuk karet tutup spesies, dan bahan baku pembuatan kosmetik karena minyak hasil ekstraksi cacing tanah ini dapat digunakan sebagai pelembap.

Selain itu, cacing tanah digunakan dalam dunia pengobatan di Tiongkok yaitu sebagai ramuan penyembuh penyakit, antara lain dapat meredakan demam, untuk penderita tekanan darah tinggi, bronchitis, reumatik sendi, sakit gigi, dan juga dapat menyembuhkan tifus.<sup>99</sup>

Cacing laut juga berperan dalam indikator pencemaran yaitu dengan dengan mengukur kepadatan, komposisi jenis, dan biomas dari cacing laut. Dari penelitian bentos di Puget Sound, Amerika Serikat diketahui pada saat ditangkap dengan Van Veen Grab cacing laut mendominasi dalam hal jumlah individu dan jumlah jenis, yaitu berkisar antar 49% sampai 70% dari jumlah hasil tangkapan. Cacing laut ini sangat sensitif dari pengaruh luar. Ada beberapa jenis cacing laut yang memperlihatkan tingkah laku yang menarik seperti pada daerah buangan industri dan perairan yang tercemar, kepadatan cacing laut akan tinggi, sedangkan pada perairan yang normal maka kepadatannya akan rendah. Contoh cacing laut yang dijadikan indikator pencemaran yaitu spesies *Capitella capitata japonica* di Teluk Orido-Shimizu Jepang dan *Paraprionopsis pinnata* di temukan di Teluk Toko, Teluk ISe, Teluk Osaka, dan Teluk Nakasumi.<sup>100</sup>

## **K. Klasifikasi Anelida**

Filum Anelida dibagi menjadi tiga kelas, yaitu: Polychaeta, Oligochaeta, dan Hirudinae.

### **1. Kelas Oligochaeta**

Oligochaeta berasal dari bahasa Yunani yaitu *oglio* yang berarti sedikit dan *chaita* yang berarti rambut panjang diberi nama demikian karena sesuai dengan karakteristik tubuhnya yang memiliki setae yang relatif tersebar atau rambut kejur yang terbuat dari kitin. Kelas cacing ini mencakup cacing tanah yang merupakan salah satu perwakilan dari Anelida.<sup>101</sup>

- Tubuhnya cacing tanah terbagi menjadi ruang selom dan memiliki segmen di bagian luar dan dalam tubuhnya. Lapisan luar tubuhnya adalah kutikula sekreta protein. Selom ini berisi cairan yang ada di sepanjang tubuhnya.
- Sistem sirkulasi cacing tanah tertutup dan pertukaran gas dilakukan melalui permukaan tubuh.<sup>102</sup>

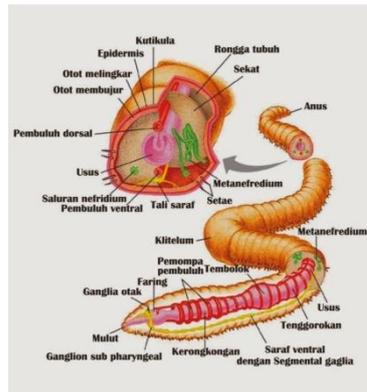
---

<sup>99</sup> Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 50-51.

<sup>100</sup> Eddy Yusron, "Beberapa Catatan Cacing Laut (Polychaeta)". Oseana. Volume X. Nomor 4, 1985, hal. 124-126.

<sup>101</sup> Neil A. Cambell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal.254.

<sup>102</sup> Cecie Starr dkk, Biologi Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup Edisi-12 Buku 1 (Jakarta: Penerbit Salemba, 2012), hal. 46.



Gambar 9. Struktur Tubuh Oligochaeta

<https://www.edubio.info/2015/01/filum-annelida.html>

- Tubuh cacing tanah terdiri dari bagian anterior (ujung kepala), posterior (ujung ekor), ventral (perut), dan dorsal (punggung). Bagian posterior lebih kecil dibandingkan dengan bagian anterior. Sedangkan bagian ventral akan lebih cerah dibandingkan dengan bagian dorsal. Pada bagian anterior terdapat lubang mulut, sedangkan pada bagian posterior terdapat lubang anus.
- Cacing tanah bergerak secara peristaltik yaitu dari otot sirkuler dan longitudinal.
- Cacing tanah memiliki *klitelium* yang berfungsi sebagai lubang kopulasi atau tempat memasukkan sperma dari cacing lawan kawannya.
- Sistem pencernaan cacing tanah sudah sempurna yaitu terdiri dari mulut, faring, esifagus, empedal, usus, dan anus. Makanannya berupa detritus atau sampah organik sehingga cacing ini banyak ditemukan di tempat pembuangan sampah.
- Cacing tanah bersifat hemafrodith dan fertilisasi dilakukan secara internal. Pembuahan harus dilakukn dengan cacing lain. Kemudian, telur yang dihasilkan akan di dorong ke segmen nomor 6 dan 7 untuk dibuahi. Sperma dari cacing lain akan masuk melalui lubang di *klitelium*. Setelah fertilisasi terjadi, maka telur akan dilindungi lendir yang disebut *kokon*. Lalu, kokon akan dilepaskan dan akan menjadi cacing kecil<sup>103</sup>.
- Habitat cacing tanah hidup di tanah yang mengandung kelembapan yang cukup karena ia menggunakan dinding badan yang lembap untuk pertukaran gas. Namun, jika air hujan memenuhi lubang tanahnya, cacing tersebut akan bergerak ke permukaan dan terus tinggal di atas hingga air terus ke bawah dan tidak langsung dalam lubang dan tanah di sekeliling cacing tersebut<sup>104</sup>.
- Sistem ekskresi cacing tanah dengan *nephridium*.
- System peredaran darahnya dilakukan dengan memompa darah ke bagian depan oleh pembuluh darah dorsal dan kemudian dialirkan ke bagian bawah melalui 5 pasang jantung ke pembuluh darah substituent yang selanjutnya akan bercabang-cabang lagi ke bagian intestine, nephridium dan dinding tubuh.

<sup>103</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 46-47.

<sup>104</sup> Sylvia S. Mader, Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2 (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur, 1985), hal. 108.

- Sistem respirasi dilakukan dengan permukaan kulit<sup>105</sup>.
- Contohnya *Lumbricus terrestris* (cacing tanah Amerika), *Pheretima* (cacing tanah Asia), *Tubifex* (cacing merah/cacing sutera), *Chaetogaster*.



Gambar 10. *Lumbricus terrestris*

<https://cardiovasculardreamteam.weebly.com/nightcrawler-lumbricus-terrestris.html>



Gambar 11. *Pheretima*

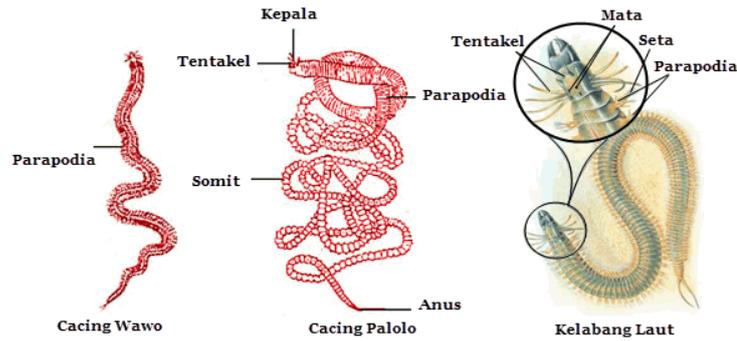
<https://chienclee.photoshelter.com/image/I0000Z4d4QKQdK90>

## 2. Kelas Polychaeta

Kata Polychaeta berasal dari kata *poly* yang berarti banyak dan *chaetom* yang berarti rambut. Jadi Polychaeta berarti hewan yang mempunyai banyak rambut. Menurut Fauhalid (1977), kelas Polychaeta dibagi menjadi 17 bangsa (ordo), 81 suku (familia) dan 1540 marga (genus). Cacing ini memiliki ukuran tubuh yang mikroskopik, yaitu 2-3 mm dan dapat mencapai centimeter juga. Tetapi ada salah satu jenis cacing ini yang ukurannya mencapai 2 meter yaitu dari spesies *Eunice aphroditois*<sup>106</sup>.

<sup>105</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik) (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 79.

<sup>106</sup> Eddy Yusron, "Beberapa Catatan Cacing Laut (Polychaeta)". Oseana. Volume X. Nomor 4, 1985, hal. 122-123.



Gambar 12. Struktur Tubuh Polychaeta

<http://www.mikirbae.com/2016/02/struktur-dan-fungsi-bagian-tubuh.html>

- Pada permukaan tubuhnya mengandung rambut-rambut kaku atau *setae* yang dilapisi kutikula sehingga tubuhnya akan licin dan kaku.
- Setiap segmen tubuhnya terdapat parapodia yang digunakan sebagai alat gerak atau alat berenang.
- Polychaeta ini mempunyai kelamin yang terpisah atau *dioseus* dan sebagian lagi ada juga yang *monoseus*. Fertilisasi dilakukan di luar tubuh atau secara eksternal. Telur yang nantinya telah dibuahi akan tumbuh menjadi larva yang disebut *trochophora*.
- Jenis Polychaeta yang terkenal adalah cacing palolo (*Eunice viridis*) dan cacing wawo (*Lysidice oele*). Jenis lain yang memiliki warna indah antara lain *Serpula vermicularis*, *Bispira sp*, *Spirobranchus giganteus* dan *Myxolola infundibulum*<sup>107</sup>.
- Sistem pencernaan makanan cacing ini dengan menggunakan mulut, faring, esophagus, usus, dan anus.
- Alat ekskresi berupa nepridium yang terdapat di dalam selom.
- Sistem peredaran darah Polychaeta dengan memompa darah ke bagian depan oleh pembuluh darah dorsal, sedangkan pembuluh darah ventral akan mengalirkan darah ke bagian belakang. Untuk menghubungkan kepada organ-organ lain dilakukan oleh pembuluh darah lateral<sup>108</sup>.
- Sebagian kelas Polychaeta hidup di laut. Mereka mengambang dan berenang di antara plankton-plankton dan banyak merayau di dasar laut. Ada juga yang hidup di dalam tabung, seperti spesies cacing kipas. Cacing kipas ini membangun tabungnya sendiri dengan mencampurkan mucus dengan pasir dan cangkang-cangkang kerang yang telah pecah<sup>109</sup>.

<sup>107</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 46-47

<sup>108</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik) (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 77.

<sup>109</sup> Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal. 255.

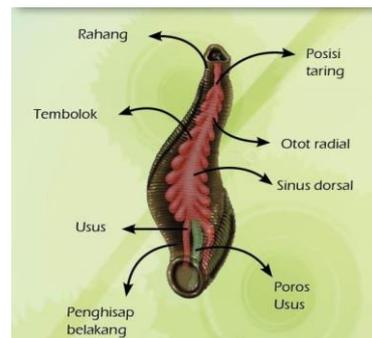


**Gambar 13. Cacing Palolo dan Cacing Wawo**

<http://bioma-smaitnh.blogspot.com/2011/05/macam-cacing-annelida.html>

### 3. Kelas Hirudinea

- Bentuk tubuhnya pipih dan segmentasi di tubuhnya tidak terlalu jelas.
- Tubuhnya bagian luar terbagi-bagi menjadi *annulus* yang berarti cincin-cincin.
- Di bagian tubuhnya tidak terdapat setae, tentakel maupun parapodia.
- Terdapat selom yang berisi jaringan penghubung dan otot-otot.
- Cacing ini bersifat hemafrodit (monoesus).
- Cacing ini biasanya hidup di air tawar, air laut atau di tanah yang lembap<sup>110</sup>.



**Gambar 14. Struktur Tubuh Hirudinea**

<http://bioregulera.blogspot.com/2011/11/hirudinea.html>

- Sistem respirasinya melalui permukaan tubuh
- Sistem ekskresi Hirudinae menggunakan 17 pasang nephridium
- Makanannya Hirudinae ini berupa cacing, larva serangga, invertebrate lain, dan darah<sup>111</sup>.

<sup>110</sup>Suhardi, Evolusi Avertebrata (Jakarta: UI-Press, 1983), hal. 44.

<sup>111</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik) (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 80.



Gambar 15. Pacat Darat

<http://zamieda-lifeline.blogspot.com/2010/12/aku-kalah.html>

- Hirudinae mendapatkan makanan dengan cara mengisap cairan atau darah hewan vertebrata. Ludah cacing ini mengandung zat antikoagulan atau anti pembeku darah. Ketika cacing ini mengisap mangsanya maka darah mangsa tersebut tidak akan membeku dan terus mengalir hingga tubuhnya sudah mengembang baru ia akan melepaskannya. Contoh Hirudinae yang paling terkenal adalah lintah (*Hirudo medicinalis*) dan pacet. Lintah biasanya hidup di air seperti rawa-rawa dan sungai sedangkan pacet hidup di daun-daun<sup>112</sup>.

## KLASIFIKASI ANELIDA

Kelas: Oligochaeta



Gambar 16. *Lumbricus terrestris*

<http://equatornusantara.blogspot.com/2017/06/khasiat-dan-manfaat-cacing-tanah.html>

Kingdom:	Animalia
Filum:	Anelida
Kelas:	Clitellata
Subkelas:	Oligochaeta
Ordo:	Haplotaxida
Famili:	Lumbricidae
Genus:	Lumbricus
Spesies:	<i>Lumbricus terrestris</i>

<sup>112</sup> Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 50.

**Kelas: Oligochaeta**



**Gambar 17. *Pheretima* sp.**

<http://www.qm.qld.gov.au/Find+out+about/Ask+an+Expert>

**Kelas: Oligochaeta**



**Gambar 18. *Tubifex* sp.**

<http://bioadvances.blogspot.com/2013/10/kerapatan-populasi-tubifex-sp-di.html>

**Kelas: Polychaeta**



**Gambar 19. *Nereis vireis***

[https://www.flickr.com/photos/a\\_semenov/5721200561](https://www.flickr.com/photos/a_semenov/5721200561)

**Kelas: Polychaeta**



**Gambar 20. *P. viridis***

<http://pak.pandani.web.id/2018/04/cacing-yang-dapat-dimakan-dan.html>

Kingdom : Animalia  
Filum : Anelida  
Kelas : Oligochaeta  
Ordro: Ophistopora  
Famili : Megascolecidae  
Genus : Pheretima  
Spesies : *Pheretima* sp.

Kingdom: Animalia  
Famili: Anelida  
Kelas: Clitellata  
Ordo: Oligochaeta  
Famili: Naididae  
Subfamili: Tubificinae  
Genus: Tubifex  
Spesies: *Tubifex* sp.

Kingdom: Animalia  
Filum: Chaetopoda  
Ordo: Polycheta  
Famili: Nereidae  
Genus: Nereis  
Spesies: *Nereis vireis*

Kingdom: Animalia  
Filum: Anelida  
Kelas: Polychaeta  
Ordo: Eunicida  
Famili: Eunicidae  
Genus: Palolo  
Spesies: *P. viridis*

**Kelas: Polychaeta**



**Gambar 21. *Lysidice oele***

<http://www.nafiun.com/2012/12/ilum-annelida-siklus-hidup-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html>

Kingdom: Animalia  
Filum: Anelida  
Kelas: Polychaeta  
Ordo: Eunicida  
Famili: Eunicidae  
Genus: *Lysidice*  
Spesies: *Lysidice oele*

**Kelas: Hirudinea**



**Gambar 22. *H. medicinalis***

<https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-3055602/benarkah-lintah-dalam-kangkung-yang-termakan-bisa-bersemayam-di-usus>

Kingdom: Animalia  
Filum: Anelida  
Kelas: Clitellata  
Ordo: Hirudinida  
Family: Hirudinidae  
Genus: *Hirudo*  
Spesies: *H. medicinalis*

## DAFTAR PUSTAKA

- Cambell, Neil A dan Jane B. Reece.2008. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Mader, Sylvia S. 1985. *Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke2*. Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur.
- Mardiastutik, Wiwik Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Mitra Utama.
- Mulyawan, Dandi Wahyu, dkk. 2016. “*Preferensi Habitat Cacing Tanah (Oligochaeta) di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah*”. *Online Jurnal of Natural Science*. Vol 5
- Rusyana,Adan. 2014. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*. Bandung: Alfabeta.
- Starr, Cecie dkk. 2012. *Biologi Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup Edisi-12Buku 1*. Jakarta: Penerbit Salemba.
- Yusron, Eddy. 1985. “*Beberapa Catatan Cacing Laut (Polychaeta)*”. *Oseana*. Volume X. Nomor 4.

## BAB VIII

### FILUM MOLLUSCA

#### A. Pengertian Mollusca

Moluska yaitu kelompok biota di perairan laut Indonesia yang mempunyai tingkat keragaman paling tinggi. Spesies moluska banyak hidup di daerah ekosistem seperti karang, mangrove, dan padang lamun.<sup>113</sup>

Moluska ialah hewan yang bertubuh lunak, nama tersebut berasal dari Bahasa latin Molis artinya lunak dan nama tersebut digunakan pertama kali oleh Zoologi Perancis Cuiver tahun 1798, pada saat mendeskripsikan sotong dan cumi. Sebagian besar jenis moluska hidup di lingkungan laut, hanya sekitar 25% hidup di perairan tawar dan daratan.

Pada umumnya moluska berselubung sebuah mantel yang merupakan batas ruang mantel itu sendiri. Semua jenis moluska selalu mempunyai *massa muscular*, yang biasa disebut kaki yang bentuk dan fungsinya bervariasi menurut kelasnya masing-masing.<sup>114</sup>

Moluska terbagi atas lima kelas besar yaitu :

- 1) Amphineura
- 2) Gastropoda
- 3) Pelecypoda
- 4) Cephalopoda
- 5) Scaphopoda

Diantara lima kelas di atas hanya tiga yang berperan sangat penting karena memiliki arti ekonomi yaitu: Gastropoda (jenis-jenis keong), Pelecypoda(jenis-jenis kerang) dan Cephalopoda(cumi-cumi, sotong, gurita).<sup>115</sup>

**Tabel 1.1 Beberapa spesies moluska yang terdapat di perairan Indonesia**

Kelompok	Nama Indonesia	Nama Latin	Nama Inggris
Gastropoda (keong)	1. Lola/susu bundar	<i>Trochus niloticus</i>	Top shell
	2. Mata bulan/ bagu laga		
	3. Mata kucing		
	4. Concong raja/ serobong batik	<i>Turbo marmoratus</i>	Green snail

<sup>113</sup> Rokhmin Dahuri, Keanekaragaman Hayati laut,(Jakarta, Gramedia Pustaka Utama, 2003), Hlm.120

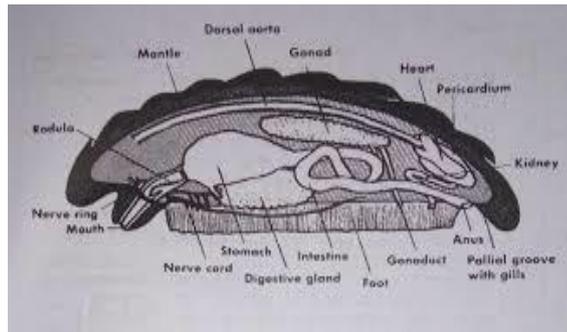
<sup>114</sup> Nella Indry Septiana,Skripsi:"Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan"(Lampung,Universitas Islam Negeri raden Intan,2017), Hlm. 11

<sup>115</sup> Anugerah Nontji, Laut Nusantara,(Jakarta, DJAMBATAN, 2007), Hlm.162

		5. Kepala kambing		
		6. Mulut lembu		
		7. Tedong-tedong	<i>Turbo petolatus</i>	Blue green cat eye
		8. Keong sisir	<i>Charonia tritonis</i>	Triton shell
		9. Keong laut		
		10. Lapar kenyang		
		11. Onem	<i>Cassis cornuta</i>	Hornet helmet
			<i>Cypriocassis rufa</i>	
			<i>Lambis chiragra</i>	Bull-mouth helmet
			<i>Murex tenuispina</i>	Conch
			<i>Conus textile</i>	
			<i>Haliotis assinina</i>	Conus snail
			<i>Syrinx aruanus</i>	Ear abalone
				False trumpet shell
Bivalvia	(kerang-kerangan)	1. Kerang mutiara	<i>Pinctada maxima</i>	Gold-lip pearl oyster (po)
		2. Tapis-tapis	<i>Pinctada margaritifera</i>	Black-lip po
		3. Kerang mutiara		
		4. Kerang mutiara	<i>Pteria penguin</i>	-
		5. Kerang darah	<i>Pinctada</i>	-
		6. Kerang bulu, Kerang gelatik	<i>lentiginosa</i>	
		7. Kerang hijau, kemudi kapal, srindit hijau	<i>Anadara granosa</i>	Blood cockle
		8. Kerang tahu	<i>Andara antiquate</i>	Ark shell
		9. Kepah		
		10. Kipas-kipas	<i>Perna viridus</i>	Green mussel
		11. Kampak-kampak		
		12. Kapak-kapak		
		13. Tiram bakau	<i>Periglypta</i>	
		14. Tiram batu	<i>reticulate</i>	Reticulate venus shell
		15. Kima raksasa		
		16. Kima raksasa		
		17. Kima sisik		Hard clam
		18. Kima pasir		

19. Kima luang		<i>Meritrix meritrix</i>	Saucer scallop
20. Kima cina		<i>Amusium pleuronectus</i>	
		<i>Atrina vexillum</i>	Pen shell
		<i>Pinna bikolar</i>	Coloured razor shell
		<i>Crassostrea cuculate</i>	Mangrove oyster
		<i>Spondylus ducalis</i>	Thorny oyster
		<i>Tridacna gigas</i>	Giant clam
		<i>Tidacna derasa</i>	Smooth giant clam
		<i>Tridacna squamosa</i>	Scally clam
		<i>Hipoppus hipoppus</i>	Strawberry clam
		<i>Tridacna crocea</i>	Boring clam
		<i>Hippopus porcellanus</i>	China clam
Chepalopod (Cumi dan Sotong)	1. Cumi, Enus	<i>Loligo spp.</i>	Squid
	2. Sotong, Blekutak	<i>Sepia spp.</i>	Cuttle fish
	3. Gurita		
	4. Genggeng	<i>Octopus spp.</i>	Octopus
		<i>Nautilus pompilius</i>	Chambered nautilus

(Rokhim Dahuri,2003:Hal. 121)



**Gambar 1.1 Rekonstruksi Mollusca Pinitif**

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjhybDX8sH4AhVKKY8KHSYKBFsQjRx6BAgBEAQ&url>

## B. Karakteristik Molusca

Mollusca adalah hewan yang bertubuh lunak dan tidak memiliki ruas. Tubuh moluska ini berbentuk tripoblastik, bilateralsimetri, pada umumnya moluska mempunyai sejenis mantel yang bisa menghasilkan bahan cangkok berupa kalsium karbonat. Cangkok ini berfungsi sebagai tempat tinggal( rangka luar ) yang tersusun dari komponen zat kapur misalnya: kerang, tiram, siput sawah dan bekicot. Tetapi adapun jenis hewan moluska yang tidak mempunyai cangkok, seperti: cumi-cumi, sotong, gurita atau siput telanjang. Mollusca mempunyai struktur tubuh berotot yang disebut kaki yang bentuk dan mempunyai fungsi yang berbeda untuk setiap kelasnya.<sup>116</sup>

Cangkok dari jenis kerang terdiri dari dua belahan, sedangkan cangkok siput berbentuk seperti kerucut yang melingkar. Perbedaan lain dari kaki siput yaitu: tipis dan rata. Kemudian mempunyai fungsi untuk berjalan dengan cara kontraksi otot. Beda dengan kerang yang memiliki kaki yakni mata kapak yang digunakan untuk berjalan di atas lumpur atau di pasir. Berbeda halnya dengan cumi-cumi dan sotong tidak punya cangkok, kakinya terletak bagian kepala yang berfungsi untuk menangkap mangsa.

Mollusca mempunyai sebuah alat pencernaan yang sempurna mulai dari mulut yang mempunyai *radula* (lidah parut) hingga anus yang terbuka di daerah rongga mantel. Dan di dalam alat pencernaan juga terdapat kelenjar pencernaan yang sudah berkembang baik. Peredaran darah yang terbuka terjadi pada semua kelas Mollusca kecuali kelas *Cephalopoda*.

Pernapasan dapat dilakukan dengan menggunakan insang atau paru-paru, mantel atau bagian epidermis. Pada alat ekskresi berupa ginjal. System saraf terdiri atas tiga pasang ganglion:

1. Ganglion cerebral
2. Ganglion visceral
3. Ganglion pedal

<sup>116</sup>Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata,( Bandung, ALFABETA cv, 2014), Hlm.86

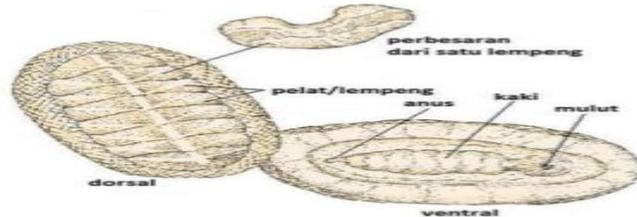
Yang ketiganya dihubungkan oleh tali-tali saraf longitudinal. Alat reproduksi umumnya terpisah atau bersatu dan internal atau eksternal.<sup>117</sup>

**a. Sistematika**

Terbagi atas lima kelas yaitu:

**1. Kelas Amphineura, Contoh : *Chiton***

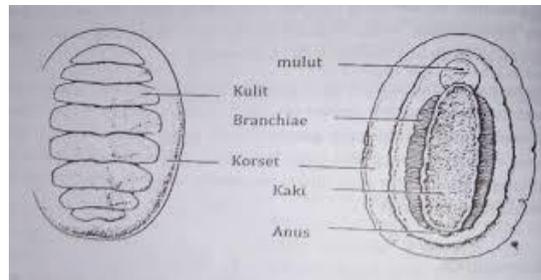
**a. Struktur tubuh**



**Gambar 1.2 Struktur Tubuh pada Hewan Chiton**

[https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa=1&ei=LWekW8TuD838rQH\\_Y\\_4WgCA&q=struktur+tubuh+chiton](https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa=1&ei=LWekW8TuD838rQH_Y_4WgCA&q=struktur+tubuh+chiton)

Bentuk tubuhnya memanjang seperti bentuk elips pada bagian kepala tereduksi, bilateral simetri, memiliki radula, bagian dorsal tubuhnya terdiri atas delapan segmen, kakinya pipih dan terletak di permukaan ventral, system syarafnya terdiri atas cincin syaraf yang mengelilingi mulut dengan dua pasang jala syaraf yang menuju kebagian ventral, jenis kelamin terpisah, larvanya disebut trochopora.<sup>118</sup>



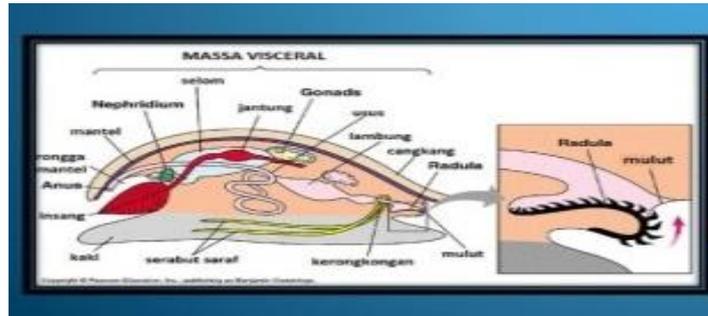
**Gambar 1.3 Bagian Dorsal dan ventral Chiton**

<https://www.google.com/url?sa=i&crct=j&q=&esrc=s&source=images>

<sup>117</sup> Ibid, Hal. 87

<sup>118</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, ( Bandung, ALFABETA cv, 2014), Hlm. 87-88

## b. System syaraf dan system pencernaan makanan



Gambar 1.4 System syaraf dan pencernaan Chiton

<https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa=1&ei=Q3-kW821L4z-vgTlh72IBw&q=sistem+saraf+chiton>

System syaraf terbagi atas: cincin sirkum esophagus, dan dua cabang syaraf (mensyarafi kaki dan mantel ).

System pencernaan makanan bermula dari mulut dan kemudian berakhir melalui anus.

### c. System peredaran darah, eksresi dan reproduksi

- Pada bagian posterior ditemukan : jantung, aorta,dan sebuah sinus.
- System eksresi dengan cara menggunakan sepasang ginjal yang salurannya tersebut bermuara ke bagian posterior.
- Memiliki jenis kelamin yang terpisah, larvanya disebut trochopora.<sup>119</sup>

### d. Sistematika

Tabel 1.2 Beberapa Ordo kelas Amphineura

No.	Ordo	Contoh spesies
1	<b>Polyolacohora</b> ( bentuk tubuh elips, kakinya pipih terletak dipermukaan ventral, bagian dorsal komplek ditandai adanya keping kapur, pada saluran mantel terdapat 4-8 stenedium yang serupa dengan insang, merayap pada dasar laut pada batu-batuan, sendi antara keping-keping kapur dapat dibengkokkan sedemikian rupa sehingga tubuhnya dapat dibulatkan seperti bola )	<i>Chaetopleura apiculata</i> ( <i>chiton</i> )
2	<b>Aplacophora</b> ( bentuk mirip cacing karena tidak mempunyai cangkok, kakinya rudimenter atau hilang sama sekali, radula juga banyak mengalami kemunduran, insang terletak didaerah cloaca, jenis tertentu hidup diantara karang dan <i>hidrozoaria</i> yang lain dan memaksa polip, beberapa ahli zoology memasukan ordo ini kedalam suatu kelompok cacing primitive)	<i>Neomenia carinata</i> (terdapat Lautan Atlantik)

(Adun Rusyana,2014: Hal. 90)

<sup>119</sup> Ibid, Hal. 89.

**2. Kelas Gastropoda (L.Gaster = perut + podos = kaki), Contoh: *Achatina fulica***

**a. Struktur Tubuh**

Tubuhnya bercangkok (*concha*), sebagian banyak berputar ke arah kanan (dekstral) dan ada juga yang berputar (sinistral). Putarannya tersebut berasal dari apeks melalui *whorl* hingga ke *aperture*. Bagian tengah tersebut yang merupakan sumbu putaran dinamakan kolumella. Kolumella tidak tampak dari luar.

Cangkok terdiri atas tiga lapisan, yaitu:

1. Periostrakum, terbuat dari bahan tanduk yang disebut konkiolin
2. Lapisan prismatic, terbuat dari kalsit atau arragonit
3. Lapisan mutiara, terdiri dari  $\text{CaCO}_3$

**b. Sistem Pencernaan Makanan**

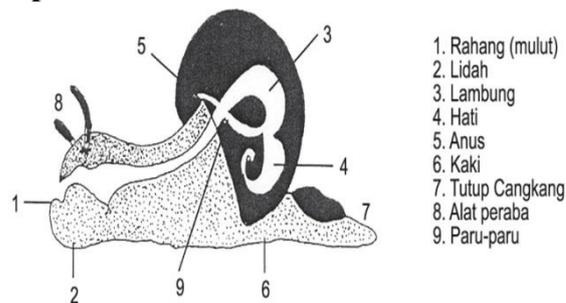
Makanan yakni: tumbuh-tumbuhan, dipotong-potong oleh rahang zat tanduk (mandibula), lalu dikunyah oleh radula. Zat-zat makanan diserap di dalam intestin. Saluran pencernaan makanan tersusun atas rongga mulut–faring–esofagus–tembolok–lambung–intestin–rektum–anus. Kelenjar pencernaan tersusun dari kelenjar ludah hati dan pancreas.

**c. System Peredaran Darah**

Jantung terdapat dalam *cavumpericardi* terdiri dari dua bagian, yaitu:

Satu atrium dan satu ventrikel. Dari ujung ventrikel keluar aorta yang bercabang dua, yakni: 1) cabang yang berjalan ke arah anterior mensuplai darah bagian tubuh sebelah anterior kepala lalu, membelok ke arah ventral menjadi arteria pedalis yang mensuplai darah ke bagian kaki. 2) Cabang yang berjalan ke arah posterior, mensuplai darah ke viscera, utamanya ke kelenjar, ventrikel dan ovotestes. Darahnya tersebut mengandung figmen pernapasan yang berwarna biru (= *haemocyanin*), memiliki fungsi untuk mengikat oksigen, zat-zat makanan, & sisa metabolisme.<sup>120</sup>

**d. System Pernapasan**



**Gambar 1.5 System pernafasan bekicot**

[https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa=1&ei=LWekW8TuD838rQHY\\_4WgCA&q=sistem+pernafasan+achatina+fulica](https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa=1&ei=LWekW8TuD838rQHY_4WgCA&q=sistem+pernafasan+achatina+fulica)

Memiliki alat pernapasan ialah paru-paru (modifikasi dari rongga mantel yang kaya akan kapiler-kapiler darah).

**e. System ekskresi**

Memiliki alat ekskresi berupa nephridia, dan letaknya di dekat jantung dan kemudian saluran uretranya terletak di dekat anus.

**f. System Syaraf**

<sup>120</sup> Ibid, Hal. 91-93

Tersusun dari ganglion serebral (sebelah dorsal), ganglion fedal (sebelah ventral), ganglion (sebelah lateral), ganglion abdominal (sebelah median), dan ganglion bukal (sebelah brusal)

#### g. Organ reseptor

Ada tiga macam reseptor yang utama, yaitu:

- *komereseptor* (terletak pada tentakel yang pedek)
- *photoreseptor* (merupakan magta sederhana yang dilengkapi dengan lensa, sel-sel pigmen dan sel-sel reseptor)
- *statoreseptor* (berupa statokist, terdapat pada bagian ganglion pedalis dan mendapatkan syaraf dari ganglion serebralis).<sup>121</sup>

Beberapa macam Gastropoda yang hidupnya melekat erat pada batuan pantai (melekat seperti benalu).

1. *Siphonaria atra*
2. *Siphonaria exigua*
3. *Haliotis ruber clathrata*<sup>122</sup>

#### h. System Reproduksi

*Achatina fulica* memiliki bersifat hermafrodit, namun untuk fertilisasi dibutuhkan spermatozoa dari individu lain, sebab spermatozoa dari induk yang sama tidak bisa membuahi sel telur. Ova dan spermatozoa dibentuk bersama-sama di ovotestis. Ovotestis berupa kelenjar kecil berwarna putih kemerahan, yang terletak melekat diantara kelenjar pencernaan (hepatopankreas, di apek dari massa viscera). Saluran yang terdapat pada ovotestis yaitu;

- a) Duktus hermaphroditikus (=persatuan saluran halus pada ovotestis)
- b) Spermiduk, tersusun atas dua saluran, yaitu:
  - (1) Saluran telur (oviduk), berakhir di vagina dan
  - (2) Saluran semen (vasdeferens), berakhir di penis.

Vagina dan penis memiliki hubungan terbuka dengan suatu ruangan, yaitu; atrium genital yang memiliki lubang keluar (=porus genitilis).

#### i. Gerakan dan Tingkah Laku

Alat gerak merupakan kaki. Pada saat aktif permukaan bawah kaki menjadi bergelombang dengan amplitudo kecil disebabkan ada aktivitas otot-otot didalam dindingnya. Gelombang-gelombang gerakan ini digerakkan oleh susunan syaraf. *Mucus* tersebut dihasilkan oleh glandula pedalis dengan salurannya yang bermuara di permukaan ventral di belakang mulut.

Mucus ini berfungsi:

1. Menjaga agar kakinya tidak menjadi kering,
2. Menahan bagian-bagian kaki yang relaksasi sedangkan, bagian yang kontraksi bergerak ke depan, konka cenderung jatuh menggantung disisi kanan dan secara periodik kembali pada posisi semula oleh sebab dari aktivitas muskulus kolimellaris.<sup>123</sup>

---

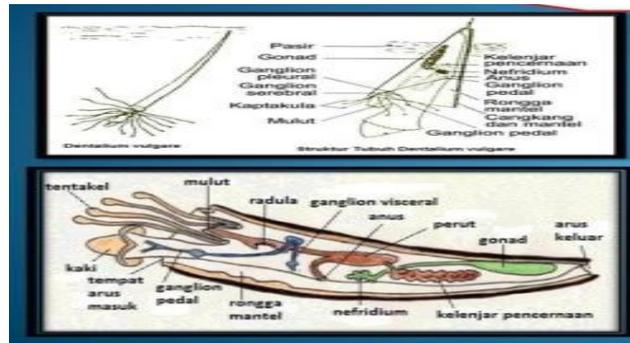
<sup>121</sup> Ibid, Hal. 93-94

<sup>122</sup> Anugerah Nontji, Laut Nusantara, (Jakarta, DJAMBATAN, 2007), Hlm. 163

<sup>123</sup> Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung, ALFABETA cv, 2014), Hlm. 94-95

### 3. Kelas Scaphoda, Contoh: *Dentalium*

#### a. Struktur tubuh



Gambar 1.6 Struktur Tubuh *Dentalium*

<https://www.google.com/search?q=struktur+tubuh+scaphopoda+dentalium>

Hewan ini dinamakan juga cangkok gigi atau cangkok gading atau taring gajah, sebab cangkoknya memiliki bentuk tubular seperti taring atau gading gajah. Tubuhnya bulat memanjang, ditutupi oleh mantel yang bisa membentuk cangkok tubular dan di dua ujungnya terbuka. Memiliki kaki menonjol yang bentuknya kerucut, di dekat kaki terdapat mulut. Mulut mempunyai radula dan tentakel (=berfungsi sebagai organ sensoris dan untuk memegang).

#### b. System sirkulasi dan respirasi,

- System respirasi dikerjakan oleh mantel. System sirkulasi hanya tersusun dari sinus yang tersebar diantara organ-organ tubuh.

#### c. System ekskresi

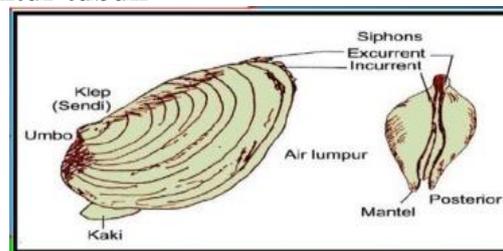
- System ekskresi yang dimilikinya, dilakukan oleh dua buah kantung mirip ginjal dan memiliki lubang terbuka keluar dekat anus.

#### d. System Reproduksi

- Memiliki jenis kelamin yang terpisah, larvanya dinamakan *trochopoda*.<sup>124</sup>

### 4. Kelas Pelecypoda (Lamellibranchiata) (pelepis = kapak kecil; podos = kaki), Contoh : *Anodonta woodiana*

#### a. Struktur tubuh



Gambar 1.7 Struktur Tubuh *Anodonta Woodiana*

<https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=BXmkW6nPA4vkvqSZn77AAw&q=struktur+tubuh+anodonta>

Cangkok terbagi atas 2 bagian, kedua cangkok itu disatukan oleh suatu sendi elastic yang dinamakan *hinge* (berada di permukaan dorsal). Bagian dari cangkok yang besar atau menggelembung dekat dengan sendi dinamakan *umbo* (bagian

<sup>124</sup> Ibid, Hal. 99

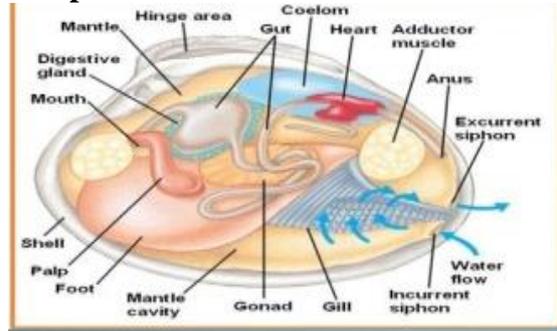
cangkok yang memiliki umur paling tua). Di sekitar *umbo* ditemukan garis konsentris yang menunjukkan garis interval pertumbuhan. Sel epitel bagian luar mantel yakni menghasilkan berupa zat pembuat cangkok. Cangkok itu sendiri terbagi atas 3 lapisan, yaitu:

- a. *Periostrakum*  
Lapisan tipis paling luar yang dibuat dari bahan organik konkiolin, lebih seringnya tidak ada pada bagian umbo;
- b. *Prismatik*  
Lapisan bagian tengah yang terbuat atas kristal-kristal kapur (kalsium karbonat)
- c. *Nakreas*  
Lapisan bagian dalam yang terbuat dari kristal-kristal kalsium karbonat dan mengeluarkan beragam warna jika terkena cahaya. Dinamakan lapisan mutiara.

### Proses pembentukan mutiara

Saat substansi asing seperti butir-butir pasir masuk ke dalam batas diantara mantel bagian pinggir dan katup (*valve*), lapisan epitelium mantel menghasilkan lapisan mutiara dan kemudian membungkus substansi asing tersebut. Lalu lapisan mutiara yang sudah terbentuk dapat saja memecahkan mantel epitelium dan setelah itu masuk ke dalam rongga mantel atau pada katup (*valve*).<sup>125</sup>

### b. System pencernaan makanan



Gambar 1.8 System Pencernaan Anodonta Woodiana

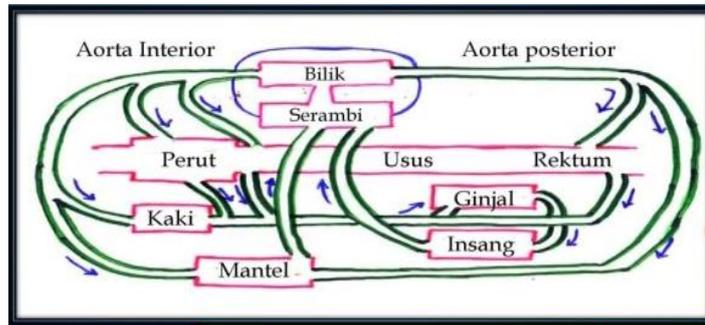
<https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=BXmkW6nPA4vkvgSZn77AAw&q=struktur+tubuh+anodonta>

Saluran pencernaan makanan terbagi atas:

- a. Mulut (terletak diantara 2 pasang labial palpus bersilia, silia ini memiliki berfungsi untuk menggiring si makanan masuk ke dalam mulut);
- b. Memiliki Esophagus pendek;
- c. Lambung (tempat yang menerima enzim pencernaan yang dikemudian diluaran oleh kelenjar pencernaan (hati));
- d. Rectum (dikelilingi jantung dan pericardium);
- e. Anus yang terbuka dekat lubang tempat keluarnya air dari bagian dorsal sehingga sisa makanan tersebut akan keluar bersama aliran air.

<sup>125</sup> Ibid, Hal. 100-102

### c. System peredaran darah



Gambar 1.9 System peredaran darah pada *Anodonta woodiana*

<https://www.google.com/search?q=sistem+peredaran+darah+gastropoda+achatina+fulica>

System peredaran darah tersusun dari jantung, pembuluh darah dan sinus (=rongga terbuka untuk peredaran darah). Jantung terdiri atas ventrikel dan aurikel dan letaknya pada pericardium. Kemudian Ventrikel mengalirkan darah ke arah depan melalui aorta posterior

### d. System respirasi:

Respirasi terjadi di insang dan mantel. Sepasang insang tersebut terletak pada masing-masing sisi kaki.

### e. System ekskresi, system saraf dan alat indera.

- Ekskresi dilakukan oleh dua buah ginjal yang letaknya pada bawah perikardium. Masing-masing ginjal tersusun atas saluran terbuka yang bermula dari rongga perikardium lalu dilanjutkan ke saluran bersilia yang menuju ke arah kantung kemih yang terdapat diruangan *suprabranchial*.
- System saraf terbagi atas tiga pasang ganglion, yaitu: (1) ganglion anterior disebelah ventral lambung, (2) ganglion pedal pada kaki, (3) ganglion posterior yang terletak di sebelah ventral dari otot aduktor posterior.
- Namun alat indera tidak berkembang dengan baik, tetapi ditemukan juga: (1) indera yang memiliki fungsi untuk mendeteksi cahaya (disebelah sisi siphon), (2) statokist (dibagian kaki) yang berkerja sebagai indera keseimbangan, (3) ospradium (letaknya di dalam sel-sel epitel yang berwarna kuning pada masing-masing ganglion visceral sebelah atas).

### f. Sistem Reproduksi

Kepah air tawar pada umumnya berumah 2, namun ada juga yang berumah satu (*hermaprodit*). Alat reproduksi terletak di daerah dekat dengan kaki, dan alat itu tersusun dari satu berkas saluran yang terbuka sebelah menyebelah saluran ginjal. Spermatozoa masuk ke dalam insang bersama-sama air dan membuahi sel telur. Kemudian telur tumbuh dengan cara sempurna yang pembelahan unik. Setelah mengalami fase blastula dan gastrula zigot berubah menjadi larva yang

dinamakan glochidium, larva tersebut memiliki dua buah keping cangkok dan pada spesies tertentu merupakan alat kait.<sup>126</sup>

### g. Sistematika

**Tabel 1.3 Beberapa Ordo kelas Pelecypoda**

Ordo	Famili	Contoh Spesies
1. <i>Protobranchina</i> Sebagian besar hidup dilaut, terdiri atas dua lembaran atau lamella, bentuknya seperti dau	a. <i>Nuculidae</i> (hidup di laut dangkal, ukuran cangkok sedang, kosmopolitan) b. <i>Solemyidae</i> c. (bentuknya setengah bundar (semi silindris), ukuran cangkok sedang)	<i>Nucula proxima</i> <i>Solemya velum</i>
2. <i>Filibranchia</i> Hidup dilaut, insangnya terdiri atas dua barisan filamen yang bentuknya seperti daun, tergantung di daam mantel	a. <i>Arcidae</i> b. <i>Mytillidae</i> c. <i>Pectinidae</i>	<i>Arca pexata</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Pecten irradians</i>
3. <i>Eulamellibranchia</i> Terdapat dilaut dan di air tawar, insangnya berbentuk daun. Pada tepi sebelah menyebelah membentuk filamen. Mempunyai siphon, berkaki besar. Ordo ini beranggotakan sebagian besar dari anggota Palecypoda	a. <i>Ubionidae</i>  b. <i>Myidae</i>	<i>Anodonta grandis</i> (terdapat di air tawar, cangkoknya besar, telur dibawa keluar dari insang)  <i>Mija arenaria</i> (hidup dilaut, cangkoknya tidak begitu rapat, biasanya berdiri di atas lumpur)
4. <i>Septibranchia</i> Hidup dilaut, tidak mempunyai insang, di dalam mantel terdapat rongga-rongga horiontal membentuk 2 kamar	<i>Cuspidariidae</i> (mempunyai 2 cangkok yang kecil dan mempunyai siphon pendek)	<i>Cuspidaria</i>

(Adun Rusyana, 2014: Hal. 108)

### 5. Kelas Chepalopoda (kephale=kepala + pous=kaki)

Pada kelas chepalopoda meliputi cumi-cumi, sotong, *Nautilus* (satunya Kelas Chepalopoda yang mempunyai cangkok luar), *Octopus* (gurita yang berukuran sangat besar). Struktur tubuh hewan chepalopoda beradaptasi terhadap kehidupannya yang dapat berenang bebas. Kaki pada hewan chepalopoda terletak di bagian kepala yang mengalami modifikasi dan berfungsi untuk memegang (ber-

<sup>126</sup> Ibid, Hal 104-106

*sucker*), sedangkan pada mantel beradaptasi untuk berenang. Contoh: *Loligo pealil*

### a. Struktur Tubuh

Tubuhnya terdiri dari atas: kepala dan badan yang dihubungkan oleh leher.



Gambar 1.10 struktur Tubuh Pada Cephalopoda

<https://www.google.com/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=oSjW7ewKpDurQGPh4KwDQ&q=struktur+tubuh+cephalopoda>

#### a) Kepala

Di kepalanya terdapat mulut yang dikelilingi oleh kaki. Kaki terdiri dari 10 jerait (8 lengan dan 2 tentakel ). Tentakelnya lebih panjang dari pada tangan. Jerait tersebut berfungsi sebagai: (1) menangkap mangsa, dan (2) alat gerak. Pada bagian lateral dari kepala terdapat sepasang mata yang strukturnya hampir mirip dengan mata vertebrata.

#### b) Badan

Seluruh badan ditutupi oleh sebuah mantel. Bagian dorsal dapat melekat pada badan, sedangkan pada bagian perut tidak melekat pada badan, sehingga terdapat rongga mantel. Pada bagian luar mantel disebelah kanan kiri tubuh terdapat sirip yang berfungsi sebagai pendayung untuk bergerak kedepan dan belakang.

### b. Sistem Pencernaan Makanan

Saluran pencernaan makanannya terdiri dari rongga mulut, faring (terdapat rahang kitin dan radula), esofagus, lambung, sekum, intestin, rektum, dan anus. Kelenjar pencernaan terdiri, yaitu: kelenjar ludah, pankreas, dan hati.

### c. Sistem Pencernaan Darah

Sistem peredaran darahnya biasa disebut sistem peredaran darah ganda. Darah arteri yang dipompa oleh jantung sistemik melalui 3 aorta. Dari seluruh tubuh, darah ditarik kembali masuk kedalam pembuluh vena besar. Vena *cava* bercadang 2 melalui kedua cabang inilah darah masuk ke arteri brankialis, kemudian masuk ke dalam insang melalui saluran *ctenidium*.

#### d. Sistem Syaraf

Sistem syarafnya terdiri atas beberapa pasang ganglia yang pada umumnya terdapat di kepala, yaitu: ganglion serebral, pedal, visceral, supra bukkalis, infra bukkalis, stellata, dan ganglion oflis.

#### e. Alat Indera

Mata yang perkembangannya sangat maju, menyerupai mata vertebrata. Alat indera yang lain seperti: sepasang statosist, berfungsi sebagai indera keseimbangan dan sepasang indera pembau.

#### f. Sistem Reproduksi

Sel kelamin pada hewan ini terpisah. Saluran ganod yang terletak di rongga mantel dekat anus. Kebanyakan hewan jantan salah satu tangan mengalami modifikasi (disebut *hektokokilus*) yang berfungsi untuk mentransper kapsul sperma (spermatophores) ke rongga mantel hewan betina. Alat reproduksi pada jantan terdiri dari: tetes, vasdiferens, spermatophori, dan alat kopulasi (penis). Pada alat reproduksi hewan betina terdiri dari: ovarium, beberapa kelenjar oviduk, dan beberapa kelenjar nidamental.<sup>127</sup>

#### g. Sistematika

**Tabel 1.4 Beberapa Ordo kelas Cephalopoda**

Ordo/Sub Ordo	Famili	Contoh spesies
1. <i>Ordo Tetrabranchia</i> Hewan ini mempunyai 4 insang. Cangkok kapur membelit, tertutup, mempunyai sejumlah tentakel, tanpa alat penghisap, mata sederhana tidak mempunyai <i>kromatophora</i> , tidak mempunyai kantong tinta, mempunyai pasang insang berganda dan mempunyai 2 pasang ginjal.	<i>Nautilidae</i> (satu-satunya famili yang masih hidup)	<i>Nautilus pompilius</i> ( cangkok membelit mendatar, mempunyai kamar-kamar yang dibatasi oleh septa, kamar-kamar berisi gas ringan.

<sup>127</sup> Ibid, Hal. 108-113

2. *Ordo Dibranchia*

Tanpa cangkok kalau ada mengalami reduksi dan terdapat di dalam tubuh. Jerait ada 8-10 dengan alat penghisap, mempunyai mantel, matanya lebih kompleks. Mempunyai kantong tinta dan kromatophora. Terdiri dari 2 sub ordo, yaitu:

a. Sub ordo *Decapoda* (bercangkok kritin atau kapur dan terdapat didalam tubuh. 10 jerait dengan sepasang panjang dan alat penghisap)

b. sub ordo *Octopoda* sebagian besar dari sub ordo ini tidak mempunyai cangkok kecuali *Argonauta*

1) *Loligonidae*

(badan panjang, sirip dekat akhir posterior, mata berkonea)

*Loligo peaili*

2) *Seplidae*

( cangkok berbahan zat kapur terdapat dalam tubuh dan berbentuk oval

*Sepia officinalis*

1) *Argonautidae*

(cangkok pada hewan betina tebal dan berbentuk spiral)

*Argonauta argo*

*Octopus bairdi*

2) *Octopodidae*

(terkenal dengan ikan setan laut/ gurita, badan bulat seperti bola dengan kepala besar)

(Adun Rusyana,2014: Hal.115-116 )

## 2.4 KLASIFIKASI HEWAN MOLUSKA

NO.  
1

NAMA  
Kelas Amphineura



Chiton

<https://www.google.co.id/search?=&foto+chiton>

KLASIFIKASI

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Amphineura  
Ordo : Polyplacophora  
Family : Chitonidae  
Genus : Chiton  
Spesies : Anandara sp.

2

Kelas Gastropoda



Achatina fulica

<https://www.google.co.id/search?q=foto+bekicot>

Kingdom : Animalia  
Filum : Molusca  
Kelas : Gastropoda  
Ordo : Stylomatophora  
Family : Achatinidae  
Genus : Achatina  
Spesies : Achatina Fulica

3

### Kelas Scaphopoda



Dentalium

<https://www.google.co.id/search?safe=foto+dentalium>

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Scaphopoda  
Ordo : Dentaliida  
Family : Dentaliidae  
Genus : Dentalium  
Spesies : dentalium Vulgare

4

### Kelas Cephalopoda



Octopus

<https://www.google.co.id/search?safe=foto+octopus>

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Cephalopoda  
Ordo : Octopoda  
Family : Octopodidae  
Genus : Octopus  
Spesies : Octopus vulgaris

4

### Kelas Pelecypoda



Anodonta Woodiana

<https://www.google.co.id/search?safe=foto+anodonta+woodiana>

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Pelecypoda  
Ordo :  
Eulamellibranchiata  
Family : Umionidae  
Genus : Anadonta  
Spesies : Anadonta  
Woodiana Lea

5

### Kelas Cephalopoda



Loligo peail

<https://www.google.co.id/search?safe=foto+loligo+pialil>

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Cephalopoda  
Ordo : Dibranchia  
Family : Loligonidae  
Genus : Loligo  
Spesies : Loligo Indica

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, Rokhmin. 2003. *Keaneka Ragaman Hayati Laut*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nontji, Anugrah. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan.
- Rusyana, Adun. 2014. *Zoologi invertebrate*. Bandung: Alfabeta.
- Septiana ,Nella Indry ,Skripsi. 2017.*Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan*.Lampung.Universitas Islam Negeri raden Intan.

## BAB IX

### FYLUM ARTHROPODA (*Arthron=Segmen/Ruas, Pous=Kaki*) Hewan Dengan Kaki Bersendi

#### A. Asal Usul Artropoda

Para ahli zoologi telah memperkirakan sekitar satu miliar artropoda yang hidup di bumi. Bahkan, Lebih dari 1 juta spesies artropoda telah dideskripsikan. Sebagian besar arthropoda itu diantaranya adalah serangga, dan anggota-anggota filum artropoda dapat ditemukan di hampir semua habitat di bumi. Berdasarkan kriteria persebaran, dan jumlah spesies, artropoda dapat dianggap dengan keanekaragaman yang paling sukses. Para ahli biologi berpendapat bahwa keanekaragaman dan keberhasilan **artropoda** (*arthropod*) berkaitan dengan tubuh artropoda yang beruas-ruas, eksoskeleton yang keras, dan tonjolan yang berbuku-buku (artropoda berarti kaki berbuku). Fosil tertua dengan bangun tubuh ini berasal dari ledakan kambrium (525-535 juta tahun yang lalu), mengindikasikan bahwa artropoda sekiranya sudah setua itu.

Selain artropoda, *lobopoda* merupakan catatan fosil ledakan kambrium yang mengandung banyak spesies kelompok yang sudah punah, yang kemudian menjadievolusi artropoda. Lobopoda seperti *Hallucigenia* yang mempunyai ciri tubuh bersegmen-segmen, dan sebagian besar segmen tubuhnya sama. Trilobita, merupakan artropoda awal muncul, yang memiliki sedikit variasi antarsegmen. Dengan berlangsungnya evolusi artropoda, segmen-segmen cenderung menyatu dan menjadi berkurang, dan tonjolannya menjadi terspesialisasi untuk berbagai fungsi. Perubahan perkembangan ini tidak hanya menghasilkan penganekaragaman yang besar namun juga bangun tubuh efisien yang memungkinkan pembagian fungsi kerja diantara bagian-bagian tubuh yang berbeda.<sup>128</sup> Struktur tambahan bersendi jika kutikula arthropoda keras dan tebal dengan seragam seperti pembalut gips, maka kutikula ini akan membatasi pergerakan. Kutikula arthropoda tipis dibagian sensinya. Bagian tubuh bergerak dibagian sendi. Arthropoda berarti kaki bersendi, kaki ini sering termodifikasi untuk fungsi tertentu.<sup>129</sup>

#### B. Pengertian Artropoda

**Artropoda** (filum Artropoda) merupakan hewan bilateral dengan selom tereduksi. Hewan ini memiliki rangka luar dengan sendi yang keras, sistem pencernaan dan sistem sirkulasi yang sempurna serta organ respirasi dan organ ekskresi. Salah Satu kerabat Antrophoda, yaitu trilobit yang telah musnah. Pembagian kelompok modern ialah chelicerata, crustacea, miriapod, dan serangga. Artropoda menunjukkan berbagai macam species (kira-kira 900.000 spesies) dan terdapat banyak habitat berbeda yang sering dikatakan berjaya di antara semua hewan. Artropoda dapat dikatakan sebagai '**kaki bersendi**'.

---

<sup>128</sup>Neil A. Campbell, dan Jane B. Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), hal. 257

<sup>129</sup> Cecie Starr, dkk, *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup*, ( Jakarta: Salemba Teknika), hal. 469

**Tabel 1.1 Subkelompok Arthropoda Hidup**

Kelompok	Contoh	Spesies yang Diber Nama
Chelicerata	Kepiting sepatu kuda Arachnida (kalajengking, laba-laba, kutu, tungau)	70.000
Crustacea	Kepiting, udang, lobster, remis, <i>pill bug</i>	42.000
Miriapod	Lipan dan kaki seribu	2.800
Serangga	Kumbang, semut, kupu-kupu, lalat	<1 juta

Sumber: Campbell, 2008. Biologi Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

Pada umumnya arthropoda memiliki satu atau lebih pasang mata. Pada serangga dan crustacea, mata merupakan mata majemuk dengan banyak lensa. Kecuali pada chelicerata, kebanyakan arthropoda memiliki antena yang dapat mendeteksi sentuhan dan larutan pada bahan kimia. Rangka tubuh banyak arthropoda berubah selama siklus hidupnya. Individu sering melakukan metamorphosis: jaringan mengalami remodelisasi atau ketika remaja menjadi dewasa, tiap tahap terspesialisasi untuk fungsi tertentu.



Gambar 1. (a) Lipan mengganti eksoskeleton lamanya (*abu-abu*), (b) kaki bersendi kepiting, (c) sebuah sayap terikat ditoraks lalat, (d) larva kupu-kupu, suatu tahap terspesialisasi yang memakan daun tumbuhan.<sup>130</sup>

### C. Klasifikasi dan Karakteristik Artropoda

Pada saat evolusi berlangsung, tonjolan dari beberapa artropoda telah mengalami modifikasi dan spesialisasi yang berfungsi untuk berbagai fungsi seperti berjalan, makan, reseptor indra, reproduksi dan pertahanan. Bagian tubuh artropoda ditutupi oleh kutikula, suatu eksoskeleton yang terbuat dari lapisan-lapisan protein dan polisakarida yang disebut dengan kitin. Kutikula bisa berbentuk tebal dan keras pada beberapa bagian tubuh bahkan dapat berbentuk setipis kertas dan fleksibel di bagian-bagian yang lain. eksoskeleton yang kaku dapat melindungi hewan dan menyediakan titik perlekatan bagi otot-otot yang menggerakkan tonjolan. Tetapi itu juga berarti bahwa artropoda tidak bisa tumbuh tanpa sesekali mengganti eksoskeletonnya dan menghasilkan eksoskeleton yang lebih besar. proses pergantian eksoskeleton (*molting*) ini banyak

<sup>130</sup>Cecie Starr, dkk, *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup*, ( Jakarta: Salemba Teknika), hal. 469

membutuhkan energi. Artropoda yang sedang atau baru saja melakukan pergantian eksoskeleton sangat rawan terhadap predasi dan bahaya-bahaya lain sehingga eksoskeleton yang baru dan lunak berubah menjadi keras. Pada saat pertama kali eksoskeleton artropoda dievolusikan di lautan, fungsi-fungsi utamanya adalah untuk melindungi dan sebagai tempat perlekatan otot-otot sehingga menjadikan artropoda tertentu mampu hidup di darat. Eksoskeleton yang relatif tidak tembus air membantu mencegah terjadinya desikasi, dan kekuatannya yang memberikan dukungan pada saat artropoda tidak lagi hidup ketika mengapung di air. Artropoda mulai berdiversifikasi di darat setelah kolonisasi daratan oleh tumbuhan pada awal paleozoikum.<sup>131</sup>

Artropoda mempunyai organindra yang berkembang dengan baik, diantaranya mata, reseptor-reseptor olfaktorius (penciuman), dan antena yang berguna untuk menyentuh maupun mencium bau. Pada umumnya organ indra terkonsentrasi pada ujung anterior hewan. Seperti pada kebanyakan moluska, artropoda mempunyai sistem sirkulasi terbuka (*open circulatory system*) dengan cairan yang sering disebut *hemolinfe (hemolymph)* yang didorong oleh jantung melalui arteri-arteri yang pendek dan kemudian menuju ke ruang-ruang yang disebut sinus yang terdapat disekeliling jaringan dan organ. (istilah *darah* pada dasarnya digunakan untuk cairan dalam sistem sirkulasi tertutup.) hemolinfe masuk lagi ke dalam jantung artropoda melalui pori-pori yang biasanya dilengkapi dengan katup. Sinus tubuh yang terisi oleh hemolinfe secara kolektif disebut *hemocoel (hemocoel)*, yang bukan bagian dari selom. Meskipun artropoda merupakan selomata, pada kebanyakan spesies beriringan dengan berlanjutnya perkembangan selom yang terbentuk didalam embrio menjadi sangat tereduksi seiring dan hemocoel pun menjadi rongga tubuh utama pada artropoda dewasa. Berbagai organ telah terspesialisasi telah dievolusikan pada artropoda. Organ-organ ini memungkinkan bahwa terjadinya difusi gas-gas pernapasan meskipun ada eksoskeleton. Pada umumnya spesies akuatik memiliki insang dengan penjurulan yang tipis dan berbulu. Hal ini memungkinkan terjadinya kontak antara area permukaan yang luas dengan air disekitarnya. Artropoda darat umumnya memiliki permukaan internal yang terspesialisasi untuk pertukaran gas. Kebanyakan serangga memiliki sistem trakea, yaitu saluran-saluran udara yang bercabang-cabang yang menuju bagian interior dari pori-pori kutikula.

Bukti morfologis dan molekular mengatakan bahwa artropoda yang masih ada terdiri dari empat garis keturunan utama yang berdivergensi sejak awal pada evolusi filum tersebut antara lain:

### 1. Keliseriforma

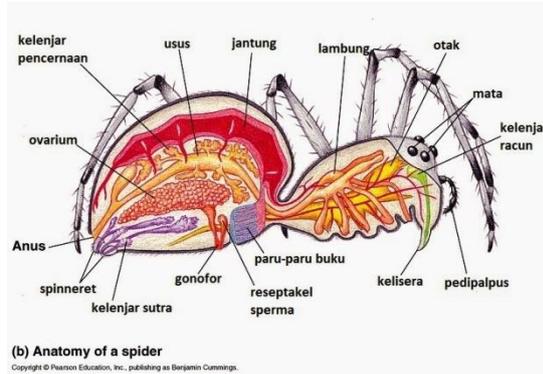
Keliseriforma (subfilum Cheliceriformes, dari kata Yunani *cheilos*, bibir, dan *cheir*, lengan) dinamakan demikian karena berdasarkan tonjolannya yang untuk menangkap makanan dengan bentuk mirip cakar, disebut **kaliseria (chelicerae)** yang berperan sebagai capit atau taring. Karakteristik kaliseriforma memiliki sebuah sefalotoraks anterior dan sebuah abdomen posterior. Mereka tidak memiliki antena, dan kebanyakan memiliki mata sederhana (mata dengan lensa tunggal). Keliseriforma paling awal adalah **euripterid (eurypterid)** atau kalajengking air. Predator yang hidup di laut dan perairan air tawar ini tumbuh hingga panjangnya 3m; diduga bahwa beberapa spesies mungkin berjalan di darat, mirip dengan kepiting masa kini, kebanyakan

<sup>131</sup>Neil A. Campbell, dan Jane B. Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), hal. 258

keliseriforma laut, termasuk semua euripterid telah punah. Diantara kaliseriforma yang masih hidup hingga kini adalah laba-laba (pignogonid) dan mimi.

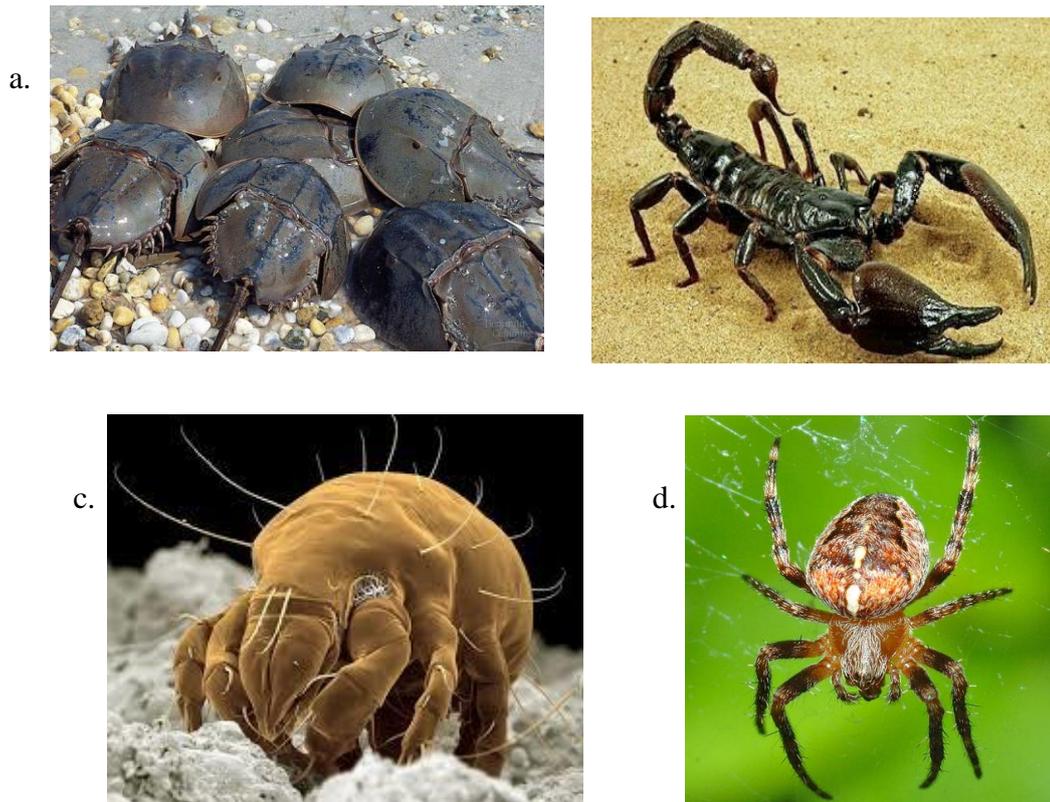
**Karakteristik utama Keliseriforma:** tubuh memiliki satu atau dua bagian utama; enam pasang tonjolan (kelisera, pedipalpus, dan empat pasang kaki untuk berjalan); sebagian besar hidup didarat atau di laut.

Contonya:mimi, laba-laba, kalajengking, caplak, tungau.<sup>132</sup>



Gambar 2. Anatomi Laba-laba

Sumber: <https://www.google.com/search?q=anatomi+laba+laba+>



Gambar 3. (a) Mimi (*Limulus polyphemus*) (b) kalajengking memiliki pedipalpus yang merupakan capit terspesialis untuk pertahanan (c) tungau debu adalah pemakan bangkai yang banyak terdapat dihunian manusia (d) laba-laba membangun jaring biasanya paling aktif pada siang hari.

<sup>132</sup>Neil A. Campbell, dan Jane B. Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), hal. 259

## 2. Myriapoda

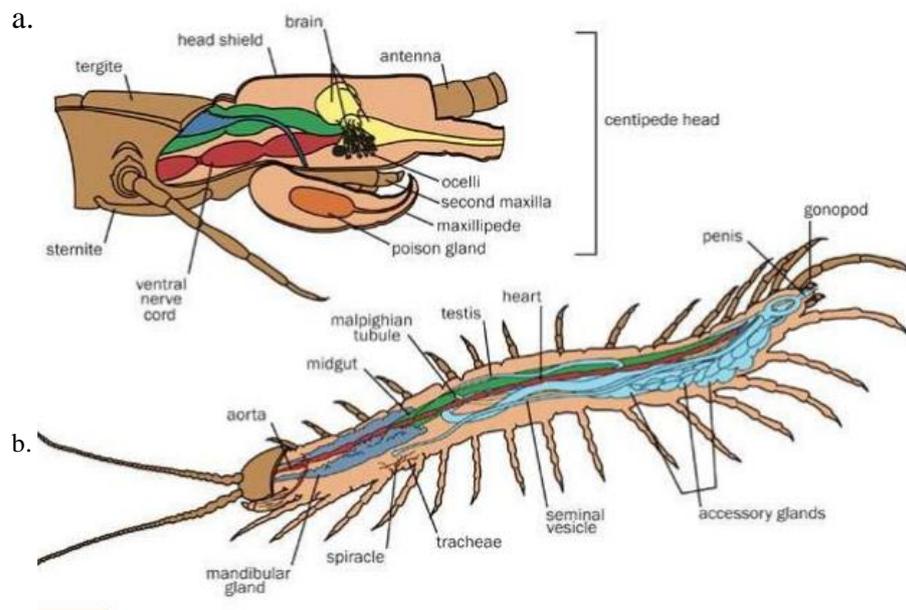
Yang termasuk contoh dari myriapoda adalah kaki seribu dan lipan. Semua miriapoda yang masih ada di bumi pada umumnya hidup di darat. Bagian kepala miriapoda memiliki sepasang antena dan tiga pasang tonjolan yang termodifikasi sebagai mulut, termasuk **mandibula (mandible)** yang mirip rahang.

Kaki seribu (kelas Diplopoda) adalah hewan yang memiliki kaki dengan yang berjumlah banyak, walaupun tidak seperti pada namanya. Pada setiap segmen tubuh terbentuk dari dua pasang kaki. Daun dan bagian tumbuhan lain yang membusuk merupakan makanan dari kaki seribu. Mereka diperkirakan salah satu hewan paling awal di daratan, hidup dari memakan lumut dan tumbuhan primitif.

Berbeda dengan kaki seribu, lipan (kelas Chilopoda) adalah hewan karnivor atau yang memakan daging. Setiap segmen pada setiap daerah batang tubuh lipan memiliki sepasang kaki (Gambar 1.). Lipan memiliki cakar yang beracun pada segmen tubuh bagian depan yang dapat melumpuhkan mangsa serta membantu mempertahankan diri.

**Karakteristik utama Myriapoda:** kepala yang tampak jelas dengan antena dan mulut pengunyah; terestrial; kaki seribu adalah herbivor dan memiliki dua pasang kaki untuk berjalan di setiap segmen tubuh. Kaki seribu memakan daun dan bagian tumbuhan lain yang membusuk, mereka mungkin merupakan salah satu hewan paling awal didaratan, hidup dari memakan lumut dan tumbuhan vaskular primitif; lipan adalah karnivor dan memiliki sepasang kaki untuk berjalan di setiap segmen tubuh dan cakar beracun pada segmen tubuh paling depan yang dapat melumpuhkan mangsa dan membantu mempertahankan diri.

Contohnya: kaki seribu dan lipan.



Gambar 4. (a) Anatomi Lipan dan (b) kaki seribu

Sumber: (a) <https://www.google.com/search?q=anatomi+lipan> (b) <https://www.google.com/search?q=gambar+kaki+seribu>

## 3. Serangga

Serangga dan kerabatnya merupakan subfilum hexopoda yang memiliki lebih banyak spesies dari pada semua jenis arthropoda yang lainnya. Habitat

mereka banyak ditemukan hampir disemua habitat yang ada darat dan diperairan tawar<sup>133</sup>. Pada umumnya, perkembangan mereka mengalami metamorfosis. Dalam **metamorfosis tidak sempurna** (*incomplete metamorphosis*) belalang dan beberapa kelompok serangga yang lain, serangga muda (disebut nimfa) menyerupai serangga dewasa namun dengan ukuran lebih kecil, juga memiliki proporsi tubuh yang berbeda, dan tidak memiliki sayap. Seiring dengan perkembangannya, nimfa mengalami pergantian eksoskeleton, yang semakin lama semakin mirip serangga dewasa. Pada saat tahap akhir pergantianeksoskeleton, serangga telah mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang semakin kompleks, memperoleh sayap, dan menjadi matang secara seksual. Serangga dengan **metamorfosis sempurna** (*complete metamorphosis*) memiliki tahap-tahap larva yang terspesialisasi untuk makan dan tumbuh yang dikenal dengan namaulat, belatung, atau tempayak. Tahap larva berbeda dengan tahap dewasa, yang terspesialisasi untuk penyebaran dan reproduksi. Selama tahap pupa, Metamorfosis pada larva menjadi dewasa terjadi.



Gambar 5. Metamorfosis kupu-kupu

[https://www.google.com/search?q=anatomi+lipan\(b\)](https://www.google.com/search?q=anatomi+lipan(b)) <https://www.google.com/search?q=metemorfofis+kupu+kupu>

Serangga bereproduksi biasanya secara seksual, dengan individu jantan dan betina yang terpisah. Mereka berkumpul dan mencari perhatian lawan jenisnya sebagai anggota spesies yang sama melalui warna yang cerah (seperti pada kupu-kupu), suara seperti pada jangkrik, atau bau seperti pada ngengat. Pada umumnya pembuahan terjadi diinternal. Seperti pada kebanyakan spesies, sperma ditempatkan langsung ke dalam vagina betina saat kopulasi, meskipun pada beberapa spesies, jantan menempatkan paket sperma di luar tubuh betina, dan betina kemudian mengambil paket itu. Sebuah struktural internal yang ada didalam tubuh betina, disebut dengan spermateka (*spermatheca*), menyimpan sperma, biasanya cukup untuk membuahi lebih dari satu kumpulan telur. Setelah kawin betina akan seringmeletakkan telur-telurnya di tempat sumber makanan yang sesuai, sehingga generasi berikutnya bisa melahap makanan dengan segera setelah menetas.

*Serangga di klasifikasikan menjadi lebih dari 30 ordo, 15 diantaranya ialah:*

<sup>133</sup>Neil A. Campbell, dan Jane B. Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), hal. 261

1. **Blattodea**, karakteristik utama: kecoa pada umumnya memiliki tubuh yang pipih dorsoventral (membagi tubuh menjadi dua permukaan) yaitu permukaan atas berupa dorsal atau punggung dan permukaan bawah berupa ventral atau perut. Serangga jenis ini memiliki kaki yang berguna untuk berlari cepat. Sayap depan jika ada kasap, sayap belakang mirip kipas, kurang dari 40 spesies penghuni rumah, sisanya menjelajahi hutan tropis hingga gua dan gurun.
2. **Coleoptera**, karakteristik utama: kumbang menyusun ordo serangga yang paling kaya spesies. Kumbang mengalami metamorfosis secara sempurna. Mereka memiliki dua pasang sayap, salah satunya tebal dan kaku, yang satunya lagi bermembran. Mereka memiliki eksoskeleton yang keras dan mulut yang teradaptasi untuk mengigit dan mengunyah.
3. **Dermoptera**, karakteristik umum: Cocopet memiliki mulut penggigit dan capit posterior yang besar. Cocopet biasanya memakan bangkai nokturnal. Beberapa spesies ada yang tak bersayap, sementara yang lain memiliki dua pasang sayap, salah satunya tebal dan kasap dan satu pasang yang lain bermembran. Mereka mengalami metamorfosis tak sempurna.
4. **Diptera**, karakteristik umum: Lalat dan nyamuk adalah contoh dari diptera yang paling di kenal baik, yang hidup sebagai pemakan bangkai, predator dan parasit. Memiliki sepasang sayap, sayap kedua telah termodifikasi menjadi organ penyeimbang yang disebut halter, bagian mulutnya beradaptasi untuk mengisap, menusuk, atau menjilat. Diptera mengalami metamorfosis sempurna.
5. **Hemiptera**, karakteristik umum: serangga jenis ini dijuluki kepik sejati mencakup kutu busuk, kutu pembunuh, dan kepik busuk. Mereka memiliki mulut penusuk atau pengisap dan mengalami metamorfosis tak sempurna. Hemiptera memiliki dua pasang sayap, yang satu kasap sebagian dan yang lain bermembran.
6. **Hymenoptera**, karakteristik umum: serangga jenis ini termasuk semut, lebah, dan tawon yang umumnya merupakan serangga yang sangat sosial atau mudah berinteraksi. Mereka memiliki dua pasang sayap bermembran, kepala yang bisa bergerak, dan mulut pengunyah atau pengisap. Betina dari banyak spesies memiliki organ penyengat posterior. Dan mengalami metamorfosis sempurna.
7. **Isoptera**, karakteristik umum; serangga jenis ini adalah rayap yang merupakan serangga sosial yang tersebar luas menghasilkan koloni besar. Diperkirakan ada 700 kg rayap untuk setiap manusia di bumi. Beberapa rayap memiliki dua pasang sayap bermembran, sementara yang lain tak bersayap. Rayap memakan kayu dengan bantuan mikroba simbiom atau dengan bakteri yang diangkut di dalam ruang terspesialisasi di dalam usus bagian belakangnya.
8. **Lepidoptera**, karakteristik umum; serangga jenis ini memiliki dua pasang sayap yang tertutup dengan sisik-sisik mungil. Contohnya kupu-kupu dan ngengat. Untuk makan lepidoptera akan menjulurkan probosis atau mulut penghisapnya yang panjang. Sebagian besar memakan nektar, namun beberapa spesies memakan zat-zat lain termasuk darah atau air mata hewan.
9. **Odonata**, karakteristik umum; Contohnya dari odonata yaitu capung dan sibar-sibar. Mereka memiliki dua pasang sayap yang besar bermembran. Mereka memiliki abdomen memanjang, mata majemuk yang besar, dan mulut

pengunyah. Odonata mengalami metamorfosis tak sempurna dan merupakan predator yang aktif.

10. **Orthoptera**, karakteristik umum; Belalang, jangkrik, dan kerabatnya merupakan contoh dari orthoptera. Mereka memiliki kaki belakang yang besar dan teradaptasi untuk meloncat, dua pasang sayap (satu kasap, satu bermembran) dan mulut penggigit atau pengunyah. Pada masa perkawinan biasanya jantan menghasilkan bunyi-bunyi percumbuan dengan menggesek-gesekkan bagian tubuhnya dan mengalami metamorfosis tak sempurna.
11. **Phasmatodea**, karakteristik umum; serangga jenis ini memiliki bentuk tubuh silindris atau pipih dorsoventral, mereka tidak memiliki sayap depan tetapi memiliki sayap belakang mirip kipas. Bagian mulutnya teradaptasi untuk menggigit atau mengunyah. Contohnya serangga ranting dan serangga daun merupakan ahli peniru tumbuhan.
12. **Phthiraptera**, karakteristik umum; Contohnya serangga jenis ini adalah kutu pengisap yang merupakan serangga yang menghabiskan seluruh hidupnya sebagai ektoparasit yang memakan rambut atau bulu-bulu satu inang. Mereka tidak memiliki sayap namun memiliki mata yang tereduksi dan mengalami metamorfosis tak sempurna.
13. **Siphonaptera**, karakteristik umum; yang termasuk hewan jenis ini adalah pinjal, merupakan ektoparasit penghisap darah pada burung dan mamalia. Tubuhnya tak bersayap dan pipih lateral. Kakinya termodifikasi untuk bergelantungan pada inang dan melompat jarak jauh dan mengalami metamorfosis sempurna.
14. **Thysanura**, karakteristik umum; Contohnya adalah gegat, serangga kecil yang memiliki karakteristik tak bersayap dengan tubuh yang memipih dan mata yang tereduksi. Mereka hidup pada sampah dedaunan atau di bawah pepagan dan menjadi hama dalam bangunan.
15. **Trichoptera**, karakteristik umum; Contohnya serangga jenis ini adalah larva *caddisfly*. Hidup dialiran sungai kecil tempat mereka membuat sarang dari butiran pasir, pecahan kayu, atau material lain yang disatukan dengan sutra. Dewasa memiliki dua pasang sayap berbulu dan mulut pengunyah atau penjilat. Mereka mengalami metamorfosis sempurna. Contohnya larva *caddisfly*.

**Karakteristik umum Serangga:** tubuh terbagi-bagi menjadi kepala, toraks dan abdomen; terdapat antena; bagian mulut termodifikasi untuk mengunyah, mengisap, atau menjilat; tiga pasang kaki dan biasanya dua pasang sayap; sebagian besar terestrial

Contohnya: serangga dan kutu pegas.<sup>134</sup>

---

<sup>134</sup>Neil A. Campbell, dan Jane B. Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), hal. 264



Gambar 6. Keanekaragaman Serangga  
 Sumber: <https://www.google.com/search?q=keanekaragaman+serangga>

#### 4. Crustacea

Jika arachnida (serangga berkaki delapan) dan serangga Berjaya di daratan, maka sebagian besar krustasea bertahan di lingkungan laut dan perairan tawar. Krustacea (Subfilum Crustacea) memiliki tonjolan yang sangat terspesialisasi. Contohnya adalah lobster dan udang karang, yang memiliki karakteristik dengan seperangkat tonjolan berjumlah 19 pasang. Tonjolan yang paling anterior adalah antenna; krustasea adalah satu-satunya arthropoda dengan dua pasang antenna. Tiga pasang tonjolan atau lebih termodifikasi sebagai bagian mulut, termasuk mandibular yang keras. Kaki nya terdapat pada toraks yang berbeda seperti serangga, krustacea juga memiliki tonjolan pada abdomennya. Tonjolan yang hilang dapat diregenerasi saat pergantian eksoskeleton berikutnya.

Krustacea yang berukuran kecil melakukan pertukaran gas melalui bagian kutikula yang tipis; spesies dewasa yang lebih besar memiliki insang. Zat sisa bernitrogen juga dengan berdifusi melalui area kutikula yang tipis, namun sepasang kelenjar mengatur keseimbangan garam dari hemolimfe (kemampuan menyesuaikan hidup bagi organisme yang hidup dalam air asin dengan cara mempertahankan kandungan garam didalam cairan tubuh agar tetap lebih rendah dari pada air atau sebaliknya).

Salah satu kelompok krustacea terbesar adalah (berjumlah sekitar 10.000 spesies) adalah **isopoda** (*isopod*), yang terdiri dari spesies-spesies yang hidup didarat, perairan tawar, dan lautan. Beberapa spesies isopoda banyak hidup di habitat-habitat didasar samudra yang dalam. Diantara isopoda-isopoda yang hidup di darat terdapat kutu kayu (*pill bug* atau *wood lice*), yang umum dijumpai dibagian bawah batang kayu dan dedaunan yang lembab.

Lobster, udang karang, kepiting dan udang merupakan contoh krustacea yang berukuran relative besar, disebut **dekapoda** (*decapod*). kutikula dekapoda diperkeras oleh kalsium karbonat; bagian yang menutupi sisi dorsal sefalotoraks yang membentuk perisai, disebut karapak (*carapace*). Pada umumnya habitat dari spesies dekapoda hidup di laut. Namun jenis udang karang hidup didaratan perairan tawar, dan beberapa kepiting tropis hidup didaratan.

Kebanyakan krustacea kecil merupakan anggota dari komunitas plankton laut dan perairan tawar. Krustacea planktonik mencakup sebagian besar spesies **kopepoda** (*Icopepod*), yang merupakan salah satu kelompok hewan yang berjumlah paling banyak, seperti halnya *krill* serupa udang, yang tumbuh hingga panjangnya sekitar 5 cm. Sebagai sumber utama makanan utama bagi paus balin (termasuk paus biru, paus bungkuk, dan paus sejati). *Krill saat ini* dipanen oleh manusia dalam jumlah besar yang dimanfaatkan sebagai makanan dan pupuk pertanian. Larva dari bangsa krustacea yang bertumbuh lebih besar juga bersifat planktonic.

**Karakteristik umum:** Tubuh ditutupi oleh suatu lapisan kutikula yang keras terbuat dari kitin. Tutup ini ini adalah merupakan rangka luar. Tubuhnya terdiri dari dua bagian, yaitu:

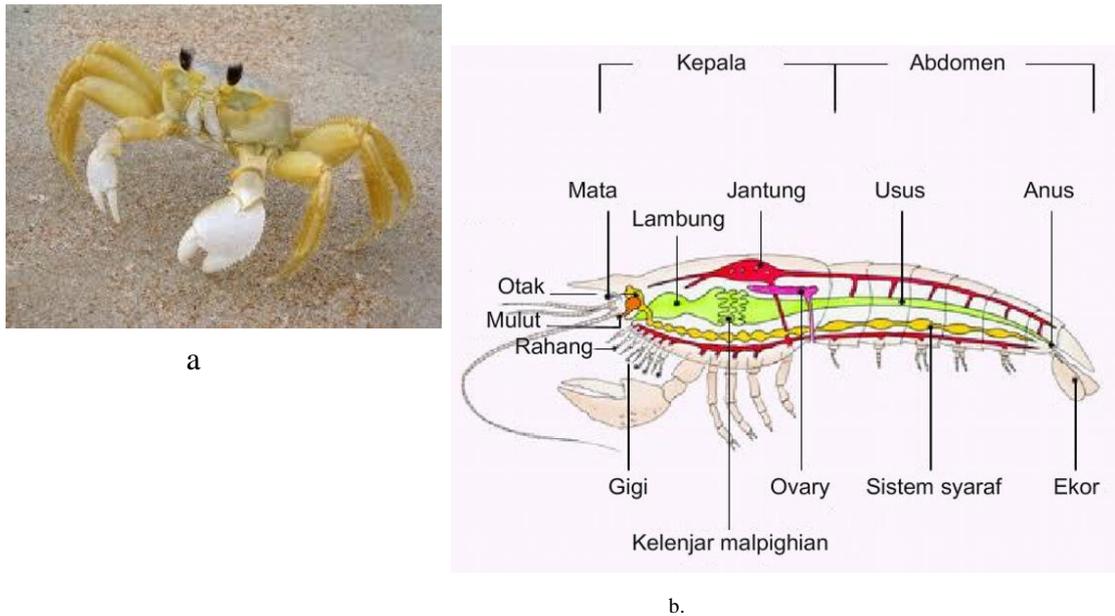
- a. Cephalothorax dibagian depan, merupakan bagian yang kaku.
- b. Abdoman (perut) dibagian belakang yang terdiri dari sederetan segmen.

Bagian Cephalotirax ditutupi oleh suatu bagian yang disebut kerapak dan mempunyai duri di ujung depan yang disebut rostrum. Pada kepala terdapat: mulut, mata, antenna, antenula, (embelan yang terletak dekat antenna biasanya pendek berfungsi sebagai nlat perasa), madibula dan maxille.

Pada thorax terdapat 5 pasang kaki jalan, sedangkan dibagian perut terdapat lima pasang swimmeret (embelan yang berfungsi untuk sirkulasi air, pada yang betina berfungsi juga untuk tempat melekatnya telur dan membawa anaknya). Pada segmen terakhir terdapat sepasang embelan yang bentuknya pipih dan lebar disebut uropod, terdapat pula sebuah telson.

Crustacea kecil melakukan pertukaran gas melalui bagian kutikula yang tipis; spesies yang lebih besar memiliki insang. Zat sisa bernitrogen juga berdifusi melalui area kutikula yang tipis, namun sepasang kelenjar meregulasi keseimbangan garam dari hemolinfe. Jenis kelamin terpisah pada sebagian besar crustacea. Pada kasus lobster dan udang karang, jantan menggunakan sepasang tonjolan abdominal terspesialisasi untuk mentrasfer sperma ke pori-pori reproduksi betina selama kopulasi. Kebanyakan crustacea akuatik mengalami satu atau lebih tahap larva yang berenang.

Contohnya: kepiting, lobster, udang karang, udang.



Gambar 7. (a) Kepiting hantu (b) Struktur Tubuh *Cambarus*  
 Sumber: (a) <https://www.google.com/search?q=gambar+kepiting+hantu> (b) <https://www.google.com/search?q=struktur+tubuh+cambarus>

#### D. Ciri-Ciri Arthropoda

Pada arthropod modern, sebagian segmen telah bercampur menjadi bagian kepala, toraks, dan abdomen.<sup>135</sup>

Sistem saraf memiliki kemiripan dengan system saraf yang dimiliki *Annelida*, seperti materi anggota gerak, alat ekskresi dan sebagainya, sehingga dianggap filum ini berkerabat dengan filum *Annelida*. Pada umumnya *Arthropoda* memiliki mata majemuk, dan memiliki suatu tipe organ penglihatan yang berbeda dengan invertebrate atau vertebrata lainnya.

Arthropoda memiliki sitem saraf yang sempurna. Terdapat satu otak dan satu *korda saraf pejal ventral* (tali saraf Ventral). Pada bagian kepala memiliki berbagai jenis organ indera, termasuk mata dan dua jenis mata majemuk dan ringkas. *Mata majemuk* terdiri dari beberapa unit penglihatan lengkap yang dikumpulkan dalam satu struktur. Rangka luar arthropod terutama terdiri dari sel, yaitu sejenis polisakarida bernitrogen yang kokoh dan fleksibel. Karena sel keras dan tidak dapat mengembang, maka arthropod harus berganti kulit ataupun menggugurkan rangka luarnya apabila telah membesar. Sebelum berganti kulit, badan arthropoda akan merembeskan satu rangka luar yang baru dan lebih besar yang lembut dan berkedut dibawah rangka luar yang lama. Setelah enzim larut secara sebagian dan kemudian menjadikan rangka luar lama itu sangat lama, maka hewan memecahkan rangka luar itu dan bergerak keluar. Rangka luar baru kemudian terbentuk dengan cepat dan menjadi keras.

Arthropoda dapat dibagi menjadi 4 kelas, yaitu:

1. *Crustacea*
2. *Chelicerata*
3. *myriapoda*
4. *Insecta*<sup>136</sup>

<sup>135</sup>Silvia S. Mader, *Biologi*, (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur), hal. 111

## **A. Kelas Crustacea**

### **1. Sistem Peredaran Darah**

Peredaran darahnya terbuka, pernapasan umumnya dilakukan oleh insang. Pada golongan udang-udangan rendah kadang-kadang pernapasan berlangsung dengan terjadinya pertukaran gas oleh seluruh tubuh.

### **2. Sistem Saraf**

Pada system syaraf terdapat pengumpulan dan pengaturan ganglia (ganglion otak berhubungan dengan alat indra yaitu antena atau alat peraba, alat keseimbangan, dan mata majemuk dan bertangkai). Jenis *Crustacea* yang begitu banyaknya pastilah menyebabkan crustacean memiliki perbedaan-perbedaan selain dari beberapa persamaanya, oleh sebab itu *Crustacea* ini dapat dibedakan atas beberapa sub kelas. Umumnya terdiri dari kelas *Crustacea* ini yang paling banyak dikenal adalah jenis yang paling mempunyai arti penting bagi perekonomian manusia seperti uadang, kepiting, dan sebagainya.

### **3. System Pencernaan Makanan**

Makanan Crustacea berupa bangkai hewan-hewan kecil dan tumbuhan. Alat pencernaannya berupa:

- a. Mulut, terletak pada bagian anterior tubuhnya
- b. Esofagus, merupakan saluran pendek yang menghubungkan mulut dengan lambung. Terletak dibagian posterior.
- c. Lambung, suatu rangka besar yang terbagi menjadi:
  1. Bagian kardiak, sebelah depan, berfungsi untuk menyimpan makanan.
  2. Bagian pilorik, sebelah belakang, pada bagian ini makanan akan dicernakan oleh enzim yang berasal dari bagian kelenjar pencernaan atau "hati" melalui saluran yang masuk kedalam bagian pilorik.
- d. Intensin, suatu saluran kecil melalui abdomen atau perut yang berakhir dibagian anus, juga dibuang melalui alat eksresi yang disebut kelenjar hijau yang terletak didalam kepala.

### **4. Sistem Pernapasan**

System pernapasan dilakukan oleh sederetan dari pasangan-pasangan insang pada atau dekat dasar dari embelan dada.

### **5. System Eksresi**

System eksresi terdiri dari pasangan kelenjar hijau (semacam *nephridium*) yang terletak dibagian ventral kepala sebelah depan esophagus. Masing-masing

---

<sup>136</sup>Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata* (Bandung: Penerbit Alfabeta), hal. 141

kelenjar hijau terdiri dari kelenjar-kelenjar yang berwarna hijau, kantung dan saluran yang terbuka ke bagian luar melalui lubang pembuangan pada bagian dasar segmen antenna.

## **B. Kelas Chelicerata**

### **1. System Peredaran Darah**

System peredaran darah terdiri dari: jantung, arteri vena dan sejumlah sinus. Jantung terletak pada pericardium, ke bagian depan diteruskan oleh aorta yang bercabang-cabang ke dalam jaringan-jaringan di bagian *cephalothorax*, ke bagian belakang oleh arteri *caudal*, juga terdapat 3 pasang arteri perut.

### **2. System Saraf**

Sistem saraf umumnya mengumpul, yang berasal dari persatuan-ganglion-ganglion.

### **3. System Pencernaan Makanan**

- a. Mulut yang merupakan lubang kecil
- b. Faring
- c. Esophagus
- d. Lambung isap
- e. Lambung yang sebenarnya, yang mempunyai 5 pasang calcum (saluran/ kantung buntu) di dalam *cephalothorax*. Perut tersebut terletak di bagian *cephalothorax*.
- f. Intestine merupakan suatu saluran yang hampir lurus di dalam perut yang membesar pada satu bagian. Ke dalam bagian-bagian usus yang usus yang membesar tersebut bermuara suatu saluran dari "hati" yang membawa cairan pencernaan. Di bagian ujung belakang usus terdapat suatu kantung yang disebut *stercoral pocket*.

### **4. System Pernapasan**

Pernapasan dilakukan oleh trakea dan paru-paru buku.

### **5. System Eksresi**

Eksresi, alat ekskresi berupa saluran malphigi.

## **C. Kelas Myriapoda**

### **1. System Peredaran Darah**

Sistem peredaran darahnya bersifat terbuka. Organ transportasi berupa jantung yang panjang dan terletak memanjang di bagian punggung tubuh. Pada

Chilopoda terdapat sepasang ostium disetiap segmen, sedangkan pada Diplopoda terdapat dua pasang ostium di tiap segmen. Darah tidak berwarna merah karena tidak mengandung hemoglobin, melainkan hemosianin yang larut dalam plasma. Dari jantung, darah dipompa ke dalam arteri ke tiap segmen, dan kembali ke jantung hemosoel (rongga tubuh yang berperan dalam peredaran darah).

## **2. System Saraf**

Sistem sarafnya disebut sistem saraf tangga tali dengan alat penerima rangsang berupa satu pasang mata tunggal dan satu pasang antena sebagai alat peraba.

## **3. System Pencernaan Makanan**

Saluran pencernannya lengkap dan mempunyai kelenjar ludah. Chilopoda bersifat karnivor dengan gigi beracun pada segmen. Sedangkan diplopoda bersifat herbivore pemakan sampah atau daun-daunan.

## **4. System Pernapasan**

Organ pernapasan berupa satu pasang trakea berspirakel yang terletak di kanan kiri setiap ruas, kecuali pada Diplopoda terdapat dua pasang di setiap ruasnya.

## **5. Sistem Eksresi**

Organ ekskresi berupa dua pasang pembuluh Malphigi yang bertugas mengeluarkan cairan yang mengandung unsur nitrogen.

# **D. Kelas Insecta**

## **1. System Peredaran Darah**

Sistem peredaran darah terbuka, jantung terbagi atas sederetan ruang yang memanjang, terletak pada sinus pericardium dibagian dorsal tubuhnya. Pada setiap ruang jantung dibagian dasarnya terdapat sepasang lubang kecil (ostium). Ostium-ostium ini ditutupi oleh suatu klep ketika jantung tersebut sedang berkontraksi. Ke bagian depan, jantung tersebut dihubungkan oleh pembuluh darah aorta yang terbuka kedalam suatu rongga-rongga dibagian kepala (sinus-sinus kepala). Darah akan kembali ke jantung melalui hemosul (rongga-rongga didalam tubuh tempat darah mengalir) darah belalang terdiri dari plasma darah yang jernih di dalam mana terdapat sel-sel darah putih yang berfungsi untuk memakan/mengusir benda-benda asing dan substansi lain.<sup>137</sup>

## **2. System Saraf**

System saraf terdiri dari: ganglion *supra esophagus* atau otak dua buah phageal connectives dan ganglion dibawah esophagus yang kesemuanya terletak

---

<sup>137</sup>Silvia S. Mader, *Biologi*, (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur), hal. 156

dibagain kepala. Dari sini diteruskan oleh tali-tali syaraf ventral dengan tiga buah ganglion dada dan lima buah ganglion perut.

### **3. System Pencernaan Makanan**

Saluran pencernaan makanan terdiri atas:

- a. *Foregut*, yang terdiri dari mulut, faring dengan suatu lubang dari kelenjar ludah, *esophagus*, *crop* (tembolok) dan gizzard yang berfungsi untuk menggiling makanan.
- b. *Midgut*, terdiri dari lambung dengan 8 pasang gastri caeca (kantong yang berbentuk kerucut) yang menghasilkan enzim pencernaan. Pencernaan dan penyerapan terjadi pada bagian ini. Makanan akan diedarkan ke seluruh tubuh oleh darah.
- c. *Hindgut*, terdiri dari *ileum*, *colon*, dan anus, sisa-sisa makanan akan dikeluarkan melalui bagian ini.

### **4. System Pernapasan**

System pernapasan terdiri dari system cabang (jaringan) dari saluran/pembuluh-pembuluh yang disebut trakea. Trakea tersebut ke bagian luar perhubungan dengan 10 pasang spiracle (suatu lubang pernapasan yang terletak pada segmen tubuh dibagain perut dan dada, tempat dimana udara masuk kedalam trakea). Dibagain dalam trakea itu mempunyai kantung-kantung udara yang berdinding tipis. Kantong udara ini mudah untuk ditekan oleh otot-otot tubuh sehingga membantu di dalam pergerakan atau sirkulasi udara. Trakea ini mempunyai cabang-cabang yang sangat halus disebut tracheolus. Melalui tracheolus inilah udara disuplai keseluruh jaringan tubuh dan karbon dioksida di bawa keluar.

### **5. Sistem Eksresi**

Alat eksresi adalah berupa saluran malphigi yang terbuka kebagain depan dari *hindgut* (usus belakang).

### **6. System Reproduksi**

Alat reproduksi jantan terdiri dari dua buah testes tempat dimana spermatozoa berkembang. Masing-masing testes dihubungkan oleh vas deferens yang akan bersatu membentuk saluran ejakulasi yang terbuka kepermukaan dorsal dari bagian subgenital.

Alat reproduksi betina terdiri dari dua buah ovarium yang terdiri dari sejumlah tabung-tabung telur yang disebut ovarioles. Ovarioles-ovarioles ini pada bagain posterior (belakang) melekat pada oviduk (saluran telur). Dua buah oviduk dibagain dasar akan bersatu membentuk vagina pendek, diteruskan ke lubang genital yang terdapat diantara ovipositor dibagain ujung dari pada perut. Didaerah vagina terdapat seminal reseptakel yang akan menerima sperma ketika terjadi perkawinan dan dilepaskan jika sel telur dibuahi.

## E. Ayat Al-Quran Tentang Arthropoda

Fenomena keanekaragaman sangat unik untuk dikaji agar dapat membedakan hewan yang satu dengan yang lainnya. Al-quran memberikan sinyal tentang keanekaragaman hewan, sebagai contoh:<sup>138</sup>

### 1. Semut dalam Q.S An-Naml:18 yang berbunyi:

”Hingga apabila mereka sampai dilembah semut berkatalah seekor semut, “Hai semut-semut, masuklah kedalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari.” (Q.S An-Naml:18)

### 2. Lebah dalam Q.S An-Nahl: 68-69

“Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah, “Buatlah sarang-sarang dibukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan ditempat yang dibuat manusia”, kemudian makanlah dari tiap-tipa (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari Perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, didalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikianj itu benar-benar tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan”. (Q.S An-Nahl: 68-69)

### 3. Rayap dalam Q.S Saba’:14

“Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan”. (Q.S Saba’:14)

### 4. Nyamuk dalam Q.S Al-Baqarah:26

”Sesungguhnya Allah Swt tidak segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu, adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: “Apakah maksud Allah Swt menjadikan hal ini untuk perumpamaan?” dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan oleh Allah Swt, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk, dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik”. (Q.S Al-Baqarah:26)

### 5. Lalat dalam Q.S Al-Hajj-73

“Hai Manusia, telah dibuat perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalatpun, walaupun mereka bersatu menciptakannya dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tiadalah mereka

---

<sup>138</sup>Abidin Zainal, *Studi Keanekaragaman Serangga di Vegetasi Savana Taman Nasional Bromo Tangger Sameru*. (Malang,2010) hlm 7-12.

dapat merebutnya kembali dari lalat itu, amat lemahlah yang menyembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah.” (Q.S Al-Hajj-73)

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal. 2010. *Studi Keanekaragaman Serangga di Vegetasi Savana Taman Nasional Bromo Tangger Sameru*. Skripsi Pada Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang: Tidak Diterbitkan.
- Campbell, Neil A., dan Jane B. Reece. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Mader, Silvia. 1995. *Biologi evolusi keanekaragaman dan lingkungan*. Malaysia: Penerbit Kucika
- Rusyana, Adam. 2014. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Starr, Cecie. dkk. 2012. *Biologi: Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Penerbit Salemba

# BAB 10

## PHYLUM ECHINODERMATA

### (Hewan Berkulit Duri)

#### A. Pengertian Echinodermata

**Echinodermata** atau yang biasa disebut dengan hewan berkulit duri ini berasal dari bahasa Yunani yaitu *echin* yang memiliki arti berduri, dan *derma* yang artinya kulit, atau yang lebih spesiesnya disebut dengan hewan laut yang pergerakannya sangat lamban. Echinodermata memiliki lapisan epidermis tipis yang dilapisi oleh endoskeleton lempengan kapur yang sangat keras. Sebagian besar jenis echinodermata juga berkulit tajam hal ini dikarenakan adanya tonjolan rangka dan duri pada kulit hewan tersebut.

Echinodermata memiliki ciri - ciri yang cukup unik yaitu yang terdapat pada system pembuluh air, dimana system pembuluh air akan masuk menuju jejaring kanal *hidraulik* yang bercabang – cabang dan kemudian menuju ke penjuruan yang biasa disebut **kaki tabung**, yang memiliki fungsi dalam lokomosi, mencari makan, dan untuk pertukaran gas. Echinodermata bereproduksi dengan cara seksual, yang terkadang melibatkan individu jantan dan individu betina yang terpisah dengan cara melepaskan gamet – gametnya ke air.

Echinodermata banyak dijumpai di daerah pantai terutama di daerah terumbu karang. Echinodermata sendiri memiliki bagian internal dan eksternal. Namun pada echinodermata dewasa bagian internal dan eksternalnya memancar dari pusat. Akan tetapi, larva echinodermata berbentuk simetri bilateral yang memiliki 3 jaringan dasar. Dimana pada simetri echinodermata dewasa belum tentu benar berbentuk radial. Contohnya saja, bukaan (*madreporit*) system pembuluh air pada bintang laut yang letaknya bukan ditengah tetapi agak miring ke bagian salah satu sisi.<sup>139</sup>

Echinodermata juga termasuk kedalam kelompok invertebrata yang tingkat keanekaragaman spesiesnya sangat tinggi dan sangat berperan penting bagi kehidupan baik secara ekologis maupun ekonomis. Hal ini karena, echinodermata bersifat pemakan seston, yang perannya dalam suatu ekosistem sangat penting yaitu untuk merombak sisa – sisa bahan organik yang sudah tidak digunakan lagi oleh spesies lain tetapi masih bisa dimanfaatkan oleh beragam jenis echinodermata lainnya.<sup>140</sup>

#### B. Karakteristik Echinodermata

1. Echinodermata memiliki bentuk tubuh yang tak bersegmen, simetri radial atau kaki buluh (dewasa), simetri bilateral atau tidak memiliki kepala (larva), tubuh echinodermata terbagi menjadi 5 belahan, yaitu bulat, silindris atau seperti bintang.
2. Triploblastik, dan *endoderm* berasal dari bagian *mesoderm* yang biasa disebut dengan *endomesosermal*.
3. Echinodermata memiliki rangka dalam.

---

<sup>139</sup>Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008) hal 266

<sup>140</sup>Rhokmin Dahuri, Keanekaragaman Hayati Laut (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama) hal 123

4. Echinodermata memiliki sistem saluran air.
5. Echinodermata memiliki rongga tubuh yang dilapisi oleh *peritoneum bersilia*. Rongga tubuh disebut juga dengan *enteroselus*, rongga tubuh berisi sel – sel amubosit yang bebas, tingkat larva rongga tubuh biasanya berfungsi sebagai system saluran air dengan kaki ambulakral yang digunakan untuk menangkap mangsa dan berjalan.
6. Echinodermata memiliki sistem pencernaan makanan sederhana, biasanya lengkap.
7. Echinodermata berespirasi dengan menggunakan insang kulit kecil, bernafas dengan menggunakan kaki tabung, tetapi pada jenis teripang bernafas menggunakan batang – batang seperti pohon, memiliki dinding tubuh , akan tetapi dinding tubuh pada kelas *Holoturoideae* berbentuk kloaka, sedangkan pada kelas *Ophiuroideae* berbentuk bursea.
8. Echinodermata memiliki sistem peredaran darah yang cukup terbatas di dalam saluran rongga tubuh.
9. Echinodermata memiliki sistem syaraf yang terdiri atas cincin syaraf yang melingkari bagian oral, yang juga bercabang – cabang ke arah radial.
10. Echinodermata memiliki organ sensoris kurang berkembang, organ itu sendiri terdiri atas organ taktil, *kemoreseptor*, *podia*, ujung tentakel, *photoreseptor*, dan statokist.
11. Echinodermata tidak memiliki organ ekskresi.
12. Echinodermata memiliki alat kelamin terpisah dengan beberapa pengecualian yaitu dengan ukuran gonad yang relatif besar yang terletak disebelah luar pembuluh sederhana, ukuran gonad tunggal pada kelas *holothuroidea*, dan kebanyakan jumlahnya berlipat.
13. Echinodermata memiliki fertilisasi eksternal.
14. Echinodermata memiliki larva yang dapat berenang bebas, ada beberapa jenis echinodermata yang larvanya disertai metamorfosis.
15. Echinodermata juga memiliki daya regenerasi yang sangat tinggi.<sup>141</sup>

### C. Sistem Tubuh Echinodermata

*Echinodermata* memiliki sistem tubuh yang terdiri dari :

#### a. Sistem Pencernaan Makanan

*Echinodermata* merupakan salah satu hewan yang memakan sampah, yaitu memakan sampah organik, dan memakan hewan kecil lainnya. Ada beberapa jenis *echinodermata* yang bersifat pemakan seston atau pemakan detritus. Akan tetapi, ada pula jenis *echinodermata* yang bersifat pemakan herbivora.

#### b. Sistem Reproduksi

Ada beberapa jenis echinodermata yang memiliki saluran reproduksi sederhana. Dimana reproduksi fertilisasi berlangsung eksternal. *Echinodermata* bereproduksi dengan cara seksual, yang melibatkan individu jantan dan individu betina yang terpisah dengan cara melepaskan gamet – gametnya ke air.

#### c. Sistem Syaraf

Echinodermata memiliki sistem syaraf yang terdiri atas cincin syaraf yang melingkari bagian oral, dan juga bercabang – cabang ke arah radial.

<sup>141</sup>Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 117 - 118

#### d. Sistem Pernafasan

Echinodermata berespirasi dengan menggunakan insang kulit kecil, sebagian jenis echinodermata bernafas dengan menggunakan kaki ambulakral (kaki tabung), tetapi pada *Holothuroidea* bernafas menggunakan batang – batang seperti pohon yang berbentuk *cloaca*, sedangkan pada *Ophiuroidea* berbentuk *bursa*.

#### e. Regenerasi dan Ototomi

Echinodermata juga mempunyai daya regenerasi yang sangat besar.

### D. Habitat Echinodermata

Echinodermata biasanya banyak dijumpai di seluruh perairan pantai. Echinodermata dapat dijumpai mulai dari pantai yang pasang surut sampai perairan yang cukup dalam sekalipun. Biasanya echinodermata berada di kedalaman antara 0,5 sampai 40 m. Echinodermata sangat menyukai perairan yang airnya jernih dan relatif tenang. Echinodermata juga suka berada di tempat dengan berbagai zona, seperti daerah padang lamun, zona pertumbuhan alga, zona tubir, dan lereng terumbu karang.

Habitat Echinodermata dapat kita dijumpai di dalam ekosistem laut. Terutama pada ekosistem yang paling tinggi, seperti pada terumbu karang yang berada di zona intertidal. Hal ini karena adanya pengaruh faktor fisik dan kimia pada masing-masing daerah. Pada pantai intertidal, terdapat batu yang keras sehingga menyebabkan mikroorganisme echinodermata akan berkembang menjadi keanekaragaman terbesar baik untuk spesies hewan maupun tumbuhan.<sup>142</sup>

#### a. Klasifikasi Echinodermata

Echinodermata terbagi menjadi 5 kelas yang masing – masing dari kelas tersebut memiliki peranan tersendiri terhadap ekologi laut, yaitu bintang laut (*Asteroidea*), bulu babi atau urcin (*Echinoidea*), lili laut (*Crinoidea*), teripang (*Holothuroidea*), dan bintang laut mengular (*Ophiuroidea*).

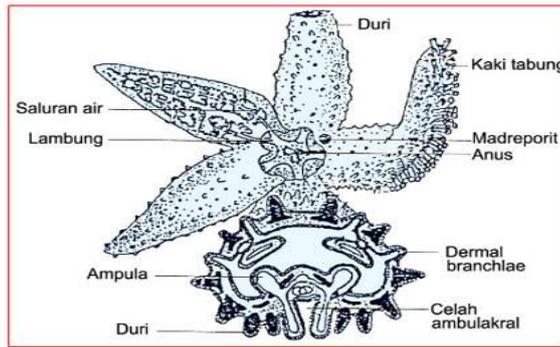
#### 1. Bintang Laut (kelas *Asteroidea*)

Karakteristik *Asteroidea*

- Memiliki lengan majemuk yang memancar dan terletak di permukaan bawah bintang laut yaitu kaki tabung.
- Mampu melekat sangat erat di bebatuan atau bahkan merayap dengan cara perlahan – lahan. Bintang laut selalu melibatkan kaki tabungnya untuk mencengkram mangsanya, contohnya seperti kima dan tiram.<sup>143</sup>
- Bintang laut pada umumnya berbentuk seperti bintang yaitu mempunyai 5 lengan.
- Memiliki tubuh berduri yang tersusun atas zat kapur (*osikel*). Pada dasar duri terdapat pula duri yang telah mengalami perubahan atau yang biasa disebut *pedisalaria*. *Pedisalaria* ini mempunyai fungsi untuk melindungi organ respirasi, menangkap makanan, dan mencegah sisa organism. *Pedisalaria* ada dua tipe, yaitu tipe tang dan tipe gunting

<sup>142</sup>Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

<sup>143</sup>Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008) hal 267



Gambar 2.1 Struktur Tubuh *Asterias forbesi* B. Duri *Asteria forbesi*  
<https://www.google.com/search?q=gambar+struktur+tubuh+asterias+forbesi+B.+duri+astereria+forbesi>

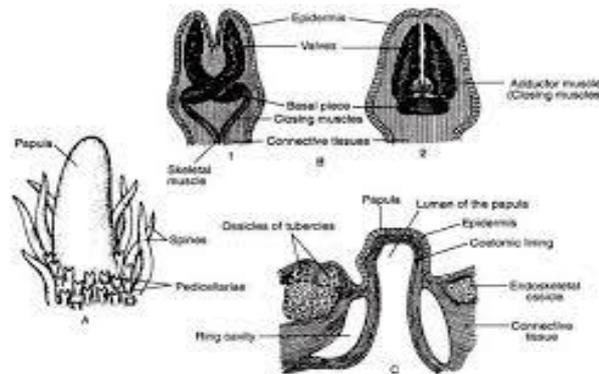
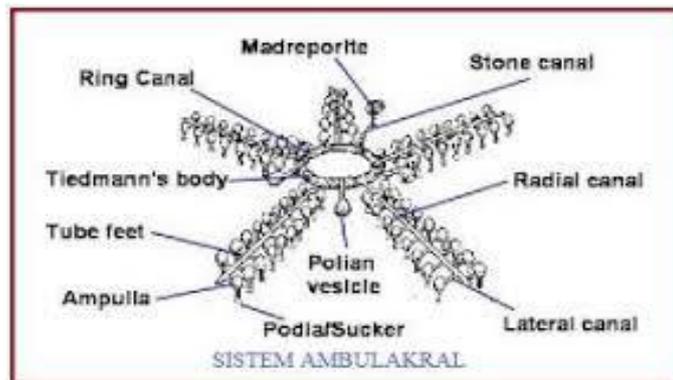


Fig. 21.3: A. Enlarged view of the spine with papulae and pedicellariae of *Asterias*. B. Structure of Pedicellariae. (1) Crossed type, (2) Straight type of *Asterias*. C. Diagrammatic sectional view of papular region of *Asterias*.

Gambar 2.2 Tipe Pediselaria (A=tipe gunting, B=tipe tang)  
<http://www.biologydiscussion.com/invertebrate-zoology/phylum-echinodermata/asterias-an-example-of-phylum-echinodermata/33721>

### a. Sistem Ambulakral

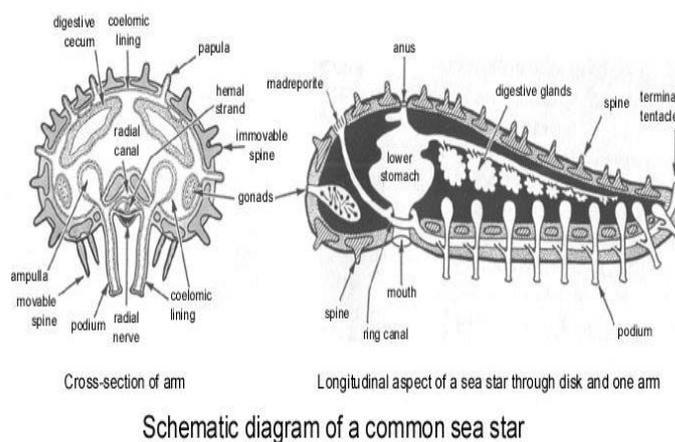
Sistem pembuluh air pada *Asteroidea* terdapat lempengan yang berlubang – lubang di bagian aboral yang disebut *madreporit*. Pada bagian aboral inilah kemudian diteruskan ke saluran cincin melalui saluran batu yang terletak mengelilingi mulut dan bercabang satu ke setiap lengannya. Dimana cabang ini dinamakan saluran radial dan bercabang lagi ke bagian samping yang disebut saluran transversal.



Gambar 2.3 Sistem Ambulakral *Asterias forbesi*  
<https://www.google.com/search?q=gambar+sistem+ambulakral+asterias+forbesi>

### b. Sistem Pencernaan Makanan

Saluran pencernaan terdiri atas: mulut terletak di bagian oral – esophagus pendek - lambung besar - lambung kecil - lambung kecil bercabang 2 ke setiap bagian lengan yang disebut sekum kecil dan cabang di bagian anus disebut sekum pendek - anus. Makanan yang dicerna dibantu oleh enzim dan kelenjar pencernaan, sedangkan makanan yang tidak dicerna dikeluarkan dari mulut.



Gambar 2.4 Sistem Pencernaan Makanan *Asterias forbesi*  
<https://iceteazege.wordpress.com/2009/04/21/fisiologi-sistem-pencernaan-hewan/vascular/>

### c. Sistem Syaraf

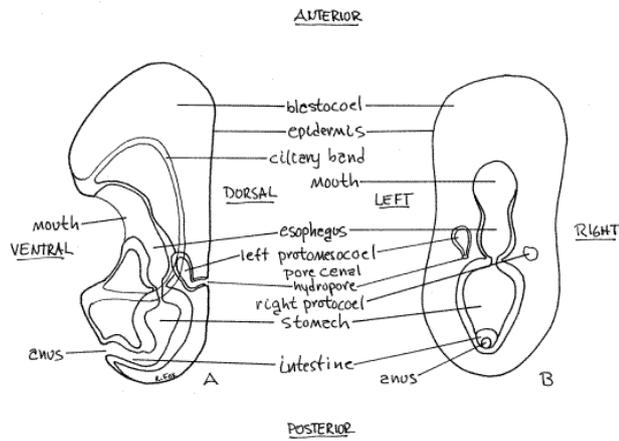
Memiliki 3 tempat unit syaraf, yaitu: (1) Di bagian mulut yang tersusun atas cincin syaraf dan 5 tali syaraf radial yang terletak di bagian bawah saluran radial, (2) Sistem syaraf bagian dalam yang terdiri dari cincin syaraf *sirkumoral* ganda yang bercabang dan menuju ke syaraf radial, (3) Sistem syaraf dibagian aboral. System syaraf aboral dan *ektoneuron* kurang begitu berkembang.

### d. Organ Sensoris

Organ sensoris terdiri atas: indera peraba, dan bintik mata yang berfungsi untuk membedakan gelap dan terang.

**e. Sistem Reproduksi**

Organ kelamin terpisah, dan fertilisasi akan terjadi sebelum musim panas tiba. Memiliki Larva yang biasa disebut *bipinaria*.



Gambar 2.5 *Asterias forbesi*  
<http://lanwebs.lander.edu/faculty/rsfox/invertebrates/asterias.html>

**f. Regenerasi dan Ototomi**

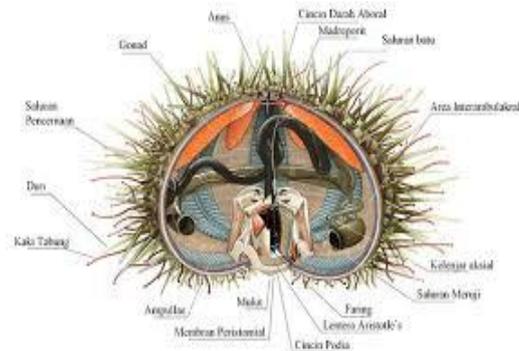
Pada *Asteroidea* memiliki daya regenerasi yang cukup tinggi.<sup>144</sup>

**2. Bulu Babi (Echinoidea)**

Karakteristik dari **Echinodea**:

- Mereka tidak mempunyai lengan tetapi memiliki lima deret kaki tabung yang membantu dalam pergerakannya yang lambat
- Memiliki otot-otot yang disekelilingnya terdapat duri-duri yang panjang
- Memberikan perlindungan dan lokomasi (struktur alat gerak)
- Bagian mulut berupa struktur serupa rahang yang kompleks dan dapat beradaptasi dengan baik untuk memakan rumput laut
- Berbentuk bulat.<sup>145</sup>

Contoh dari Bulu Babi adalah *Diadema setosum*.<sup>146</sup>



Gambar 2.6 Anatomi *Arbacia punctulata*  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Isolation-and-characterization-of-sea-urchin-from-Zuber/>

<sup>144</sup>Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 118 – 122

<sup>145</sup>Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008) hal 268

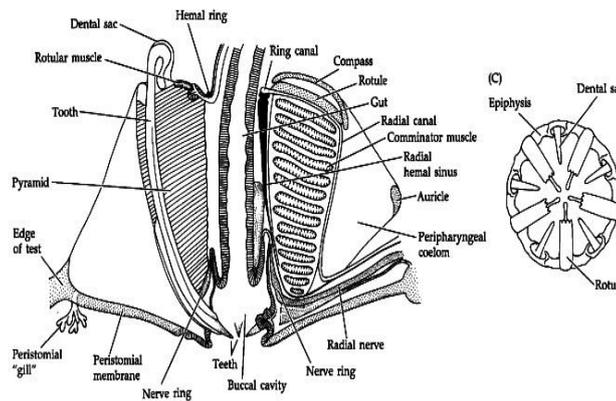
<sup>146</sup>Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

**a. Sistem Pernafasan**

Sistem pernafasan dilakukan oleh 10 buah kantung yang terdapat di daerah mulut.

**b. Sistem Pencernaan**

Saluran pencernaan makanan terdiri dari : mulut – lentera Aristotle – esophagus – lambung – usus – anus. mereka memakan berupa tumbuhan atau hewani yang sudah mati yang ada di dasar laut. Makanan kemudian dicerna oleh Lentera Aristotle.



Gambar 2.7 Lentera Aristotle ( Alat makan Echinoidea)  
<http://tegardanserentak.blogspot.com/2011/06/bulu-babi-diadema-setosum.html>

Saluran pencernaan makanan pada *Echinoidea* terdiri dari mulut, lentera Aristotle, esophagus, lambung, usus, dan anus.

**c. Sistem Ambulakral**

Sistem ambulakral terdiri atas: madreporit - saluran batu - saluran cincin - lima saluran radial. Tersebar disepanjang daerah interior dan berhubungan dengan kaki tabung.

**d. Sistem syaraf**

Sistem syaraf terdiri atas: cincin syaraf yang mengelilingi mulut - lima syaraf radial - pleksus subepidermal yang mensyaafi podia, duri, dan pediselaria.

**e. Organ Sensori**

Organ sensori yaitu podia, duri, dan pediselaria.

**f. Sistem Reproduksi**

Organ kelamin echinodea terpisah, gonad terletak di bagian dalam permukaan aboral dan lubang genitalia (*gonopore*) terletak di daerah periproct. Larvanya disebut pluteus.

#### **g. Perilaku**

Mereka bergerak menggunakan duri dan kaki tabung. Duri dianggap sebagai pelindung tubuh.<sup>147</sup>

### **3. Lili Laut (*Crinoidea*)**

#### **Karakteristik Crinoidea**

- Termasuk kedalam kelas purba yang evolusinya sangat konservatif
- Hidupnya melekat ke substrat dengan tangkainya
- Menggunakan lengannya yang panjang dan fleksibel untuk memakan suspense
- Lengan mengelilingi mulut yang menghadap ke atas dengan menjauhi substrat.<sup>148</sup>
- Mempunyai banyak lengan. Contohnya adalah *Comatula pectinata* mempunyai lengan sebanyak 12 dan ada juga *Himerometra magnipinnayaitu* 40 lengan.<sup>149</sup>

#### **a. Sistem Pencernaan Makanan**

Makanannya berupa plankton atau berbentuk mikroskopis yang diambil dengan bantuan tentakel, yang selanjutnya dibawa oleh silia masuk mulut.

#### **b. Sistem syaraf**

Sistem syaraf terdiri atas: Cicin syaraf - syaraf radial (bagian-bagian lengan).

#### **c. Organ sensoris**

Organ sensoris dari Crinoidea masih primitif dan terbelakang.

#### **d. Sistem Reproduksi**

Organ kelamin dari Crinoidea terpisah. Gonad terdapat dalam pinnula. Sebagian *crinoide* melepaskan telur kedalam air, ada juga yang menahannya untuk tetap pada *pinnulasampai* menetas. Larva disebut *doliolaria*. *Doliolaria* berenang bebas sebelum melekatnya diri pada objek. Larva muda masih mendapatkan makanan dari kuning telur. *Doliolaria* belum mempunyai mulut.<sup>150</sup>

### **4. Teripang (*Holothuroidea*)**

#### **Karakteristik dari Holothuroidea**

- Memiliki tubuh yang berbentuk bulat panjang atau silindris antara 10 – 30 cm
- Bentuk dari holothuroidea seperti ketimun, jadi disebut sea cucumber
- Mulut dikelilingi oleh tentakel – tentakel
- Dapat menebal maupun menipis dan struktur tubuhnya licin
- Warna dari holothroidea yaitu hitam pekat, coklat, abu-abu
- Mereka sering membenamkan diri ke pasir dan sering dijumpai tergeletak di pantai. Bergerak sangat lambat

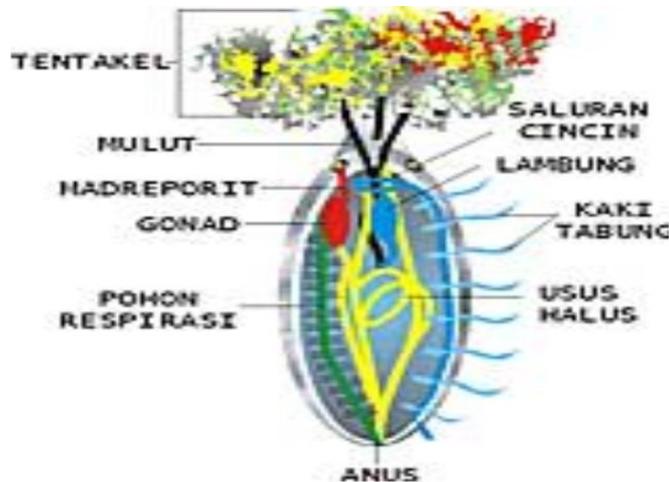
<sup>147</sup>Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 126 – 128

<sup>148</sup>Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008), hal 268

<sup>149</sup>Anugerah Nontji, Laut Nusantara (Jakarta: Djambatan, 2007), hal 210

<sup>150</sup>Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 132

- Mereka melindungi tubuh dengan mengeluarkan lendir.<sup>151</sup>  
Contoh dari *Holothuroidea* adalah *Holothuria scabra*.<sup>152</sup>



Gambar 2.8 Anatomi *Curcumaria frondosa*  
<https://www.google.com/search?q=struktur+gambar+anatomi+cucumaria+frondosa>

#### a. Sistem Pencernaan Makanan

Sistem pencernaan makanan pada Holothuroidea terdiri atas : mulut – esophagus- lambung – usus – kloaka - anus. Mereka memakan berupa zat organik yang diambil oleh tentakelnya.

#### b. Sistem Respirasi

Sistem respirasi pada Holothuroidea terdiri dari : tentakel- kaki ambulakral- dinding tubuh- kloaka- pohon respirasi.

#### c. Sistem Pembuluh Air

Sistem ambulakrum pada Holothuroidea sama dengan sistem pembuluh air pada Echinodea hanya saja pada saluran cincin terdapat sejumlah vesikula poli berfungsi untuk perluasan dari sistem pembuluh air.

#### d. Sistem Syaraf

Sistem syaraf pada hewan Holothuroidea terdiri dari : cincin syaraf yang terletak di bagian oral dengan 5 syaraf radial.

#### e. Organ Sensoris

Organ sensoris pada Holothuroidea sebagai penerima rangsangan sentuhan, membedakan gelap dan terang, beberapa spesies mempunyai *statisista*. Statisista ini sebagai pengatur keseimbangan.

<sup>151</sup>Anugerah Nontji, Laut Nusantara (Jakarta: Djambatan, 2007), hal 201 – 202

<sup>152</sup>Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

#### **f. Sistem Reproduksi**

Organ kelamin pada Holothuroidea terpisah, beberapa spesies bersifat hermaphrodit. Fertilisasi dari Holothuroidea yaitu eksternal. Larva disebut *auriculata*.

#### **g. Perilaku**

Holothuroidea bergerak menggunakan kaki tabung dan kontraksi otot sirkular dan longitudinal yang terdapat pada dinding tubuhnya.<sup>153</sup>

### **5. Bintang Laut Mengular (*Ophiuroidea*)**

Karakteristik dari Ophiuroidea

- Tubuh bagian tengahnya berbentuk bundar pipih
- Tidak memiliki celah ambulakral
- Jika merasa terganggu dia memutuskan lengannya
- Ophiuroidea susah dijumpai karena mereka lebih senang didaerah celah bebatuan karang
- Sumber makanannya yaitu diatom dan juga memakan hewan-hewan kecil
- Ketika bergerak salah satu lengannya di kaitkan pada suatu objek agar tubuhnya terdorong kedepan.<sup>154</sup>

Contoh dari *Ophiuroidea* adalah *Amphiodiaurtica*.<sup>155</sup>

#### **a. Sistem Pencernaan Makanan**

Sistem pencernaan makanan pada Ophiuroidea terdapat dibola cakram. Lambung berbentuk seperti kantung. Tidak mempunyai anus. Arthropoda, Mollusca, organism lain bahkan sampah merupakan makanannya. Makanan yang tidak dapat dicerna dikeluarkan kembali melalui mulut.

#### **b. Sistem Respirasi**

Sistem respirasi pada Ophiuroidea terdiri dari : lima pasang kantung bursea yang berfungsi sebagai organ respirasi dan juga berfungsi untuk menerima saluran gonad.

#### **c. Sistem Ambulakral**

Sistem ambulakral pada Ophiuroidea sama dengan ambulakral pada Asteroidea, madreporit terletak di daerah permukaan dekat mulut.

#### **d. Sistem Reproduksi**

Organ kelamin pada Ophiuroidea terpisah, fertilisasi dari Ophiuroidea yaitu eksternal. Dengan hasil pembuahan menghasilkan larva mikrokopis yang disebut puteus, kemudian mengalami metamorphosis menjadi bentuk seperti bintang laut kemudian akhirnya menjadi bintang ular laut.

---

<sup>153</sup>Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 129 – 130

<sup>154</sup>Anugerah Nontji, Laut Nusantara (Jakarta: Djambatan, 2007), hal 207

<sup>155</sup>Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: "Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar" (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

### e. Habitat

Habitat dari Ophiuroidea di laut dangkal-dalam, mereka cenderung bersembunyi di bawah bebatuan karang, mereka cenderung menguburkan diri ke dalam lumpur atau pasir, dan Ophiuroidea aktif pada malam hari.

### f. Perilaku

Ophiuroidea berpindah tempat dengan menggunakan suatu objek agar dapat berpindah tempat. Di antara filum Echinodermata golongan Ophiuroidea bergerak paling cepat. Tangannya mudah putus, dan memiliki data regenerasi tinggi.<sup>156</sup>

### Ayat Al - qur'an yang berkaitan dengan Echinodermata

Sebagaimana dalam firman Allah swt. dalam QS. An-Nur/24:45 yang berbunyi :

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۗ خَلَقَ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Terjemahannya :

*Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah maha kuasa atas segala sesuatu.*

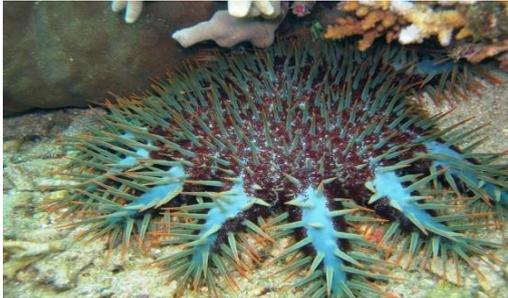
Berdasarkan bunyi ayat diatas, dalam tafsir Ibnu Katsier menjelaskan bahwa Allah swt berfirman tentang singgasananya yang besar dan kekuasaannya yang begitu luas. Allah swt telah menciptakan berbagai macam makhluk hidup dengan berbeda-beda bentuk dan rupanya. Dan Allah swt jugalah yang telah menciptakan semua jenis hewan salah satunya adalah hewan air. Allah swt akan menciptakan apa yang sudah dikehendakinya.

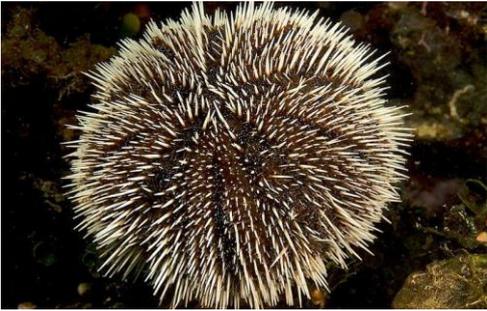
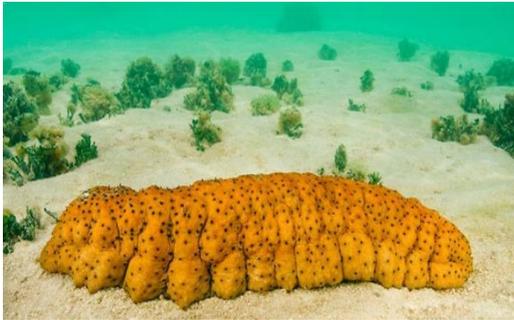
Dapat ditarik kesimpulan dalam QS. An-Nur/24:45 bahwa Allah swt tidak akan menciptakan berbagai macam jenis makhluk hidup kecuali untuk patuh dan tunduk pada perintahnya dan sesungguhnya Allah swt tidak menciptakan sesuatu itu dengan sia-sia melainkan memiliki fungsi tersendiri. Pada ayat diatas menjelaskan bahwa ada beberapa hewan ciptaan Allah swt yang berjalan dengan menggunakan perut, misalnya seperti Teripang (*Holothuroidea*) yang berjalan dengan menggunakan perutnya.<sup>157</sup>

<sup>156</sup>Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 124 – 125

<sup>157</sup>Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

## 2.7 Klasifikasi Echinodermata

Gambar	Taksonomi
<p><b>1. Kelas Bintang Laut (<i>Asteroidea</i>)</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Bintang Laut (<i>asteroidea</i>)</b>  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut">https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut</a></p>	<p>Kingdom : Animalia            Filum : Echinodermata            Kelas : Asteroidea            Ordo : Valvatidae            Famili : Oreasteridae            Genus : <i>Culcita Agassiz</i>            Spesies : <i>Culcita sp.</i></p>
<p><b>a. Bintang Laut Mahkota Duri (<i>Aanthaster planci</i>)</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Bintang Laut Mahkota Duri (<i>Aanthaster planci</i>)</b>  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut+mahkota+duri">https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut+mahkota+duri</a></p>	<p>Kingdom : Animalia            Filum : Echinodermata            Kelas : Asteroidea            Ordo : Valvatidae            Famili : Acanthasteridae            Genus : <i>Acanthaster</i>            Spesies : <i>A. Planci</i></p>
<p><b>b. <i>Linckia Laevigata</i></b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar <i>Linckia Laevigata</i></b>  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut">https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut</a></p>	<p>Kingdom : Animalia            Filum : Echinodermata            Kelas : Asteroidea            Ordo : Valvatidae            Famili : Ophidiasteridae            Genus : <i>Linckia</i>            Spesies : <i>Linckia laevigata</i></p>

<p><b>2. Kelas Bulu Babi (<i>Echinoidea</i>)</b></p>  <p>Bulu Babi (<i>Echinoidea</i>)  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+bulu+babi">https://www.google.com/search?q=gambar+bulu+babi</a></p> <p><b>a. <i>Echinothrix calamaris</i></b></p>  <p>Gambar <i>Echinothrix calamaris</i>  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+echinothrix+calamaris">https://www.google.com/search?q=gambar+echinothrix+calamaris</a></p>	<p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Echinoidea          Ordo : Cidaroidae          Famili : Diadematidae          Genus : <i>Diadema</i>          Spesies : <i>Diadema setosum</i></p> <p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Echinoidea          Ordo : Echinoidea          Famili : Echinothridae          Genus : <i>Echinothrix</i>          Spesies : <i>Echinothrix calamaris</i></p>
<p><b>3. Kelas Lili Laut (<i>Crinoidea</i>)</b></p>  <p>Lili Laut (<i>Crinoidea</i>)  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+lili+laut">https://www.google.com/search?q=gambar+lili+laut</a></p>	<p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Crinoidea          Ordo : Comatulidae          Famili : Comasteridae          Genus : <i>Comaster sp</i>          (<i>Carpenter 1888</i>)</p>
<p><b>4. Kelas Teripang (<i>Holothuroidea</i>)</b></p>  <p>Teripang (<i>Holothuroidea</i>)  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+teripang+nanas">https://www.google.com/search?q=gambar+teripang+nanas</a></p>	<p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Holothuroidea          Ordo : Aspidochirotidae          Famili : <i>Halothuria</i>          Genus : <i>Halothuria</i>  <i>vagabunda</i></p>

<p>a. Teripang Geta (<i>Holothuroidea leucospilota</i>)</p>  <p>Gambar Teripang Geta (<i>Holothuroidea leucospilota</i>)  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+holothuria+leucospilota">https://www.google.com/search?q=gambar+holothuria+leucospilota</a></p> <p>b. Teripang Sabuk (<i>Sinapta maculata</i>)</p>  <p>Gambar Teripang Sabuk (<i>Sinapta maculata</i>)  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+synapta+maculata">https://www.google.com/search?q=gambar+synapta+maculata</a></p>	<p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Holothuroidea          Ordo : Aspidochirotida          Famili : Holothuroidea          Genus : <i>Holothuria</i>          Spesies : <i>Holothuria leucospilota</i></p> <p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Synaptidae          Ordo : Apodia/Paractinipoda          Famili : Synaptidae          Genus : <i>Synapta</i>          Spesies : <i>Sinapta maculata</i></p>
<p><b>5. Kelas Bintang Mengular (<i>Ophiuroidea</i>)</b></p>  <p>Bintang laut mengular (<i>Ophiuroidea</i>)  <a href="https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+mengular">https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+mengular</a></p>	<p>Kingdom : Animalia          Filum : Echinodermata          Kelas : Ophiuroidea          Ordo : Ophiurida          Famili : Ophiocomidae          Genus : <i>Ophiocoma</i>          Spesies : <i>Ophiocoma erinaceus</i></p>

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Campbell, Neil. *Biologi*. Jakarta: Erlangga
- Dahuri, Rokhman. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Nontji, Anugerah. 2007. *Laut Nusantara..* Jakarta: Djambatan
- Rusyana, Adam. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta
- Tiara Puspitasari Ariyanto. 2016. *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata DiPulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Alauddin: Makassar