

DIKTAT

TAKSONOMI HEWAN INVERTEBRATA

DISUSUN OLEH:

RAHMADINA, M.Pd

NIDN: 2023058602



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

SURAT REKOMENDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd
NIP. : 19830205201101 2 008
Pangkat/ Gol. : Lektor/III c
Unit Kerja : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara
Medan

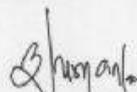
menyatakan bahwa diktat saudara

Nama : Rahmadina, M.Pd
NIDN : 2023058602
Pangkat/ Gol. : Asisten Ahli / III b
Unit Kerja : Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara
Medan
Judul Diktat : Taksonomi Hewan Invertebrata

Telah memenuhi syarat sebagai suatu karya ilmiah dalam mata kuliah Taksonomi Hewan Invertebrata pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.

Demikianlah rekomendasi ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 10 September 2018
Yang Menyatakan,



Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd
NIP. 19830205201101 2 008

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Swt Tuhan sekalian yang menciptakan manusia dan menyediakan segala sesuatu untuk kelangsungan hidupnya. Saya panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami sehingga saya dapat menyelesaikan diktat ini dengan baik.

Dan harapan saya semoga diktat ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, Untuk ke depannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi dari diktat ini agar menjadi lebih baik lagi.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, saya yakin masih banyak kekurangan dalam penulisan diktat ini, Oleh karena itu saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan tugas ini. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih

Medan, September 2018
Penulis

Rahmadina, M.Pd

DAFTAR ISI

SURAT REKOMENDASI	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB 1 PROTOZOA	1
BAB 2 PORIFERA	10
BAB 3 COELENTERATA.....	22
BAB 4 PLATYHELMINTHE.....	38
BAB 5 NEMATHELMINTHES	51
BAB 6 ANNELIDA	61
DAFTAR PUSTAKA.....	73

ABI PROTOZOA

1.1 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.¹Sama seperti sifat sel hewan, umumnya protozoa berding 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.²



Gambar 1. Protozoa

<http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Protozoa>

1.2 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.³

¹ Mukayat djarubito, Zoologi Dasar, (Jakarta : Erlangga,1990), hal 60

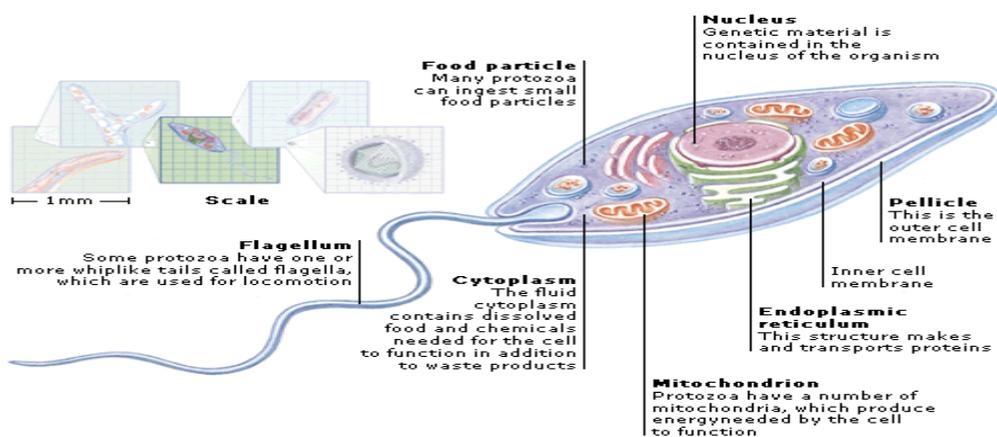
² Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014),hal 5

³ Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 26

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).⁴ 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.⁵

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.⁶

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.⁷



Gambar2. Struktur Protozoa

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

1.2.1 Ciri-Ciri Protozoa

1. Kebanyakan berukuran mikroskopis

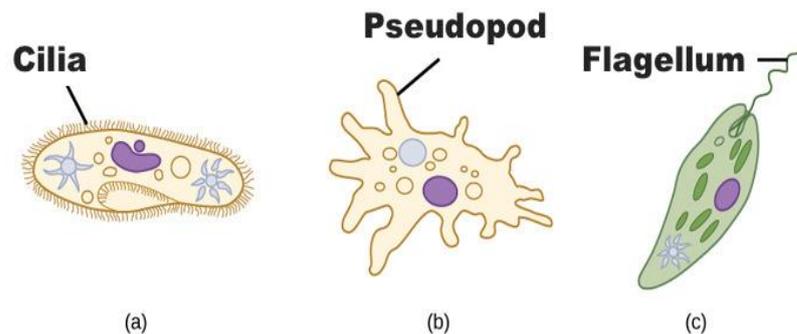
⁴ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014),hal 5

⁵ Mukayat djarubito, Zoologi Dasar, (Jakarta : Erlangga,1990), hal 60

⁶ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014),hal 5

⁷ Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 27

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.⁸
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, sferikal)
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).⁹
 - 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).

⁸ Dewi Farah Diba, Prevalensi dan Intensitas Infestasi Parasit pada Kura-Kura Air Tawar (*Cuora amboinensis*) di Perairan Sulawesi Selatan, (Makassar: Jurnal Balik Diwa, Vol 7, 2016), hal 13

⁹ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014), hal 2-3

- 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

1.2.2 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 penjurulan sitoplasma, yang bersifat sementara terutama untuk berpindah tempat atau makan. Gerakan ini timbul akibat adanya kontraksi protoplasma memanjang dan memendek secara lambat¹⁰



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

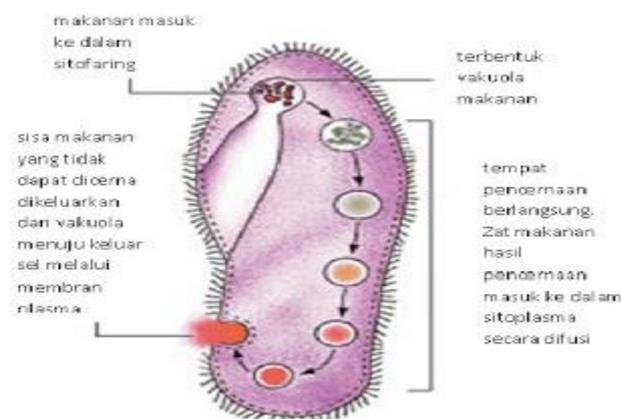
1.2.3 Sistem Pencernaan Makanan

Protozoa memiliki tiga macam cara makan, yaitu autotrof, heterotrof, dan amfitrof. Autotrof 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.

¹⁰ Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 26

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 pynocytose, sedangkan sisa makanan yang sudah dicerna dibuang melalui lubang sementara pada membran sel, pada flagelata dan ciliata ada kalanya terdapat lubang permanen yang disebut cytopyge 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.¹¹

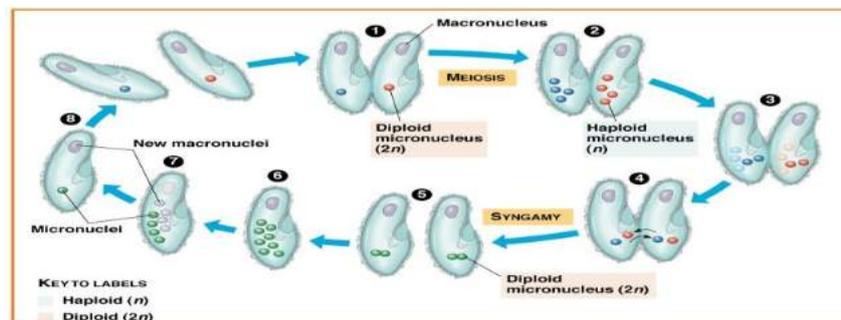


Gambar 5. Pencernaan Protozoa
<http://nuriardiani.blogspot.com/2011/10/filum-protozoa.html>

1.2.4 Sistem Reproduksi

¹¹ Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta : Penebar Swadaya), hal 28-29

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 satu caranya 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*¹².



Gambar 6. Reproduksi Protozoa
<https://biologigonz.blogspot.com/2009/11/teori-protista.html>

1.3 Klasifikasi Protozoa

1.3.1 Kelas Rhizopoda/Sarcodina

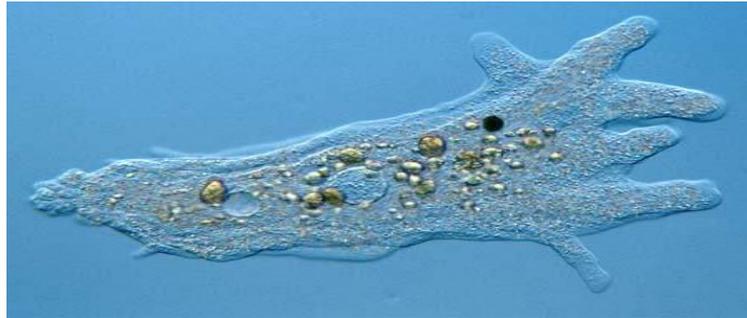
Rhizopoda bergerak dengan menjadikan protoplasma sebagai kaki semu (*pseudopodia*; *pseudo*=semu, *pous*=kaki) dan bergerak dengan gerakan amoeboid. Rhizopoda hidup di air tawar, di laut dan merupakan parasit pada hewan dan manusia. Rhizopoda berkembang biak secara vegetatif dengan membelah diri.

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 plasmamol, dan butiran-butiran lemak.

¹² Ibid, hal 29

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.¹³



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.¹⁴

1.3.2 Kelas Flagellata/ Mastigophora

¹³ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014), hal 6

¹⁴ ibid, hal 6-7

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.¹⁵

1.3.3 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.¹⁶

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-

¹⁵ Ibid, hal 8-9

¹⁶ Ibid, hal 11

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.¹⁷

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
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.¹⁸

1.3.4 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.¹⁹

¹⁷Campbell, Biologi Edisi 8 jilid 2, (Jakarta: Erlangga, 2008), hal 147

¹⁸ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung : Alfabeta, 2014), hal 12-13

¹⁹Sylvia Mader, Biologi : Evolusi, keanekaragaman dan lingkungan, (Kuala Lumpur: Kucica, 1995), hlm 58

BAB II PORIFERA

2.1. Pengertian Porifera

Kata Porifera berasal dari bahasa Latin yaitu (porus=pori, fer=membawa).²⁰Filum 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.²¹



Gambar 1 Forifera

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

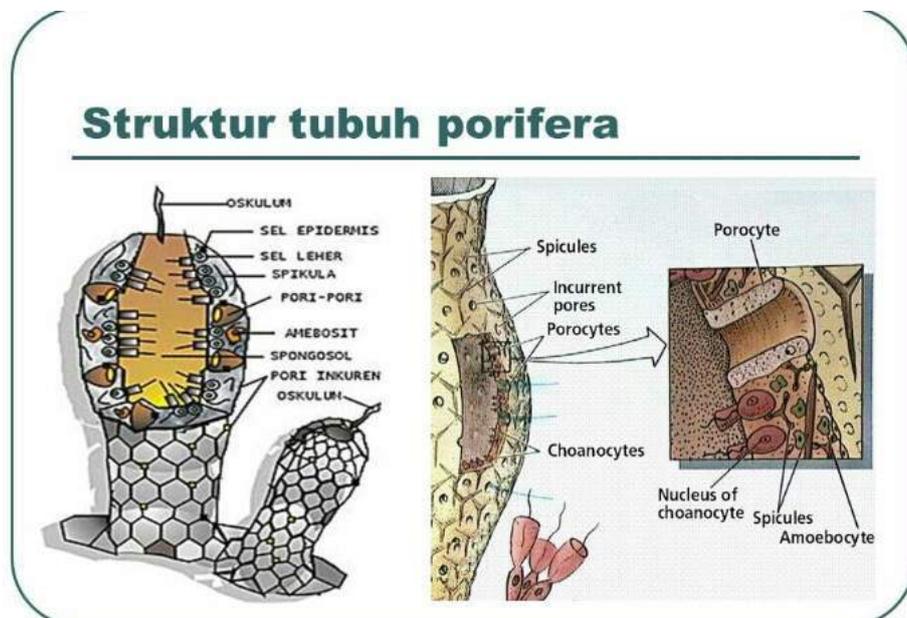
²⁰ Adun Rusyana,Zoologi Invertebrata,(Bandung:Alfabeta,2014) hlm 17

²¹Sugiarti suwignyo,Avertebrata Air jilid 1,(Jakarta:Penebar Swadaya,2005) hlm 34

1. 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
 - b. Amubosit yang memiliki fungsi untuk transportasi O_2 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/>

2. 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.

3. 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).²²

4. 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. 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.*²³ 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

²² Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014) hlm 17-18

²³ Wiwik Endang, Mengenal Tumbuhan, (Bekasi: Mitra Utama, 2010) hlm 13

mikroba, anti jamur, sitotoksik, antelmintik, dan anti fouling. Dalam dunia kesehatan porifera juga dapat digunakan sebagai obat kontrasepsi (KB) alami.²⁴

5. 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 O₂ 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.

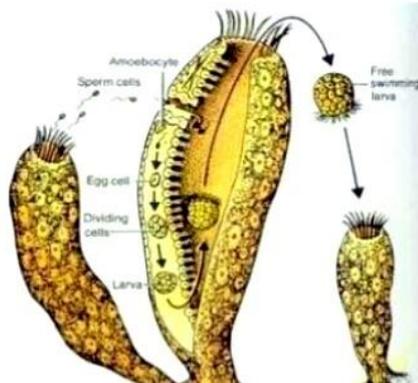
b. Aseksual

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.

²⁴Zakiyul 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 :

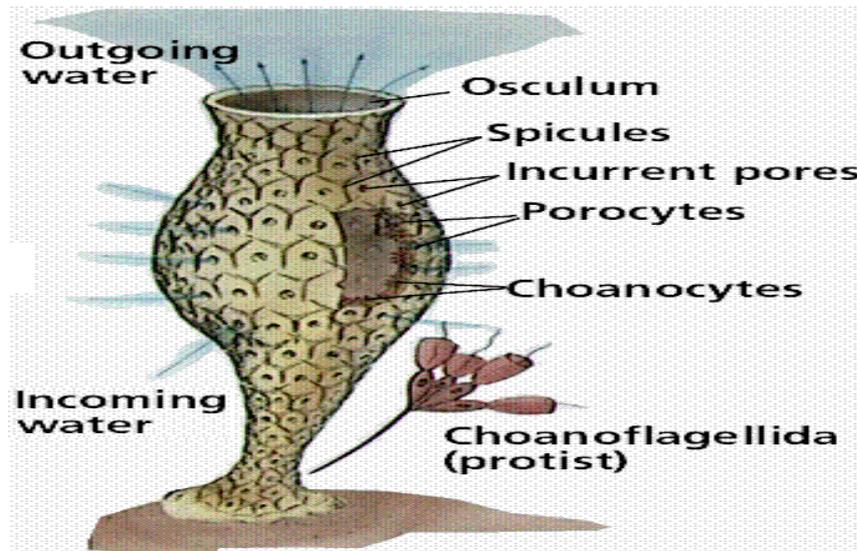
- Amoebosit → arkeosit → zigot → amfiblastula → porifera dewasa.

Gambar 3 Reproduksi Porifera

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

6. 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 mengolah makanan melalui bantuan berupa enzim-enzim pencernaan yaitu *karbohidase*, *protease*, dan *lipase*. Setelah itu, vakuola melakukan gerakan siklosis 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.



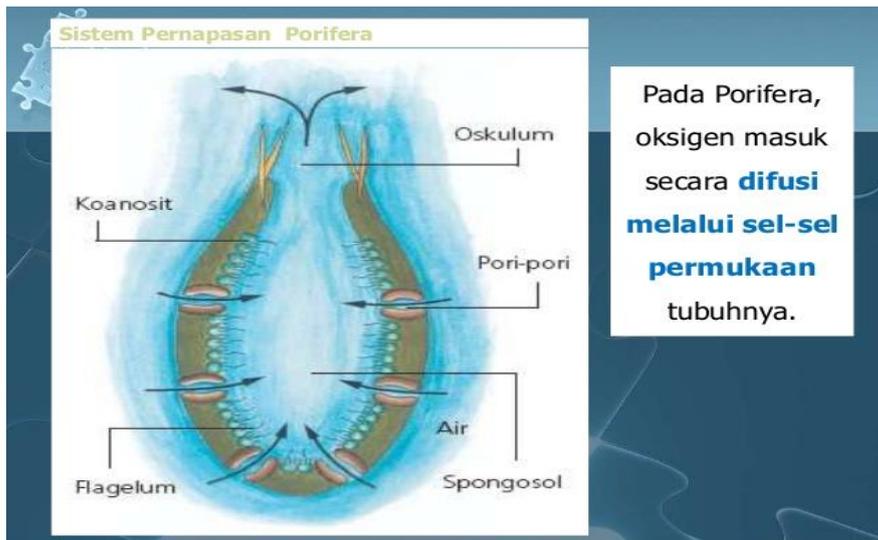
Gambar 4 Proses Pencernaan Porifera

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

7. 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*.²⁵

²⁵Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014) hlm 17-20



Gambar 5 Sistem Pernafasan Porifera

<https://slideplayer.info/slide/12481291/>

8. Klasifikasi

Terdapat 4 kelas pada filum porifera, yaitu Calcarea, Hexactinellida, Demosponiae, dan Sclerospongae.

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*.



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 CaCO_3 yang dihasilkan oleh spons karang (aragonit) terjalin di dalam serat-serat spons sampai terlihat hampir sama dengan batu karal. 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*.²⁶



Gambar 9 Sclerospongiae
<https://en.wikipedia.org/wiki/sclerosponge>

²⁶Sugiarti suwignyo, Avertebrata Air jilid 1, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005) hlm 39-40

Dari ke empat kelas pada porifera tersebut, kelas ini terdapat 90% dari 4500-5000 spesies, pada jumlah keseluruhan spesies yang ada di dunia. Kelas 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.²⁷

²⁷Suparno, dkk, Transplantasi spons laut petrosia nigricans. vol 14 (4):234-241, 2009, hlm 1

BAB III COELENTERATA

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.²⁸ Sedangkan Cnidaria berasal dari bahasa Yunani yaitu *cnidae* yang berarti sengat.²⁹

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*.³⁰

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*).³¹

A. STRUKTUR TUBUH COELENTERATA

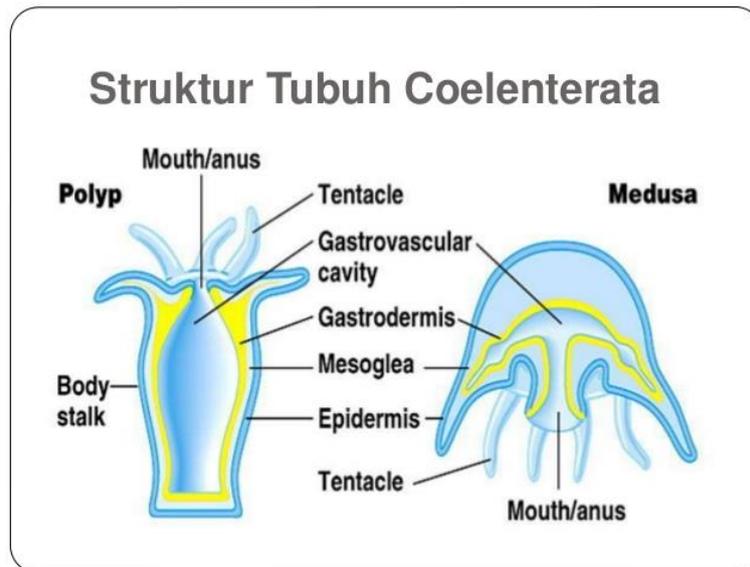
Coelenterata termasuk ke dalam hewan diploblastik yang berarti memiliki dua lapisan tubuh, yaitu lapisan ektoderm atau epidermis, dan endoderm atau lapisan gastrodermis.

²⁸ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 14

²⁹ Sugiarti Suwignyo, dkk, *Avertebrata Air*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), hal. 42

³⁰ Nurachmad Hadi, dan Sumadiyo, *Anemon Laut (Coelenterata, Actiniaria) Manfaat dan Bahayanya*, (Jakarta: Jurnal Oseana, 1992, Vol. 17, No. 4), hal. 167

³¹ 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.³²

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 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

- 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 musculer 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.

³² Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 16-17

- 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.³³
- 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*.³⁴

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.



Gambar 4. Salah satu contoh Coelenterata dalam bentuk polip yang hidup di dasar perairan

<https://www.matadunia.id/2016/05/filum-Coelenterata.html>

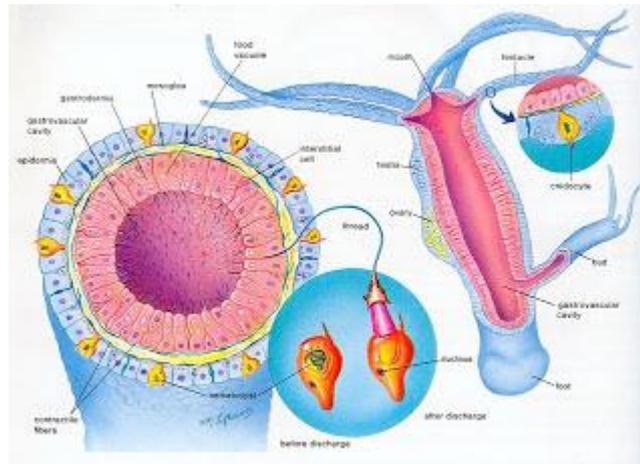
2. *Sistem Pencernaan*

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.

³³ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 14-16

³⁴ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: ALFABETA, 2011), hal.25-26

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

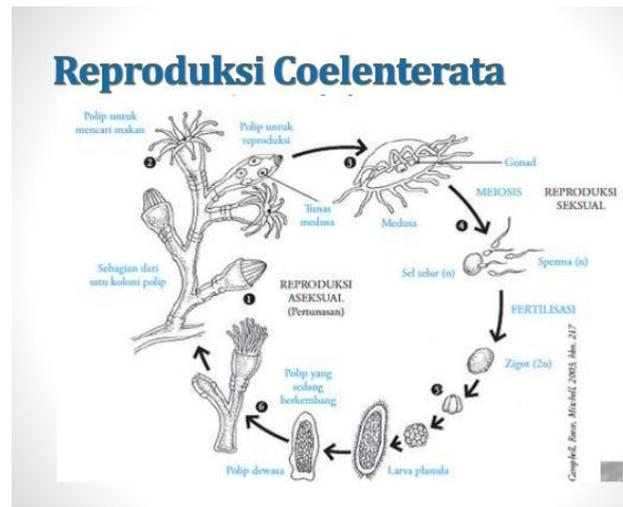
Coelenterata belum memiliki alat atau organel yang berfungsi untuk respirasi, transportasi, dan ekskresi. Sebagai gantinya, Coelenterata menggunakan permukaan tubuh untuk respirasi dan ekskresi. Sedangkan untuk transportasi menggunakan rongga gastrovaskuler. Jadi rongga gastrovaskuler memiliki fungsi ganda, selain sebagai saluran pencernaan juga sebagai sistem transportasi.³⁵

4. Sistem Reproduksi

Reproduksi pada Coelenterata terjadi secara seksual dan asexual. Di mana reproduksi seksualnya terjadi pada stadium polip sedangkan reproduksi asexualnya terjadi pada stadium medusa. Pada stadium polip, perkembang biakkannya 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 interstitial yang mengelompok sehingga membentuk ovarium atau testis.³⁶

³⁵Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 15-16

³⁶ Sugiarti Suwignyo, dkk, *Avertebrata Air*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), hal. 46



Gambar 6. Reproduksi pada Coelenterata

<https://www.slideshare.net/DeniicaMalaikaMulyana/film-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**).³⁷

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**.
- Reproduksi dilakukan secara aseksual dengan pembentukan tunas dan seksual dengan pembentukan testis di bagian atas dan ovarium di bagian bawah dimana

³⁷ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 18

akan terjadi persatuan antara *spermatozoid* dengan *ovum* membentuk *zigot* yang akhirnya tumbuh menjadi individu baru.³⁸

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.*³⁹

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.⁴⁰



Gambar 7. *Hydra sp.*

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

³⁸ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 26

³⁹ Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, *Zoologi Dasar*, (Jakarta: Erlangga), hal. 74

⁴⁰ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 18

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.



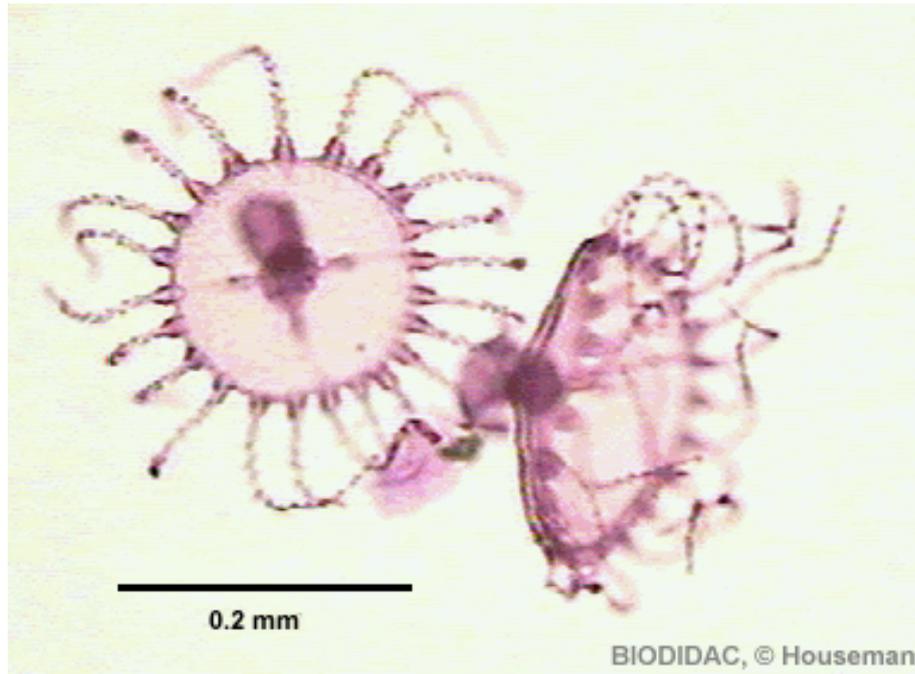
Gambar 8. *Obelia sp.*

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

Daur Hidup *Obelia sp.*

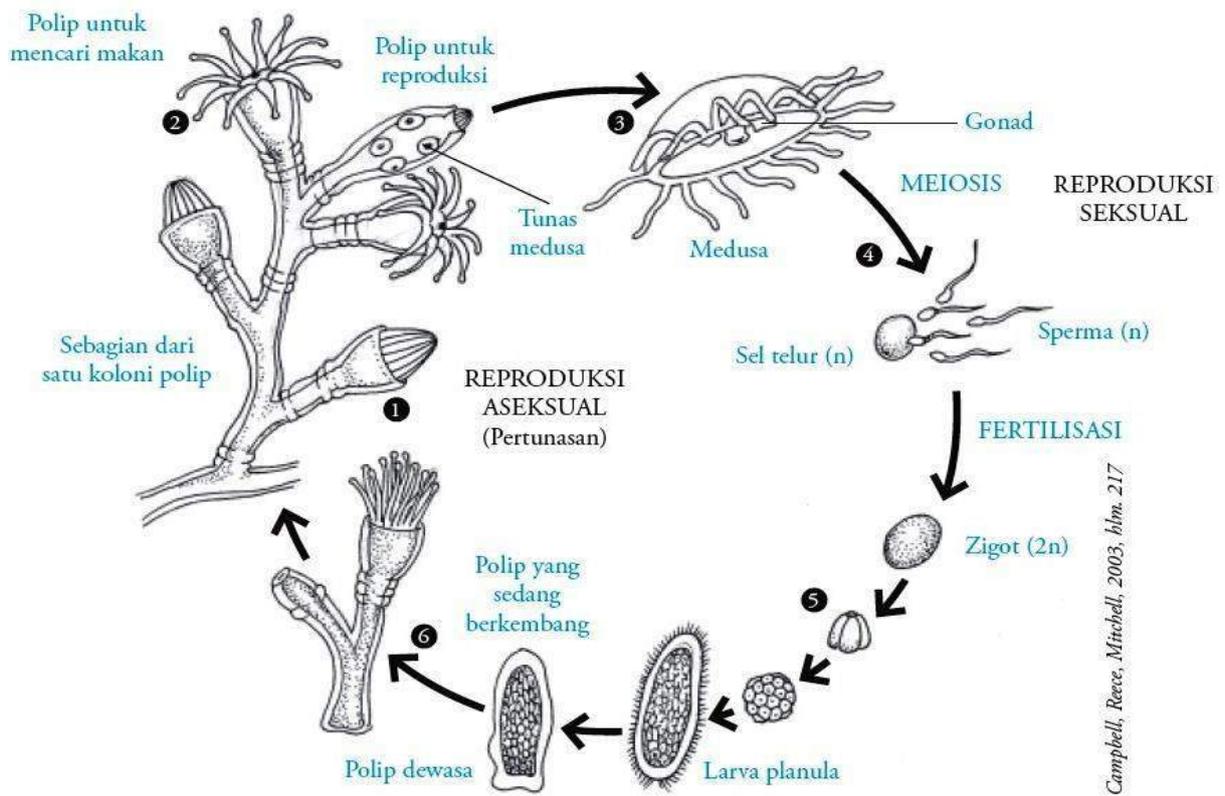
Daur hidup pada *Obelia sp.* memiliki pergiliran keturunan antara bentuk polip dan medusa yang terjadi secara aseksual atau **vegetatif** dan seksual atau **generatif**. Pada reproduksi vegetatif, yang terjadi adalah polip gonangium akan melepaskan tunas menjadi medusa muda. Lalu setelah itu masuk ke 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.⁴¹

⁴¹Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 19



Gambar 9. Medusa dari *Obelia sp.*

http://biodidac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm/File_name/hydr063p/File_type/gif



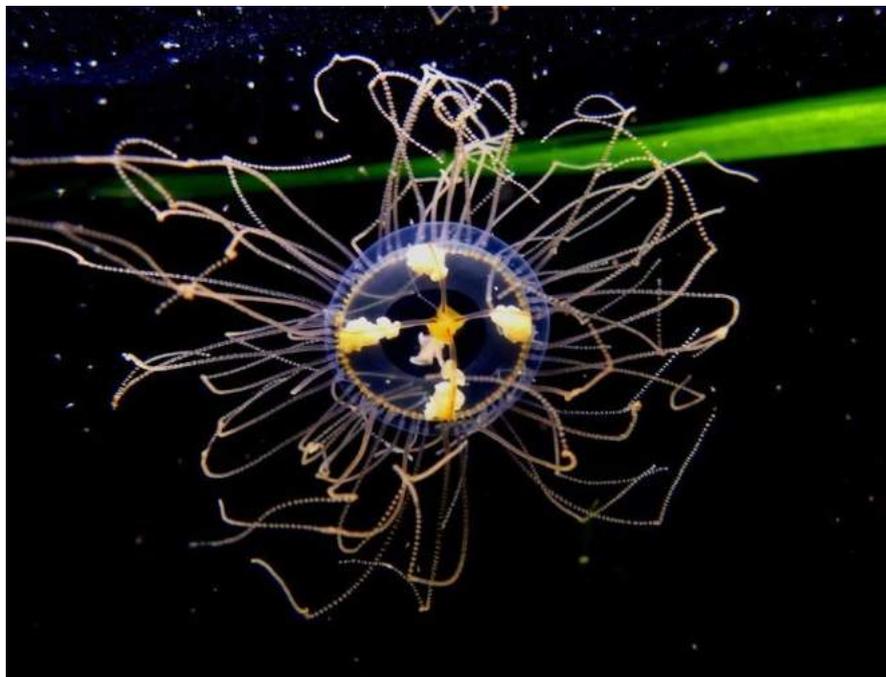
Gambar 10. Daur Hidup *Obelia sp.*

<http://www.nafiun.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.⁴²



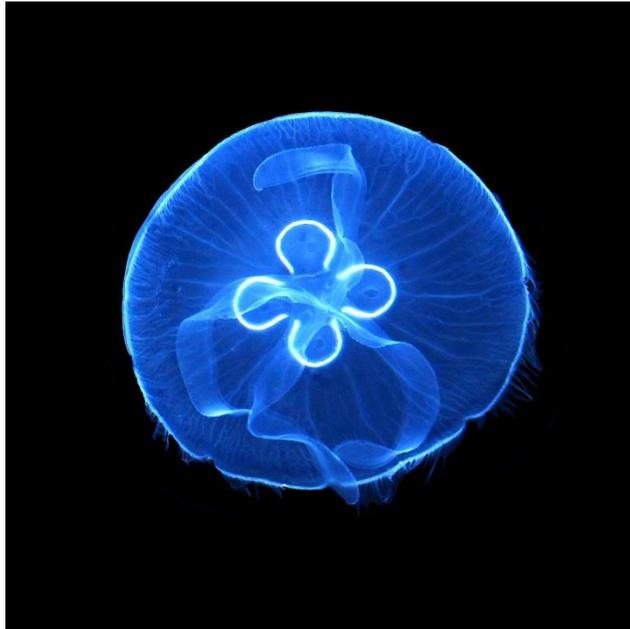
Gambar 11. *Gonionemus sp.*

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

2. Kelas Scyphozoa

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

⁴² Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, *Zoologi Dasar*, (Jakarta: Erlangga), hal. 76-77



Gambar 12. *Aurelia aurita*

https://no.m.wikipedia.org/wiki/Fil:Aurelia_aurita_2.jpg

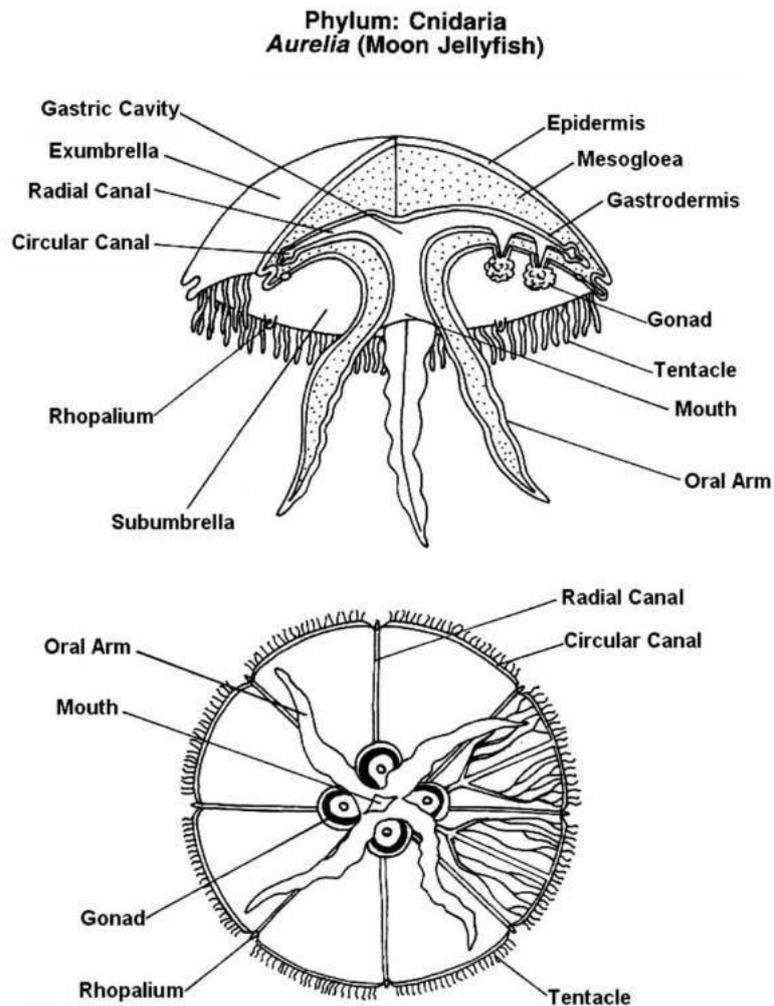
a. Karakteristik *Aurelia aurita*

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 manasetiap 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 manbrium. 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 rhopalia.⁴³

e. Alat Indera *Aurelia aurita*

Alat indera terdiri atas:

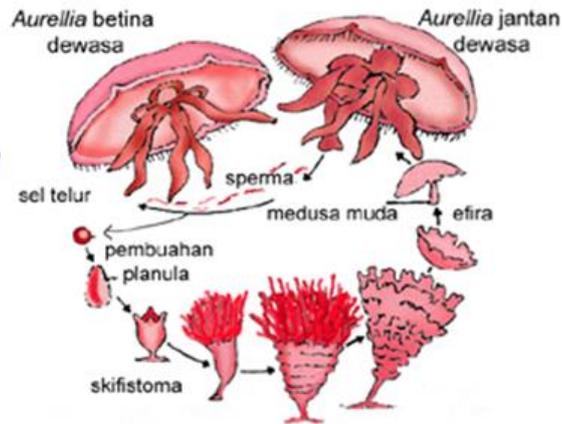
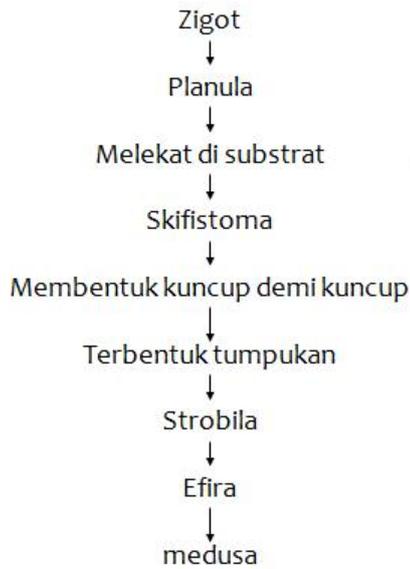
- 1) **Tentakulokist/rhopalia**, yang berfungsi sebagai indera keseimbangan, dan mengontrol ritme gerak mengembang kempisnya badan payung pada waktu berenang.
- 2) **Oselli**, berfungsi sebagai pembeda antara gelap dan terang.
- 3) **Celah Olfaktorius**, berfungsi sebagai alat bantu pembau untuk menyeleksi 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 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 skipistoma. Apabila telah mencapai ukuran maksimal, skipistoma 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.⁴⁴

⁴³ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 36-37

⁴⁴ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 37-38



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.⁴⁵



Gambar 15. Anthozoa atau Anemon Laut

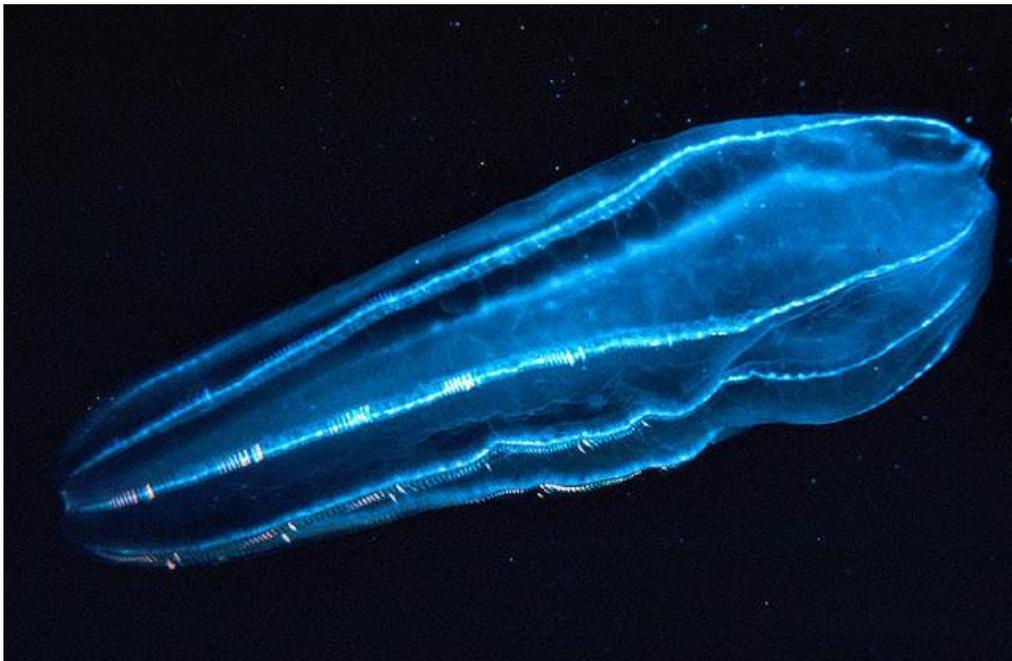
<http://fakhrunita.byethost14.com/coelenterata.htm?i=1>

⁴⁵ 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.⁴⁶



Gambar 16. Ctenophora

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

Karakteristik Ctenophora

- a. Simetri radial, dimana susunan saluran internal dan posisi tentakel terletak antara kombinasi dua simetri.

⁴⁶ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 21

- b. Bentuk tubuh elipsoidal dan sferikal dengan delapan lempengan sisir di permukaan eksternal tubuhnya.
- c. 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.
- d. Tidak mempunyai nematokist kecuali *Euchiora rubra*, tetapi memiliki sel adhesif.
- e. Saluran pencernaan terdiri dari: mulut, stomodeum, lambung, dan beberapa jenis saluran.
- f. 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.
- 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 Ctenophora berada di laut dan umumnya nampak di permukaan laut yang dalam.⁴⁷

⁴⁷Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 45

BAB IV PLATYHELMINTHES

4.1. 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-ventral. 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.⁴⁸

1. 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.⁴⁹
- b. Struktur tubuh platyhelminthes memiliki bagian kepala berbentuk segitiga dengan tonjolan seperti dua keping yang terletak disisi lateral yang dinamakan *Aurikel*.

⁴⁸ Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm 70

⁴⁹ Wwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 23

- 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.⁵⁰

1. CIRI-CIRI PLATYHELMINTHES

a. *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.

b. *Simetris Bilateral*

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

c. *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 diferensiasi menjadi jaringan dan organ (tidak dapat kembali ke bentuk semula).

d. *Habitat di Air*

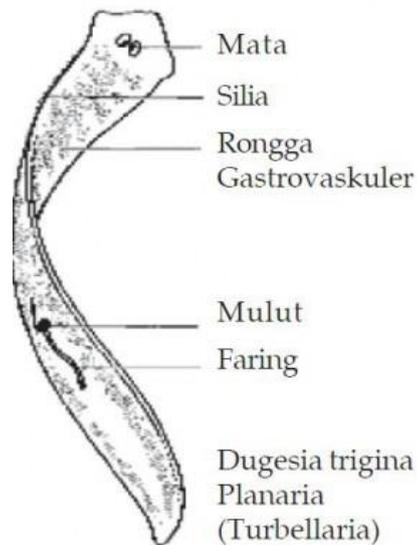
Sebagian besar platyhelminthes ini memang hidup sebagai parasit. Ada yang berupa Ektoparasit dan Endoparasit, ektoparasit adalah parasit yang hidup dengan cara menempel (menumpang) ditubuh bagian luar makhluk hidup lain. Sedangkan endoparasit adalah parasit yang hidup didalam tubuh makhluk hidup lain.⁵¹

⁵⁰ Adun Rusyana. *Zoologi Invertebrata*. (Bandung Alfabeta, 2011) hlm 53

⁵¹ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 24

2. SISTEM TUBUH PLATYHELMINTHES

a. Sistem Pencernaan Belum Sempurna

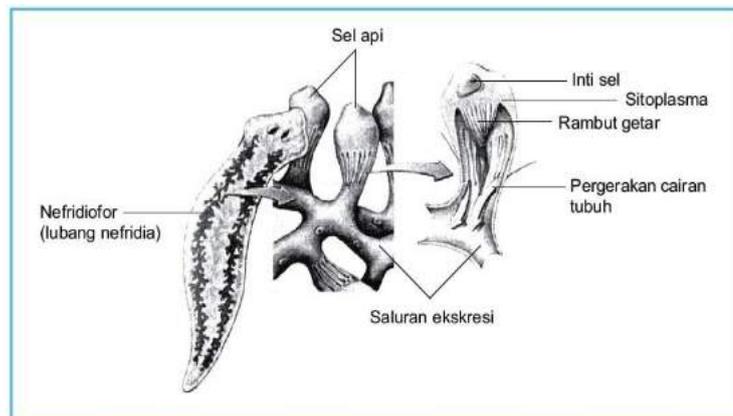


Sistem pencernaan platyhelminthes terdiri atas mulut dan usus, namun platyhelminthes sendiri belum memiliki anus atau bagian khusus sebagai tempat pengeluarannya. Platyhelminthes yang hidup bebas contohnya adalah planaria, didalam mulutnya juga terdapat faring yang dapat dijulurkan keluar. Sedangkan platyhelminthes yang hidup sebagai parasit, dmulutnya terdapat alat hisap.

Gambar 1. Sistem Pencernaan Platyhelminthes

<https://usaha321.net/struktur-tubuh-dan-reproduksi-platyhelminthes-cacing-pipih.html>

b. Sistem Eksresi



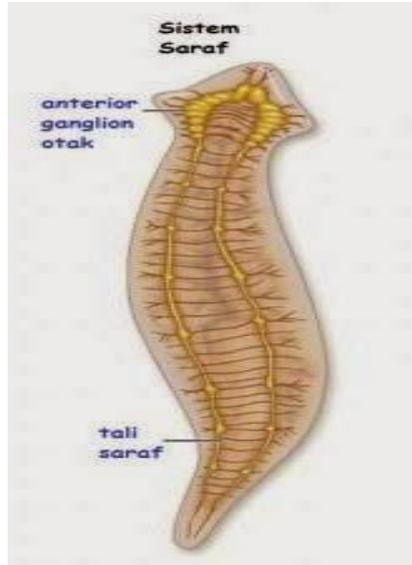
Sumber: Biology, Solomon

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*



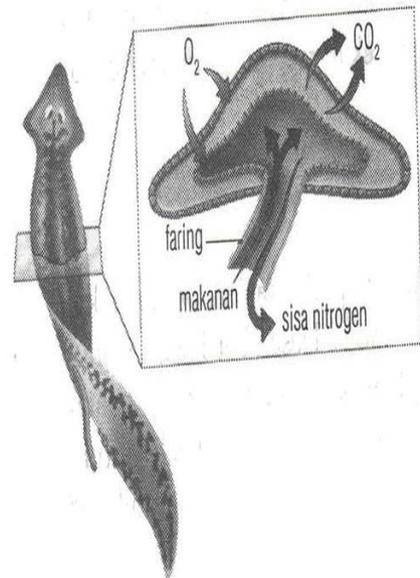
Sistem saraf platyhelminthes disebut sistem saraf tangga tali. Pada sistem saraf ini sendiri terdiri atas sepasang **ganglion** otak dan serabut-serabut saraf. **Ganglion** otak akan memanjang mulai dari bagian anterior sampai ke bagian posterior. Serabut-serabut saraf yang keluar dari ganglion otak 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 & Transpirasi Belum Ada*

Pada proses pertukaran oksigen dan karbondioksida pada 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.

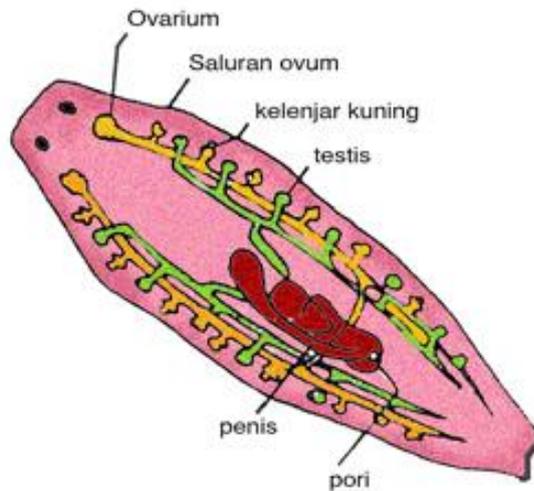


Gambar 4 .Sistem Respirasi & Transpirasi Platyhelminthes

<https://tifaiftitahbio2008.wordpress.com/>

e. Sistem Reproduksi

Platyhelminthes merupakan hewan yang menghasilkan 2 macam gamet. Alat penghasil gamet betina adalah ovarium, saluran ovarium, dan kelenjar kuning telur. Sedangkan alat penghasil gamet jantan adalah testis, pori genitalia dan penis.⁵²



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

⁵² Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 24-25

3. 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*.⁵³

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 planaria 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 di teliti sama sekali.⁵⁴ Bentuk tubuh Turbellaria ini pada umumnya lonjong bahkan hampir panjang, pipih dan

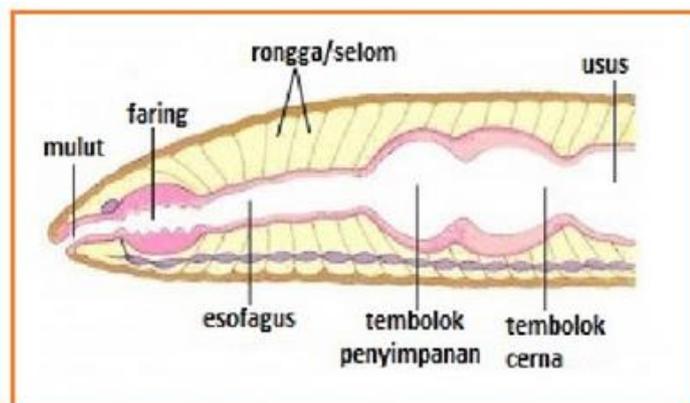
⁵³ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 26

⁵⁴ 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

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 umumnya 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 mikroskopiis atau yang kecil mempunyai bentuk, ukuran, dan tingkah laku seperti Ciliata. Jenis darat selalu terdapat ditempat lembab. Turbellaria pada umumnya, 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.⁵⁵

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

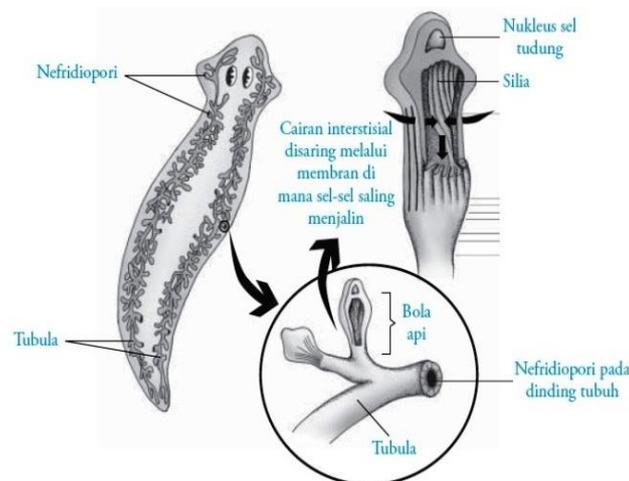
⁵⁵ Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm70-71

samping dan yang satu menuju ke bagian anterior.⁵⁶Enteron 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 ususnya 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).⁵⁷

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.

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

⁵⁶ Wiwik Endang Mardiatuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 26

⁵⁷ Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm 72

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.⁵⁸

5.2 Kelas Trematoda

Trematoda merupakan salah satu dari beberapa kelas pada platyhelimthes. 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 dan jumlahnya banyak, sehingga menyerupai

Gambar 7(a). Trematoda

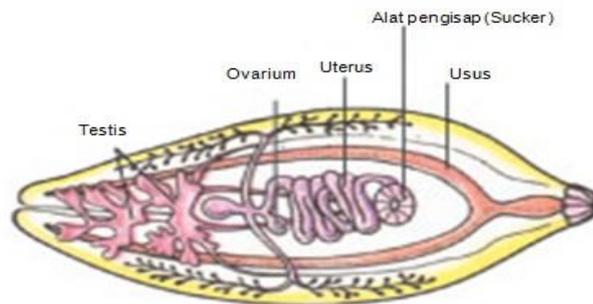
<https://www.dictio.id/t/bagaimana-morfologi-dari-cacing-trematoda/89135>

jumlahnya sangat banyak, sehingga lebih menyerupai percabangan ranting jika diperhatikan. Trematoda memiliki alat ekskresi berupa sel api atau penyembur yang diteruskan ke saluran ekskresi yang memanjang ke arah posterior, sedangkan sistem saraf yang dimiliki oleh trematoda tidak berkembang dengan cukup baik.

⁵⁸ Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm 73

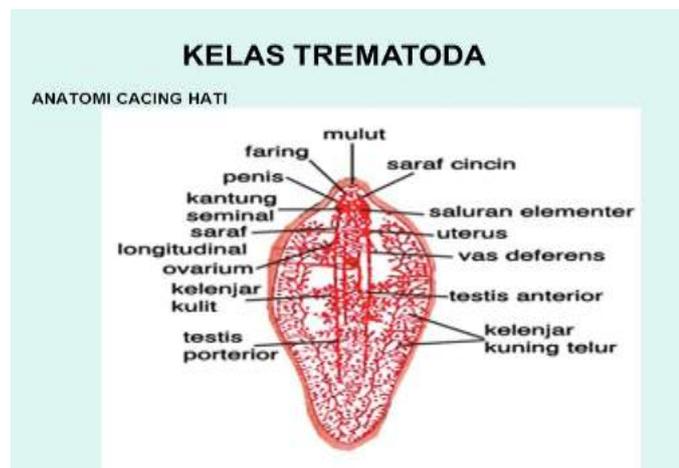
Cara bereproduksi trematoda terjadi secara seksual dan bersifat *hermaprodit*. Cacing dewasa akan bertelur disaluran empedu dan kantong empedu inangnya. Kemudian seluruh telur-telur trematoda akan dibawa menuju ke usus halus dan usus besar bersama cairan empedu. Setelah berada di usus besar, telur cacing 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*.⁵⁹

Struktur tubuh Trematoda
Fasciola hepatica



Gambar 7(b). Struktur Tubuh Trematoda

<https://slowslowly.wordpress.com/2012/06/01/platyhelminthes-cacing-pipih/>



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

⁵⁹ 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 bersama-sama melalui feses. 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 *sporocyst* yang akan menghasilkan redia-redia. Mereka mempunyai alat gerak berupa ekor untuk membuatnya bergerak dan menempel pada tumbuhan lain.⁶⁰

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 berbeda jenis hospesnya. *Taenia solium* dan *Taenia saginata* juga sering disebut cacing pita. Dikarenakan kedua cacing ini memiliki bentuk tubuh

⁶⁰ Adun Rusyana. *Zoologi Invertebrata*. (Bandung Alfabeta, 2011) hlm 64-65

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 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. ⁶¹.

5.4 Kelas Monogenea



⁶¹ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invetebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm 30-31

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 amphiibi, 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 kolam 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.⁶² Contohnya seperti *Neobenedenia* dan *Gyrodactylus salaris*

⁶² Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm 76

BAB V NEMATHELMINTHES

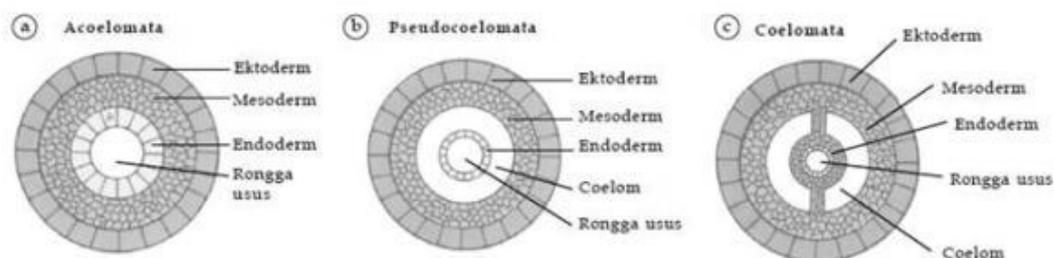
A. Pengertian Filum Nematelminthes

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.⁶³

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.⁶⁴



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

⁶³ Nurhadi dan Yanti, febr.2018.*Taksonmi Invertebrata*.Yogyakarta: Deepublish, hlm. 91.

⁶⁴ Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta: Erlangga, hlm.256.

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 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.⁶⁵

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.

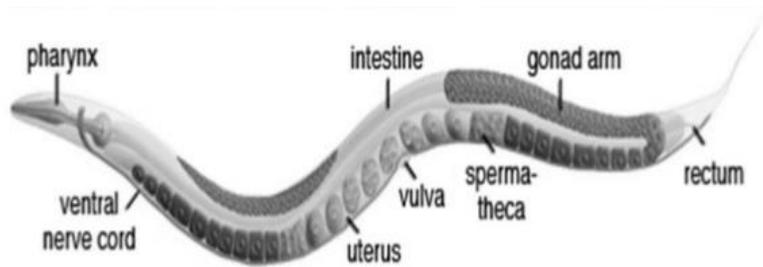
Walaupun telah ditemukan 25.000 spesies, namun barangkali jumlah yang sebenarnya ialah 20 kali lebih besar. Konon jika tidak ada makhluk hidup lain yang tersisa di bumi selain nematoda, mereka akan menjaga perwajahan dan banyak ciri-ciri planet ini. Cacing-cacing *Nemathelminthes* yang hidup bebas memegang 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.⁶⁶

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.

⁶⁵ Star, Cecie, dkk.2012.Biologi : *Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Salemba

Teknika, hlm.467.

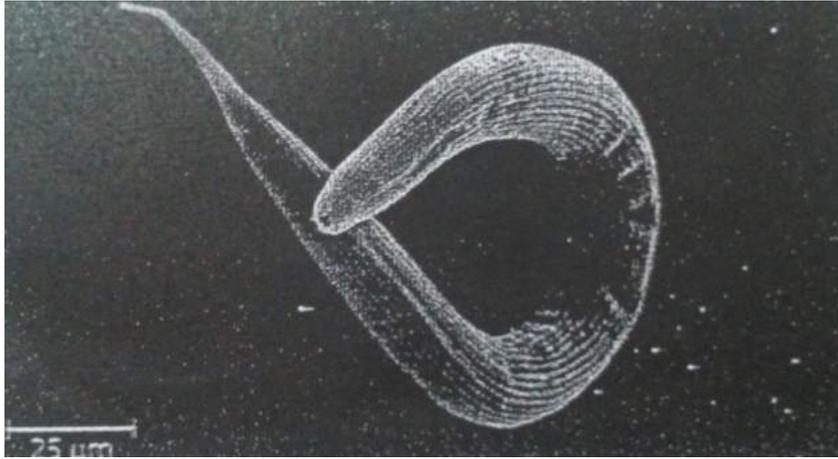
⁶⁶ Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta: Erlangga, hlm. 256-257.



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
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 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.⁶⁷

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, 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.

⁶⁸

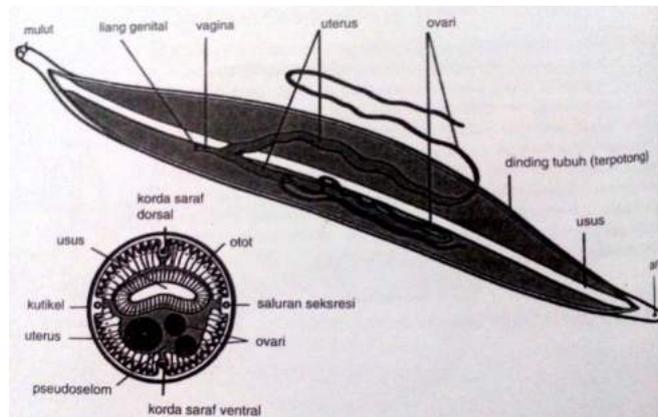
E. Sistem Reproduksi

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

⁶⁷ Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta: Erlangga, hlm. 256.

⁶⁸ Mader, Sylvia.1995.*Biologi : Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan*.Kuala Lumpur: Kucica, hlm 102.

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.⁶⁹

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.⁷⁰

⁶⁹ Nurhadi dan Yanti, febr.2018.*Taksonmi Invertebrata*.Yogyakarta: Deepublish, hlm. 96.

⁷⁰ Campbell, Neil A & Reece, Jane B.2012.*BOLOGI*.Jakarta:Erlangga, hlm. 256.

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 definitif 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 zygot) akan keluar bersama-sama dengan feses hospes. Jika ovum sampai di air atau tanah yang kondisinya cocok (adaptif) maka dalam waktu 2-3 minggu zigot 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).

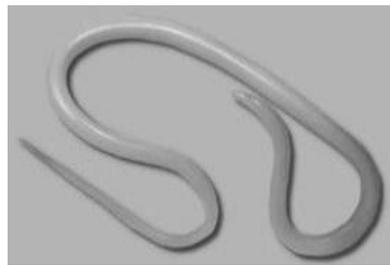
1. Nematoda

Ciri – ciri Umum :

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

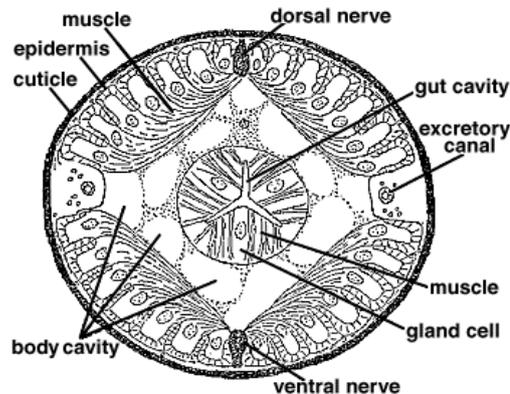
<https://sremedy.com> 20/09/18 1:51 am

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)⁷¹
- *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

⁷¹ Nurhadi dan Yanti, Febri.2018.*Taksonomi Invertebrata*.Yogyakarta:Deeppublish, hlm. 92-99.

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.

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

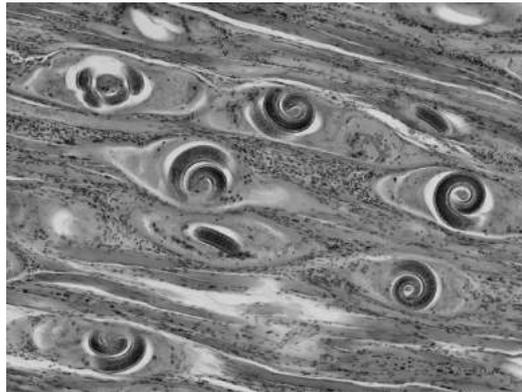
- *Trichinella spiralis* (keduanya parasit pada otot tikus, manusia, dan babi)

Infeksi trichinella disebabkan melalui konsumsi daging yang tidak di 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.⁷²



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.⁷³

⁷² Rusyana, Adun.2014.*Zoologi Invertebrata (Praktik dan Teori)*.Bandung:ALFABETA.cv, hlm 76.

⁷³ Nurhadi dan Yanti, Febri.2018.*Taksonomi Invertebrata*.Yogyakarta:Deepublish, hlm. 100.

BAB VI 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.⁷⁴

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.⁷⁵

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.⁷⁶

Anelida juga merupakan hewan selomata dan memiliki tubuh dengan panjang berkisar dari 1 mm hingga lebih dari 3 m.⁷⁷ 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.⁷⁸

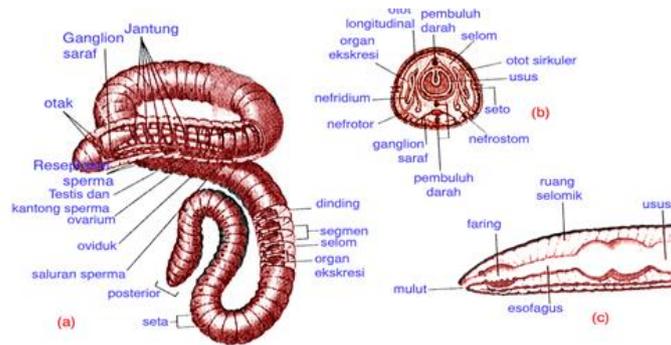
⁷⁴Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 42.

⁷⁵Cecie Starr dkk, Biologi Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup Edisi-12 Buku 1 (Jakarta: Penerbit Salemba, 2012), hal. 461.

⁷⁶Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43.

⁷⁷Neil A. Cambell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal.253.

⁷⁸Sylvia S. Mader, Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2 (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur, 1985), hal. 107.

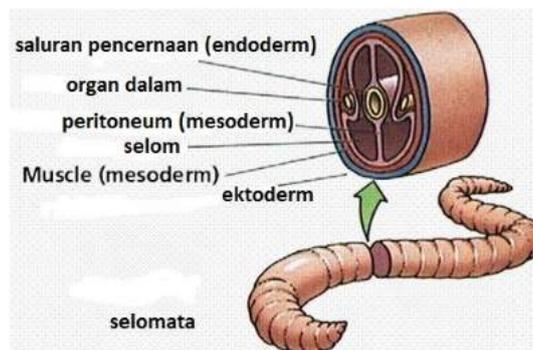


Gambar 1. Struktur Tubuh Anelida

<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 epiderm, lapisan mesoderm, dan lapisan endoderm. Setiap lapisan ini akan berkembang dan akan mengalami diferensiasi menjadi jaringan dan organ. Lapisan epiderm 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.⁷⁹



Gambar 2. Rongga Tubuh Anelida

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

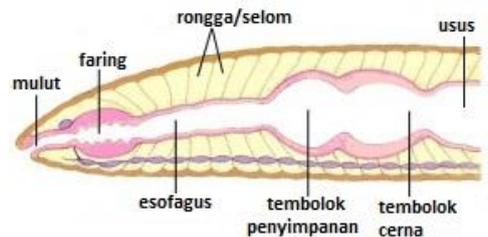
c. Habitat

⁷⁹Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43.

Anelida ada yang hidup di lautan, di sebagian besar air tawar, dan di tanah lembap⁸⁰.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.⁸¹

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.



Gambar 3.Alat Pencernaan Anelida

<http://belajarterusbiologi.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 Anelidaakan 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>

⁸⁰Suhardi, Evolusi Avertebrata (Jakarta: UI-Press, 1983), hal. 43.

⁸¹Dandi 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.

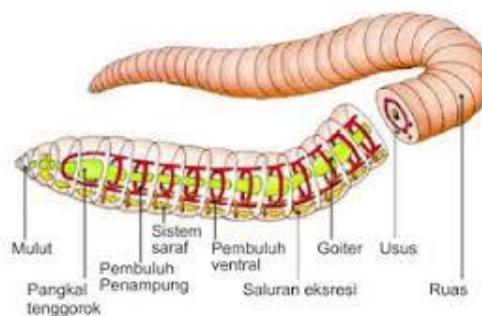
E. Sistem Transportasi Anelida

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 *hemoglobinyang* berfungsi untuk mengikat oksigen. Cairan ini juga mengandung sel selomocyt yang berfungsi untuk pertahanan tubuh dari infeksi.⁸²

Peredaran darah Anelida yaitu peredaran darah tertutup, dimana cairan darah terdapat di dalam saluran darah atau pembuluh darah yang berada di seluruh tubuh Anelida.⁸³



Gambar 5. Sistem Transformasi Anelida

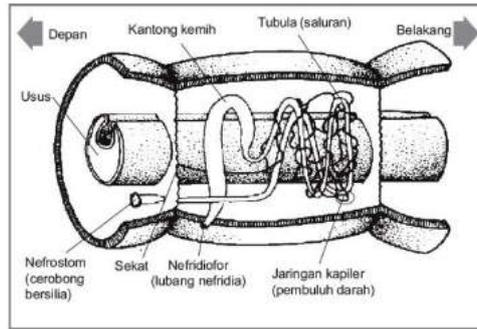
<http://biologiandscience.blogspot.com/2015/11/sistem-pernapasan-pada-cacing-tanah.html>

F. Sistem Ekskresi Anelida

Alat ekskresi Anelida adalah *nefridia* atau *nefridium* yang berada di setiap ruas tubuhnya. Nefridium terdiri atas *nefrostopoma*, *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.

⁸²Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43-44.

⁸³Sylvia S. Mader, Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2 (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur, 1985), hal. 107.



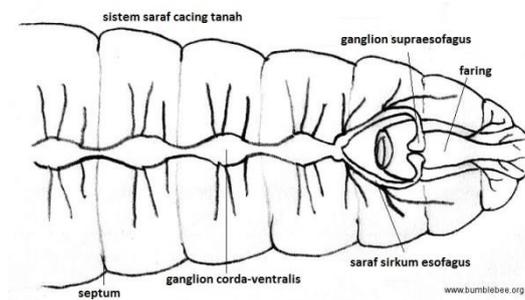
Sumber: Biology, Solomon

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



Gambar 7. Sistem Saraf Anelida

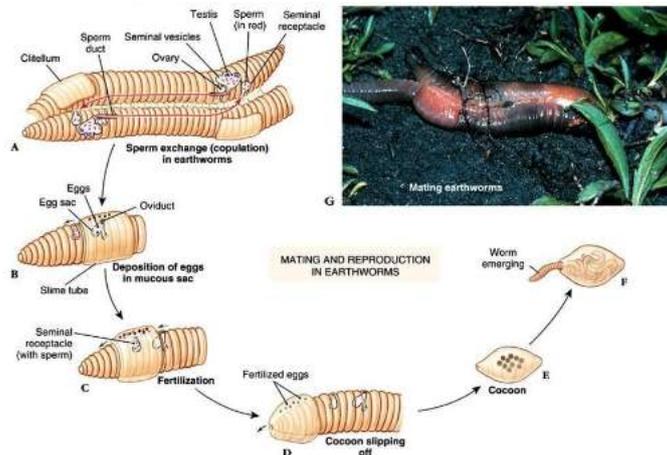
<http://belajarerusbiologi.blogspot.com/2011/03/annelida.html>

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 hermaprodith adalah masing-masing individu memiliki kelamin betina dan alat kelamin jantan.⁸⁴



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 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.⁸⁵

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.

⁸⁴ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 44-45.

⁸⁵ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 50-51.

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.⁸⁶

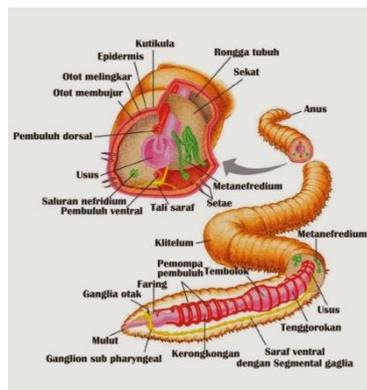
K. Klasifikasi Anelida

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 diberinama 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.⁸⁷

- 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.⁸⁸



Gambar 9. Struktur Tubuh Oligochaeta

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

⁸⁶ Eddy Yusron, "Beberapa Catatan Cacing Laut (Polychaeta)". Oseana. Volume X. Nomor 4, 1985, hal. 124-126.

⁸⁷ Neil A. Cambell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal.254.

⁸⁸ Cecie Starr dkk, Biologi Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup Edisi-12 Buku 1 (Jakarta: Penerbit Salemba, 2012), hal. 46.

- 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 kawinnya.
- 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. Pembunuhan harus dilakukan dengan cacing lain. Kemudian, telur yang dihasilkan akan didorong 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 kecil⁸⁹.
- 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 tersebut⁹⁰.
- Sistem ekskresi cacing tanah dengan *nephridium*.
- Sistem 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.
- Sistem respirasi dilakukan dengan permukaan kulit⁹¹.
- Contohnya *Lumbricus terrestris* (cacing tanah Amerika), *Pheretima* (cacing tanah Asia), *Tubifex* (cacing merah/cacing sutera), *Chaetogaster*.

⁸⁹ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 46-47.

⁹⁰ Sylvia S. Mader, Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2 (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur, 1985), hal. 108.

⁹¹ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik) (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 79.



Gambar 10. *Lumbricus terrestris*

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

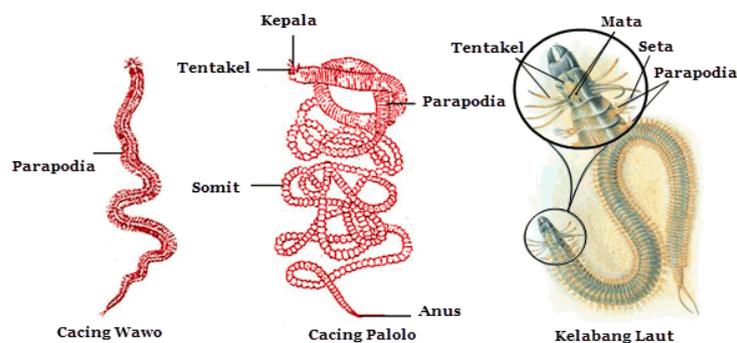


Gambar 11. *Pheretima*

<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*⁹².



Gambar 12. Struktur Tubuh Polychaeta

⁹² Eddy Yusron, "Beberapa Catatan Cacing Laut (Polychaeta)". Oseana. Volume X. Nomor 4, 1985, hal. 122-123.

- 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 *trokofora*.
- 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*, *Spirobrancheus giganteus* dan *Myxolola infundibulum*⁹³.
- 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 lateral⁹⁴.
- 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 pecah⁹⁵.



Gambar 13. Cacing Palolo dan Cacing Wawo

⁹³ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 46-47

⁹⁴ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik) (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 77.

⁹⁵ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal. 255.

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 (monoesius).
- Cacing ini biasanya hidup di air tawar, air laut atau di tanah yang lembap⁹⁶.



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 darah⁹⁷.



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

⁹⁶Suhardi, Evolusi Avertebrata (Jakarta: UI-Press, 1983), hal. 44.

⁹⁷ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik) (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 80.

membeku dan terus mengalir hingga tubuhnya sudah menggelembung baru ia akan melepasnya. 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-daun⁹⁸.

⁹⁸ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 50.

DAFTAR PUSTAKA

Brotowidjoyo, Mukayat Djaburito. 1989. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga

Ningsih, Nunung Isnaini Dwi. 2010. *Invertebrata*. Tangerang: Citra Lab

Rusyana, Adun. 2013. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta

Wijana, Nyoman. 2014. *Biologi dan Lingkungan*. Yogyakarta: Plantaxia