

TAKSONOMI HEWAN INVERTEBRATA BERBASIS RISET

RAHMADINA, M.Pd.



**TAKSONOMI HEWAN INVERTEBRATA
BERBASIS RISET**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Rahmadina, M.Pd.

TAKSONOMI HEWAN INVERTEBRATA BERBASIS RISET



TAKSONOMI HEWAN INVERTEBRATA BERBASIS RISET

Rahmadina

Desain Cover :
Rulie Gunadi

Sumber :
<https://www.shutterstock.com/>

Tata Letak :
Gofur Dyah Ayu

Proofreader :
Avinda Yuda Wati

Ukuran :
xvi, 214 hlm, Uk: 17.5x25 cm

ISBN :
978-623-02-2499-7

Cetakan Pertama :
Maret 2021

Hak Cipta 2021, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2021 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman

Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: www.deepublish.co.id

www.penerbitdeepublish.com

E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

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

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

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

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

Medan, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I SEJARAH INVERTEBRATA	1
1.1. SEJARAH INVERTEBRATA.....	1
1.2. PENGERTIAN INVERTEBRATA	2
1.3. ASAL-USUL PADA HEWAN INVERTEBRATA.....	14
1.4. DASAR-DASAR KLASIFIKASI.....	14
1.5. KLASIFIKASI FILUM HEWAN INVERTEBRATA	16
DAFTAR PUSTAKA.....	22
BAB II FILUM PROTOZOA	23
2.1. PENGERTIAN PROTOZOA.....	23
2.2. KETERANGAN KLASIFIKASI PROTOZOA.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	39
BAB III FILUM PORIFERA	40
3.1. PENGERTIAN PORIFERA.....	40
3.2. STRUKTUR TUBUH.....	41
3.3. CIRI-CIRI PORIFERA	41
3.4. HABITAT PORIFERA	42
3.5. PERANAN PORIFERA.....	42
3.6. SISTEM REPRODUKSI PORIFERA	43
3.7. PROSES PENCERNAAN MAKANAN.....	44
3.8. SISTEM PERNAPASAN.....	44
3.9. KLASIFIKASI	45
3.10. TAKSONOMI PORIFERA.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	54

BAB IV	FILUM COELENTERATA	55
	4.1. STRUKTUR TUBUH COELENTERATA.....	56
	4.2. CIRI-CIRI COELENTERATA	57
	4.3. KLASIFIKASI COELENTERATA.....	61
	4.4. KLASIFIKASI COELETERATA.....	70
	DAFTAR PUSTAKA.....	71
BAB V	FILUM PLATYHELMINTHES	72
	5.1. DEFINISI PLATYHELMINTHES	72
	5.2. STRUKTUR TUBUH PLATYHELMINTHES.....	72
	5.3. CIRI-CIRI PLATYHELMINTHES	73
	5.4. SISTEM TUBUH PLATYHELMINTHES.....	74
	5.5. KLASIFIKASI PLATYHELMINTHES	77
	5.6. TAKSONOMI PLATYHELMINTHES.....	85
	DAFTAR PUSTAKA.....	89
BAB VI	FILUM NEMATHELMINTHES.....	90
	6.1. PENGERTIAN FILUM NEMATHELMINTHES	90
	6.2. STRUKTUR TUBUH.....	90
	6.3. KARAKTERISTIK NEMATHELMINTHES	91
	6.4. HABITAT NEMATHELMINTHES	93
	6.5. SISTEM REPRODUKSI.....	94
	6.6. SISTEM GERAK.....	94
	6.7. SISTEM PENCERNAAN.....	95
	6.8. SISTEM SIRKULASI DAN RESPIRASI	95
	6.9. SISTEM SARAF.....	95
	6.10. SISTEM EKSKRESI.....	95
	6.11. SIKLUS HIDUP.....	95
	6.12. KLASIFIKASI NEMATHELMINTHES.....	96
	DAFTAR PUSTAKA.....	105
BAB VII	FILUM ANNELIDA.....	106
	7.1. PENGERTIAN ANELIDA	106
	7.2. KARAKTERISTIK ANELIDA	106
	7.3. SISTEM PENCERNAAN ANELIDA	108
	7.4. SISTEM RESPIRASI ANELIDA	109
	7.5. SISTEM TRANSPORTASI ANELIDA	109
	7.6. SISTEM EKSKRESI ANELIDA	110
	7.7. SISTEM SARAF DAN INDRA.....	110
	7.8. SISTEM GERAK ANELIDA	111

7.9.	SISTEM REPRODUKSI ANELIDA	111
7.10.	PERANAN ANELIDA	112
7.11.	KLASIFIKASI ANELIDA.....	113
7.12.	KLASIFIKASI ANELIDA.....	119
	DAFTAR PUSTAKA.....	122
BAB VIII	FILUM <i>MOLLUSCA</i>	123
8.1.	PENGERTIAN <i>MOLLUSCA</i>	123
8.2.	KARAKTERISTIK MOLUSSCA	125
8.3.	KLASIFIKASI HEWAN MOLUSKA.....	139
	DAFTAR PUSTAKA.....	141
BAB IX	FYLUM ARTROPODA.....	142
9.1.	ASAL USUL ARTROPODA.....	142
9.2.	PENGERTIAN ARTROPODA	143
9.3.	KLASIFIKASI DAN KARAKTERISTIK ARTROPODA.....	144
9.4.	CIRI-CIRI ARTROPODA	155
9.5.	AYAT AL-QURAN TENTANG ARTROPODA	160
	DAFTAR PUSTAKA.....	162
BAB X	PHYLUM ECHINODERMATA.....	163
10.1.	PENGERTIAN ECHINODERMATA	163
10.2.	KARAKTERISTIK ECHINODERMATA	164
10.3.	SISTEM TUBUH ECHINODERMATA	165
10.4.	HABITAT ECHINODERMATA.....	166
10.5.	KLASIFIKASI ECHINODERMATA.....	166
10.6.	AYAT AL-QUR'AN YANG BERKAITAN DENGAN ECHINODERMATA	175
10.7.	KLASIFIKASI ECHINODERMATA.....	176
	DAFTAR PUSTAKA.....	180
	LAPORAN PENELITIAN.....	181
	GLOSARIUM	212
	PROFIL PENULIS.....	214

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	a. Porifera b. Molusca	1
Gambar 1.2.	Calcarea dan Silicea	2
Gambar 1.3.	Placozoa	3
Gambar 1.4.	Cnidaria	3
Gambar 1.5.	Ctenophora	4
Gambar 1.6.	Acoela	4
Gambar 1.7.	Platyhelminthes	5
Gambar 1.8.	Rotifera	5
Gambar 1.9.	Ectoprocta	6
Gambar 1.10.	Brachiopoda	6
Gambar 1.11.	Acantocephala	7
Gambar 1.12.	Cycliophora	7
Gambar 1.13.	Nemertea	8
Gambar 1.14.	Moluska	8
Gambar 1.15.	Annelida	9
Gambar 1.16.	Loricifera	9
Gambar 1.17.	Priapula	10
Gambar 1.18.	Tardigrada	10
Gambar 1.19.	Cacing Velvet	11
Gambar 1.20.	Nematoda	11
Gambar 1.21.	Artropoda	12
Gambar 1.22.	Hemichordata	12
Gambar 1.23.	Echinodermata	13
Gambar 1.24.	Tunikata	13
Gambar 1.25.	Aristoteles	15
Gambar 1.26.	Tipe Saluran Air Pada Porifera	16
Gambar 1.27.	Spongia sp.	17
Gambar 1.28.	Tentaculata	17
Gambar 1.29.	Planaria	18
Gambar 1.30.	Trichuris Vulpis	18
Gambar 1.31.	CacingTanah	19

Gambar 1.32.	Ccephalopoda.....	19
Gambar 1.33.	Kepiting	20
Gambar 1.34.	Crinoidea.....	20
Gambar 1.35.	Ubur-Ubur.....	21
Gambar 2.1.	Protozoa	23
Gambar 2.2.	Struktur Protozoa	25
Gambar 2.3.	Silia, Pseudopod, Flagel.....	26
Gambar 2.4.	Sistem Pernapasan protozoa	27
Gambar 2.5.	Pencernaan Protozoa.....	28
Gambar 2.6.	Reproduksi Protozoa.....	29
Gambar 2.7.	Amoeba proteus	30
Gambar 2.8.	Arcella vulgaris.....	33
Gambar 2.9.	Diffflugia corona	33
Gambar 2.10.	Globigerina bulloides.....	33
Gambar 2.11.	Actinophrys sol	34
Gambar 2.12.	Lichnaspis glitochii.....	34
Gambar 2.13.	Euglena viridis	34
Gambar 2.14.	Noctiluca scintilluca.....	35
Gambar 2.15.	Volvox globator	35
Gambar 2.16.	Trypanosoma.....	35
Gambar 2.17.	Paramecium caudatum	36
Gambar 2.18.	Didinium nasutum.....	36
Gambar 2.19.	Stentor coeruleus.....	36
Gambar 2.20.	Vorticella campanula	37
Gambar 2.21.	Stylonchia mytilus	37
Gambar 2.22.	Podophyra collini	37
Gambar 2.23.	Plasmodium vivax.....	38
Gambar 3.1.	Forifera.....	40
Gambar 3.2.	Struktur Tubuh Porifera	41
Gambar 3.3.	Reproduksi Porifera	43
Gambar 3.4.	Proses Pencernaan Porifera.....	44
Gambar 3.5.	Sistem Pernapasan Porifera.....	45
Gambar 3.6.	Clathrina sp	45
Gambar 3.7.	Hexactinellida	46
Gambar 3.8.	Demospongiae.....	48
Gambar 3.9.	Sclerospongiae	48
Gambar 3.10.	Leucosolenia	49
Gambar 3.11.	Clathrina.....	49

Gambar 3.12.	Scypha sp	50
Gambar 3.13.	Euplectella aspergillum.....	50
Gambar 3.14.	Hyalunema conus.....	50
Gambar 3.15.	Oscarella sp.A	51
Gambar 3.16.	Plakina monolopha.....	51
Gambar 3.17.	Thenea muricata.....	51
Gambar 3.18.	Cliona celata.....	52
Gambar 3.19.	Halichondrida panicea	52
Gambar 3.20.	Microciona	52
Gambar 3.21.	Haliclona	53
Gambar 3.22.	Phyllospongia lamellosa	53
Gambar 3.23.	Ceretoporella nicholsoni	53
Gambar 4.1.	Salah satu hewan dari Filum Coelenterata.....	55
Gambar 4.2.	Struktur Tubuh Coelenterata	56
Gambar 4.3.	Bentuk dari polip dan medusa.....	57
Gambar 4.4.	Salah satu contoh Coelenterata dalam bentuk polip yang hidup di dasar perairan	59
Gambar 4.5.	Sistem pencernaan pada salah satu hewan dari Flum Coelenterata	59
Gambar 4.6.	Reproduksi pada Coelenterata	60
Gambar 4.7.	Hydra sp	62
Gambar 4.8.	Obelia sp.	62
Gambar 4.9.	Medusa dari Obelia sp.	63
Gambar 4.10.	Daur Hidup Obelia sp.	63
Gambar 4.11.	Gonionemus sp.....	64
Gambar 4.12.	Aurelia aurita	65
Gambar 4.13.	Struktur tubuh Aurelia aurita	66
Gambar 4.14.	Siklus hidup Aurelia aurita	67
Gambar 4.15.	Anthozoa atau Anemon Laut	68
Gambar 4.16.	Ctenophora.....	69
Gambar 5.1.	Sistem Pencernaan Platyhelminthes.....	74
Gambar 5.2.	Sistem Ekskresi Platyhelminthes	75
Gambar 5.3.	Sistem Saraf Platyhelminthes.....	76
Gambar 5.4.	Sistem Respirasi & Transparansi Platyhelminthes	76
Gambar 5.5.	Sistem Reproduksi Platyhelminthes.....	77
Gambar 5.6.(a).	Planaria	78
Gambar 5.6.(b).	Sistem Pencernaan Turbellaria.....	79
Gambar 5.6.(c).	Sistem Ekskresi Turbellaria	80

Gambar 5.7.(a).	Trematoda	81
Gambar 5.7.(b).	Struktur Tubuh Trematoda.....	81
Gambar 5.7.(c).	Sistem Pencernaan-Sistem Reproduksi Trematoda	82
Gambar 5.8.	Cestoda.....	83
Gambar 5.9.	Contoh Monogenea (Neobenedenia)	84
Gambar 5.10.	Planaria	85
Gambar 5.11.	Pseudobiceros bedfordi.....	85
Gambar 5.12.	Pseudoceros dimidiatus.....	85
Gambar 5.13.	Paragonimus.....	86
Gambar 5.14.	Fasciola Hepatica.....	86
Gambar 5.15.	Clonorchis.....	86
Gambar 5.16.	Schistosoma mansoni.....	86
Gambar 5.17.	Schistosoma japonicum	87
Gambar 5.18.	Taenia Saginata.....	87
Gambar 5.19.	Taenia Solium	87
Gambar 5.20.	Neobenedenia.....	88
Gambar 5.21.	Gyrodactylus salaris.....	88
Gambar 6.1.	Skema tubuh triplobastik. (a) Triploblastik Aselomata (b) Triploblastik Pseudoselomata (c) Triploblastik Selomata.	91
Gambar 6.2.	Rangka tubuh Caenirhabditis elegans	92
Gambar 6.3.	Seekor nematoda yang hidup bebas (SEM diwarnai).	93
Gambar 6.4.	Anatomi Ascaris betina.....	94
Gambar 6.5.	Nematoda berbentuk fusiform.	96
Gambar 6.6.	Nematoda berbentuk filiform.....	97
Gambar 6.7.	Struktur Tubuh Nematoda.....	97
Gambar 6.8.	Cacing Tambang.	98
Gambar 6.9.	Juvenil nematoda parasitik Trichinella spiralis yang meliangi otot manusia (LM).	100
Gambar 6.10.	Oesophagostomum.....	101
Gambar 6.11.	Ancylostoma duodenale.....	101
Gambar 6.12.	Neacator americanus.....	101
Gambar 6.13.	Wuchereria bancrofti.....	102
Gambar 6.14.	Brugia malayi.....	102
Gambar 6.15.	Trichinella spiralis	102
Gambar 6.16.	Trichuris trichiura	103
Gambar 6.17.	Mermithonema entomophilum.....	103
Gambar 6.18.	Gordius aquatis	103

Gambar 6.19.	Nectonema lincah.....	104
Gambar 7.1.	Struktur Tubuh Anelida	107
Gambar 7.2.	Rongga Tubuh Anelida	108
Gambar 7.3.	Alat Pencernaan Anelida.....	108
Gambar 7.4.	Sistem Respirasi Anelida	109
Gambar 7.5.	Sistem Transformasi Anelida.....	110
Gambar 7.6.	Sitem Ekskresi Anelida.....	110
Gambar 7.7.	Sistem Saraf Anelida.....	111
Gambar 7.8.	Perkembangbiakan Anelida	112
Gambar 7.9.	Struktur Tubuh Oligochaeta.....	113
Gambar 7.10.	Lumbricus terrestris	115
Gambar 7.11.	Pheretima	115
Gambar 7.12.	Struktur Tubuh Polychaeta	116
Gambar 7.13.	Cacing Palolo dan Cacing Wawo.....	117
Gambar 7.14.	Struktur Tubuh Hirudinea	118
Gambar 7.15.	Pacat Darat	118
Gambar 7.16.	Lumbricus terrestres.....	119
Gambar 7.17.	Pheretima sp.....	119
Gambar 7.18.	Tubifex sp.	119
Gambar 7.19.	Nereis vireis	120
Gambar 7.20.	P. viridis	120
Gambar 7.21.	Lysidice oele	120
Gambar 7.22.	H. medicinalis	121
Gambar 8.1.	Rekontruksi Mollusca Pimitif	125
Gambar 8.2.	Struktur Tubuh pada Hewan Chiton	126
Gambar 8.3.	Bagian Dorsal dan Vemtral Chiton.....	127
Gambar 8.4.	Sistem saraf dan pencernaan Chiton	127
Gambar 8.5.	Sistem pernapasan bekicot	129
Gambar 8.6.	Struktur Tubuh Dentalium	131
Gambar 8.7.	Struktur Tubuh Anodonta Woodiana.....	132
Gambar 8.8.	Sistem Pencernaan Anodonta Woodiana	133
Gambar 8.9.	Sistem peredaran darah pada Anodonta woodiana.....	134
Gambar 8.10.	Struktur Tubuh Pada Cephalopoda	136
Gambar 9.1.	(a)Lipan mengganti eksoskeleton lamanya(abu-abu), (b) kaki bersendi kepiting, (c) sebuah sayap terikat ditoraks lalat, (d) larva kupu-kupu, suatu tahap terspesialisasi yang memakan daun tumbuhan.	144
Gambar 9.2.	Anatomi Laba-laba.....	146

Gambar 9.3.	(a) Mimi (<i>Limulus polyphelus</i>) (b) kalajengking memiliki pedipalpus yang merupakan capit terspesialis untuk pertahanan (c) tungau debu adalah pemakan bangkai yang banyak terdapat di hunian manusia (d) laba-laba membangun jaring biasanya paling aktif pada siang hari.	147
Gambar 9.4.	(a) Anatomi Lipan dan (b) kaki seribu.....	148
Gambar 9.5.	Metamorfosis kupu-kupu	149
Gambar 9.6.	Keanekaragaman Serangga	152
Gambar 9.7.	(a) Kepiting hantu (b) Struktur Tubuh Cambarus.....	155
Gambar 10.1.	Struktur Tubuh <i>Asterias forbesi</i> B. Duri <i>Asteria forbesi</i>	167
Gambar 10.2.	Tipe Pediselaria (A=tipe gunting, B=tipe tang).....	167
Gambar 10.3.	Sistem Ambulakral <i>Asterias forbesi</i>	168
Gambar 10.4.	Sistem Percenaan Makanan <i>Asterias forbesi</i>	168
Gambar 10.5.	<i>Asterias forbesi</i>	169
Gambar 10.6.	Anatomi <i>Arbacia punctulata</i>	170
Gambar 10.7.	Lentera Aristotle (Alat makan Echinoidea)	171
Gambar 10.8.	Anatomi <i>Curcumaria frondosa</i>	173

DAFTAR TABEL

Tabel 8.1.	Beberapa spesies moluska yang terdapat di perairan Indonesia.....	124
Tabel 8.2.	Beberapa Ordo kelas Amphineura.....	128
Tabel 8.3.	Beberapa Ordo kelas Pelecypoda	135
Tabel 8.4.	Beberapa Ordo kelas Chepalopoda.....	138
Tabel 9.1.	Subkelompok Artropoda Hidup.....	143

BAB 1

SEJARAH INVERTEBRATA

1.1. SEJARAH INVERTEBRATA

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

a. Porifera



b. Molusca



Gambar 1.1. a. Porifera b. Molusca

Sumber: a. <http://www.nafiun.com/2012/12/filum-porifera-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html> b. <http://kerajaanbinatang.blogspot.com/2013/07/moluska.html>

Pada saat kita mempelajari *C.geographicus* (Gambar 1.) peneliti Universitas Utah menemukan gen yang berevolusi dalam pembentukan konotoksin mempunyai akar purba. Pada hewan *Cone snail*, gen nya mengodekan enzim *karboksilase gamma glutamil* (GGC). Gen itu mulai muncul pada nenek moyang umum siput, serangga, dan vertebrata. Pada pembahasan materi ini menggambarkan karakter unik hewan invertebrata utama. Dari sekitar 2 juta hewan yang telah dinamai, hanya sekitar 50.000 vertebrata-hewan bertulang belakang. Kebanyakan hewan termasuk *cone*

snail ialah invertebrata. Jangan menganggap invertebrata sebagai hewan primitif. Invertebrata timbul jauh sebelum vertebrata dan hidupnya yang sejak lama telah membuktikan seberapa baik invertebrata ini beradaptasi terhadap lingkungannya.¹¹

1.2. PENGERTIAN INVERTEBRATA

Invertebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang, invertebrata merangkum 95% spesies hewan yang diketahui. Invertebrata menempati hampir setiap habitat bumi, mulai dari air mendidih yang dilepaskan oleh lubang sembur hidrotermal laut dalam hingga hingga ke tanah antartika yang berbatu dan beku. Invertebrata beradaptasi dengan sangat bervariasi, sehingga menghasilkan keanekaragaman bentuk yang luar biasa, dari spesies yang hanya terdiri dari sel-sel lapisan ganda yang pipih hingga spesies-spesies lain dengan kelenjar pemintal sutra, duri-duri yang berputar, lusinan kaki yang berbuku, atau tentakel yang ditutupi dengan mangkok pengisap. Ada beberapa filum yang terdapat pada keanekaragaman invertebrata, yaitu:

1. *Calcarea* dan *Silicea* (Sejenis Spons)



Gambar 1.2. *Calcarea* dan *Silicea*

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

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

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

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

2. *Placozoa* (Seekor Plakozoa)



Gambar 1.3. Placozoa

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

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

3. *Cnidaria* (Seekor Ubur-Ubur)

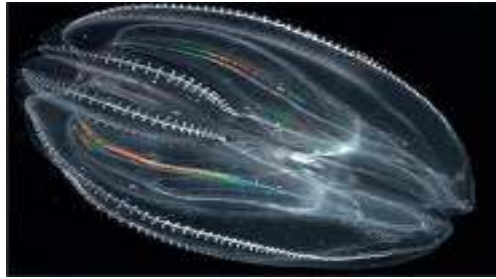


Gambar 1.4. Cnidaria

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

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

4. *Ctenophora* (Ubur-Ubur Sisir)



Gambar 1.5. Ctenophora

Sumber: <https://com/steemstem/@alexs1320/meet-the-ctenophora-series-about-less-known-animals-steemit>

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

5. *Acoela*



Gambar 1.6. Acoela

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

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

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

6. *Platyhelminthes*



Gambar 1.7. *Platyhelminthes*

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

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

7. *Rotifera*



Gambar 1.8. *Rotifera*

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

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

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

8. *Ectoprocta*



Gambar 1.9. Ectoprocta
Sumber: <https://ectoprocta.wordpress.com/>

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

9. *Brachiopoda*



Gambar 1.10. Brachiopoda
Sumber: <http://www.t-rat.com/Pages/PhylumBrachiopoda.html>.

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

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

10. *Acanthocephala*



Gambar 1.11. Acanthocephala

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

Hewan ini memiliki jumlah 1.100 spesies, disebut sebagai hewan cacing berkepala duri karena memiliki kait melengkung pada probosis di ujung anterior tubuh. Hewan ini juga menginfeksi kepiting lumpur New Zealand memaksa inangnya bergerak kedaerah pantai yang lebih jelas.

11. *Cycliophora*



Gambar 1.12. Cycliophora

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

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

12. *Nemertea*



Gambar 1.13. Nemertea

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

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

13. *Mollusca*



Gambar 1.14. Moluska

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

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

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

14. *Annelida*

Gambar annelida

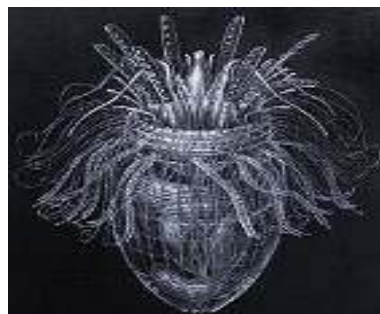


Gambar 1.15. Annelida

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

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

15. *Loricifera*



Gambar 1.16. Loricifera

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

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

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

16. *Priapula*



Gambar 1.17. Priapula

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

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

17. *Tardigrada*



Gambar 1.18. Tardigrada

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

Hewan ini memiliki 800 spesies, tardigrada terkenal sebagai beruang air yang dikarenakan memiliki tubuh yang bulat mungil, tonjolan montok, dan langkah yang berat dan lambat. Pada kondisi yang buruk akan terjadi fase dormansi, yang ketika itu akan terjadi pada suhu rendah -27°C . Mereka sebagian ada yang hidup di laut atau perairan tawar ada juga yang lain hidup di tumbuhan atau hewan. Sebanyak 2 juta ekor tardigrada dapat ditemukan pada satu meter persegi lumut.⁸

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

18. *Onychopora* (Cacing Velvet)

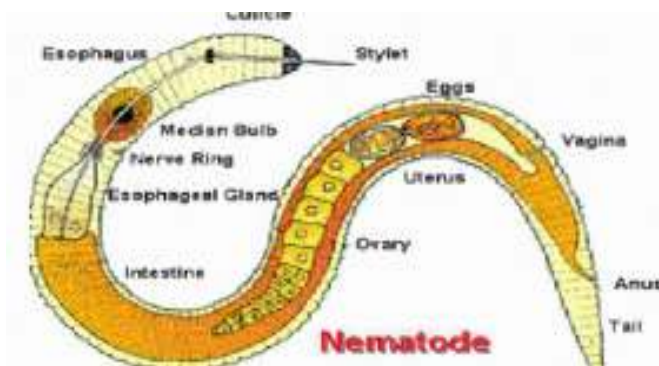


Gambar 1.19. Cacing Velvet

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

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

19. *Nematoda* (Cacing Gilig)



Gambar 1.20. Nematoda

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

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

20. *Artropoda* (Kalajengking)



Gambar 1.21. Artropoda

Sumber: <http://tatangma.com/2014/11/4-macam-klasifikasi-artropoda.html>

Pada spesies ini memiliki eksoskeleton yang beruas dan tonjolan berbuku, pada hewan ini memiliki 1.000.000 spesies.⁹

21. *Hemichordata* (Cacing Acorn)



Gambar 1.22. Hemichordata

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

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

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

22. *Echinodermata* (Bulu Babi)



Gambar 1.23. Echinodermata

Sumber: <https://pxhere.com/id/photo/972062>

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

23. *Chordata* (Tunikata)



Gambar 1.24. Tunikata

Sumber: <https://www.starfish.ch/c-invertebrates/chordata.html>

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

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

1.3. ASAL--USUL PADA HEWAN INVERTEBRATA

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

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

Saudara seharusnya menjaga dan melindungi hewan invertebrata karena mereka saat ini sedang terancam punah, telah banyak perubahan yang terjadi pada hewan invertebrata ini. Dan membandingkan jumlah relatif proporsional antara dua periode kelas-kelas tinggi dan rendah di seluruh belahan dunia, jika pada periode sebelumnya hanya 10.000 macam yang ada, kita hanya perlu memandang peningkatan kelas ini dalam peningkatan yang melonjak semakin tinggi di kehidupan. Dalam hal ini yang mengandung arti yang terjadi pada suatu masalah penempatan pada bentuk-bentuk rendah sebagai kemajuan yang mantap dalam organisasi dunia betapa tidak terkenal dari periode yang berturut-turut yang dalam kehidupan luar biasa kompleksnya.¹¹

1.4. DASAR-DASAR KLASIFIKASI

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

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

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

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

Siapa yang mengklasifikasikan hewan yang pertama?

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



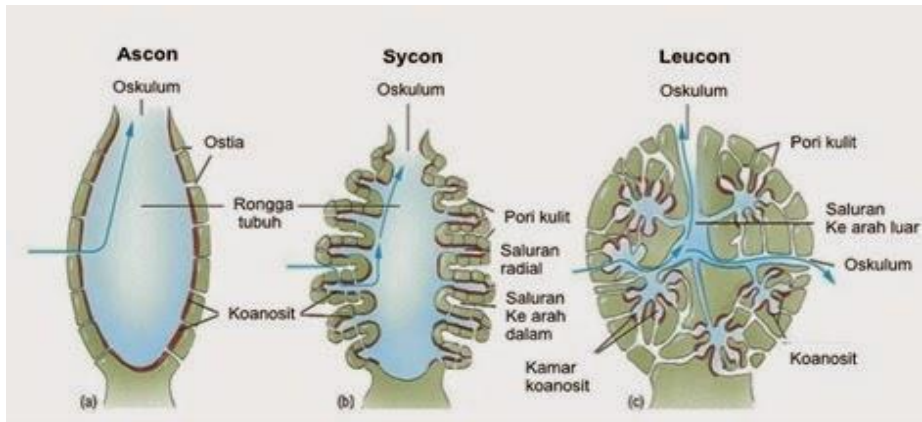
Gambar 1.25. Aristoteles

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

Phylum Porifera

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

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



Gambar 1.26. Tipe Saluran Air Pada Porifera
 Sumber: mahardikawulandari17.blogspot.com/2015/01/porifera.html

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

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


1.5. KLASIFIKASI FILUM HEWAN INVERTEBRATA

1. Porifera

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


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

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

<p><i>Kelas Demospongiae</i> Contoh: <i>Spongia sp.</i></p>  <p><i>Gambar 1.27. Spongia sp.</i> Sumber: http://googleweblight.com/2016/05/spongia-sp.html</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Animalia</p> <p>Phylum : Porifera</p> <p>Class : Demospongiae</p> <p>Ordo : Dyctyoceratida</p> <p>Family : Spongidae</p> <p>Genus : <i>Spongia</i></p> <p>Spesies : <i>Spongia sp.</i></p>
--	--


2. Coelenterata

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

<p><i>Kelas Ctenopora</i> Contoh: <i>Tentaculata</i></p>  <p><i>Gambar 1.28. Tentaculata</i> Sumber: http://googleweblight.com/p/coelenterata</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Animalia</p> <p>Phylum : Ctenopora</p> <p>Class : Tentaculata Eschscholtz</p> <p>Ordo : Cestida, Cydippida</p>
---	--

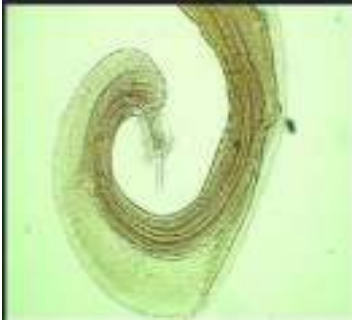
3. Platyhelminthes

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

<p>Kelas <i>Turbellaria</i> Contoh: <i>Planaria</i></p>  <p><i>Gambar 1.29. Planaria</i> Sumber: http://googleweblight.com/i?u/planaria.</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Animalia Phylum : Platyhelminthes Class : Rhabditophora Ordo : Tricladida Subordo : Continenticola Family : Planariidae Genus : <i>Planaria</i> Spesies : <i>P.torva</i></p>
--	--


4. Nematoda

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

<p>Kelas Adenophorea Contoh: <i>Trichuris Vulpis</i></p>  <p><i>Gambar 1.30. Trichuris Vulpis</i> Sumber: http://ilmuteriner.com/karakteristik-trichuris-vulpis-wiphwon/</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Animalia Ordo : Enoplida Subordo : Trichurata Class : Nematoda Famili : Trichuridae Phylum : Nematelminthes Genus : <i>Trichuris</i> Spesies : <i>Trichuris vulpis</i></p>
--	--


5. Annelida

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

<p>Kelas <i>Hirudinea</i> Contoh: Cacing Tanah</p>  <p>Gambar 1.31. Cacing Tanah Sumber: http://klasifikasimorfologianatomifisiologiacacingtanah.</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Animalia Phylum : Annelida Ordo : Haplotaxida Class : Clitellata Subclass : Oligochaeta Family : Lumbricidae Genus : Lumbricus Spesies : <i>Lumbricus terrestris</i> <i>Lumbricus rubellus</i> <i>Lumbricus castaneus</i></p>
--	---

6. Molusca

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

<p>Kelas <i>Molusca</i> Contoh: <i>Cephalopoda</i></p>  <p>Gambar 1.32. <i>Ccephalopoda</i> Sumber: http://www.academia.edu/cephalopoda.</p>	<p>Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Animalia Phylum : Mollusca Class : Cephalopoda Ordo : Teuthoidea Famili : Loliginidea Genus : <i>Loligo</i> Spesies : <i>Loligo pealii</i></p>
---	--

7. Artropoda

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

Kelas Malacostraca
Contoh: Kepiting



Gambar 1.33. Kepiting
Sumber: <http://googleweblight.com/wiki/kepiting&hl=ID>

Klasifikasi

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

8. Echinodermata

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

Kelas Echinodermata
Contoh: *Crinoidea*



Gambar 1.34. Crinoidea
Sumber: <http://www.academia.edu/scaphodamoluska>.

Klasifikasi

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

9. Scyphozoa

Kelas Scyphozoa
Contoh: Ubur-Ubur (*Aurelia Aurita*)



Gambar 1.35. Ubur-Ubur

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

Klasifikasi

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

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A., dkk. 2008. *Biologi*. Edisi Kedelapan Jilid 2. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Darwin, Charles. 2003. *The Origin Of Spesies Edisi Satu*. Jakarta: Penerbit Yayasan Obor Indonesia.
- Nurhadi. 2018. *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata*. Jakarta: Penerbit Deepublish.
- Star, Cecie, dkk. 2012. *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup Edisi 12Buku 1*. Jakarta Selatan: Penerbit Salemba Teknika.

BAB II

FILUM PROTOZOA

2.1. PENGERTIAN PROTOZOA

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



Gambar 2.1. Protozoa

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

¹⁵ Mukayat djarubito, Zoologi Dasar, (Jakarta: Erlangga, 1990), hal 60

¹⁶ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 5

1. 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.¹⁷

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).¹⁸ Contoh tempat hidup protozoa yaitu hidup di dalam air tawar, dalam air laut, tanah yang lembap atau di dalam tubuh hewan. Contoh protozoa yaitu *Ciliata Spirostomum sp* yang berukuran 3 mm, dan sporozoa gigantea yang berukuran 16 mm.¹⁹

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.²⁰

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, bernapas, dan reproduksi. Proses-proses tersebut dilakukan di dalam sel, yaitu organel seperti vakuola kontraktil.²¹

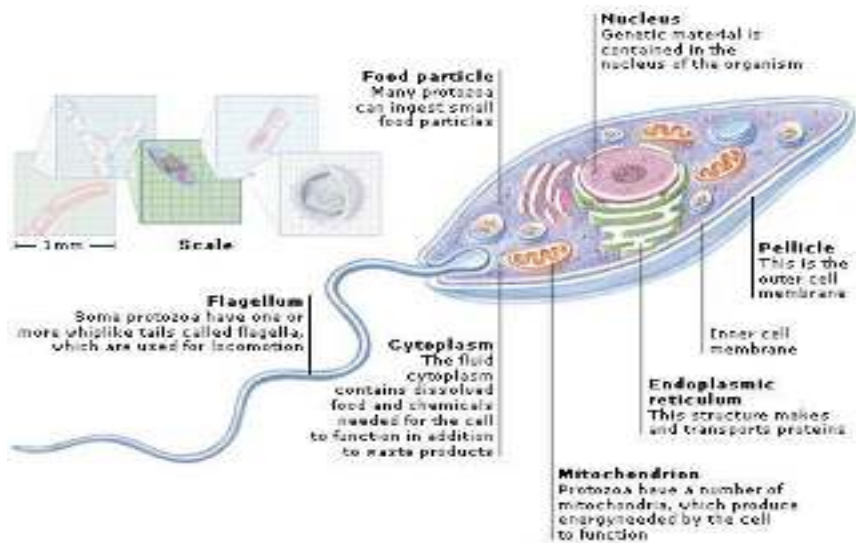
¹⁷ Sugiarti Suwignyo, Avertebrata Air Jilid 1, (Jakarta: Penebar Swadaya), hal 26

¹⁸ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 5

¹⁹ Mukayat djarubito, Zoologi Dasar, (Jakarta: Erlangga, 1990), hal 60

²⁰ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 5

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

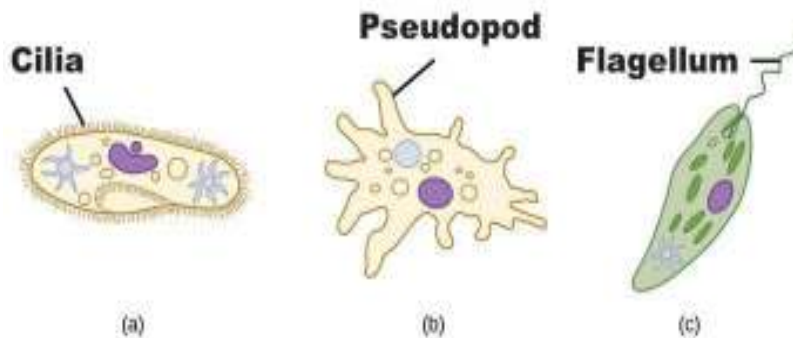


Gambar 2.2. Struktur Protozoa
<http://preventionagainstvirose.com/protozoa.php?pid=2>

2. Ciri-Ciri Protozoa

- a. Kebanyakan berukuran mikroskopis.
- b. Tidak mempunyai lapisan tubuh.
- c. 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.²²
- d. Sel dilindungi oleh pelindung sel sederhana.
- e. Tidak mempunyai organ atau jaringan, tetapi ada beberapa yang memiliki beberapa organ khusus.
- f. Terdiri dari satu sel, beberapa berkoloni.
- g. Menampilkan seluruh simetri, bentuk berubah atau tetap (oval, sferikal).
- h. Bergerak dengan kaki semu, flagel, silia

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



Gambar 2.3. Silia, Pseudopod, Flagel

<https://www.khanacademy.org/science/-to-cilia-flagella-and-pseudopodia>

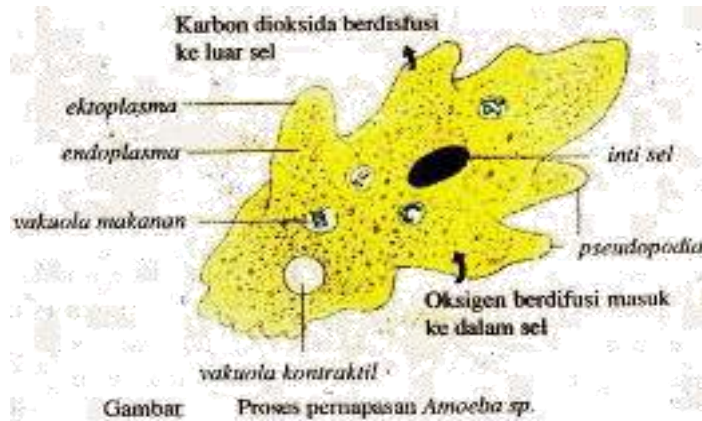
- i. Bergerak bebas, beberapa menetap
- j. Reproduksi seksual berupa Konjugasi
- k. Reproduksi Aseksual: pembelahan, tunas, dan Kista
- l. Holozoik, holofitik, saprozoik, saprofitik, intrasel (vakuola makanan).²³
 - Holozoik adalah suatu sifat makhluk hidup yang mengambil makanan dari lingkungan sekitar dalam bentuk padat atau pemakan organisme
 - Holofitik adalah organisme yang dapat membuat makanannya sendiri (autotrof).
 - Saprozoik adalah suatu makhluk hidup yang mengambil makanan dari organisme yang telah mati.
 - Saprofitik adalah suatu sifat makhluk hidup yang mengambil makanan dari sisa makhluk lain yang sudah mati
 - Intrasel adalah proses perubahan zat makanan dari molekul kompleks menjadi molekul sederhana dengan bantuan enzim di dalam sel organisme

3. Sistem Pernapasan dan Pergerakan

Pernapasan 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

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

tempat atau makan. Gerakan ini timbul akibat adanya kontraksi protoplasma memanjang dan memendek secara lambat.²⁴



Gambar 2.4. Sistem Pernapasan protozoa

<http://de-fairest.blogspot.com/2015/03/sistem-pernapasan-pada-hewan.html>

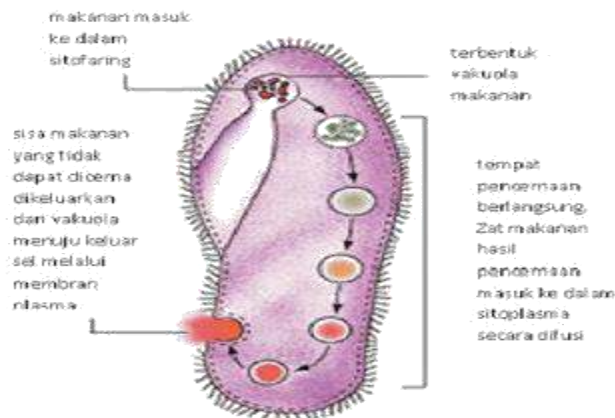
4. Sistem Pencernaan Makanan

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

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

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

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. Di dalam 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.²⁵



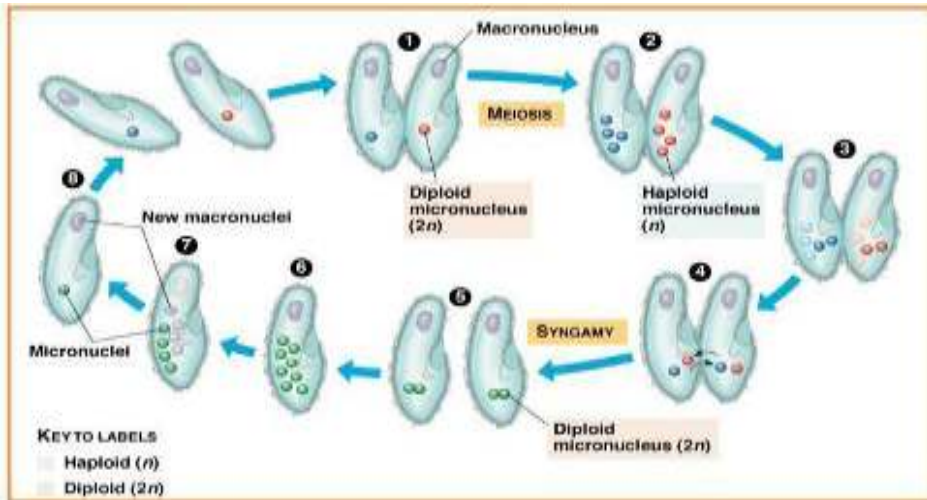
Gambar 2.5. Pencernaan Protozoa
<http://nuriardiani.blogspot.com/2011/10/filum-protozoa.html>

5. Sistem Reproduksi

Protozoa memiliki 2 cara dalam berkembang biak, yaitu dilakukan secara aseksual maupun seksual. Reproduksi secara Aseksual dilakukan dengan cara membelah diri menjadi dua atau banyak, dan pertunasan (*budding*), eksternal atau internal. Pembelahan menjadi dua dapat terjadi secara melintang atau membujur, sedangkan pembelahan menjadi banyak biasanya dimulai dari inti sel, kemudian diikuti pembelahan individu. Protozoa air tawar yang hidup secara bebas sebagian besar memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri terhadap kondisi lingkungan yang

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

buruk dan ekstrem, 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*²⁶



Gambar 2.6. Reproduksi Protozoa
<https://biologigonz.blogspot.com/2009/11/teori-protista.html>

6. Klasifikasi Protozoa

a. 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 plasmasol, dan butiran-butiran lemak.

²⁶ Ibid, hal 29

Berdasarkan cara hidupnya Amoeba dibagi menjadi 2:

- 1) Ecto Amoeba, yang merupakan amoeba yang hidup di luar tubuh organisme atau makhluk hidup, contohnya *Amoeba proteus*
- 2) 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.²⁷



Gambar 2.7. *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.²⁸

²⁷ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 6

²⁸ Ibid, hal 6-7

b. Kelas Flagellata/ Mastigophora

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

Contoh-contoh Flagellata:

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

c. 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.³⁰

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

²⁹ Ibid, hal 8-9

³⁰ Ibid, hal 11

yang kecil dan makronukleus yang besar. Pada umumnya satu sel memiliki satu nukleus atau lebih dari masing-masing tipe. Cilliate umumnya berreproduksi secara aseksual melalui pembelahan biner, ketika makronukleus yang sudah ada sebelumnya hancur dan makronukleus yang baru terbentuk dari mikronukleus sel.³¹

Contoh-contoh Cilliate:

- 1) *Paramecium caudatum*, Paramecium telah memiliki selubung inti (Eukariot). Unikunya 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 mengisap zat-zat dari tubuh mangsanya.³²

d. 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 terjangkau. Parasit yang paling penting di kalangan sporozoa ialah *Plasmodium vivax*, yaitu sumber penyebab penyakit malaria yang ditularkan melalui nyamuk Anopheles.³³



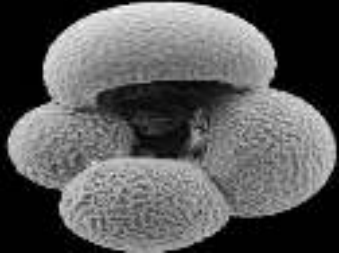
³¹ Campbell, Biologi Edisi 8 jilid 2, (Jakarta: Erlangga, 2008), hal 147


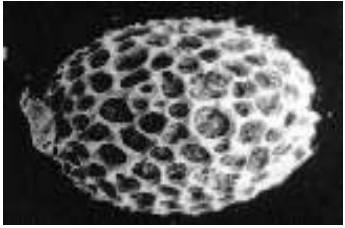
³² Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 12-13

³³ Sylvia Mader, Biologi: Evolusi, keanekaragaman dan lingkungan, (Kuala Lumpur: Kucica, 1995), hlm. 58


2.2. KETERANGAN KLASIFIKASI PROTOZOA



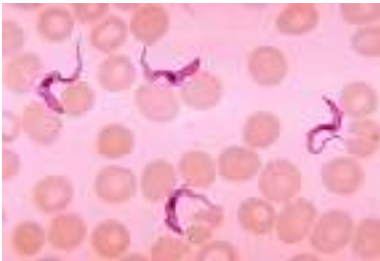
1. Kelas Rhizopoda/ Amoebozoa

Kelas <i>Ctenopora</i>	Kelas <i>Ctenopora</i>
<p data-bbox="375 407 591 436"><i>a. Arcella vulgaris</i></p>  <p data-bbox="293 710 670 768">Gambar 2.8. <i>Arcella vulgaris</i> https://www.arcella.nl/arcella-vulgaris</p>	<p data-bbox="765 465 1098 678">Kingdom : Protista Filum : Amoebozoa Kelas : Tubulinea Ordo : Arcellinida Famili : Arcellidae Genus : <i>Arcella</i> Spesies : <i>Arcella vulgaris</i></p>
<p data-bbox="371 832 595 861"><i>b. Diffugia corona</i></p>  <p data-bbox="293 1141 673 1199">Gambar 2.9. <i>Diffugia corona</i> https://www.arcella.nl/difflugia-corona</p>	<p data-bbox="765 909 1103 1122">Kingdom : Protista Filum : Amoebozoa Kelas : Tubulinea Ordo : Arcellinida Famili : Difflugidae Genus : <i>Diffugia</i> Spesies : <i>Diffugia corona</i></p>
<p data-bbox="268 1267 694 1296"><i>c. Globigerina bulloides (Foraminera)</i></p>  <p data-bbox="268 1595 694 1653">Gambar 2.10. <i>Globigerina bulloides</i> http://www.marinespecies.org/photogallery</p>	<p data-bbox="765 1335 1089 1576">Kingdom : Protista Filum : Foraminera Kelas : Rotaliata Ordo : Globigerinida Famili : Globigerinacea Genus : <i>Globigerina</i> Spesies : <i>Globigerina bulloides</i></p>




Kelas <i>Ctenopora</i>	Kelas <i>Ctenopora</i>
<p data-bbox="316 291 646 320">d. <i>Actinophrys sol</i> (<i>Heliozoa</i>)</p>  <p data-bbox="275 562 690 620">Gambar 2.11. <i>Actinophrys sol</i> https://www.arcella.nl/actinophrys-sol</p>	<p data-bbox="765 336 1094 575">Kingdom : Protista Filum : Ochrophyta Kelas : Actino- chryssophyceae Ordo : Actinoprida Famili : Actinophryidae Genus : Actinophrys Spesies : Actinophrys sol</p>
<p data-bbox="282 683 680 712">e. <i>Lichnaspis giltochii</i> (<i>Radiolaria</i>)</p>  <p data-bbox="225 983 739 1070">Gambar 2.12. <i>Lichnaspis giltochii</i> https://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/radiolaria.html</p>	<p data-bbox="765 741 1136 981">Kingdom : Protista Filum : Retaria Subfilum : Radiolaria Kelas : Polycystinea Ordo : Nassellaria Famili : Theopridae Genus : Lichnaspis Spesies : <i>Lichnaspis giltochii</i></p>



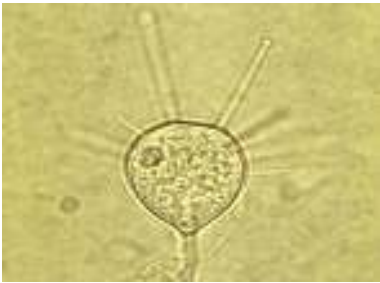
2. Kelas Flagellata/Mastigophora

Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="378 1284 584 1313">a. <i>Euglena viridis</i></p>  <p data-bbox="266 1588 698 1646">Gambar 2.13. <i>Euglena viridis</i> https://www.uniprot.org/taxonomy/3040</p>	<p data-bbox="765 1362 1064 1572">Kingdom: Protista Filum : Euglenozoa Kelas : Euglenophyceae Ordo : Euglenales Famili : Euglenaceae Genus : <i>Euglena</i> Spesies : <i>Euglena viridis</i></p>

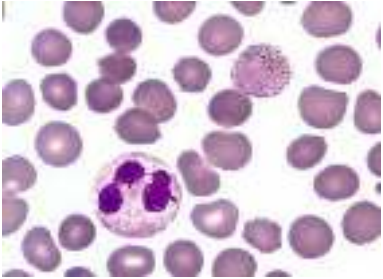
Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="351 291 611 320"><i>b. Noctiluca scintilluca</i></p>  <p data-bbox="278 639 687 722"><i>Gambar 2.14. Noctiluca scintilluca</i> http://pomegralunatesandgrapes.com/tag/noctiluca-miliaris/</p>	<p data-bbox="766 388 1126 600">Kingdom : Protista Filum : Dinoflagellata Kelas : Dinophyceae Ordo : Noctilucales Famili : Noctilucaceae Genus : <i>Noctiluca</i> Spesies : <i>Noctiluca scintilluca</i></p>
<p data-bbox="375 788 587 817"><i>c. Volvox globator</i></p>  <p data-bbox="238 1164 724 1224"><i>Gambar 2.15. Volvox globator</i> https://sciencing.com/do-volvox-eat-8735995.html</p>	<p data-bbox="766 884 1126 1097">Kingdom : Protista Filum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlamydomonadales Famili : Volvocaceae Genus : <i>Volvox</i> Spesies : <i>Volvox globator</i></p>
<p data-bbox="389 1284 573 1313"><i>d. Trypanosoma</i></p>  <p data-bbox="274 1622 691 1676"><i>Gambar 2.16. Trypanosoma</i> https://en.wikipedia.org/wiki/Trypanosoma</p>	<p data-bbox="766 1362 1126 1574">Kingdom : Protista Filum : Euglenozoa Kelas : Kinetoplastea Ordo : Trypanosomatida Famili : Trypanosomatidae Genus : <i>Trypanosoma</i> Spesies : <i>Trypanosoma brucei</i></p>

3. Kelas Ciliata/ Infusoria

Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="340 369 625 397"><i>a. Paramecium caudatum</i></p>  <p data-bbox="275 691 696 774"><i>Gambar 2.17. Paramecium caudatum</i> http://protist.i.hosei.ac./Images/Ciliophora/Paramecium/caudatum</p>	<p data-bbox="765 450 1146 691">Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Oligohymenophorea Ordo : Peniculida Famili : Parameciidae Genus : <i>Paramecium</i> Spesies : <i>Paramecium caudatum</i></p>
<p data-bbox="364 838 600 867"><i>b. Didinium nasutum</i></p>  <p data-bbox="248 1136 714 1219"><i>Gambar 2.18. Didinium nasutum</i> https://pixels.com/featured/1-didinium-nasutum-ingesting-paramecium-eric-v-grave.html</p>	<p data-bbox="765 923 1122 1136">Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Litostomatea Ordo : Haptorida Famili : Didiniidae Genus : <i>Didinium</i> Spesies : <i>Didinium nasutum</i></p>
<p data-bbox="367 1282 598 1311"><i>c. Stentor coeruleus</i></p>  <p data-bbox="289 1605 673 1657"><i>Gambar 2.19. Stentor coeruleus</i> https://alchetron.com/Stentor-coeruleus</p>	<p data-bbox="765 1367 1112 1580">Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Heterotrichea Ordo : Heterotrichida Famili : Stentoridae Genus : <i>Stentor</i> Spesies : <i>Stentor coeruleus</i></p>

Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="344 291 618 320"><i>d. Vorticella campanula</i></p>  <p data-bbox="289 658 677 739">Gambar 2.20. <i>Vorticella campanula</i> http://protist.Ciliophora/Vorticella/campanula03.html</p>	<p data-bbox="765 397 1144 633">Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Oligohymenophorea Ordo : Sessilida Famili : Vorticellidae Genus : <i>Vorticella</i> Spesies : <i>Vorticella campanula</i></p>
<p data-bbox="358 803 605 832"><i>e. Stylonychia mytilus</i></p>  <p data-bbox="285 1112 680 1164">Gambar 2.21. <i>Stylonychia mytilus</i> https://en.wikipedia.org/wiki/Stylonychia</p>	<p data-bbox="765 880 1133 1087">Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Spirotrichea Ordo : Sporadotrichida Famili : Oxytrichidae Genus : <i>Stylonychia</i> Spesies : <i>Stylonychia mytilus</i></p>
<p data-bbox="362 1228 600 1257"><i>f. Podophrya collini</i></p>  <p data-bbox="268 1586 696 1667">Gambar 2.22. <i>Podophrya collini</i> https://www.sciento.co.uk/catalog/protozoa-single-cultures-ciliates</p>	<p data-bbox="765 1344 1119 1551">Kingdom : Chromista Filum : Ciliophora Kelas : Phyllopharyngea Ordo : Exogenida Famili : Podophryidae Genus : <i>Podophrya</i> Spesies : <i>Podophrya collini</i></p>

4. Kelas Sporozoa

Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="363 369 600 397"><i>a. Plasmodium vivax</i></p>  <p data-bbox="225 722 738 807">Gambar 2.23. <i>Plasmodium vivax</i> http://ratnatanjung.blogspot.com/2012/03/morfologi-plasmodium-sp-part-ii.html</p>	<p data-bbox="765 481 1122 691">Kingdom : Protista Filum : Apicomplexa Kelas : Aconoidasida Ordo : Haemosporida Famili : Plasmodiidae Genus : <i>Plasmodium</i> Spesies : <i>Plasmodium vivax</i></p>

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB III

FILUM PORIFERA

3.1. PENGERTIAN PORIFERA

Kata Porifera berasal dari bahasa Latin yaitu (porus=pori, fer=membawa).³⁴Filum 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 di dalam 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.³⁵



Gambar 3.1. Forifera
<http://www.generasibiologi.com/2012/09/apa-itu-spons.html>

³⁴ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung:Alfabeta, 2014) hlm. 17

³⁵ Sugiarti suwignyo, Avertebrata Air jilid 1, (Jakarta:Penebar Swadaya, 2005) hlm. 34

3.2. STRUKTUR TUBUH

Tubuh porifera memiliki struktur diploblastik (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 mesoglea (mesoglea) yaitu antara lapisan luar dan lapisan dalam. Adapun di dalam mesoglea mempunyai beberapa organel yaitu:
 - a. Gelatin protein matrik.
 - b. Amubosit yang memiliki fungsi untuk transportasi O₂ 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 di sekitar bagian pori dan fungsinya untuk membuka dan menutup pori.
 - e. Skleroblast yang berfungsi untuk membentuk spikula.
 - f. Spikula merupakan sebagai unsur pembentuk tubuh.



Gambar 3.2. Struktur Tubuh Porifera
<https://slideplayer.info/slide/2807633/>

3.3. CIRI-CIRI PORIFERA

Tubuhnya berpori, diploblastik, simetri radial, tersusun atas sel-sel yang bekerja secara mandiri (belum ada koordinasi antar sel yang satu dengan sel yang lainnya). Bentuk tubuh: kipas, jambangan bunga, batang globular, genta,

terompet, dan lain-lain. Warna tubuh: kelabu, kuning, merah, biru, hitam, putih keruh, coklat, jingga (sering berubah tergantung tempat sinar), mempunyai rongga sentral (spongeocoel), hidup secara heterotrof, makanannya adalah bakteri dan plankton.

3.4. HABITAT PORIFERA

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

3.5. PERANAN PORIFERA

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

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

³⁶ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung:Alfabeta, 2014) hlm. 17-18

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

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

3.6. SISTEM REPRODUKSI PORIFERA

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

1. 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.

2. 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.

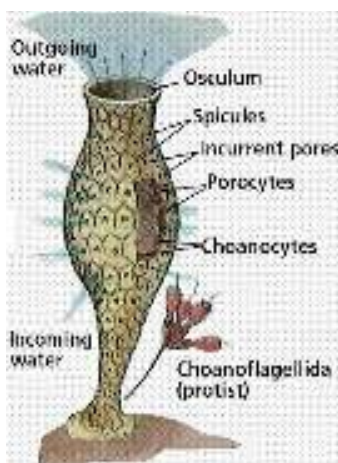


Gambar 3.3. Reproduksi Porifera

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

3.7. PROSES PENCERNAAN MAKANAN

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

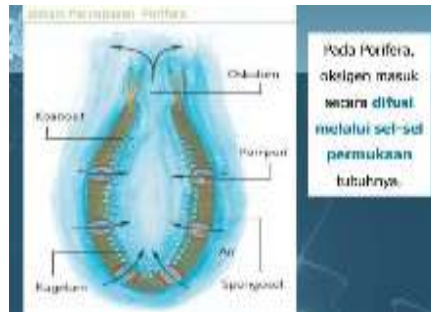


Gambar 3.4. Proses Pencernaan Porifera
<https://semuatentangbiologi.wordpress.com/2011/10/17/99/>

3.8. SISTEM PERNAPASAN

Porifera mempunyai alat pernapasan, adapun alat pernapasan 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 ke seluruh tubuh porifera sesuai dengan fungsi dari sel-sel *amubosit*.³⁹

³⁹ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung:Alfabeta, 2014) hlm. 17-20



Gambar 3.5. Sistem Pernapasan Porifera
<https://slideplayer.info/slide/12481291/>

3.9. KLASIFIKASI

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

1. 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:

a. Ordo Homocoela

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

b. 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 3.6. *Clathrina sp*
<https://www.slideshare.net/saufika/klasifikasi-porifera>

2. 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.

a. Ordo Hexasterophora

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

b. 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 3.7. Hexactinellida

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

3. 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.

a. 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*.

b. 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 di dalam air tawar spongilla dan spons laut. Contohnya seperti pada *haliclona*.

c. Subkelas keratos

Merupakan bagian dari ordo dictyoceratida. Rangka terdiri dari serat spons yang memiliki kandungan zat tanduk di dalamnya 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 3.8. *Demospongiae*
<https://www.slideshare.net/phopydwi/phylum-porifera-46421105>

4. 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 koral. Kelas ini mempunyai ciri Spikul silikat, monoxan; merupakan jaringan yang hidup yang berbentuk lapisan tipis mengelilingi rangka kapur, adapun ukurannya memiliki diameter 1m; lebih banyak dijumpai pada sekitar daerah terumbu karang yang mempunyai *continental slope* di Jamaika; seperti *ceretoporella*, *merlia*, dan *storomatospongia*.⁴⁰





Gambar 3.9. *Sclerospongiae*
<https://en.wikipedia.org/wiki/sclerosponge>

⁴⁰ Sugiarti 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 didunia. 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.⁴¹

3.10. TAKSONOMI PORIFERA



1. Kelas Calcarea

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="234 1083 728 1164"><i>Gambar 3.10. Leucosolenia</i> https://biologigonz.blogspot.com/2009/12/porifera-notes.html</p>	<p data-bbox="765 857 1098 1097">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Calcarea Ordo : Leucosolenida Famili : Leucosoleniidae Genus : <i>Leucosolenia</i> Spesies : <i>Leucosolenia variabilitas</i></p>
 <p data-bbox="259 1522 703 1603"><i>Gambar 3.11. Clathrina</i> https://www.slideshare.net/saufika/klasifikasi-porifera</p>	<p data-bbox="765 1315 1098 1522">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Calcarea Ordo : Clathrinida Famili : Clathrinidae Genus : <i>Clathrina</i> Spesies : <i>Clarina clathrus</i></p>




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

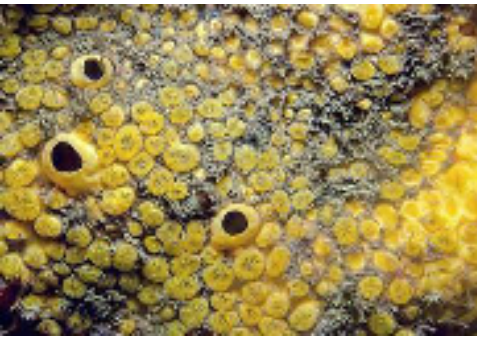

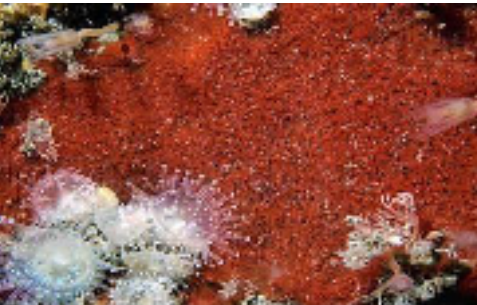
Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="249 556 713 641"><i>Gambar 3.12. Scypha sp</i> animalsparkmsu.blogspot.com/2017/05/scypha-sycon-gelatinosum.html</p>	<p data-bbox="765 363 1053 575">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Calcarea Ordo : Syconosa Famili : Schypadeae Genus : <i>Scypha</i> Spesies : <i>Scypha sp</i></p>



2. Kelas Hexactinellida

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="249 1097 713 1182"><i>Gambar 3.13. Euplectella aspergillum</i> https://www.slideshare.net/phopydwi/phylum-porifera-46421105</p>	<p data-bbox="765 892 1086 1136">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Hexactinellida Ordo : Lyssacinosidea Famili : Euplectellidae Genus : <i>Euplectella</i> Spesies : <i>Euplectella aspergillum</i></p>
 <p data-bbox="249 1510 713 1595"><i>Gambar 3.14. Hyalunema conus</i> https://www.ncddc.noaa.gov/oceanos-animal-guide/hyalonematidae012.html</p>	<p data-bbox="765 1317 1114 1522">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Hexactinellida Ordo : Amphidiscosida Famili : Hyalunematidae Genus : <i>Hyalunema</i> Spesies : <i>Hyalunema conus</i></p>


3. Kelas Demospongiae

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="225 633 738 716"> Gambar 3.15. <i>Oscarella sp.A</i> http://www.habitas.org.uk/marinelife/sponge_guide/sponges.asp?item=C960 </p>	<p data-bbox="765 436 1130 649"> Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Homosclerophonida Famili : Plakinidae Genus : <i>Oscarella</i> Spesies : <i>Oscarella sp</i> </p>
 <p data-bbox="225 1078 738 1161"> Gambar 3.16. <i>Plakina monolopha</i> http://www.habitas.org.uk/marinelife/sponge_guide/sponges.asp?item=C1020 </p>	<p data-bbox="765 850 1130 1093"> Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Homoscleromorpha Ordo : Homosclerophorida Famili : Plakinidae Genus : <i>Plakina</i> Spesies : <i>Plakina monolopha sp</i> </p>
 <p data-bbox="279 1547 698 1657"> Gambar 3.17. <i>Thenea muricata</i> http://megabenthos.info/catalog/porifera/demospongiae/tetractinellida/theneidae/thenea/thenea-muricata/ </p>	<p data-bbox="765 1335 1105 1547"> Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Choristida Famili : Theneidae Genus : <i>Thenea</i> Spesies : <i>Thenea muricata</i> </p>

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="257 639 705 722"> Gambar 3.18. <i>Cliona celata</i> http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge_guide/sponges.asp?item=C3020 </p>	<p data-bbox="765 401 1098 614"> Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Hadromerida Famili : Clionaide Genus : <i>Clino</i> Spesies : <i>Cliona celata sp</i> </p>
 <p data-bbox="257 1134 705 1193"> Gambar 3.19. <i>Halichondria panicea</i> https://alchetron.com/Halichondria-panicea </p>	<p data-bbox="765 865 1089 1108"> Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Halichondrida Famili : Halichondridae Genus : <i>Halichondria</i> Spesies : <i>Halichondrida panicea sp</i> </p>
 <p data-bbox="244 1572 718 1663"> Gambar 3.20. <i>Microciana armata</i> http://www.habitas.org.uk/marinelifesponge_guide/sponges.asp?item=C8110 </p>	<p data-bbox="765 1335 1130 1578"> Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Poecilosclerida Famili : Microcianiidae Genus : <i>Microciani Armata</i> Spesies : <i>Microciani Armata sp</i> </p>

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="290 533 673 591">Gambar 3.21. <i>Haliclona</i> https://en.wikipedia.org/wiki/Haliclona</p>	<p data-bbox="765 336 1085 548">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Haplosclerida Famili : Chalinidae Genus : <i>Haliclona</i> Spesies : <i>Haliclona sp</i></p>
 <p data-bbox="227 923 738 1031">Gambar 3.22. <i>Phyllospongia lamellosa</i> http://www.segrestfarms.com/index.cfm?fuseaction=catalog.productDetail&productID=44400431&Red-Fan-Sponge-Sml&Phyllospongia-sp..html</p>	<p data-bbox="765 722 1085 962">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Demospongiae Ordo : Dictyoceratida Famili : Thorectidae Genus : <i>Phyllospongia</i> Spesies : <i>Phyllospongia lamellosa sp</i></p>

4. Kelas Sclerospongiae

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="225 1551 738 1634">Gambar 3.23. <i>Ceretoporella nicholsoni</i> https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=image</p>	<p data-bbox="765 1306 1085 1541">Kingdom : Animalia Filum : Porifera Kelas : Sclerospongiae Ordo : Agelasida Famili : Astroscleridae Genus : <i>Ceretoporella</i> Spesies : <i>Ceretoporella nicholsoni</i></p>

DAFTAR PUSTAKA

- Fuad, Zakiyul. 2016. *Keanekaragaman porifera di Zona Sub Litoral Rinon Kecamatan Pulo Aceh sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia di SMAN 2 Blang Situngkoh Kabupaten Aceh Besar*. Banda Aceh (skripsi): UIN Ar-Raniry.
- Mardiastutik, Wiwik Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Mitra Utama.
- Rusyana, Adun. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiarti Suwignyo, dkk. 2005. *Avertebrata Air Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suparno, dkk. 2009. *Transplantasi Spons Laut Petrosia Nigricans*. Vol 14(4): 234-421. ISSN:0853-7291.

BAB IV

FILUM COELENTERATA



Gambar 4.1. Salah satu hewan dari Filum Coelenterata
<https://www.thinglink.com/scene/540345682259607553>

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

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*.⁴⁴

⁴² Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 14

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

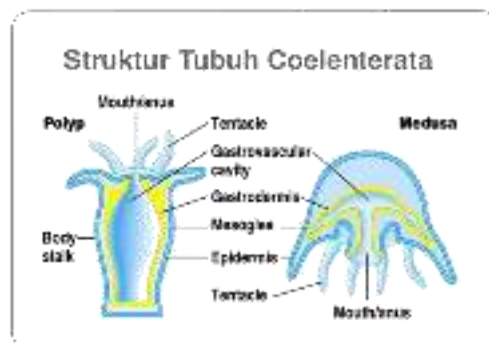
⁴⁴ Nurachmad Hadi, dan Sumadiyo, *Anemon Laut (Coelenterata, Actiniaria) Manfaat dan Bahayanya*, (Jakarta: Jurnal Oseana, 1992, Vol. 17, No. 4), hal. 167

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*).⁴⁵

4.1. 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.



Gambar 4.2. Struktur Tubuh Coelenterata
<https://www.slideshare.net/mutiarazizoul/materi-biologi-kelas-x-filum-porifera-dll>

1. Lapisan Ektoderm

- 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.

⁴⁵ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal.25

- 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, di mana 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.⁴⁶

4.2. CIRI-CIRI COELENTERATA

1. 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, di mana biasanya polip menempel di dasar perairan, sehingga tidak bisa bergerak bebas. Berkebalikan dengan polip, medusa adalah bentuk tubuh seperti mangkok yang bisa bergerak bebas dengan mulut di bagian bawah serta tentakel yang mengarah ke bawah.



Gambar 4.3. Bentuk dari polip dan medusa
https://biologigonz.blogspot.com/2011/03/12345_19.html

⁴⁶ Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 16-17

2. Coelenterata merupakan multiseluler pertama yang membentuk jaringan sebenarnya. Sel-sel penyusun tubuhnya telah berkembang dan terdiferensiasi membentuk empat jaringan dasar, yaitu jaringan epitel sebagai pelindung, jaringan muscular untuk bergerak, jaringan ikat atau jaringan penyokong, dan jaringan saraf yang biasanya ditemukan pada hewan tingkat tinggi. Oleh karena itu, Coelenterata dideskripsikan sebagai metazoa yang mempunyai struktur jaringan dasar.
3. 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.
4. 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.⁴⁷
5. Coelenterata memiliki mulut yang dikelilingi oleh tentakel.
6. Coelenterata termasuk hewan bersel banyak, simetris radial.
7. Jenis kelamin: *monoecious* atau *dioecious*, larvanya disebut planula.
8. Sistem gerak dilakukan oleh sel-sel epiteliumuskuler yang terdapat pada lapisan ektoderm dan pada bagian dasar gastrodermis.
9. Rangka luar tersusun dari zat kapur atau *kitin*.⁴⁸

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.

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

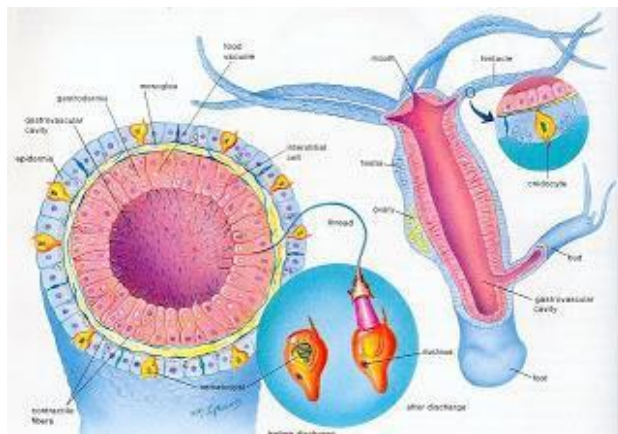
⁴⁸ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: ALFABETA, 2011), hal.25-26



Gambar 4.4. 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 di sekeliling mulutnya berfungsi untuk menangkap makanan. Coelenterata yang berbentuk polip bersifat pasif, yang berarti hanya menunggu dan menangkap makanan yang datang kepadanya.



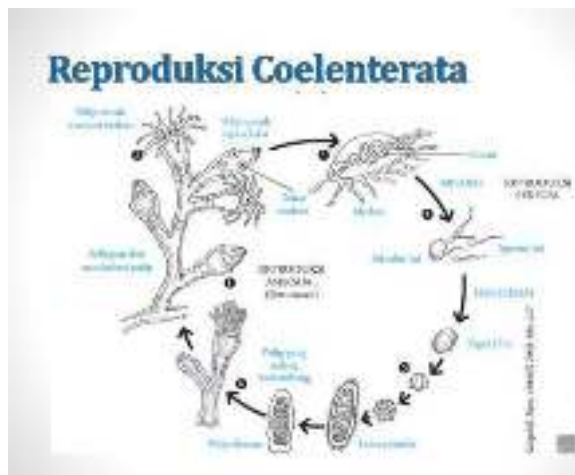
Gambar 4.5. Sistem pencernaan pada salah satu hewan dari Flum Coelenterata
<http://ninaapriyani.blogspot.com/2009/11/sistem-pencernaan-pada-hewan.html>

3. Sistem Respirasi, Transportasi, dan Ekskresi

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.⁴⁹

4. Sistem Reproduksi

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



Gambar 4.6. Reproduksi pada Coelenterata
<https://www.slideshare.net/DeniicaMalaikaMulyana/filum-coelenterata-dan-ctenophora>

⁴⁹ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 15-16

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

4.3. 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*).⁵¹

1. Kelas Hydrozoa

- a. Memiliki bentuk tubuh seperti tabung dengan panjang 5-10 mm. Dengan garis tengah kurang lebih 2 mm.
- b. Hidup berbentuk *polip*.
- c. 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*.
- d. Reproduksi dilakukan secara aseksual dengan pembentukan tunas dan seksual dengan pembentukan testis di bagian atas dan ovarium di bagian bawah di mana akan terjadi persatuan antara *spermatozoid* dengan *ovum* membentuk *zigot* yang akhirnya tumbuh menjadi individu baru.⁵²

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.*⁵³

a. *Hydra sp.*

Tubuh seperti tabung dengan mulut di bagian 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

⁵¹ Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 18

⁵² Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 26

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

fertilisasi terjadi di dalam ovarium di mana 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 *hermafrodit*, dan ada juga yang memiliki alat kelamin terpisah.⁵⁴



Gambar 4.7. *Hydra sp.*

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

b. *Obelia sp.*

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



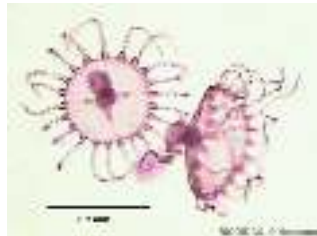
Gambar 4.8. *Obelia sp.*

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

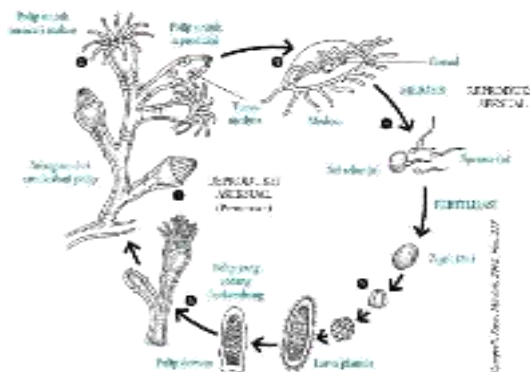
⁵⁴ Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 18

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.⁵⁵



Gambar 4.9. Medusa dari *Obelia sp.*
[http://biodidac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm/
File_name/hydr063p/File_type/gif](http://biodidac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm/File_name/hydr063p/File_type/gif)



Gambar 4.10. Daurl Hidup *Obelia sp.*
[http://www.nafiun.com/2012/12/filum-cnidaria-coelenterata-pengertian-ciri-ciri-
klasifikasi-reproduksi-contoh.html](http://www.nafiun.com/2012/12/filum-cnidaria-coelenterata-pengertian-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html)

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

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, di mana gonad berada pada saluran radial.⁵⁶



Gambar 4.11. *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*”.

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



Gambar 4.12. *Aurelia aurita*
https://no.m.wikipedia.org/wiki/Fil:Aurelia_aurita_2.jpg

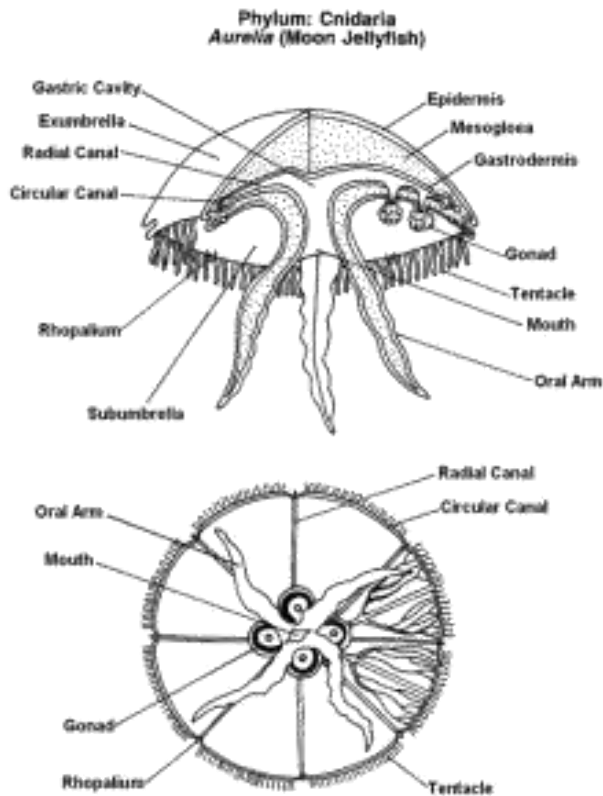
a. Karakteristik *Aurelia aurita*

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 mana setiap sisi mulutnya dilengkapi tangan mulut sebanyak empat buah. Rongga mulut bersambungan dengan manubrium dan bermuara ke rongga perut yang terdiri atas sebuah rongga sentral dan empat buah kantung gastrik. Masing-masing kantung gastrik dilengkapi dengan tentakel internal endodermal lengkap dengan nematokistnya yang dapat digunakan untuk melumpuhkan mangsa.

b. Sistem Pencernaan Makanan *Aurelia aurita*

Sistem pencernaan *Aurelia aurita* terdiri atas pencernaan intrasel dan ekstrasel. Pada pencernaan ekstrasel, flagel akan menyapu zooplankton yang melekat atau terkumpul di bawah tubuh dan selanjutnya akan ditangkap oleh tangan mulut untuk dimasukkan ke dalam mulut yang mana bulu-bulu getar yang berada pada tangan mulut cukup selektif untuk memilih makanan. Setelah bahan makanan dapat maka kemudian akan dimasukkan ke dalam rongga gastrovaskuler melalui manubrium. Di dalam rongga tersebut, makanan yang belum mati akan dilumpuhkan oleh nematokist, yang selanjutnya makanan

akan dicerna dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh sel-sel kelenjar. Berbeda pada pencernaan ekstrasel, pada pencernaan intrasel zat-zat makanan yang belum berubah bentuk menjadi molekul-molekul sederhana akan dicerna lebih lanjut di dalam vakuola makanan.



Gambar 4.13. Struktur tubuh *Aurelia aurita*
<http://uthi-riia.blogspot.com/2011/01/cnidaria.html>

c. Sistem Pernapasan dan Ekskresi *Aurelia aurita*

Sistem pernapasan 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.⁵⁷

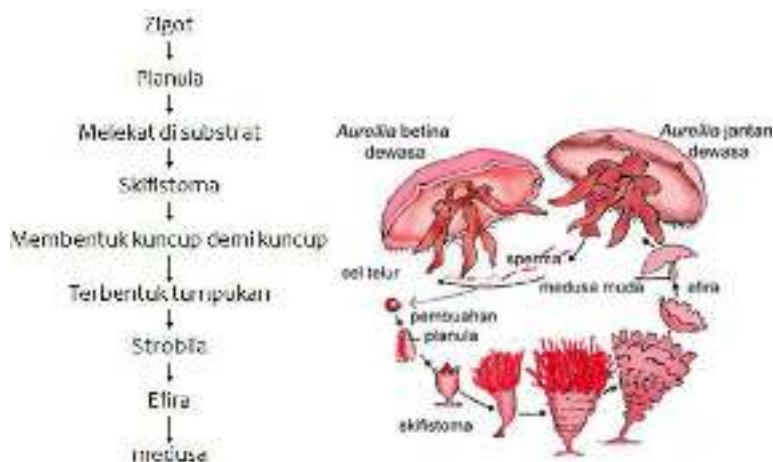
⁵⁷ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 36-37

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.⁵⁸



Gambar 4.14. Siklus hidup Aurelia aurita
<https://www.biologimu.com/2015/01/coelenterata.html>

⁵⁸ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 37-38

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.⁵⁹



Gambar 4.15. Anthozoa atau Anemon Laut
<http://fakhrunita.byethost14.com/coelenterata.htm?i=1>

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

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

mengandung *koloblas* (sel laso). Koloblas merupakan sel-sel lengket yang memiliki fungsi membantu menangkap makanan.⁶⁰



Gambar 4.16. Ctenophora
<http://musingsofabiologistanddoglover.blogspot.com/2012/04/phylum-ctenophora.html>




Karakteristik Ctenophora

- a. Simetri radial, di mana susunan saluran internal dan posisi tentakel terletak antara kombinasi dua simetri.
- b. Bentuk tubuh elipsoidal dan sperikal 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.

⁶⁰ Wiwik Endang Mardiatutik, *Mengenal Hewan Invertebrata*, (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 21

- 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.⁶¹

4.4. KLASIFIKASI COELETERATA

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="375 865 544 894"><i>Hydra oligactis</i></p>	<p data-bbox="724 639 1039 852"> Kingdom : Animalia Divisi : Coelenterata Kelas : Hydrozoa Ordo : Anthoathecata Famili : Hydridae Genus : <i>Hydra</i> Spesies : <i>H. oligactis</i> </p>
 <p data-bbox="367 1170 554 1199"><i>Obelia geniculata</i></p>	<p data-bbox="724 973 1067 1186"> Kingdom : Animalia Divisi : Coelenterata Kelas : Hydrozoa Ordo : Leptothecata Famili : Campanulariidae Genus : <i>Obelia</i> Spesies : <i>O. geniculata</i> </p>
 <p data-bbox="353 1522 568 1551"><i>Gonionemus vertens</i></p>	<p data-bbox="724 1302 1053 1514"> Kingdom : Animalia Divisi : Coelenterata Kelas : Hydrozoa Ordo : Limnomedusae Famili : Olindiisae Genus : <i>Gonionemus</i> Spesies : <i>G. vertens</i> </p>

⁶¹ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 45

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB V

FILUM PLATYHELMINTHES

5.1. DEFINISI PLATYHELMINTHES

Filum 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.

Filum platyhelminthes merupakan salah satu filum yang paling primitif di antara semua filum invertebrata. Filum 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.⁶²

5.2. STRUKTUR TUBUH PLATYHELMINTHES

1. 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

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

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.⁶³

2. Struktur tubuh platyhelminthes memiliki bagian kepala berbentuk segitiga dengan tonjolan seperti dua keping yang terletak di sisi lateral yang dinamakan *Aurikel*.
3. Memiliki panjang tubuh sekitar 5-25 mm di mana bagian tubuh sebelah dorsal lebih gelap daripada sebelah ventral.
4. Pada dorsal terdapat bintik mata yang berfungsi untuk membedakan gelap dan terang sedangkan pada bagian ventral terdapat lubang mulut di mana lubang mulut ini berhubungan dengan kerongkongan yang dindingnya dilengkapi dengan otot, daging, sirkular, dan longitudinal.⁶⁴

5.3. CIRI-CIRI PLATYHELMINTHES

1. Multiseluler

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

2. Simetris Bilateral

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

3. Tribloblastik

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

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

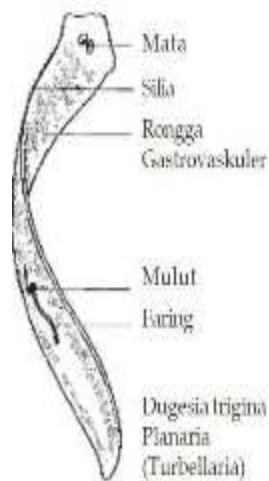
⁶⁴ Adun Rusyana. *Zoologi Invertebrata*. (Bandung Alfabeta, 2011) hlm. 53

4. Habitat di Air

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

5.4. SISTEM TUBUH PLATYHELMINTHES

1. Sistem Pencernaan Belum Sempurna



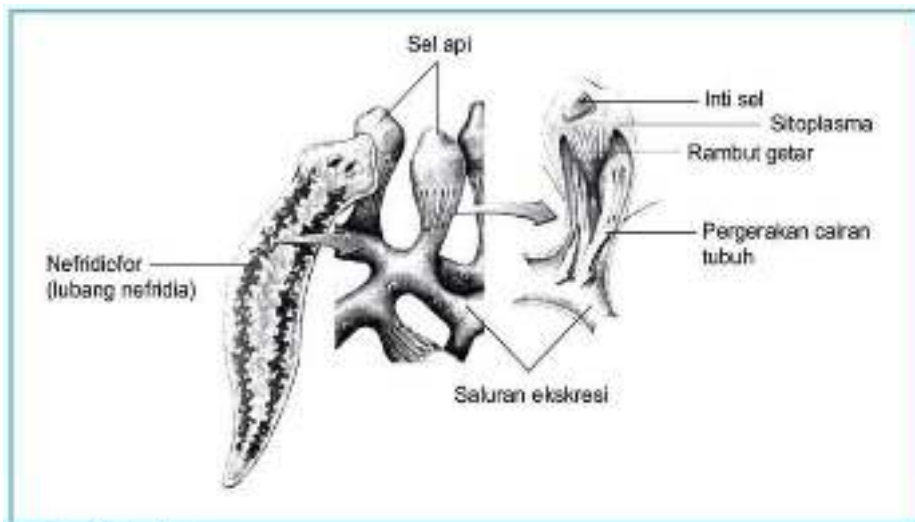
Gambar 5.1. Sistem Pencernaan Platyhelminthes

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

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

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

2. Sistem Ekskresi



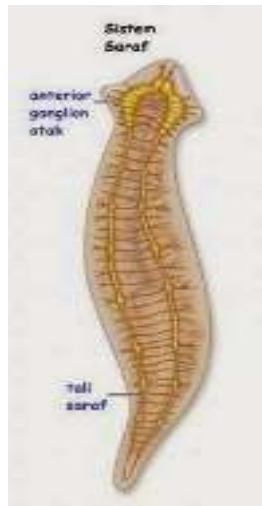
Sumber: *Biology*, Solomon.

Gambar 5.2. Sistem Ekskresi 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 di bagian dorsal dan disusun secara berderet. Sistem ekskresi platyhelminthes dilengkapi oleh saluran memanjang dan sel api sebagai pori atau lubang keluarnya pengganti anus

3. Sistem Saraf

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



Gambar 5.3. Sistem Saraf Platyhelminthes
[http://dinasuciwahyuni.blogspot.com/2014/09/sistem-saraf-
 platyhelminthes-cacing.html](http://dinasuciwahyuni.blogspot.com/2014/09/sistem-saraf-platyhelminthes-cacing.html)

4. Sistem Respirasi & Transparansi Belum Ada

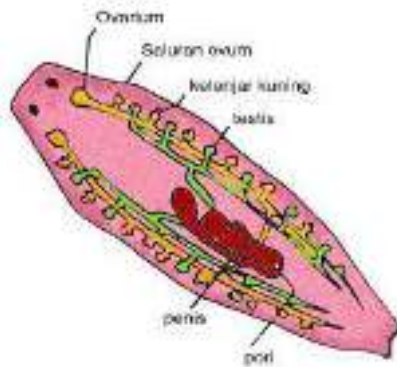
Pada proses pertukaran oksigen dan karbondioksida pada Filum platyhelminthes dilakukan secara difusi melalui permukaan tubuh atau kulit, karena belum memiliki alat respirasi yang khusus, mereka lebih sering berespirasi melalui kulit tubuhnya yang lembap. Sama halnya dengan sistem transportasi, karena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



Gambar 5.4. Sistem Respirasi & Transparansi Platyhelminthes
<https://tifaititahbio2008.wordpress.com/>

5. Sistem Reproduksi

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



Gambar 5.5. Sistem Reproduksi Platyhelminthes
<http://anna-anaana.blogspot.com/2011/11/platyhelminthes.htm>

5.5. KLASIFIKASI PLATYHELMINTHES

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 di seluruh permukaan tubuh. Contoh yang paling terkenal dari kelas ini adalah *Pseudobiceros bedfordi*, *Pseudoceros dimidiatus*, dan *Planaria*.⁶⁷

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 di bagian lateral tubuh bagian *cranial*. *Planaria* juga merupakan jenis hewan tribloblastik aselomata dengan tubuh planaria tersusun solid tanpa adanya *coelo*

⁶⁶ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invetebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm. 24-25

⁶⁷ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invetebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm. 26



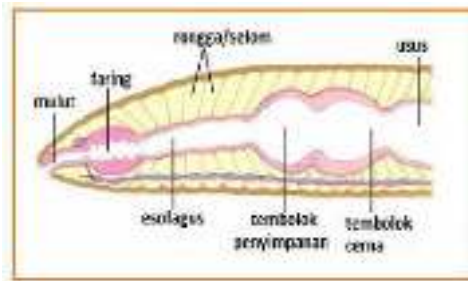
Gambar 5.6.(a). *Planaria*
<http://keonglumut.blogspot.com/2014/03/planaria.html#coelom>.

Semua ruangan yang terletak di antara organ viseral tersusun oleh mesenkim, yang sekarang dikenal dengan sebutan parenkim. Penelitian mengenai reproduksi planaria banyak dilakukan, tetapi organ reproduksi planaria yang tinggal di perairan di Gunung Slamet belum pernah diteliti sama sekali.⁶⁸ Bentuk tubuh Turbellaria ini pada umumnya lonjong bahkan hampir panjang, pipih dan tidak mempunyai ruas sejati. Namun, ada kalanya pada bagian kepala turbellaria terdapat tonjolan, berbentuk tentakel atau pelebaran sisi kepala, cacing ini juga disebut Aurikel. Mempunyai warna tubuh yang biasanya hitam, coklat atau kelabu, tetapi beberapa jenis lainnya berwarna merah dan ada juga beberapa spesies turbellaria tertentu yang berwarna hijau disebabkan bersimbiosis dengan ganggang. Kelas ini biasanya memiliki ukuran 0,5 mm-60 mm, tetapi umumnya 10 mm. Sebagian Turbellaria memilih habitat hidup didasar laut, pada pasir, lumpur, di bawah 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 lembap. Turbellaria pada umumnya, terutama jenis Tricladida adalah foto negatif, 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.⁶⁹

⁶⁸ 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

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

a. Sistem Pencernaan



Gambar 5.6.(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 di bagian perut, dilengkapi faring yang bisa dijulurkan keluar. Dari mulut terdapat usus yang bercabang tiga, di mana tiga cabang dari usus itu menuju ke tubuh bagian samping dan yang satu menuju ke bagian anterior.⁷⁰ Enteron atau usus pada sistem pencernaan Turbellaria terdiri dari mulut, pharynx dan rongga gastrovaskuler. Turbellaria tidak memiliki anus, dinding usus turbellaria hanya terdiri dari satu lapisan sel yang terdiri atas beberapa sel phagocyte dan sel kelenjar. Pada turbellaria kecil memiliki usus berbentuk kantung sederhana, berbeda dengan jenis acoela yang tidak memiliki rongga usus yang tetap, tetapi sel-sel ususnya membentuk massa sinsitial. Pelebaran dan percabangan lateral dialami pada usus jenis turbellaria yang lebih besar, di mana kegunaannya untuk memperluas permukaan dinding usus dalam hal pencernaan dan penyerapan makanan, juga sebagai imbalan atas ketiadaan sistem transportasi makanan (sistem peredaran darah).⁷¹

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.

⁷⁰ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invertebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm. 26

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

c. Sistem Ekskresi



Gambar 5.6.(c). Sistem Ekskresi 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 di dalamnya juga terdapat cilia. Tetapi juga membentuk beberapa saluran kapiler dengan beberapa *flame bulb*. Di dalam 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.⁷²

2. Kelas Trematoda

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

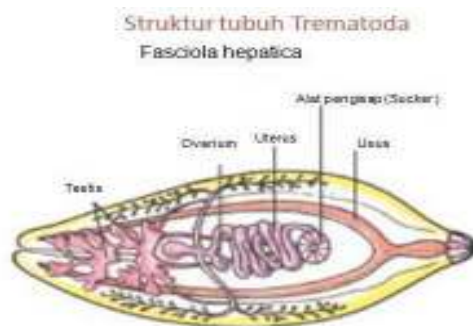
⁷² Sugiarti Suwignyo. *Avertebrata Air Jilid 1*. (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2005) hlm. 73



Gambar 5.7.(a). Trematoda

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

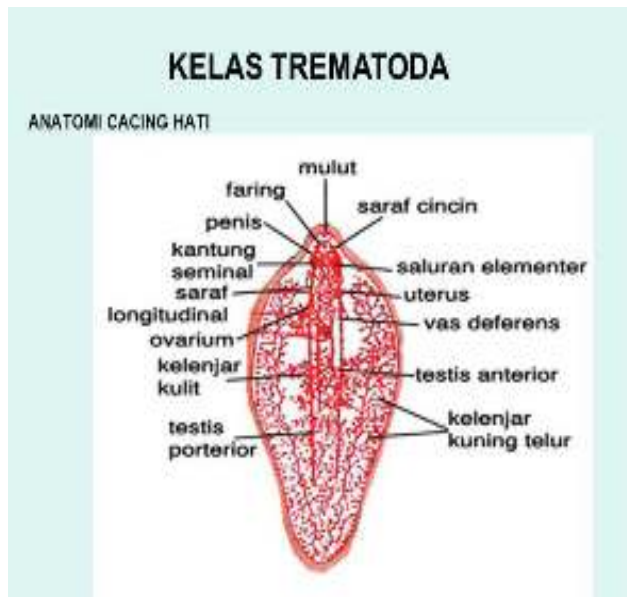
Jumlahnya sangat banyak, sehingga lebih menyerupai percabangan ranting jika diperhatikan. Trematoda memiliki alat ekskresi berupa sel api atau penyembur yang diteruskan ke saluran ekskresi yang memanjang ke arah posterior, sedangkan sistem saraf yang dimiliki oleh trematoda tidak berkembang dengan cukup baik. Cara bereproduksi trematoda terjadi secara seksual dan bersifat *hermaprodit*. Cacing dewasa akan bertelur di saluran 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 ektoparasit 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*.⁷³



Gambar 5.7.(b). Struktur Tubuh Trematoda

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

⁷³ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invetebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm. 27



Gambar 5.7.(c).Sistem Pencernaan-Sistem Reproduksi Trematoda
<https://slideplayer.info/slide/4870483/>

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 ke tubuh inangnya, diluar tubuh inangnya, cacing bisa bertahan hidup selama 8 jam. Setelah berada 2 minggu dalam tubuh inangnya(siput) akan menjadi *sporoyst* yang akan menghasilkan redia-redia. Mereka mempunyai alat gerak berupa ekor untuk membuatnya bergerak dan menempel pada tumbuhan lain.⁷⁴

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

3. Kelas Cestoda



Gambar 5.8. 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 sollium* dan *Taenia saginata*. Kedua cacing ini memiliki struktur tubuh yang hampir sama, Cuma berbeda jenis hospesnya. *Taenia sollium* dan *Taenia saginata* juga sering disebut cacing pita. Dikarenakan kedua cacing ini memiliki bentuk tubuh yang mirip seperti pita, dan berwarna putih kekuningan. Cestoda sendiri tidak memiliki sistem pencernaan yang khusus, karena makanan yang mereka konsumsi akan langsung diabsorbsi dari inangnya dalam bentuk sari makanan. Cestoda memiliki bagian tubuh yang terdiri dari bagian kepala, leher, strobila dan tubuh yang panjang. *Scolex* pada cestoda dilengkapi dengan empat sucker yang masing-masing berfungsi untuk mengisap makanan dari usus inangnya. *Strobila* adalah bagian pada cestoda yang terletak di bawah leher, merupakan daerah atau bagian yang berfungsi untuk menghasilkan masakan. Di bawah strobila adalah bagian tubuh yang panjang dan beruas-ruas. Dan pada setiap ruas disebut *proglotid*. Strobila 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.⁷⁵

⁷⁵ Wiwik Endang Mardiasuti. *Mengenal Hewan Invetebrata*. (Bekasi: Penerbit Mitra Utama, 2010) hlm. 30-31

4. Kelas Monogenea



Gambar 5.9. 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 pengisap. Adakalanya disekitar mulut juga terdapat alat pengisap. Kebanyakan monogenea hidup sebagai ekoparasit atau menumpang pada ikan laut dan ikan air tawar, dan beberapa ada yang berperan sebagai ekoparasit pada amfibi, 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 di dalam dapat menghasilkan sejenis kapsul yang berisi ratusan embrio. *Gyrodactylus* berukuran 1 mm dan acapkali dapat merugikan organisme yang hidup di dalam dikolam pembenihan ikan, karena mereka berkembang biak dengan sangat cepat. Larva yang berada di dalamnya 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.⁷⁶ Contohnya seperti *Neobenedenia* dan *Gyrodactylus salaris*





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

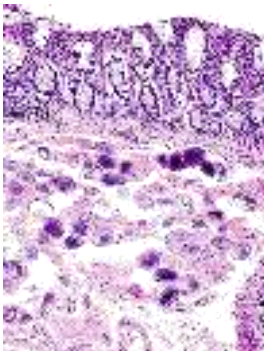
5.6. TAKSONOMI PLATYHELMINTHES

1. Kelas Turbellaria



Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="348 664 677 741"><i>Gambar 5.10. Planaria</i> http://keonglumut.blogspot.com/2014/03/planaria.html</p>	<p data-bbox="746 490 1089 703">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Turbellaria Ordo : Tricladida Famili : Planariidae Genus : <i>Planaria</i> Spesies : <i>Planaria Tigrina</i></p>
 <p data-bbox="252 1070 691 1147"><i>Gambar 5.11. Pseudobiceros bedfordi</i> https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudobiceros_bedfordi</p>	<p data-bbox="746 857 1089 1089">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Turbellaria Ordo : Polycladida Famili : Pseudocerotidae Genus : <i>Pseudocerotidae</i> Spesies : <i>Pseudobiceros Bedfordi</i></p>
 <p data-bbox="266 1503 677 1580"><i>Gambar 5.12. Pseudoceros dimidiatus</i> https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudoceros_dimidiatus</p>	<p data-bbox="746 1282 1089 1514">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Turbellaria Ordo : Polycladida Famili : Pseudocerotidae Genus : <i>Pseudocerotidae</i> Spesies : <i>Pseudobiceros Dimidiatus</i></p>



2. Kelas Trematoda

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="257 595 690 649">Gambar 5.13. <i>Paragonimus</i> https://www.pinterest.com/tlynnn/nematoda/</p>	<p data-bbox="746 403 1136 614">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Trematoda Ordo : Plagiorchiida Famili : Troglotrematidae Genus : <i>Paragonimus</i> Spesies : <i>Planaria Westermani</i></p>
 <p data-bbox="296 923 650 977">Gambar 5.14. <i>Fasciola Hepatica</i> https://medlab.id/fasciola-hepatica/</p>	<p data-bbox="746 741 1103 952">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Trematoda Ordo : Digenea Famili : Fasciolidae Genus : <i>Fasciola</i> Spesies : <i>Fasciola Hepatica</i></p>
 <p data-bbox="278 1251 666 1306">Gambar 5.15. <i>Clonorchis</i> https://id.wikipedia.org/wiki/Clonorchis</p>	<p data-bbox="746 1070 1116 1280">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Trematoda Ordo : Opisthorchiida Famili : Opisthorchiidae Genus : <i>Clonorchis</i> Spesies : <i>Clonorchis Sinensis</i></p>
 <p data-bbox="225 1590 721 1644">Gambar 5.16. <i>Schistosoma mansoni</i> https://id.wikipedia.org/wiki/Schistosoma_mansoni</p>	<p data-bbox="746 1402 1140 1613">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Trematoda Ordo : Strigeidida Famili : Schistosomatidae Genus : <i>Schistosoma</i> Spesies : <i>Schistosoma Mansoni</i></p>

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="268 653 677 738">Gambar 5.17. <i>Schistosoma japonicum</i> https://id.wikipedia.org/wiki/Schistosoma_japonicum</p>	<p data-bbox="746 394 1092 633">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Trematoda Ordo : Strigeidida Famili : Schistosomatidae Genus : <i>Schistosoma</i> Spesies : <i>Schistosoma japonicum</i></p>

3. Kelas Cestoda

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="268 1221 677 1306">Gambar 5.18. <i>Taenia Saginata</i> https://biologigonz.blogspot.com/2010/03/cacing-pita-cestoda.html</p>	<p data-bbox="746 1020 1081 1232">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Cestoda Ordo : Cyclophyllidea Famili : Taeniidae Genus : <i>Taenia</i> Spesies : <i>Taenia Saginata</i></p>
 <p data-bbox="244 1619 702 1673">Gambar 5.19. <i>Taenia Solium</i> https://id.wikipedia.org/wiki/Cacing_pita_babi</p>	<p data-bbox="746 1398 1081 1611">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Cestoda Ordo : Cyclophyllidea Famili : Taeniidae Genus : <i>Taenia</i> Spesies : <i>Taenia Solium</i></p>

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="248 664 699 749"><i>Gambar 5.20. Neobenedenia</i> https://www.dictio.id/t/bagaimana-penjelasan-neobenedenia-sp-pada-hewan/107001</p>	<p data-bbox="746 413 1097 625">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Monogenea Ordo : Monopisthoctylea Famili : Capsalidae Genus : <i>Neobenedenia</i> Spesies : <i>N. Melleni</i></p>
 <p data-bbox="227 1093 718 1155"><i>Gambar 5.21. Gyrodactylus salaris</i> https://en.wikipedia.org/wiki/Gyrodactylus_salaris</p>	<p data-bbox="746 877 1130 1089">Kingdom : Animalia Filum : Platyhelminthes Kelas : Monogenea Ordo : Monopisthoctylea Famili : Gyrodactylidae Genus : <i>Gyrodactylus</i> Spesies : <i>Gyrodactylus Salaris</i></p>

DAFTAR PUSTAKA

- Enda Sri Palupi dkk. 2015. *Tahapan Perkembangan Organ Reproduksi Seksual Pada Planaria dari Perairan Lereng Gunung Slamet, Baturraden, Banyumas*. Sains Matematika. Vol 3, No 2.
- Mardiastuti, Wiwik Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Penerbit Mitra Utama.
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Suwignyo, Sugiarti dkk. 2005. *Avertebrata Air Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Swadaya.

BAB VI

FILUM NEMATHELMINTHES

6.1. PENGERTIAN FILUM NEMATHELMINTHES

Nemathelminthes dikenal juga dengan sebutan Aschelminthes. Berasal dari kata *Nema* = benang; *helmin* = cacing. Jadi nemathelminthes 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.⁷⁷

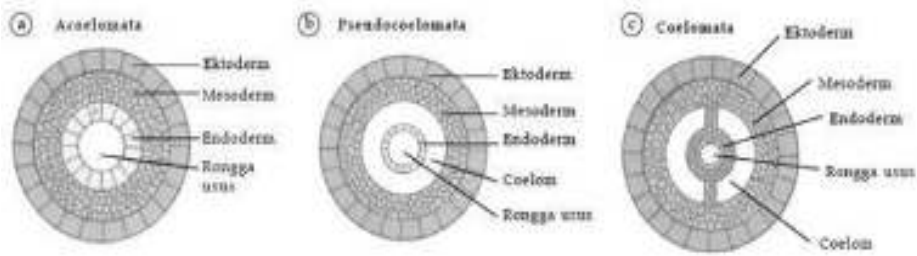
6.2. STRUKTUR TUBUH

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.⁷⁸

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

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



Gambar 6.1. Skema tubuh triplobastik. (a) Triploblastik Aseleomata (b) Triploblastik Pseudoselomata (c) Triploblastik Selomata.
<https://aslam02.wordpress.com/10/09/2018.12.13>

6.3. KARAKTERISTIK NEMATHELMINTHES

Cacing gelang ialah cacing bilateral tidak bersegmen dengan bentuk tubuh berupa silinder yang dilapisi kutikula. Faring muskular berfungsi untuk mengisap 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.⁷⁹

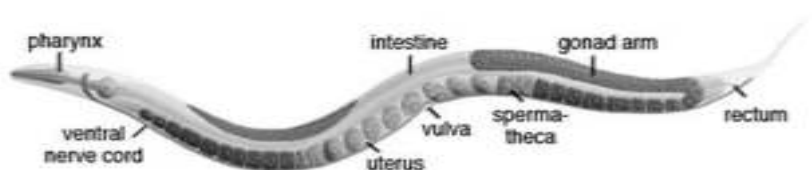
Berbeda dengan anelida, cacing gelang tidak memiliki tubuh yang beruas-ruas. Tubuh cacing gilig silindris memiliki panjang yang berkisar kurang dari 1 mm hingga lebih dari 1 m, dengan keadaan sering kali meruncing di ujung posterior dan tumpul di bagian anterior. Cacing gelang sudah memiliki saluran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

⁷⁹ Star, Cecie, dkk.2012.Biologi: *Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Salemba Teknika, hlm. 467.

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.⁸⁰

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



Gambar 6.2. 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 di bagian posterior dan tumpul di bagian 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

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

12. **Sistem saraf** terdiri dari ganglion cerebrale dan berkas saraf longitudinal
13. **Sistem cardiovascular** terdiri dari pipa-pipa muscular dan tidak memiliki jantung
14. Umumnya seks terpisah
15. **Reproduksi** seksual melalui fertilisasi internal
16. Habitatnya di air tawar, laut, parasit pada hewan, manusia, tumbuhan, tempat-tempat lembap, tanah, dan lumpur
17. Hidup bebas maupun sebagai parasit



*Gambar 6.3. Seekor nematoda yang hidup bebas (SEM diwarnai).
Campbell, 2012*

6.4. HABITAT NEMATHELMINTHES

Cacing gilig ditemukan pada sebagian besar daerah quatik, di tanah, pada jaringan tumbuhan yang lembap, serta di dalam cairan tubuh dan jaringan-jaringan hewan. Banyak sekali cacing gilig hidup ditanah yang lembap 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.⁸¹

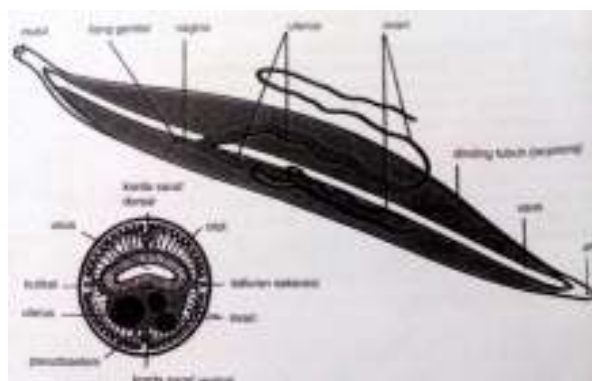
Segenggam tanah kebun yang anda ambil dapat mengandung beratus-ratus atau bahkan beribu-ribu cacing gelang yang kecil, sebagian dari mereka menyebabkan kerusakan yang buruk pada tumbuhan dan mengakibatkan kerugian pertanian yang banyak. Cacing tersebut juga ditemukan pada tanah berlumpur, danau, air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

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

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.⁸²

6.5. SISTEM REPRODUKSI

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



Gambar 6.4. Anatomi *Ascaris betina*.
Biologi: evolusi, Keanekaragaman Lingkungan. 1995

6.6. SISTEM GERAK

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

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

6.7. 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.⁸³

6.8. 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.⁸⁴

6.9. 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.

6.10. 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 di bagian 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.

6.11. 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

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

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

dan ovum dibuahi di dalam *oviduct* cacing betina. Tiap ovum dilapisi oleh **chitin**. Ovum yang dibuahi (mengandung zigot) 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 di dalam ovum akan menjadi embrio. Jika ovum yang mengandung embrio tertelan oleh manusia bersama air atau makanan, maka di dalam usus hospes ovum akan menetas dan keluarlah larva (panjang 0, 2-0, 3 mm). Larva akan berkembang menjadi cacing dewasa.

6.12. 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 *circuler* (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 (ekstremitas)
- 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 6.5. Nematoda berbentuk fusiform.
<https://beatrizarias.blogspot.com> 20/09/18 1:48 am

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



Gambar 6.6. 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 6.7. Struktur Tubuh Nematoda.
<https://ehrkbio.wordpress.com> 20/09/18 1:57 am

a. Ordo Strongyloidea

Famili 1. Strongyloidea:

- *Strongylus vulgaris* (endoparasit pada ternak)
- *Oesofagustomum 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)⁸⁵
- *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 feses. Telur akan menetas menjadi larva yang akan masuk ke dalam tubuh manusia dengan jalan menembus kulit (biasanya kulit kaki yang telanjang). Setelah masuk cacing tambang akan terbawa oleh aliran darah menuju paru-paru, menembus paru-paru sampai ke trakea dan tertelan masuk ke dalam perut dan usus. Di dalam usus cacing ini menjadi dewasa, kemudian yang betina bertelur dan seterusnya seperti itu.



Gambar 6.8. Cacing Tambang.
www.ethicaldigest.com 10 September 18 12:50 pm

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

b. Ordo Spirurida

Famili: Onchocercidae

- Loa loa (cacing mata pada manusia) hospes intermedietnya adalah lalat **Chrysops** atau lalat Mango
- *Brugia malayi* (pada pembuluh limfa manusia, kucing, dan kera)
- *Brugia timori* (pada pembuluh limfa 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 menyumbat saluran limfa yang menyebabkan pembengkakan di beberapa bagian tubuh.

c. Ordo Trichurida

Famili: Trichuridae

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

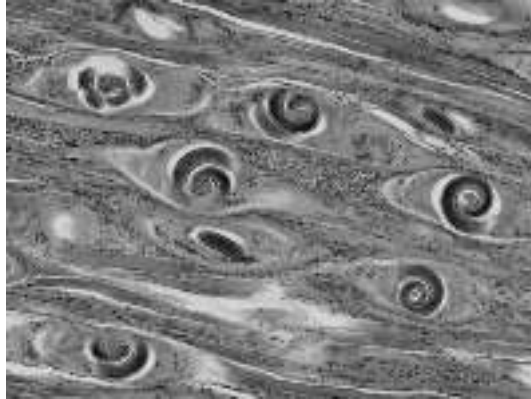
d. Ordo Trichocephalida

- *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 limfa 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.⁸⁶



Gambar 6.9. 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 (Gordioacea)

- 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

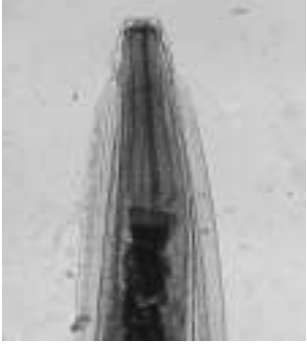

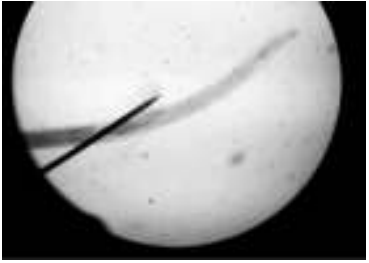
- *Nectonema* sp.⁸⁷



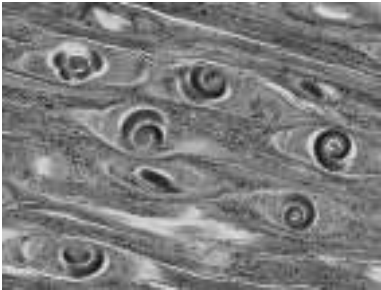
⁸⁶ Rusyana, Adun.2014.*Zoologi Invertebrata (Praktik dan Teori)*.Bandung: ALFABETA.cv, hlm. 76

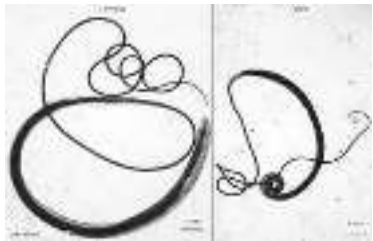

⁸⁷ Nurhadi dan Yanti, Febri.2018.*Taksonomi Invertebrata*. Yogyakarta: Deepublish, hlm. 100.

Filum Nematelminthes terdiri atas dua kelas yaitu:


1. Kelas Nematoda


No	Contoh Hewan Nematelminthes	Klasifikasi
1	 <p data-bbox="326 765 707 846"><i>Gambar 6.10. Oesophagostomum columbianum</i> https://id.m.wikipedia.org 20/09/18 6:09 pm</p>	<p data-bbox="765 508 1112 745">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Strongylida Famili : Strongylidae Genus : Oesophagostomum Spesies : <i>Oesophagostomum columbianum</i></p>
2	 <p data-bbox="303 1186 732 1244"><i>Gambar 6.11. Ancylostoma duodenale</i> https://id.m.wikipedia.org 20/09/18 6:09 pm</p>	<p data-bbox="765 958 1092 1195">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Strongylida Famili : Ancylostomidae Genus : Ancylostoma Spesies : <i>Ancylostoma duodenale</i></p>
3	 <p data-bbox="299 1580 735 1661"><i>Gambar 6.12. Necator americanus</i> https://dayre.me/sneezeonatuesdaytyacalsiko 20/09/18 6:32 pm</p>	<p data-bbox="765 1379 1122 1590">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Strongylida Famili : Ancylostomidae Genus : Necator Spesies : <i>Necator americanus</i></p>

No	Contoh Hewan Nematelminthes	Klasifikasi
4	 <p data-bbox="334 585 701 643"><i>Gambar 6.13. Wucheria bancrofti</i> www.china.org 20/09/18 06:32 pm</p>	<p data-bbox="765 345 1112 585">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Sub kelas: Secernentea Ordo : Spirurida Famili : Onchocercidae Genus : Wucheria Spesies : <i>Wucheria bancrofti</i></p>
5	 <p data-bbox="323 954 713 1012"><i>Gambar 6.14. Brugia malayi</i> www.slideshare.com 20/09/18 06:49 pm</p>	<p data-bbox="765 736 1092 975">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Subkelas: Secernentea Ordo : Spirurida Famili : Onchocercidae Genus : Brugia Spesies : <i>Brugia malayi</i></p>
6	 <p data-bbox="299 1375 735 1433"><i>Gambar 6.15. Trichinella spiralis</i> www.sciencesource.com. 10/09/18. 12:11 am</p>	<p data-bbox="765 1149 1108 1358">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Trichocephalida Famili : Trichinelloidea Genus : Trichinella Spesies : <i>Trichinella spiralis</i></p>

No	Contoh Hewan Nematelminthes	Klasifikasi
7	 <p>Gambar 6.16. <i>Trichuris trichiura</i> www.slideshare.com 20/09/18 06:59 pm</p>	Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Trichurida Famili : Trichuridae Genus : Trichuris Spesies : <i>Trichuris trichiura</i>
8	 <p>Gambar 6.17. <i>Mermithonema entomophilum</i> www.hindawi.com20/09/18 07:15 pm</p>	Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematoda Ordo : Mermithoida Famili : Tetradonematidae Genus : Mermithonema Spesies : <i>Mermithonema entomophilum</i>

2. Kelas Nematomorpha

No	Contoh Hewan Nematelminthes	Klasifikasi
9	 <p>Gambar 6.18. <i>Gordius aquatis</i> https://id.m.wikipedia.org20/09/18 07:15 pm</p>	Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematomorpha Ordo : Gordioidea Famili : Gordiidae Genus : Gordius Spesies : <i>Gordius aquatis</i>

No	Contoh Hewan Nematelminthes	Klasifikasi
10	 <p data-bbox="293 614 738 676"><i>Gambar 6.19. Nectonema lincah</i> <i>place_hecataei_milesii.net20/09/18 07:20 pm</i></p>	<p data-bbox="765 374 1100 591">Kingdom: Animalia Filum : Nematelminthes Kelas : Nematomorpha Ordo : Nectonematoidea Famili : Nectonemtidae Genus : Nectonema Spesies : <i>Nectonema lincah</i></p>

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB VII

FILUM ANNELIDA

7.1. 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.⁸⁸

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.⁸⁹

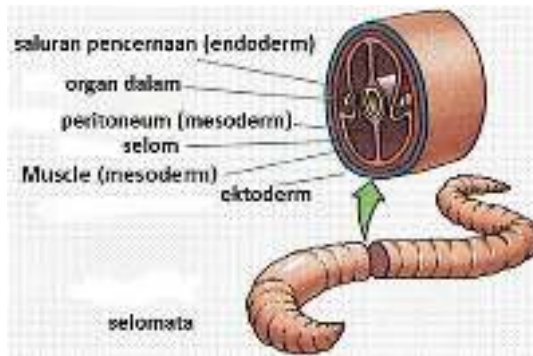
7.2. KARAKTERISTIK ANELIDA

1. 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.

⁸⁸ Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 42.

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



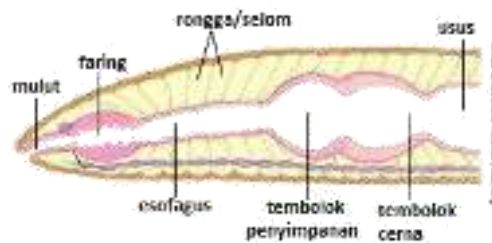
Gambar 7.2. Rongga Tubuh Anelida
<http://belajarterusbologi.blogspot.com/2011/03/annelida.html>

3. Habitat

Anelida ada yang hidup di lautan, di sebagian besar air tawar, dan di tanah lembap.⁹⁴ 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.⁹⁵

7.3. SISTEM PENCERNAAN ANELIDA

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



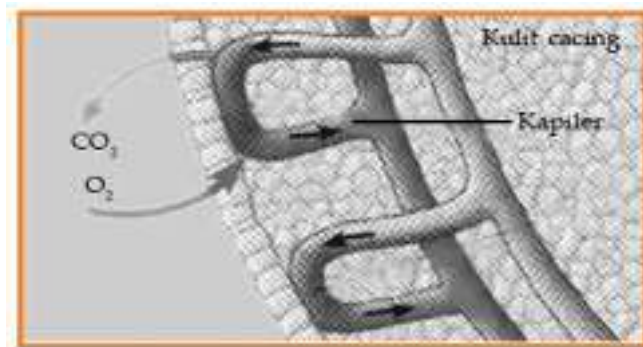
Gambar 7.3. Alat Pencernaan Anelida
<http://belajarterusbologi.blogspot.com/2011/03/annelida.html>

⁹⁴ Suhardi, *Evolusi Avertebrata* (Jakarta: UI-Press, 1983), hal. 43.

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

7.4. SISTEM RESPIRASI ANELIDA

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



Gambar 7.4. Sistem Respirasi Anelida
<http://dhelanila.blogspot.com/2012/04/sistem-pernapasan-sistem-pencernaan-dan.html>

7.5. SISTEM TRANSPORTASI ANELIDA

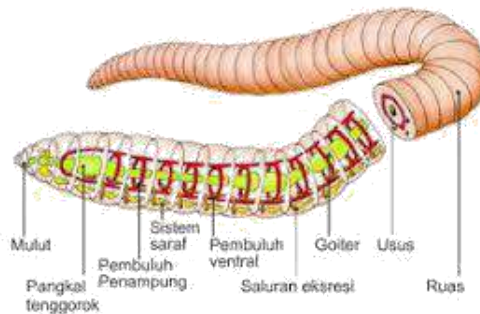
Sistem transportasi Anelida dilakukan dengan jantung, pembuluh darah dan cairan tubuh. Jantung Anelida sendiri berupa lima lengkung aorta yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh.

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

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

Peredaran darah Anelida yaitu peredaran darah tertutup, di mana cairan darah terdapat di dalam saluran darah atau pembuluh darah yang berada di seluruh tubuh Anelida.⁹⁷

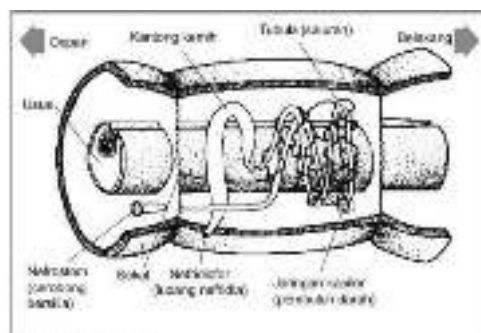
⁹⁶ Wiwik Endang Mardiasutik, *Mengenal Hewan Invertebrata* (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 43-44.



Gambar 7.5. Sistem Transformasi Anelida
<http://biologiandscience.blogspot.com/2015/11/sistem-pernapasan-pada-cacing-tanah.html>

7.6. SISTEM EKSRESI ANELIDA

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



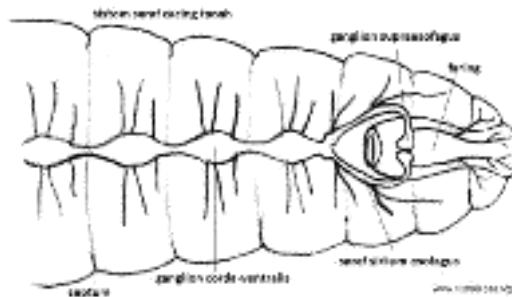
Gambar 7.6. Sistem Ekskresi Anelida
<http://www.nafiuun.com/2012/12/sistem-ekskresi-pada-annelida.html>

7.7. 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

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

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 7.7. Sistem Saraf Anelida

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

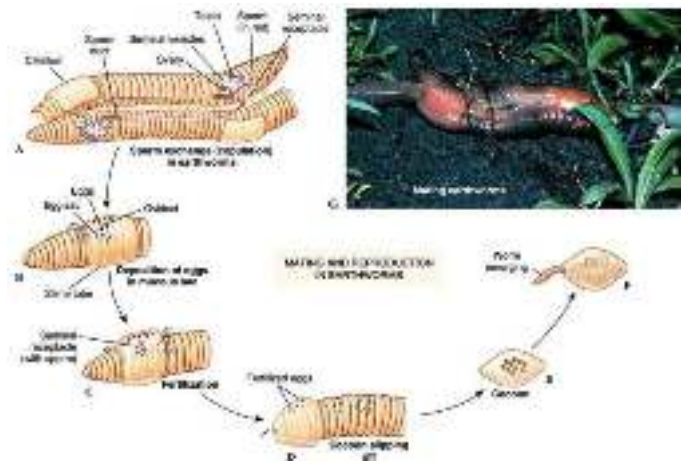
7.8. SISTEM GERAK ANELIDA

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.

7.9. 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 hemaprodith adalah masing-masing individu memiliki kelamin betina dan alat kelamin jantan.⁹⁸

⁹⁸ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 44-45.



Gambar 7.8. Perkembangbiakan Anelida
<http://rahmahsari37.blogspot.com/2016/08/makalah-annelida.html>

7.10. 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, bronkitis, reumatik sendi, sakit gigi, dan juga dapat menyembuhkan tifus.⁹⁹

Cacing laut juga berperan dalam indikator pencemaran yaitu dengan mengukur kepadatan, komposisi jenis, dan biomas dari cacing laut. Dari penelitian bentos di Puget Sound, Amerika Serikat diketahui pada saat ditangkap dengan Van Veen Grab cacing laut mendominasi dalam hal jumlah individu dan jumlah jenis, yaitu berkisar antar 49% sampai 70% dari jumlah hasil tangkapan. Cacing laut ini sangat sensitif dari pengaruh luar. Ada beberapa jenis cacing laut yang memperlihatkan tingkah laku yang menarik seperti pada daerah buangan industri dan perairan yang tercemar, kepadatan cacing laut akan tinggi, sedangkan pada perairan yang normal maka kepadatannya akan rendah. Contoh cacing laut yang dijadikan indikator

⁹⁹ Wiwik Endang Mardiasutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 50-51.

pencemaran yaitu spesies *Capitella capitata japonica* di Teluk Orido-Shimizu Jepang dan *Paraprionospis pinnata* di temukan di Teluk Toko, Teluk Ise, Teluk Osaka, dan Teluk Nakasumi.¹⁰⁰

7.11. KLASIFIKASI ANELIDA

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

1. Kelas Oligochaeta

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

- 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.¹⁰²



Gambar 7.9. Struktur Tubuh Oligochaeta
<https://www.edubio.info/2015/01/filum-annelida.html>

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

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

¹⁰² 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 *klitelum* yang berfungsi sebagai lubang kopulasi atau tempat memasukkan sperma dari cacing lawan kawinnya.
- Sistem pencernaan cacing tanah sudah sempurna yaitu terdiri dari mulut, faring, esofagus, empedal, usus, dan anus. Makanannya berupa detritus atau sampah organik sehingga cacing ini banyak ditemukan di tempat pembuangan sampah.
- Cacing tanah bersifat hemafrodit dan fertilisasi dilakukan secara internal. Pembuahan harus dilakukan dengan cacing lain. Kemudian, telur yang dihasilkan akan di dorong ke segmen nomor 6 dan 7 untuk dibuahi. Sperma dari cacing lain akan masuk melalui lubang di *klitelum*. Setelah fertilisasi terjadi, maka telur akan dilindungi lendir yang disebut *kokon*. Lalu, kokon akan dilepaskan dan akan menjadi cacing kecil.¹⁰³
- Habitat cacing tanah hidup di tanah yang mengandung kelembapan yang cukup karena ia menggunakan dinding badan yang lembap untuk pertukaran gas. Namun, jika air hujan memenuhi lubang tanahnya, cacing tersebut akan bergerak ke permukaan dan terus tinggal di atas hingga air terus ke bawah dan tidak langsung dalam lubang dan tanah di sekeliling cacing tersebut.¹⁰⁴
- 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 substituen yang selanjutnya akan bercabang-cabang lagi ke bagian intestine, nefridium dan dinding tubuh.

¹⁰³ Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 46-47.

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

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



Gambar 7.10. *Lumbricus terrestris*
<https://cardiovasculardreamteam.weebly.com/nightcrawler-lumbricus-terrestris.html>



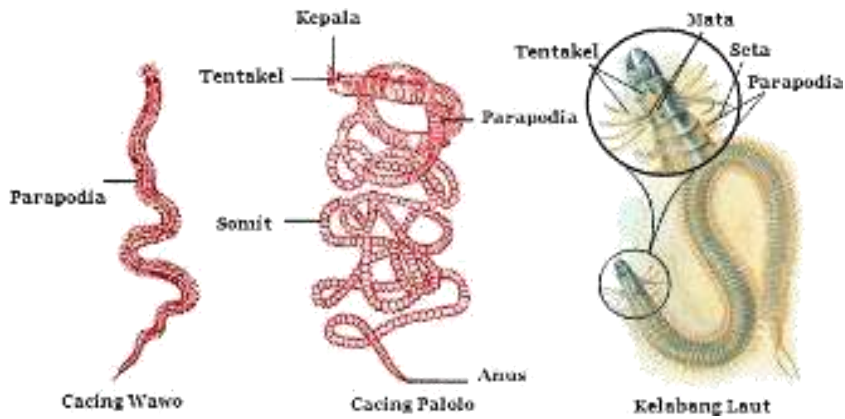
Gambar 7.11. *Pheretima*
<https://chienclee.photoshelter.com/image/I0000Z4d4QKQdK90>

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.

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

Tetapi ada salah satu jenis cacing ini yang ukurannya mencapai 2 meter yaitu dari spesies *Eunice aphroditois*.¹⁰⁶



Gambar 7.12. Struktur Tubuh Polychaeta

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

- Pada permukaan tubuhnya mengandung rambut-rambut kaku atau *setae* yang dilapisi kutikula sehingga tubuhnya akan licin dan kaku.
- Setiap segmen tubuhnya terdapat parapodia yang digunakan sebagai alat gerak atau alat berenang.
- Polychaeta ini mempunyai kelamin yang terpisah atau *dioecus* dan sebagian lagi ada juga yang *monoecus*. Fertilisasi dilakukan di luar tubuh atau secara eksternal. Telur yang nantinya telah dibuahi akan tumbuh menjadi larva yang disebut *trochophora*.
- Jenis Polychaeta yang terkenal adalah cacing palolo (*Eunice viridis*) dan cacing wawo (*Lysidice oele*). Jenis lain yang memiliki warna indah antara lain *Serpula vermicularis*, *Bispira sp*, *Spirobranchus giganteus* dan *Myxolola infundibulum*.¹⁰⁷
- Sistem pencernaan makanan cacing ini dengan menggunakan mulut, faring, esofagus, 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

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

¹⁰⁷ Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 46-47

akan mengalirkan darah ke bagian belakang. Untuk menghubungkan kepada organ-organ lain dilakukan oleh pembuluh darah lateral.¹⁰⁸

- Sebagian kelas Poychaeta hidup di laut. Mereka mengambang dan berenang di antara plankton-plankton dan banyak merayah di dasar laut. Ada juga yang hidup di dalam tabung, seperti spesies cacing kipas. Cacing kipas ini membangun tabungnya sendiri dengan mencampurkan mucus dengan pasir dan cangkang-cangkang kerang yang telah pecah.¹⁰⁹



Gambar 7.13. Cacing Palolo dan Cacing Wawo
[http://bioma-smaitnh.blogspot.com/2011/05/
macam-cacing-annelida.html](http://bioma-smaitnh.blogspot.com/2011/05/macam-cacing-annelida.html)

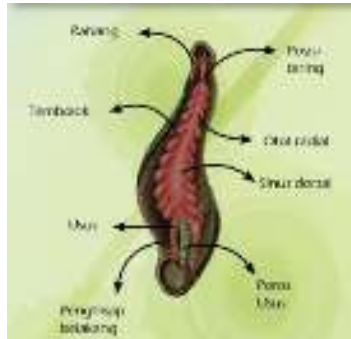
3. Kelas Hirudinea

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

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

¹⁰⁹ Neil A.Cambell dan Jane B. Reece, Biologi Edisi 8 Jilid 2 (Jakarta: Anelida, 2008), hal. 255.

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



Gambar 7.14. Struktur Tubuh Hirudinea
<http://bioregulara.blogspot.com/2011/11/hirudinea.html>

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






Gambar 7.15. Pacat Darat
<http://zamieda-lifeline.blogspot.com/2010/12/aku-kalah.html>




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

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

¹¹² Wiwik Endang Mardiatutik, Mengenal Hewan Invertebrata (Bekasi: Mitra Utama, 2010), hal. 50.

7.12. KLASIFIKASI ANELIDA

<p>Kelas: Oligochaeta</p>  <p><i>Gambar 7.16. Lumbricus terrestris</i> http://equatornusantara.blogspot.com/2017/06/khasiat-dan-manfaat-cacing-tanah.html</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : Anelida Kelas : Clitellata Subkelas : Oligochaeta Ordo : Haplotaxida Famili : Lumbricidae Genus : Lumbricus Spesies : <i>Lumbricus terrestris</i></p>
<p>Kelas: Oligochaeta</p>  <p><i>Gambar 7.17. Pheretima sp.</i> http://www.qm.qld.gov.au/Find+out+about/Ask+an+Expert</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : Anelida Kelas : Oligochaeta Ordo : Ophistopora Famili : Megascolecidae Genus : Pheretima Spesies : <i>Pheretima sp.</i></p>
<p>Kelas: Oligochaeta</p>  <p><i>Gambar 7.18. Tubifex sp.</i> http://bioadvances.blogspot.com/2013/10/kerapatan-populasi-tubifex-sp-di.html</p>	<p>Kingdom : Animalia Famili : Anelida Kelas : Clitellata Ordo : Oligochaeta Famili : Naididae Subfamili : Tubificinae Genus : Tubifex Spesies : <i>Tubifex sp.</i></p>

<p>Kelas: Polychaeta</p>  <p><i>Gambar 7.19. Nereis vireis</i> https://www.flickr.com/photos/a_semenov/5721200561</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : Chaetopoda Ordo : Polycheta Famili : Nereidae Genus : Nereis Spesies : <i>Nereis vireis</i></p>
<p>Kelas: Polychaeta</p>  <p><i>Gambar 7.20. P. viridis</i> http://pak.pandani.web.id/2018/04/cacing-yang-dapat-dimakan-dan.html</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : Anelida Kelas : Polychaeta Ordo : Eunicida Famili : Eunicidae Genus : Palolo Spesies : <i>P. viridis</i></p>
<p>Kelas: Polychaeta</p>  <p><i>Gambar 7.21. Lysidice oele</i> http://www.nafiun.com/2012/12/ilum-annelida-siklus-hidup-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-contoh.html</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : Anelida Kelas : Polychaeta Ordo : Eunicida Famili : Eunicidae Genus : Lysidice Spesies : <i>Lysidice oele</i></p>

Kelas: Hirudinea



Gambar 7.22. *H. medicinalis*
<https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-3055602/benarkah-lintah-dalam-kangkung-yang-termakan-bisa-bersemayam-di-usus>

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

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB VIII

FILUM MOLLUSCA

8.1. PENGERTIAN MOLLUSCA

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

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

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

Moluska terbagi atas lima kelas besar yaitu:

1. Amphineura
2. Gastropoda
3. Pelecypoda
4. Cephalopoda
5. Scaphopoda

Di antara lima kelas di atas hanya tiga yang berperan sangat penting karena memiliki arti ekonomi yaitu: Gastropoda (jenis-jenis keong), Pelecypoda (jenis-jenis kerang) dan Cephalopoda (cumi-cumi, sotong, gurita).

115

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

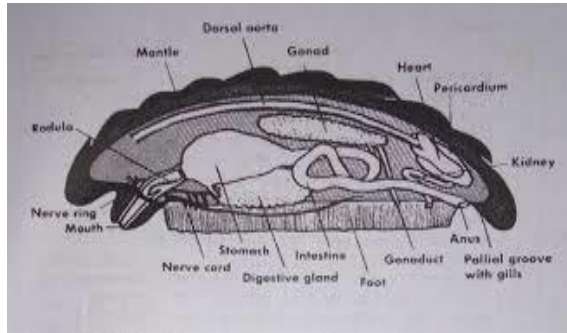
¹¹⁴ Nella Indry Septiana, Skripsi: "Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan" (Lampung, Universitas Islam Negeri raden Intan, 2017), Hlm. 11

¹¹⁵ Anugerah Nontji, Laut Nusantara, (Jakarta, DJAMBATAN, 2007), Hlm.162

Tabel 8.1. Beberapa spesies moluska yang terdapat di perairan Indonesia

Kelompok	Nama Indonesia	Nama Latin	Nama Inggris
Gastropoda (keong)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lola/susu bundar 2. Mata bulan/bagu laga 3. Mata kucing 4. Concong raja/serobong batik 5. Kepala kambing 6. Mulut lembu 7. Tedong-tedong 8. Keong sisir 9. Keong laut 10. Lapar kenyang 11. Onem 	<p><i>Trochus niloticus</i> <i>Turbomarmoratus</i> <i>Turbo petolatus</i> <i>Charonia tritonis</i></p> <p><i>Cassis cornuta</i> <i>Cypriocassis rufa</i> <i>Lambis chiragra</i> <i>Murex tenuispina</i> <i>Conus textile</i> <i>Haliotis assinina</i> <i>Syrinx aruanus</i></p>	<p>Top shell Green snail Blue green cat eye Triton shell</p> <p>Hornet helmet Bull-mouth helmet Conch Conus snail Ear abalone False Trumpet shell</p>
Bivalvia (kerang-kerangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kerang mutiara 2. Tapis-tapis 3. Kerang mutiara 4. Kerang mutiara 5. Kerang darah 6. Kerang bulu, Kerang gelatik 7. Kerang hijau, kemudi kapal, srindit hijau 8. Kerang tahu 9. Kepah 10. Kipas-kipas 11. Kampak-kampak 12. Kapak-kapak 13. Tiram bakau 14. Tiram batu 15. Kima raksasa 16. Kima raksasa 17. Kima sisik 18. Kima pasir 19. Kima luang 20. Kima cina 	<p><i>Pinctada maxima</i></p> <p><i>Pinctada margaritifera</i> <i>Pteria penguin</i> <i>Pinctada lentiginosa</i> <i>Anadara granosa</i> <i>Andara antiquate</i></p> <p><i>Perna viridus</i></p> <p><i>Periglypta reticulate</i> <i>Meritrix meritrix</i> <i>Amusium pleuronectus</i> <i>Atrina vexillum</i> <i>Pinna bikolar</i> <i>Crassostrea cuculate</i> <i>Spondylus ducalis</i> <i>Tridacna gigas</i> <i>Tidacna derasa</i> <i>Tridacna squamosa</i> <i>Hippopus hippopus</i> <i>Tridacna crocea</i> <i>Hippopus porcellanus</i></p>	<p>Gold-lip pearl oyster (po) Black-lip po - - Blood cockle Ark shell</p> <p>Green mussel</p> <p>Reticulate venus shell Hard clam Saucer scallop Pen shell Coloured razor shell Mangrove oyster Thorny oyster Giant clam Smooth giant clam Scally clam Strawberry clam Boring clam China clam</p>
Chepalopod (Cumi dan Sotong)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumi, Enus 2. Sotong, Blekutak 3. Gurita 4. Genggeng 	<p><i>Loligo spp.</i> <i>Sepia spp.</i> <i>Octopus spp.</i> <i>Nautilus pompilius</i></p>	<p>Squid Cuttle fish Octopus Chambered nautilus</p>

(Rokhim Dahuri, 2003: Hal. 121)



Gambar 8.1. Rekonstruksi Mollusca Pinitif

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjhybDX8sHdAhVKKY8KHSYKBFsQjRx6BAgBEAQ&url>

8.2. KARAKTERISTIK MOLUSSCA

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

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

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

¹¹⁶ Adun Rusyana, Zoologi Invertebrata, (Bandung, ALFABETA cv, 2014), Hlm.86

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

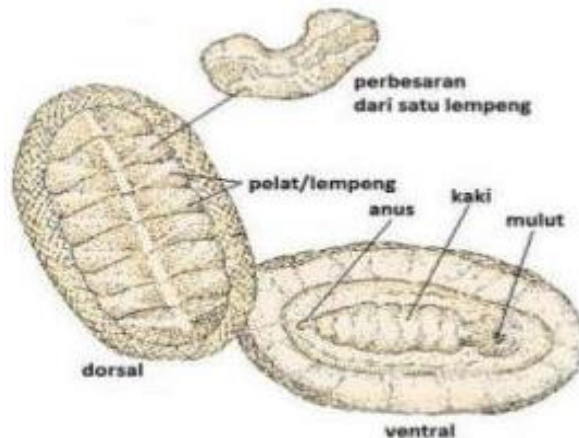
1. Ganglion cerebral
2. Ganglion visceral
3. Ganglion pedal

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

Sistematika

Terbagi atas lima kelas yaitu:

1. **Kelas Amphineura, Contoh: *Chiton***
 - a. **Struktur tubuh**



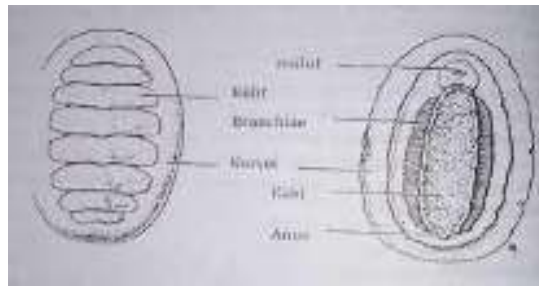
Gambar 8.2. Struktur Tubuh pada Hewan *Chiton*

https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=LWekW8TuD838rQHY_4WgCA&q=struktur+tubuh+chiton

Bentuk tubuhnya memanjang seperti bentuk elips pada bagian kepala tereduksi, bilateral simetri, memiliki radula, bagian dorsal tubuhnya terdiri atas delapan segmen, kakinya pipih dan terletak di permukaan ventral, sistem sarafnya terdiri atas cincin saraf yang mengelilingi mulut dengan dua pasang jala saraf yang menuju ke bagian ventral, jenis kelamin terpisah, larvanya disebut trochopora.¹¹⁸

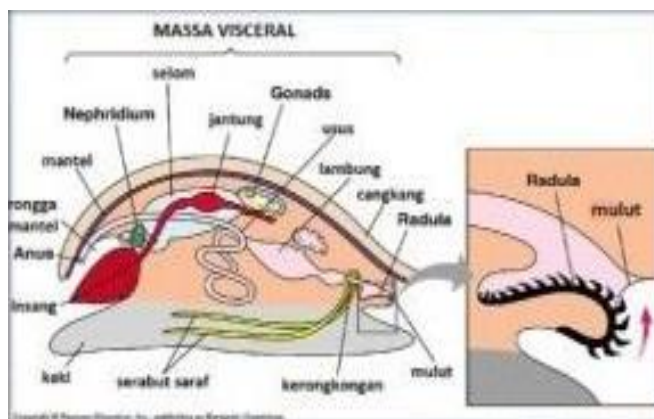
¹¹⁷ Ibid, Hal. 87

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



Gambar 8.3. Bagian Dorsal dan Ventral Chiton
<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images>

b. Sistem saraf dan sistem pencernaan makanan



Gambar 8.4. Sistem saraf dan pencernaan Chiton
<https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=Q3-kW821L4z-vgTlh72IBw&q=sistem+saraf+chiton>

Sistem saraf terbagi atas: cincin sirkum esofagus, dan dua cabang saraf (mensarafi kaki dan mantel). Sistem pencernaan makanan bermula dari mulut dan kemudian berakhir melalui anus.

c. Sistem peredaran darah, ekskresi dan reproduksi

- Pada bagian posterior ditemukan: jantung, aorta, dan sebuah sinus.
- Sistem ekskresi dengan cara menggunakan sepasang ginjal yang salurannya tersebut bermuara ke bagian posterior.
- Memiliki jenis kelamin yang terpisah, larvanya disebut trochopora.¹¹⁹

¹¹⁹ Ibid, Hal. 89.

d. Sistematika

Tabel 8.2. Beberapa Ordo kelas Amphineura

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

(Adun Rusyana, 2014: Hal. 90)

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

Achatina fulica

a. Struktur Tubuh

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

Cangkok terdiri atas tiga lapisan, yaitu:

- 1) Periostrakum, terbuat dari bahan tanduk yang disebut konkiolin
- 2) Lapisan prismatic, terbuat dari kalsit atau aragonit
- 3) Lapisan mutiara, terdiri dari CaCO₃

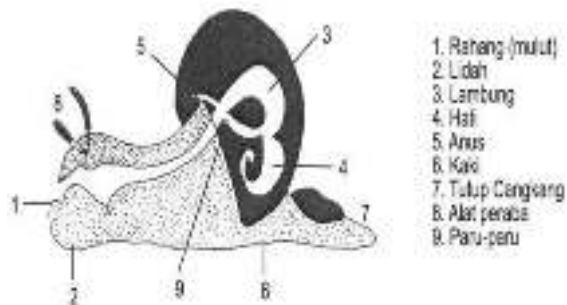
b. Sistem Pencernaan Makanan

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

c. Sistem Peredaran Darah

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

d. Sistem Pernapasan



Gambar 8.5. Sistem pernapasan bekicot

https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=LWekW8TuD838rQHY_4WgCA &q=sistem+pernapasan+achatina+fulica:

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

e. Sistem ekskresi

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

f. f. Sistem Saraf

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

¹²⁰ Ibid, Hal. 91-93

g. Organ reseptor

Ada tiga macam reseptor yang utama, yaitu:

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

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

- 1) *Siphonaria atra*
- 2) *Siphonaria exigua*
- 3) *Haliothis ruber clathrata*¹²²

h. Sistem Reproduksi

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

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

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

i. Gerakan dan Tingkah Laku

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

- 1) Menjaga agar kakinya tidak menjadi kering,

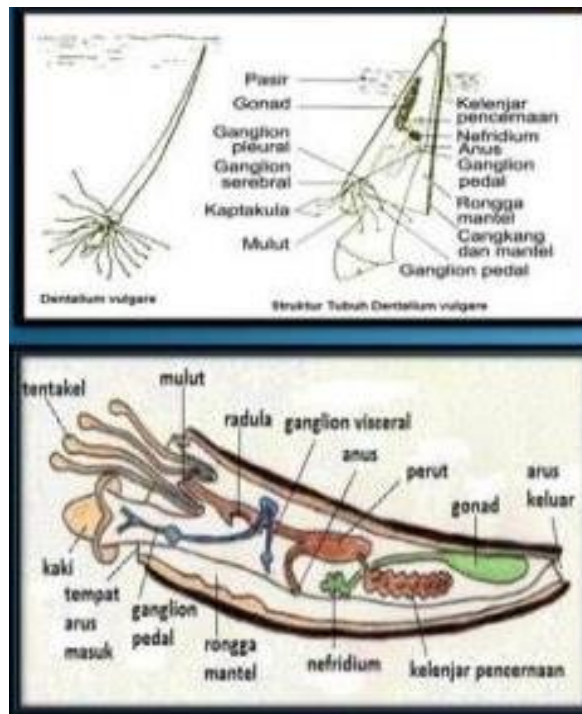
¹²¹ Ibid, Hal. 93-94

¹²² Anugerah Nontji, Laut Nusantara, (Jakarta, DJAMBATAN, 2007), Hlm. 163

- 2) Menahan bagian-bagian kaki yang relaksasi sedangkan, bagian yang kontraksi bergerak ke depan, konka cenderung jatuh menggantung di sisi kanan dan secara periodik kembali pada posisi semula oleh sebab dari aktivitas muskulus kolimellaris.¹²³

3. Kelas Scaphoda, Contoh: *Dentalium*

a. Struktur tubuh



Gambar 8.6. Struktur Tubuh *Dentalium*

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

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

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

b. Sistem sirkulasi dan respirasi,

- Sistem respirasi dikerjakan oleh mantel. Sistem sirkulasi hanya tersusun dari sinus yang tersebar di antara organ-organ tubuh.

c. Sistem ekskresi

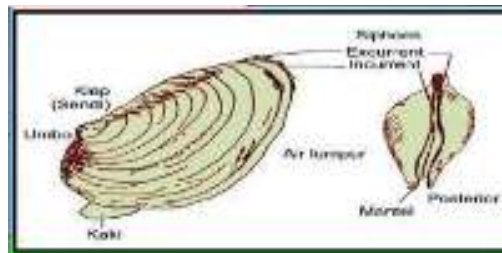
- Sistem ekskresi yang dimilikinya, dilakukan oleh dua buah kantung mirip ginjal dan memiliki lubang terbuka keluar dekat anus.

d. Sistem Reproduksi

- Memiliki jenis kelamin yang terpisah, larvanya dinamakan *trochopoda*.¹²⁴

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

a. Struktur tubuh



Gambar 8.7. Struktur Tubuh *Anodonta Woodiana*

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

Cangkok terbagi atas 2 bagian, kedua cangkok itu disatukan oleh suatu sendi elastis yang dinamakan *hinge* (berada di permukaan dorsal). Bagian dari cangkok yang besar atau menggelembung dekat dengan sendi dinamakan *umbo* (bagian cangkok yang memiliki umur paling tua). Di sekitar *umbo* ditemukan garis konsentris yang menunjukkan garis interval pertumbuhan. Sel epitel bagian luar mantel yakni menghasilkan berupa zat pembuat cangkok. Cangkok itu sendiri terbagi atas 3 lapisan, yaitu:

1) *Periostrakum*

Lapisan tipis paling luar yang dibuat dari bahan organik konkiolin, lebih seringnya tidak ada pada bagian umbo;

¹²⁴ Ibid, Hal. 99

2) *Prismatik*

Lapisan bagian tengah yang terbuat atas kristal-kristal kapur (kalsium karbonat)

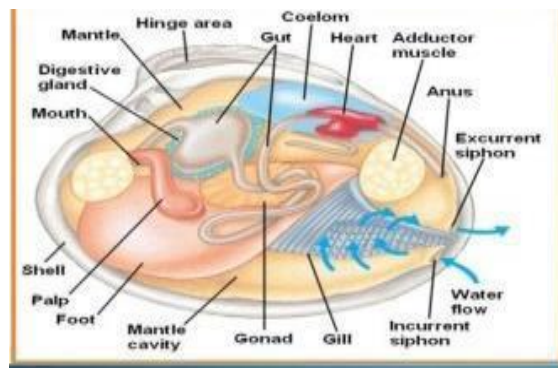
3) *Nakreas*

Lapisan bagian dalam yang terbuat dari kristal-kristal kalsium karbonat dan mengeluarkan beragam warna jika terkena cahaya. Dinamakan lapisan mutiara.

Proses pembentukan mutiara

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

b. Sistem pencernaan makanan



Gambar 8.8. Sistem Pencernaan *Anodonta Woodiana*

<https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=BXmkW6nPA4v kvgSZn77AAw&q=struktur+tubuh+anodonta>

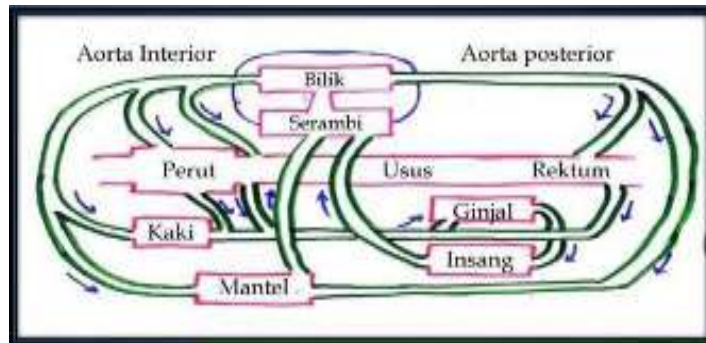
Saluran pencernaan makanan terbagi atas:

- 1) Mulut (terletak di antara 2 pasang labial palpus bersilia, silia ini memiliki berfungsi untuk menggiring si makanan masuk ke dalam mulut);
- 2) Memiliki esofagus pendek;
- 3) Lambung (tempat yang menerima enzim pencernaan yang dikemudian dikeluarkan oleh kelenjar pencernaan (hati));

¹²⁵ Ibid, Hal. 100-102

- 4) Rektum (dikelilingi jantung dan pericardium);
- 5) Anus yang terbuka dekat lubang tempat keluarnya air dari bagian dorsal sehingga sisa makanan tersebut akan keluar bersama aliran air.

c. Sistem peredaran darah



Gambar 8.9. Sistem peredaran darah pada *Anodonta woodiana*
<https://www.google.com/search?q=sistem+peredaran+darah+gastropoda+achatina+fulica>

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

d. Sistem respirasi:

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

e. Sistem ekskresi, sistem saraf dan alat indera.

- Ekskresi dilakukan oleh dua buah ginjal yang letaknya pada bawah perikardium. Masing-masing ginjal tersusun atas saluran terbuka yang bermula dari rongga perikardium lalu dilanjutkan ke saluran bersilia yang menuju ke arah kantung kemih yang terdapat diruangan *suprabranchial*.
- Sistem saraf terbagi atas tiga pasang ganglion, yaitu: (1) ganglion anterior disebelah ventral lambung, (2) ganglion pedal pada kaki, (3) ganglion posterior yang terletak di sebelah ventral dari otot aduktor posterior.
- Namun alat indera tidak berkembang dengan baik, tetapi ditemukan juga:

- 1) indera yang memiliki fungsi untuk mendeteksi cahaya (disebelah sisi siphon),
- 2) statokist (di bagian kaki) yang berkerja sebagai indera keseimbangan,
- 3) ospradium (letaknya di dalam sel-sel epitel yang berwarna kuning pada masing-masing ganglion visceral sebelah atas).

f. Sistem Reproduksi

Kepah air tawar pada umumnya berumah 2, namun ada juga yang berumah satu (*hermaprodit*). Alat reproduksi terletak di daerah dekat dengan kaki, dan alat itu tersusun dari satu berkas saluran yang terbuka sebelah menyebelah saluran ginjal. Spermatozoa masuk ke dalam insang bersama-sama air dan membuahi sel telur. Kemudian telur tumbuh dengan cara sempurna yang pembelahan unik. Setelah mengalami fase blastula dan gastrula zigot berubah menjadi larva yang dinamakan glochidium, larva tersebut memiliki dua buah keping cangkok dan pada spesies tertentu merupakan alat kait.¹²⁶

g. Sistematika

Tabel 8.3. Beberapa Ordo kelas Pelecypoda

Ordo	Famili	Contoh Spesies
1. <i>Protobranchina</i> Sebagian besar hidup dilaut, terdiri atas dua lembaran atau lamella, bentuknya seperti dau	a. <i>Nuculidae</i> (hidup di laut dangkal, ukuran cangkok sedang, kosmopolitan) b. <i>Solemyidae</i> (bentuknya setengah bundar (semi silindris), ukuran cangkok sedang)	<i>Nucula proxima</i> <i>Solemya velum</i>
2. <i>Filibranchia</i> Hidup dilaut, insangnya terdiri atas dua barisan filamen yang bentuknya seperti daun, tergantung di daam mantel	a. <i>Arcidae</i> b. <i>Mytillidae</i> c. <i>Pectinidae</i>	<i>Arca pexata</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Pecten irradians</i>
3. <i>Eulamellibranchia</i> Terdapat dilaut dan di air tawar, insangnya berbentuk daun. Pada tepi sebelah menyebelah membentuk filamen. Mempunyai siphon, berkaki besar. Ordo ini	a. <i>Ubionidae</i> b. <i>Myidae</i>	<i>Anodonta grandis</i> (terdapat di air tawar, cangkoknya besar, telur dibawa keluar dari insang) <i>Mija</i> <i>Arenaria</i> (hidup

¹²⁶ Ibid, Hal 104-106

Ordo	Famili	Contoh Spesies
beranggotakan sebagian besar dari anggota Palecypoda		dilaut, cangkoknya tidak begitu rapat, biasanya berdiri di atas lumpur)
4. <i>Septibranchia</i> Hidup dilaut, tidak mempunyai insang, di dalam mantel terdapat rongga-rongga horiontal membentuk 2 kamar	<i>Cuspidariidae</i> (mempunyai 2 cangkok yang kecil dan mempunyai siphon pendek)	<i>Cuspidaria</i>

(Adun Rusyana, 2014: Hal. 108)

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

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

a. Struktur Tubuh

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



Gambar 8.10. Struktur Tubuh Pada Chepalopoda

<https://www.google.com/search?safe=strict&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=oSqjW7ewKpDurQGPh4KwDQ&q=struktur+tubuh+chepalopoda>

1) Kepala

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

2) Badan

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

b. Sistem Pencernaan Makanan

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

c. Sistem Pencernaan Darah

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

d. Sistem Saraf

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

e. Alat Indera

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

f. Sistem Reproduksi

Sel kelamin pada hewan ini terpisah. Saluran gonad yang terletak di rongga mantel dekat anus. Kebanyakan hewan jantan salah satu tangan mengalami modifikasi (disebut *hektokokilus*) yang berfungsi untuk mentransfer kapsul sperma (spermatophores) ke rongga mantel hewan

betina. Alat reproduksi pada jantan terdiri dari: tetes, vasdiferens, spermatophori, dan alat kopulasi (penis). Pada alat reproduksi hewan betina terdiri dari: ovarium, beberapa kelenjar oviduk, dan beberapa kelenjar nidamental.¹²⁷

g. Sistematika

Tabel 8.4. Beberapa Ordo kelas Chepalopoda




Ordo/Sub Ordo	Famili	Contoh spesies
1. <i>Ordo Tetrabranchia</i> Hewan ini mempunyai 4 insang. Cangkok kapur membelit, tertutup, mempunyai sejumlah tentakel, tanpa alat pengisap, mata sederhana tidak mempunyai <i>kromatophora</i> , tidak mempunyai kantong tinta, mempunyai pasang insang berganda dan mempunyai 2 pasang ginjal.	<i>Nautilidae</i> (satu-satunya famili yang masih hidup)	<i>Nautilus pompilius</i> (cangkok membelit mendatar, mempunyai kamar-kamar yang dibatasi oleh septa, kamar-kamar berisi gas ringan).
2. <i>Ordo Dibranchia</i> Tanpa cangkok kalau ada mengalami reduksi dan terdapat di dalam tubuh. Jerait ada 8-10 dengan alat pengisap, mempunyai mantel, matanya lebih kompleks. Mempunyai kantong tinta, dan <i>kromatophora</i> . Terdiri dari 2 sub ordo, yaitu: a. Sub ordo <i>Decapoda</i> (bercangkok kritin atau kapur dan terdapat di dalam tubuh. 10 jerait dengan sepasang panjang dan alat pengisap)	1) <i>Loligonidae</i> (badan panjang, sirip dekat akhir posterior, mata berkornea)	<i>Loligo pealil</i>
	2) <i>Seplidae</i> (cangkok berbahan zat kapur terdapat dalam tubuh dan berbentuk oval)	<i>Sepia officinalis</i>
	1) <i>Argonautidae</i> (cangkok pada hewan betina tebal dan berbentuk spiral)	<i>Argonauta argo</i>
	2) <i>Octopodidae</i> (terkenal dengan ikan setan laut/gurita, badan bulat, seperti bola dengan kepala besar)	<i>Octopus bairdi</i>




¹²⁷ Ibid, Hal. 108-113

Ordo/Sub Ordo	Famili	Contoh spesies
b. sub ordo <i>Octopoda</i> sebagian besar dari sub ordo ini tidak mempunyai cangkok kecuali <i>Argonauta</i>		

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

8.3. KLASIFIKASI HEWAN MOLUSKA

No	Nama	Klasifikasi
1	<p>Kelas Amphineura</p> 	<p>Kingdom : Animalia Filum : <i>Mollusca</i> Kelas : Amphineura Ordo : Polyplacophora Family : Chitonidae Genus : Chiton Spesies : <i>Anandara sp.</i></p>
2	<p>Kelas Gastropoda</p>  <p><i>Achatina fulica</i> https://www.google.co.id/search?q=foto+bekicot</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Kelas : Gastropoda Ordo : Stylomatophora Family : Achatinidae Genus : Achatina Spesies : <i>Achatina fulica</i></p>
3	<p>Kelas Scaphopoda</p>  <p><i>Dentalium</i> https://www.google.co.id/search?safe=foto+dentalium</p>	<p>Kingdom : Animalia Filum : <i>Mollusca</i> Kelas : Scaphopoda Ordo : Dentaliida Family : Dentaliidae Genus : Dentalium Spesies : <i>Dentalium vulgare</i></p>

No	Nama	Klasifikasi
4	<p data-bbox="430 291 642 320">Kelas Cephalopoda</p>  <p data-bbox="491 639 581 668"><i>Octopus</i></p> <p data-bbox="347 670 724 722">https://www.google.co.id/search?safe=foto+octopus</p>	<p data-bbox="803 401 1146 614"> Kingdom : Animalia Filum : <i>Mollusca</i> Kelas : Cephalopoda Ordo : Octopoda Family : Octopodidae Genus : Octopus Spesies : <i>Octopus vulgaris</i> </p>
4	<p data-bbox="440 784 632 813">Kelas Pelecypoda</p>  <p data-bbox="422 1155 646 1184"><i>Anodonta Woodiana</i></p> <p data-bbox="326 1186 744 1238">https://www.google.co.id/search?safe=foto+anodonta+woodiana</p>	<p data-bbox="803 877 1105 1147"> Kingdom : Animalia Filum : <i>Mollusca</i> Kelas : Pelecypoda Ordo : Eulamelli-branchiata Family : Umionidae Genus : Anadonta Spesies : <i>Anadonta woodiana lea</i> </p>
5	<p data-bbox="430 1300 642 1329">Kelas Chepalopoda</p>  <p data-bbox="463 1570 609 1599"><i>Loligo pealil</i></p> <p data-bbox="347 1601 724 1653">https://www.google.co.id/search?safe=foto+loligo+pialil</p>	<p data-bbox="803 1373 1105 1586"> Kingdom : Animalia Filum : <i>Mollusca</i> Kelas : Chepalopoda Ordo : Dibranchia Family : Loliagonidae Genus : Loligo Spesies : <i>Loligo Indica</i> </p>

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB IX

FYLUM ARTROPODA

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

9.1. ASAL USUL ARTROPODA

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

Selain artropoda, *lobopoda* merupakan catatan fosil ledakan kambrium yang mengandung banyak spesies kelompok yang sudah punah, yang kemudian menjadi evolusi artropoda. Lobopoda seperti *Hallucigenia* yang mempunyai ciri tubuh bersegmen-segmen, dan sebagian besar segmen tubuhnya sama. Trilobita, merupakan artropoda awal muncul, yang memiliki sedikit variasi antarsegmen. Dengan berlangsungnya evolusi artropoda, segmen-segmen cenderung menyatu dan menjadi berkurang, dan tonjolannya menjadi terspesialisasi untuk berbagai fungsi. Perubahan perkembangan ini tidak hanya menghasilkan penganekaragaman yang besar namun juga bangun tubuh efisien yang memungkinkan pembagian fungsi kerja di antara bagian-

bagian tubuh yang berbeda.¹²⁸ Struktur tambahan bersendi jika kutikula artropoda keras dan tebal dengan seragam seperti pembalut gips, maka kutikula ini akan membatasi pergerakan. Kutikula artropoda tipis di bagian sensinya. Bagian tubuh bergerak di bagian sendi. Artropoda berarti kaki bersendi, kaki ini sering termodifikasi untuk fungsi tertentu.¹²⁹

9.2. PENGERTIAN ARTROPODA

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

Tabel 9.1. Subkelompok Artropoda Hidup

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

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

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

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

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



Gambar 9.1. (a) Lipan mengganti eksoskeleton lamanya (abu-abu), (b) kaki bersendi kepiting, (c) sebuah sayap terikat ditoraks lalat, (d) larva kupu-kupu, suatu tahap terspesialisasi yang memakan daun tumbuhan.¹³⁰

9.3. KLASIFIKASI DAN KARAKTERISTIK ARTROPODA

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

Artropoda yang sedang atau baru saja melakukan perganti eksoskeleton sangat rawan terhadap predasi dan bahaya-bahaya lain sehingga eksoskeleton yang baru dan lunak berubah menjadi keras. Pada saat pertama kali eksoskeleton artropoda dievolusikan di lautan, fungsi-fungsi utamanya adalah untuk melindungi dan sebagai tempat perlekatan otot-otot sehingga menjadikan artropoda tertentu mampu hidup didarat. Eksoskeleton yang relatif tidak tembus air membantu mencegah terjadinya desikasi, dan kekuatannya yang memberikan dukungan pada saat artropoda tidak lagi hidup

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

ketika mengapung di air. Artropoda mulai berdiversifikasi didarat setelah kolonisasi daratan oleh tumbuhan pada awal paleozoikum.¹³¹

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

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

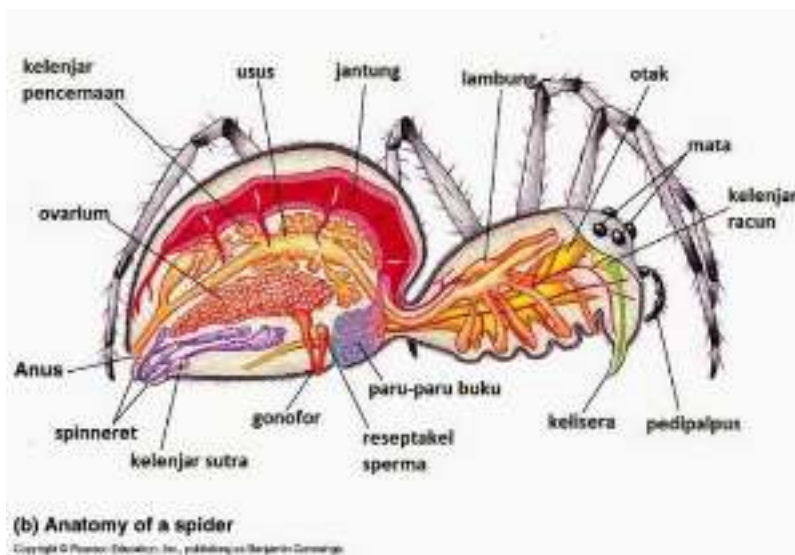
1. **Keliseriforma**

Keliseriforma (subfilum Cheliceriformes, dari kata Yunani *cheilos*, bibir, dan *cheir*, lengan) Dinamakan demikian karena berdasarkan tonjolannya yang untuk menangkap makanan dengan bentuk mirip cakar, disebut **kalisera (*chelicerae*)** yang berperan sebagai capit atau taring. Karakteristik kaliseriforma memiliki sebuah sefalotoraks anterior dan sebuah abdomen posterior. Mereka tidak memiliki antena, dan kebanyakan memiliki mata

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

sederhana (mata dengan lensa tunggal). Keliseriforma paling awal adalah **euripterid** (*eurypterid*) atau kalajengking air. Predator yang hidup di laut dan perairan air tawar ini tumbuh hingga panjangnya 3m; diduga bahwa beberapa spesies mungkin berjalan di darat, mirip dengan kepiting masa kini, kebanyakan keliseriforma laut, termasuk semua euripterid telah punah. Di antara kaliseriforma yang masih hidup hingga kini adalah laba-laba (pignogonid) dan mimi.

Karakteristik utama Keliseriforma: tubuh memiliki satu atau dua bagian utama; enam pasang tonjolan (kelisera, pedipalpus, dan empat pasang kaki untuk berjalan); sebagian besar hidup di darat atau di laut. Contohnya: mimi, laba-laba, kalajengking, caplak, tungau.¹³²



Gambar 9.2. Anatomi Laba-laba

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

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



*Gambar 9.3. (a) Mimi (*Limulus polyphelus*) (b) kalajengking memiliki pedipalus yang merupakan capit terspesialis untuk pertahanan (c) tungau debu adalah pemakan bangkai yang banyak terdapat di hunian manusia (d) laba-laba membangun jaring biasanya paling aktif pada siang hari.*

2. Myriapoda

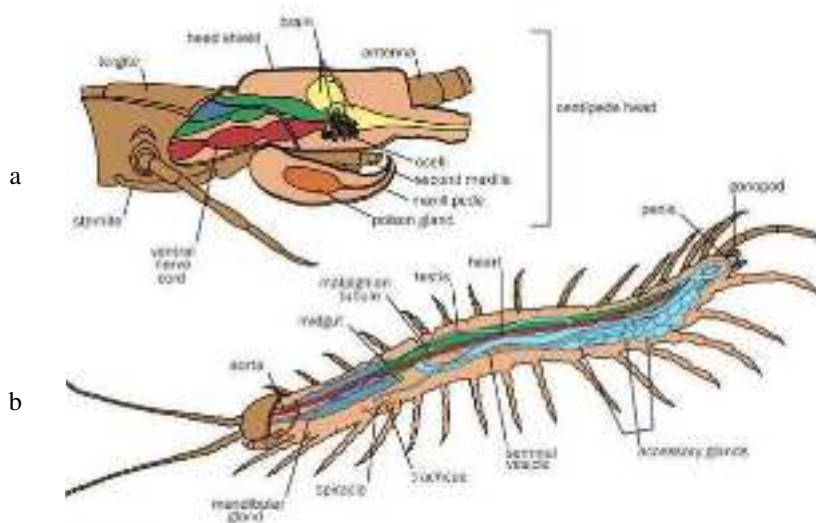
Yang termasuk contoh dari myriapoda adalah kaki seribu dan lipan. Semua miriapoda yang masih ada di bumi pada umumnya hidup di darat. Bagian kepala miriapoda memiliki sepasang antena dan tiga pasang tonjolan yang termodifikasi sebagai mulut, termasuk **mandibula (mandible)** yang mirip rahang.

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

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

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

Contohnya: kaki seribu dan lipan.



Gambar 9.4. (a) Anatomi Lipan dan (b) kaki seribu
 Sumber:(a) <https://www.google.com/search?q=anatomi+lipan>(b)
<https://www.google.com/search?q=gambar+kaki+seribu>

3. Serangga

Serangga dan kerabatnya merupakan subfilum hexopoda yang memiliki lebih banyak spesies dari pada semua jenis artropoda yang lainnya. Habitat mereka banyak ditemukan hampir di semua habitat yang ada darat dan di perairan tawar.¹³³ Pada umumnya, perkembangan mereka mengalami metamorfosis. Dalam **metamorfosis tidak sempurna (incomplete metamorphosis)** belalang dan beberapa kelompok serangga yang lain,

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

serangga muda (disebut nimfa) menyerupai serangga dewasa namun dengan ukuran lebih kecil, juga memiliki proporsi tubuh yang berbeda, dan tidak memiliki sayap. Seiring dengan perkembangannya, nimfa mengalami pergantian eksoskeleton, yang semakin lama semakin mirip serangga dewasa. Pada saat tahap akhir pergantian eksoskeleton, serangga telah mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang semakin kompleks, memperoleh sayap, dan menjadi matang secara seksual. Serangga dengan **metamorfosis sempurna** (*complete metamorphosis*) memiliki tahap-tahap larva yang terspesialisasi untuk makan dan tumbuh yang dikenal dengan namaulat, belatung, atau tempayak. Tahap larva berbeda dengan tahap dewasa, yang terspesialisasi untuk penyebaran dan reproduksi. Selama tahap pupa, Metamorfosis pada larva menjadi dewasa terjadi.



Gambar 9.5. Metamorfosis kupu-kupu

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

<https://www.google.com/search?q=metemorfosis+kupu+kupu>

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

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

- a. **Blattodea**, karakteristik utama: kecoak pada umumnya memiliki tubuh yang pipih dorsoventral (membagi tubuh menjadi dua permukaan) yaitu permukaan atas berupa dorsal atau punggung dan permukaan bawah berupa ventral atau perut. Serangga jenis ini memiliki kaki yang berguna untuk berlari cepat. Sayap depan jika ada kasap, sayap belakang mirip kipas, kurang dari 40 spesies penghuni rumah, sisanya menjelajahi hutan tropis hingga gua dan gurun.
- b. **Coleoptera**, karakteristik utama: kumbang menyusun ordo serangga yang paling kaya spesies. Kumbang mengalami metamorfosis secara sempurna. Mereka memiliki dua pasang sayap, salah satunya tebal dan kaku, yang satunya lagi bermembran. Mereka memiliki eksoskeleton yang keras dan mulut yang teradaptasi untuk menggigit dan mengunyah.
- c. **Dermaptera**, karakteristik umum: Cocopet memiliki mulut penggigit dan capit posterior yang besar. Cocopet biasanya memakan bangkai nokturnal. Beberapa spesies ada yang tak bersayap, sementara yang lain memiliki dua pasang sayap, salah satunya tebal dan kasap dan satu pasang yang lain bermembran. Mereka mengalami metamorfosis tak sempurna.
- d. **Diptera**, karakteristik umum: Lalat dan nyamuk adalah contoh dari diptera yang paling di kenal baik, yang hidup sebagai pemakan bangkai, predator dan parasit. Memiliki sepasang sayap, sayap kedua telah termodifikasi menjadi organ penyeimbang yang disebut halter, bagian mulutnya beradaptasi untuk mengisap, menusuk, atau menjilat. Diptera mengalami metamorfosis sempurna.
- e. **Hemiptera**, karakteristik umum: serangga jenis ini dijuluki kepek sejati mencangkup kutu busuk, kutu pembunuh, dan kepek busuk. Mereka memiliki mulut penusuk atau pengisap dan mengalami metamorfosis tak sempurna. Hemiptera memiliki dua pasang sayap, yang satu kesap sebagian dan yang lain bermembran.
- f. **Hymenoptera**, karakteristik umum: serangga jenis ini termasuk semut, lebah, dan tawon yang umumnya merupakan serangga yang sangat sosial atau mudah berinteraksi. Mereka memiliki dua pasang sayap bermembran, kepala yang bisa bergerak, dan mulut pengunyah atau pengisap. Betina dari banyak spesies memiliki organ penyengat posterior. Dan mengalami metamorfosis sempurna.

- g. **Isoptera**, karakteristik umum; serangga jenis ini adalah rayap yang merupakan serangga sosial yang tersebar luas menghasilkan koloni besar. Diperkirakan ada 700 kg rayap untuk setiap manusia di bumi. Beberapa rayap memiliki dua pasang sayap bermembran, sementara yang lain tak bersayap. Rayap memakan kayu dengan bantuan mikroba simbiom atau dengan bakteri yang diangkut di dalam ruang terspesialisasi di dalam usus bagian belakangnya.
- h. **Lepidoptera**, karakteristik umum; serangga jenis ini memiliki dua pasang sayap yang tertutup dengan sisik-sisik mungil. Contohnya kupu-kupu dan ngengat. Untuk makan lepidoptera akan menjulurkan probosis atau mulut pengisapnya yang panjang. Sebagian besar memakan nektar, namun beberapa spesies memakan zat-zat lain termasuk darah atau air mata hewan.
- i. **Odonata**, karakteristik umum; Contohnya dari odonata yaitu capung dan sibar-sibar. Mereka memiliki dua pasang sayap yang besar bermembran. Mereka memiliki abdomen memanjang, mata majemuk yang besar, dan mulut pengunyah. Odonata mengalami metamorfosis tak sempurna dan merupakan predator yang aktif.
- j. **Orthoptera**, karakteristik umum; Belalang, jangkrik, dan kerabatnya merupakan contoh dari orthoptera. Mereka memiliki kaki belakang yang besar dan teradaptasi untuk meloncat, dua pasang sayap (satu kasap, satu bermembran) dan mulut penggigit atau pengunyah. Pada masa perkawinan biasanya jantan menghasilkan bunyi-bunyi percumbuan dengan menggesek-gesekkan bagian tubuhnya dan mengalami metamorfosis tak sempurna.
- k. **Phasmatodea**, karakteristik umum; serangga jenis ini memiliki bentuk tubuh silindris atau pipih dorsoventral, mereka tidak memiliki sayap depan tetapi memiliki sayap belakang mirip kipas. Bagian mulutnya teradaptasi untuk menggigit atau mengunyah. Contohnya serangga ranting dan serangga daun merupakan ahli peniru tumbuhan.
- l. **Phthiraptera**, karakteristik umum; Contohnya serangga jenis ini adalah kutu pengisap yang merupakan serangga yang menghabiskan seluruh hidupnya sebagai ektoparasit yang memakan rambut atau bulu-bulu satu inang. Mereka tidak memiliki sayap namun memiliki mata yang tereduksi dan mengalami metamorfosis tak sempurna.
- m. **Siphonaptera**, karakteristik umum; yang termasuk hewan jenis ini adalah pinjal, merupakan ektoparasit pengisap darah pada burung dan mamalia. Tubuhnya tak bersayap dan pipih lateral. Kakinya

termodifikasi untuk bergelantungan pada inang dan melompat jarak jauh dan mengalami metamorfosis sempurna.

- n. **Thysanura**, karakteristik umum; Contohnya adalah gegat, serangga kecil yang memiliki karakteristik tak bersayap dengan tubuh yang memipih dan mata yang tereduksi. Mereka hidup pada sampah dedaunan atau di bawah pepagan dan menjadi hama dalam bangunan.
- o. **Trichoptera**, karakteristik umum; Contohnya serangga jenis ini adalah larva *caddisfly*. Hidup di aliran sungai kecil tempat mereka membuat sarang dari butiran pasir, pecahan kayu, atau material lain yang disatukan dengan sutra. Dewasa memiliki dua pasang sayap berbulu dan mulut pengunyah atau penjilat. Mereka mengalami metamorfosis sempurna. Contohnya larva *caddisfly*.

Karakteristik umum Serangga: tubuh terbagi-bagi menjadi kepala, toraks dan abdomen; terdapat antena; bagian mulut termodifikasi untuk mengunyah, mengisap, atau menjilat; tiga pasang kaki dan biasanya dua pasang sayap; sebagian besar terestrial
Contohnya: serangga dan kutu pegas.¹³⁴



Gambar 9.6. Keanekaragaman Serangga

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

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

4. Crustacea

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

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

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

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

Kebanyakan *crustacea* kecil merupakan anggota dari komunitas plankton laut dan perairan tawar. *Crustacea* planktonik mencakup sebagian besar spesies **kopepoda** (*Icopepod*), yang merupakan salah satu kelompok hewan yang berjumlah paling banyak, seperti halnya *krill* serupa udang, yang tumbuh hingga panjangnya sekitar 5 cm. Sebagai sumber utama makanan

utama bagi paus balin (termasuk paus biru, paus bungkuk, dan paus sejati). *Krill saat ini* dipanen oleh manusia dalam jumlah besar yang dimanfaatkan sebagai makanan dan pupuk pertanian. Larva dari bangsa *crustacea* yang bertumbuh lebih besar juga bersifat planktonic.

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

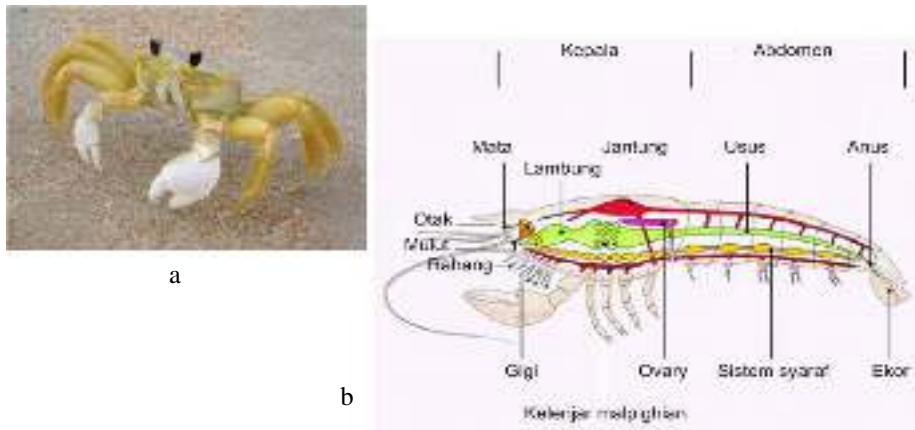
- a. Cephalothorax di bagian depan, merupakan bagian yang kaku.
- b. Abdoman (perut) di bagian belakang yang terdiri dari sederetan segmen.

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

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

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

Contohnya: kepiting, lobster, udang karang, udang.



Gambar 9.7. (a) Kepiting hantu (b) Struktur Tubuh Cambarus
 Sumber:(a) <https://www.google.com/search?q=gambar+kepiting+hantu>
 (b) <https://www.google.com/search?q=struktur+tubuh+cambarus>

9.4. CIRI-CIRI ARTROPODA

Pada artropoda modern, sebagian segmen telah bercampur menjadi bagian kepala, toraks, dan abdomen.¹³⁵

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

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

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

rangka luar itu dan bergerak keluar. Rangka luar baru kemudian terbentuk dengan cepat dan menjadi keras.

Artropoda dapat dibagi menjadi 4 kelas, yaitu:

1. *Crustacea*
2. *Chelicerata*
3. *myriapoda*
4. *Insecta*¹³⁶

1. Kelas *Crustacea*

a. Sistem Peredaran Darah

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

b. Sistem Saraf

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

c. Sistem Pencernaan Makanan

Makanan *crustacea* berupa bangkai hewan-hewan kecil dan tumbuhan.

Alat pencernaannya berupa:

- 1) Mulut, terletak pada bagian anterior tubuhnya
- 2) Esofagus, merupakan saluran pendek yang menghubungkan mulut dengan lambung. Terletak di bagian posterior.
- 3) Lambung, suatu rangka besar yang terbagi menjadi:
 - a) Bagian kardiak, sebelah depan, berfungsi untuk menyimpan makanan.
 - b) Bagian pilorik, sebelah belakang, pada bagian ini makanan akan dicernakan oleh enzim yang berasal dari bagian kelenjar

¹³⁶ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata* (Bandung: Penerbit Alfabeta), hal. 141

pencernaan atau “hati” melalui saluran yang masuk kedalam bagian pilorik.

- 4) Intensin, suatu saluran kecil melalui abdomen atau perut yang berakhir di bagian anus, juga dibuang melalui alat ekskresi yang disebut kelenjar hijau yang terletak di dalam kepala.

d. Sistem Pernapasan

Sistem pernapasan dilakukan oleh sederetan dari pasangan-pasangan insang pada atau dekat dasar dari embelan dada.

e. Sistem Ekskresi

Sistem ekskresi terdiri dari pasangan kelenjar hijau (semacam *nephridium*) yang terletak di bagian ventral kepala sebelah depan esofagus. Masing-masing kelenjar hijau terdiri dari kelenjar-kelenjar yang berwarna hijau, kantung dan saluran yang terbuka kebagian luar melalui lubang pembuangan pada bagian dasar segmen antena.

2. Kelas Chelicerata

a. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah terdiri dari: jantung, arteri vena dan sejumlah sinus. Jantung terletak pada pericardium, kebagian depan diteruskan oleh aorta yang bercabang-cabang kedalam jaringan-jaringan di bagian *cephalothorax*, ke bagian belakang oleh arteri *caudal*, juga terdapat 3 pasang arteri perut.

b. Sistem Saraf

Sistem saraf umumnya mengumpul, yang berasal dari persatuan-ganglion-ganglion.

c. Sistem Pencernaan Makanan

- 1) Mulut yang merupakan lubang kecil
- 2) Faring
- 3) Esofagus
- 4) Lambung isap
- 5) Lambung yang sebenarnya, yang mempunyai 5 pasang calcum (saluran/kantung buntu) di dalam *cephalothrorax*. Perut tersebut terletak di bagian *cephalothrorax*.

- d. Intestine** merupakan suatu saluran yang hampir lurus di dalam perut yang membesar pada satu bagian. Kedalam bagian-bagian usus yang usus yang membesar tersebut bermuara suatu saluran dari “hati” yang membawa cairan pencernaan. Di bagian ujung belakang usus terdapat suatu kantung yang disebut *stercoral pocket*.

e. Sistem Pernapasan

Pernapasan dilakukan oleh trakea dan paru-paru buku.

f. Sistem Ekskresi

Ekskresi, alat ekskresi berupa saluran malpighi.

3. Kelas Myriapoda

a. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darahnya bersifat terbuka. Organ transportasi berupa jantung yang panjang dan terletak memanjang di bagian punggung tubuh. Pada Chilopoda terdapat sepasang ostium di setiap segmen, sedangkan pada Diplopoda terdapat dua pasang ostium di tiap segmen. Darah tidak berwarna merah karena tidak mengandung hemoglobin, melainkan hemosianin yang larut dalam plasma. Dari jantung, darah dipompa ke dalam arteri ke tiap segmen, dan kembali ke jantung hemosoel (rongga tubuh yang berperan dalam peredaran darah).

b. Sistem Saraf

Sistem sarafnya disebut sistem saraf tangga tali dengan alat penerima rangsang berupa satu pasang mata tunggal dan satu pasang antena sebagai alat peraba.

c. Sistem Pencernaan Makanan

Saluran pencernaannya lengkap dan mempunyai kelenjar ludah. Chilopoda bersifat karnivor dengan gigi beracun pada segmen. Sedangkan diplopoda bersifat herbivore pemakan sampah atau daun-daunan.

d. Sistem Pernapasan

Organ pernapasan berupa satu pasang trakea berspirakel yang terletak di kanan kiri setiap ruas, kecuali pada diplopoda terdapat dua pasang di setiap ruasnya.

e. Sistem Ekskresi

Organ ekskresi berupa dua pasang pembuluh malpighi yang bertugas mengeluarkan cairan yang mengandung unsur nitrogen.

4. Kelas Insekta

a. Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah terbuka, jantung terbagi atas sederetan ruang yang memanjang, terletak pada sinus pericardium di bagian dorsal tubuhnya. Pada setiap ruang jantung di bagian dasarnya terdapat sepasang lubang kecil (ostium). Ostium-ostium ini ditutupi oleh suatu

klep ketika jantung tersebut sedang berkontraksi. Ke bagian depan, jantung tersebut dihubungkan oleh pembuluh darah aorta yang terbuka kedalam suatu rongga-rongga di bagian kepala (sinus-sinus kepala). Darah akan kembali ke jantung melalui hemosul (rongga-rongga di dalam tubuh tempat darah mengalir) darah belalang terdiri dari plasma darah yang jernih di dalam mana terdapat sel-sel darah putih yang berfungsi untuk memakan/mengusir benda-benda asing dan substansi lain.¹³⁷

b. Sistem Saraf

Sistem saraf terdiri dari: ganglion *supra esofagus* atau otak dua buah *phageal connectives* dan ganglion di bawah esofagus yang kesemuanya terletak di bagian kepala. Dari sini diteruskan oleh tali-tali saraf ventral dengan tiga buah ganglion dada dan lima buah ganglion perut.

c. Sistem Pencernaan Makanan

Saluran pencernaan makanan terdiri atas:

- 1) *Foregut*, yang terdiri dari mulut, faring dengan suatu lubang dari kelenjar ludah, *esofagus*, *crop* (tembolok) dan *gizzard* yang berfungsi untuk menggiling makanan.
- 2) *Midgut*, terdiri dari lambung dengan 8 pasang *gastric caeca* (kantong yang berbentuk kerucut) yang menghasilkan enzim pencernaan. Pencernaan dan penyerapan terjadi pada bagian ini. Makanan akan diedarkan ke seluruh tubuh oleh darah.
- 3) *Hindgut*, terdiri dari *ileum*, *colon*, dan anus, sisa-sisa makanan akan dikeluarkan melalui bagian ini.

d. Sistem Pernapasan

Sistem pernapasan terdiri dari sistem cabang (jaringan) dari saluran/pembuluh-pembuluh yang disebut trakea. Trakea tersebut ke bagian luar perhubungan dengan 10 pasang spiracle (suatu lubang pernapasan yang terletak pada segmen tubuh di bagian perut dan dada, tempat di mana udara masuk kedalam trakea). Di bagian dalam trakea itu mempunyai kantung-kantung udara yang berdinding tipis. Kantung udara ini mudah untuk ditekan oleh otot-otot tubuh sehingga membantu di dalam pergerakan atau sirkulasi udara. Trakea ini mempunyai cabang-cabang yang sangat halus disebut tracheolus. Melalui tracheolus inilah udara disuplai ke seluruh jaringan tubuh dan karbon dioksida di bawa keluar.

¹³⁷ Silvia S. Mader, *Biologi*, (Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur), hal. 156

e. Sistem Ekskresi

Alat ekskresi adalah berupa saluran malpighi yang terbuka ke ebagain depan dari *hindgut* (usus belakang).

f. Sistem Reproduksi

Alat reproduksi jantan terdiri dari dua buah testis tempat di mana spermatozoa berkembang. Masing-masing testis dihubungkan oleh vas deferens yang akan bersatu membentuk saluran ejakulasi yang terbuka kepermukaan dorsal dari bagian subgenital.

Alat reproduksi betina terdiri dari dua buah ovarium yang terdiri dari sejumlah tabung-tabung telur yang disebut ovarioles. Ovarioles-ovarioles ini pada bagian posterior (belakang) melekat pada oviduk (saluran telur). Dua buah oviduk di bagian dasar akan bersatu membentuk vagina pendek, diteruskan ke lubang genital yang terdapat di antara ovipositor di bagian ujung dari pada perut. Didaerah vagina terdapat seminal reseptakel yang akan menerima sperma ketika terjadi perkawinan dan dilepaskan jika sel telur dibuahi.

9.5. AYAT AL-QURAN TENTANG ARTROPODA

Fenomena keanekaragaman sangat unik untuk dikaji agar dapat membedakan hewan yang satu dengan yang lainnya. Al-quran memberikan sinyal tentang keanekaragaman hewan, sebagai contoh:¹³⁸

1. Semut dalam Q.S An-Naml:18 yang berbunyi:

“Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut, “Hai semut-semut, masuklah kedalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari.” (Q.S An-Naml:18)

2. Lebah dalam Q.S An-Nahl: 68-69

“Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah, “Buatlah sarang-sarang dibukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan ditempat yang dibuat manusia”, kemudian makanlah dari tiap-tipa (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari Perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan”. (Q.S An-Nahl: 68-69)

¹³⁸ Abidin Zainal, *Studi Keanekaragaman Serangga di Vegetasi Savana Taman Nasional Bromo Tangger Sameru*. (Malang, 2010) hlm. 7-12.

3. Rayap dalam Q.S Saba':14

“Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang gaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan” (Q.S Saba':14).

4. Nyamuk dalam Q.S Al-Baqarah:26

“Sesungguhnya Allah Swt. tidak segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu, adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: “Apakah maksud Allah Swt. menjadikan hal ini untuk perumpamaan?” dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan oleh Allah Swt., dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk, dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik”. (Q.S Al-Baqarah: 26)

5. Lalat dalam Q.S Al-Hajj-73

“Hai Manusia, telah dibuat perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalat pun, walaupun mereka bersatu menciptakannya dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu, amat lemahlah yang menyembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah.” (Q.S Al-Hajj-73)

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal. 2010. *Studi Keanekaragaman Serangga di Vegetasi Savana Taman Nasional Bromo Tangger Sameru*. Skripsi Pada Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang: Tidak Diterbitkan.
- Campbell, Neil A., dan Jane B. Reece. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Mader, Silvia. 1995. *Biologi evolusi keanekaragaman dan lingkungan*. Malaysia: Penerbit Kucika.
- Rusyana, Adam. 2014. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Starr, Cecie, dkk. 2012. *Biologi: Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Penerbit Salemba.

BAB X

PHYLUM ECHINODERMATA

(Hewan Berkulit Duri)

10.1. PENGERTIAN ECHINODERMATA

Echinodermata atau yang biasa disebut dengan hewan berkulit duri ini berasal dari bahasa Yunani yaitu *echin* yang memiliki arti berduri, dan *derma* yang artinya kulit, atau yang lebih spesiesnya disebut dengan hewan laut yang pergerakannya sangat lamban. Echinodermata memiliki lapisan epidermis tipis yang dilapisi oleh endoskeleton lempengan kapur yang sangat keras. Sebagian besar jenis echinodermata juga berkulit tajam hal ini dikarenakan adanya tonjolan rangka dan duri pada kulit hewan tersebut.

Echinodermata memiliki ciri-ciri yang cukup unik yaitu yang terdapat pada sistem pembuluh air, di mana sistem pembuluh air akan masuk menuju jejaring kanal *hidraulik* yang bercabang-cabang dan kemudian menuju ke penjurulan yang biasa disebut **kaki tabung**, yang memiliki fungsi dalam lokomosi, mencari makan, dan untuk pertukaran gas. Echinodermata bereproduksi dengan cara seksual, yang terkadang melibatkan individu jantan dan individu betina yang terpisah dengan cara melepaskan gamet-gametnya ke air.

Echinodermata banyak dijumpai di daerah pantai terutama di daerah terumbu karang. Echinodermata sendiri memiliki bagian internal dan eksternal. Namun pada echinodermata dewasa bagian internal dan eksternalnya memancar dari pusat. Akan tetapi, larva echinodermata berbentuk simetri bilateral yang memiliki 3 jaringan dasar. Di mana pada simetri echinodermata dewasa belum tentu benar berbentuk radial. Contohnya saja, bukaan (*madreporit*) sistem pembuluh air pada bintang laut yang letaknya bukan di tengah tetapi agak miring ke bagian salah satu sisi.¹³⁹

Echinodermata juga termasuk kedalam kelompok invertebrata yang tingkat keanekaragaman spesiesnya sangat tinggi dan sangat berperan penting

¹³⁹ Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008) hal 266

bagi kehidupan baik secara ekologis maupun ekonomis. Hal ini karena, echinodermata bersifat pemakan seston, yang perannya dalam suatu ekosistem sangat penting yaitu untuk merombak sisa-sisa bahan organik yang sudah tidak digunakan lagi oleh spesies lain tetapi masih bisa dimanfaatkan oleh beragam jenis echinodermata lainnya.¹⁴⁰

10.2. KARAKTERISTIK ECHINODERMATA

1. Echinodermata memiliki bentuk tubuh yang tak bersegmen, simetri radial atau kaki buluh (dewasa), simetri bilateral atau tidak memiliki kepala (larva), tubuh echinodermata terbagi menjadi 5 belahan, yaitu bulat, silindris atau seperti bintang.
2. Triploblastik, dan *endoderm* berasal dari bagian *mesoderm* yang biasa disebut dengan *endomesosermal*.
3. Echinodermata memiliki rangka dalam.
4. Echinodermata memiliki sistem saluran air.
5. Echinodermata memiliki rongga tubuh yang dilapisi oleh *peritoneum bersilia*. Rongga tubuh disebut juga dengan *enteroselus*, rongga tubuh berisi sel-sel amubosit yang bebas, tingkat larva rongga tubuh biasanya berfungsi sebagai Sistem saluran air dengan kaki ambulakral yang digunakan untuk menangkap mangsa dan berjalan.
6. Echinodermata memiliki sistem pencernaan makanan sederhana, biasanya lengkap.
7. Echinodermata berespirasi dengan menggunakan insang kulit kecil, bernapas dengan menggunakan kaki tabung, tetapi pada jenis teripang bernapas menggunakan batang-batang seperti pohon, memiliki dinding tubuh, akan tetapi dinding tubuh pada kelas *Holoturoidea* berbentuk kloaka, sedangkan pada kelas *Ophiuroidea* berbentuk bursea.
8. Echinodermata memiliki sistem peredaran darah yang cukup terbatas di dalam saluran rongga tubuh.
9. Echinodermata memiliki sistem saraf yang terdiri atas cincin saraf yang melingkari bagian oral, yang juga bercabang-cabang ke arah radial.
10. Echinodermata memiliki organ sensoris kurang berkembang, organ itu sendiri terdiri atas organ takil, *kemoreseptor*, *podia*, ujung tentakel, *photoreseptor*, dan statokist.
11. Echinodermata tidak memiliki organ ekskresi.

¹⁴⁰ Rhokmin Dahuri, Keanekaragaman Hayati Laut (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama) hal 123

12. Echinodermata memiliki alat kelamin terpisah dengan beberapa pengecualian yaitu dengan ukuran gonad yang relatif besar yang terletak disebelah luar pembuluh sederhana, ukuran gonad tunggal pada kelas *holothuroidea*, dan kebanyakan jumlahnya berlipat.
13. Echinodermata memiliki fertilisasi eksternal.
14. Echinodermata memiliki larva yang dapat berenang bebas, ada beberapa jenis echinodermata yang larvanya disertai metamorfosis.
15. Echinodermata juga memiliki daya regenerasi yang sangat tinggi.¹⁴¹

10.3. SISTEM TUBUH ECHINODERMATA

Echinodermata memiliki sistem tubuh yang terdiri dari:

1. Sistem Pencernaan Makanan

Echinodermata merupakan salah satu hewan yang memakan sampah, yaitu memakan sampah organik, dan memakan hewan kecil lainnya. Ada beberapa jenis *echinodermata* yang bersifat pemakan seston atau pemakan detritus. Akan tetapi, ada pula jenis *echinodermata* yang bersifat pemakan herbivora.

2. Sistem Reproduksi

Ada beberapa jenis echinodermata yang memiliki saluran reproduksi sederhana. Di mana reproduksi fertilisasi berlangsung eksternal. *Echinodermata* bereproduksi dengan cara seksual, yang melibatkan individu jantan dan individu betina yang terpisah dengan cara melepaskan gamet-gametnya ke air.

3. Sistem Saraf

Echinodermata memiliki sistem saraf yang terdiri atas cincin saraf yang melingkari bagian oral, dan juga bercabang-cabang ke arah radial.

4. Sistem Pernapasan

Echinodermata berespirasi dengan menggunakan insang kulit kecil, sebagian jenis echinodermata bernapas dengan menggunakan kaki ambulakral (kaki tabung), tetapi pada *Holothuroidea* bernapas menggunakan batang-batang seperti pohon yang berbentuk *cloaca*, sedangkan pada *Ophiuroidea* berbentuk *bursa*.

¹⁴¹ Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 117-118

5. Regenerasi dan Ototomi

Echinodermata juga mempunyai daya regenerasi yang sangat besar.

10.4. HABITAT ECHINODERMATA

Echinodermata biasanya banyak dijumpai di seluruh perairan pantai. Echinodermata dapat dijumpai mulai dari pantai yang pasang surut sampai perairan yang cukup dalam sekalipun. Biasanya echinodermata berada di kedalaman antara 0,5 sampai 40 m. Echinodermata sangat menyukai perairan yang airnya jernih dan relatif tenang. Echinodermata juga suka berada di tempat dengan berbagai zona, seperti daerah padang lamun, zona pertumbuhan alga, zona tubir, dan lereng terumbu karang.

Habitat Echinodermata dapat kita dijumpai di dalam ekosistem laut. Terutama pada ekosistem yang paling tinggi, seperti pada terumbu karang yang berada di zona intertidal. Hal ini karena adanya pengaruh faktor fisik dan kimia pada masing-masing daerah. Pada pantai intertidal, terdapat batu yang keras sehingga menyebabkan mikroorganisme echinodermata akan berkembang menjadi keanekaragaman terbesar baik untuk spesies hewan maupun tumbuhan.¹⁴²

10.5. KLASIFIKASI ECHINODERMATA

Echinodermata terbagi menjadi 5 kelas yang masing-masing dari kelas tersebut memiliki peranan tersendiri terhadap ekologi laut, yaitu bintang laut (*Asteroidea*), bulu babi atau urcin (*Echinoidea*), lili laut (*Crinoidea*), teripang (*Holothuroidea*), dan bintang laut mengular (*Ophiuroidea*).

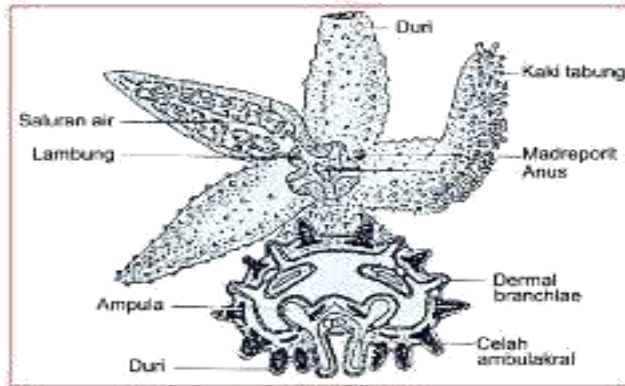
1. Bintang Laut (kelas *Asteroidea*) Karakteristik *Asteroidea*

- Memiliki lengan majemuk yang memancar dan terletak di permukaan bawah bintang laut yaitu kaki tabung.
- Mampu melekat sangat erat di bebatuan atau bahkan merayap dengan cara perlahan-lahan. Bintang laut selalu melibatkan kaki tabungnya untuk mencengkeram mangsanya, contohnya seperti kima dan tiram.¹⁴³
- Bintang laut pada umumnya berbentuk seperti bintang yaitu mempunyai 5 lengan.
- Memiliki tubuh berduri yang tersusun atas zat kapur (*osikel*). Pada dasar duri terdapat pula duri yang telah mengalami perubahan atau

¹⁴² Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

¹⁴³ Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008) hal 267

yang biasa disebut *pediselaria*. *Pediselaria* ini mempunyai fungsi untuk melindungi organ respirasi, menangkap makanan, dan mencegah sisa organisme. *Pediselaria* ada dua tipe, yaitu tipe tang dan tipe gunting



Gambar 10.1. Struktur Tubuh *Asterias forbesi* B. Duri *Asterias forbesi*
<https://www.google.com/search?q=gambar+struktur+tubuh+asterias+forbesi+B.+duri+astereria+forbesi>

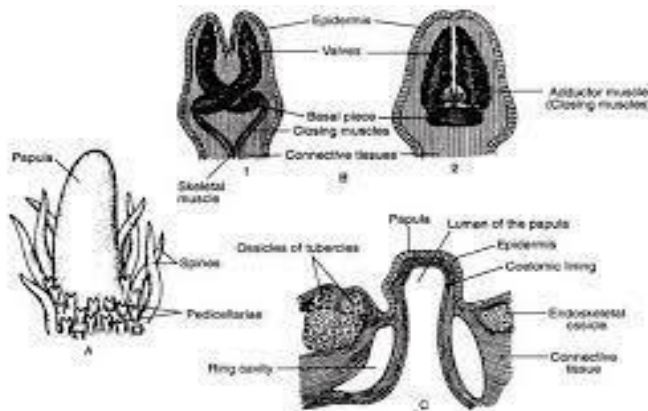


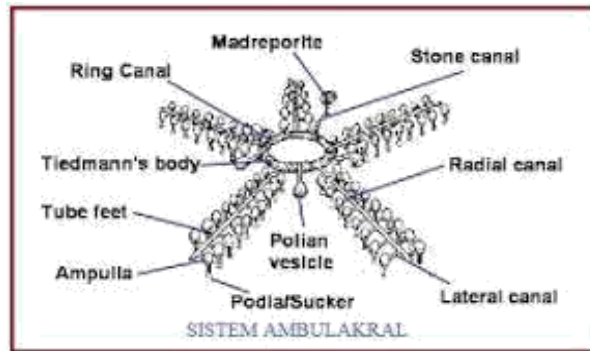
Fig. 21.3: A. Enlarged view of the spine with papulae and pedicellariae of *Asterias*. B. Structure of Pedicellariae. (1) Crossed type, (2) Straight type of *Asterias*. C. Diagrammatic sectional view of papular region of *Asterias*.

Gambar 10.2. Tipe *Pediselaria* (A=tipe gunting, B=tipe tang)
<http://www.biologydiscussion.com/invertebrate-zoology/phylum-echinodermata/asterias-an-example-of-phylum-echinodermata/33721>

a. Sistem Ambulakral

Sistem pembuluh air pada *Asteroidea* terdapat lempengan yang berlubang-lubang di bagian aboral yang disebut *madreporit*. Pada bagian aboral inilah kemudian diteruskan ke saluran cincin melalui

saluran batu yang terletak mengelilingi mulut dan bercabang satu ke setiap lengannya. Di mana cabang ini dinamakan saluran radial dan bercabang lagi ke bagian samping yang disebut saluran transversal.

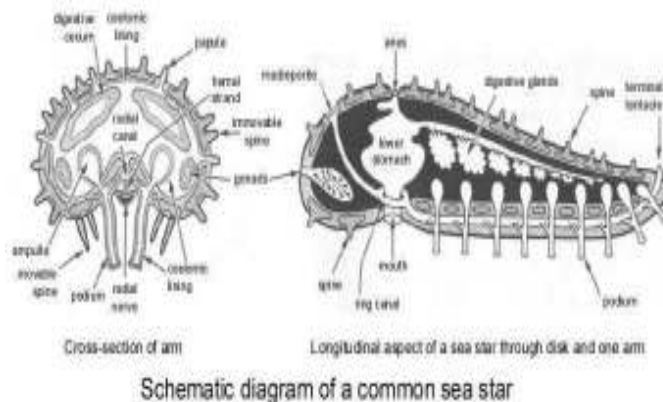


Gambar 10.3. Sistem Ambulakral *Asterias forbesi*

<https://www.google.com/search?q=gambar+sistem+ambulakral+asterias+forbesi>

b. Sistem Pencernaan Makanan

Saluran pencernaan terdiri atas: mulut terletak di bagian oral-esofagus pendek-lambung besar-lambung kecil-lambung kecil bercabang 2 ke setiap bagian lengan yang disebut sekum kecil dan cabang di bagian anus disebut sekum pendek-anus. Makanan yang dicerna dibantu oleh enzim dan kelenjar pencernaan, sedangkan makanan yang tidak dicerna dikeluarkan dari mulut.



Gambar 10.4. Sistem Pencernaan Makanan *Asterias forbesi*

<https://iceteazegeg.wordpress.com/2009/04/21/fisiologi-sistem-pencernaan-hewan/vascular/>

c. Sistem Saraf

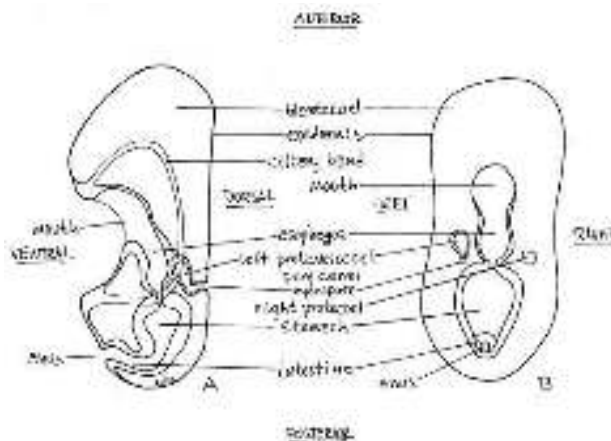
Memiliki 3 tempat unit saraf, yaitu: (1) Di bagian mulut yang tersusun atas cincin saraf dan 5 tali saraf radial yang terletak di bagian bawah saluran radial, (2) Sistem saraf bagian dalam yang terdiri dari cincin saraf *sirkumoral* ganda yang bercabang dan menuju ke saraf radial, (3) Sistem saraf di bagian aboral. Sistem saraf aboral dan *ektoneuron* kurang begitu berkembang.

d. Organ Sensoris

Organ sensoris terdiri atas: indera peraba, dan bintik mata yang berfungsi untuk membedakan gelap dan terang.

e. Sistem Reproduksi

Organ kelamin terpisah, dan fertilisasi akan terjadi sebelum musim panas tiba. Memiliki Larva yang biasa disebut *bipinnaria*.



Gambar 10.5. *Asterias forbesi*

<http://lanwebs.lander.edu/faculty/rsfox/invertebrates/asterias.html>

f. Regenerasi dan Ototomi

Pada *Asteroidea* memiliki daya regenerasi yang cukup tinggi.¹⁴⁴

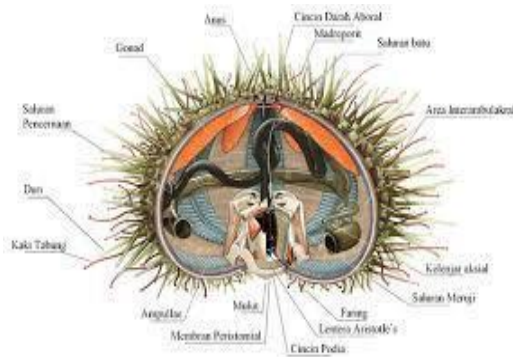
2. Bulu Babi (Echinoidea) Karakteristik dari Echinodea:

- Mereka tidak mempunyai lengan tetapi memiliki lima deret kaki tabung yang membantu dalam pergerakannya yang lambat
- Memiliki otot-otot yang di sekelilingnya terdapat duri-duri yang panjang

¹⁴⁴ Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 118-122

- Memberikan perlindungan dan lokomasi (struktur alat gerak)
- Bagian mulut berupa struktur serupa rahang yang kompleks dan dapat beradaptasi dengan baik untuk memakan rumput laut
- Berbentuk bulat.¹⁴⁵

Contoh dari Bulu Babi adalah *Diadema setosum*.¹⁴⁶



Gambar 10.6. Anatomi *Arbacia punctulata*

<https://www.semanticscholar.org/paper/Isolation-and-characterization-of-sea-urchin-from-Zuber/>

a. Sistem Pernapasan

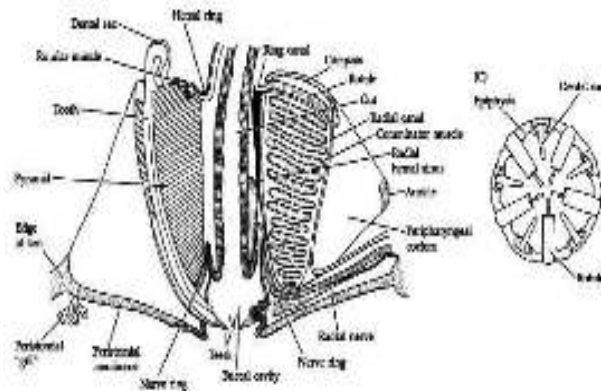
Sistem pernapasan dilakukan oleh 10 buah kantung yang terdapat di daerah mulut.

b. Sistem Pencernaan

Saluran pencernaan makanan terdiri dari: mulut-lentera Aristotle-esofagus-lambung-usus-anus. mereka memakan berupa tumbuhan atau hewani yang sudah mati yang ada di dasar laut. Makanan kemudian dicerna oleh Lentera Aristotle.

¹⁴⁵ Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008) hal 268

¹⁴⁶ Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: "Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar" (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)



Gambar 10.7. Lentera Aristotle (Alat makan Echinoidea)

<http://tegardanserentak.blogspot.com/2011/06/bulu-babi-diadema-setosum.html>

Saluran pencernaan makanan pada *Echinoidea* terdiri dari mulut, lentera Aristotle, esofagus, lambung, usus, dan anus.

c. Sistem Ambulakral

Sistem ambulakral terdiri atas: madreporit-saluran batu-saluran cincin-lima saluran radial. Tersebar di sepanjang daerah interior dan berhubungan dengan kaki tabung.

d. Sistem saraf

Sistem saraf terdiri atas: cincin saraf yang mengelilingi mulut-lima saraf radial-pleksus subepidermal yang mensarafi podia, duri, dan pediselaria.

e. Organ Sensori

Organ sensori yaitu podia, duri, dan pediselaria.

f. Sistem Reproduksi

Organ kelamin echinodea terpisah, gonad terletak di bagian dalam permukaan aboral dan lubang genitalia (*gonopore*) terletak di daerah periproct. Larvanya disebut pluteus.

g. Perilaku

Mereka bergerak menggunakan duri dan kaki tabung. Duri dianggap sebagai pelindung tubuh.¹⁴⁷

3. Lili Laut (*Crinoidea*) Karakteristik Crinodea

- Termasuk kedalam kelas purba yang evolusinya sangat konservatif
- Hidupnya melekat ke substrat dengan tangkainya

¹⁴⁷ Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 126-128

- Menggunakan lengannya yang panjang dan fleksibel untuk memakan *suspense*
- Lengan mengelilingi mulut yang menghadap ke atas dengan menjauhi substrat.¹⁴⁸
- Mempunyai banyak lengan. Contohnya adalah *Comatula pectinata* mempunyai lengan sebanyak 12 dan ada juga *Himerometra magnipinna* yaitu 40 lengan.¹⁴⁹

a. Sistem Pencernaan Makanan

Makanannya berupa plankton atau berbentuk mikroskopis yang diambil dengan bantuan tentakel, yang selanjutnya dibawa oleh silia masuk mulut.

b. Sistem saraf

Sistem saraf terdiri atas: Cicin saraf-saraf radial (bagian-bagian lengan).

c. Organ sensoris

Organ sensoris dari Crinoidea masih primitif dan terbelakang.

d. Sistem Reproduksi

Organ kelamin dari Crinoidea terpisah. Gonad terdapat dalam pinnula. Sebagian *crinoide* melepaskan telur kedalam air, ada juga yang menahannya untuk tetap pada *pinnulas* sampai menetas. Larva disebut *doliolaria*. *Doliolaria* berenang bebas sebelum melekatnya diri pada objek. Larva muda masih mendapatkan makanan dari kuning telur. *Doliolaria* belum mempunyai mulut.¹⁵⁰

4. Teripang (*Holothuroidea*) Karakteristik dari Holothuroidea

- Memiliki tubuh yang berbentuk bulat panjang atau silindris antara 10-30 cm
- Bentuk dari holothuroidea seperti ketimun, jadi disebut *sea cucumber*
- Mulut dikelilingi oleh tentakel-tentakel
- Dapat menebal maupun menipis dan struktur tubuhnya licin
- Warna dari holothroidea yaitu hitam pekat, coklat, abu-abu
- Mereka sering membenamkan diri ke pasir dan sering dijumpai tergeletak di pantai. Bergerak sangat lambat
- Mereka melindungi tubuh dengan mengeluarkan lendir.¹⁵¹

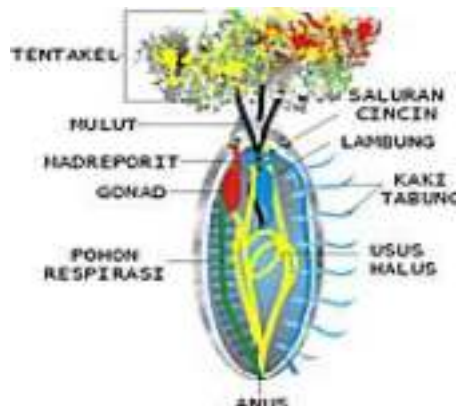
¹⁴⁸ Neil A. Campbell, Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2 (Jakarta: Erlangga, 2008), hal 268

¹⁴⁹ Anugerah Nontji, Laut Nusantara (Jakarta: Djambatan, 2007), hal 210

¹⁵⁰ Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 132

¹⁵¹ Anugerah Nontji, Laut Nusantara (Jakarta: Djambatan, 2007), hal 201-202

Contoh dari *Holothuroidea* adalah *Holothuria scabra*.¹⁵²



Gambar 10.8. Anatomi *Curcumaria frondosa*

<https://www.google.com/search?q=struktur+gambar+anatomi+cucumaria+frondosa>

a. Sistem Pencernaan Makanan

Sistem pencernaan makanan pada Holothuroidea terdiri atas: mulut – esofagus-lambung-usus-kloaka-anus. Mereka memakan berupa zat organik yang diambil oleh tentakelnya.

b. Sistem Respirasi

Sistem respirasi pada Holothuroidea terdiri dari: tentakel-kaki ambulakral-dinding tubuh-kloaka-pohon respirasi.

c. Sistem Pembuluh Air

Sistem ambulakrum pada Holothuroidea sama dengan sistem pembuluh air pada Echinodea hanya saja pada saluran cincin terdapat sejumlah vesikula poli berfungsi untuk perluasan dari sistem pembuluh air.

d. Sistem Saraf

Sistem saraf pada hewan Holothuroidea terdiri dari: cincin saraf yang terletak di bagian oral dengan 5 saraf radial.

e. Organ Sensoris

Organ sensoris pada Holothuroidea sebagai penerima rangsangan sentuhan, pembedaan gelap dan terang, beberapa spesies mempunyai *statosista*. Statosista ini sebagai pengatur keseimbangan.

¹⁵² Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

f. Sistem Reproduksi

Organ kelamin pada Holothuroidea terpisah, beberapa spesies bersifat hermaphrodit. Fertilisasi dari Holothuroidea yaitu eksternal. Larva disebut *auriculata*.

g. Perilaku

Holothuroidea bergerak menggunakan kaki tabung dan kontraksi otot sirkular dan longitudinal yang terdapat pada dinding tubuhnya.¹⁵³

5. Bintang Laut Mengular (*Ophiuroidea*) Karakteristik dari Ophiuroidea

- Tubuh bagian tengahnya berbentuk bundar pipih
- Tidak memiliki celah ambulakral
- Jika merasa terganggu dia memutuskan lengannya
- Ophiuroidea susah dijumpai karena mereka lebih senang didaerah celah bebatuan karang
- Sumber makanannya yaitu diatom dan juga memakan hewan-hewan kecil
- Ketika bergerak salah satu lengannya di kaitkan pada suatu objek agar tubuhnya terdorong ke depan.¹⁵⁴

Contoh dari *Ophiuroidea* adalah *Amphiodiaurtica*.¹⁵⁵

a. Sistem Pencernaan Makanan

Sistem pencernaan makanan pada Ophiuroidea terdapat dibola cakram. Lambung berbentuk seperti kantung. Tidak mempunyai anus. Arthropoda, *Mollusca*, organism lain bahkan sampah merupakan makanannya. Makanan yang tidak dapat dicerna dikeluarkan kembali melalui mulut.

b. Sistem Respirasi

Sistem respirasi pada Ophiuroidea terdiri dari: lima pasang kantung bursea yang berfungsi sebagai organ respirasi dan juga berfungsi untuk menerima saluran gonad.

c. Sistem Ambulakral

Sistem ambulakral pada Ophiuroidea sama dengan ambulakral pada Asteroidea, madreporit terletak di daerah permukaan dekat mulut.

¹⁵³ Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 129-130

¹⁵⁴ Anugerah Nontji, Laut Nusantara (Jakarta: Djambatan, 2007), hal 207

¹⁵⁵ Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: "Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar" (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

d. Sistem Reproduksi

Organ kelamin pada Ophiuroidea terpisah, fertilisasi dari Ophiuroidea yaitu eksternal. Dengan hasil pembuahan menghasilkan larva mikrokopis yang disebut puteus, kemudian mengalami metamorfosis menjadi bentuk seperti bintang laut kemudian akhirnya menjadi bintang ular laut.

e. Habitat

Habitat dari Ophiuroidea di laut dangkal-dalam, mereka cenderung bersembunyi di bawah bebatuan karang, mereka cenderung menguburkan diri ke dalam lumpur atau pasir, dan Ophiuroidea aktif pada malam hari.

f. Perilaku

Ophiuroidea berpindah tempat dengan menggunakan suatu objek agar dapat berpindah tempat. Di antara filum Echinodermata golongan Ophiuroidea bergerak paling cepat. Tangannya mudah putus, dan memiliki data regenerasi tinggi.¹⁵⁶

10.6. AYAT AL-QUR'AN YANG BERKAITAN DENGAN ECHINODERMATA

Sebagaimana dalam firman Allah Swt. dalam QS. An-Nur/24:45 yang berbunyi:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ
وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۗ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Terjemahannya:

Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah maha kuasa atas segala sesuatu.

Berdasarkan bunyi ayat di atas, dalam tafsir Ibnu Katsier menjelaskan bahwa Allah Swt. berfirman tentang singgasananya yang besar dan kekuasaannya yang begitu luas. Allah Swt. telah menciptakan berbagai macam makhluk hidup dengan berbeda-beda bentuk dan rupanya. Dan Allah



¹⁵⁶ Adam Rusyana, Zoologi Invertebrata (Bandung: Alfabeta, 2014), hal 124-125

Swt. jugalah yang telah menciptakan semua jenis hewan salah satunya adalah hewan air. Allah Swt. akan menciptakan apa yang sudah dikehendakinya.


Dapat ditarik kesimpulan dalam QS. An-Nur/24:45 bahwa Allah Swt. tidak akan menciptakan berbagai macam jenis makhluk hidup kecuali untuk patuh dan tunduk pada perintahnya dan sesungguhnya Allah Swt. tidak menciptakan sesuatu itu dengan sia-sia melainkan memiliki fungsi tersendiri. Pada ayat di atas menjelaskan bahwa ada beberapa hewan ciptaan Allah Swt. yang berjalan dengan menggunakan perut, misalnya seperti Teripang (*Holothuroidea*) yang berjalan dengan menggunakan perutnya.¹⁵⁷

10.7. KLASIFIKASI ECHINODERMATA



1. Kelas Bintang Laut (*Asteroidea*)

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="326 1031 672 1116"><i>Bintang Laut (asteroidea)</i> https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut</p>	<p data-bbox="803 846 1130 1058">Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Asteroidea Ordo : Valvatidae Famili : Oreasteridae Genus : <i>Culcita Agassiz</i> Spesies : <i>Culcita sp.</i></p>
<p data-bbox="225 1174 776 1209">a. Bintang Laut Mahkota Duri (<i>Aanthaster planci</i>)</p>  <p data-bbox="246 1468 754 1553"><i>Bintang Laut Mahkota Duri (Aanthaster planci)</i> https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut+mahkota+duri</p>	<p data-bbox="803 1259 1130 1472">Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Asteroidea Ordo : Valvatidae Famili : Acanthasteridae Genus : <i>Acanthaster</i> Spesies : <i>A. Planci</i></p>


¹⁵⁷ Tiara Puspita Sari Ariyanto, skripsi: “Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar” (Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2016)

Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="381 291 618 320" style="text-align: center;"><i>b. Linckia Laevigata</i></p>  <p data-bbox="326 595 673 678" style="text-align: center;">Gambar <i>Linckia Laevigata</i> https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+laut</p>	<p data-bbox="803 365 1130 604">Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Asteroidea Ordo : Valvatidae Famili : Ophidiasteridae Genus : <i>Linckia</i> Spesies : <i>Linckia laevigata</i></p>



2. Kelas Bulu Babi (*Echinoidea*)


Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="326 1141 673 1224" style="text-align: center;"><i>Bulu Babi (Echinoidea)</i> https://www.google.com/search?q=gambar+bulu+babi</p>	<p data-bbox="803 938 1130 1174">Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Echinoidea Ordo : Cidaroidea Famili : Diadematidae Genus : <i>Diadema</i> Spesies : <i>Diadema setosum</i></p>
<p data-bbox="225 1257 491 1286"><i>a. Echinothrix calamaris</i></p>  <p data-bbox="285 1566 718 1649" style="text-align: center;">Gambar <i>Echinothrix calamaris</i> https://www.google.com/search?q=gambar+echinothrix+calamaris</p>	<p data-bbox="803 1350 1130 1586">Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Echinoidea Ordo : Echinoidea Famili : Echinothridae Genus : <i>Echinothrix</i> Spesies : <i>Echinothrix calamaris</i></p>

3. Kelas Lili Laut (*Crinoidea*)


Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="375 629 605 658"><i>Lili Laut (Crinoidea)</i></p> <p data-bbox="234 660 751 689">https://www.google.com/search?q=gambar+lili+laut</p>	<p data-bbox="786 426 1130 633"> Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Crinoidea Ordo : Comatulidae Famili : Comasteridae Genus : <i>Comaster sp</i> (Carpenter 1888) </p>

4. Kelas Teripang (*Holothuroidea*)

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="344 1122 636 1151"><i>Teripang ((Holothuroidea)</i></p> <p data-bbox="273 1153 707 1205">https://www.google.com/search?q=gambar+teripang+nanas</p>	<p data-bbox="786 952 1126 1159"> Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Holothuroidea Ordo : Aspidochirotidae Famili : <i>Halothuria</i> Genus : <i>Halothuria</i> <i>vagabunda</i> </p>
<p data-bbox="237 1271 746 1300">a. Teripang Geta (<i>Holothuroidea leucospilota</i>)</p>  <p data-bbox="334 1551 648 1609"><i>Gambar Teripang Geta (Holothuroidea leucospilota)</i></p> <p data-bbox="318 1611 673 1663">https://www.google.com/search?q=gambar+holothuria+leucospilota</p>	<p data-bbox="786 1333 1115 1570"> Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Holothuroidea Ordo : Aspidochirotida Famili : Holothuroidea Genus : <i>Holothuria</i> Spesies : <i>Holothuria</i> <i>leucospilota</i> </p>

Gambar	Taksonomi
<p data-bbox="282 291 701 320">b. Teripang Sabuk (<i>Sinapta maculata</i>)</p>  <p data-bbox="253 633 729 662">Gambar Teripang Sabuk (<i>Sinapta maculata</i>)</p> <p data-bbox="316 666 664 718">https://www.google.com/search?q=gambar+sinapta+maculata</p>	<p data-bbox="786 386 1130 625"> Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Synaptidae Ordo : Apodia/ Paractinipoda Famili : Synaptidae Genus : <i>Sinapta</i> Spesies : <i>Sinapta maculata</i> </p>

5. Kelas Bintang Mengular (*Ophiuroidea*)

Gambar	Taksonomi
 <p data-bbox="289 1246 691 1275">Bintang laut mengular (<i>Ophiuroidea</i>)</p> <p data-bbox="316 1278 664 1331">https://www.google.com/search?q=gambar+bintang+mengular</p>	<p data-bbox="786 1014 1103 1253"> Kingdom : Animalia Filum : Echinodermata Kelas : Ophiuroidea Ordo : Ophiurida Famili : Ophiocomidae Genus : <i>Ophiocoma</i> Spesies : <i>Ophiocoma erinaceus</i> </p>

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Dahuri, Rokhman. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nontji, Anugerah. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Rusyana, Adam. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Tiara Puspitasari Ariyanto. 2016. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Echinodermata di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin: Makassar.

INVENTARISASI PHYLUM ARTHROPODA DI PERSAWAHAN KECAMATAN BATANG KUIS KABUPATEN DELI SERDANG SUMATERA UTARA

Rahmadina¹, Aulia Yolanda²

*Program studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera,
Jalan IAIN No.1 Kec. Medan Timur Kab. Kota Medan 20235
Rahmadina_andini@yahoo.com, auliyolanda701@gmail.com*

Abstrak :

Implementasi phylum Arthropoda di persawahan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara bertujuan untuk mengetahui indeks Keanekaragaman Arthropoda pada daerah persawahan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang. Dalam penelitian dilakukan observasi hewan Arthropoda pada daerah persawahan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang kemudian mengamati dan mengidentifikasi klasifikasi phylum Arthropoda yang dilakukan di laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Jenis Keanekaragaman jenis Arthropoda tanah yang diperoleh pada daerah persawahan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang tergolong dalam kategori sedang karena hewan yang ditemukan tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit dari jumlah populasi keseluruhannya. Perangkat Pembelajaran melalui riset yang dikembangkan dapat menumbuhkan Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang tinggi mengenai hewan Arthropoda yang ada di lingkungan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang.

Kata kunci: *Keanekaragaman, Arthropoda, Laboratorium, Keterampilan berpikir kritis.*

PENDAHULUAN

Filum antrophoda merupakan filum terbesar dalam dunia binatang. Sebagian besar Antrophoda banyak dikenal dalam kehidupan sehari-hari

karena manusia berinteraksi dengan Antrophoda.¹

Antrophoda berasal dari kata *anthro* (ruas) dan *poda* atau *pod* (kaki). Artinya, binatang yang

¹ Amin Setyo Leksono, *Ekologi Antrophoda*, (Malang: UB Press, 2017), hlm. 1.

kakinya beruas-ruas. Namun, tidak hanya kakinya yang beruas, badannya pun terdiri dari segmen-segmen. Hewan ini tidak mempunyai tulang belakang. Anthroghoda (filum Anthroghoda) memiliki sistem saraf yang terbentuk dengan sempurna. *Arthropoda* dianggap berkerabat dekat dengan *Annelida*, karena selain sistem syarafnya mirip, juga mempunyai sifat-sifat yang sama dengan *Annelida*, yakni materi anggota gerak, alat ekskresi, dan sebagainya. Rangka luar anthroghoda terdiri dari sel, yaitu sejenis polisakarida bernitrogen yang kokoh dan fleksibel. Oleh sebab itu sel ini keras dan tidak dapat mengembang, maka anthroghoda harus berganti kulit ataupun mengugurkan rangka luarnya apabila membesar. Sebelum berganti kulit, badan anthroghoda merembeskan satu rangka luar yang baru dan lebih besar. Setelah enzim larut secara sebagian dan menjadikan rangka luar lama itu sangat lemah, maka hewan memecahkan rangka luar dan bergerak keluar. Rangka luar baru kemudian terbentuk dengan cepat dan menjadi keras.²

Dilihat dari klasifikasi, arthropoda terdiri dari 5 kelas, yaitu *Crustacea*, *Arachnida*, *Chilipoda*, *Diplopoda* dan *Insecta*. Tetapi kadang-kadang kelas *chilipoda* dan

diplopoda dimasukkan kedalam satu kelas yaitu *Myripoda*.³

Arthropoda merupakan salah satu organisme yang hidup disekitar pertanian padi di persawahan dan berperan penting sebagai perusak maupun sebagai musuh alami. Dalam ekosistem tanaman dibutuhkan keseimbangan antar organisme yang hidup di tempat tersebut. Jika tidak terjadi keseimbangan maka akan muncul berbagai permasalahan yaitu serangan hama dan penyakit. Akibatnya mempengaruhi petani untuk melakukan pengendalian dengan menggunakan pestisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman arthropoda pada ekosistem tanaman padi dengan aplikasi pestisida. Penelitian jenis arthropoda dilakukan dengan net serangga, pitfall dan penyedotan serangga di lapangan dan dilaksanakan secara periodik yaitu dua minggu sekali. Serangga yang tertangkap dimasukkan ke dalam botol koleksi dan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi, kemudian dihitung jumlah masing-masing arthropoda yang tertangkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata arthropoda herbivor tertinggi adalah famili *alydidae*, rata-rata populasi arthropoda predator tertinggi adalah famili *coccinellidae*, rata-rata populasi parasitoid tertinggi

² Sylvia S. Mader, *Biologi*, (Malaysia: Kucica, 1995), Hlm. 111.

³ Adun Rusyana, *Zoology Invertebrata*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 141

adalah famili *braconidae* dan indeks keragaman tertinggi adalah pada kontrol pada setiap pengamatan dan indeks keragaman terendah adalah pada *tiametoksan*.⁴

Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Keanekaragaman apa yang di temukan di Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara ?
2. Bagaimana morfologi sistematika dari phylum Arthropoda yang didapat di Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara ?

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui indeks Keanekaragaman Arthropoda pada daerah Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang.
2. Untuk mengetahui morfologi sistematika dari phylum Arthropoda yang didapat di Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara

Manfaat

1. Menambah wawasan ilmu pengetahuan mengenai jenis – jenis Arthropoda
2. Sebagai refrensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.
3. Menumbuhkan Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus s/d Oktober 2019. Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Penelitian di lakukan di Labolatorium Biologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan untuk melakukan penelitian ini adalah :

Alat :

Alat bedah	2 set
Baki Bedah	2 set
Toples	5 toples

Bahan:

Alkohol 75%
Hewan Artropoda

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

1. Teknik koleksi langsung

Teknik ini digunakan untuk mengambil hewan dengan

⁴ Fitriani. Agrovital. *Keanekaragaman Arthropoda Pada Ekosistem Tanaman Padi Dengan Aplikasi Pestisida*. 2016.

menggunakan tangan ataupun pinset agar tidak terjadi kerusakan pada spesimen pada saat pengambilan sampel berlangsung. Untuk arthropoda yang berukuran lebih besar digunakan pinset. Arthropoda yang dikoleksi dimasukkan kedalam toples yang berisi alkohol 75% sebagai pengawet (untuk jenis insecta cukup dengan menuangkan alkohol secukupnya pada kapas lalu dimasukkan ke dalam toples).

Setelah bahan-bahan berhasil dikumpulkan dalam penelitian ini hewan diidentifikasi berdasarkan

ciri-ciri morfologi serta habitat yang ditempati.

Identifikasi ciri morfologinya dilakukan di laboratorium dengan cara :

- a. Disiapkan alat dan bahan untuk melakukan penelitian.
- b. Diambil bahan pengamatan dengan menggunakan pinset. Diletakkan pada baki bedah yang telah disediakan.
- c. Diamati struktur morfologinya lalu dicatat bagian-bagiannya.
- d. Digambarkan dari masing-masing spesies yang diamati.

HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN :

No	Hewan	Keterangan
1	<p>Kelas Chilipoda: <i>Scolopendra polymorpha</i> (Lipan)</p> 	<p>Klasifikasi hewan Ordo : Scolopendromorpha Family : Scolopendridae Genus : Scolopendra Spesies : <i>Scolopendra morsitans</i></p> <p>Morfologi : Lipan memiliki jumlah kaki yang banyak dan semuanya hidup di darat. Selain itu hewan ini juga memiliki sepasang antena dan organ tambahan di mulut, yaitu sepasang rahang bawah (mandibula) yang digunakan untuk menggigit, memotong, atau memegang makanan; dan satu atau dua pasang rahang atas (maksila) yang digunakan untuk memanipulasi makanan. Anggota badan yang paling depan (segmen badan pertama) memiliki sepasang cakar beracun yang digunakan untuk melumpuhkan mangsa dan pertahanan diri. Segmen-segmen badan berikutnya memiliki sepasang kaki jalan.</p>

No	Hewan	Keterangan
		<p>Habitat: Lipan mudah ditemukan di daerah seperti bagian bawah daun-daun mati, <u>batu</u>, <u>gua</u>, hutan, dan sawah. Kami menemukan lipan di daerah persawahan dibawah bebatuan di Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara.</p>
2	<p>Kelas Arachnoidea <i>Araneus diadematus</i> (Laba-Laba)</p> 	<p>Klasifikasi hewan Ordo : Araneae Family : Araneidae Genus : Araneus Spesies : <i>Araneus diadematus</i></p> <p>Morfologi : Kelas Arachnida dibedakan dengan kelas yang lainnya dengan tidak adanya anggota badan sebagai organ perasa yang sering disebut antena yang biasanya terdapat di bagian depan kepala di keempat kelas lainnya. Tak seperti serangga yang memiliki tiga bagian tubuh, laba-laba hanya memiliki dua. Segmen bagian depan disebut cephalothorax atau prosoma, yang sebetulnya merupakan gabungan dari kepala dan dada (thorax). Sedangkan segmen bagian belakang disebut abdomen (perut) atau opisthosoma. Antara cephalothorax dan abdomen terdapat penghubung tipis yang dinamai pedicle atau pedicellus. Pada cephalothorax melekat empat pasang kaki, dan satu sampai empat pasang mata. Selain sepasang rahang bertaring besar (disebut chelicera), terdapat pula sepasang atau beberapa alat bantu mulut serupa tangan yang disebut pedipalpus. Pada beberapa jenis laba-laba, pedipalpus pada hewan jantan dewasa membesar dan berubah fungsi sebagai alat bantu dalam perkawinan.</p> <p>Habitat: Laba-laba biasa hidup di daun yang ada di darat hingga di atas pohon di hutan. Kami menemukan laba-laba di daerah persawahan diatas pepohonan di</p>

No	Hewan	Keterangan
		Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara.
3	<p data-bbox="285 388 513 475">Kelas Insecta <i>Dissosteira Carolina</i> (Belalang)</p> 	<p data-bbox="691 388 897 413">Klasifikasi hewan</p> <p data-bbox="691 417 1048 533">Ordo : Orthoptera Family : Acrididae Genus : Dissosteira Spesies : <i>Dissosteira Carolina</i></p> <p data-bbox="691 571 814 596">Morfologi:</p> <p data-bbox="691 600 1149 1141">Tubuh belalang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu kepala, dada (thorax) dan perut (abdomen). Belalang juga memiliki 6 enam kaki bersendi, 2 pasang sayap, dan 2 antena. Kaki belakang yang panjang digunakan untuk melompat sedangkan kaki depan yang pendek digunakan untuk berjalan. Meskipun tidak memiliki telinga, belalang dapat mendengar. Alat pendengar pada belalang disebut dengan tympanum dan terletak pada abdomen dekat sayap. Tympanum berbentuk menyerupai disk bulat besar yang terdiri dari beberapa prosesor dan saraf yang digunakan untuk memantau getaran di udara, secara fungsional mirip dengan gendang telinga manusia. Belalang bernafas dengan trakea.</p> <p data-bbox="691 1151 787 1176">Habitat:</p> <p data-bbox="691 1180 1149 1508">Belalang lebih menyukai kawasan alam terbuka yang lembah dengan banyak rumput serta tanaman rendah lainnya, meskipun beberapa spesies lainnya hidup di hutan ataupun hutan blantara. Beberapa lainnya berada di tebing, tanah, dan bebatuan lembab berlumut dan mengkonsumsi lumut. Kami menemukan Belalang di daerah persawahan di tengah-tengah ilalang di Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara.</p>

KESIMPULAN

Pada penelitian ini, phylum Arthropoda yang ditemui persawahan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara meliputi kelas Chilipoda, Insecta Arachnoidae. Jenis Keanekaragaman jenis Arthropoda tanah yang diperoleh pada daerah persawahan Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang tergolong dalam kategori sedang. Tetapi tidak menutup kemungkinan untuk menemukan jenis Arthropoda lainnya. Morfologi dari jenis – jenis phylum Arthropoda memiliki keanekaragaman yang menjadikan itu sebagai ciri khas dari hewan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriani. 2016. Agrovital.
*Keanekaragaman
Arthropoda Pada Ekosistem
Tanaman Padi Dengan
Aplikasi Pestisida*. Vol. 1
NO.1
- Mader, Silvia. 1995. *Biology*.
Malaysia: Kucica.
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi
Invertebrata*. Bandung:
Alfabeta
- Setyo, Leksono., Amin. 2017.
Ekologi Antrophoda,
Malang: UB Press.

**IDENTIFIKASI HEWAN INVERTEBRATA PADA
FILUM ANNELIDA DI DAERAH PENANGKARAN BUAYA
ASAM KUMBANG DAN PANTAI PUTRA DELI**

Rahmadina¹, Linda Eri²

*Program studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera,
Jalan IAIN No.1 Kec. Medan Timur Kab. Kota Medan 20235
Rahmadina_andini@yahoo.com , Lindaeriri830@gmail.com*

Abstrak

Annelids live in freshwater, sea and land water. Some are parasitic. Body symmetry is lateral symmetrical. The nervous system consists of a brain ganglion connected by a nerve cord that extends to form a rope ladder. The excretion device is called nephridium. Respiration using the epidermis on the entire surface of the body and takes place in diffusion. Closed circulatory system. Habitat earthworms live in burrows in moist, fertile soil and the temperature is not low. Annelida classification is based on the presence or absence after being divided into classes namely Polychaeta, Oligochaeta, and Hirudinea. Some types of Annelids are useful as food. Wawo and palolo worms can be used as a source of animal protein for humans, earthworms are useful for fertilizing agricultural land. Leeches can be used to clean pus on infected wounds. In addition, hirudin is useful in blood storage, which is for the purpose of blood transfusion.

Keyword: identification, Annelids

PENDAHULUAN

Annelida dikenal berasal dari istilah bahasa Yunani, yaitu *Annulus* yang artinya cincin kecil dan *Oidos* yang artinya bentuk. Cacing-cacing yang termasuk dalam phylum ini tubuhnya bersegmen-segmen, triploblastik dengan rongga tubuh sejati atau hewan selomata dan sistem pernapasannya melalui kulit. Mereka hidup di dalam tanah

yang lembab, dalam laut, dan dalam air tawar. Pada umumnya *Annelida* hidup bebas, ada yang hidup dalam liang, beberapa bersifat komensial pada hewan-hewan aquatic, dan ada juga yang bersifat parasit, pada vertebrata.

Annelida disamping tubuhnya bersegmen-segmen, juga tertutup oleh cuticula yang merupakan hasil sekresi dari epidermis dan sudah

mempunyai sistem nervosum, sistem cardiovasculer tertutup, dan sudah ada rongga badan atau celom. Terdapat sekitar 15.000 spesies *Annelida* dengan panjang tubuh mulai dari 1 mm sampai 3 mm.

A. Ciri-ciri Annelida

1. Tubuhnya bilateral simetris dan tubuh panjang dan jelas bersegmen-segmen;
2. Terdapat alat gerak yang berupa bulu-bulu kaku atau setae pada tiap segmen (tidak terdapat beberapa bentuk). *Polychaeta* dengan tentakel pada kepalanya dan setea pada bagian-bagian tubuh yang menonjol kelateral, atau pada lobi laterals yang disebut *Parapodia*.
3. Tubuhnya tertutup oleh kutikula yang licin yang terletak di atas ephitelium yang bersifat glanduler.
4. Pada dinding badan dan tractus digestivus terdiri dengan lapisan-lapisan otot circular dan longitudinal. sudah mempunyai rongga badan (celom) dan umumnya terbagi oleh septa.
5. Pada tractus digestivus lengkap, tubuler, memanjang sesuai dengan sumbu badan.
6. Sistema cardiovascular adalah system tertutup, pembuluh-pembuluh darah membujur,

dengan cabang-cabang ke-cil (kapiler) pada tiap segment (meta-mer); plasma darah mengandung hemoglobin.

7. Respirasi dilakukan dengan kulit, atau dengan branchia.
8. Organ excretoria terdiri atas sepasang nephridia pada tiap segemen.
9. Pada sistem nervosum terdiri atas sepasang ganglia cerebrales pada ujung dorsal otak, yang berhubungan dengan berkas saraf medioventral yang memanjang sepanjang tubuh, dengan ganglia pada tiap segemen; terdapat juga sel-sel tangoreseptor dan photo-receptor.
10. Kebanyakan bersifat *hermaphrodit* dan perkembangan melalui stadium larva, reproduksi dengan membentuk tunas terjadi beberapa spesies.

B. Kelas Annelida

1. Kelas Polychaeta

Nama *Polychaeta* diambil dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *poly* yang berarti banyak dan *chaetae* yang berarti bulu-bulu kaku. Struktur tubuh *Polychaeta* terdiri atas kepala, faring menonjol, berahang, dikelilingi peristomium, dan beratus pros-tomium. Peristomium terdiri atas empat buah mata, dua tentakel pendek, dua palpus, dan empat tentakel panjang.

Setiap segmen, kecuali segmen tera-khir, memiliki parapodia yang dilengkapi banyak setae. Setae inilah yang digunakan untuk menggali pasir di celah bebatuan. Cacing yang termasuk ke dalam kelas Polychaeta, misalnya *Nereis vireus* (kelabang laut), *Eunice viridis* (cacing wawo), *Lysidice oele* (cacing palolo) merupakan cacing yang menghuni lautan.

2. Kelas Oligochaeta

Oligochaeta adalah meliputi cacing tanah dan beberapa species yang hidup dalam air tawar. Oligochaeta tubuhnya juga jelas bersegment-segment, jumlah setae sedikit (oligos = sedikit; chaetae = bulu kaku atau setae). Tubuh cacing ini umumnya berbentuk panjang cylindris, dengan panjang ± 18 cm dan diameter tubuhnya $\pm 0,935$ cm. Setae tidak terdapat pada parapodia, prostomium jelas ada tetapi umumnya tanpa extremitas, selalu bersifat hermaphrodit, testis dan ovarium terdapat dalam segment-segment bagian anterior, dan testis selalu terletak di sebelah anterior ovarium, ductuli genitales beranuara ke dalam suatu rongga, yang disebut spermathecae, reproduksi dilakukan dengan fertilisasi silang, ova terdapat di dalam cocon, pertumbuhan atau perkembangan secara langsung tanpa melalui stadium larva.

Kelas *Oligochatea* meliputi 2 ordo, yaitu: Ordo *Terricolae*, yaitu cacing yang hidup di tanah, contohnya: *Lumbricus terrestris*, *Allolobophora chloritica*, *Eutyphoeus*. Kemudian Ordo *Limicolae*, yaitu yang hidup di air, contohnya: *Tubifex sp*, *Stylaria sp*, *Aelososma sp*.

3. Kelas Hirudinea

Tidak punya setae (kecuali pada satu bangsa), segmen bercincin sekunder, batil isap anterior sekeliling mulut dengan beragam bentuk, batil isap posterior mencolok, prostomium sangat kecil, organ reproduksi hermaphrodit (pembuahan silang), susunan gonad dan saluran-salurannya khas, beberapa segmen membentuk clitellum, yang hanya tampak secara musiman, habitat umumnya air tawar, beberapa terestrial, ada juga yang hahari. Bangsa dari kelas Hirudinea terdapat: Acanthobdellida, bangsa Rhynchobdellida, bangsa Gua-thobdellida, bangsa Pharyngobdellida.

TUJUAN

Untuk dapat mengenal phylum Annelida dan mengenal ciri-ciri penting pada Annelida.

DASAR TEORI

Pada bagian ini diuraikan landasan teori yang berhubungan dengan pengamatan yang telah dilakukan.

ALAT DAN BAHAN

Alat:

- a. Pinset
- b. Kaca pembesar
- c. Sarung tangan
- d. Masker

Bahan:

- a. Lintah
(*Hirudinea medicinales*)
- b. Cacing Tanah
(*Lumbricus terrestris*)
- c. Cacing Nipah
(*Namalycastis sp.*)

PROSEDUR KERJA

1. Diambil sampel, kemudian amati bentuk tubuhnya.
2. Digambarkan struktur tubuhnya dan dibuat deskripsi dari masing-masing sampel.
3. Dituliskan klasifikasinya masing-masing sampel secara lengkap.

HASIL DAN ANALISIS

Dari hasil pengamatan yang telah kami lakukan pada pengamatan filum Annelida yang ada di daerah Penangkaran Buaya Asam Kumbang dan Pantai Putra Deli bahwa:

1. Lintah (*Hirudo medicinales*)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom: Animalia

Fillum : Annelida

Kelas : Hirudinea

Ordo : Hirudinida

Family : Hirudinidae

Genus : Hirudo

Spesies : *Hirudo medicinalis*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kami lakukan bahwa Lintah bentuk tubuhnya pipih dan segmen-segmennya jelas. *Hirudo medicinalis* merupakan kelas dari Hirudinea. Lintah ini tidak mempunyai rambut dan parapodia serta mempunyai dua alat penghisap pada kedua ujung tubuhnya. Lintah akan menghasilkan zat hirudin sebagai zat antikoagulan (agar darah tidak beku).

Saluran pencernaannya sempurna (mulut, usus, dan anus). Pada umumnya hemafrodit. Hidupnya di air laut, air tawar dan darat. Makanannya cacing dan larva serangga. Memiliki sistem peredaran tertutup. Di Amerika, lintah mulai diteliti untuk mengobati gangguan darah, hati, dan paru-paru.

Lintah (*Hirudo medicinales*) juga mulai dipromosikan manfaatnya untuk menyembuhkan gangguan-gangguan yang terjadi setelah pembedahan mikro seperti pencangkokan kulit. Kami mendapatkan lintah dari daerah kolam penangkaran buaya asam kumbang yaitu Jl. Bunga Raya II, Asam Kumbang, Kecamatan Medan

Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara 20128.

2. Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom: Animalia
Fillum : Annelida
Kelas : Oligochaeta
Ordo : Haplotaxida
Famili : Lumbricidae
Genus : Lumbricus
Spesies : *Lumbricus terrestris*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kami lakukan bahwa cacing tanah mempunyai rambut yang keras serta pendek di tiap segmennya. Rambut keras serta pendek ini disebut dengan seta. Cacing tanah sering juga disebut sebagai cacing tersegmentasi karena mempunyai segmen-tasi sejati pada tubuh mereka, Kelas oligo-chaeta lebih banyak hidup di darat.

PH tanah bisa memberikan gambaran penyebaran dari suatu jenis cacing tanah. Cacing tanah ternyata tidak toleran terhadap kadar keasaman tanah yang tinggi. Tubuh

cacing tanah, terdiri atas segmen-segmen dengan jumlah juga lebar berbeda bergantung spesies. Cacing tanah memiliki tubuh yang panjang dan silindris, me-mipih secara dorsoventral pada 2/3 bagian posteriornya.

Hewan ini memiliki warna merah hingga biru kehijauan di sisi dorsal. Sedangkan pada sisi ventral, akan berwarna lebih pucat, biasanya berwarna merah jambu atau putih. Mulut cacing tanah terletak di bagian ujung anterior. Di segmen 22 sampai 10 segmen menuju posterior terlihat penebalan kulit yang disebut dengan Clitellium.

Clitellum memiliki fungsi memper-besar lubang tanah serta sangat berkaitan erat dengan pembentukan telur cacing. Cacing tanah dapat mempunyai bentuk jantan ataupun bentuk betina. Biasanya tergan-tung spesies letak kelamin jantan dan betina pada segmen ke 9 sampai 15. Bisa juga memiliki dua organ reproduksi yang disebut dengan hermaprodit.

Cacing tanah mempunyai sistem pere-daran darah tertutup dan tidak mempunyai sistem pernapasan dengan berkembang ba-ik, namun sistem sarafnya berkembang de-ngan baik. Cacing tanah banyak ditemukan di daerah sekitaran pada tanah yang lemb-ab maka akan banyak kita temui cacing tanah.

3. Cacing Nipah ((*Namalycastis* sp.)



Klasifikasi Ilmiah

Kingdom: Animalia
Fillum : Annelida
Kelas : Polychaeta
Ordo : Phyllodocida
Family : Nereidae
Genus : *Namalycastis*
Spesies : *Namalycastis* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kami lakukan bahwa cacing nipah memiliki bentuk tubuh yang terbagi menjadi tiga bagian, yaitu prasegmental (depan), segmental (tengah) dan postsegmental (belakang). Cacing nipah ini termasuk merupakan kelas dari Polychaeta.

Pada bagian prasegmental *cacing nipah* terdapat *prostomium* dan *peristomium*. Pada *prostomium* terdapat beberapa kelengkapan kepala, seperti antena, mata, *palpus* dan *tentacular sirri*. Sebagian besar kelengkapan kepala berfungsi sebagai alat indera dan syaraf.

Sedangkan pada rahang *Namalycastis* terdapat sepasang

taring berwarna cokelat yang kokoh diujungnya. Cacing nipah menggunakan sepasang taringnya untuk memangsa hewan melata lainnya. Pada bagian segmental cacing nipah terdapat deretan segmen tubuh yang bersifat seragam (*homonomous*). Setiap segmen tubuh memiliki dua pasang kaki (*parapodia*) di sisi lateralnya. Selain sebagai alat gerak, *Parapodia* juga dapat digunakan sebagai alat respirasi.

Segmen paling akhir cacing tanah postsegmental. Pada bagian ini terdapat *pygidium*, anus dan sepasang *anal sirri* yang berfungsi sebagai alat keseimbangan. Pada saat bersifat *heteronereid* (dewasa), morfologi tubuh beserta perlengkapan cacing tanah akan berubah. Perubahan morfologi yang terjadi antara lain, yaitu ukuran tubuh yang membesar (gemuk), tubuh menjadi lebih pendek, serta *parapodia* menjadi lebar.

Wilayah yang dapat ditemukannya *cacing nipah* meliputi zona tropis dan sub-tropis. Habitat *Namalycastis* sp. adalah di perairan tawar, dan air laut. Selain itu, cacing nipah juga sering ditemukan di bawah potongan pohon sago, serabut kelapa dan hutan bakau. Saat kami menemukan cacing nipah ini kami menemukannya di tepi pantai yang terdapat tumbuhan pohon bakau. Lokasi titik pencarian,

yaitu Selat Malaka, Sunter Agung, Tanjung Priok, Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

KESIMPULAN

Hewan-hewan dalam filum Annelida memiliki tubuh bulat memanjang dengan segmen yang menyerupai cincin kecil atau somite, appendages kecil berupa setae. Pada kelas Polychaeta terdapat tentakel di bagiankepala dan setiap ruas terdapat parapodia dengan banyak setae, tubuh Annelida ditutupi kutikula tipis dan lembab di sebelah atas epithelcolumnar yang banyak mengandung sel kelenjar dan sensoris, dinding tubuh disusun oleh lapisan otot sirkular dan longitudinal.

Kelas yang pertama yaitu Polychaeta memiliki tentakel, parapodia dan setae yang jumlahnya banyak, ruas tubuh terlihat jelas, faring atau proboscis dapat dikeluarkan untuk mengambil makanan, tidak memiliki klitelum dan sucker, dan umumnya hidup di laut. Kelas yang kedua yaitu Oligochaeta memiliki kepala yang tidak terlihat jelas, faring tidak dapat dikeluarkan untuk mengambil makanan, tidak memiliki parapodia dan tentakel, memiliki setae yang sedikit di setiap somites, biasa hidup di air tawar atau tanah yang lembab. Kelas yang ketiga yaitu Hirudinea memiliki

sucker yang mengelilingi mulut dan anusnya, ruas tubuh terlihat jelas, tidak mempunyai tentakel, parapodia, setae, dan klitelum, umumnya hidup di air tawar dan di darat.

DAFTAR PUSTAKA

- Boen S, dkk. 1990. *Taksonomi Invertebrata: Pengantar Ilmu Praktikum Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Campbell, Nail A & Reece, Jane B. 2008. *Biologi*. Edisi 8. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Kastawi, Y, dkk. 2005. *Zoologi Avertebrata*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Radiopoetro. 1996. *Zoologi*. Jakarta: Erlangga.
- Starr C, dkk. 2013. *Biologi: Kesatuan dan Keceragaman Makhluk Hidup*. Buku ke-2. Edisi ke-12. Jakarta: Salemba Teknik.

INVENTARISASI HEWAN INVERTEBRATA PADA FILUM COELENTERATA DI PANTAI PONDOK PERMAI KABUPATEN SERDANG BEDAGAI, SUMATERA UTARA

Rahmadina¹, Dwika Ananda²

*Program studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera,
Jalan IAIN No.1 Kec. Medan Timur Kab. Kota Medan 20235
Rahmadina_andini@yahoo.com , Dwikaananda2103@gmail.com*

Abstrak

Coelenterata disebut hewan berongga karena bentuknya yang simetri radial dan hanya memiliki sebuah rongga sentral yang disebut coelenterata. Filum Coelenterata dibedakan menjadi 3 kelas yaitu Hydrozoa, Schyphozoa dan Anthozoa. Metode studi pustaka yang digunakan didasarkan atas hasil studi terhadap berbagai literatur yang telah teruji validitasnya, berhubungan satu sama lain, relevan dengan kajian tulisan serta mendukung uraian atau analisis pembahasan.

Keyword: Coelenterata, inventarisasi, Pantai Pondok Permai

A. PENDAHULUAN

Pantai pondok permai merupakan salah satu pantai yang terletak di Desa Kota Pari tepatnya di Dusun II Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. Pantai Pondok Permai berjarak sekitar 51 Km dari kota Medan atau 15 Km dari Sei Rampah dengan melewati rute Tebing Tinggi – Medan.

Selain sebagai tempat rekreasi keluarga, Pantai pondok permai pada umumnya dijadikan masyarakat sebagai tempat pelelangan ikan (TPI). Oleh karena itu banyak masyarakat yang berkunjung yang

datang ke Pantai Pondok Permai bukan hanya untuk menikmati wisata alamnya namun untuk membeli hasil dari pantai Pondok Permai.

Pantai Pondok permai termasuk ke dalam pantai yang ada di Sumatera Utara pada umumnya digunakan dalam Pencarian Sample yang dilakukan oleh Mahasiswa khususnya dalam pembelajaran mata kuliah Taksonomi Hewan Invertebrata. Sudah tak diragukan lagi, pantai Pondok Permai masih kaya akan hewan-hewan tersebut. Salah satu jenis hewan yang ada di pantai Pondok Permai adalah filum

Coelenterata yaitu pada kelas Schyphozoa dengan spesies *Aurelia aurita* dan Kelas Anthozoa dengan spesies *Stichodactyla gigantea*.

B. TUJUAN

Untuk mengenal phylum Coelenterata dan mengenal ciri-ciri penting pada Coelenterata

C. DASAR TEORI

1. Pengertian dan Morfologi

Pada umumnya terdiri dari dua bentuk tubuh, yaitu bentuk polip dan medusa yang terbentuk dalam siklus hidupnya. Polip tubuh berbentuk silindris, bagian proksimal melekat, bagian distal mempunyai mulut yang dikelilingi oleh tentakel. Medusa pada umumnya berbentuk seperti payung atau seperti lonceng (Brotowidjoyo, 1989).

Karakteristik pada filum coelenterata Struktur tubuh diplobastik, tidak mempunyai kepala, anus, alat peredaran darah, alat ekskresi, dan alat respirasi, memiliki mulut yang dikelilingi oleh tentakel, Belum mempunyai pusat susuna saraf (mempunyai saraf difus), jenis kelamin: *monoecious* atau *dioecious*, larvanya disebut planula dan Sistem geral dilakukan oleh sel-sel epitelimuskuler yang terdapat pada lapisan ektoderm dan pada bagian dasar gastrodermis (Rusyana, 2011).

2. Sistem Organ

Sistem pencernaan pada filum coelenterata Di bawah mulut terdapat kerongkongan pendek lalu masuk ke rongga gastrovaskuler untuk dicerna secara ekstraseluler (luar sel). Sel-sel endodermis menyerap sari-sari makanan akan dimuntahkan melalui mulut. Setiap hewan coelenterata mempunyai rongga gastrovaskuler, rongga tersebut terdapat pula **enzim tripsin** untuk mencerna protein. Sistem syaraf pada coelenterata memiliki sistem syaraf sederhana yang tersebar dengan membentuk jala yang berfungsi untuk menegndalikan gerakan dalam merespon rangsangan. Sistem saraf ini terdapat pada mesoglea, merupakan lapisan bukan sel yang terdapat diantara lapisan epidermis dan gastrodermis.

Sistem reproduksi pada coelenterata terdiri dari dua yaitu aseksual dan seksual. Pada aseksual (vegetatif), dilakukan dengan pembentukan kuncup/ tunas yang menempel pada tubuh induknya. Dan, pada seksual yaitu dengan penyatuan sperma dan sel telur yang terbentuk zigot (Rdiopoetro, 1996)

3. Klasifikasi Filum Coelenterata

3.1 Kelas Schyphozoa : *Aurelia aurita*

Aurelia aurita memiliki garis tengah 7-10 cm, dan pinggirannya

terdapat lekuk-lekuk 8 buah. siklus kehidupan ubur-ubur terdapat bentuk polip, maka polip dikatakan salah satu keistimewannya dari ubur-ubur yaitu dikatakan sebagai *subordinat*. Polip bereproduksi secara aseksual dengan proses **strobilasi**, yaitu dengan cara pembentukan suatu tunas terminal. Sedangkan pada medusa bereproduksi secara seksual pada umumnya beberapa jenis ubur-ubur memiliki hematoksi beracun bagi manusia, yang dapat menyebabkan gatal-gatal, dan luka pada saat menyentuhnya (Brotowidjoyo, 1989).

Aurelia aurita bersifat soliter, bermetagenesis (mengalami pergiliran keturunan antara fase polip dengan fase medusa). Bentuk *Aurelia aurita* pada umumnya seperti payung yang tidak terlalu cembung, dibawah bagian tubuh mulai dari tengah permukaan terdapat kerongkongan yang menggantung ke bawah yang diberi nama manubrium. Setelah itu dibagian ujung mulut distal manubrium terdapat lubang mulut, setiap sisi dan sudut mulut terdapat 4 buah tangan mulut. Rongga mulut bersambung dengan manubrium dan bermuara di dalam rongga mulut, yang terdiri dari sebuah rongga sentral 4 buah kantung gastrik. Kemudian masing-masing kantung gastrik memiliki tentakel interal endodermal yang lengkap dengan nematoksinya yang

bisa digunakan untuk melumpuhkan mangsanya.

- Sistem penapasan dan ekskresi, pada *Aurelia aurita* dilakukan secara langsung melalui seluruh permukaan tubuh dengan cara difusi osmosis.
- Sistem Syaraf, Susunan syaraf pada *Aurelia aurita* terdiri dari jaringan syaraf utama, jaringan syaraf difusi dan delapan buah ganglia rhopalia.
- Alat indera pada *Aurelia aurita* terdiri atas beberapa, yaitu *Tentakulokist/rhopalia*, berfungsi sebagai indera keseimbangan, dan pada saat berenang tentakulosit mengontrol ritme gerak mengembang kempisnya. *Ocelli*, berfungsi sebagai pembeda gelap dan terang. Celah *Olfaktorius*, berfungsi sebagai alat pencium agar dapat menyeleksi beberapa bahan makanan.
- Sistem reproduksi pada *Aurelia aurita* memiliki organ kelamin yang terpisah. Proses fertilisasi terjadi dalam rongga entom betina. Zigot yang merupakan hasil peleburan antara ovum dengan spermatozoid kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh betina melalui mulutnya dan

berkembang menjadi larva berambut getar (planula) (Nishikawa, 2007)

3.2 Kelas Anthozoa:

Stichodactyla gigantea.

Anemon laut merupakan salah satu jenis karang dari filum Cnidaria. Karang dan anemon laut adalah anggota taksonomi kelas yang sama yaitu Anthozoa. Terdapat 10 jenis anemon laut yang tersebar di perairan Indonesia yang terdiri dari 5 genera yaitu *Cryptodendrum*, *Entacmaea*, *Macroactaly*, *Heteractis*, dan *Stichodactyla*.

Anemon laut memiliki berbagai bentuk ukuran dan memiliki warna tubuh yang radial simetrik dan mempunyai tubuh *columnar* dengan satu lubang membuka berupa mulut yang dikelilingi oleh tentakel. Anemon laut merupakan salah satu filum yang dikenal dengan nama Cnidaria atau Coelenterata. Nama Cnidaria didasarkan adanya *cindae* atau *nematocyst* yang didasarkan dari filum ini. Sedangkan nama Coelenterata didasarkan adanya *holkow gut* yang ditemukan dalam rongga dan berhubungan dengan perut, paru-paru, sistem sirkulasi, dan lain-lain pada bagian atas rongga tubuh ditemukan mulut yang dapat dilalui oleh air, makanan dan gamet. Mulut ini dikelilingi oleh tentakel yang dapat mengeluarkan *nematocyst*. Tentakel aktif

menangkap makanan dan memasukkannya ke dalam mulut. Selain itu dapat digunakan sebagai pertahanan. Anemon tidak mempunyai skeleton pada seluruh tubuhnya. Anemon laut memiliki berbagai bentuk, ukuran dan warna. Tubuhnya yang radial simetrik mempunyai tubuh yang *columnar* dengan satu lubang membuka berupa mulut yang dikelilingi oleh *tentaakel*. Tentakel dapat melindungi anemon dan dapat menangkap makanannya. Anemon laut biasanya memiliki ukuran diameter tubuh 1-4 inchi (2,5 – 10 cm), tetapi beberapa anemon dapat tumbuh mencapai diameter tubuh 6 kaki (1,8) (Rifa'i, 1998).

Stichodactyla gigantea spesies dari kelas Anthozoa ini mempunyai tentakel yang sedikit meruncing pada bagian ujungnya. Oral disk berdiameter 500mm, lipata oral disk dapat menyembunyikan mulut dan memiliki cakram dan oral datar. Biasanya dapat ditemukan di permukaan pasir, lubang lubang di sekitar terumbu karang.

Stichodactyla gigantea memiliki kolam pedal yang sering relatif sempit dengan kaki lengket yang digunakan untuk menempel pada substrat baik itu pada substrat batu, pasir ataupun celah-celah dan digunakan untuk bergerak jika kondisinya tidak ideal. *Stichodactyla gigantea* pada umumnya mempunyai cakram oral dengan bewarna coklat

atau kehijauan, serta ungu dan merah muda yang spektakuler biru tua dan hijau cerah.

Sistem reproduksi, *Stichodactyla gigantea* dapat berkembang biak dengan cara aseksual maupun seksual. Metagenesis dengan cara aseksual salah satu caranya adalah menggunakan cara fisik, yaitu ketika mereka benar-benar terbelah dari dua kaki atau mulut untuk membentuk kolon, meskipun kolon itu adalah binatangnya sendiri. Metagenesis dengan cara seksual mereka juga akan berkembang dengan menggunakan kelenjar seks pria dan wanita. Hal ini akan menghasilkan produksi larva planula bersilia. Planula ini pada akhirnya akan jatuh ke dasar laut, mengembangkan cakram pedal, dan kemudian mulai tumbuh menjadi anemon baru

- Sistem penapasan dan ekskresi, pada *Stichodactyla gigantea* dilakukan secara langsung melalui seluruh permukaan tubuh dengan cara difusi osmosis
- Sistem Syaraf, Susunan syaraf pada *Stichodactyla gigantea* terdiri dari jaringan syaraf utama, jaringan syaraf difusi dan delapan buah ganglia rhopalia (Randall, 2002)

D. ALAT DAN BAHAN

Alat:

- a. Toples kaca
- b. Kaca pembesar
- c. Sarung tangan
- d. Masker

Bahan:

- a. Ubur-Ubur (*Aurelia aurita*)
- b. Anemon laut (*Stichodactyla gigantea*)
- c. alkohol 75%

E. PROSEDUR KERJA

I. Prosedur Kerja Melihat Morfologi

- 1 Langkah yang pertama kali dilakukan oleh praktikan adalah melihat morfologi dari sampel *Aurita aurelia* dan *Stichodactyla gigantea* dengan menggunakan kaca pembesar.
- 2 Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh praktikan adalah mencatat hasil morfologi yang telah diamatai oleh praktikan
- 3 Dan langkah terakhir adalah menggambar spesies *Aurita aurelia* dan *Stichodactyla gigantea*.

II. Prosedur Kerja Membuat Awetan

- 1 Langkah yang pertama kali dilakukan oleh praktikan adalah menyiapkan semua

- bahan yang akan dibuat menjadi awetan.
- 2 Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh praktikan adalah di mulainya dengan menuangkan alkohol 75% ke dalam toples kaca.
 - 3 Langkah terakhir adalah memasukan *Aurelia aurita* dan *Stichodactyla gigantea* ke dalam toples yang telah diisi alkohol 75%.

F. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang telah kami lakukan pada pengamatan filum Coelenterata yang ada di daerah pantai Sialang Buah kabupaten Serdang Bedagai, bahwa:



Gambar 1.1 Ubur-Ubur (*Aurelia aurita*)

Kingdom : Animalia
 Filum : Coelenterate
 Klas : Schyphozoa
 Ordo : Decapoda
 Familia : Aureliaceae
 Genus : Aurelia
 Spesies : *Aurelia aurita*

1. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah praktikan lakukan dengan judul praktikum pengamatan pada Filum Coelenterata dapat di ketahui morfologi dari Filum Coelenterata pada kelas Schyphozoa dengan nama spesies Ubur-Ubur (*Aurelia aurita*), yang paling utama yaitu merupakan hewan invertebrata berongga bentuk tubuh yang seperti payung dan tubuhnya terdapat berupa tentakel yang terdiri dari 6,8, dan 10. Tubuh pada *Aurelia aurita* terdiri dari 90% air, yang memiliki tekstur seperti jelly. Pada habitanya, *Aurelia aurita* dapat ditemukan pada permukaan laut dan pantai. *Aurelia aurita* mengalami fase hidup metagenesis (pergiliran keturunan). *Aurelia aurita* juga tidak memiliki sistem pencernaan yang dilengkapi dengan usus, melainkan *Aurelia aurita* hanya memiliki satu lubang yang berfungsi sebagai tempat masuknya makanan dan tempat mengeluarkan makanan, dalam menyalurkan makanannya *Aurelia aurita* memiliki fase difusi diseluruh tubuh yang berfungsi sebagai menyalurkan makanan ke seluruh tubuhnya. *Aurelia aurita* juga tidak memiliki sistem peredaran darah dan dapat melakukan reproduksi dengan cara polip dan medusa.

2. Hasil pengamatan dan pembahasan

Pada Anemon Laut (*Stichodactyla gigantea*)

Gambar:



Gambar 1.2 Anemon Laut (*Stichodactyla gigantea*)

Pembahasan :

Kingdom : Animalia
Filum : Cnidaria
Kelas : Anthozoa
Ordo : Actinaria
Famili : Stichodactylidae
Genus : Stichodactyla
Spesies : *Stichodactyla gigantea*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah praktikan lakukan dengan judul praktikum pengamatan pada Filum Coelenterata dapat di ketahui morfologi dari Filum Coelenterata pada kelas Anthozoa dengan nama spesies *Stichodactyla gigantea*, yang

paling utama yaitu merupakan hewan Invertebrate. Tubuh pada *Stichodactyla gigantea* terdiri dari 90% air, yang memiliki tekstur seperti jelly. Pada habitanya, *Stichodactyla gigantea* dapat ditemukan pada terumbu karang. *Stichodactyla gigantea* memiliki kolom pedal yang relatif sempit dengan kaki lengket yang digunkan untuk menempel pada substrat baik itu pada substrat batu, pasir ataupun celah-celah dan digunakan untuk bergerak jika kondisinya tidak ideal. *Stichodactyla gigantea* pada umumnya mempunyai cakram oral dengan berwarna coklat. Pada lipatan oral disk dapat menyembunyikan mulut dan memiliki cakram dan oral datar. Dibagian permukaan bawah tubuhnya di kelilingi oleh tentakel yang runcing di setiap ujungnya. *Stichodactyla gigantea* juga tidak memiliki sistem pencernaan yang tidak dilengkapi dengan usus, melainkan hanya memiliki satu lubang yang berfungsi sebagai tempat masuknya makanan dan tempat mengeluarkan makanan, dalam menyalurkan makanannya. *Stichodactyla gigantea* memiliki fase difusi diseluruh tubuh yang berfungsi sebagai menyalurkan makanan ke seluruh tubuhnya. *Stichodactyla gigantea* juga tidak memiliki sistem peredaran darah dan dapat melakukan reproduksi dengan cara polip.

G. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang praktikan lakukan mengenai pengamatan pada Filum Coelenterata maka dapat disimpulkan:

Bahwa filum Coelenterata mempunyai morfologi utama yaitu merupakan hewan invertebrata mempunyai kandungan penyusun tubuh yaitu berupa air dan memiliki tekstur seperti jelly. pada *Aurelia aurita*, mempunyai bentuk tubuh medusa yaitu berongga dan bentuk tubuh seperti payung terdapat berupa tentakel yang terdiri dari 6,8, dan 10. Sedangkan pada *Stichodactyla gigantea* bagian permukaan bawah tubuhnya di kelilingi oleh tentakel yang runcing di setiap ujungnya. *Aurelia aurita* dan *Stichodactyla gigantea* juga tidak memiliki sistem pencernaan yang dilengkapi dengan usus, melainkan *Aurelia aurita* dan *Stichodactyla gigantea* hanya memiliki satu lubang yang berfungsi sebagai tempat masuknya makanan dan tempat mengeluarkan makanan, dan hidup secara polip maupun medusa.

Daftar Pustaka

- Brotowidjoyo, M.D. 1989. Zoologi Dasar. Jakarta: Erlangga.
- Nishikawa, J. 207. Presentasi Gelatinous Zooplankton:

Their Biology and Ecology. Cibinong .

- Radiopoetro, dkk. 1996. Zoologi Jakarta: Erlangga.
- Randall, J.E and Fautin, D.G. 2002. Fishes Other Than Anemonefishes That Associate With Sea Anemones. Coral Reefs.
- Rifa'i, M.A. 1998. Reproduksi Vegetatif Anemon Lut *Stichodactyla gigantea* (FORSSKAL, 1775) dan Upaya Rehabilitas Pada Berbagai Habitat Terumbu Karang Non Produktif. Tesis Pascasarjana Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
- Rusyana, A. 2011. Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik). Bandung: Alfabeta

INVENTARISASI HEWAN INVETEBRATA PADA FILUM NEMATHELMINTHES

Rahmadina¹, Fajar Renaldi²

*Program studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera,
Jalan IAIN No.1 Kec. Medan Timur Kab. Kota Medan 20235
Rahmadina_andini@yahoo.com , fajarrenaldi00@gmail.com*

Abstract

This journal discusses the theme of the Nemthelminthes phylum. nemathelminthes is a phylum that was once used in the animal kingdom (Animalia). Its members include a variety of worms known as gilig worms: animals with long cylindrical bodies, even so long that the name 'Nemathelminthes' appears. Which means "threadworm" (from Greek). His body is not sprouting. in this phylum, there are two classes, nematodes and nematomorphs. Nematodes have been found in the muscles outside the cells and not epithelial cells. There are no cilia here. An independent living nematode has a compound mouth and several tools and tastes and eyes. Gilig worms that live parasites, their body structure is simpler. The digestive tract is more complete and precisely divided into regions such as the mouth, oral cavity, pharynx, esophagus, small intestine, rectum, and body structure. The larvae live parasites on the human body or arthropoda, and after adulthood these worms live freely in fresh water and sea water.

Keywords: Nemthelminthes phylum, nematodes

PENDAHULUAN

Nemthelminthes adalah phylum yang pernah dipakai pada kerajaan hewan (Animalia). Pengelompokan ini sekarang tidak digunakan lagi karena polifiletik. Meskipun demikian, pengelompokannya kadang-kadang masih dipakai untuk kemudahan. Anggota-anggotanya mencakup berbagai cacing yang dikenal sebagai

cacing gilig: hewan dengan tubuh berbentuk silinder memanjang, bahkan sangat panjang sehingga muncullah nama 'Nemathelminthes'. Yang berarti "cacing benang" (dari bahasa Yunani). Tubuhnya tidak beruas-ruas. (Aryulina, 2004).

Sebagian hewan yang paling tersebar luas, Nemathelminthes atau cacing gilig, ditemukan pada sebagian besar habitat akuatik, di

tanah, pada jaringan-jaringan tumbuhan yang lembap, serta di dalam cairan tubuh dan jaringan-jaringan hewan dan manusia. Tubuh Nematelminthes yang silindris memiliki panjang yang berkisar kurang dari 1 mm hingga lebih dari 1 m, seringkali meruncing di ujung posterior dan tumpul di ujung anterior. Tubuhnya dilapisi oleh kutikula yang keras; seiring pertumbuhan cacing, kutikula lama dilepaskan secara periodik dan kutikula baru disekresikan dengan ukuran yang lebih besar. (Campbell, 2002, hlm. 256).

Epidermisnya tipis tetapi membentuk empat tali longitudinal. Di bawah epidermis terdapat satu lapis serabut otot yang terbentang secara longitudinal dan dibagi oleh tali-tali menjadi 4 kuadran. Saluran pencernaan makanannya lengkap, mulut, intestine dan anus terdapat pada ujung yang berbeda. Diantara dinding tubuh dan saluran pencernaan terdapat ruangan atau rongga yang disebut pseudocoel. Tidak memiliki organ sirkulasi dan respirasi. Organ ekskresinya sederhana. (Kastawi, 2003, hlm. 142).

Sistem saraf terdiri atas cincin saraf yang mengelilingi esofagus. Cincin saraf itu berhubungan dengan enam saraf anterior dan beberapa saraf posterior. Alat kelaminnya terpisah, hewan jantan lebih kecil daripada betina. Gonad berbentuk

pembuluh dan berlanjut dengan saluran-salurannya. Alat kelamin betina umumnya berpasangan dan bermuara pada vulva. Alat kelamin jantan biasanya tunggal dan bermuara pada kloaka. Pembelahan dan diferensiasi sel-sel embrio tampak jelas. (Kastawi, 2003, hlm. 142).

Di daratan, cacing ini bergerak dengan merayap seperti ular, sedangkan di air dengan cara berenang seperti belut. Sistem ekskresi pada Nematelminthes berupa protonefridia yang terdiri dari 2 saluran lateral yang bermuara di lubang bagian ventral. Bentuk dasar Nematelminthes ada dua macam, antara lain: 1. Fusiform, yaitu bagian tengah tubuh mempunyai diameter yang paling besar, jadi bentuk tubuhnya seperti gelondong. 2. Filiform, yaitu diameter tubuh anterior – posterior sama besar, jadi bentuk tubuhnya seperti benang. Ada juga bentuk tubuh yang merupakan kombinasi dari kedua bentuk tersebut. Mulut bagian anterior dari kebanyakan Nematoda dibatasi enam bibir. Tetapi pada *Ascaris sp* menggabung menjadi satu, sehingga tinggal tiga bibir, satu di bagian dorsal dan dua di ventrolateral. Bibir dorsal mempunyai dua pasang papilla sensori, sedang masing-masing bibir ventrolateral mempunyai satu pasang papilla sensori. Keempat pasang papilla

sensori tersebut membentuk lingkaran bibir luar, meskipun banyak Nematoda mempunyai enam lingkaran bibir luar. (Kastawi, 2003, hlm. 143).

Masing-masing bibir ventrolateral mempunyai satu papilla lateral yang disebut “am-phid”, tetapi bagian ini mengalami reduksi pada Nematoda parasite. Amphid merupakan kemoreseptor olfaktorius (indra pembau). Bibir-bibir itu mempunyai gigi yang halus. Di belakang bibir terdapat satu pasang papilla servikal, masing-masing terletak pada bagian sisi berdekatan dengan cinci saraf. Semua papilla merupakan alat sensori. (Kastawi, 2003, hlm. 144).

Rongga tubuh (pseudosoel) merupakan ruangan yang terletak antara dinding tubuh dengan saluran pencernaan. Pseudosoel itu dibatasi oleh otot-otot di bagian luar dan kutikula usus di bagian dalam. Pseudosoel terbentuk dari puing-puing sel jaringan ikat. Pada hewan muda pseudosoel itu tersusun oleh jaringan parenkim, tetapi pada hewan dewasa parenkim tidak ada lagi sehingga organ-organ tubuh yang ada tampak menggantung secara bebas. (Kastawi, 2003, hlm. 146).

Pseudosoel mempunyai jaringan fibrous dan sel-sel tetap yang disebut soelomosit atau pseudosoelosit. Terdapat empat sel soelomosit yang menduduki posisi

secara tetap di sepanjang tali lateral. Sel-sel itu berbacang dan berukuran besar sehingga dapat mengisi rongga tubuh. Vakuola-vakuola dari sel-sel besar menyebabkan terjadinya pseudosoel. Oleh karena itu pseudosoel merupakan suatu rongga intraselular. Pseudosoel itu terisi oleh suatu cairan jernih yang mengandung banyak protein. Cairan itu mendistribusikan makanan yang tercerna dan mengumpulkan sisa-sisa makanan. Organ-organ reproduksi terletak bebas di dalam pseudosoel. Pada cacing yang hidup bebas pseudosoel kecil dan jumlahnya banyak. (Kastawi, 2003, hlm. 146).

PEMBAGIAN KELAS NEMATHELMINTHES

Nemathelminthes dibagi menjadi dua kelas, yaitu Nematoda dan Nematophora. Adapun kelas dari spesies Nemathelminthes adalah sebagai berikut,

Kelas Nematoda

Pada Nematoda telah ditemukan otot di sebelah luar selom dan bukan sel-sel epitel. Disini tidak ada silia sama sekali. Nematoda yang hidup mandiri mempunyai mulut yang majemuk dan beberapa alat dan perasa dan mata. Cacing gilig yang hidup parasit, struktur tubuhnya lebih sederhana. Traktus digestivus semakin lengkap dan tepat dibagikan ke dalam regio-regio seperti

mulut, rongga mulut, faring, esofagus, usus halus, rektum, dan anus. Sistem saraf terdiri dari cincin anterior yang mengelilingi esofagus, batang saraf dorsal dan ventral, dan saraf-saraf kecil (6 saraf anterior dan 6 saraf posterior). Sistem ekskresi terdiri dari 2 saluran lateral, yang bersatu dan bermuara bersama-sama pada lubang ventral didekat mulut (porus ventral anterior). Kebanyakan nematoda itu diesius yaitu ada jantan dan betina. Sistem reproduksi jantan terdiri dari testes, vas deferens, vesikula seminalis, duktus ejakulatorius, dan spikula yang berfungsi seperti penis. Sistem reproduksi betina terdiri dari ovarium, oviduk, dan uterus. Dua uterus bersatu dibagian vagina dan terbuka sebagai vulva.

Dari kelas nematoda, terdapat jenis-jenis yang terpenting dalam proses ini adalah sebagai berikut :

1) *Ascaris lumbricoides* (cacing perut)

Ascarislumbricoides adalah salah satu contoh cacing gilig parasit, tidak punya segmentasi tubuh dan memiliki dinding luar yang halus, bergerak dengan gerakan seperti cambuk. Cacing ini hidup di dalam usus halus manusia sehingga sering kali disebut cacing perut. *Ascaris lumbricoides* merupakan hewan dioseus, yaitu hewan dengan jenis kelamin berbeda, bukan hemafrodit. *Ascaris lumbricoides* hanya

berkembang biak secara seksual. *Ascaris lumbricoides* jantan memiliki sepasang alat berbentuk kait yang menyembul dari anus disebut spikula. Spikula berfungsi untuk membuka pori kelamin cacing betina dan memindahkan sperma saat kawin. Infeksi cacing ini menyebabkan penyakit askariasis atau cacingan, umumnya pada anak-anak. Infeksi ini terjadi pada saat mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar telur *Ascaris lumbricoides*. Cacing dewasa menghasilkan telur-telur yang akan matang di tanah, saat telur in tertelan orang, larvanya akan masuk ke peredaran darah kemudian ke jantung, paru-paru, trakea dan ke intestine manusia. Sesaat di dalam paru-paru, larva berganti kulit, setelah sepuluh hari bermigrasi lewat saluran udara ke kerongkongan tempat dimana mereka akan tertelan. Dalam usus kecil cacing dewasa kawin dan betinanya menimbun telur-telur yang akan dilepaskan keluar bersama feses. Telur dalam feses ini harus mencapai mulut orang lagi untuk memulai siklus baru.

2) *Ancylostoma duodenale* (cacing tambang)

Cacing ini dinamakan cacing tambang karena ditemukan di pertambangan daerah tropis. Cacing tambang dapat hidup sebagai parasit dengan menyerap darah dan cairan

tubuh pada usus halus manusia. Cacing ini memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dari cacing perut. Cacing tambang *Ancylostoma duodenale* memiliki ujung anterior melengkung membentuk kapsul mulut dengan 1 sampai 4 pasang kait kitin atau gigi pada sisi ventralnya. Kait kitin berfungsi untuk menempel pada usus inangnya. Pada ujung posterior cacing tambang jantan terdapat bursa kopulasi. Alat ini digunakan untuk menangkap dan memegang cacing betina saat kawin. Cacing betina memiliki vulva (organ kelamin luar) yang terdapat di dekat bagian tengah tubuhnya.

3) *Ascaris suilla*

Ascaris suilla adalah anggota phylum Nematelminthes yang bersifat parasit dan memiliki struktur yang hampir sama dengan *Ascaris lumbricoides*. Cacing ini memiliki tubuh seperti silinder yang meruncing pada bagian anterior dan posterior. Simetri tubuh bilateral. Tubuhnya terbentuk dari tiga lapisan germinal dan sudah terdapat rongga tubuh semu. Tubuhnya berwarna putih dengan warna kemerahan dan agak pucat. Lapisan luar tubuhnya dilapisi oleh kutikula. Pada bagian anterior cacing terdapat bibir yang terdiri dari tiga bagian, satu bibir dorsal dan dua bibir ventrolateral. Pada bagian lateral cacing terdapat

garis merah. Cacing ini hidup dalam usus halus babi.

Ascaris suilla tidak dapat hidup dalam usus halus manusia. Cacing ini tidak dapat dicerna oleh babi karena lapisan luar tubuhnya dilapisi oleh kutikula dan mensekresikan inhibitor enzim pepsin. Sistem pencernaan cacing *Ascaris suilla* sudah lengkap. Cacing memiliki mulut, faring, intestine, dan sudah terdapat anus. Makanan masuk melalui mulut pada bagian anterior cacing. Cacing memakan makanan dari inangnya yang sudah dicerna. Pencernaan terjadi secara ekstrasel pada intestine dengan bantuan enzim. Intestinenya berbentuk lapisan tunggal sel tabung dengan mikrovili. Sisa pencernaan akan dikeluarkan melalui anus yang terletak di dekat ujung posterior cacing. Cacing sudah memiliki sistem ekskresi. Sistem ekskresi berupa dua saluran longitudinal yang masing-masing terletak pada garis lateral tubuhnya. Saluran ekskresi memiliki bukaan keluar tubuhnya berupa satu pori yang terletak di dekat ujung anterior bagian dinding ventral. Jaringan sarafnya berupa cincin yang menyelubungi faring dan terdapat dua sumbu saraf utama. Dua saraf utama cacing terletak pada bagian dorsal dan bagian ventral. Selain itu terdapat beberapa jaringan saraf kecil pada tubuhnya. Pada cacing *Ascaris suilla* alat reproduksi hewan jantan

dan betina berada pada individu yang berbeda. Ukuran cacing betina lebih besar daripada cacing jantan. Cacing jantan dan betina selain dari ukuran tubuhnya dapat dibedakan dengan mengamati bagian posteriornya.

Pada cacing jantan bagian posterior melengkung ke arah ventral dan terdapat tonjolan yaitu spikula kopulatori. Cacing jantan memiliki organ reproduksi berupa testis, *vas deferens*, vesikula seminalis, saluran ejakulatori, dan spikula kopulatori. Testis memiliki bentuk seperti saluran halus tunggal yang menggulung. *Vas deferens* menghubungkan testis dengan saluran yang lebih besar yaitu vesikula seminalis. Bagian vesikula seminalis dihubungkan dengan saluran ejakulatori yang akan membuka pada bagian kloaka. Cacing betina memiliki organ reproduksi berupa vulva, vagina, uterus, oviduk, dan ovarium. Sistem reproduksi cacing betina menyerupai huruf Y terbalik. Vulva berupa celah yang terdapat pada sepertiga tubuhnya dari ujung anterior. Vulva terhubung dengan saluran pendek (vagina) dan terbagi menjadi dua saluran besar yaitu uterus. Uterus berhubungan dengan oviduk dan ovarium. Ovarium cacing berupa saluran kecil yang panjang membungkus uterus.

Kelas Nematomorpha




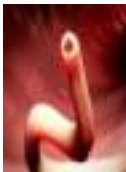
Tubuh Nematomorpha dilapisi kutikula yang polos dan tidak bercincin. Larvanya hidup parasit pada tubuh manusia atau arthropoda, dan setelah dewasa cacing tersebut hidup bebas di air tawar dan air laut. Contoh cacing yang termasuk anggota kelas ini adalah *Gordius aquaticus* dan *Nectonema* sp.

PROSEDUR KERJA

1. Mendata jenis kelas pada filum nemathelminthes yang ingin di cari.
2. Terlebih dahulu mengetahui habitat pada spesies yang akan di cari
3. Mendatangi dan mencari habitat yang berhasil di data.
4. Jika pada kelas Nematomorpha spesies di dapatkan dari kotoran bayi, kemudian diambil slasiban putih untuk di jadikan sampel leb.
5. Jika pada kelas Nematoda spesies yang berhasil di dapatkan langsung letak pada wadah yang sudah di siapkan terlebih dahulu.
6. Masing-masing kelas yang sudah di dapatkan, lalu di amati bagian morfologi antar keduanya.
7. Ditulis klasifikasi pada wadah tiap-tiap kelas yang berhasil di identifikasi.

HASIL PENGAMATAN

1. Tabel Inventarisasi

No	Klasifikasi	Gambar Pengamatan	Gambar Referensi	Habitat	Keterangan
1	Kingdom: Animalia Phylum : Nematelminthes kelas : Nematoda Ordo : Ascaroidea Family : Ascaridae Genus : <i>Ascaris</i> Spesies : <i>Ascaris lumbricoides</i>			Habitat pada spesies ini terdapat pada hewan vertebrata seperti pada usus hewan babi atau sapi.	Pada spesies ini, kami berhasil mendapatkannya di pertangkaran babi daerah helvet dan lokasinya tak jauh dari tol Binjai-Medan
2	Regnum : Animalia Phylum : Nematelminthes Classis : Nematoda Ordo : Rhabditida Family : Rhabditoidea Genus : <i>Ancylostoma</i> Spesies : <i>Ancylostoma duodenale</i>			Habitat pada spesies ini biasanya hidup pada perut manusia dan mendiami tempat pada organ usus	Pada spesies ini, Kami berhasil mendapatkannya pada dubur anak balita yang diambil sampelnya lalu di uji dalam laboratorium biologi

2. Struktur Tubuh

<i>Ascaris lumbricoides</i> (Cacing Gelang)	<i>Ancylostoma duodenale</i> (Cacing Keremi)
Panjang tubuh dapat mencapai 15-40 cm dengan diameter 2-3 mm. Cacing jantan lebih kecil dibandingkan dg. betinanya dengan ujung ekor melengkung sementara cacing betina lurus. Tubuhnya ditutupi oleh kutikula yang tebal dan elastis dengan 4 buah garis memanjang yang terdapat di sepanjang tubuhnya (1 dorsal, 1 ventral, 2 lateral).	Panjang tubuhnya 1-1,5 cm dengan diameter sebesar rambut/benang. Cacing jantan lebih kecil dibandingkan dengan betinanya. Tubuhnya ditutupi oleh kutikula elastis.
Di bagian anterior terdapat mulut dengan 3 buah bibir (1 bibir dorsal dan 2 bibir ventrolateral) dan masing-masing bibir memiliki papilla. Memiliki serabut-serabut otot longitudinal. Rongga di antara dinding tubuh dan alat pencernaan disebut pseudocolom.	Mulut terletak di bagian ujung anterior dan banyak menginfeksi anak-anak terutama di negara berkembang. Memiliki
Alat pencernaan komplit terdiri atas mulut, buccal cavity, faring, intestin, rectum, dan anus.	Alat pencernaan mirip dengan Ascaris.
Alat ekskresi berupa sel sistem H dengan saluran utama yang lubangnya terbuka tepat di bawah mulut.	Alat ekskresi berupa sel sistem H dengan saluran utama yang lubangnya terbuka tepat di bawah mulut.

<i>Ascaris lumbricoides (Cacing Gelang)</i>	<i>Ancylostoma duodenale(Cacing Keremi)</i>
Sistem saraf terdiri atas cincin saraf yang dihubungkan dengan 6 buah tali saraf (nerve cord) longitudinal, ke bagian anterior dan posterior serta tali-tali saraf transversal	Sistem saraf Alat pencernaan mirip dengan Ascaris.
Merupakan hewan berumah dua, fertilisasi internal.	Merupakan hewan berumah dua, fertilisasi internal.

3. Fisiologi

<i>Ascaris lumbricoides (cacing gelang)</i>	<i>Ancylostoma duodenale(Cacing Keremi)</i>
Respirasi – permukaan tubuh: obligat aerob atau fakultatif aerob.	Respirasi – permukaan tubuh: obligat aerob atau fakultatif aerob
Ekskresi: sistem H Ekskresi: sistem H	Ekskresi: sistem H Ekskresi: sistem H
Makanan berupa darah yang diambil dari pembuluh kapiler intestin.	Pencernaan makanan: Saprozoik dengan memakan zat yang terdapat pada intestin. Pencernaan ekstrasel, sisa pencernaan dikeluarkan melalui anus.
Sistem saraf: Proses Stimulus – Respon: stimulus - sel sensoris - t.s trans - t.s long - cincin saraf - respon - t.s trans - t.s long efektor.	Sistem saraf: Proses Stimulus – Respon: mirip dengan Ascaris.
Reproduksi: Vegetatif: - Generatif: Persatuan antara gamet jantan dan gamet betina. Alat reproduksi jantan: testis, vas deferens, seminal vesicle, penis, lubang kelamin. ovarium, oviduct, seminal receptacle, vagina, lubang kelamin. Tidak memiliki bentuk larva. Alat reproduksi betina.	Reproduksi: Vegetatif: – Generatif: Persatuan antara gamet jantan dan gamet betina. Alat reproduksi jantan: testis, vas deferens, seminal vesicle, penial specula, lubang kelamin. Alat reproduksi betina: ovarium, oviduct, seminal receptacle/uterus, vagina, lubang kelamin

KESIMPULAN

1. Pada saat melakukan praktikum, morfologi pada filum nemathelminthes dapat dilihat dengan menggunakan bantuan alat-alat bedah. Dalam hal ini, praktikan mempelajari pengamatan pada jenis kelamin filum tersebut, baik itu berupa struktur badan maupun jenis kelaminnya.

2. Pada saat melakukan praktikum, praktikan dapat mengetahui perbedaan antar jenis kelamin cacing tersebut. Pada cacing jantang, struktur badan lebih kecil dibandingkan dengan cacing betina. Kemudian, anus pada cacing jantang berbentuk seperti kail sedangkan betina lurus. Jika dari segi anatominya praktikan hanya

menjumpai serat-serat panjang yang berada dalam tubuhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryulina, D. (2004). *Biologi untuk Classis X*. Jakarta: Esis
- Campbell, A. N., dkk. (2012). *Biologi (Edisi Kedelapan Jilid Dua)*. Bandung: PT Erlangga.
- Collier, V. (1936). *Ascaris suilla. Studies on the Cytoplasmic Components in Fertilization*. 1-2.
- Kastawi, Y., dkk. (2003). *Zoologi Avertebrata: Common Textbook (Edisi Revisi)*. Malang: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Stewart, F. H. (1917). On the Development of *Ascaris lumbricoides* Lin. and *Ascaris suilla* Duj. in the Rat and Mouse. *Parasitology*. 9, (02), (213-227).

GLOSARIUM

- Aceolamata** : Hewan dengan mesoderm padat, jadi belum mempunyai celom (rongga tubuh).
- Bilateria** : Hewan yang mempunyai tubuh yang bersifat simetrik bilateral.
- Ciliophora** : Alat gerak berupa silia.
- Deuterostomia** : Anus berkembang dari blastopos.
- Diploblastik** : Hewan yang mempunyai dua lapisan embrional.
- Evolusi** : Proses perubahan secara berangsur–angsur yang menjadi lebih baik.
- Euglena** : Hewan bersel satu berwarna hijau, karena berklorofil, merupakan suatu marga dari hewan–hewan magtigophora.
- Etiolasi** : Pertumbuhan tumbuhan yang sangat cepat ditempat gelap namun kondisi tumbuhan lemah.
- Filogenetik** : Cabang dari biologi yang berhubungan dengan mempelajari dan menentukan hubungan evolusioner, atau pola keturunan, kelompok organisme.
- Filum Annelida** : Cacing yang tubuhnya terdiri atas segmen–segmen seperti gelang dengan berbagai sistem organ yang baik dengan sistem peredaran darah tertutup.
- Filum Artropoda** : Filum yang bertubuh segmen yang biasanya bersatu menjadi dua atau tiga daerah yang jelas, anggota tubuh bersegmen, berpasangan dan simetri bilateral.
- Filum Coelenterata** : Hewan yang memiliki sel penyengat yang dinamai knidosit yang digunakan untuk menangkap mangsa dan membela diri.
- Filum Nemahelminthes** : Filum yang pernah di pakai dalam kerajaan animalia dan merupakan cacing yang berbentuk bulat panjang (gilig).

Filum Pelatyhelminthes	: Hewan yang berbentuk cacing dengan tubuh pipih dan tidak bersegmen.
Filum Porifera	: Hewan air yang hidup di laut dengan bentuk tubuh seperti tumbuhan atau tabung berpori yang melekat pada suatu dasar laut dan dapat berpindah tempat dengan bebas.
Filum Protozoa	: Hewan yang bersel satu yang hidup di dalam air.
Filum Mollusca	: Hewan yang bertubuh lunak baik dilindungi oleh cangkang maupun yang tidak dilindungi oleh cangkang.
Flagel	: Alat gerak berbentuk cambuk pada sejumlah organisme bersel satu.
Klasifikasi	: Proses pengelompokan berdasarkan ciri-ciri persamaan dan perbedaan.
Metazoa	: Organisme bersel banyak yang terbentuk melalui spesialisasi fungsi kerja sel-sel.
Placozoa	: Filum hewan invertebrata yang memiliki struktur paling sederhana dari semua hewan.
Plasmodroma	: Alat gerak berupa pseudopoda atau dengan flagel.
Protosmia	: Salag satu klan hewan yang mulutnya berkembang dari blastopor.
Protosmia Lebih Rendah	: Protostoma tidak bersegmen yang paling sederhana.
Protostoma Lebih Tinggi	: Protostoma bersegmen dan kompleks.
Protostoma Lofoforata	: Protostoma yang mempunyai lofofora.
Pseudocoelomata	: Hewan-hewan yang mempunyai rongga tubuh antara endoderm dan mesoderm.
Radiata	: Hewan-hewan yang mempunyai tubuh yang bersifat simetrik radial.
Taksonomi	: Ilmu yang mempelajari pengklasifikasian atau penggolongan organisme, termasuk dasar-dasar, prinsip-prinsip, prosedur, dan aturan-aturannya dalam makhluk hidup.
Triplobastik	: Hewan-hewan yang mempunyai tiga lapisan embrional.

PROFIL PENULIS



Rahmadina, M.Pd., penulis buku ini lahir pada tanggal 23 Mei 1986 di Medan, Sumatera Utara. Penulis menyelesaikan pendidikannya pada jenjang S-1 di Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan pada tahun 2008 dan pendidikan S-2 di Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Medan pada tahun 2013. Sejak tahun 2008 hingga 2015, penulis aktif sebagai guru di beberapa instansi sekolah di Kota Medan. Kemudian, pada tahun 2015 hingga sekarang penulis aktif sebagai tenaga pendidik Biologi di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Selama sebagai tenaga pendidik atau dosen Biologi, penulis sering mengikuti kegiatan ilmiah pada tingkat lokal. Penulis pernah menerbitkan buku, salah satunya yang ber-ISBN ialah buku *Biologi Sel* dan juga buku diktat atau modul pembelajaran, seperti *Biologi Sel sebagai Unit Terkecil dari Makhluk Hidup*, *Taksonomi Invertebrata*, *Genetika*, dan *Biokimia*. Saat ini, penulis juga akan mempublikasikan buku lanjutannya sebagai hasil karya ilmiahnya yang berjudul *Taksonomi Invertebrata Berbasis Riset*. Semoga hasil karya ini bisa bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.



Rahmadina, M.Pd., penulis buku ini lahir pada tanggal 23 Mei 1986 di Medan, Sumatera Utara. Penulis menyelesaikan pendidikannya pada jenjang S-1 di Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan pada tahun 2008 dan pendidikan S-2 di Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Medan pada tahun 2013. Sejak tahun 2008 hingga 2015, penulis aktif sebagai guru di beberapa instansi sekolah di Kota Medan. Kemudian, pada tahun 2015 hingga sekarang penulis aktif sebagai tenaga pendidik Biologi di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Selama sebagai tenaga pendidik atau dosen Biologi, penulis sering mengikuti kegiatan ilmiah pada tingkat lokal. Penulis pernah menerbitkan buku, salah satunya yang ber-ISBN ialah buku Biologi Sel dan juga buku diktat atau modul pembelajaran, seperti Biologi Sel sebagai Unit Terkecil dari Makhluk Hidup, Taksonomi Invertebrata, Genetika, dan Biokimia. Saat ini, penulis juga akan memublikasikan buku lanjutannya sebagai hasil karya ilmiahnya yang berjudul Taksonomi Invertebrata Berbasis Riset. Semoga hasil karya ini bisa bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.



Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)
Jl. Rajawali, Gang Elang 6 No.3, Drono, Sardonoarjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kalurang Km 9,3 Yogyakarta 55581
Telp/Fax : (0274) 4533427
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)
✉ cs@deepublish.co.id @penerbitbuku_deepublish
📍 Penerbit Deepublish 🌐 www.penerbitbukudeepublish.com

Kategori : Biologi

ISBN 978-623-02-2499-7



9 786230 224997