

MODUL
TAKSONOMI VERTEBRATA

(Kelas Amphibia)



MDISUSUN OLEH :

SEPTINA

NPM : 1411060185

DOSEN PENGAMPU :

Nur Hidayah, M.Pd



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PENDIDIKAN BIOLOGI
2021/1442

ABSTRAK

Istilah vertebrata berasal dari kata Latin yaitu *vertebratus* (Pliny), yang berarti gabungan dari tulang belakang. Hal ini erat kaitannya dengan kata vertebra yang mengacu pada salah satu tulang segmen tulang belakang. Katak adalah contoh paling representatif yang paling sering dipelajari pada kelas Amphibia, subfilum Vertebrata, filum Chordata. Tipikalnya sebagian hidupnya dihabiskan di air dan sebagian yang lain di darat.

Amphibian memiliki ciri-ciri umum fase larvanya, kecebong (berudu), bernafas menggunakan insang luar yang kemudian mengalami metamorphosis menjadi anak katak dengan alat pernafasan berupa paru-paru. Ada juga yang tidak mempunyai paru-paru sampai dewasa dan bernafas melalui kulit, karenanya kulit tersebut selalu basah dan glandular.

Sesuai dengan namanya, amphibian itu hanya separuh hidupnya di daratan (semi terrestrial). Mereka harus kembali ke air untuk bertelur, dan setidaknya keturunannya tidak tahan lama terhadap udara kering. Peralihan berkala dari air ke daratan dan sebaliknya menimbulkan masalah tambahan dalam mempertahankan keseimbangan air dan ekskresi limbah nitrogen.

Kata Kunci : Taksonomi Vertebrata, Kelas Amphibia.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi/Modul : **TAKSONOMI VERTEBRATA (AMPHIBIAN)**
Nama Mahasiswi : **SEPTINA**
NPM : **1411060185**
Jurusan : **Pendidikan Biologi**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqasyahkan dan Dipertahankan dalam sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing

Nur Hidavah, M.Pd
NIP.

Mengetahui
Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 19750514 2008 01 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp.(0721)
703260


PENGESAHAN MUNAQOSAH

Modul dengan judul “ Taksonomi Vertebrata (kelas amphibia), disusun oleh Septina
NPM. 1411060185, Jurusan: Pendidikan Biologi, telah disidangkan pada: Hari/Tanggal:
Kamis 10 Juni 2021

TIM MUNAQOSAH

Ketua	: Dr. Eko Kuswanto, M.Si	()
Sekretaris	: Mahmud Rudini, M.Si	()
Pembahas Utama	: Fredy Ganda Putra	()
Pembahas Pendamping II	: Nur hidayah, M.Pd	()

Bandar Lampung, 10 Juni 2021
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi


Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP.19750514 2008 01 1 009

MOTTO

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّن تَحْتِ يَدَيْهِ وَمِن خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا
يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا
مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya : “Bagi manusia dan malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah Keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri, dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, Maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia”. (Q.S Ar-Ra’d: ayat 11)

PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik Allah, atas rahmat dan segala nikmat yang tak terhitung. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rosulullah Mohammas SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bukti dan cinta kasihku kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, ibunda junaidah dan ayah Bahtiar (Alm), terimakasih telah mendidik dan membesarkan putri kalian ini dengan penuh kasih sayang. Terimakasih tak terhingga untuk lantunan doa terbaik kalian yang selalu mengiringi setiap langkahku menuju kesuksesan dan kebahagiaan.
2. Kakak ku tersayang Birnawati, Wardati, Sudarti, Susanti, Devi Yanti, Lia Safitri, yang selalu memberikan aku semangat, motivasi, serta selalu menyanyangiku dan mendoakan ku. Semoga kita semua bisa sukses dan membanggakan kedua orang tua kita.
3. Seluruh keluarga besarku yang ada di Tulang Bawang Barat, terimakasih atas doa dan perhatian yang tiada hentinya.
4. Sahabat seperjuangan ku, terimakasih untuk motivasi dan semangat yang telah kalian berikan padaku, terimakasih sudah menyanyangiku.
5. Para pendidikku, dosen dan guruku.
6. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Septina lahir pada tanggal 12 september 1995, di Tulang Bawang Barat Provinsi Lampung. Merupakan anak ketujuh dari enam bersaudara dari pasangan bapak Bahtiar (Alm) dan ibu junaidah. Penulis beralamatkan di Panaragan, Tulang Bawang Barat.

Pendidikan yang telah diselesaikan oleh penulis adalah SD negeri 1 Menggalamas Kab. Tulang Bawang Barat, selesai pada tahun 2008 dan melanjutkan ke SMP Karya Bhakti Panaragan , selesai pada tahun 2011 dan melanjutkan ke SMA Negeri 1 Tulang Bawang Tengah, selesai pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, yang kini bertransformasi menjadi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (UM-PTKIN).

Pada tahun 2017 Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pasuruan Kec.Penengahan Kab.Lampung Selatan,dan pada tahun 2017 penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan di SMP Taman Siswa Teluk Betung.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucap puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Dan tidak lupa kita panjatkan shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang menjadi suri tauladan yang baik bagi umatnya dan untuk berbuat kebaikan.

Tugas akhir yang berupa MODUL & RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi setiap mahasiswa Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Selain itu juga merupakan bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan kuliah jenjang program Strata-1 dan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi.

Penyusunan Tugas akhir ini dapat selesai dengan baik karena tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan dalam menulis tugas akhir ini.
2. Muhammad SAW sebagai suri tauladan, dan panutan bagi umat manusia.
3. Bapak Prof. Dr. H. Mukri, M.Ag. selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung.
4. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku Ketua Progam Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
5. Ibu Nur Hidayah, M.Pd selaku Pembimbing Karya Tulis saya selama mengerjakan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua saya yang telah memberi berbagai macam bantuan baik secara dorongan doa, motivasi, moral dan materi, dan
7. Semua pihak yan tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis tentunya menyadari bahwa pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu peneliti

berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Namun peneliti tetap berharap tugas akhir ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang pembacannya.

Bandar Lampung, 18
Mei 2021
Penulis

Septina

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Sejarah Taksonomi Vertebrata.....	1
1.2 Pengertian Taksonomi Vertebrata.....	2
1.3 Asal Usul Taksonomi Vertebrata.....	10
1.4 Dasar Klasifikasi.....	12
1.5 Klasifikasi Filum Vertebrata.....	15

BAB II PENGERTIAN AMPHIBIA

2.1 Sejarah Amphibi.....	23
2.2 Karakteristik Amphibia.....	32

BAB III KLASIFIKASI AMPHIBIA

3.1 Ordo Apoda.....	39
3.2 Ordo Urodela.....	40
3.3 Ordo Anura.....	44

BAB IV ANATOMI TUBUH AMPHIBIA

4.1 Sistem Rangka dan Otot Amphibia.....	61
4.2 Sistem Sirkulasi Amphibia.....	65
4.3 Sistem Pencernaan Amphibia.....	68
4.4 Sistem Pernafasan Amphibia.....	70
4.5 Sistem Urogenital Amphibia.....	72
4.6 Sistem Saraf dan Indera Amphibia.....	74
4.7 Sistem Reproduksi dan Endokrin Amphibia.....	77

BAB V KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.4 Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i>).....	16
Gambar 1.5 Katak (<i>Rana limnocharis</i>).....	18
Gambar 1.6 Ular bandotan candi (<i>Tropidolaemus wagleri</i>)...19	
Gambar 1.7 Merpati (<i>Columba sp</i>).....	20
Gambar 1.8 Kanguru (<i>Thylogale sp</i>).....	22
Gambar 1.9 <i>Ichthyopsis fitzinger</i> (Caecilian Asia).....	40
Gambar 2.0 <i>Tylototriton verrucosus</i>	43
Gambar 2.1 Morfologi Anura Anura.....	45
Gambar 2.2 Tipe-tipe Kaki Spesies Anura.....	46
Gambar 2.3 Metamorfosis Spesies Anura.....	47
Gambar 2.4 <i>Duttaphrynus melanosticus</i>	49
Gambar 2.5 <i>Limnocetes blythii</i>	52
Gambar 2.6 <i>Megophrys nasuta</i>	54
Gambar 2.7 <i>Phrynella pulchra</i>	55
Gambar 2.8 <i>Odorrana Hosii</i>	57
Gambar 2.9 <i>Polypedates leucomystax</i>	58
Gambar 2.10 Rangka pada Katak.....	59
Gambar 2.11 Sistem Sirkulasi Amphibi.....	65
Gambar 2.12 Sistem Pencernaan Amphibi.....	67
Gambar 2.13 Pernapasan Amphibi.....	70
Gambar 2.14 Sistem Urogenital Amphibi.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Sejarah Taksonomi Vertebrata

Banga Mesir kuno mempunyai pengetahuan yang luas mengenai hewan-hewan. Mereka memelihara sapi, domba, babi, kucing, angsa dan bebek yang telah dijinakkan. Beberapa kesan nenek moyang kita mengenai hewan-hewan yang hidup pada waktu itu dapat dilihat dalam lukisan-lukisan yang terdapat di dalam gua-gua.

Salah satu klasifikasi hewan pertama dibuat oleh ahli filsafat Yunani terdapat dalam kitab kedokteran Yunani pada abad V dan VI sebelum masehi. Meskipun klasifikasinya masih sangat sederhana yakni menggolongkan hewan tersebut apakah bisa dimakan atau tidak. Pada abad yang sama Ahli filsafat Yunani seperti Anaximandr, Empedocles, dan lain-lainnya juga telah mampu menggolongkan hewan berdasarkan asal usul kehidupan hewan di dunia.

Aristoteles (384-322 SM) adalah salah ahli filsafat Yunani yang dalam satu terbitan bukunya *Historia animalium* telah memuat banyak informasi mengenai deskripsi hewan-hewan tertentu yang masih ada hingga sekarang. Aristoteles membuat observasi yang memungkinkan membedakan ikan dari paus dan mengenali sekitar 115 spesies ikan. Dialah yang pertama menulis banyak tentang fakta-fakta dasar tentang ikan, seperti kelamin ikan hiu dapat ditentukan dari struktur sirip perut (pelvic fins) dan bahwa ikan sea basses berubah kelamin sewaktu bertumbuh lebih tua. Ia juga mempelajari dengan cermat perkembangan ayam dan tawon.¹

Dokter Galen (131-201 SM), ahli fisiologi eksperimental Yunani yang pertama kali melakukan percobaan dan pembedahan sebagai penemu fungsi otak dan

¹ Andi Iqbal Burhanuddin, *Vertebrata Laut*. (Yogyakarta : Dee publish 2018).h 52

saraf pada babi dank era. Deskripsi Galen, pendidi fisiologi eksperimental ini menjadi pedoman selama 1300 tahun lamanya. Meski akhirnya Galen terpaksa mengundurkan diri dan melepaskan jabatan Guru Besarnya karena mendapat kecaman dari Andreas Vesalius (1514-1564), guru besar di salah satu perguruan tinggi di Italia terhadap uraian hasil penelitiannya yang diragukan mengenai anatomi manusia. Dalam abad-abad selanjutnya, Pliny (23-79 SM) menyusun ensiklopedia (Natural History) yang terdiri dari 37 jilid mengenai jenis hewan dan habitatnya. Selanjutnya Roger Bacon (1214-1294) dan Albertus Magnus (1206-1280) memulai pembaruan ilmu pengetahuan sedikit demi sedikit dan berminat pada semua cabang ilmu pengetahuan alam dan filsafat termasuk Leonardo de Vinci (1452-1519) seorang ahli anatomi dan fisiologi dan juga seorang pelukis insinyur yang banyak melakukan penelitian zoology.²

Sumbangan dan pemikiran John Ray (1627- 1705) dan Carolus Linnaerus (1707-1778) dan mempunyai pengaruh yang sangat besar kepada para ahli sesudahnya. Mereka yang pertama kalinya menciptakan penamaan kelompok organisme beserta rangking dan urutannya dengan system penamaan/nomenklatur “ *binomial*” atau sistem nama dengan memakai dua kata (genus dan spesies). Sistem penamaan untuk binatang dan cara ini menjadi dasar bagi zoology sistematis. Disamping itu Linnaerus (1758) memberikan pula ketegasan tentang diagnose spesies dan mempergunakan suatu hirarki kategori yang lebih tinggi yaitu Genus, Ordo dan Kelas secara konsisten di dalam edisi ke 10 bukunya *Systema naturae*.³

Charles Bell (1774-1842), francois Magendie (1783-1855) dan Claude Bernard (1813-1878) merangsang minat banyak peneliti generasi selanjutnya karena sumbangan hasil penelitiannya masing-masing mengenai fungsi otak saraf tulang belakang dan peranan hati, jantung, dan plasenta.

² Ibid. h 60-65

³ Ibid.h 72

Dalam bidang anatomi perbandingan dengan mempelajari struktur yang sama pada berbagai jenis hewan dirintis oleh ahli anatomi berkebangsaan Skotlandia, John Hunter (1728-1793) dan ahli anatomi berkebangsaan Prancis, Georges Cuvier (1769-1832). Cuvier adalah orang mempelajari baik struktur fosil maupun hewan yang masih hidup dan dinobatkan sebagai bapak “Paleontologi”.

Ilmu yang mempelajari tentang hewan beserta aspek kehidupannya yang kini disebut Zoologi yaitu salah satu bagian atau cabang ilmu biologi yang menyangkut hewan dan aspek yang berbeda-beda dari kehidupan hewan. Ilmu zoology yang mutakhir tidak hanya mencakup pengenalan dan klasifikasi berbagai jenis hewan, tetapi meliputi bidang yang lebih luas. Termasuk di dalamnya, studi mengenai struktur fungsi dan perkembangan embrio dari tiap bagian tubuh hewan, nutrisi kesehatan dan tingkah laku hewan, genetika, evolusi, serta hubungan hewan dengan lingkungan fisik, tumbuhan dan hewan lain di suatu daerah. Jadi zoology mencakup baik sejumlah besar fakta dan teori mengenai hewan maupun sarana untuk belajar lebih banyak lagi. Dalam ilmu ini dikenal istilah anatomi perbandingan yang mempelajari perubahan-perubahan yang terjadi pada tubuh hewan-hewan khususnya hewan vertebrata sejalan dengan berlalunya waktu geologis, serta perubahan-perubahan tersebut.⁴

Dalam banyak hal, zoology merupakan dasar dari ilmu kedokteran manusia, kedokteran hewan, pertanian, ilmu pengetahuan social tertentu. Dalam mempelajari zoology khususnya berhubungan dengan vertebrata laut terdapat nilai estatis karena pengetahuan mengenai struktur dan fungsi dari sebagian besar jenis hewan tersebut akan menambah ketertarikan untuk mempelajarinya lebih lanjut. Banyak dari hewan tersebut memiliki warna dan bentuk dan sangat menarik untuk diamati.⁵

⁴ Ibid.h 78

⁵ Ibid.h 81-82

B. Pengertian Vertebrata

Istilah vertebrata berasal dari kata Latin yaitu *vertebratus* (Pliny), yang berarti gabungan dari tulang belakang. Hal ini erat kaitannya dengan kata vertebra yang mengacu pada salah satu tulang segmen tulang belakang. Karakteristik dan definisi vertebrata tersebut adalah tulang punggung, dimana notochord (komposisi batang kaku dan seragam) yang ditemukan disemua chordates telah digantikan oleh serangkaian tersegmentasi elemen yang kaku (vertebrae), dipisahkan oleh sendi (diskus intervertebralis, berasal embryonically dan evolusi dari notochord). Namun beberapa vertebral terdiri dari banyak tulang individu saling berhubungan dengan cakram intervertebralis. Disk vertebra ini dan intervertebralis menyediakan fleksibilitas dan gerakan pada tulang belakang.⁶

Hewan vertebrata adalah hewan dengan tulang punggung internal atau tulang belakang. Ada lebih dari 85.000 spesies hewan vertebrata yang hidup di alam ini seperti amphibi, burung, ikan, mamalia, dan reptile. Hewan darat yang paling besar ditemukan adalah vertebrata.

Vertebrata adalah hewan multiseluler yang kalau diusut dari fase embrionya, ia mempunyai tiga lapisan jaringan yaitu di sebelah luar disebut ectoderm, ditengan mesoderm, dan di dalam yang membatasi rongga usus dinamakan entoderm.⁷

C. Asal Usul Vertebrata

Menurut teori evolusi, kehidupan berawal dan berevolusi di laut. Scenario evolusi ini juga menyatakan bahwa amphibi kemudian berevolusi menjadi reptile, makhluk yang hanya hidup didarat.

⁶ Hocking, D.J.2014. *Amphibian Contributions to Ecosystem Services Herpetology Conservation and Biology*. (Jakarta : Pustaka Jaya 2014).h 90

⁷ Ibid.h 95-96

Amphibi, reptilian, burung dan mamalia termasuk dalam kelompok hewan vertebrata yang diberi nama umum *Quadrupeda* atau *Tetrapoda*. Anggapan teori evolusi berkenaan dengan tetrapoda adalah bahwa makhluk ini berevolusi dari ikan yang hidup di laut. Akan tetapi, pernyataan ini mengandung pertentangan. Menurut yang tidak sependapat dengan teori evolusi bahwa dari segi baik dalam fisiologi maupun anatomi sangat keliru. Seekor ikan harus mengalami perubahan besar untuk bisa beradaptasi di darat. Sistem pernafasan, pengeluaran dan rangka semuanya harus berubah. Insang harus berubah menjadi paru-paru, sirip harus mendapatkan ciri-ciri kaki sehingga mereka bisa menopang berat tubuh, ginjal dan semua sistem pengeluaran harus dirubah agar berfungsi di lingkungan darat, dan kulit akan memerlukan tambahan tekstur baru untuk mencegah kehilangan air. Jika semua ini tidak terjadi, seekor ikan hanya bisa bertahan di darat dalam beberapa menit. Beberapa komentar dalam literature evolusionis sebagian besar berpijak pada dasar pemikiran Lamarck. Sebagai contoh, berkenaan dengan perubahan sirip menjadi kaki, mereka mengatakan, "Pada saat ikan mulai merangkak ke darat, sirip secara bertahap berubah menjadi kaki".

Evolusionis mengacu pada coelacanth (yang berkerabatan dekat *Rhipidistians* yang telah punah) sebagai nenek moyang yang paling mungkin bagi quadruped. Ikan ini berada dibawah sub kelas *Crossopterygian*. Evolusionis mencurahkan segala harapan mereka pada makhluk ini karena sirip-sirip mereka memiliki struktur yang sedikit "berotot". Ikan yang berada dalam family coelacanth pernah diterima sebagai bukti kuat bagi bentuk peralihan. Banyak terbitan ilmiah mengemukakan fakta ini, lengkap dengan gambar yang menunjukkan bagaimana coelacanth beralih dari air ke darat. Semua ini bersandar pada anggapan bahwa coelacanth adalah spesies yang telah punah. Akan tetapi pada 22 desember 1983, sebuah penemuan yang sangat menarik terjadi di lautan Hindia. Seekor anggota family coelacanth, yang

sebelumnya digambarkan sebagai bentuk peralihan yang telah punah 70 juta tahun yang lalu, tertangkap hidup-hidup. Kejadian yang sama pada tahun 1997 di Manado juga ditemukan coelacanth yang sekarang dideskripsikan dengan nama *Latimeria manadoensis*.⁸

Dalam buku Harun Yahya (2005) dijelaskan bahwa alasan mendasar mengapa evolusionis membayangkan Coelacanth dan ikan yang serupa adalah “ moyang hewan darat” adalah karena ikan-ikan ini memiliki sirip bertulang. Mereka membayangkan bahwa sirip-sirip ini secara bertahap menjadi kaki. Akan tetapi, ada perbedaan mendasar antara tulang sirip ikan dan tulang kaki hewan darat seperti Ichthyostega. Tulang sirip Coelacanth tidak menyambung ke tulang belakang, sedangkan pada Ichthyostega terjadi sebaliknya. Karena alasan ini pernyataan bahwa sirip berkembang bertahap menjadi kaki sangat tidak beralasan, lebih lanjut struktur tulang sirip Coelacanth sangat berbeda dengan tulang kaki Ichthyostega.⁹

D. Dasar Klasifikasi

Ahli biologi menempatkan makhluk hidup ke dalam berbagai kelompok. Pengelompokan ini yang dikenal sebagai “ *taksonomi*” atau “*sistematika*”, diperkenalkan oleh pemikir dan ahli botani berkebangsaan Swedia pada tahun 1758, Carl von Linne yang lebih dikenal sebagai Carolus Linnaeus. Tata cara pengelompokan yang dibangun oleh Linnaeus dalam buku yang diterbitkan yaitu *system naturae* menandai awal klasifikasi modern bagi hewan dan terus berkembang hingga saat ini.¹⁰

Sistem penanaman dan pengelompokan untuk binatang dan menjadi dasar bagi zoologi sistematis dengan mempergunakan suatu hirarki kategori bertingkat. Pertama, kelompok makhluk hidup dibagi menjadi kingdom, seperti

⁸ Ibid.h 133

⁹ Ibid.h 160

¹⁰ Ibid.h 165

kingdom tumbuhan dan hewan. Kemudian kingdom dibagi lagi menjadi filum, filum lebih jauh dibagi lagi menjadi kelompok kecil. Dari atas ke bawah, pengelompokannya adalah sebagai berikut :

Kingdom

Filum

Kelas

Ordo

Family

Genus

Spesies

Saat ini, sebagian besar ahli biologi menerima bahwa ada lima atau enam kingdom yang berbeda. Selain tumbuhan dan hewan, mereka menganggap kapang Protista (makhluk bersel satu dengan inti sel, seperti amoeba dan beberapa ganggang primitive), dan monera (makhluk bersel satu tanpa inti sel, seperti bakteri), sebagai kingdom yang terpisah. Kadang bakteri dibagi lagi menjadi eubakteri dan archaebakteri, sehingga menjadi enam kingdom, atau dalam perhitungan lain, tiga “ superkingdom” (eubakteri, archaebakteri, dan eukariot). Yang paling utama dari semua kingdom ini tak diragukan lagi adalah kingdom hewan. Artropoda (serangga, laba-laba, dan makhluk lain dengan kaki berbuku-buku) sebagai contoh, adalah satu filum tersendiri, dari semua binatang dalam filum ini mempunyai kesamaan struktur fisik yang mendasar. Filum yang disebut Chordata meliputi makhluk sengan notokorda atau lebih dikenal tulang belakang. Semua hewan dengan tulang belakang seperti ikan, burung, reptilian, dan mamlia yang kita kenal dalam kehidupan sehari-hari termasuk dalam sub-filum dari Chordata yang dikenal sebagai vertebrata.¹¹

¹¹ Ibid.h 171-175

Phylum chordate ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dan mengherankan dalam bentuk tubuh, phylum ini tampak mencakup hewan yang seolah-olah tidak ada hubungannya antara kelompok yang satu dengan yang lainnya, misalnya gajah yang berukuran besar dengan *Saccoglossus* yang berbentuk seperti cacing. Pada chordate tingkat rendah, misalnya *Tunicata* atau *chepalochordata* batang penyokong tubuh ini berkembang secara langsung dari jaringan endodermis, pada hewan tingkat tinggi, dalam pertumbuhannya hingga dewasa (ontogeni) batang khorda digantikan tulang rawan atau tulang yang terdiri dari ruas-ruas tulang belakang atau vertebrata.¹²

Sumsum tulang belakang yang merupakan system saraf tubular atau biasa dikenal dengan medulla spinalis dimiliki oleh semua phylum chordate. Letak jantungnya ventral, dan faring berfungsi sebagai celah insang embrio. Chordate umumnya mempunyai organ ekskresi yang segmental. Dibawah chorda dorsalis atau notochord akan dijumpai suatu pembuluh yang berisi materi lunak yang merupakan pusat sistem saraf (nerve cord). Pada bagian anterior terjadi diferensial menjadi bentuk bulatan yang disebut otak. Dari batang saraf tersebut akan keluar tali-tali saraf yang memberikan pensarafan pada bagian-bagian tubuh. Bentuk yang bersifat universal pada semua chordate adalah Visceral (jerohan). Salah satu celah visceral yaitu celah insang yang mempunyai hubungan erat dengan pernafasan. Pada vertebrata tingkat rendah alat pernafasan digunakan dalam mekanisme pengambilan makanan, sedang pada vertebrata tingkat tinggi dewasa alat pernafasan pada bagian tertentu mengalami perubahan menjadi kelenjar endokrin atau fungsi lain.¹³

¹² Ibid.h 183

¹³ Ibid.h 195

E. Klasifikasi Filum Vertebrata

Hewan vertebrata dibagi menjadi lima kelas, yaitu pisces, amphibia, reptile, aves dan mamalia.

1. Pisces

Tubuh ikan tertutup sisik, yaitu tulang yang tipis terang tersusun seperti genting. Kulit luar berlendir untuk memudahkan gerak di dalam air, tetapi ada juga ikan yang tidak bersisik. Ikan memiliki mata yang tidak berkelopak, lensa amat cembung dan tidak berakomodasi. Memiliki gurat sisi di kiri-kanan tubuhnya yang berfungsi untuk mengetahui arus dan tekanan didalam air.¹⁴

Pisces merupakan vertebrata akuatik (hidup di air). Pisces bernafas dengan insang yang ditutupi oleh operculum (tutup insang). Bersifat poikiloterm (berdarah panas/suhu tubuh di pengaruhi oleh suhu lingkungan). System peredaran darah tertutup dengan jantung beruang dua yaitu satu ventrikel dan satu atrium. Alat kelamin terpisah, fertilisasi eksternal atau internal. Alat ekskresi berupa ginjal dan system pencernaan mulai dari mulut, kerongkongan, lambung, usus dan anus.¹⁵

Pisces dibagi menjadi *Chondichtyes* (ikan tulang rawan) dan *Osteichthyes* (ikan tulang sejati/keras). Ikan bertulang rawan seperti ikan hiu, ikan pari sedangkan ikan bertulang keras seperti ikan mas, ikan nila, ikan lele. Kelompok pisces menunjukkan ukuran tubuh sangat bervariasi ada ikan yang paling kecil sampai ikan yang paling besar. Habitat dari pisces ada yang hidup di air tawar dan air laut.¹⁶

¹⁴ Koes Irianto & Waluyo Kusno. *Memahami Sains Zoologi.*(Bandung: Sarana Ilmu Pustaka 2010), h 25

¹⁵ Irnaningtyas. *Biologi untuk SMAMA Kelas X.* (Jakarta: Erlangga 2013), h 359-360

¹⁶ Sukiya. *JICA. Biologi Vertebrata.*(Yogyakarta : UNY 2001), h 6



Gambar 2.1 Ikan bandeng (*Chanos chanos*)
(sumber : Kuncoro, 2009)

2. Amphibia

Amphibia dalam bahasa Yunani, amphi=dua; bios=kehidupan Vertebrata yang hidup di dua alam merupakan vertebrata darat pertama, tetapi bersifat amphibious yaitu sebagian dari tahapan hidupnya hidup di perairan dan sebagian lagi hidup di darat.¹⁷

Kelompok amphibia adalah vertebrata yang hadir pertama kali hidup di darat. Pada dasarnya memiliki pentadaktil (lima ujung jari-jari kecil) meskipun jumlah jari kakinya dapat saja berkurang. Termasuk hewan ektoterm yaitu perubahan suhu tubuh bergantung pada suhu lingkungan. Sebagian besar bangsa amphibi terdiri atas katak dan kodok.¹⁸

Sebagian besar amphibi ditemukan di habitat yang lembab seperti rawa-rawa dan hutan hujan. Amphibi umumnya bergantung pada kulitnya yang lembab untuk pertukaran gas dengan lingkungannya. Fertilisasi amphibi berlangsung secara eksternal.¹⁹

Pembagian amphibia terbagi atas ordo anura, ordo urodela dan ordo apoda. Ordo anura meliputi katak, ordo urodela meliputi salamander dan kadal air sedangkan ordo

¹⁷ Rasti, Septianing. *Biologi IB SMA Kelas X*. (Jakarta : Yudhistira 2013).

h 22

¹⁸ Sukiya. *JICA. Biologi Vertebrata*. (Yogyakarta : UNY 2001), h 33

¹⁹ Campbell. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. (Jakarta: Erlangga 2008),

h285286

apoda meliputi sesilia yang merupakan hewan seperti cacing dan tanpa kaki.²⁰



Gambar 2.2 Katak (*Rana limnocharis*)
(sumber : McKay, 2006)

3. Reptil

Reptil (bahasa Latin, reptare = merayap atau vertebrata yang merayap) merupakan hewan terestial sejati pertama yang hidup di daerah panas.²¹

Reptile disebut juga hewan melata. Reptil adalah hewan yang benar-benar menyesuaikan diri dengan lingkungan darat, walaupun beberapa jenis ada yang hidup di air. Reptil bernafas dengan paru-paru, tubuhnya berubah-ubah sesuai dengan suhu lingkungan. Reptil berkembang biak dengan bertelur, walaupun ada beberapa jenis yang beranak. Pembuahan terjadi dalam tubuh induk betina.²²

Reptil memiliki sisik pada integument (kulit) yang kasar dan tahan air serta melindungi dari kekeringan. Modifikasi lain yang penting bagi kesuksesannya di darat antara lain adalah paru-paru yang fungsional, telur yang terbungkus cangkang (*cleoic*), yang di dalamnya embrio dapat mengabsorpsi kuning telur dan berkembang dalam rendaman cairan amionik yang melindunginya, serta terlindungi oleh cangkang yang keras, fertilisasi internal, dan berbagai pola perilaku yang memungkinkan reptile bertahan

²⁰ John W Kimball. *Biologi Jilid 3 Edisi Kelima*. (Jakarta : Erlangga 1983), h 931

²¹ Rasti, Septianing. *Biologi 1B SMA Kelas X*. (Jakarta : Yudhistira 2013),
h 23

²² Ibid. h 29-30

hidup pada temperature yang ekstrem dan kondisi kekurangan makanan.²³

Pembagian reptil terbagi atas ordo chelonian, ordo squamata, dan ordo crocodilian. Ordo chelonian meliputi kura-kura dan penyu, ordo squamata meliputi kadal dan ular sedangkan ordo crocodilian meliputi buaya dan alligator.²⁴



Gambar 2.3 Ular bandotan candi (*Tropicoboa wagleri*)
(sumber : Septianing, 2013)

4. Aves

Aves (bahasa Latin, *avis* = burung) digambarkan sebagai reptil berbulu yang telah mengembangkan kemampuan untuk terbang.²⁵

Aves adalah vertebrata yang tubuhnya ditutupioleh bulu yang berasal dari epidermis dan memiliki bermacam-macam adaptasi untuk terbang. Aves meliputi burung, ayam, angsa, dan bebek.²⁶

Ciri burung yang paling utama adalah bulu dan paruh. Burung bersifat endotermis (berdarah panas) yang menghasilkan panas tubuhnya sendiri dan homoioterm Karena mampu hidup pada ketinggian tertentu sementara suhu tubuh konstan.²⁷

²³ George H Fried. *Biologi Edisi Kelima, Terj. Damaring Tyas.* (Jakarta : Erlangga 2005), h 352

²⁴ Ibid. h 934-936

²⁵ Ibid. h 24

²⁶ Ibid. h 370

²⁷ Sukiya. *Biologi Vertebrata.*(Malang : UM Press 2005), h 64



Gambar 2.4 Merpati (*Columba sp*)
(sumber : Septianing, 2013)

5. Mamalia

Mamalia (bahasa Latin, *mammae* = susu/payudara;mamalia) merupakan kelompok organisme yang paling berkembang dan ditemui di berbagai habitat mulai dari padang pasir, daerah kutub, samudra, pegunungan, hutan dan padang rumput. Disebut mamalia karena memiliki kelenjar mammae (kelenjar yang menghasilkan susu). Mamalia merupakan satu-satunya hewan yang menyusui anaknya.²⁸

Mamalia merupakan hewan bersifat homoiterm atau sering disebut hewan berdarah panas. Hal ini dikarenakan kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar. Mamalia betina menyusui anaknya dengan memanfaatkan keberadaan kelenjar mammae. Walaupun mamalia jantan tidak menyusui anaknya, bukan berarti mereka tidak memiliki kelenjar mammae. Semua mamalia memiliki kelenjar mammae, tetapi pada mamalia jantan kelenjar ini tidaklah berfungsi sebagaimana pada mamalia betina. Mamalia terdiri lebih dari 5.000 genus, yang tersebar dalam 425 keluarga dan hingga 46 ordo, meskipun hal ini tergantung klasifikasi ilmiah yang dipakai.²⁹

Mamalia memiliki karakter structural yang membedakan dari kehidupan vertebrata lain. Ciri utama kelas

²⁸ Ibid, h 25

²⁹ Aang Sonhaji. *Lima Vilum Vertebrata*. (Bandung : Aulia Publishing 2012), h 50

Mamalia adalah adanya kelenjar susu, yang berfungsi sebagai sumber makanan untuk anaknya. Kelenjar lain yang biasa ditemukan adalah kelenjar minyak (*sebacea*) dan kelenjar keringat (*sudorifera*). Rambut tumbuh selama periode tertentu dalam hidupnya, meskipun berkurang atau tidak ada sama sekali pada stadium tua seperti pada paus. Mamalia, seperti halnya burung adalah endotermis, karena memiliki mekanisme internal pengontrol suhu tubuh.³⁰



Gambar 2.5 Kanguru (*Thylogale sp*)
(sumber : Septianing, 2013)

Soal Evaluasi

1. Jelaskan sejarah taksonomi vertebrata!
2. Sebutkan klasifikasi filum vertebrata !
3. Jelaskan anatomi tubuh pisces!
4. Mengapa amphibi termasuk hewan ekoterm?
5. Sebutkan kelenjar yang terdapat pada mamalia.

³⁰ Ibid. h 93

BAB II

PENGERTIAN AMPHIBIA

A. Sejarah Amphibia

Amphibia berasal dari kata *Amphibi*, artinya rangkap dan *bios* artinya kehidupan. Karena Amphibia adalah hewan yang hidup dengan dua bentuk kehidupan, mula-mula dalam air tawar kemudian dilanjutkan di darat. Fase kehidupan di dalam air berlangsung sebelum alat reproduksinya masak, keadaan ini merupakan fase larva atau biasa disebut berudu. Hewan dewasa memiliki *columna vertebralis* dan biasanya exsternitates dengan digit atau jari-jari yang berbeda. Sedang kulitnya ialah lembut dan tidak berambut, bersisik atau tidak berbulu. Kriteria semacam itu sering tidak dapat dipakai untuk spesies tertentu. Beberapa spesies mengalami modifikasi, bahkan tidak mengalami fase larva didalam air, dan sebaliknya beberapa hewan dewasa tetap bertahan di dalam air. Karena ada beberapa spesies yang hidupnya tetap di dalam air bahkan ada yang sama sekali tidak mengalami kehidupan di dalam air. Beberapa ahli sependapat menggunakan nama Batrachia (*batrachos* = katak), meskipun pemakaian nama itu tidak meluas.

Katak adalah contoh paling representatif yang paling sering dipelajari pada kelas Amphibia, subfilum Vertebrata, filum Chordata. Tipikalnya sebagian hidupnya dihabiskan di air dan sebagian yang lain di darat. Dengan demikian, mereka menunjukkan karakteristik campuran yang mewakili penyesuaian untuk kehidupan terestrial dan beberapa adaptasi untuk kehidupan di dalam air. Perkawinan hamper semuanya terjadi di air, sebab telur yang dihasilkan kekurangan penutup (pelindung luar) yang menyebabkan predator semacam burung dan reptile yang hidup di daratan memangsanya. Beberapa amphibia menghabiskan hidupnya di air, dan sedikit

sekali di daratan. ini merupakan mekanisme perkembangan special untuk memproteksi telur mereka dari kekeringan.³¹

Amphibian memiliki ciri-ciri umum fase larvanya, kecebong (berudu), bernafas menggunakan insang luar yang kemudian mengalami metamorphosis menjadi anak katak dengan alat pernafasan berupa paru-paru. Ada juga yang tidak mempunyai paru-paru sampai dewasa dan bernafas melalui kulit, karenanya kulit tersebut selalu basah dan grandular.³²

Kelompok Amphibia adalah vertebrata yang hadir pertama kali hidup di darat. Pada dasarnya mereka memiliki pentadaktil (lima ujung jari-jari kaki), meskipun jumlahnya bisa saja berkurang dari lima tersebut. Amphibian sendiri termasuk ektoterm atau perubahan suhu tubuhnya tergantung suhu lingkungannya. Pada kebanyakan amphibian meninggalkan telurnya dalam kolam dan di aliran-aliran air dan tidak seekorpun dapat berjalan di tanah begitu menetes, sedikit spesies yang dapat hidup jauh dari air.³³

Amphibian merupakan perintis Vertebrata daratan. Paru-paru dang tulang anggota tubuh yang mereka warisi dari nenek moyang krosopterigia memberikan sarana untuk lokomosi dan bernafas di udara. Atrium kedua dalam jantung memungkinkan darah yang mengandung oksigen langsung kembali ke dalamnya untuk dipompa ke seluruh badan dengan tekanan yang penuh. Sementara percampuran darah yang mengandung oksigen dengan darah yang kurang mengandung oksigen terjadi dalam ventrikel tunggal. Jantung yang beruang tiga itu agaknya memberikan peningkatan yang berarti dalam efisiensi peredaran dan dengan demikian meningkatkan kemampuan untuk mengatasi lingkungan daratan yang keras dan lebih banyak berubah-ubah.³⁴

³¹ Meyer John R & Lytle. C.F. *General Zoology Laboratorium Guide Fourteenth Edition*. (New York : Mc Graw Hill 2005), h 30

³² Ibid. h 129

³³ Ibid. h 78

³⁴ John W, Kimball. *Biologi Edisi Kelima Jilid 3*. (Jakarta : Erlangga 1983), h 254

Di daratan, kemampuan untuk mendeteksi suara merupakan hal yang sangat penting, dan amfibia telah mengembangkan telinga sederhana dari struktur yang diwarisinya dari nenek moyang mereka. Spirakel tertutup dengan membrane yang berfungsi sebagai gendang telinga dan tulang rahang yang tidak terpakai lagi (yang berasal dari lengkung insang agnatha) berguna untuk meneruskan getaran dari membrane ini telinga dalam. Tulang pendengaran yang paling dalam dari telinga kita (sanggurdi) adalah homolog dengan tulang.³⁵

Sesuai dengan namanya, amphibian itu hanya separuh hidupnya di daratan (semi terrestrial). Mereka harus kembali ke air untuk bertelur, dan setidaknya-tidaknya keturunan masa kininya tidak tahan lama terhadap udara kering. Peralihan berkala dari air ke daratan dan sebaliknya menimbulkan masalah tambahan dalam mempertahankan keseimbangan air dan ekskresi limbah nitrogen. Di dalam air, seperti pada ikan air tawar, pemasukan air secara terus-menerus harus dikeluarkan dari glomerulus. Di daratan, air harus dipertahankan dan untuk ini amphibia mengurangi masukan darah ke glomerulus, dan dengan demikian mengurangi laju filtrasi. Tentu saja, hal ini juga mengurangi aliran darah dari glomerulus ke tubulus. Akan tetapi, fungsi tubulus harus dipertahankan dan peningkatan aktivitas potranetral tambahan memungkinkan hal ini.³⁶

Untuk ukuran masa kini, amphibi yang paling awal adalah cukup besar (Diplovertebron, panjangnya kurang lebih 60 cm), tetapi beberapa hewan yang kemudian ada mempunyai ukuran yang sungguh menakutkan. Beberapa contoh fosil berukuran kurang lebih 2,5 m. amphibian ini Berjaya selama zaman karbon. Bumi dititupi oleh rawa yang luas, kehidupan tumbuhan berlimpah, dan terdapat banyak insekta untuk dimakan oleh amphibian. Zaman ini sering disebut zaman amphibian, zaman ini diikuti oleh suatu periode

³⁵ Ibid. h 83-86

³⁶ Ibid. h 315

(perm) kerita bumi menjadi lebih dingin dan kering. Penurunan kejayaan amphibian terjadi yang berlangsung terus sampai sekarang.³⁷

Amphibian diwakili oleh sekitar 6.150 spesies salamander (Ordo Urodela ‘ yang berekor’), katak (Ordo Anura’ yang tak berekor ‘), dan sesilia (Ordo Apoda ‘ yang tidak berkaki’). Hanya terdapat sekitar 550 spesies Urodela. Beberapa spesies sepenuhnya akuatik, namun yang lain hidup di daratan sepanjang hidupnya atau ketika dewasa. Sebagian besar salamander yang hidup di daratan berjalan dengan tubuh yang meliuk-liuk ke kiri dan kanan, ciri yang diwarisi umum terjadi pada salamander akuatik misalnya, mempertahankan sifat-sifat larva bahkan ketika ia telah matang secara seksual.³⁸

Anggota dari ordo Caudata (Cauda = ekor, Data= menghasilkan) adalah salamander. Mereka sepanjang hidupnya memiliki ekor, dan 2 pasang kaki yang relative tidak terspesialisasi perkembangannya. Sekitar 115 dari 350 yang telah terdeskripsi hidup di Amerika Utara. Hampir semua salamander hidup di hutan tropis dan mempunyai larva yang hidup di air. Beberapa family dari ordo ini hidup di gua-gua, di mana temperaturnya konstan dan kondisi kelembabannya menciptakan lingkungan yang ideal bagi nya. Family plethodontidae merupakan sepenuhnya salamander terestial di mana telur-telur menetas sebagai miniature yang dewasa serupa antara fase muda dan dewasanya.³⁹

Anggota dari family salamander umumnya disebut “ kadal liar “. Mereka menghabiskan sebagian besar hidup mereka dalam air dan seringkali tetap menggunakan sirip ekornya. Rentang panjang tubuh salamander mulai dari beberapa sentimeter saja sampai 1,5 meter (salamander raksasa jepang, *Andrias japonicas*). Salamander Amerika

³⁷ Ibid. h 75

³⁸ Campbell. *Biologi Jilid II Edisi Delapan*. (Jakarta : Erlangga 2012), h

³⁹ H, Miller. *Biologi Vertebrata*. (Malang : UM Press 2001), h 45-48

Utara yang terbesar adalah helibender (*Cryptobranchus alleganiensis*), yang panjang nya mencapai 65 cm.⁴⁰

Hampir semua salamander melakukan fertilisasi secara internal. Pejantan memproduksi “ pyramidal “, adalah spermatofor bergelatin (seperti agar-agar) yang ditutupi dengan sperma dan disimpan di substrat. Salamander betina mengumpulkan sperma itu dengan kloaka dan disimpan dalam kantong special, yaitu spermatheca. Telur-telur difertilisasi saat melewati kloaka dan biasanya dikeluarkan satu persatu dalam satu rumpun atau pula dalam bentuk untaian. Larvanya serupa dengan bentuk dewasanya namun ukuran lebih kecil. Mereka sering memiliki insang eksternal, sirip ekor, gigi larva, dan lidah rudimental (belum sempurna). Larva akuatik biasanya bermetamorfosis menjadi salamander dewasa yang hidup di terestial. Banyak salamander lain yang mengalami metamorphosis tidak sempurna dan paedomorphic “ adanya karakterstik larva pada salamander dewasa”.⁴¹

Anura, yang berjumlah sekitar 5.420 spesies, lebih terspesialisasi untuk bergerak di daratan dari pada urodela. Katak dewasa menggunakan kaki belakangnya yang kuat untuk melompat-lompat dilapangan. Katak menangkap serangga dan mangsa yang lain dengan menjulurkan lidahnya yang panjang dan lengket, yang melekat ke bagian depan mulut. Katak menunjukkan berbagai macam adaptasi yang membantunya untuk menghindari pemangsa oleh predator yang lebih besar. Kelenjar-kelenjar kulitnya menyekresikan mucus yang tidak enak bahkan berbisa. Banyak spesies yang beracun memiliki warna cerah, yang tampaknya diasosiasikan dengan bahan oleh para predator. Katak-katak yang lain memiliki pola-pola warna yang dapat menyamarkan mereka (Campbell, 2012).

Ordo Anura (An = tanpa, oura = ekor) atau Salientia termasuk sikitar 3.500 spesies katak dan kodok. Anura hidup di hampir lingkungan tropis, kecuali di lintang atas dan

⁴⁰ Ibid. h 150

⁴¹ Ibid. h 36

dibeberapa kepulauan laut. Sedikit beberapa di temukan di daerah kering berpasis, fase dewasanya tidak memiliki ekor, dan ekor vertebra bergabung menjadi struktur mirip tangkai yang disebut urostyle. Kaki belakangnya panjang serta berotot dan diakhiri dengan kaki berselaput (Miller & Harley,2001).

Anura memiliki kehidupan sejarah yang beragam. Fertilisasinya hamper selalu dilakukan secara eksternal, dan telur-telu serta larva-larvanya bertipikal akuatik. Fase larvanya disebut kecebong (berudu), mempunyai perkembangan ekor yang baik. Tubuh gemuk mereka tidak berelengan (bertungkai, berkaki) sampai mendekati akhir dari maasa larvanya. Tidak seperti bentuk dewasanya, bentuk larva bersifat herbivore dan memiliki proteinaceous, yaitu struktur bagian tubuh yang serupa dengan paruh yang digunakan untuk makan. Larva Anura mengalami metamorphosis yang drastic dan cepat dari bentuk larva hingga bentuk tubuh dewasa.⁴²

Perbedaan antara katak dan kodok lebih merujuk pada sisi vermakular, biasa dilihat dari sisi ilmiahnya. Kodok biasanya merujuk pada Anura dengan kulit yang lebih kering dan berkulit (tidak halus) yang lebih terestrial dari pada anggota lain dari Ordo Anura. Beberapa jumlah taxa dengan kekerabatan jauh memiliki karakteristik ini. Kodok sejati menjadi milik family Bufonidae pada Ordo Anura.⁴³

Apoda atau sesilia (sekitar 170 spesies). Tidak berkaki dan hamper buta, sekilas mereka mirip cacing tanah. Ketiadaan kaki merupakan adaptasi kedua, saat mereka berevolusi dari nenek moyang yang berkaki. Sesilia menghuni daerah tropis, tempat sebagian besar spesies di dalam tanah hutan yang lembab. Beberapa spesies Amerika Selatan hidup di kolam air tawar dan sungai kecil.⁴⁴

Anggota ordo Gymnophiona (Gymnos = telanjang, ophineos = seperti ular) adalah sesilia. Nama lain

⁴² Ibid. h 340

⁴³ Ibid. h 67

⁴⁴ Campbell. *Biologi Jilid II Edisi Delapan*. (Jakarta : Erlangga 2012), h

Gymnophiona adalah Apoda. Para ahli zoology telah mendeskripsikan sekitar 160 spesies terbatas hanya pada daerah tropis. Sesilia adalah hewan mirip cacing yang membuat liang dalam tanah yang memakan cacing-cacing dan invertebrate lain ditanah. Sesilia menampakkan segmentasi sebab lipatan di kulit atasnya yang berpisah antara kumpulan otot. Tentakel yang retraktil (mampu kembali ke keadaan semula) di antara mata mereka dan hidung mampu menstransportasi bahan kimia dari lingkungan ke sel-sel penciuman di mulut bagian atas. Kulit menutupi mata, dengan demikian sesilia mungkin dapat dikatakan hampei buta.⁴⁵

Fertilisasi pada sesilia dilakukan secara internal. Bentuk larvanya sering lewat dalam oviduk. Dimana mereka mengikis lapisan dalam oviduk dengan gigi jarinya untuk makan. Sesilia muda muncul dari betina sebagai miniature sesilia dewasa (antara bentuk muda dan dewasanya mirip). Sesilia lain meletakkan telur-telurnya yang berkembang menjadi larva akuatik atau embrio yang berkembang di tanah.⁴⁶

Kecebong larva amphibian biasanya merupakan herbivore akuatik dengan insang, system gurat sisi yang menyerupai vertebrata akuatik dan ekor yang panjang dan bersirip. Kecebong pada awalnya tidak memiliki kaki, ia berenang dengan mengibas-ngibaskan ekornya. Selama metamorphosis yang menuju ke hidupan kedua, kecebong mengembangkan kaki, paru-paru, sepasang gendang telinga, dan system pencernaan yang teradaptasi untuk cara makan karnivora. Ada beberapa katak, salamander, dan sesilia yang sepenuhnya akuatik atau sepenuhnya terestial. Terlebih lagi, larva salamander dan sesilia lebih mirip dengan bentuk dewasanya, dan biasanya larva maupun hewan dewasa merupakan karnivora.⁴⁷

Sebagian besar amphibia ditemukan di habitat yang lembab seperti rawa-rawa dan di hutan hujan. Bahkan

⁴⁵ H, Miller. *Biologi Vertebrata*. (Malang : UM Press 2001), h 367-368

⁴⁶ Ibid. h 55

⁴⁷ Ibid.h 66

amphibia yang telah teradaptasi terhadap habitat yang lebih kering masih menghabiskan banyak waktunya di bawah dedaunan lembab yang tingkat kelembabannya tinggi. Amphibia umumnya sangat bergantung pada kulitnya yang lembab untuk pertukaran gas dengan lingkungan. Beberapa spesies terestrial tidak memiliki paru-paru dan hanya bernafas melalui kulit dan rongga mulutnya.⁴⁸

Kebanyakan amfibi membagi hidup mereka antara air tawar dan daratan. Dari kehidupan seperti ini mencerminkan bahwa amfibi memerlukan adaptasi pada kedua lingkungan tersebut. Di dalam air, amphibia mempunyai kemampuan mengapung, hal ini bertujuan untuk proses pertukaran gas dan air. Sedangkan di darat, amphibia mempunyai kemampuan sendiri untuk melawan gravitasi, pertukaran gas dengan udara dan cenderung kehilangan air ke udara.⁴⁹

B. Karakteristik Amphibia

1. Kulit dan Kelenjar kulit

Kulit amphibia sangat penting dalam respirasi dan proteksi. Kulit terjaga kelembaban dengan adanya kelenjar mukosa bahkan pada spesies yang hidup di air, mucus memberikan pelumas bagi tubuh. Sebagian besar amfibi memiliki kelenjar granular dan kelenjar mucus. Meskipun keduanya mirip dalam beberapa hal, kelenjar granular memproduksi zat obnoxious atau racun untuk melindungi diri dari musuh.⁵⁰

Kulit amfibi dewasa lembut dan biasanya lembab. Umumnya amfibi dewasa hidup di lingkungan yang basah atau lembab. Katak memiliki kulit yang tidak rata yang mampu mengurangi kesempatan untuk kehilangan air dan

⁴⁸ Campbell. *Biologi Jilid III Edisi Kedelapan*. (Jakarta : Erlangga 2010), h

⁴⁹ Ibid. h 45-50

⁵⁰ Sukiya. *Biologi Vertebrata*. (Malang : UM Press)

kemudian menyebabkan mereka menghabiskan banyak waktu didarat.⁵¹

Racun yang terdapat pada amphibi sangat bervariasi. Kodok yang hidup di laut (*Bufo Marinus*) racunnya sangat manjur untuk membunuh anjing. kelenjar racun pada katak dan kodok dapat menimbulkan iritasi pada kulit jika seseorang menyentuh binatang ini. Studi tentang katak neotropik dari keluarga Dendrobatidae yang beracun, menunjukkan bahwa racun itu merupakan steroidal alkaloid yang berefek pada saraf dan aktivitas otot. Tipe racun lain pada amphibi adalah neurotoksin, halusinogen, vasokonstriktor, hemolitik dan local irritant. Ketika beberapa spesies amfibi ditempatkan bersama-sama ditempat sempit, ada beberapa spesies tertentu cepat mati karena racun yang dikeluarkan spesies lain.⁵²

Kelenjar mucus dan granular atau kelenjar racun dikelompokkan sebagai kelenjar alveolar. Kelenjar alveolar adalah kelenjar yang tidak mempunyai saluran pengeluaran, tetapi produknya dikeluarkan lewat dinding selnya sendiri secara alami. Akan tetapi ada juga beberapa amphibi yang mempunyai kelenjar alveolar tubuler, kelenjar demikian ini sering ditemukan di ibu jari katak dan kodok terkadang juga ditemukan di bagian dadanya. Kelenjar ini menjadi fungsional selama musim reproduksi dan mengeluarkan cairan yang membantu pejantan dalam melekatkan diri ke betina selama musim kawin, bahkan pada salamander terdapat tubular pada dagu pejantannya yang mengeluarkan cairan khusus untuk menarik betina selama musim reproduksi.⁵³

2. Warna Tubuh

Amfibi sangat beraneka ragam warnanya, hijau terang, kunung, orange dan emas sedangkan warna merah dan biru jarang ditemukan. Warna tubuh amphibi bisa disebabkan oleh pigmen atau secara structural dihasilkan oleh keduanya (

⁵¹ Ibid. h 78

⁵² Ibid. h 99-113

⁵³ Ibid. h 45

paduan pigmen dan structural). Pigmen pada amfibi terletak pada kromatofora di kulit. Sel-sel pigmen yang dikandung. Melanofora mengandung pigmen coklat dan hitam, lipofora mengandung pigmen merah kuning dan orange. Amfibi juga memiliki sel-sel pigmen yang disebut guanofora, semacam iridosit pada ikan, mengandung Kristal guanine yang dapat memproduksi iridescens atau efek putih terang. Umumnya lipofora terletak di dekat permukaan kulit, lebih kearah dalam terdapat guanofora dan yang paling dalam terdapat melanofora.⁵⁴

Kromatofora bentuknya agak ameboid dengan proses protoplasmic meluas ke luar dari tubuh selnya ke sel lain. Pigmen padasitoplasma, kromatofora mampu berpindah sehingga pimen dapat terkonsentrasi mengumpul untuk menembalkan warna yang terpecah sehingga menipiskan warna. Sel pigmen, khususnya lipofora mampu melakukan gerakan ameboid dan dapat berpindah mendekat atau menjauh dari permukaan kulit. Seringkali perubahan dari hijau ke kuning merupakan hasil kontraksi dari melanofora dan perpindahan lipofora ke posisi antara atau dibawah guanofora.⁵⁵

Warna pada beberapa amfibi ketika ditempatkan di lingkungan gelap, menjadi tampak bercahaya adalah merupakan hasil dari simulasi kelenjar pineal menghasilkan melatonin (zat sejenis hormone) yang mampu mengurangi kuantitas cahaya atau sinar gelombang panjang. Kemudian kontak hormone kromatotrofik hipofise yang menyebabkan perluasan melanofora, akibatnya melanofora berkontraksi dan menghasilkan efek tubuh menjadi lebih bercahaya. Percobaan dengan menghilangkan kelenjar pineal (pinealectomized) menyebabkan tubuh katak tersebut tidak bercahaya di tempat gelap. Beberapa amfibi mempunyai pewarnaan yang bersifat protektif.⁵⁶

⁵⁴ Sukiya. JICA. *Biologi Vertebrata*. (Malang : UM Press 2001),h 177

⁵⁵ Ibid.h 86

⁵⁶ Ibid. h 65

3. Pergantian Kulit

Seluruh kulit amfibi terlepas terlepas secara periodik. Proses ini berlangsung di bawah control hormone. Lapisan luar kulit tidak hanya satu bagian, tidak sebagaimana dengan reptile dalam fragmen meskipun meskipun tungkai biasanya utuh dan mengelupas bersamaan. Frekuensi bergantinya kulit bermacam-macam pada spesies yang berbeda. Pengelupasan kulit pada katak pohon hijau, mungkin terjadi setiap bulan atau lebih.⁵⁷

4. Alat Gerak (appendages)

Meskipun dipercaya, bahwa ancestor Amphibia mempunyai dua pasang tungkai pentadaktila ternyata terjadi variasi karena adaptasi untuk hidup didarat, air, arboreal (hidup diatas pohon) dan dibawah tanah. Semua Caecilia di daerah tropis bertungkai, tubuhnya memanjang (wormline) dan teradaptasi hidup di liang dengan cara menggali humus atau kyu-kayu yang membusuk.⁵⁸

Sebagian besar amfibi berekor modern memiliki empat tungkai relative lemah yang tidak cocok untuk berjalan cepat di tanah. Umumnya, kaki depan memiliki 4 jari dan kaki belakang 5 jari tetapi pada beberapa spesies terjadi pengurangan.⁵⁹

Secara umum katak dan kodok, jumlah jari tungkai depan biasanya 4 buah, tungkai belakang memanjang dan biasanya untuk melompat. Kebanyakan katak dan kodok memiliki 5 jari pada tungkai belakang dan jari tambahan di ketahui sebagai perhaluk pada sisi ventral kaki. Perhaluk ini pada spadefoot (katak penggali tanah) berupa tulang-tulang yang tajam yang digunakan menggali untuk bersembunyi di dalam tanah. Beberapa jenis katak arboreal mempunyai jari lebih lebar dan advise. Meskipun ada jumlah amfibi bertanduk, tetapi jarang

⁵⁷ Ibid. h 105-124

⁵⁸ Ibid. h 35

⁵⁹ Ibid.h 9

ditemukan jari-jarinya tumbuh kuku kecuali katak di Afrika dan salamander yang hidup di pegunungan.

Ada beberapa variasi struktur kaki belakang Anura, ada yang berselaput meluas sampai ke jari dan yang lainnya ada tetapi tidak sampai meluas ke jari atau bahkan tidak ada sama sekali. Anura tidak mampu melakukan regenerasi tungkai ataupun jari yang hilang, tetapi pada salamander mampu melakukannya.⁶⁰

Tetrapoda (berkaki empat, beberapa amfibi) bergantung pada tubuh untuk lokomosi. Dengan demikian dinding tubuh dan otot-otot appendicular mendominasi. Salamander menggunakan bentuk lokomosi yang relative tak terspesialisasi yang mengingatkan pada lokomosi bentuk ombak yang dimiliki ikan di sekitar tubuhnya. Sesilia memiliki pergerakan seperti akordeon yang mendekatkan bagian-bagian tubuh untuk melakukan gerakan tarik atau dorong ke depan dalam waktu yang sama.⁶¹

Tungkai belakang yang panjang dan panggung Anura termodifikasi untuk melompat. Tulang dorsal pada pelvis (ilium) memanjang ke depan dan dengan hati-hati melekat pada vertebral column dan urostyle memanjang ke belakang dan melekat pada panggul. Modifikasi tulang ini mengeraskan setengah dari bagian posterior tubuh Anura. Tungkai belakang yang panjang dan bentuk otot yang bertenaga merupakan sistem pengungkit yang efisien untuk melompat. Jaringan penghubung yang elastis dan otot-otot melekat pada pectoral ke tengkorak dan vertebral column, dan berfungsi sebagai peredam untuk pendaratan yang dilakukan dengan tungkai depan.⁶²

Selain menunjukkan ciri-ciri keamfibiannya mereka (spesies kelas amfibi) juga menunjukkan beberapa ciri-ciri yang aneh untuk gaya hidup mereka. Salamander merupakan spesies yang paling menunjukkan tipikal ciri-ciri amfibia.

⁶⁰ Ibid. h 80

⁶¹ H, Miller. *Biologi Vertebrata*. (Malang : UM Press 2001), h 55

⁶² Ibid. h 280

Beberapa dari ciri-ciri special dari bentuk dewasanya adalah : tidak memiliki ekor, kehilangan beberapa tulang tengkorak, bagian anterior lidah, tidak adanya tulang-tulang rusuk, leher yang tanpak kurang jelas, kaki belakang yang tinggi dan kuat.

Selama 25 tahun terakhir, para ahli zoology telah mendokumentasikan penurunan populasi-populasi amfibia yang cepat dan mengawatirkan diseluruh dunia. Tampaknya terdapat beberapa penyebab, antara lain lenyapnya habitat, penyebaran fungi pathogen, perubahan iklim, dan polusi. Factor-faktor lain tidak hanya mengurangi populasi namun juga menyebabkan kepunahan. Sebuah penelitian tahun 2004 mengindikasikan bahwa sejak 1980, setidaknya spesies amphibian telah punah. Sebanyak 139 spesies lain tidak pernah terlihat sejak saat itu dianggap punah.⁶³

⁶³ Ibid. h 190-198

DAFTAR PUSTAKA

- Brotowidjoyo, 1989. *Zoologi Dasar*. Jakarta : Erlang
- Burhanuddin, Andi Iqbal. 2018. *Vertebrata Laut*. Yogyakarta : Dee publish
- Campbell, Neil A. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta : Erlangga
- Campbell, A Neil, dkk. 2010. *Biologi Jilid III Edisi Kedelapan*. Jakarta : Erlangga
- Campbell, A Neil, dkk. 2012. *Biologi Jilid II Edisi Delapan*, Jakarta : Erlangga
- Djoko T. Iskandar, 1998. *Biologi Amfibi Jawa dan Bali*. Bogor : Publistbag Biologi.
- Fried. George H. 2005. *Biologi Edisi Kelima, Terj. Damaring Tyas*. Jakarta : Erlangga.
- Harlinda Syofyan, 2017. *Artikel Online*, <https://www.scribd.com/Prestation/327767515/13>. Pertemuan 13 *Metamorfosis. Katak/* diakses pada tanggal 02 desember 2017.
- Hocking, D.J. 2014. *Amphibian Contributions to Ecosystem Service Herpetological Conservation and Biology 9*. Jakarta Pustaka Jaya.
- Irnaningtyas, 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
- Iskandar, D T. 1998. *Seri Panduan Lapangan AMFIBI Jawa dan Bali*. Puslitbang. Biologi LIPI : Bogor.
- Jasin, Maskoeri, 1992. *Zoologi Vertebrata*. Jakarta : Erlangga

- Kimball, John W. 1983. *Biologi Edisi Kelima Jilid 3*. Jakarta : Erlangga
- Kimball, John W. 1991. *Biologi Jilid 3 Edisi Kelima*. Jakarta : Erlangga
- Lytle, C. F & Meyer, John R. 2005. *General Zoology Laboratory Guide Fourteenth Edition*. New York : Mc Graw Hill.
- Miller, H, 2001. *Biologi Vertebrata*. Malang : UM Press
- Mistar Kamsi, dkk. 2017. *Buku Panduan Lapangan Amfibi dialam*. Bogor :Fakultas Kehutanan IPB.
- Septianing. Rasti. 2013. *Biologi 1B SMA Kelas X*. Jakarta : Yudhistira.
- Sonhaji. Aang, 2012. *Lima Vilum Vertebrata*. Bandung : Aulia Publishing
- Sukiya. 2001. JICA. *Biologi Vertebrata*. Yogyakarta : UNY
- Sukiya, 2005. *Biologi Vertebrata*. Malang : UM Press.
- Tim Dorling Kindeersley, 2010. *Ensiklopedia Dunia Hewan (Amfibi)*, Jakarta :Lentera Abadi.
- Ville, walker.1999.zoologi umum. Jakarta : Erlangga
- Waluyo, Kusno & Koes Irianto. 2010. *Memahami Sains Zoologi*. Bandung : Sarana Ilmu Pustaka.