

BBM 4

HEWAN INVERTEBRATA DAN VERTEBRATA

PENGANTAR

Materi pada BBM 4 terdiri dari dua pokok bahasan, yakni hewan invertebrata dan hewan vertebrata.

Hewan Invertebrata, merupakan kegiatan belajar 1, di dalamnya membahas tentang pengenalan Protozoa, Porifera, Coelenterata, Molusca, Platyhelminthes, Nematelminthes, Anelida, Echinodermata, dan Anthropoda.

Hewan Vertebrata, merupakan kegiatan belajar 2, di dalamnya membahas tentang pengenalan Pisces, Chondrichthyes, osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mamalia.

Materi yang diberikan dalam modul 4, melalui 2 bentuk kegiatan belajar semuanya berguna untuk membekali wawasan berpikir anda untuk mengenal keanekaragaman berbagai makhluk hidup.

Secara praktis diharapkan dapat memberikan pemahaman konsep dan gambaran bagaimana cara mengajarkannya.

Setelah anda mempelajari modul ini, anda mampu menggunakan keterampilan proses untuk memahami konsep-konsep tentang keanekaragaman makhluk hidup, sekaligus juga mampu mengkomunikasikan pemahaman anda.

KEGIATAN BELAJAR 1

HEWAN INVERTEBRATA

Jika seluruh hewan yang ada di alam kita dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya tulang belakang, maka sebagian besar akan termasuk kepada hewan tidak bertulang (*Invertebrata* atau *Avertebrata*). Hewan yang termasuk kepada Invertebrata meliputi semua *Protozoa*, yaitu hewan bersel satu dan sebagian *Metazoa* yaitu hewan bersel banyak.

Hewan yang bersel banyak dapat dibedakan berdasarkan lapisan tubuhnya menjadi :

- a. Hewan *Diploblastik*, yaitu hewan yang sel-sel tubuhnya berasal dari dua lapisan sel yaitu endodermis dan ektodermis, serta tidak memiliki *coelom* (rongga tubuh). Kelompok ini terdiri dari : *Porifera* dan *Coelenterata*.
- b. Hewan *Triploblastik*, yaitu hewan yang sel-sel tubuhnya berasal dari tiga lapisan sel, yaitu endodermis, mesodermis, dan ektodermis. Ada yang memiliki coelom ada juga yang tidak mempunyai coelom. Kelompok ini terdiri dari : *Platyhelminthes*, *Nematyhelminthes*, *Annelida*, *Molusca*, *Echinodermata*, dan *Arthropoda*.

Untuk mempelajari Invertebrata, terlebih dahulu harus mengenal filum invertebrata, yaitu sebagai berikut : (1) **Protozoa**, bersel satu dan renik; (2) **Porifera**, bersel banyak dengan tubuh berpori-pori serta mempunyai spikula yang beragam ; (3) **Coelenterata**, bersel banyak, simetri radial, diploblastik, dengan bentuk polip dan medusa, dan memiliki rongga pencernaan ; (4) **Platyhelminthes**, simetri bilateral, triploblastik saluran pencernaan tidak sempurna, tidak mempunyai rongga tubuh (5) **Nematyhelminthes**, simetri bilateral, triploblastik, mempunyai rongga tubuh semu, saluran pencernaan sempurna ; (6) **Annelida**, simetri bilateral, triploblastik, mempunyai rongga tubuh sejati dan beruas-ruas ; (7) **Arthropoda**, simetri bilateral, triploblastik, mempunyai coelom, beruas-ruas, mempunyai rangka luar, kaki bersendi ; (8) **Molusca**, simetri bilateral, mempunyai coelom, tidak beruas-ruas, memiliki lapisan mantel yang

dapat membuat cangkok (9) **Echinodermata**, mempunyai duri kulit, rangka kapur, dan system ambulakral.

A. Phylum Protozoa

Phylum protozoa di bagi menjadi 4 kelas dan pembagian kelas tersebut berdasarkan alat gerak yang dimilikinya yaitu :

(1) Kelas Sarcodina (Rhizopoda)

Hewan yang termasuk kelas ini memiliki alat gerak berupa kaki palsu (*pseudopodia*), sedangkan gerakannya termasuk kepada gerak *amoboid*. Timbulnya kaki semu yang menjulur disebabkan oleh adanya aliran sitoplasma yang menekan bagian tertentu dari sel, hal ini menyebabkan Rhizopoda tidak memiliki bentuk tetap. Beberapa contoh rhizopoda : (a). *Amoeba proteus*, hidup bebas di air tawar, dengan memanfaatkan bahan organik disekitarnya. Sebagian besar jenis amoeba yang hidup di dalam tubuh manusia disebut *entamoeba*.

Contoh : *Entamoeba histolitica*, *Entamoeba ginggivalis*, dan *Entamoeba coli*; (b) *Foraminifera*, hidupnya di laut, mempunyai kerangka luar dari zat kapur yang berlubang tempat menjulurnya protoplasma. Contoh : *Globigerina bulloiders*, *Hestigerina pelagica* ; (c). *Radiolaria*, mempunyai kerangka luar dari zat kersik (silikat); (d) *Diffflugia*

Gambar 1.1 Amoeba

(2) Kelas Flagellata

Hewan dari kelompok ini mempunyai *flagel* (cambuk) sebagai alat geraknya, sehingga disebut kelas *Flagellata* atau *Mastigophora*. Selain sebagai alat gerak, flagel juga digunakan untuk mendapatkan makanan, karena getaran flagel menyebabkan

terjadinya aliran air sekitar hewan tersebut yang membawa makanan dalam bentuk pertikel padat.

Beberapa jenis Flagellata mempunyai klorofil, sehingga mampu melakukan fotosintesis seperti pada tumbuhan. Tidak sedikit pula diantaranya bersifat parasit baik pada manusia ataupun hewan.

Beberapa contoh Flagellata : *Euglena*, *volvox*, *noctiluca miliaris*, *Leishmania donovani*, *Tripanosoma gambiense*, *Tripanosoma rodiense*, *Tripanosoma evansi*.

Gambar 1. 2 Euglena

(3) Kelas Ciliata

Yang menjadi ciri khas dari kelas ciliata, ialah adanya tonjolan protoplasma yang membentuk rambut-rambut getar atau silia dan berfungsi sebagai alat gerak. Ciliata mempunyai bentuk tetap karena adanya lapisan pelikel yang meyelubungi tubuhnya sebagai penguat yang lentur.

Hewan-hewan yang umumnya hidup di air tawar dan di laut mempunyai dua buah inti sel (nucleus), yang kecil disebut micronucleus berfungsi pada perkembangbiakan sedangkan yang besar disebut makronukleus berfungsi sebagai pengatur pada proses metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan serta proses lainnya dalam tubuh.

Makanannya adalah partikel organik dan makhluk hidup lain yang kecil misalnya bakteri, alga atau protozoa lainnya. Makanan tersebut didorong oleh silia ke dalam *sitosoma* (mulut) lalu melewati *sitofaring* (kerongkongan) masuk

ke dalam vakuola makanan untuk dicerna dengan enzim pencernaan, selanjutnya vakuola makanan akan beredar ke seluruh bagian protoplasma dan protoplasma akan menyerap zat-zat makanan dari vakuola tersebut.

Contoh ciliata yang mudah ditemukan adalah *Paramecium caudatum*. Sementara untuk contoh yang lainnya adalah : *Didinium*, *Stentor*, dan *Balantidium*.

Gambar 1.3 Paramecium caudatum

(4) Kelas Sporozoa

Disebut sporozoa karena daur hidupnya terdapat tahapan berupa spora yaitu sel individu yang mempunyai sel pelindung sehingga tahan terhadap lingkungan yang tidak menguntungkan. Kelompok hewan bersel satu ini tidak mempunyai alat gerak dan hidup sebagai parasit pada hewan maupun manusia . Hewan ini pun tidak memiliki alat yang berfungsi sebagai mulut, makanan diserap dari inangnya melalui seluruh permukaan tubuh.

Contoh yang paling penting dari kelompok ini adalah Plasmodium yang merupakan penyebab penyakit malaria. Plasmodium berkembang biak secara tidak kawin di dalam tubuh manusia, sedangkan perkembangbiakan secara kawin terjadi di dalam tubuh nyamuk betina dari genus Anopheles. Ada tiga contoh Plasmodium ; (1) *P. malariae*, menyebabkan malaria kwartana ; (2) *P. vivax*, menyebabkan malaria tertiana ; (3) *P. falciparum* menyebabkan malaria tropika.

Contoh lain dari sporozoa adalah : *Gregarina*, *Coccidium*, *Gregarina*

Gambar 1.5 Daur hidup Plasmodium

B. Phylum Forifera.

Porifera merupakan hewan bersel banyak yang paling sederhana, karena tampaknya hewan ini tidak lebih dari suatu koloni sel-sel yang masing-masing melakukan kegiatannya sendiri-sendiri, namun demikian hewan ini memiliki beberapa macam sel dengan tugas tertentu.

Hewannya tidak mempunyai alat gerak, sepanjang hidupnya melekat di dasar perairan terutama di dasar laut dan sebagian kecil hidup di air tawar. Permukaan tubuhnya berpori-pori yang berhubungan dengan rongga dalam tubuh. Pada permukaan *spongiocoel* terdapat sel leher (*koanosit*) yang mempunyai flagel untuk menggerakkan air, sehingga terjadi aliran air dari luar masuk melalui pori-pori menuju *spongiocoel* dan keluar dari *oskulum*.

Porifera mempunyai kerangka pada bagian mesenkim tubuhnya, kerangka ini ada yang tersusun dari specula zat kapur, spikula silikat, atau serabut protein yang disebut spongin. Berdasarkan jenis kerangka, phylum Porifera di bagi menjadi 3 kelas, yaitu :

(1) Kelas Calcarea

Mempunyai kerangka berupa spikula dari zat kapur (CaCO_3) dan kebanyakan golongan ini hidup di laut dalam Contohnya : *Clatrina blanca*, *Cycon gelatinison*.

(2) Kelas Hexactinelida

Contohnya : *Pheronema*.

(3) Kelas Demospongia

Contohnya : *Euspongia*, *Spongia*.

Gambar 1.6 Porifera

C. Phylum Coelenterata

Hewan bersel satu ini sudah lebih sempurna daripada porifera, karena tubuhnya terdiri atas beberapa macam sel yang masing-masing menjalankan fungsinya secara bersama-sama sebagai jaringan.

Coelenterata mempunyai *tentakel* di sekitar mulutnya, tentakel tersebut dilengkapi dengan sel-sel *knidoblas* yang mengandung penyengat (*nematokis*) berupa gelembung yang mengandung cairan beracun dan dapat melumpuhkan mangsa atau untuk pertahanan diri.

Tubuhnya terdiri dari dinding tubuh dan rongga gastrovaskuler. Dinding tubuhnya mempunyai dua lapisan yaitu epidermis, disebelah luar yang dilengkapi dengan sel saraf. Lapisan sebelah dalam yaitu endodermis yang melapisi rongga gastrovaskuler, sehingga disebut gastrodermis. Di antara ke dua lapisan ini terdapat selaput mesoglea sebagai tempat melekatnya epidermis dan endodermis.

Makanan yang ditangkap dengan tentakel dimasukan ke dalam mulut dan diteruskan ke rongga gastrovaskuler untuk dicerna dengan enzim yang dihasilkan

kelenjar gastrovaskuler. Setelah diserap oleh gastrodermis kemudian dikeluarkan lagi melalui mulut.

Dalam daur hidupnya sebagian coelenterata mengalami pergiliran keturunan antara bentuk medusa (berenang secara bebas) dan polip (melekat pada benda-benda di dasar laut).

Coelenterata, terdiri dari tiga Kelas, yaitu Hydrozoa, Scyphozoa, dan Anthozoa.

(1) Kelas Hydrozoa

Contohnya : Hydra, Physalia, Obelia

(2) Kelas Scyphozoa

Contohnya : Aurelia, Chiropsalmus

(3) Kelas Anthozoa

Contohnya : Anemon laut, Karang laut (*Eucorallium rubrum*), akar bahar (*Euplexaura antipathes*)

D. Platyhelminthes

Hewan ini merupakan cacing yang memiliki bentuk tubuh pipih, lunak dan tanpa kerangka. Tergolong triploblastik, lapisan luar yaitu ektodermis sebagai tempat pertukaran gas pada beberapa jenis memiliki silia sebagai alat gerak. Pada lapisan mesodermis, terdapat system eksresi, system reproduksi, sel kelenjar dan lapisan otot. Lapisan paling dalam adalah endodermis, terdapat saluran pencernaan atau rongga gastrovaskuler.

Sebagian besar cacing ini, tidak memiliki system peredaran darah, dan hidup sebagai parasit, sebagian lagi hidup di air dan di tempat lembab.

Platyhelminthes, dibedakan menjadi tiga kelas, yaitu Turbellaria, Trematoda dan Cestoda.

(1) Kelas Turbellaria

Contohnya : *Planaria* (cacing yang memiliki regenerasi tinggi)

(2) Kelas Trematoda

Contohnya : Cacing hati (*Fasciola hepatica*), *Opisthorchis sinensis*.

(3) Kelas Cestoda

Contohnya : Cacing pita (*Taenia solium*, *Taenia saginata*)

E. Nematelminthes

Merupakan cacing yang memiliki tubuh bulat memanjang dan tidak beruas-ruas, dengan permukaan tubuh yang dilapisi kutikula serta tidak mempunyai silia. Termasuk hewan yang triploblastik dan memiliki rongga tubuh yang semu (*pseudocoelom*) karena rongga tersebut tidak dikelilingi oleh lapisan mesodermis.

Saluran pencernaan tidak bercabang, dimulai dari mulut di ujung depan dilanjutkan dengan kerongkongan, usus sampai kepada anus diujung belakang untuk mengeluarkan sisa makanan yang tidak dicernakan. Pertukaran gas pernapasan dilakukan melalui seluruh tubuh, oksigen diedarkan melalui cianan tubuh, namun ada beberapa yang dilakukan oleh haemoglobine darah melalui system peredaran darah yang sederhana.

Sebagian besar dapat dibedakan antara hewan jantan dan hewan betina, biasanya hewan jantan ukurannya lebih kecil, pembuahan sel telur berlangsung di dalam tubuh hewan betina. Hidaup sebagai parasit pada tubuh hewan, manusia dan tumbuhan.

Nematelminthes yang hidup parasit pada tubuh manusia, adalah *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, *Osciuris vermicularis*.

F. Anelida

Kelompok ini dikenal dengan cacing tanah dan lintah, merupakan contoh anelida yang mudah ditemukan. Bagian tubuhnya ditutupi kuticula dan terlihat adanya ruas-ruas pendek berbentuk cincin. Hewan ini termasuk triploblastik, yang mempunyai rongga tubuh sejati, karena rongga tubuh tersebut telah dibatasi oleh mesodermis (*mesodermis somatic*) di sebelah luar yang berbatasan dengan ektodermis, sedangkan di sebelah dalam berbatasan dengan endodermis.

Di dalam rongga tubuh terdapat saluran pencernaan, pembuluh darah dan saraf. Sistem peredarannya tidak dilengkapi dengan jantung, darahnya mengandung hemosianin yang mengalir sepanjang tubuhnya untuk mengedarkan oksigen yang diperoleh melalui seluruh permukaan tubuhnya.

Sisa metabolisme dikeluarkannya melalui *nephridia*, yaitu sepasang alat yang berfungsi sebagai ginjal yang terdapat pada setiap rongga tubuh. Bergerak dengan

menggunakan dinding otot tubuh, sebagian dibantu dengan gerakan bulu-bulu kaku disekitar permukaan tubuhnya (*seta*). Jenis anelida yang mempunyai banyak seta dikelompokkan kepada *Polychaeta*, sedangkan yang hanya memiliki sedikit seta dikelompokkan kepada *Oligochaeta*, dan yang tidak memiliki seta dikelompokkan kepada *Hirudinea*.

(1) Kelas Polychaeta

Contohnya : *Eunice* (cacing palolo), *Lycidice* (cacing wawo).

(2) Kelas Oligochaeta

Contohnya : *Pheretima*, *Tubifek*

(3) Kelas Hirudinae

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

G. Arthropoda

Kelompok arthropoda memiliki jumlah species yang paling banyak dibandingkan dengan hewan lainnya. Demikian juga dengan penyebarannya adalah yang paling luas mulai dari laut, sampai ke pegunungan dan dari khatulistiwa sampai ke kutub. Hewan ini mempunyai pengaruh dan peranannya terhadap manusia, antara lain sebagai bahan makanan, penyerbukan, perusak tanaman, pertanian, pembawa penyakit, maupun sebagai parasit pada tubuh manusia.

Nama arthropoda diberikan karena kakinya yang berbuku, bersendi (*arthros* = sendi, buku; *podos* = kaki). Hewan ini mempunyai tubuh yang beruas-ruas dan ditutupi oleh kerangka luar dari kitin, yaitu suatu senyawa karbohidrat yang tidak larut dalam air. Rangka luarnya keras dan kaku ini dapat menghambat pertumbuhannya, karena itu secara berkala mengalami pengelupasan dan digantikan dengan rangka baru, peristiwa ini disebut *ekdisis*.

Sistem pencernaannya dilengkapi dengan kelenjar pencernaan. Sistem sarafnya terdiri dari ganglion otak di bagian kepala, dan tali saraf ganda di bawah saluran pencernaan dan mempunyai alat penerima rangsang berupa mata dan antenna. Saluran peredaran darah memanjang ke belakang tubuh dan bercabang dilengkapi dengan jantung yang sederhana.

Kelompok hewan ini adalah Insecta, Crustacea, Arachnida, dan Myriapoda.

(1) Kelas Insecta

Terbagi menjadi 10 ordo, yaitu :

- a. Apterigota (serangga tidak bersayap), contoh : *Lepisma* (kutu buku)
- b. Archiptera (serangga bersayap asli), contoh : *Odonata* (capung), *Termidae* (rayap).
- c. Orthoptera (serangga bersayap lurus), contoh : *Acrididae* (belalang lading), *Gryllidae* (jangkrik).
- d. Neuroptera (serangga bersayap jala), contoh : *Myrmelion frontalis*.
- e. Rynchota :
 - Homomtera (bersayap sama), contoh : wereng, tonggeret, kutu daun
 - Heteroptera (bersayap idak sama), contoh : *Cimex lekturalis* (kutu busuk).
- f. Coleoptera (sayap depan tebal dan keras, menutupi sayap belakang yang tipis), contoh : kunang-kunang, kumbang kelapa.
- g. Hymenoptera (sayap tipis/selaput), contoh : *Apis indica* (lebah madu), *Formicidae* (semut).
- h. Diptera (sayap dua), contoh : *Musca domestica* (lalat rumah), *Anopeles ludlowi* (nyamuk malaria).
- i. Siphonoptera (tidak mempunyai sayap), contoh : *Ctenocephalus canis* (kutu anjing), *C. felis* (kutu kucing).
- j. Lepidoptera (Sayapnya bersisik), contoh : *Attacus atlas* (kupu-kupu gajah), *Bombyx mori* (kupu-kupu ulat sutra)

(2) Crustacea (udang-udangan)

Memiliki dua sub kelas :

- a. Sub kelas Malacostraca (udang tingkat tinggi), terdiri dari ordo :
 - Decapoda, contoh : *Panulirus versicolor* (udang karang), *Pharatelpusa tridentate* (ketam), *Scylla serrata* (kepiting).
 - Stomatopoda, contoh : udang belalang
 - Isopoda, contoh : *legia exotio*, *hemioniscus*.
- b. Sub kelas Entomostraca, (berupa fitoplankton) terdiri dari ordo :
 - Copepoda, contoh : *Cyclops*
 - Ostracoda, contoh : *Eucypris*

- Branchiopoda, contoh : Notostraca, Daphnia
- Cirripedia, contoh : Salminicola
- Branchiura, contoh : Argulus indicus (kutu ikan)

(3) Kelas Myriopoda

Terdiri dari ordo :

- a. Chilopoda, contoh : Lipan, Kelabang.
- b. Diplopoda, contoh : Keluwing

(4) Kelas Arachnoidea

Terbagi menjadi ordo :

- a. Scorpionidae, contoh Heterometrus cyaneus (kalajengking)
- b. Arachnidae, contoh : Mygale javanica (labah-labah burung), labah-labah raksasa.
- c. Opilionidae, contoh : ajak-ajak
- d. Acarina, contoh : kutu kudis, caplak anjing.

H. Echinodermata

Phylum ini hewannya hampir semuanya hidup di laut, bentuk tubuhnya simetris radial, memiliki banyak bidang yang membagi tubuh menjadi dua bagian yang sam melalui sumbu tubuh. Permukaan tubuh echinodermata ditutupi oleh kulit dan didalamnya terdapat kerangka berupa lempengan zat kapuryang berduri.

Bergerak dengan kaki tabung (ambulakral) yang berhubungan dengan sistem saluran ambulakral. Termasuk hewan yang triploblastik, mempunyai rongga tubuh sejati, yang berhubungan dengan papula, yaitu tonjolan di permukaan tubuh yang ditutupi selaput tipis pemisah antara cairan tubuh dengan air laut. Melalui inilah terjadi pertukaran gas dan pengeluaran sisa metabolisme.

Umumnya hewan ini pemakan bangkai, sehingga berperan sebagai pembersih pantai dari sisa-sisa kotoran laut. Sistem pencernaannya lengkap, mempunyai indera yang peka terhadap cahaya, zat kimia dan sentuhan. Pembuahan terjadi di luar tubuh.

Echinodermata terdiri dari 5 kelas, yaitu Asteroidea, Crinoidea, Ophiuroidea, Echinoidea, dan Holoturoidea.

(1) **Kelas Asteroidea**, (bintang laut), contoh : Linekia laevigata (bintang laut biru), Culvita (bintang laut tak bertangan), Acantaster (memiliki tangan kelipatan 5)

(2) **Kelas Crinoidea**, (lilia laut), contoh : Antedon, Metcrinus

(3) **Kelas Ophiuroidea**, (bintang ular laut), contoh : Ophiura.

(4) **Kelas Echinoidea**, (bulu babi), contoh : Echinus esculentus (bulu babi berbulu pendek).

(5) **Kelas Holoturidea**, (teripang), contoh : Teripang

I. Moluska