

KARAKTERISTIK HEWAN

Kingdom Animalia bersama-sama dengan Fungi, Plantae dan Protista adalah anggota Domain Eukariota. Kecuali Protista, ketiga Kingdom yang lainnya terbukti bersifat monofiletik. Artinya, setiap anggota suatu Kingdom berasal dari nenek moyang yang sama. Hal ini ditandai dengan adanya ciri-ciri yang sama untuk semua anggotanya.

Pada awalnya, Kingdom Animalia dibagi menjadi dua subkingdom, yaitu Protozoa (uniselular) dan Metazoa (multiselular). Karakterisasi lebih lanjut terhadap berbagai karakter tubuh, mulai dari sitologi (ultrastruktur sel), anatomi, fisiologi sampai ke tingkat molekular membuat pendefinisian hewan ikut berkembang. Saat ini diketahui bahwa anggota Filum Protozoa tidak menunjukkan sifat monofiletik secara alami. Beberapa kelompok Protozoa kemudian ditempatkan ke dalam Kingdom Protista. Dengan dikeluarkannya Protozoa dari Kingdom Animalia, maka definisi hewan menjadi lebih sederhana, yaitu

1. organisme multiseluler
2. bersifat heterotrof
3. siklus hidup didominasi oleh tahap diploid, akibat reproduksi seksual
4. berasal dari perkembangan embrio
5. bersifat aktif, paling tidak satu tahap dari siklus hidupnya

Jika salah satu dari ciri di atas tidak dipunyai, maka suatu organisme tidak bisa disebut sebagai hewan. Beberapa organisme yang hanya mempunyai salah satu dari kelima ciri diatas kemudian dikelompokkan kedalam Protista. Misalnya, walaupun kelompok protozoa secara tradisional dianggap sebagai hewan karena bergerak secara aktif dan bersifat heterotrof, tetapi protozoa adalah organisme uniselular dengan reproduksi aseksual. Dengan begitu, protozoa tidak bisa disebut sebagai hewan, melainkan lebih tepat dikelompokkan sebagai Protista.

Zigot dihasilkan dari fertilisasi telur oleh sperma. Segera kemudian, zigot mengalami penyigaran membentuk embrio multisel berbentuk bola padat (morula) dengan ukuran yang masih sama dengan ukuran awal zigot. Setiap sel anak (blastomer) hasil penyigaran mempunyai ukuran yang terus bertambah kecil dan terus bertambah kecil sehingga terbentuk rongga blastosoel. Embrio dengan rongga blastosoel disebut blastula.

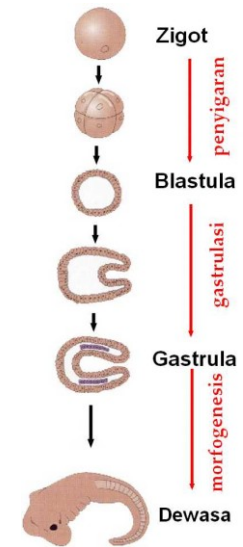
Blastula mengalami gastrulasi menjadi gastrula. Gastrulasi ini meliputi beragam proses pelipatan kumpulan sel dan migrasi sel). Pada awalnya, gastrula mempunyai dua lapisan embrional, yaitu

1. ektoderm (lapisan terluar): akan berkembang menjadi bagian luar kulit, semua sistem syaraf, dan sebagian telinga dan mata.
2. endoderm (lapisan terdalam): akan berkembang menjadi lapisan luar dinding saluran respirasi, saluran pencernaan dan berbagai organ yang berhubungan dengan keduanya (jantung, hati, empedu, dll).

Pada akhir gastrulasi, diantara keduanya berkembang lapisan tengah yang disebut

3. mesoderm: akan berkembang menjadi kerangka, otot, sistem sirkulasi dan sistem urogenital, dan bagian dalam kulit.

Sel-sel penyusun gastrula mengalami morfogenesis yang terdiri atas beragam diferensiasi dan spesialisasi. Banyak istilah untuk menggambarkan subset dalam tahap ini, misalnya neurulasi untuk menggambarkan pemanjangan embrio akibat pembentukan tabung neural, dan organogenesis untuk menggambarkan pembentukan organ-organ.



Gambar 1.

ARSITEKTUR TUBUH HEWAN

Pola arsitektur tubuh hewan sangat beragam, tetapi dalam beberapa hal ada beberapa kesamaan yang mendasar. Kesamaan arsitektur tubuh hewan didasarkan pada beberapa hal, yaitu:

Hirarki organisasi tubuh hewan

Mulai dari tingkat selular, jaringan, organ, sampai ke sistem organ membentuk satu tubuh hewan. Sebagai organisme multiselular, setiap sel yang menyusun tubuh hewan mengalami diferensiasi fungsi dan struktur. Beberapa sel yang mempunyai fungsi sejenis membentuk

lapisan sel dengan pola tertentu yang disebut dengan jaringan. Sampai tahap ini, tubuh hewan yang paling sederhana (yaitu anggota Filum Placozoa dan Porifera) hanya tersusun atas beberapa jenis jaringan. Beberapa jaringan yang mengelompok untuk melaksanakan suatu fungsi tubuh tertentu disebut organ. Organ paling sederhana ditemukan pada Platyhelminthes, misalnya titik mata dan mulut penghisap. Beberapa organ saling berkaitan untuk melakukan fungsi hayati yang sama yang biasanya dikaitkan dengan fungsi-fungsi hayati dasar, misalnya sistem organ pencernaan.

Simetri Tubuh

Simetri merujuk pada keseimbangan yang proporsional dari ukuran dan bagian-bagian tubuh pada arah yang berlawanan dari garis median:

1. Simetri radial: ada beberapa bidang tubuh yang berpusat di sumbu longitudinal. Biasanya tubuh berbentuk tabung atau pot bunga. Contoh: tubuh hidra, ubur-ubur dan babi laut. Jika hanya ada dua bidang tubuh yang membuat beberapa bagian tubuh berpasangan maka disebut simetri biradial, misalnya pada anggota Ctenophora. Hewan ini biasanya sesil (menempel di substrat) melayang bebas atau tidak terlalu berenang. Biasanya tidak ada ujung depan maupun belakang dan dapat berinteraksi dengan lingkungan dalam segala arah. Keuntungan bentuk sesil adalah struktur pengambil makanan bisa menangkap mangsa dari segala arah. Dua filum dengan tubuh radial primer adalah Cnidaria dan Ctenophora yang keduanya dikelompokkan menjadi Radiata. Echinodermata dikelompokkan sebagai radial sekunder karena saat larva hewan ini simetri bilateral.
2. Simetri bilateral: hanya ada satu bidang tubuh (bidang sagital) yang membagi tubuh menjadi dua bagian, kiri dan kanan, dan sisi yang satu merupakan bayangan cermin dari sisi yang lain. Simetri bilateral merupakan kemajuan utama dalam evolusi arsitektur tubuh hewan karena bisa mengarahkan tubuh ke satu arah (pergerakan ke depan). Kelompok hewan ini disebut bilateria. Simetri bilateral biasanya berhubungan dengan sepalisasi.

Rongga tubuh

Kelompok hewan bilateria bisa dikelompok-kelompokkan lagi berdasarkan ada tidaknya selom dan tipenya. Selom adalah struktur rongga tubuh berisi cairan yang mengelilingi usus. Selom merupakan kemajuan utama dalam perjalanan evolusi bilateria yang memberikan susunan tubuh tabung dalam tabung [Gambar 3]. Akibatnya tubuh menjadi lebih fleksibel dan luas permukaan (pertukaran materi dan energi) bagi organ-organ dalam meningkat.

Aselomata

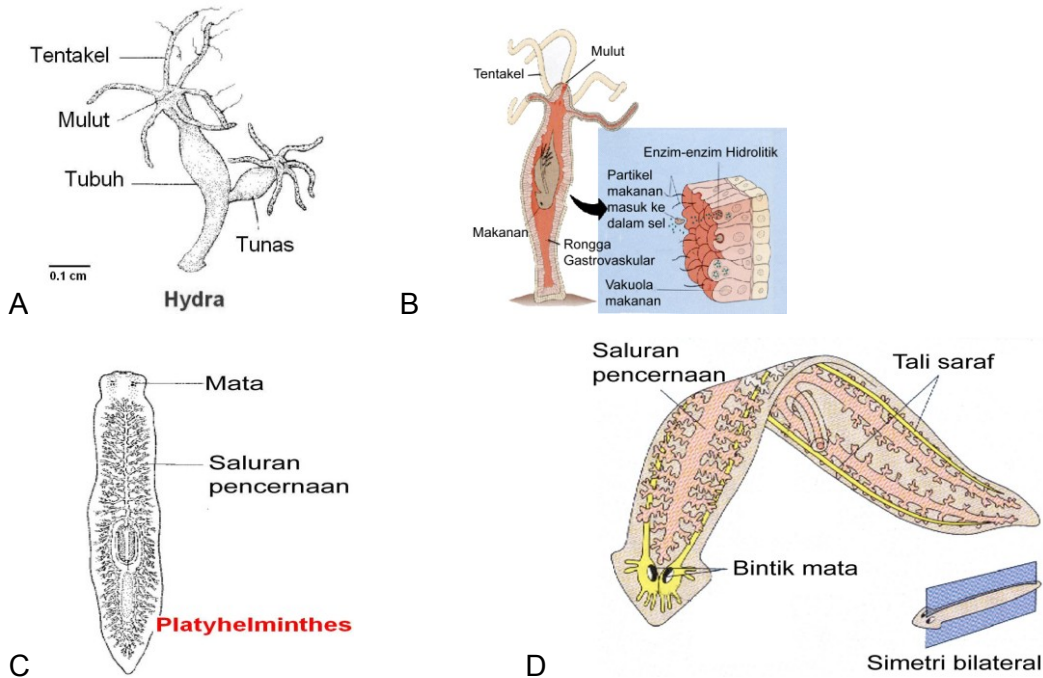
Ruang antara lapis endoderm dan ektoderm berisi massa mesoderm yang disebut parenkim. Parenkim berasal dari lapisan ektoderm embrional yang terlepas. Pada beberapa hewan aselomata, sel-sel parenkim adalah badan-badan sel dari sel otot. Misalnya Platyhelminthes.

Pseudoselomata

Rongga tubuh merupakan blastosol embrional yang persisten. Akibatnya antara saluran pencernaan dan rongga tubuh tidak ada peritonium, misalnya pada Nematoda.

Euselomata

Rongga tubuh dilapisi dengan peritonium mesoderm. Perkembangan mesoderm membentuk rongga dilakukan dengan skisosoela dan enterosoela, atau kombinasi keduanya. Pada skisosoela, pembentukan rongga tubuh diawali dengan pemisahan mesoderm bagian blastofora. Sedangkan pada enterosoela, berasal dari pelelukan arkenteron (usus primitif).



Gambar 2. (keterangan dalam boks di halaman berikutnya)

Saluran Pencernaan dan Selom

Labels for diagrams:
 A: Epidermis, Otot, Saluran Pencernaan
 B: Epidermis, Saluran Pencernaan, Pseudoselom
 C: Saluran Pencernaan, Selom, Peritonium

Pada hewan radiata (bersimetri tubuh radial) biasanya ditandai dengan:

- saluran pencernaan buntu, yaitu berupa rongga gastrovaskular
- tanpa selom.

Sedangkan tubuh hewan bilateria, bisa ditemukan:

- Aselomata: antara saluran pencernaan dan dinding tubuh tidak ada rongga, melainkan diisi oleh parenkima. Secara embrional, parenkima ini berkembang dari mesoderm
- Pseudoselomata: rongga tubuh berkembang dari rongga blastula (blastosol) sehingga tidak dilapisi oleh peritoneum
- Euselomata (atau Selomata): rongga tubuh dilapisi oleh peritoneum. Peritoneum ini berkembang dari lapisan embrional mesoderm.

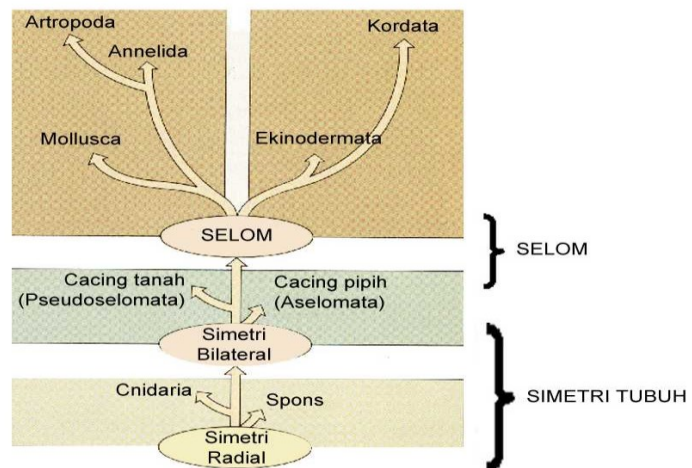
Gambar 3.

Pembentukan selom bisa dibagi menjadi dua, yaitu

- Enterosoela - dalam pembentukan lapisan mesoderm dari pelekukan dinding arkenteron (endoderm) kemudian menyisakan rongga
- Skisosoela - lapisan mesoderm tumbuh diantara ektoderm dan endoderm dari titik blastofor. Dalam pertumbuhannya, bagian tengah pita mesoderm kemudian membentuk rongga. Dinding sebelah dalam rongga ini kemudian berkembang menjadi peritoneum, sedangkan dinding sebelah luar berkembang menjadi berbagai organ dalam.

Sefalisasi

Sefalisasi adalah diferensiasi kepala. Diferensiasi ini merupakan langkah kemajuan evolusi hewan bilateria yang memusatkan jaringan syaraf dan organ-organ sensoris ke kepala [Gambar 2]. Penempatan organ indera dan organ-organ lainnya mengikuti struktur tubuh bilateral dan adanya kepala merupakan struktur yang paling efisien dalam berinteraksi dengan lingkungan; misalnya efisiensi posisi mulut yang ada di ujung kepala untuk menangkap makanan. Sefalisasi bisa diartikan juga sebagai diferensiasi sumbu anterior-posterior.



Gambar 4. Evolusi arsitektur tubuh hewan