

BAB 8

DUNIA HEWAN



Sumber: *Indonesian Heritage*, 2002

Harimau tutul merupakan sisa terakhir kucing besar di Pulau Jawa. Hewan ini merupakan peninggalan prasejarah yang ditemukan di gua-gua. Mereka tersebar tetapi daya jelajahnya kurang. Hewan pemangsa ini mudah menyesuaikan diri, makanannya bermacam-macam, yaitu kelelawar, tikus, dan mamalia besar lainnya.

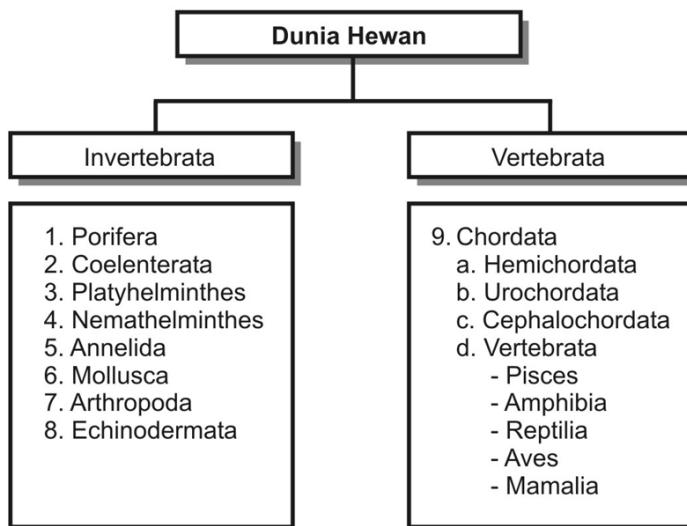
Tujuan pembelajaran kalian pada bab ini adalah:

- dapat menjelaskan ciri-ciri filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan.

Kata-kata kunci

- invertebrata
- vertebrata
- chordata
- pisces
- amphibia
- reptilia
- aves
- mammalia

Peta Konsep



Dilihat dari perkembangan evolusinya Protozoa memiliki hubungan filogenetik yang erat dengan Animalia (dunia hewan). Baik Protozoa maupun Animalia inti selnya telah dibatasi membran (eukariotik). Akan tetapi, dalam perkembangan berikutnya Animalia menunjukkan ciri yang berbeda dan lebih maju daripada Protozoa, karena tubuh Animalia tersusun oleh banyak sel (multiseluler). Di samping itu, pada beberapa filum sel-sel hewan juga telah mengalami diferensiasi menuju jaringan-jaringan dengan fungsi yang khusus. Atas dasar jumlah sel penyusun tubuhnya inilah maka Protozoa dipisahkan dari Animalia dan berdiri sendiri sebagai kingdom Protista.

Ada yang membagi dunia hewan ke dalam dua golongan, yakni hewan bersel satu (monozoa), yaitu Protozoa, dan hewan bersel banyak (metazoa), meliputi hewan selain Protozoa.

Selain bersifat multiseluler dan eukariotik, semua hewan tidak memiliki kemampuan menghasilkan zat makanan sendiri. Hal ini dikarenakan hewan tidak memiliki pigmen penangkap energi cahaya matahari (klorofil), seperti yang dimiliki tumbuhan pada umumnya. Karena itu kebutuhan makanan hewan didapatkan dari lingkungannya, termasuk organisme lain. Jadi, hewan bersifat heterotrof, berbeda dari tumbuhan yang bersifat autotrof. Sel-sel hewan juga tidak diperkuat oleh struktur di luar membran sel yang tersusun oleh hemiselulosa dan selulosa, yakni dinding sel, seperti yang dijumpai pada tumbuhan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa semua hewan bersifat eukariotik, multiseluler, heterotrof, dan tidak memiliki dinding sel.

Secara garis besar, dunia hewan terdiri atas dua kelompok, yaitu Invertebrata (hewan tidak bertulang belakang) dan Vertebrata (hewan bertulang belakang).

A. Invertebrata

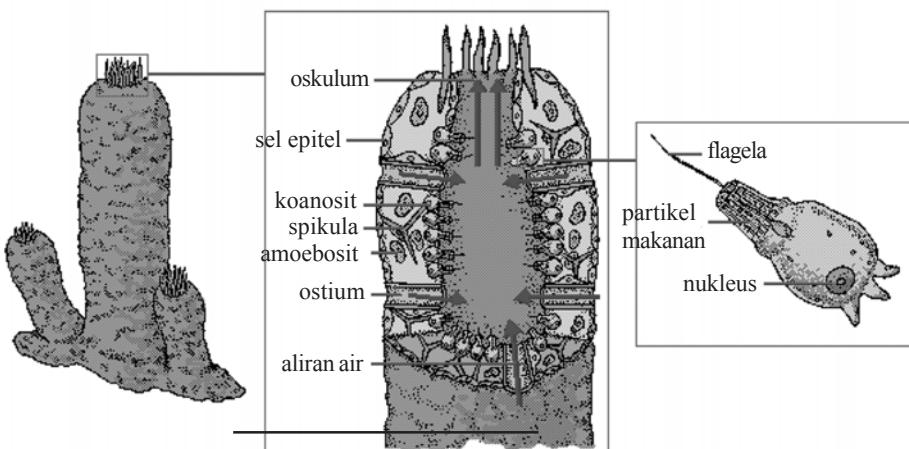
Invertebrata meliputi filum Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda dan Echinodermata.

1. Porifera

a. Ciri-ciri

Porifera merupakan metazoa, permukaan tubuhnya berpori, dan hidup dalam air, terutama di laut. Bentuk tubuh seperti vas bunga atau tabung. Dilihat dari jumlah lapisan jaringan embrionalnya Porifera tergolong diploblastik. Pada dinding tubuhnya, lapisan luar terdiri dari sel-sel epidermis atau pinakosit dan lapisan dalam (endodermis) tersusun oleh sel-sel leher atau koanosit. Di antara epidermis dan endodermis terdapat lapisan tengah semacam gelatin, yang

di dalamnya terdapat sel-sel menyerupai amoeba (amoebosit) dan bahan pembentuk rangka tubuh. Lapisan tengah ini sering disebut mesenkim. Bahan pembentuk rangka tubuh Porifera ada 2 macam, yaitu spikula dan spongin. Bahan penyusun spikula dapat berupa zat kapur, atau zat kersik/silica. Bahan penyusun spongin adalah protein. Macam pembentuk rangka tubuh merupakan salah satu dasar klasifikasi Porifera. Pori-pori yang terdapat di permukaan tubuh disebut ostium, merupakan celah tempat masuknya air yang membawa zat makanan. Pori tersebut berlanjut ke rongga tubuh yang disebut spongosol atau atrium. Bila air yang masuk ke spongosol membawa zat makanan, zat-zat ini akan dialirkan dan selanjutnya dicerna oleh sel-sel koanosit, sisanya dibuang kembali ke spongosol yang akhirnya akan dibuang ke luar tubuh melalui lubang oskulum. Perhatikan Gambar 8.1.



Sumber: Encarta Encyclopedi

▲ **Gambar 8.1** Bentuk tubuh Porifera seperti vas bunga (kiri). Penampang membujur tubuh Porifera yang memperlihatkan epidermis, endodermis dan mesenkim (tengah). Sel leher/koanosit dilengkapi flagel untuk mengalirkan air ke dalam koanosit (kanan).

b. Reproduksi Porifera

Porifera bersifat hermaprodit, koanosit menghasilkan spermatozoid dan amoebosit menghasilkan ovum. Jika spermatozoid membuahi ovum akan membentuk zigot yang dapat berkembang menjadi embrio. Embrio akan keluar dari induk melalui oskulum, kemudian melekat di suatu tempat menjadi individu baru. Reproduksi aseksual dilakukan dengan membentuk tunas eksternal atau tunas internal (*gemma*). Jika kondisi lingkungan buruk, hewan induk mati dan gemma akan bertahan serta kelak akan tumbuh menjadi individu baru.

Ostium dihubungkan ke spongosoele oleh suatu saluran. Ada tiga tipe saluran air, yaitu:

- 1) Tipe asconoid: ostium dihubungkan ke spongosoele oleh saluran lurus.
- 2) Tipe syconoid: ostium dihubungkan ke spongosoele oleh saluran yang bercabang-cabang.
- 3) Tipe leuconoid/rhagon: ostium dihubungkan oleh saluran bercabang-cabang ke suatu rongga yang tidak berhubungan langsung dengan spongosoele.

c. *Klasifikasi Porifera*

Menurut bahan penyusun spikulanya, Porifera dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu:

- 1) Calcarea, spikula tersusun dari zat kapur/kalsium, tipe saluran airnya asconoid. Contohnya *Grantia* sp, *Leucosolenia* sp.
- 2) Hexactinellida, spikula tersusun dari silikat/kersik, tipe saluran airnya sycon. Contohnya *Pheronema* sp, *Euplectella* sp, *Hyalonema* sp.
- 3) Demospongia, rangka terdiri dari spikula kersik dan/atau spongin. Tersusun dari zat kersik atau serabut songin, tipe saluran airnya sycon atau leucon. Contohnya *Euspongia* sp, *Spongilla* sp, *Euplexaura antipathies* (akar bahan).

d. *Peranan Porifera*

Secara ekonomi Porifera belum banyak diketahui manfaatnya. Sisa spons dari *Spongilla* sp, maupun *Euspongia* sp sering dimanfaatkan sebagai spons penggosok mandi, atau spons penggosok untuk membersihkan kaca.

2. Coelenterata

a. *Ciri-ciri*

Berdasarkan lapisan jaringan embrionya Coelenterata masih tergolong diploblastik. Lapisan luar tubuhnya tersusun oleh sel-sel epidermis dan lapisan dalamnya berupa gastrodermis. Lapisan dalam melapisi rongga gastrovascular. Tidak seperti Porifera, Coelenterata hanya memiliki satu lubang yang berfungsi sebagai mulut sekaligus sebagai anus. Pada lapisan epidermis terdapat sel-sel khusus yang dapat menghasilkan sengat. Sengat ini berfungsi untuk melumpuhkan mangsa atau membela diri saat menghadapi musuh. Di antara epidermis dan gastrodermis terdapat lapisan mesoglea yang kadang-kadang mengandung sel. Kebanyakan Coelenterata hidup di laut, hanya sebagian yang hidup di air tawar. Coelenterata mengalami pergantian keturunan/metagenesis antara fase polip dan medusa. Polip

INFO (Kebenaran Konsep)
Porifera bersifat diploblastik; tubuhnya berpori; habitat di air; memiliki rongga tubuh (spongosoele); dinding tubuh mengandung rangka spikula; hermaprodit.

berbentuk silindris dan pada bagian proksimal melekat di suatu tempat, bagian distal terdapat mulut yang dikelilingi tentakel. Medusa umumnya berbentuk seperti payung, sisi bawah bagian tengah terdapat mulut. Ruang digesti berupa saluran-saluran radial dengan empat cabang utama yang bermuara pada saluran sirkuler.

b. Reproduksi

Coelenterata dapat berkembang biak secara aseksual dan seksual. Reproduksi secara aseksual dilakukan dengan membentuk tunas, yang kemudian lepas dari induknya dan berkembang menjadi individu baru. Reproduksi secara seksual dilakukan dengan membentuk sperma dan ovum yang melebur menjadi zigot, lalu tumbuh menjadi individu baru. Sebagian hermaprodit (sperma dan ovum dihasilkan oleh individu yang sama), tapi juga ada yang gonochoris (sperma dihasilkan oleh individu yang terpisah dari individu penghasil ovum).

c. Klasifikasi

Coelenterata terdiri dari tiga kelas, yaitu:

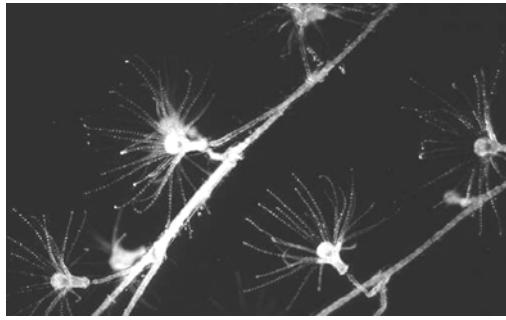
1) Hydrozoa: berupa polip, hanya sebagian kecil yang berbentuk medusa dan hidup berkoloni. Habitat Hydrozoa di air tawar, sebagian hidup di laut. Biasanya hidup menempel pada benda yang ada dalam air, misalnya tanaman air. Reproduksi aseksual Hydrozoa dengan membentuk tunas, adapun reproduksi seksual dengan membentuk sperma dan ovum. Hydrozoa kebanyakan hermaprodit, meskipun ada yang gonochoris.

Contohnya:

- a. *Hydra viridis* (Hydra hijau): hidup soliter (tidak berkoloni) di air tawar, misalnya kolam atau sungai berarus tenang.
- b. *Hydra fusca* (Hydra coklat)
- c. *Hydra attenuate* (Hydra bening)
- d. *Obelia* sp: bentuknya mirip batang bercabang, merupakan koloni polip (polip vegetatif dan polip reproduktif). Polip vegetatif mempunyai *hidroteka*, sedangkan *Obelia* sp polip reproduktif mempunyai selaput yang disebut *gonoteka*. Hidup di laut dan mengalami fase medusa. Polip reproduktif membentuk tunas medusa, kemudian tunas medusa lepas dan tumbuh menjadi medusa dewasa yang mampu membentuk sperma dan ovum. Jadi, *Obelia* mengalami metagenesis (pergantian keturunan) antara bentuk polip dan medusa.



▲ Gambar 8.2. *Hydra* sp



▲ Gambar 8.3 *Obelia* sp

Sumber: Encarta Encyclopedia

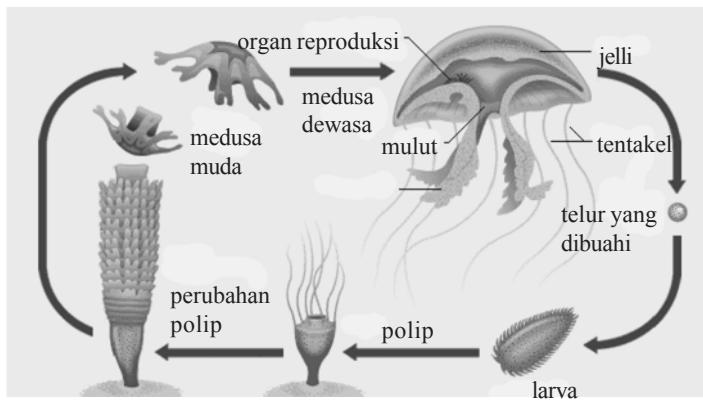
- 2) Scyphozoa: bentuk tubuh seperti mangkuk terbalik. Fase medusa Scyphozoa lebih dominan dari pada polip. Tempat hidupnya di laut, kebanyakan gonochoris. Scyphozoa mempunyai kelenjar kelamin (gonade) terdapat dalam kantung-kantung ruang gastrikum. Contohnya *Aurelia aurita* (ubur-ubur).

Dalam hidupnya *Aurelia* mengalami pergantian keturunan antara fase polip dan medusa. *Aurelia* dewasa merupakan fase medusa. *Aurelia* jantan menghasilkan sperma dan *Aurelia* betina menghasilkan ovum. Jika sperma membuahi ovum akan membentuk zigot. Selanjutnya zigot membelah berkali-kali membentuk sekumpulan sel berbentuk bola yang dinamakan blastula. Blastula akan tumbuh menjadi larva bersilia (planula). Jika larva ini menemukan tempat yang sesuai akan menetap menjadi polip. Polip tumbuh semakin besar diikuti pembentukan kuncup-kuncup baru (strobilasi). Kuncup-kuncup selanjutnya lepas satu per satu ke air menjadi efira, dan efira menjadi medusa muda. Akhirnya medusa muda akan tumbuh menjadi medusa dewasa.

- 3) Anthozoa: meliputi hewan-hewan karang dan anemon laut, berbentuk polip. Anthozoa merupakan pembentuk batu karang di laut. Hewan-hewan ini tidak bertangkai, biasanya terbungkus skeleton eksternal yang disebut karang. Batu karang tumbuh dengan baik di perairan tropik bersuhu hangat (20° C atau lebih). Anthozoa mempunyai tentakel yang terdapat di sekitar mulut, jumlahnya banyak. Mulutnya memanjang, bermuara di dalam tabung yang disebut stomodeum. Stomodeum memanjang memasuki rongga gastrovaskuler yang terbagi menjadi beberapa ruang kompartemen oleh pembatas vertikal (mesenteri).

INFO (Kebenaran Konsep)
Coelenterata bersifat diploblastik; hidup di air (tawar, laut); mengalami bentuk polip dan medusa; hermafrodit atau gonochoris.

Contoh: *Fungia* sp, *Acrophora* sp, *Stylophora* sp, *Euplexaura antipathies* (akar bahan), *Meandrina* sp.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.4 Daur hidup ubur-ubur (Aurelia)

d. Peranan Coelenterata bagi kehidupan

Pertumbuhan batu karang di pantai dapat menahan abrasi daratan oleh ombak. Selain itu batu karang merupakan tempat perkembangbiakan biota laut, bahkan pembentuk taman laut yang sangat penting bagi pengembangan objek wisata bahari. Namun jika pertumbuhannya di laut lepas dapat menyebabkan pendangkalan air laut yang mengganggu dan membahayakan pelayaran kapal. Penduduk sekitar pantai biasanya memanfaatkan karang laut sebagai cinderamata, pembuatan taman, atau mengambil batu karang sebagai bahan bangunan. Sangat yang dihasilkan oleh hewan Hydrozoa mengganggu kenyamanan dan keamanan para penyelam.

Kegiatan

(Berpikir Kritis dan Kecakapan Akademik)

Perbedaan Porifera dan Coelenterata

Bacalah dengan saksama buku sumber yang memuat uraian tentang Porifera dan Coelenterata. Kenalilah dengan baik ciri-ciri dari masing-masing filum, kemudian deskripsikan kembali ciri-ciri filum tersebut, meliputi: lapisan jaringan embrio tubuh, rongga tubuh, habitat, cara reproduksi, pembagian kelas disertai contoh masing-masing kelas, dan peranannya bagi kehidupan. Susunlah dalam bentuk tabel seperti berikut.

Ciri-ciri	Porifera	Coelenterata
lapisan jaringan embrio		
rongga tubuh		
habitat		
cara reproduksi		
kelas dan contohnya		
peranan		

Pertanyaan:

1. Ciri apa sajakah yang sama antara Porifera dan Coelenterata?
2. Perbedaan ciri apa sajakah yang terdapat pada Porifera dan Coelenterata?
3. Bagaimana cara Porifera dan Coelenterata mendapatkan makanan?
4. Bagaimana cara Porifera dan Coelenterata mencerna makanannya?
5. Apa peranan Porifera dan Coelenterata bagi kehidupan?

3. Platyhelminthes

a. *Ciri-ciri*

Platyhelminthes disebut juga cacing pipih. Tubuh pipih, simetri bilateral, terdapat bagian anterior (depan) dan posterior (belakang). Cacing pipih bersifat triploblastik, artinya memiliki tiga lapisan jaringan embrional, yakni epidermis (lapisan luar), mesodermis (lapisan tengah), dan endodermis (lapisan dalam). Hewan ini ada yang hidup bebas, ada juga yang parasit pada hewan atau manusia. Cacing pipih belum memiliki rongga tubuh yang sebenarnya (aselomata). Namun telah memiliki sistem ekskresi, saraf, dan reproduksi. Cacing yang parasit alat pencernaan kurang berkembang.

b. *Klasifikasi*

Filum Platyhelminthes terdiri dari tiga kelas, yaitu kelas Turbellaria, Trematoda, dan Cestoda.

1) Turbellaria

Turbellaria disebut juga cacing berbulu getar. Bentuk tubuh pipih, habitat di air tawar yang jernih dan tenang, bagian tepi tubuh ditutupi silia/rambut getar.

Contohnya *Dugesia* sp (*Planaria* sp).

Planaria bertubuh kecil, simetri bilateral, hidup bebas di air tawar. Permukaan tubuhnya ditutupi silia, kepala berbentuk segitiga. Di bagian kepala terdapat sepasang bintik mata/stigma, otak, dan auricula (semacam cuping telinga). Hewan ini mempunyai sistem saraf tangga tali, di mana terdapat sepasang ganglion otak dengan dua lanjutan serabut saraf memanjang ke arah posterior yang dihubungkan oleh serabut saraf melintang.



Sumber: <http://image.google.com>

▲ Gambar 8.5 Cacing Planaria

Sistem pencernaan terdiri atas mulut, faring, yang berlanjut pada usus yang bercabang-cabang yang disebut gastrovaskuler, tanpa anus. Faring menonjol di sisi ventral dan berakhir dengan lubang mulut. Sistem ekskresi terdiri dari sepasang saluran memanjang yang bermuara pada lubang/pori di permukaan tubuh yang dinamakan sel api/*flame cell*. *Planaria* (Gambar 8.5) dikenal memiliki daya regenerasi yang tinggi. Jika tubuhnya terpotong atau hilang, bagian tersebut dapat dipulihkan. Ini merupakan cara reproduksi aseksual *Planaria*. *Planaria* bersifat hermaprodit, jadi satu individu mampu menghasilkan sperma dan ovum sekaligus.

2) Trematoda

Cacing anggota kelas Trematoda semua bersifat parasit, baik pada hewan maupun pada manusia. Bentuk tubuh menyerupai daun, pipih, memiliki alat hisap bagian depan (anterior) dan alat hisap sisi perut (posterior). Saluran pencernaan tidak berkembang. Permukaan tubuh ditutupi oleh kutikula tidak bersilia.

Contoh:

a) *Fasciola hepatica* (cacing hati)

Cacing ini parasit pada hati domba (jarang pada hati sapi). Dalam daur hidupnya cacing ini menempati tubuh siput air sebagai inang perantara (*hospes intermedier*). Cacing ini bersifat hermaprodit.

Daur hidup:

Cacing dewasa bertelur dalam saluran empedu domba, kemudian telur keluar bersama feses. Jika jatuh di tempat yang sesuai telur akan menetas menjadi larva mirasidium. Selanjutnya mirasidium masuk ke tubuh siput air (*Lymnaea* sp), berubah menjadi sporokista. Secara paedo-

genesis dalam sporokista terbentuk redia. Selanjutnya redia tumbuh menjadi serkaria (larva berekor), kemudian serkaria keluar dari tubuh siput, benerang lalu menempel pada tanaman air dan berubah menjadi metaserkaria. Metaserkaria terbungkus dinding tebal membentuk kista. Jika rumput termakan ternak, kista pecah kemudian larva menuju saluran empedu (hati) menjadi cacing dewasa.

b) *Clonorchis sinensis*

Cacing ini parasit pada hati manusia. Memiliki dua inang perantara, yaitu siput dan ikan. Daur hidupnya hampir sama dengan *Fasciola hepatica*, hanya metaserkaria masuk ke tubuh ikan. Banyak menjangkiti orang yang memiliki kebiasaan makan ikan mentah, seperti di Jepang, Cina, Taiwan, dan Korea.

- c) *Schistosoma haematobium* (cacing darah), hidup dalam saluran darah dan dapat menyebabkan anemia.
- d) *Paragonimus westermani* (cacing paru-paru), parasit pada paru-paru.

3) Cestoda

Cestoda disebut juga cacing pita, karena bentuknya pipih memanjang seperti pita. Tubuh bersegmen-semen, masing-masing segmen disebut proglotid. Proglotid seolah-olah dapat dipandang sebagai individu tersendiri karena memiliki kelengkapan organ sebagaimana organisme. Oleh karena itu segmentasi pada Cestoda dinamakan segmentasi strobilasi. Di bagian anterior terdapat skoleks (kepala) yang dilengkapi dengan kait (rostelum) dan alat isap (*sucker*). Cacing ini bersifat hermaprodit.

Proglotid dewasa biasanya terdapat di bagian belakang, jauh dari kepala. Pada proglotid ini mengandung alat reproduksi yang siap berfungsi. Alat pencernaan kurang berkembang, sehingga cacing ini mengambil makanan dari inang dengan cara absorpsi melalui seluruh permukaan tubuhnya.

Contoh:

a) *Taenia saginata* (cacing pita sapi)

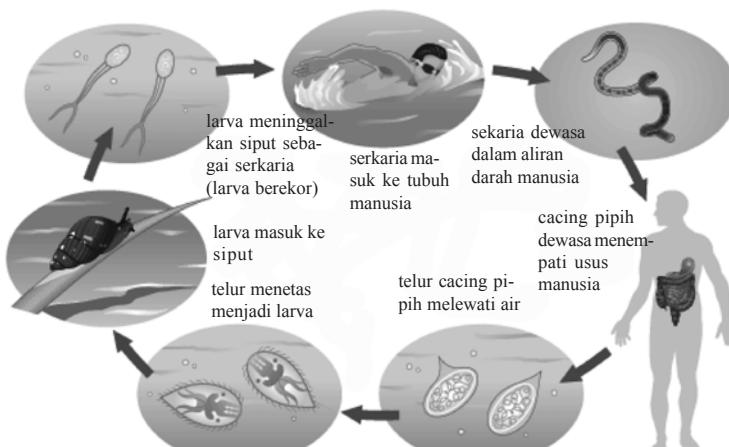
Cacing dewasa parasit pada saluran pencernaan manusia dengan inang perantara sapi. Bentuk tubuh pipih, bersegmen, panjang dapat mencapai 5 meter atau lebih. Di bagian kepala/skoleks terdapat empat buah alat isap/*sucker*, tanpa kait/

rostelum untuk menempelkan diri pada tubuh inang. Alat pencernaan tidak berkembang, sehingga cacing jenis ini mengisap makanan dari inang melalui seluruh permukaan tubuh.

Proglotid yang telah dewasa (di dalamnya mengandung embrio) melepaskan diri, dan keluar dari tubuh inang bersama feses. Bila telur yang mengandung embrio ini termakan sapi, di usus sapi telur menetas menjadi larva *heksakan* (berbentuk bulat dengan 6 kait). Setelah menembus dinding usus, larva mengikuti aliran darah menuju jaringan otot lurik. Dalam otot lurik larva berubah menjadi bentuk kiste, disebut *sistiserkus*. Jika daging sapi yang mengandung sistiserkus termakan manusia, dalam lambung sistiserkus hancur tercerna, dan larva keluar, kemudian tumbuh menjadi cacing pita dewasa dalam usus dua belas jari.

b) *Taenia solium* (cacing pita babi)

Cacing ini jika menjadi parasit pada usus halus manusia. Bentuknya hampir sama dengan *Taenia saginata*, hanya di bagian kepala terdapat kait/ rostelum, inang perantarnya babi dan berukuran sekitar 3 meter. Cacing ini lebih berbahaya daripada cacing pita sapi.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.7 Daur hidup cacing darah (*Schistosoma*)



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.6 Salah satu contoh cacing yang disebut "tapeworm", parasit pada dinding usus manusia (atas). Cacing *Schistosoma* (Trematoda), parasit pada darah, cacing jantan lebih besar, warna kebiruan dan cacing betina lebih kecil, transparan (bawah).

- c) *Diphyllobothrium latum*, parasit pada manusia, inang perantara ikan.
 - d) *Echinococcus granulosus*, parasit pada usus anjing.
- c. *Peranan Platyhelminthes*

Kebanyakan Platyhelminthes merugikan karena bersifat parasit, baik pada manusia maupun hewan ternak (domba, sapi, babi).

4. Nemathelminthes (cacing gilig)

a. Ciri-ciri

Nama lain Nemathelminthes adalah Nematoda. Cacing yang tergolong dalam filum Nemathelminthes bentuk tubuhnya gilig (bulat panjang), bilateral simetris, tidak bersegmen, triploblastik, dan memiliki rongga tubuh semu (**pseudoselomata**). Sebagian cacing gilig hidup bebas di air atau di tanah, dan sebagian parasit pada hewan atau manusia. Cacing ini berukuran kecil (mikroskopis), dan tubuh dilapisi kutikula. Saluran pencernaan sempurna, mulut di ujung anterior dilengkapi gigi pengait dan anus di ujung posterior. Cacing ini bernapas secara difusi melalui seluruh permukaan tubuh dan memiliki cairan mirip darah sebagai alat transportasi. Reproduksi cacing gilig secara seksual, ovipar, dan jenis kelamin terpisah (gonochoris). Cacing jantan berukuran lebih kecil daripada cacing betina.

b. Klasifikasi

Filum Nemathelminthes terdiri dari dua kelas, yaitu:

- 1) Aphasmidia
- 2) Phasmidia

Contoh-contoh yang telah dikenal kebanyakan berasal dari kelas Phasmidia, seperti *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, *Enterobius vermicularis*, *Filaria bancrofti*, *Trichinella spiralis*.

Berikut ini yang akan dibahas hanya beberapa contoh dari Nematoda.

1) *Ascaris lumbricoides*

Cacing ini parasit pada usus halus manusia. Dikenal sebagai cacing gelang atau cacing perut. Cacing betina berukuran lebih panjang daripada cacing jantan. Panjang tubuhnya dapat mencapai 25 cm, diameter tubuh sekitar 0,5 cm. Dalam sehari cacing betina mampu menghasilkan sampai 200.000 telur.

Daur hidup *Ascaris lumbricoides*:

Telur keluar bersama feses penderita → termakan oleh manusia → menetas menjadi larva dalam usus halus → larva menembus dinding usus → ikut aliran darah ke jantung → masuk ke paru-paru → trachea → tertelan lagi → lambung → di usus halus menjadi cacing dewasa.

2) *Ancylostoma duodenale*

Ancylostoma duodenale disebut juga cacing tambang, banyak ditemukan di daerah pertambangan. Panjang tubuh cacing ini sekitar 1 sampai 1,5 cm. Parasit pada usus manusia. Dengan gigi-gigi kaitnya cacing ini menambatkan diri pada dinding usus dan mengisap darah dari inangnya, oleh karena itu cacing ini dapat menyebabkan anemia. Larva cacing ini menginfeksi manusia melalui kulit telapak kaki yang tidak berasas.

Daur hidup *Ancylostoma duodenale*:

Telur keluar bersama feses penderita → di tanah menetas menjadi larva → larva menembus kulit telapak kaki (tanpa alas) → ikut aliran darah ke jantung → masuk ke paru-paru → trachea → tertelan → lambung → di usus menjadi cacing dewasa.

3) *Enterobios vermicularis*

Enterobios vermicularis disebut juga *Oxyuris vermicularis* atau cacing kremi. Parasit pada usus besar manusia. Jika akan bertelur cacing betina bermigrasi ke daerah sekitar anus sehingga menimbulkan rasa gatal. Bila tanpa sengaja kita menggaruknya, kemudian tanpa cuci tangan maka telur cacing ini dapat tertelan kembali. Cacing betina panjangnya sekitar 1 cm, sedangkan cacing jantan panjangnya sekitar 0,5 cm.

4) *Wuchereria bancrofti*

Wuchereria bancrofti disebut juga *Filaria bancrofti* (cacing filaria). Cacing ini menyebabkan penyakit kaki gajah (filariasis, elefantiasis), yang ditandai dengan pembengkakan di daerah kaki (dapat juga di organ lain, misalnya skrotum). Banyaknya populasi cacing ini dalam saluran getah bening mengakibatkan penyumbatan pada saluran kelenjar getah bening. Dengan adanya penyumbatan ini menyebabkan penumpukan cairan getah bening di suatu organ. Jika penumpukan terjadi di daerah kaki maka kaki membengkak sehingga menyerupai kaki gajah.

5) *Trichinella spiralis*

Trichinella spiralis parasit pada manusia dan hewan (tikus, anjing, babi). Infeksi karena cacing ini dinamakan trichinosis.

Nemathelminthes bersifat triploblastik pseudoselomata, tubuh gilig, tidak bersegmen. Jenis kelaminnya gonochoris. Cacing ini mempunyai sistem pencernaan sempurna. Sistem pernapasannya secara difusi melalui permukaan tubuh. Alat ekskresi berupa nefridium sistem saraf tangga tali.

c. *Peranan Nemathelminthes*

Banyak cacing Nemathelminthes yang merugikan, karena parasit pada manusia dan hewan dapat menyebabkan ascariasis, filariasis, trichinosis, dan anemia.

5. Annelida

a. *Ciri-ciri*

Cacing yang tergolong dalam Annelida tubuhnya bersegmen, triploblastik (memiliki tiga lapisan jaringan embrional, yakni ektoderm, mesoderm, dan endoderm), selomata (memiliki rongga tubuh yang sebenarnya). Habitat Annelida tersebar di darat, air tawar, maupun di laut. Sebagian hidup bebas, beberapa di antaranya ada yang hidup sebagai parasit. Sistem pencernaan, saraf, ekskresi, dan reproduksinya telah berkembang dengan baik. Sebagian cacing ini mempunyai jenis kelamin terpisah (diesis, gonochoris), dan sebagian hermaprodit. Umumnya cacing ini menghasilkan larva bersilia yang disebut *trokofor* dan memiliki cairan semacam darah yang beredar dalam sistem sirkulasi dengan sistem peredaran tertutup.

b. *Klasifikasi*

Filum Annelida terdiri dari tiga kelas, yakni Polychaeta, Oligochaeta, dan Hirudinae.

1) Polychaeta

Cacing anggota kelas ini bertubuh memanjang, agak pipih dosiventral, bersegmen, dan panjang tubuh dapat mencapai 30 cm. Hidupnya di sekitar pantai, dalam pasir atau pada lubang-lubang batuan di daerah pasang surut. Polychaeta biasanya aktif pada malam hari. Di sisi lateral segmen pada tubuh cacing ini terdapat rambut-rambut (setae) yang mengelompok membentuk parapodia (kaki rambut). Parapodia ini digunakan untuk menggali pasir atau celah-celah batuan. Sistem pencernaannya lengkap, terdiri dari mulut-esofagus-usus (ventrikulo-intestinal) dan anus. Pernapasan

cacing ini berlangsung secara difusi melalui seluruh permukaan kulit. Sistem sirkulasi terdiri atas pembuluh darah dorsal dan pembuluh darah ventral yang dihubungkan oleh kanal-kanal dalam tiap segmen. Darah Polychaeta berwarna merah, karena mengandung pigmen merah hemoglobin. Sistem ekskresinya dengan sepasang nefridium pada setiap segmen, kecuali segmen pertama dan terakhir. Sistem sarafnya tangga tali terdiri atas *ganglion serebral* atau *ganglion supraesophageal* (sebagai otak) yang terdapat di bagian dorsal kepala dan *saraf ventral*. Ganglion supraesophageal dihubungkan dengan ganglion subesophageal oleh dua *saraf sirkumesophageal*. Reproduksinya secara seksual kelaminnya jenis (gonochoris), fertilisasi pada cacing ini terjadi secara eksternal dalam air dan menghasilkan larva trofofor.

Contohnya: *Nereis* sp.

2) Olygochaeta

Cacing dalam kelas ini tubuhnya gilig, bersegmen, panjang tubuh antara 10 sampai 25 cm. Tempat Olygochaeta di darat atau di air tawar. Tiap segmen tubuhnya terdapat sedikit setae, tanpa parapodia. Mulutnya terdapat di ujung anterior, anus di ujung posterior. Saluran pencernaannya terdiri dari mulut dan esofagus, tembolok (inglувies), lambung tebal, usus halus-anus. Bagian dorsal usus halus cacing ini terdapat lipatan internal yang disebut tiflosol. Pada esofagusnya terdapat tiga pasang kelenjar berkapur. Pernapasan pada Olygochaeta secara difusi melalui permukaan tubuh yang dilapisi kutikula saat basah. Peredaran darahnya tertutup (tubuler) dengan lima pasang jantung berotot, pembuluh darah dorsal dan pembuluh darah ventral. Darah dipompa dari jantung melalui pembuluh darah dorsal ke pembuluh darah ventral, lalu ke jaringan tubuh, dan kembali lagi ke jantung. Cairan darah berwarna merah karena plasmanya mengandung pigmen hemoglobin yang larut. Sistem ekskresi terdiri atas sepasang nefridium di setiap segmen, kecuali segmen pertama dan terakhir. Sistem saraf tangga tali. Pada cacing yang telah dewasa secara seksual, pada segmen ke-32 dari anterior sebanyak enam atau tujuh segmen terdapat pembengkakan lunak yang disebut klitelum.

Contohnya: *Lumbricus terrestris* (cacing tanah), *Pheretima* sp (cacing tanah).

Cacing tanah bersifat hermaprodit, meski demikian cacing tanah tidak bisa membuat diri sendiri (*self fertilizing*). Kopulasinya berlangsung secara resiprokal, terjadi kopulasi antara dua cacing dan saling bertukar sperma, kemudian sperma ditampung dalam kantung sperma (vesicular seminalis). Setelah fertilisasi terbentuk kokon, kira-kira di daerah sekitar klitelum. Selanjutnya sperma membuat ovum membentuk zigot. Zigot-zigot yang terbentuk berkembang menjadi cacing-cacing kecil dalam kokon. Kokon biasanya diletakkan dalam tanah yang lembap agar cacing-cacing yang masih kecil tetap bisa bertahan hidup.

3) Hirudinae

Cacing anggota kelas ini biasanya hidup sebagai parasit atau bahkan predator. Tubuhnya pipih dorsentral, terdiri atas sekitar 33 segmen, mempunyai alat isap anterior dan posterior. Jenis kelamin Hirudinae adalah tidak memiliki setae dan parapodia, tetapi hermaprodit, kopulasi secara resiprok seperti pada cacing tanah. Fertilisasinya internal dan zigot berkembang dalam kokon. Mulut terdiri atas tiga buah rahang dari kitin yang tersusun dalam segitiga. Pada tubuh cacing ini menghasilkan zat anti koagulan, darah yang diisap dapat mencapai 3 kali berat tubuhnya, dan baru habis dicerna setelah 3 bulan. Saluran pencernaan terdiri dari mulut (alat isap)-lambung, usus, rektum, anus. Respirasinya secara difusi melalui seluruh permukaan tubuh. Sistem sarafnya tangga tali, ganglion ventral lebih jelas, ganglion serebral lebih kecil. Alat ekskresinya berupa nefridia, terdapat pada ruas ke-7 sampai ruas ke-23.

Contohnya: *Hirudo medicinalis* (lintah), *Haemadipsa* (pacet).

c. Peranan Annelida

Dalam bidang pertanian cacing tanah membantu degradasi sampah organik menjadi zat anorganik dan memperbaiki aerasi (pengudaraan) tanah. Dengan demikian cacing tanah dapat meningkatkan kualitas tanah pertanian. Banyak juga yang membudidayakan cacing tanah untuk bahan pembuatan konsentrat makanan ternak, khususnya ikan. Bahkan serbuk cacing tanah yang biasanya dikemas dalam kapsul diyakini sebagai obat tipes yang mujarab. Pada zaman dulu lintah dipergunakan dalam bidang kedokteran, terutama untuk menyedot darah kotor atau cairan nanah dari bagian tubuh tertentu. Di alam bebas

INFO (Kebenaran Konsep)
Annelida bersifat triploblastik selomata, tubuh bulat atau sedikit pipih, bersegmen; saluran pencernaan lengkap; sistem peredaran darah tertutup, darah mengandung hemoglobin; hermaprodit atau gonochoris; hidup bebas atau sebagai ektoparasit; alat ekskresi berupa nefridium, sistem saraf tangga tali.

lintah bersifat ektoparasit yang merugikan bagi hewan, bahkan manusia karena dapat menyebabkan kehilangan darah.

Kegiatan

(Inovatif/kreativitas dan kecakapan personal)

Pelajarilah sekali lagi daur hidup ubur-ubur (*Aurelia*). Jelaskan kembali dengan kata-katamu sendiri, disertai dengan gambar.

Pertanyaan:

1. Dalam daur hidup *Aurelia*, apa yang dimaksud fase polip? Meliputi tahap apa sajakah fase polip tersebut?
2. Apa yang dimaksud fase medusa? Meliputi tahap apa saja fase medusa *Aurelia*?
3. Fase seksual dan aseksual dalam daur hidup *Aurelia* terjadi secara bergantian. Bisakah dikatakan sebagai metagenesis? Jelaskan jawabanmu!
4. Jelaskan apa yang dimaksud skifistoma dan efira?

6. Mollusca

a. Ciri-ciri

Mollusca disebut juga binatang lunak. Hal ini karena tubuhnya lunak, tanpa rangka. Tubuh Mollusca pada dasarnya bersifat bilateral simetris, terbungkus dalam cangkang berkapur dari sekretnya sendiri. Habitat cacing ini tersebar luas mulai daratan, air tawar, sampai lautan. Tubuh diselubungi mantel, yang membatasi tubuh dengan cangkangnya. Mollusca ada yang bercangkang/bercangkok, tapi juga ada yang tidak bercangkang. Mollusca mempunyai sistem respirasi, reproduksi, ekskresi, dan digesti yang kompleks. Sistem peredaran darah terbuka, jantung terdiri dari beberapa ruangan.

b. Klasifikasi

Mollusca terdiri dari 7 kelas, yaitu Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, Gastropoda, Cephalopoda dan Pelecypoda.

1) Aplacophora

Tubuh menyerupai cacing, tidak bercangkang dan hanya diselubungi mantel yang liat.

2) Monoplacophora

Binatang ini mempunyai cangkang tunggal satu sisi dan insang ganda.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.8 *Chiton* sp

3) Polyplacophora

Tubuhnya bilateral simetris, kaki terdapat di bagian ventral memanjang. Bagian dorsal tubuhnya dilindungi oleh beberapa (biasanya berjumlah 8) papan berkapur. Ruang mantel banyak mengandung insang.

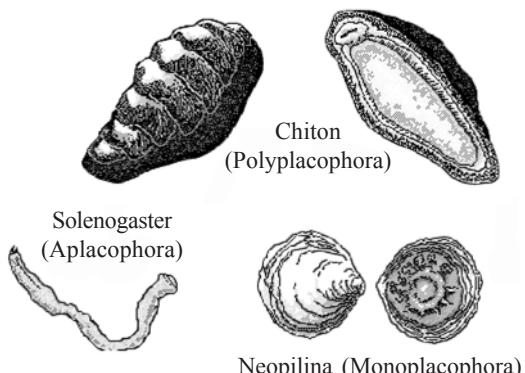
Habitat cacing ini di laut, menempel pada bebatuan dengan melingkarkan tubuhnya. Jenis kelaminnya dioesius tapi ada juga yang hermaprodit. Fertilisasi terjadi secara eksternal. Hewan betina dapat bertelur sampai 200.000 butir. Contohnya *Cryptochiton* sp (*Chiton*).

4) Scaphopoda

Mollusca anggota kelas ini memiliki cangkang berbentuk pena atau gading gajah yang panjang. Tubuhnya memanjang dorsoventral, kepala rudimenter/ menyusut, kaki lancip berguna untuk menggali lumpur. Habitat di laut sampai kedalaman 5.000 meter. Jenis kelaminnya bersifat diesis, mengalami bentuk larva trofofor. Di dekat mulut terdapat semacam tentakel untuk alat peraba yang berfungsi menangkap mikroflora dan mikrofauna (plankton). Scaphopoda bernapas menggunakan rongga mantel, dan tidak memiliki insang. Contoh: *Dentalium* sp (siput pena).

5) Gastropoda (hewan berkaki perut)

Gastropoda memiliki kaki otot yang pipih untuk merayap, kebanyakan memiliki cangkok (kecuali *Vaginula* sp). Kepala dengan tentakel berjumlah dua atau empat, pada lubang mulut terdapat gigi radula (lidah parut) untuk mengunyah makanan. Gastropoda memiliki bintik mata sebagai fotoreseptor, biasanya terdapat di ujung tentakel yang panjang, dan tentakel pendek berfungsi sebagai kemoreseptor. Gastropoda bernapas dengan insang atau paru-paru, disesuaikan dengan habitatnya. Gastropoda darat bernapas dengan paru-paru, sedangkan Gastropoda air bernapas dengan insang. Jenis kelaminnya diesis atau herma-



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

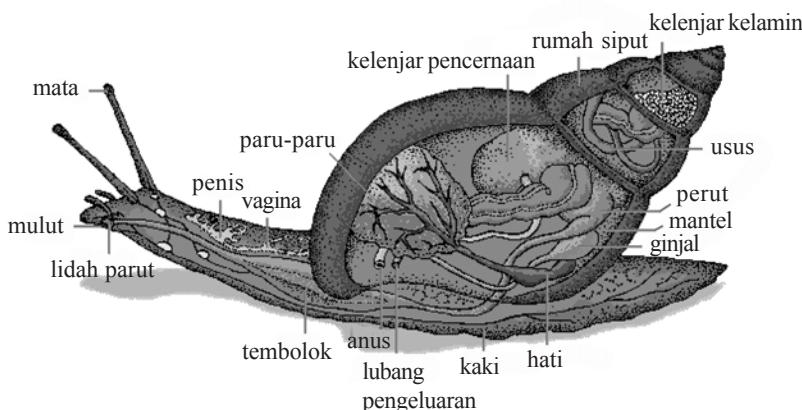
▲ Gambar 8.9 Contoh hewan kelas Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, dan Scaphopoda (siput pena).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.10 Seekor bekicot dengan empat buah tentakel, sepasang tentakel panjang sebagai fotoreseptor dan sepasang tentakel pendek sebagai kemoreseptor.

prodit, ovipar. Contohnya *Achatina fulica* (bekicot), *Lymnaea javanica* (siput air tawar), *Fissurella* sp (siput laut), *Vaginula* sp (siput telanjang).



Sumber: Encarta Encyclopedia

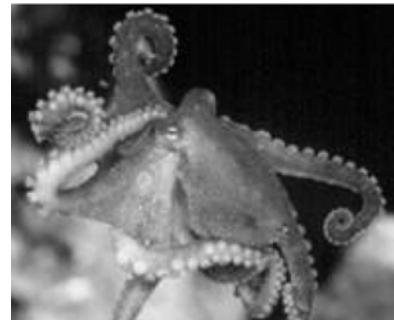
▲ Gambar 8.11 Anatomi tubuh Gastropoda, bintik mata terdapat pada ujung antena panjang. Sistem pencernaan dengan saluran pencernaan sempurna (dari mulut sampai anus) dan kelenjar pencernaan (digestive gland). Telah memiliki paru-paru (lung), ginjal (kidney), hati (heart).

6) Cephalopoda (hewan berkaki di kepala)

Kelas Cephalopoda memiliki bagian kepala yang jelas, mata besar, telah berkembang baik seperti mata pada Vertebrata. Cephalopoda memiliki tentakel di bagian kepala (berjumlah 8 atau 10 buah) untuk menangkap mangsa atau membela diri.

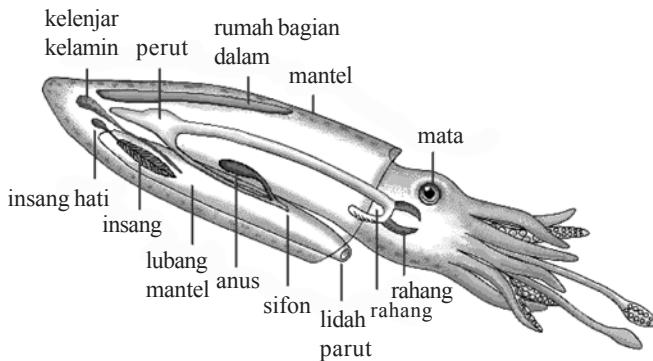
Semua hewan Cephalopoda tidak bercangkang (kecuali *Nautilus* sp), memiliki kelenjar tinta yang menghasilkan cairan tinta yang berguna untuk mengelabuhi pemangsa. Jenis kelamin terpisah (dioesis), tidak mengalami fase larva. Cephalopoda memiliki sel-sel khusus pembawa warna (kromatofora) yang dapat mengubah warna tubuh dalam waktu singkat sesuai dengan warna benda di sekitarnya.

Contohnya *Loligo* sp (cumi-cumi), *Octopus* sp (gurita), *Nautilus* sp.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.12 Morfologi gurita (*Octopus* sp), tentakelnya dilengkapi dengan semacam batil pengisap untuk mencengkeram mangsa.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.13 Anatomi tubuh cumi-cumi (*Loligo* sp.). Mata telah berkembang seperti mata Vertebrata, memiliki dua tentakel panjang dan delapan tentakel pendek dengan batil-batil pada ujungnya.

7) Pelecypoda (hewan berkaki pipih)

Hewan ini dinamakan Pelecypoda karena bentuk kakinya yang pipih atau seperti kapak. Disebut juga Bivalvia karena cangkangnya terdiri dari dua katup (valva). Ada juga yang menamakan Lamellibranchiata karena insangnya (branchia) berbentuk lembaran (lamella). Bentuk tubuhnya simetri bilateral, habitatnya di air tawar atau di laut. Pelecypoda memiliki otot penggerak cangkang yang dinamakan otot aduktor, meliputi otot aduktor anterior dan otot aduktor posterior. Otot ini berfungsi untuk membuka dan mengatupkan cangkang. Cangkangnya terdiri dari tiga lapisan, yaitu:

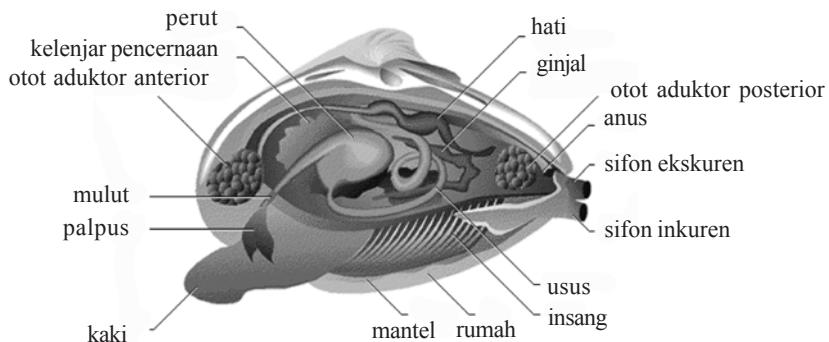
- Periostrakum: lapisan paling luar tipis, dari zat tanduk, berwarna gelap.
- Prismatik: lapisan tengah tebal, tersusun oleh kristal kalsium karbonat (CaCO_3) berbentuk prisma.
- Nakreas: lapisan dalam, penghasil mutiara. Sistem saraf Pelecypoda terdiri dari:
 - Ganglion anterior: terdapat di sebelah ventral lambung
 - Ganglion pedal: terdapat pada kaki
 - Ganglion posterior: terdapat di sebelah otot aduktor posterior.

Contohnya *Chima* sp (remis), *Pinctada margaritifera* (kerang mutiara).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.14 Cangkang Pelecypoda yang setengkup (atas). Butir mutiara yang dihasilkan oleh lapisan nakreas pada kerang mutiara (*Pinctada margaritifera*) (bawah).



Sumber: Encarta Encyclopedi

▲ Gambar 8.15 Anatomi tubuh Pelecypoda. Terdapat dua sifon sebagai saluran pernapasan, sifon inkuren (*inhalant siphon*) menyalurkan udara masuk dan sifon ekskuren (*exhalant siphon*) menyalurkan udara keluar.

c. Peranan Mollusca

Banyak hewan Mollusca yang dagingnya dapat dimakan (cumi-cumi, kerang, siput) sehingga dapat difungsikan sebagai sumber protein hewani. Kerang mutiara menghasilkan butiran mutiara yang bernilai ekonomi tinggi. Beberapa cinderamata dapat dibuat dari cangkang hewan Mollusca.

Selain menguntungkan, beberapa Mollusca seperti siput dan keong sangat merugikan petani karena sering menimbulkan kerusakan pada tanaman budidaya. Siput *Lymnaea sp* berperan sebagai inang perantara bagi cacing parasit.

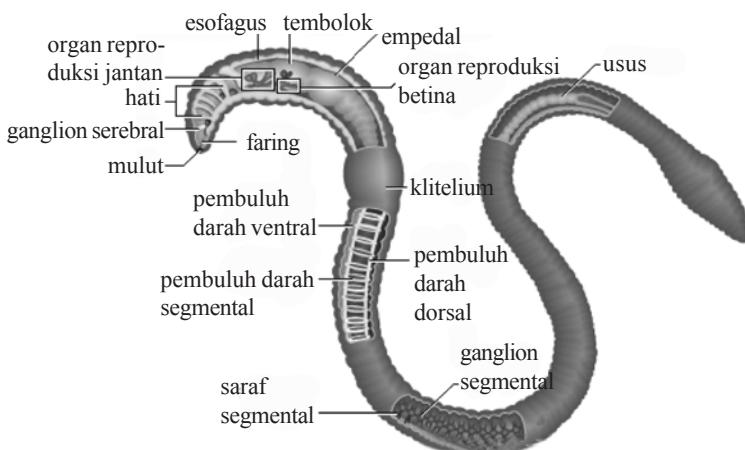
INFO (Kebenaran Konsep)
--

Mollusca bertubuh lunak, tidak bersegmen, sebagian bercangkang; alat pencernaan lengkap; peredaran darah terbuka; hermaprodit atau gonochoris; habitat di darat, air tawar, laut.

Kegiatan

(Etos kerja)

Morfologi dan anatomi cacing



Perhatikan gambar cacing tanah di muka, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Dilihat dari lapisan jaringan embrionya, cacing tanah tergolong diploblastik atau triploblastik? Jelaskan!
2. Sebutkan organ-organ penyusun sistem pencernaan pada cacing tanah!
3. Jelaskan bagaimana kelamin cacing tanah, hermaprodit atau gonochoris?
4. Apakah pada cacing terdapat jantung dan pembuluh darah? Bagaimana sistem peredaran darah pada cacing? Jelaskan!
5. Apakah darah pada cacing mengandung hemoglobin? Jelaskan!

7. Arthropoda

a. Ciri-ciri

Arthropoda merupakan kelompok hewan yang kaki dan tubuhnya beruas-ruas. Tubuhnya terdiri dari bagian kepala, dada, dan perut. Memiliki rangka luar (eksoskeleton) dari zat kitin, yang menyebabkan tubuh Arthropoda kuat dan kaku. Habitatnya di darat, air tawar, maupun di laut. Arthropoda ada yang hidup bebas, ada pula yang parasit pada tumbuhan, hewan atau manusia. Arthropoda merupakan filum terbesar jika dilihat dari jumlah anggotanya, dominan dalam dunia hewan Avertebrata, dan sebagian besar Arthropoda adalah serangga (insekt). Alat pernapasannya bervariasi sesuai dengan habitatnya. Arthropoda darat bernapas dengan trachea atau paru-paru buku, sedangkan yang hidup di air bernapas dengan insang. Jenis kelamin terpisah (gonochoris). Beberapa jenis Arthropoda mengalami parthenogenesis. Alat ekskresinya berupa nefridium yang berpasangan, sistem saraf tangga tali.

b. Klasifikasi

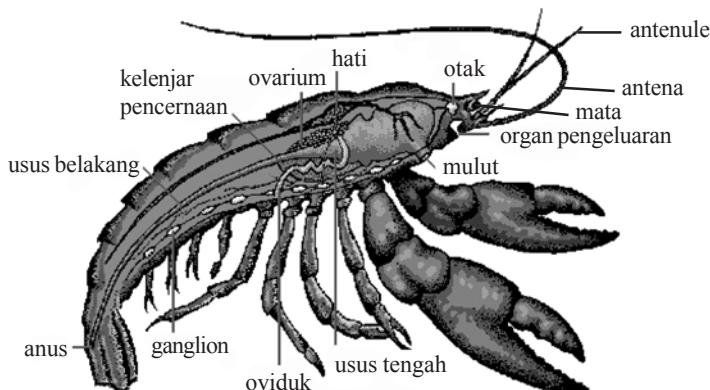
Beberapa kelas Arthropoda ditampilkan berikut ini.

1) Crustacea

Kelas ini sebagian besar anggotanya hidup di air, bernapas dengan insang. Tubuhnya terdiri dari bagian kepala-dada yang bersatu (sefalotorak) dan perut (abdomen). Crustacea eksoskeleton keras, terdiri dari zat kitin yang berlendir.

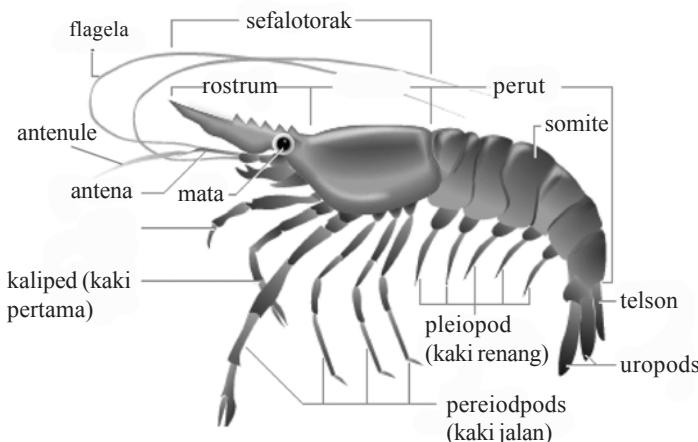
Pada bagian sefalotorak terdapat lima pasang kaki besar yang berfungsi untuk berjalan (kaki jalan) di mana sepasang kaki pertama berukuran lebih besar

disebut keliped. Adapun di bagian abdomen terdapat 5 pasang kaki berukuran kecil yang berfungsi untuk berenang (kaki renang). Bagian depan sefalotorak terdapat sepasang antena panjang dan sepasang antenule pendek. Crustacea dibedakan menjadi 2, yaitu Entomostraca (mikrocrustacea), misalnya *Daphnia* sp, *Cyclops* sp, yang merupakan komponen penting dari zooplankton, dan Malacostraca (makro-crustacea), misalnya *Pinnaeus monodon* (udang windu), *Cancer* sp (kepiting), *Panulirus* sp (lobster).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.16 Anatomi tubuh udang. Saluran pencernaan sempurna (mulut-lambung-usus-anus). Meskipun kecil, udang telah memiliki otak (brain) serta ganglion.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.17 Bagian-bagian tubuh udang. Karapaks melindungi bagian sefalotorak, di ujung abdomen terdapat telson dan uropod. Kaki jalan (periopod) berjumlah pasang berpangkal pada sefalotorak, dan kaki renang (pleiopod) berpangkal pada abdomen.

2) Myriapoda

Hewan yang tergolong kelas Myriapoda memiliki banyak segmen tubuh, dapat mencapai 100 – 200 ruas. Tubuh terdiri dari kepala yang kecil, berada pada ruas pertama, dan perut yang pada tiap ruasnya memiliki sepasang atau dua pasang kaki. Habitatnya di darat, bernapas dengan paru-paru buku. Pada bagian kepala hewan ini terdapat sepasang mandibula dan dua pasang maksila. Kelas ini terdiri dua, yaitu:

a) Chilopoda

Tubuh Chilopoda agak pipih (gepeng), tiap ruas tubuh terdapat sepasang kaki. Di bagian kepala terdapat sepasang antena panjang dan semacam cakar yang berbisa. Chilopoda merupakan hewan karnivora.

Contohnya *Scolopendra* sp (kelabang).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.18 Seekor kelabang (*Scolopendra* sp), memiliki sepasang kaki terdapat di tiap ruas tubuh (kiri). Seekor lipan/luwing (*Spirobolus* sp), memiliki dua pasang kaki pada tiap ruas tubuhnya (kanan).

b) Diplopoda

Diplopoda tubuh bulat, tiap ruas tubuh terdapat dua pasang kaki. Hewan ini menyukai tempat yang lembap. Bila menemui bahaya membela diri dengan cara menggulung tubuhnya, Diplopoda merupakan herbivora.

Contoh: *Spirobolus* sp (luwing).

3) Arachnida

Arachnida tubuh terdiri dari bagian kepala-dada yang menyatu (sefalotorak) dan perut (abdomen) yang bulat. Kepala kecil, tanpa antena, terdapat beberapa mata tunggal (oceli). Habitatnya di darat, bernapas dengan paru-paru buku. Mempunyai kaki empat pasang yang terdapat pada sefalotorak. Pada sefalotorak terdapat alat tambahan berupa sepasang *kelisera* yang beracun dan sepasang *palpus*.

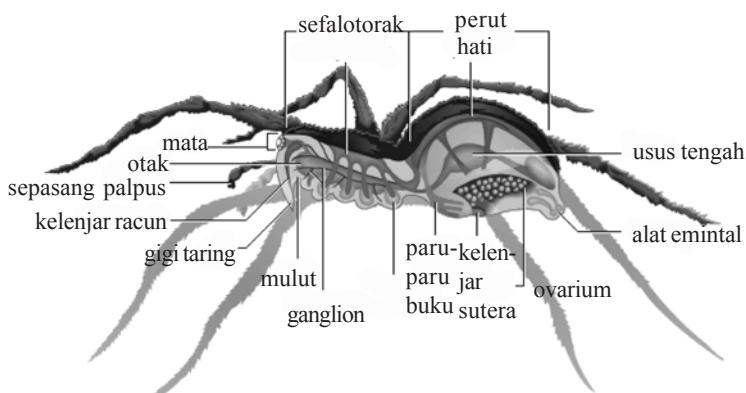
Pada ujung posterior abdomen, sebelah ventral anus terdapat sutera dan bermuara pada alat serupa pembuluh yang disebut *spinneret*. Makanannya berupa cairan tubuh hewan lain dan diisap melalui mulut dan esofagus. Jenis kelamin terpisah, fertilisasinya terjadi secara internal. Telur yang telah dibuahi diletakkan dalam kokon-kokon sutera yang dibawa ke mana-mana oleh hewan betina.

Contoh: kalajengking, laba-laba.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.19 Seekor kalajengking (*Scorpion* sp) dengan capit besar untuk memegang mangsa dan alat sengat di ujung abdomen untuk melumpuhkan mangsa (kiri). Seekor laba-laba dengan empat pasang kaki, tidak mempunyai alat penyengat tetapi dapat menangkap mangsanya dengan jaring sutera, gigitannya beracun (kanan).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.20 Anatomi tubuh laba-laba. Kelenjar sutera (*silk gland*) menghasilkan benang sutera yang dapat dianyam menjadi sarang laba-laba dengan alat pemintalnya (*spinneret*). Di dekat mulut terdapat kelenjar racun (*poison gland*) yang disengatkan pada mangsa atau lawan-lawannya.

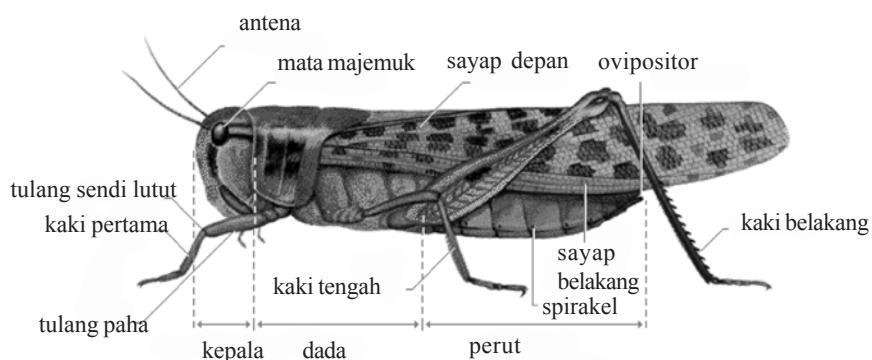
4) Insecta

Insekta merupakan kelas terbesar dalam Arthropoda, bahkan anggota insekta merupakan bagian terbesar dari filum Animalia. Lebih dari satu juta spesies Insekta hidup di bumi ini. Dari jumlah itu setengahnya

telah diuraikan secara tertulis dan diterbitkan.

a) Ciri-ciri

Tubuh insekta terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala (caput), dada (toraks), dan perut (abdomen). Di kepala terdapat bermata tunggal (oceli), mata majemuk (faset), alat-alat mulut, mungkin juga antena. Dada terdiri dari tiga ruas, yaitu *protoraks*, *mesotorak* dan *metatoraks*. Kaki dan sayap terdapat di bagian dada. Insekta memiliki tiga pasang kaki (heksapoda), bersayap sepasang atau dua pasang, meski ada sebagian insekta yang tidak bersayap. Habitat di darat, air tawar (terutama pada stadium muda), dan beberapa jenis hidup di laut. Ukuran tubuhnya mulai dari beberapa milimeter sampai beberapa sentimeter (insekta terpanjang, *Pharmacia serratipes*, panjangnya mencapai 26 cm). Tipe mulut insekta bermacam-macam (mengisap, menusuk dan mengisap, menggigit, mengunyah). Bernapas dengan trachea yang bercabang-cabang dan terbuka pada sepasang spirakulum pada sisi-sisi tubuh. Insekta mengalami metamorfosis, baik metamorfosis sempurna maupun tidak sempurna (beberapa golongan serangga tidak mengalami metamorfosis). Mempunyai sistem saraf tangga tali. Peredaran darah terbuka, darah tidak mengandung pigmen darah (hemoglobin) sehingga hanya berfungsi mengedarkan zat makanan saja. Pengangkutan dan peredaran gas pernapasan (O_2 dan CO_2) pada insekta dilaksanakan oleh sistem trachea.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.21 Pembagian tubuh Arthropoda menjadi bagian kepala (head), dada (toraks), dan perut (abdomen).

Berdasarkan metamorfosisnya insekta dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu:

- Ametabola: serangga yang tidak mengalami metamorfosis, misalnya *Lepisma* sp (kutu buku).
- Hemimetabola: serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna, misalnya capung, belalang. Telur menetas menjadi nimfa (miniatur serangga dewasa) lalu tumbuh menjadi serangga dewasa.
- Holometabola: serangga yang mengalami metamorfosis sempurna, misalnya nyamuk, lalat, kupu-kupu. Telur menetas menjadi larva, larva berkembang menjadi pupa (kepompong), akhirnya menjadi serangga dewasa.

b) Klasifikasi

Insecta terdiri dari dua subkelas, yaitu:

- Apterygota (serangga tidak bersayap)
Pembagian segmen tubuh Apterygota meliputi: kepala, dada, dan perut kurang tegas. Umumnya hewan ini tidak mengalami metamorfosis.
- Pterygota (serangga bersayap)
Pembagian segmen tubuh Pterygota meliputi: kepala, dada, dan perut sudah jelas. Mengalami metamorfosis sempurna atau tidak sempurna.

Berikut contoh beberapa ordo dalam kelas Insecta:

1) Subkelas Apterygota

a) Ordo Protura

Protura memiliki tubuh sangat kecil (panjang sekitar 1,5 mm), hidup di darat, tidak bersayap, tidak punya mata, tanpa antena, tipe mulut mengisap, kaki pendek. Hewan ini hidup di sampah yang membusuk, di bawah kulit batang membusuk. Contoh: *Acerentulus* sp.

b) Ordo Thysanura

Thysanura memiliki tubuh kecil (panjang sekitar 30 mm), hidup di darat, tidak bersayap, antena panjang, kaki 2-3 ruas, bagian belakang abdomen terdapat 3 alat tambahan panjang. Hewan ini merupakan pemakan selulosa pada kertas.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.22 Kutu buku (*Lepisma* sp), mampu mencerna selulosa pada kertas.

Contoh: *Lepisma saccharina* (kutu buku).

c) Ordo Collembola

Collembola tubuh kecil (panjang 2 – 5 cm), tidak bersayap, antena sedang (terdiri empat ruas), kaki terdiri atas satu ruas. Pada bagian abdomen terdapat alat tambahan untuk meloncat (*furcula*).

Tipe mulutnya mengunyah, mata majemuk, tidak mengalami metamorfosis. Hewan ini hidup di bawah dedaunan, lumut, kulit kayu, dan batu. Contoh: *Entomobrya laguna* (ekor loncat), *Papirus fuscus* (kutu kebun).

2) Subkelas Pterygota

a. Ordo Orthoptera

Orthoptera merupakan insekta peloncat, femur kaki berukuran besar. Sayapnya dua pasang, sayap depan lurus, kaku dan menyempit, adapun sayap belakang (dalam) tipis seperti membran. Saat tidak terbang terlipat berlapis-lapis. Hewan ini memiliki mata tunggal atau majemuk, antena berukuran sedang atau panjang. Mulut hewan ini berfungsi untuk menggigit. Orthoptera mengalami metamorfosis tidak sempurna. Contoh: *Valanga nigricornis* (belalang), *Gryllus* sp (jangkrik), *Periplaneta americana* sp (kecoa).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.23 Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*), memiliki sepasang antena panjang, tanpa sayap. *Forficula auricularia*, anggota ordo Dermaptera.

b) Ordo Dermaptera

Ukuran tubuh Dermaptera bervariasi, dari ukuran kecil sampai cukup besar. Antena cukup panjang dan ramping. Hewan ini bersayap dua pasang, sayap depan mengeras

(disebut elytra), sayap belakang seperti selaput (disebut tegmina). Saat istirahat sayap belakang tertutup oleh tegmina. Bagian belakang abdomen Dermaptera terdapat penonjolan seperti capit, terutama pada Dermaptera jantan. Tipe mulutnya mengunyah. Hewan ini mengalami metamorfosis tidak sempurna. Hidupnya bersembunyi di celah-celah bebatuan, memakan dedaunan atau insekta lain. Contoh: *Forficula auricularia*.

c) Ordo Isoptera

Isoptera memiliki tubuh lunak, bagian kepala besar dan berkitin, berukuran kecil sampai sedang. Hewan ini hidup dalam koloni besar, terdapat polimorfisme (koloni dengan beberapa bentuk dan tugas yang berbeda-beda). Rahangnya besar dan menonjol, mempunyai sayap dua pasang berukuran sama panjang. Setelah dewasa, Isopter menanggalkan sayapnya. Hewan ini mengalami metamorfosis tidak sempurna. Contoh: *Reticuli termes* (rayap kayu dan tanah), *Kolotermes* sp (rayap kayu kering), *Zootermes* sp (rayap kayu basah), *Amitermes* sp (rayap tanah kering), *Macrotermes* sp (rayap pembentuk rumah tanah/termarium).

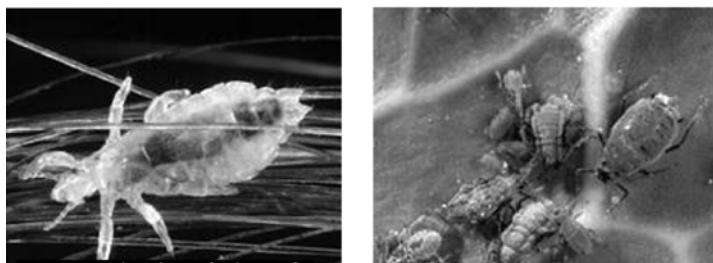
d) Ordo Anoplura

Anoplura berupa serangga kecil (sekitar 6 mm), tak ber sayap, ektoparasit pada mamalia, tubuh agak pipih. Kaki pendek, kuat, tipe mulut mengisap. Antena pendek, tak ada mata, dada bersatu, tarsi pendek (1 ruas). Anoplura metamorfosis sempurna. Contoh: *Pediculus humanus capitis* (kutu rambut kepala), *Pediculus humanus corporis* (kutu rambut badan).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.24 Koloni rayap dengan seekor ratu yang berukuran sangat besar.



Sumber: Encarta Encyclopedia

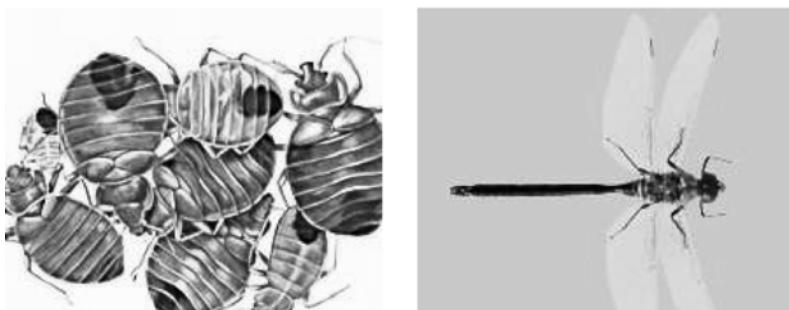
▲ Gambar 8.25 Kutu rambut (*Pediculus humanus*), merupakan ektoparasit pada mamalia, termasuk manusia (kiri). Kutu daun (*Aphis medicaginis*), mengisap cairan tumbuhan (kanan).

e) Ordo Homoptera

Homoptera serangga kecil atau sedang, sayap dua pasang, dasar sayap tidak pernah mengepas. Tipe mulut mengisap karena makanan berupa cairan tumbuhan. Homoptera mengalami metamorfosis tidak sempurna. Jika dalam keadaan terlipat panjang sayapnya melebihi tubuhnya. Contoh: *Aphis medicaginis* (kutu daun).

f) Ordo Hemiptera

Hemiptera termasuk serangga kecil sampai sedang, sayap dua pasang atau tanpa sayap. Tipe mulutnya menusuk dan mengisap, makanan berupa cairan tumbuhan atau hewan lain. Bagian depan sayapnya menebal, bagian distal tipis seperti membran. Bagian protoraks hewan ini bebas dan besar. Hemiptera mengalami metamorfosis tidak sempurna. Contoh *Nilavarpatia lugens* (wereng), *Laptocarixa acuta* (walang sangit), *Ranatra* sp (kalajengking air), *Cimex lectularius* (kutu busuk).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.26 Kutu busuk (*Cimex lectularius*), gigitannya menimbulkan rasa gatal, suka bersembunyi di sela-sela kasur atau bantal (kiri). Capung (*Aeshna* sp). Mata faset besar, tahan terbang dalam waktu lama (kanan).

g) Ordo Odonata

Odonata termasuk insekta besar, tubuh memanjang, kepala dapat digerakkan bebas. Odonata mempunyai mata faset berukuran besar, terdiri dari 30.000 omatidia. Sayapnya dua pasang, memanjang, transparan dengan *venasi* yang jelas. Ujung abdomen kecil memanjang seperti ekor, hewan ini mengalami metamorfosis tidak sempurna. Fase nimfa hidup di air, setelah dewasa dapat terbang. Contoh: *Aeshna* sp (capung).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.27 Serangga Neuroptera, *venasi* sayapnya khas seperti jala.

h) Ordo Neuroptera

Neuroptera merupakan insekta berukuran kecil sampai besar, tubuh memanjang, antena panjang. Neuroptera adalah predator yang mempunyai tipe mulut untuk mengunyah. Mata besar, abdomen sempit dan panjang. Sayap besar, dua pasang, bervenasi seperti jala. Neuroptera mengalami metamorfosis sempurna. Contoh: *Chrysopa oculata* (lalat bermata emas), *Myrmeleon frontalis* (undur-undur).

i) Ordo Lepidoptera

Tubuh Lepidoptera berukuran kecil sampai sangat besar (3 – 250 mm). Sayap dua pasang, besar, dilapisi sisik atau semacam serbuk, memiliki pola warna beraneka ragam. Antennanya panjang, terkulung rapi di bawah kepala. Lepidoptera mempunyai tipe mulut pengisap, maksila (rahang atas) bersatu membentuk proboscis untuk mengisap madu. Hewan ini mengalami metamorfosis sempurna, larva berupa ulat dengan kelenjar sutera untuk membentuk kokon. Contoh *Bombyx mori* (kupu-kupu, kokonnya menghasilkan ulat sutera), *Attacus atlas* (kupu-kupu ulat sutera), *Potoparce sexta* (kupu tomat).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.28 Kupu-kupu, pola warna bulunya sangat menarik, bulu mengandung sisik/serbuk semacam bedak.

j) Ordo Diptera

Diptera berupa insekta berukuran kecil sampai sedang dan termasuk hewan diurnal (aktif malam hari). Sayap sepasang (2 buah), transparan, berpangkal pada mesotorak. Sayap pada metatoraks mengalami modifikasi menjadi semacam pemukul/halter. Tipe mulut menusuk, mengisap, dan menjilat, berbentuk semacam proboscis. Diptera mengalami metamorfosis sempurna. Contoh *Musca domestica* (lalat rumah), *Drosophila melanogaster* (lalat buah), *Tabanus* sp (lalat kandang), *Anopheles* sp (nyamuk Malaria), *Aedes aygepti* (nyamuk demam berdarah), *Culex* sp.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.29 Nyamuk (atas) dan lalat (bawah), memiliki dua sayap merupakan ciri khas serangga bangsa Diptera.

k) Ordo Siphonoptera



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.30 Pinjal, sejenis serangga pelompat ulung, sebagai ektoparasit pada burung dan mamalia.

Siphonoptera termasuk insekta kecil, tidak bersayap, pandai melompat. Abdomennya besar, kepala dan dada kecil. Tipe mulut menusuk dan mengisap. Hewan ini bersifat ektoparasit pada burung, mammalia, reptilia. Siphonopetera mengalami metamorfosis sempurna, pupa dalam kokon. Contoh: *Pulex irritans* (pinjal manusia), *Ctenocephalus canis* (pinjal anjing), *Ctenocephalus felis* (pinjal kucing), *Xenopyllacheopsis* (pinjal tikus).

l) Ordo Coleoptera

Coleoptera berupa serangga kecil sampai besar. Tubuhnya keras. Sayap dua pasang, sa-

yap depan keras (elytra), sayap belakang tipis seperti membran. Sayap Coleoptera terlipat ke dalam saat istirahat. Coleoptera mengalami metamorfosis sempurna, larva seperti cacing. Contoh: *Necrophorus* sp (kumbang sampah), *Coccinela* sp, *Hippodamia* sp (kumbang predator hama tumbuhan), *Lytta vesicatoria* (kumbang Spanyol).

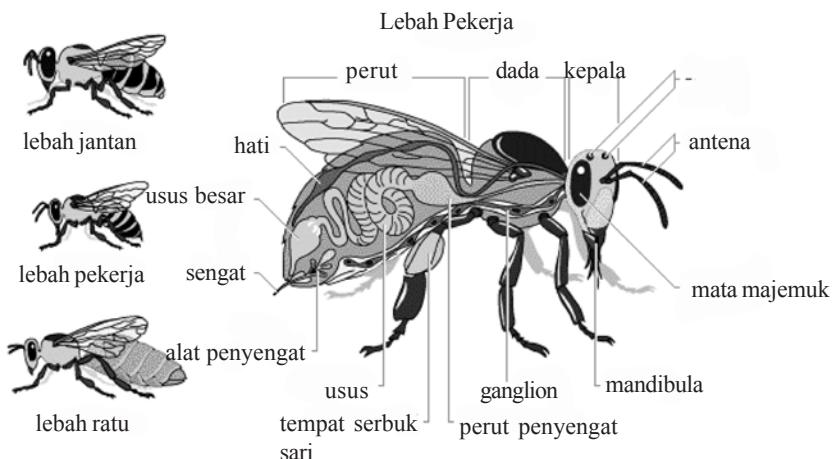


Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.31 Beraneka ragam kumbang. Sayap luar keras, sekaligus berfungsi sebagai pelindung tubuh.

m) Ordo Hymenoptera

Hymenoptera berupa serangga berukuran kecil sampai besar, hidup berkoloni meski ada yang soliter. Sayap dua pasang, seperti membran. Tipe mulutnya mengunyah dan menjilat, mata besar. Hymenoptera mengalami metamorfosis sempurna, larva dalam kokon. Contoh: *Apis indica*, *Apis mellifera* (lebah madu), *Monomorium* sp (semut hitam), *Vespula maculata* (Jawa: tawon endas).



▲ Gambar 8.32 Lebah, merupakan serangga yang hidup berkoloni (terdapat polimorfisme).

Sumber: Encarta Encyclopedia

c. *Peranan Arthropoda*

Beberapa hewan yang termasuk Arthropoda berikut ini mempunyai peranan dalam kehidupan manusia.

1) Crustacea

- Sebagai sumber protein hewani dan bernilai ekonomis tinggi
Contoh: udang, kepiting, lobster.
- Sebagai sumber makanan ikan, terutama Microcrustacea yang merupakan komponen penting pembentuk zooplankton.

2) Myriapoda

Membantu proses penguraian sampah organik, karena kemampuannya memakan partikel-partikel sampah (detritus) menjadi partikel yang lebih kecil.

Contoh: luwing/lipan.

3) Arachnida

Umumnya Arachnida merugikan, karena:

- Sebagai ektoparasit pada hewan-hewan ternak.
Contoh: caplak
- Sarangnya menyebabkan rumah menjadi kotor.
Contoh: laba-laba

4) Insekta

Insekta terdiri dari spesies yang sangat beragam. Oleh karena itu peranannya dalam kehidupan manusia juga beragam.

a) Menguntungkan

- Menghasilkan sesuatu yang berguna bagi manusia.
Contoh: lebah madu menghasilkan madu, kokon ulat sutera menghasilkan serat sutera.
- Membantu proses penyerbukan/polinasi tanaman.
Contoh: kupu-kupu, lebah.
- Sebagai musuh alami hama tanaman.
Contoh: kepik memakan kutu daun.
- Membantu proses degradasi sampah organik.
Contoh: kumbang kotoran, larvanya membantu degradasi sampah organik berupa kotoran ternak.
- Sebagai media pengobatan berbagai penyakit.
Contoh: lebah hutan (*Aphis mellifera*) dimanfaatkan sengatnya untuk terapi berbagai macam penyakit, dan telah terbukti dapat

membantu penyembuhan berbagai penyakit, salah satunya adalah teknik Aphiterapi, yaitu terapi menggunakan media lebah.

- Sumber protein hewani.

Contoh: belalang kayu ada yang memanfaatkaninya sebagai makanan.

b) Merugikan

- Sebagai vektor (agen penular) berbagai penyakit

Contoh: nyamuk *Anopheles* sp, nyamuk *Aedes aygepti*, nyamuk *Culex* sp, lalat *tsetse*, lalat tabanus, dan lalat rumah.

- Merusak tanaman budidaya

Contoh: ulat/larva Lepidoptera memakan berbagai dedaunan, kumbang kelapa memakan bagian pucuk pohon kelapa, walang sangit mengisap cairan biji padi yang masih muda.

8. Echinodermata (hewan berkulit duri)

a. Ciri-ciri

Tubuh Echinodermata radial simetris, permukaannya ditutupi oleh kulit berduri, memiliki 5 lengan tersusun *radier*. Celah mulutnya di bagian sentral. Habitat Echinodermata di laut. Sistem pencernaan lengkap berupa mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan anus. Pergerakan dilakukan dengan bantuan kaki ambulakral. Sistem sarafnya terdiri dari cincin oral dan tali-tali saraf radier. Echinodermata tidak memiliki sistem respirasi dan ekskresi yang khusus. Jenis kelaminnya terpisah. Fertilisasi hewan ini terjadi secara eksternal di dalam air.

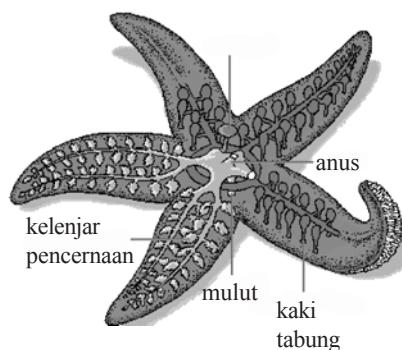
b. Klasifikasi

Echinodermata terdiri dari lima kelas, yaitu Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea, dan Crinoidea.

1) Kelas Asteroidea (bintang laut)

Tubuh Asteroidea terdiri dari cakram sentral dengan lima lengan, sehingga disebut juga bintang laut. Tubuhnya dapat dibedakan sisi oral (sisi bawah) di mana terdapat mulut dan sisi aboral (sisi atas) di mana terdapat anus. Sisi aboral tertutup oleh duri-duri dan terdapat lubang *madreporit*.

Contoh: *Asterias forbesi*, *Linckia laevigata*.



Sumber: Encarta Encyclopedia
▲ Gambar 8.33 Bintang laut, sistem ambulakral dengan kaki-kaki tabungnya untuk bergerak.

2) Echinoidea (landak laut)

Echinoidea memiliki bentuk tubuh bundar, agak pipih, tanpa lengan. Duri-duri pada tubuhnya dapat digerakkan bagian pangkalnya. Di sisi oral tubuhnya terdapat tabung-tabung telapak yang berfungsi untuk bergerak. Bernapas dengan branki dermal, berjumlah lima pasang. Di sisi aboral tubuhnya terdapat lima papan kapur yang disebut *papan genital* dan satu di antaranya merupakan madreporit.

Contoh: *Diadema saxatile*, *Echinothrix* sp.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.34 Landak laut, celah anus di sisi aboral.

3) Ophiuroidea (bintang ular laut)

Ophiuroidea memiliki bentuk tubuh seperti bintang laut, namun lengannya lebih panjang dan lentur. Celah mulutnya terdapat di sisi ventral, tanpa anus. Bintang ular laut hidup di sela-sela karang, bertahan dengan membuat liang persembunyian, dan aktif pada malam hari. Papan madreporit ada di sisi bawah tubuhnya.

Contoh: *Ophiura* sp

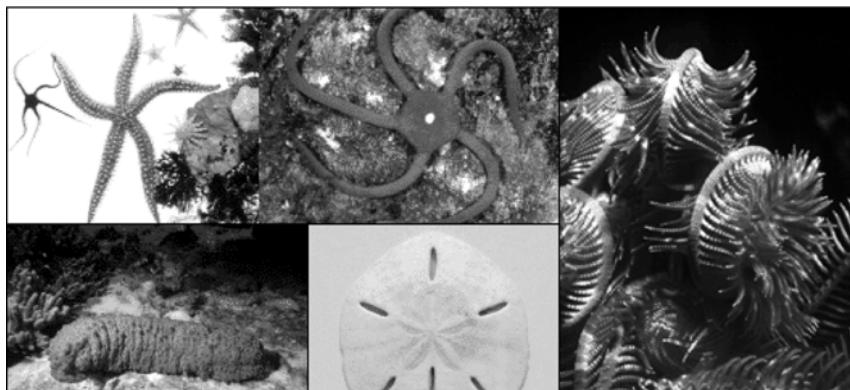
4) Holothuroidea (mentimun laut)

Holothuroidea memiliki tubuh lunak berbentuk seperti kantung memanjang. Dalam tubuhnya terdapat papan-papan berkapur. Mulut terdapat di ujung anterior yang dikelilingi oleh tentakel bercabang-cabang, adapun anus terdapat di ujung posterior. Jenis kelamin terpisah yang jantan dan betina, namun ada yang hermafrodit. Larva mentimun laut dapat berenang bebas. Contoh *Holothuria scabra*, *Thyone byereus* (mentimun laut).

5) Crinoidea (leli laut)

Crinoidea memiliki bentuk tubuh seperti tumbuhan, hidup melekat di suatu tempat, tapi ada juga yang dapat berpindah tempat. Tubuhnya memiliki semacam akar untuk melekatkan diri pada suatu tempat yang disebut *cirri*. Crinoidea yang dapat berenang bebas tidak

memiliki *cirri*. Mulutnya terdapat di ujung tubuh, dikelilingi lengan/tentakel. Pemakan plankton yang ditangkap dengan bantuan tentakelnya. Gonade terdapat di ujung lengannya. Hewan ini mengalami fertilisasi internal di mana zigot berkembang dalam tubuh. Contoh: *Metacrinus* sp (melekat di suatu tempat), *Antedon* sp (hidup bebas).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.35 Bintang laut (kiri atas), bintang ular laut (tengah atas), mentimun laut (kiri bawah), dolar pasir/Echinoidea (tengah bawah), leli laut (kanan).

c. Peranan Echinodermata

Dalam ekosistem laut hewan-hewan Echinodermata sangat membantu dalam proses biodegradasi sampah organik. Potongan bangkai makhluk hidup dalam laut (detritus) sangat disukai mentimun laut sebagai sumber makanan. Dengan demikian Echinodermata merupakan “pasukan pembersih” di ekosistem laut.

B. Vertebrata

1. Chordata

a. Ciri-ciri

Hewan dalam filum Chordata menunjukkan ciri berbeda dari hewan Invertebrata dalam hal:

- 1) Adanya *notokorda* (korda dorsalis), yaitu sebuah tongkat gelatinosa yang dapat berubah menjadi kaku, terletak di dorsal, dan hanya ada selama beberapa stadium pertumbuhan.
- 2) Adanya tabung *korda saraf* yang terletak di dorsal dari notokorda.
- 3) Adanya celah-celah insang faringeal.

Chordata menunjukkan ciri adanya rongga tubuh (selom) yang tumbuh dengan baik, sistem organ yang

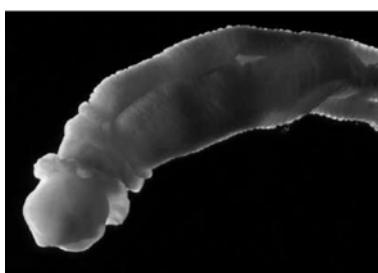
kompleks, bilateral simetris, segmentasi tubuh yang jelas, di samping ciri yang telah disebut di atas.

b. *Klasifikasi*

Filum Chordata terdiri dari empat subfilum, yaitu Hemichordata, Urochordata, Cephalochordata dan Vertebrata.

1) Hemichordata

Hewan kelompok Hemichordata bentuk tubuhnya memanjang seperti cacing, terdiri atas bagian proboscis, leher, dan badan. Notokordnya berongga, pendek, merupakan lanjutan ke depan dari saluran pencernaan dan masuk ke dalam proboscis. Hewan ini memiliki celah insang yang banyak di sisi lateral. Sistem sarafnya meliputi pokok saraf dorsal dan pokok saraf ventral. Jantung terletak di sebelah dorsal bagian anterior, dilengkapi pembuluh darah dorsal dan pembuluh darah ventral. Gonochoris dan fertilisasi terjadi secara eksternal. Hewan ini hidup di laut, membuat liang-liang di pantai atau di laut dalam. Contoh: *Dolichoglossus* sp (*Balanoglossus*, cacing laut).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.36 *Dolichoglossus* (kiri). Amphioxus, mirip ikan tapi tanpa sirip (kanan).

2) Urochordata

Urochordata disebut juga Tunicata. Tubuhnya pendek, tebal dengan selubung seperti kulit. Urochordata hidup di laut, hidup bebas atau sebagai parasit. Larva seperti berudu. Notokorda dan korda saraf hewan ini tumbuh dengan baik dalam ekornya, tapi setelah dewasa menghilang. Jenis kelamin hermaprodit dan dapat membentuk tunas. Hewan dewasa memiliki *lubang inkuren* (oral) yang membawa air ke dalam ruang faringeal, serta lubang lubang *ekskuren* (atrial) yang berhubungan dengan ruang faringeal melalui suatu celah. Air keluar melalui lubang ekskuren ini. Contoh: *Molgula* sp, *Botryllus* sp.

3) Cephalochordata

Cephalochordata memiliki tubuh kecil, pipih, memanjang, seperti ikan tapi tanpa sirip dan memiliki bentuk kepala yang jelas. Notokorda dan korda sarafnya tumbuh dengan baik dan tetap ada selama hidupnya. Cephalochordata memiliki faring dengan banyak celah-celah insang. Faring terbuka ke arah ventral. Cephalochordata tidak memiliki jantung, namun terdapat aliran darah yang mengalir ke seluruh tubuh. Jenis kelamin terpisah antara jantan dan betina dan fertilisasi terjadi secara eksternal. Contoh *Amphioxus* sp, *Branchiostoma* sp.

4) Vertebrata

Hewan Vertebrata memiliki ruas-ruas tulang belakang sebagai perkembangan dari notokorda. Habitatnya di darat, air tawar maupun di laut. Vertebrata memiliki bentuk kepala yang jelas dengan otak yang dilindungi oleh *cranium* (tulang kepala). Memiliki rahang dua pasang (kecuali Agnatha), bernapas dengan insang, paru-paru, dan kulit. Anggota geraknya berupa sirip, sayap, kaki dan tangan, namun juga ada yang tidak memiliki anggota gerak. Reproduksinya secara seksual, jenis kelamin terpisah, fertilisasi eksternal atau internal, ovipar, ovovivipar, atau vivipar. Jantung Vertebrata berkembang baik, terbagi menjadi beberapa ruangan, darahnya mengandung hemoglobin, sehingga berwarna merah. Vertebrata memiliki sepasang mata, umumnya juga memiliki sepasang telinga. Subfilum Vertebrata terdiri dari lima kelas, yaitu Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mamalia.

a) Pisces (Ikan)

Pisces merupakan hewan akuatik, bernapas dengan insang, kadang-kadang terdapat gelembung renang/gelembung udara sebagai alat bantu pernapasan. Otak terbungkus oleh kraniun (tulang kepala) berupa tulang rawan atau tulang keras. Darah Pisces mengalir dari jantung melalui insang menuju ke seluruh jaringan tubuh dan kembali lagi ke jantung. Alat geraknya berupa sirip, ginjal bertipe pronefros dan mesonefros.

Tubuh ditutupi oleh sisik-sisik yang sekaligus sebagai rangka luar tubuh (eksoskeleton). Pisces berkembang biak secara seksual, ovipar (bertelur).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.37 Ikan lamprey (*Petromyzon* sp) sedang memangsa ikan lain.

Pisces terdiri dari tiga golongan, yaitu Agnatha, Chondrichthyes, dan Osteichthyes.

– *Agnatha (Cyclostomata)*

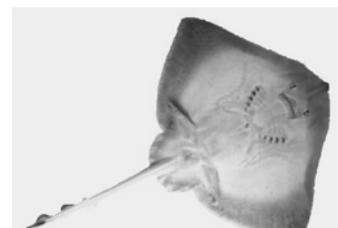
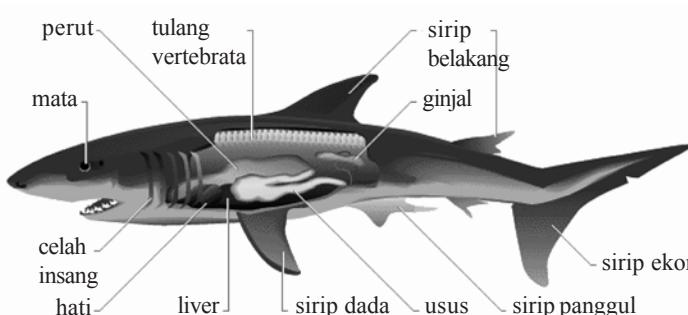
Agnatha meliputi ikan-ikan yang tidak berahang, memiliki mulut bulat, yang berada di ujung anterior. Tanpa sirip, namun beberapa jenis Agnatha memiliki sirip ekor dan sirip punggung. Notokorda tetap ada selama hidup, secara tidak sempurna dan diselubungi kartilago. Jenis kelamin terpisah, ada yang hermafrodit dan mendapatkan makanan dengan mengisap tubuh ikan lain dengan mulutnya.

Contoh: *Myxine* sp (ikan hantu, ikan hag), *Petromyzon* sp (lamprey, belut laut).

– *Chondrichthyes (ikan bertulang rawan)*

Chondrichthyes meliputi ikan yang bertulang rawan sepanjang hidupnya. Memiliki rahang, mulut di bagian ventral. Kulitnya tertutup sisik placoid (berasal dari kombinasi mesoderm dan ectoderm). Sirip dua pasang, serta sirip ekor heterocercal (tidak seimbang).

Sebagian notokordnya diganti oleh vertebrae yang lengkap. Ginjalnya bertipe mesonefros. Jenis kelamin terpisah dan fertilisasi eksternal atau internal, ovipar atau ovovivipar. Habitat Agnatha di laut, memiliki insang tanpa operculum. Contoh: *Squalus* sp (ikan hiu), *Raja* sp (ikan pari).



▲ Gambar 8.38 Ikan hiu (kiri), celah insang di sisi lateral dan ikan pari (kanan), celah insang di sisi ventral.

Sumber: Encarta Encyclopedia

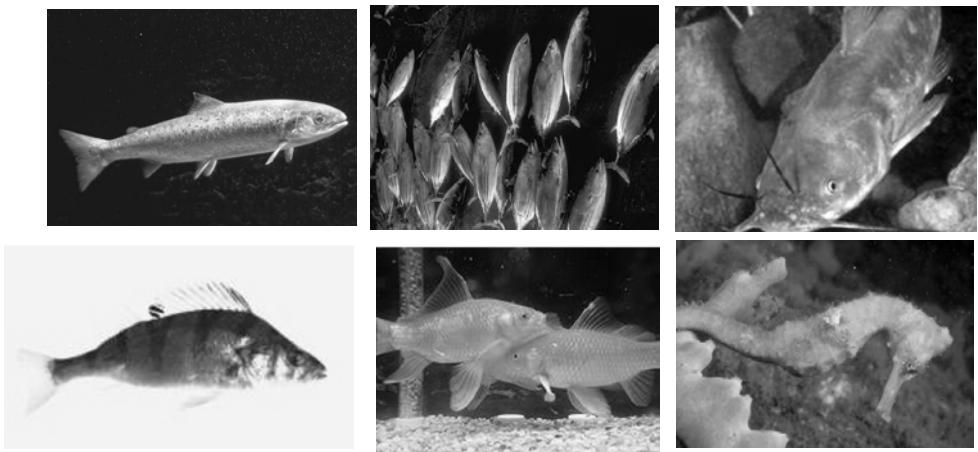
– *Osteichthyes (ikan bertulang sejati)*

Osteichthyes meliputi ikan yang bertulang keras, otak dilindungi oleh tulang rawan. Mulutnya memiliki rahang. Sisik bertipe ganoid, sikloid, atau stenoid, yang semuanya berasal

dari mesodermal. Insang dilengkapi operkulum (tutup insang). Jantung beruang dua, yaitu atrium dan ventrikel.

Notokordanya ditempati vertebrae yang menulang, memiliki gelembung renang yang berhubungan dengan faring. Tipe ginjalnya mesonepros.

Contoh: *Ameiurus melas* (ikan lele), *Anquilla* sp (belut), *Scomber scombrus* (ikan tuna), *Onchorhynchus* sp (ikan salmon), *Sardinops coerulea* (ikan sarden).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.39 Contoh-contoh ikan bertulang sejati. Ikan salmon (paling kiri atas), ikan tuna (no. 2 dari atas kiri), ikan lele (no.3 dari atas kiri), ikan bader (*Perca* sp), ikan emas (tengah bawah), *Hippocampus kuda* (kanan bawah).

b) Amphibia (Amfibi)

Amfibi dikenal sebagai hewan yang hidup di dua alam, karena kemampuannya bertahan hidup baik di darat maupun di air. Tubuh ditutupi kulit yang selalu basah dan tidak bersisik. Sebagian besar Amfibi mengalami metamorfosis, fase larva bernapas dengan insang dan hidup di air, setelah dewasa bernapas dengan paru-paru dan kulit, dan hidup di darat. Jantungnya beruang tiga, terdiri dua atrium (serambi) dan satu ventrikel (bilik). Pada Amfibi, jenis kelamin terpisah dan pembelahan bersifat ovipar (bertelur)

Ordo-ordo dalam Amfibi:

(1) Ordo Caudata (Urodela)

Caudata bentuknya seperti kadal, berekor, bernapas dengan paru-paru, sebagian ada yang bernapas dengan insang. Tubuhnya jelas terbagi

dalam bagian kepala, badan, dan ekor. Kaki-kaki sama besar. Contoh: *Megalobatrachus japonicus* (salamander raksasa).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.40 Contoh-contoh Caudata. Salamander merah (paling kiri), Amphiuma (tengah), Salamander raksasa (paling kanan).

(2) Ordo Salientia (Anura)

Anura adalah bangsa katak, tidak berekor, pandai melompat. Hewan dewasa bernapas dengan paru-paru. Kepala dan tubuh hewan ini bersatu, tanpa leher. Kaki depannya pendek, kaki belakang besar dan kuat untuk melompat. Anura memiliki selaput renang pada jari-jari kaki. Mengalami metamorfosis, fertilisasi eksernal. Contoh *Bufo terrestris* (katak bangkong), *Rana pipiens* (katak hijau).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.41 Katak hijau (kiri atas) dan katak bangkong (kanan atas). Perhatikan perbedaan kulit katak yang licin, basah (kiri bawah) dan bangkong/Bufo berkulit kasar berbintil, kering (kanan bawah).

(3) Ordo Apoda (Gymnophiona)

Hewan semacam cacing, tanpa kaki. Kulitnya lunak dan menghasilkan cairan yang merangsang. Antara mata dan hidung pada terdapat tentakel yang dapat ditonjolkan. Hewan ini mempunyai mata tanpa kelopak dan ekornya

pendek. Hewan jantan memiliki organ kopulasi yang dapat ditonjolkan. Perkembang-biakannya secara ovipar atau ovovivipar. Hewan-hewan Anura banyak terdapat di daerah tropis. Contoh: *Ichthyosis glutinosus*.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.42 Contoh hewan Apoda dari familia Caeciliidae, sering disebut Caecilia.

c) Reptilia

Reptilia (hewan melata) berkulit kering, tertutup oleh sisik-sisik atau papan epidermal. Vertebrae berkembang baik, terbagi manjadi lima bagian, yaitu *servikal, thorakal, lumbar, sacral*, dan *ekor*. Anggota gerak jari-jarinya bercakar, mata memiliki kelenjar air mata yang menjaga agar mata tetap basah. Reptilia bernapas dengan paru-paru, di mana strukturnya lebih kompleks daripada paru-paru amfibi. Jantung beruang empat, terdiri dua atrium (serambi) dan dua ventrikel (bilik). Sekat antara kedua bilik hampir sempurna. Ginjal bertipe metanefros. Fertilisasi pada Reptilia terjadi secara internal dan pembiakan bersifat ovipar atau ovovivipar. Jika pembiakannya ovipar, telur-telurnya memiliki cangkang yang keras. Namun, apabila pembiakannya ovovivipar telurnya mengandung banyak kuning telur, dan telur berkembang dalam saluran telur hewan betina. Sebagian reptilia telah punah, misalnya *Dinosaurus* dan *Pterydactyla* (reptilia bersayap).

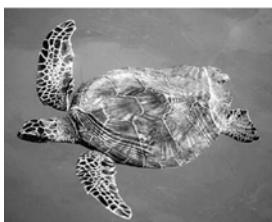
Ordo-ordo dalam Reptilia:

(1) Ordo Chelonia

Chelonia meliputi sebangsa penyu dan kurakura. Tubuhnya lebar, bagian dorsal dilindungi oleh karapaks (perisai dorsal), dan plastron (perisai ventral). Rahangnya tidak bergigi, tapi dilapisi zat tanduk. Rusuk-rusuknya bersatu dengan perisai dorsal. Habitat Chelonia di

darat, air laut, dan air tawar. Pembiakan secara Ovipar, telur diletakkan dalam lubang-lubang yang dibuat oleh hewan betina.

Contoh: *Chelonia myotis* (penyu), *Chelydra serpentina* (kura-kura air tawar).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.43 *Chelonia myotis*, sejenis penyu laut (kiri atas), *Chelydra serpentina*, kura-kura air tawar (kanan atas); *Gopherus agassizii* (kiri bawah) dan *Gopherus polyphemus* (kanan bawah), keduanya tergolong kura-kura raksasa.

(2) Ordo Squamata

Golongan reptilia bersisik, tanpa rusuk abdominal.

(a) Subordo Lacertilia

Lacertilia adalah bangsa kadal, panjang tubuhnya sekitar 30 cm, memiliki empat kaki atau tanpa kaki, kelopak mata dapat digerakkan, bentuk lidah bercabang.

Contoh: *Lacerta sp* (kadal), *Hemidactylus turcicus* (tokek), *Drao sp*, *Chameleo chameleon* (bunglon), *Varanus komodoensis* (komodo).



◀ Gambar 8.4 Sejenis bunglon *Chameleon sp* (kiri atas), sejenis kadal *Lacerta sp* (kanan atas), *Gecko sp* (kiri bawah) dan *Varanus komodoensis* (kanan bawah).

Sumber: *Encarta Encyclopedia*

b. *SubOrdo Ophidia/Serpentes*

Ophidia adalah bangsa ular, tubuh memanjang, tanpa kaki. Ular ber bisa memiliki sepasang taring untuk menyalurkan bisa pada tubuh mangsanya. Hewan ini tidak mempunyai kelopak mata, tapi mata dilindungi membran. Lidah panjang, sempit, bercabang. Di dalam rongga hidungnya terdapat *organ Jacobson* yang dapat terangsang secara kimia untuk membau mangsanya. Pada hewan yang jantan terdapat alat bantu kopulasi yang disebut *hemipenis* (penis palsu). Hewan-hewan Phidir menelan bulat-bulat mangsanya. Contoh *Phyton molurus*, *Phyton reticulates* (ular piton), *Natrix* sp (ular air), *Naja* sp (kobra), *Anaconda* sp.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.45 Ular Anaconda (kiri atas), ular Cobra (kanan atas), ular Piton Australia (kiri bawah), dan ular air (kanan bawah).

(3) *Ordo Crocodilia*

Ordo ini meliputi golongan buaya. Hewan ini memiliki kulit tebal, dengan rusuk-rusuk abdominal. Tubuhnya memanjang, kepala besar dan panjang dengan rahang dan gigi-gigi yang kuat. Crocodilia hidup di air tawar dan laut. Jantung dengan sekat ventrikel yang sempurna. Pembelahan secara Ovipar, telur diperam dalam daun-daun yang membusuk. Crocodilia memiliki kaki sebanyak empat buah, pendek, jari-jari berkuku.

Contoh: *Crocodylus* sp, *Alligator* sp.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.46 *Crocodylus* sp (kiri) dan *Alligator* sp (kanan).

d) Aves

Aves merupakan Vertebrata yang tubuhnya ditutupi bulu, bersayap, dan dapat terbang. Anggota gerak depan pada Aves berupa sepasang sayap, dan anggota gerak belakang berupa sepasang kaki yang berfungsi untuk berjalan, bertengger, atau berenang. Aves yang dapat berenang pada jari-jari kakinya terdapat selaput renang (selaput interdigital). Mata pada Aves berkembang baik, memiliki membran niktitan. Respirasinya menggunakan paru-paru, dibantu dengan pundi-pundi hawa (*saccus pneumaticus*). Jantungnya terdiri empat ruang, dua atrium dan dua ventrikel, dengan sekat sempurna. Suhu tubuh *homoioterm*. Saluran pencernaannya sempurna, memiliki lambung kelenjar dan lambung berotot. Ginjalnya bertipe metanefros, tanpa kandung kemih. Ovipar, fertilisasi internal. Kelas Aves terdiri dua subkelas, yaitu Archaeornithes, burung bergigi, telah punah; dan Neornithes, burung modern yang kita kenal saat ini.

Aves terdiri dari beberapa ordo, di antaranya:

(1) Ordo Struthioniformes

Contoh hewan Struthioniformes adalah *Struthio camelus* (burung unta) dan omnivora. Burung unta tergolong pemakan hewan dan tumbuhan tinggi dapat mencapai 2,5 m, merupakan pelari ulung, tidak dapat terbang.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.47 Burung unta (kiri) dan burung kasuari (kanan).

(2) Ordo Casuariiformes

Contoh Ordo Casuariiformes adalah *Dromiceius* sp (burung kasuari); tidak dapat terbang, sayap kecil, kepala dan leher tidak berbulu, tinggi mencapai 1,7 m, banyak terdapat di Australia dan Papua.

(3) Ordo Apterygiformes

Apterygiformes adalah hewan sejenis burung kiwi, paruh panjang, lubang hidung di ujung paruh, sayap mereduksi, bulu-bulunya seperti rambut. Contoh *Apteryx* sp (kiwi).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.48 Burung kiwi (kiri) dan burung albatross (kanan)

(4) Ordo Procellariiformes

Procellariiformes adalah hewan sejenis burung albatros dengan ciri-ciri: lubang hidung tubular, dalam hidung terdapat kelenjar, paruh berlapis beberapa papan, jari kaki vestigial/mereduksi, hidup di lautan. Contoh *Oceanodroma* sp (albatros kecil).

(5) Ordo Pelecaniformes

Ordo Pelecaniformes adalah hewan sejenis burung pelikan, burung ganet. Paruh besar, keempat jari dalam satu membran kulit, lubang hidung vestigial, hidup di laut tropis. Contoh: *Pelecanus occidentalis* (pelikan putih), *Morus bassana* (camar).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.49 Pelikan putih (kiri) dan burung camar (kanan)

(6) Ordo Ciconiiformes

Ordo Ciconiiformes adalah hewan sebangsa burung blekok, flamengo. Dengan ciri-ciri leher panjang, kaki panjang, hidup di sawah, berkelompok. Makanannya ikan dan hewan air lainnya. Contoh: *Cosmerodius albus* (blekok putih), *Ardea herodias* (blekok biru), *Phoenicopterus ruber* (flamengo).



(a)



(b)



(c)

Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.50 *Ardea* sp (a), *Phoenicopterus* sp (b), *Cosmerodius* sp (c). Burung berkaki panjang, habitat di sawah atau rawa-rawa.

(7) Ordo Anseriformes

Ordo Anseriformes adalah golongan angsa, bebek, entok dengan ciri-ciri paruh lebar tertutup lapisan yang banyak mengandung organ sensori. Angsa mempunyai kaki pendek, jari dengan membran kulit, ekor pendek. Hewan muda berbulu seperti kapas. Contoh: *Anas* sp (bebek liar), *Anser* sp (entok), *Cygnus* sp (angsa).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.51 *Anas* sp (kiri), *Anser* sp (tengah), *Cygnus* sp (kanan). Burung yang pandai berenang, jari-jari kaki dilengkapi selaput renang.

(8) Ordo Falconiformes

Falconiformes merupakan burung karnivor, paruh kuat sekali dengan kait di ujungnya, kaki dengan kuku-kuku tajam untuk menerkam mangsanya. Sayapnya kuat, mampu terbang dengan cepat dan melakukan manuver. Ordo Falconiformes meliputi elang, garuda, burung pemakan bangkai.

Contoh: *Cathartes aura* (kepala merah), *Gymnogyps* sp (burung kondor), *Falcon* sp (elang), *Buteo borealis* (ekor merah).



(a)



(b)



(c)



(d)

Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ **Gambar 8.52** Macam-macam burung elang , elang abu-abu (a), elang ekor merah (b), burung kondor (c), dan elang Amerika (d). Paruh kuat, tajam, ujungnya berkait untuk mengoyak daging.

(9) Ordo Galliformes

Ordo Galliformes meliputi burung berparuh pendek, pemakan padi-padian. Paruh pendek, kaki untuk berlari dan mengais. Contoh: *Gallus varius* (ayam hutan), *Gallus gallus* (ayam kampung), *Pavo cristatus* (merak), *Melleagris gallopavo* (kalkun).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ **Gambar 8.53** Ayam kampung (kiri) dan merak (kanan).

(10) Ordo Columbiformes

Ordo Columbiformes mempunyai ciri-ciri paruh pendek, ramping dengan kulit lunak (sera) pada pangkal paruhnya. Tembolok Columbiformes besar dan dapat memuntahkan isinya untuk memberi makan anaknya. Keberadaan

Columbifomes tersebar di seluruh dunia.

Contoh: *Columba livia*, *Columba fasciata* (merpati), *Zenaidura macroura* (perkutut).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.54 Merpati (kiri) dan perkutut (kanan).

(11) Ordo Psittaciiformes

Ordo Psittaciiformes mempunyai ciri-ciri paruh pendek, kuat, bagian pinggir tajam dengan kait pada ujungnya. Suaranya keras, tempat hidup di hutan, dan pemakan buah-buahan. Contoh: burung kakatua, betet, burung makao.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.55 Burung makao (kiri) dan *Agapornus* sp/ burung cinta (kanan). Warna bulunya indah dan sangat mencolok.

(12) Ordo Strigiformes

Ordo Strigiformes meliputi burung nocturnal, kepala besar, mata besar. Lubang telinganya besar, kadang-kadang mempunyai lembaran penutup. Makanannya burung kecil dan Arthropoda.

Contoh: *Tyto alba*, *Bubo* sp (burung hantu).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.56 Burung hantu, mata sangat besar, teradaptasi untuk melihat pada keadaan gelap.

e) Mamalia

Mamalia merupakan anggota Vertebrata yang tubuhnya ditutupi rambut. Mamalia betina mempunyai glandula mammae (kelenjar susu) yang berkembang. Anggota gerak pada mamalia berfungsi untuk berjalan, memegang, berenang atau terbang. Pada jari-jarinya terdapat kuku dan cakar. Gigi mamalia berkembang baik, meliputi gigi seri, taring, geraham (molar). Mamalia bernapas dengan paru-paru. Jantungnya terdiri empat ruang (dua serambi, dua bilik) dengan sekat yang sempurna. Otak berkembang sangat baik, terutama bagian cerebrum. Suhu tubuh mamalia homoio-term. Ginjalnya bertipe metanefros, memiliki dua ureter yang mengalirkan urin ke kandung kemih (vesica urinaria). Pembiakan pada mamalia terjadi secara Vivipar dan fertilisasi internal. Embrio berkembang dalam uterus (rahim), pertukaran zat metabolismik antara embrio dan induk berlangsung melalui plasenta (baik nutrisi maupun respirasi). Beberapa ordo dalam kelas mamalia:

(1) Ordo Marsupialia (mamalia berkantung)

Marsupialia betina memiliki kantung (marsupium) di bagian ventral, embrio lahir prematur dan berkembang lebih lanjut di dalam kantung. Contoh *Dendrolagus* sp (kanguru), *Phalanger* sp (kuskus), *Phascolarctus* sp (koala), *Didelphis marsupialis* (opossum).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.57 Koala (kiri), kuskus (tengah), dan kanguru (kanan). Binatang betina biasanya berkantung, untuk pemeliharaan bayi yang selalu lahir prematur.

(2) Ordo Insektivora

Insektivora adalah mamalia pemakan (terutama) serangga, cacing, tunas, dan biji-bijian. Insektivora memiliki mata tertutup, telapak kaki depan lebar dengan cakar-cakar besar. Contoh:

Scalopus sp, *Scapanus* sp, *Echinosorex albus*.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.58 *Scalopus* (kiri) dan *Echinosorex* (kanan), mamalia pemakan serangga.

(3) Ordo Dermoptera

Monyet terbang, keempat kaki dan ekornya bersama-sama membentuk parasut berbulu (patagium), makanannya daun dan buah-buahan. Contoh *Gakopithecus* sp.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

(4) Ordo Chiroptera

Mamalia terbang, sayap berupa membran interdigital pada kaki depan dan kaki belakang. Pemakan buah. Kaki belakang lebih kecil, kaki bercakar, pandai terbang, nocturnal.

▲ Gambar 8.59 Monyet terbang, memiliki pelebaran kulit yang berfungsi seperti sayap.

Contoh *Pteropus edulis* (kalong Jawa), *Myotis* sp, *Desmodus* sp (vampire), pengisap darah kuda, sapi, bahkan manusia.

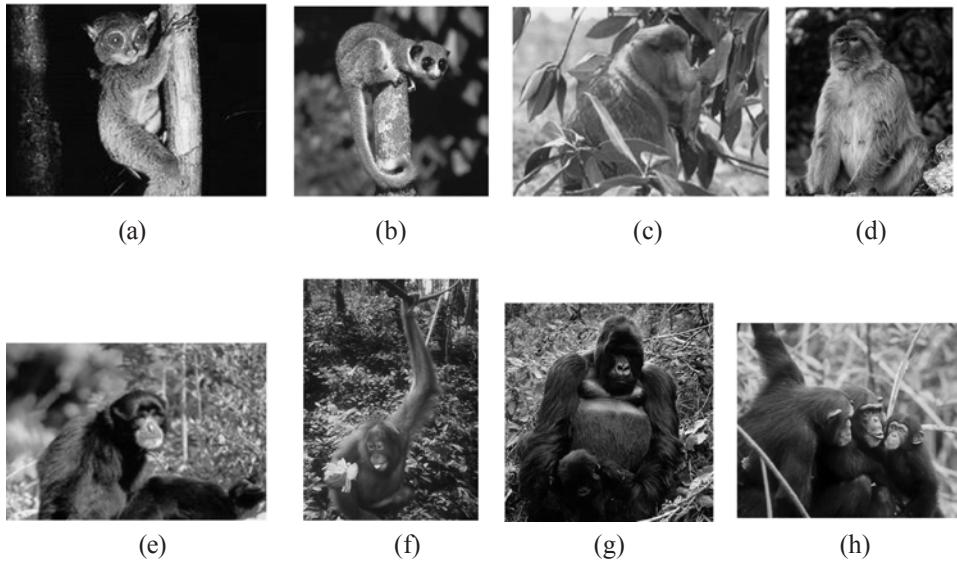


Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.60 Vampir, pengisap darah mamalia lain, dan kelelawar, suka memakan buah.

(5) Ordo Primata

Primata mencakup lemur, monyet, kera, orang utan, gorila, dan manusia. Primata termasuk pemakan tumbuhan, hewan, atau pemakan segala. Hewan ini termasuk nocturnal atau diurnal. Tangan dan kakinya besar, dengan jari untuk memanjat atau memegang.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.61 Lemur (a), Tarsius (b), Nasalis (c), Macacca (d), Siamang (e), Pongo (f), Gorilla (g), dan Simpanse (h)

(6) Ordo Rodentia

Rodentia meliputi tikus, tupai, landak, hamster. Tidak memiliki gigi taring. Rodentia hidup pada segala habitat. Contoh: *Sciurus* sp (tupai pohon), *Marmota* sp (marmut), *Rattus* sp (tikus), *Mus musculus* (mencit), *Erethizon* sp (landak).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.62 Tikus dan tupai

(7) Ordo Carnivora

Carnivora adalah mamalia pemakan daging, gigi taring berkembang baik. Jari-jarinya bercakar tajam. Contoh: *Canis lupus* (serigala), *Canis familiaris* (anjing), *Felis leo* (singa), *Felis tigris* (harimau), *Felis catus* (tikus rumah), *Zalophus* sp (singa laut), *Eumetopias jubata* (anjing laut).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.63 Harimau, kucing, anjing, merupakan hewan pemakan daging.

(8) Ordo Laghomorpha

Laghomorpha adalah hewan pemakan tumbuhan meliputi kelinci atau trewelu. Contoh: *Oryctolagus cuniculus* (kelinci).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.64 Kelinci

(9) Ordo Cetacea

Cetacea meliputi ikan paus dan lumba-lumba. Contoh *Dolphinus delvis* (dolpin laut), *Phalenoptera musculus* (paus biru).



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 8.65 Ikan dolpin dan paus

(10) Ordo Proboscidea

Proboscidea meliputi semua jenis gajah. Contoh: *Elephas maximus* (gajah di India dan Indonesia), *Loxodonta africana* (gajah Afrika).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.66 Gajah Asia (kiri) dan gajah Afrika (kanan).

(11) Ordo Perissodactyla

Perissodactyla meliputi kuda, zebra, tapir, keledai, badak. Jari kakinya berjumlah ganjil. Contoh: *Equus caballus* (kuda), *Equus asinus* (keledai), *Tapirus indicus* (tapir).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.67 Kuda (kiri atas), keledai (kanan atas), zebra (kiri bawah), tapir (kanan bawah)

(12) Ordo Artiodactyla

Artiodactyla meliputi babi, sapi, kerbau, unta, menjangan, antelope (kijang bertanduk tanpa ranting). Jari kaki hewan itu berjumlah genap. Contoh: *Antilocarpa* sp (antelope), *Camelus* sp (unta), *Cervus* sp (kijang), *Aries* sp (kambing), *Bos sondaicus* (banteng), *Bos indicus* (sapi putih), *Giraffa* sp (jerapah).



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 8.68 Sapi (kiri), antelope (tengah) dan jerapah (kanan).

Kecakapan Akademik

Pasangkan kata di sebelah kiri dengan kata di sebelah kanan yang memiliki keterkaitan konsep.

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. diploblastik | a. menghasilkan ovum |
| 2. koanosit | b. mengalami metagenesis |
| 3. <i>Hydra</i> | c. cacing tanah |
| 4. <i>Aurelia</i> | d. memiliki dua lapisan jaringan embrional |
| 5. <i>Platyhelminthes</i> | e. anemon laut |
| 6. Annelida | f. dapat membentuk tunas |
| 7. metamorfosis | g. membantu penyerbukan |
| 8. amoebosit | h. untuk mencerna makanan |
| 9. pollinator | i. cacing pita, Planaria |
| 10. <i>Nemathelminthes</i> | j. perkembangan dari telur sampai dewasa |
| | k. <i>Ascaris, Ankylostoma</i> |
| | l. kalajengking |
| | m. memiliki tiga lapisan jaringan embrional |

RANGKUMAN

Animalia memiliki ciri-ciri multiseluler, heterotrof, eukariotik, dan tidak memiliki dinding sel. Animalia dikelompokkan dalam dua golongan besar, yaitu Invertebrata yang meliputi Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda dan Echinodermata; dan Vertebrata meliputi satu filum yaitu Chordata. Pembagian hewan ke dalam filum-filum tersebut berdasarkan jumlah lapisan jaringan embrionalnya, rongga tubuh (selom), habitat, anggota gerak (sirip, sayap, kaki dan tangan), kelengkapan organ (pencernaan, respirasi, ekskresi, reproduksi, saraf), ada tidaknya ruas tulang belakang.

Perbedaan pokok antara Invertebrata dan Vertebrata terletak pada ada tidaknya ruas-ruas tulang belakang. Invertebrata

tidak memiliki ruas-ruas tulang belakang, sedangkan Vertebrata memiliki ruas-ruas tulang belakang. Porifera permukaan tubuhnya berpori, diploblastik, memiliki rongga tubuh yang dinamakan spongosoel, habitat di air. Coelenterata bersifat diploblastik, habitat di air tawar atau di laut, memiliki rongga gastrovaskuler. Helminthes (cacing) mencakup cacing pipih (Platyhelminthes), tubuhnya tidak berongga (aselomata), Nemathelminthes; tubuh memiliki rongga tubuh semu (pseudoselomata), dan Annelida; tubuhnya memiliki rongga tubuh yang sebenarnya (euselomata). Mollusca merupakan hewan bertubuh lunak, ada yang bercangkang dari zat kapur, tapi juga ada yang tidak bercangkang. Arthropoda memiliki ciri khas kaki dan tubuh bersejmen (beruas-ruas). Echi-

nodermata permukaan tubuhnya tertutup oleh kulit duri (echinus). Chordata merupakan filum tertinggi dari kingdom Animalia, telah memiliki notokorda yang berkembang menjadi ruas-ruas tulang belakang (vertebrae). Filum Chordata terdiri dari empat

sub-filum, yaitu Hemichordata, Urochordata, Cephalochordata dan Vertebrata. Subfilum Vertebrata terdiri lima kelas, yaitu Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves dan Mammalia.

UMPAN BALIK

Setelah mempelajari bab ini, cobalah kalian membuat rangkuman sendiri. Identifikasi pula bagian yang belum kalian pahami dan diskusikan dengan teman atau guru kalian.

UJI KOMPETENSI

Coba kerjakan di buku kerja kalian.

A. Pilihlah salah satu jawaban soal berikut dengan tepat.

1. Dilihat dari jumlah lapisan jaringan embrionya Porifera memiliki kesamaan dengan
 - a. Coelenterata
 - b. Annelida
 - c. Mollusca
 - d. Arthropoda
 - e. Platyhelminthes
2. Urutan jalannya air pada Porifera adalah
 - a. ostium-oskulum-spongocoel
 - b. oskulum-ostium-spongocoel
 - c. ostium-spongocoel-oskulum
 - d. spongocoel-ostium-oskulum
 - e. oskulum-spongocoel-ostium
3. Spikula tersusun oleh zat kapur, tipe saluran airnya ascon, merupakan ciri Porifera kelas
 - a. Demospongia
 - b. Calcarea
 - c. Hexactinellida
 - d. Anthozoa
 - e. Scyphozoa
4. Yang membentuk ovum dan spermatozoid pada Porifera adalah
 - a. porosit dan amoebosit
 - b. amoebosit dan coanosit
 - c. koanosit dan amoebosit
 - d. koanosit dan porosit
 - e. koanosit dan spikula
5. Lapisan di antara epidermis dan endodermis pada Porifera mengandung
 - a. pori dan spikula
 - b. pori dan koanosit
 - c. spikula dan pinakosit
 - d. pinakosit dan koanosit
 - e. koanosit dan amoebosit
6. Pada Coelenterata proses pencernaan dilaksanakan secara
 - a. intraseluler dengan gastrodermis
 - b. intraseluler dengan koanosit
 - c. intraseluler dengan amoebosit
 - d. ekstraseluler dengan gastrodermis
 - e. ekstraseluler dengan koanosit

7. Reproduksi aseksual Hydra dengan cara
- pembentukan tunas
 - pembentukan spora
 - pembelahan biner
 - pembentukan efira
 - pembentukan larva bersilia
8. Kuncup yang lepas ke air akan tumbuh menjadi medusa dewasa, pada ubur-ubur dinamakan
- planula
 - skifistoma
 - efira
 - mirasidium
 - sel leher
9. Pernyataan berikut yang merupakan manfaat dari hewan Coelenterata bagi manusia adalah
- sumber protein hewani
 - membantu penguraian sampah organik
 - membantu polinasi
 - musuh alami hama tanaman
 - melindungi pantai dari abrasi
10. Semua anggota filum ini bersifat parasit, triploblastik, rongga tubuh semu, tubuh bulat panjang, tidak bersegmen. Filum yang dimaksud adalah
- Platyhelminthes
 - Nemathelminthes
 - Annelida
 - Mollusca
 - Echinodermata
11. Daging babi dapat menularkan cacing pita, kemungkinan karena daging babi mengandung
- telur cacing pita
 - cacing pita dewasa
 - stobilus
 - sistisercus
 - scolex
12. Alat ekskresi pada cacing pita berupa
- | | |
|--------------|------------|
| a. metaneros | d. sel api |
| b. pronefos | e. ginjal |
| c. neridium | |
13. Perhatikan fase daur hidup trematoda berikut.
- | | |
|---------------|------------------|
| 1. telur | 5. serkaria |
| 2. mirasidium | 6. metaserkaria |
| 3. sporokis | 7. cacing dewasa |
| 4. redia | |
- Urutan yang benar adalah
- 1-2-3-4-5-7-6
 - 1-2-3-5-4-7-6
 - 1-2-3-4-5-6-7
 - 1-3-2-4-5-6-7
 - 1-4-2-3-5-6-7
14. Penyatuan beberapa ruas tubuh cacing tanah yang berfungsi sebagai alat bantu kopulasi disebut
- setae
 - nefridia
 - mirasidium
 - klitelum
 - kokon
15. Alat ekskresi cacing tanah berupa
- kulit
 - hati
 - ginjal
 - nefridium
 - paru-paru
16. Tubuh bersegmen, terdiri dari cephalothoraks dan abdomen, bagian cephalothoraks dilindungi karapak, memiliki kaki jalan dan kaki renang. Ciri-ciri tersebut dimiliki Arthropoda kelas
- Insecta
 - Arachnida
 - Myriapoda
 - Crustacea
 - Gastropoda
17. Nyamuk dan lalat merupakan contoh insekta dari ordo
- Diptera
 - Lepidoptera
 - Coleoptera
 - Odonata
 - Protura

18. Yang tergolong insekta kelompok hemimetabola adalah
 - a. kupu-kupu
 - b. nyamuk
 - c. acerentulu
 - d. kumbang
 - e. belalang
19. Serangga yang sering dimanfaatkan sebagai objek penelitian genetika karena memiliki struktur kromosom yang sederhana adalah
20. Yang membedakan Insekta dari Arthropoda lain adalah
 - a. alat penapasannya
 - b. habitatnya
 - c. cara reproduksinya
 - d. jumlah kakinya
 - e. jumlah sayapnya

B. Jawablah soal berikut dengan jawaban yang tepat.

1. Jelaskan perbedaan antara diploblastik dan triploblastik!
2. Apa fungsi amoebosit dan koanosit pada Porifera?
3. Coelenterata memiliki rongga gastrovascular. Jelaskan fungsinya!
4. Jelaskan daur hidup dari *Aurelia aurita*!
5. Cacing pita merugikan manusia baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Jelaskan!
6. Annelida dan Nemathelminthes memiliki persamaan dan perbedaan. Jelaskan!
7. Apakah semua serangga mengalami metamorfosis? Jelaskan!
8. Buatlah tabel perbandingan antarkelas dalam Arthropoda menyangkut ciri ruas tubuhnya, habitat, alat pernapasan, alat ekskresi, dan jumlah kaki!
9. Jelaskan untung ruginya insekta bagi manusia!
10. Tidak semua cacing merugikan. Berilah beberapa contoh keuntungan dari cacing bagi manusia!