

Topik 2

KEANEKARAGAMAN HAYATI (Keanekaragaman Hewan dan Tumbuhan)



Maulida Sari, M.Pd.

M. Rezeki Muamar, M.Ed.

Faizah M Nur, M.Pd.

Allah menciptakan beranekaragam makhluk hidup di bumi ini yang berbeda-beda baik dari segi bentuk maupun ukuran. Setiap makhluk hidup dan organisme yang menghuni bumi ini memiliki sifat, ukuran, bentuk maupun warna yang berbeda-beda. Keberagaman ciri-ciri dari makhluk hidup tersebut lantaran adanya keanekaragaman hayati atau biodiversitas. Biodiversitas atau keanekaragaman hayati dapat terjadi pada berbagai tingkat kehidupan, mulai dari organisme tingkat rendah sampai organisme tingkat tinggi. Sudarsono,dkk, (2005) mengemukakan bahwa “keanekaragaman hayati adalah ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati berupa jenis maupun kekayaan plasma nutfah (keanekaragaman genetik di dalam jenis), keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem”.

Keanekaragaman hayati adalah merupakan satu kesatuan dari bermacam keanekaragaman makhluk hidup ditinjau dari keanekaragaman jenis, keanekaragaman genetik dan keanekaragaman ekosistem. Adanya keanekaragaman hayati di alam ini merupakan suatu bukti kekuasaan Allah SWT, agar manusia yang diberinya akal dan fikiran yang lebih tinggi dibandingkan dengan makhluk yang lain mampu mentafakuri sehingga menjadi lebih yakin dan meningkat tingkat ketaqwaannya kepada Allah SWT. Hal tersebut seperti firman Allah SWT dalam Al-quran Surah Thaaha ayat 53,

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً

فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya:

“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam”. (QS. Thaha: 53)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa menunjukkan adanya pertumbuhan suatu jenis-jenis tumbuhan yang beraneka ragam disuatu kawasan luas yaitu hamparan bumi seperti tumbuhan tingkat tinggi yaitu monokotil dan dikotil serta tumbuhan tingkat rendah yaitu lumut dan jamur. Keanekaragaman hayati atau biodiversitas juga menguraikan bahwa semua kehidupan di atas bumi ini baik tumbuhan, hewan, jamur dan mikroorganisme serta berbagai materi genetik yang dikandungnya dan keanekaragaman sistem ekologi di mana mereka hidup. Global Village Translations (2007) mengemukakan bahwa yang termasuk didalam keanekaragaman hayati adalah kelimpahan dan keanekaragaman genetik relatif dari organisme-organisme yang berasal dari semua habitat baik yang ada di darat, laut maupun sistem-sistem perairan lainnya.

Keanekaragaman hayati mencakup semua bentuk kehidupan di muka bumi, mulai dari makhluk sederhana seperti jamur dan bakteri hingga makhluk yang mampu berpikir seperti manusia. Dahuri, R. (2003) berpendapat bahwa keanekaragaman hayati dapat digolongkan menjadi tiga tingkatan, yaitu Keanekaragaman spesies, Keanekaragaman genetik dan Keanekaragaman ekosistem.

a. Keanekaragaman spesies

Keanekaragaman spesies mencakup seluruh spesies yang ditemukan di bumi, termasuk bakteri dan protista serta spesies dari kingdom bersel banyak (tumbuhan, jamur, hewan, yang bersel banyak atau multiseluler). Spesies dapat diartikan sebagai sekelompok individu yang menunjukkan beberapa karakteristik penting berbeda dari kelompok-kelompok lain baik secara morfologi, fisiologi atau biokimia. Definisi spesies secara morfologis ini yang paling banyak digunakan oleh pada taksonom yang mengkhususkan diri untuk mengklasifikasikan spesies dan mengidentifikasi spesimen yang belum diketahui (Indrawan, 2007).

b. Keanekaragaman genetik

Keanekaragaman genetik merupakan variasi genetik dalam satu spesies baik di antara populasi-populasi yang terpisah secara geografik maupun di antara individu-individu dalam satu populasi. Individu dalam satu populasi memiliki perbedaan genetik antara satu dengan lainnya. Variasi genetik timbul karena setiap individu mempunyai bentuk-bentuk gen yang khas. Variasi genetik bertambah ketika keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen yang terjadi melalui reproduksi seksual. Proses inilah yang meningkatkan potensi variasi genetik dengan mengatur ulang alela secara acak sehingga timbul kombinasi yang berbeda-beda (Indrawan, 2007).

c. Keanekaragaman ekosistem

Keanekaragaman ekosistem merupakan komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing (Indrawan, 2007). Keanekaragaman hayati juga mencakup kekayaan spesies dan kompleksitas ekosistem sehingga dapat memengaruhi komunitas organisme, perkembangan dan stabilitas ekosistem (Rahayu 2016). Indonesia dikenal oleh masyarakat dunia sebagai salah satu negara megabiodiversity. Sebutan ini didukung oleh keadaan alam di Indonesia dengan iklim tropis yang menjadi habitat yang cocok bagi berbagai flora dan fauna. Hal ini menjadikan keanekaragaman hayati (biodiversitas) di Indonesia menjadi terhitung sangat tinggi Pahlewi (2017). Keanekaragaman makhluk hidup di berbagai kawasan di muka bumi, baik di daratan, lautan, maupun tempat berkesinambungan untuk meyakinkan suatu bukti kekuasaan Allah SWT akan adanya keanekaragaman makhluk hidup di bumi juga terdapat dalam Al-qur'an Surah Al-Baqarah Ayat 31,

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ

إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

Artinya:

“Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu

berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu memang benar orang-orang yang benar!". (QS. Al Baqarah: 31)

A. Keanekaragaman Hewan

Kekayaan Fauna (hewan) di Indonesia ditinjau dari berbagai segi. Dari jumlahnya saja, diperkirakan 300.000 jenis atau 15% fauna (hewan) dunia terdapat di Indonesia yang hanya memiliki kawasan 2% saja dari luas dunia. Besarnya keanekaragaman hewan ini dimungkinkan karena posisi tanah air kita yang terletak dipersimpangan utara selatan dan menjadi jembatan antara dua region fauna (hewan) utama dunia. Keanekaragaman fauna (hewan) di Indonesia juga terlihat dari persebaran geografis dan ekologiannya. Di sebelah barat garis Wallace, hewan Indonesia mendapatkan pengaruh dari fauna Asia. Untuk hewan yang bertulang belakang, banyak jenis besar yang terdapat di Aia daratan di negara kita ini, misalnya harimau, gajah dan badak. Indonesia juga memiliki berbagai jenis reptil, jenis binatang beruas (Arthropoda) dan masih banyak jenis hewan-hewan serta binatang lainnya. Hewan adalah kelompok besar organisme yang multiseluler, mampu menanggapi rangsangan dengan aktif, dan memperoleh nutrien dengan memakan organisme lain (heterotrof). Hal tersebut seperti firman Allah SWT dalam Alquran Surat Al Baqarah ayat 164,

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي
الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ
مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ
وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Artinya:

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air

itu Dia hidupakan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan”. (QS. Al Baqarah: 164)

Ayat diatas menjelaskan bahwa di bumi ini memiliki bermacam keanekaragaman, salah satunya Keanekaragaman pada hewan merupakan variasi dari struktur, bentuk, jumlah, dan sifat lainnya pada suatu waktu dan tempat tertentu. Keanekaragaman hewan menunjukkan berbagai variasi dalam bentuk, struktur tubuh, warna, jumlah, dan sifat lainnya di suatu daerah. Sumber alam hayati merupakan bagian dari mata rantai tatanan lingkungan hidup, yang menjadikan lingkungan ini hidup dan mampu menghidupkan manusia dari generasi ke generasi. Banyak hewan sebagai produksi pangan, sandang, bahan industri dan tenaga pengangkut dan bahan hiasan.

Agar memahami proses penciptaan makhluk hidup di dunia ini, banyak hal-hal yang perlu dikaji secara ilmiah, salah satunya adalah tentang keanekaragaman hewan agar dapat membedakan jenis hewan satu dengan jenis hewan yang lainnya. Hal ini terdapat dalam Firman Allah dalam Al quran Surah Luqman ayat 10,

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ

فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya:

“Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”. (QS. Lukman: 10)

Ayat di atas menyebutkan tentang segala jenis binatang di muka bumi artinya Allah menciptakan hewan dan tumbuhan dengan beranekaragam, sehingga sebagai manusia harus dapat mengkaji fenomena penciptaan hewan untuk ilmu pengetahuan. Suin (2003) menjelaskan bahwa hewan (fauna) tanah adalah organisme yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya dihabiskan di dalam tanah. Selain itu juga terdapat dalam firman Allah dalam Al quran Surat An-Nur Ayat 45,

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ

قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Artinya:

“Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”. (QS. An Nur: 45)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa salah satu kebesaran Allah SWT atas menciptakan segala jenis hewan dan memilih cara yang berbeda dalam menyesuaikan diri untuk kelangsungan hidup. Adapun Kelompok kelompok (fauna) tanah sangat banyak dan beranekaragam yang terdiri dari Invertebrata dan vertebrata.

a. Invertebrata

Hewan Invertebrata adalah hewan yang tidak bertulang belakang. Hewan ini memiliki struktur morfologi dan anatomi lebih sederhana dibandingkan dengan kelompok hewan bertulang punggung/belakang. Selain itu, sistem pencernaan, pernapasan dan peredaran darah lebih sederhana dibandingkan hewan invertebrata. Invertebrata biasanya memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Ciri khas hewan invertebrata hewan ini adalah tidak memiliki tulang belakang.
2. Hewan invertebrata pada dasarnya memiliki ukuran kecil karena tidak mempunyai struktur yang begitu kompleks dalam tubuhnya
3. Hewan Invertebrata ini tidak memiliki tulang endoskeleton keras.
4. Invertebrata adalah sebuah organisme multiseluler, akan tetapi tidak mempunyai dinding sel.
5. Invertebrata bereproduksi dengan secara seksual gamet jantan dan gamet betina.
6. Invertebrata berhabitat di seluruh belahan dunia, mereka mampu untuk bertahan hidup cukup lama karena mudah menyesuaikan dengan lingkungannya.
7. Invertebrata juga termasuk hewan heterotrof, merupakan hewan konsumen yang tidak mampu untuk membuat makanannya sendiri.
8. Hewan invertebrata mempunyai kerangka luar.
9. Hewan invertebrata tidak mempunyai kerangka dalam (internal) yang berupa tulang.
10. Hewan invertebrata mempunyai banyak jaringan
11. Meskipun kecil hewan invertebrata tersebut memiliki tulang tengkorak.
12. Invertebrata tidak mempunyai atau memiliki paru-paru, akan tetapi bernafas dengan melalui kulitnya.
13. Tubuh invertebrata tersebut dibagi menjadi tiga bagian yaitu, kepala, dada serta perut.
14. Sistem pernafasan dan juga sistem morfologi, serta sistem pencernaan lebih sederhana dari pada hewan vertebrata.

Invertebrata juga biasanya lebih kecil, dibandingkan dengan vertebrata darat atau perairan yang besar, dan meskipun mereka tidak memiliki kerangka yang diartikulasikan, mereka sering memiliki eksoskeleton (seperti serangga) atau cangkang dan kulit dari bahan yang resisten (seperti moluska). Dalam klasifikasi zoologi saat ini, diperkirakan bahwa kelompok invertebrata tersebut terdiri dari hewan-hewan berikut ini:

a) Mollusca

Menurut Yulipriyanto (2010) Mollusca berasal dari bahasa latin, yaitu kata mollis, yang berarti lunak Mollusca memiliki tubuh lunak banyak mengandung

lendir dan terbungkus oleh mantel. Ada yang memiliki cangkang terbuat dari zat kapur yang berfungsi untuk melindungi tubuh sehingga habitatnya di darat dan air (Gambar 1).

Mollusca sudah memiliki sistem pencernaan, ekskresi, peredaran darah dan sistem saraf. Kastawi (2005), menyatakan bahwa mullusca dibagi menjadi beberapa kelas diantaranya adalah:

1) Amphineura

Tubuh pipih, tidak ditemukan bagian kepala, memiliki punggung yang dilindungi cangkang. Contoh : *Chyton*

2) Gastropoda

Bergerak menggunakan perut, tubuh memiliki cangkang yang melintir, kepala dibagian depan, pada bagian kepala terdapat tentakel panjang yang terdapat bintik mata dan tentakel pendek berfungsi sebagai indera pembau dan peraba. Bersifat hermafrodit, perkawinan silang. Pembuahan terjadi ditubuh betina. Contoh : *Achatina fulica* (bekicot), *Lymnea* (siput sawah)

3) Cephalopoda

Cephalopoda menggunakan kepala sebagai alat gerak, memiliki tentakel pada kepala, terdapat sepasang mata yang tidak berkelopak. Didekat kepala terdapat corong (sifon) yang dapat menyembrotkan air. Pada bagian perut terdapat kantung tinta. Contoh : Cumi-cumi

4) Pelecypoda

hewan ini memiliki dua cangkang yang setangkup. Kedua cangkang diikat oleh jaringan ikat yang berfungsi sebagai engsel. Cangkang tersusun atas periostrakum, dan nakreas. Contoh: tiram, kerang raksasa, kerang mutiara.

5) Scaphopoda

Memiliki cangkang berbentuk silinder dan kedua ujung terbuka. kaki muncul dari ujung cangkang yang berfungsi untuk menggali pasir. Hidup dilaut, terpendam dipasir atau lumpur. Contoh : *Dentalium vulgare*



Gambar 1 Salah satu Mollusca

b) Arthropoda

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani, yaitu arthos yang berarti sendi dan podos yang berarti kaki. Oleh karena itu ciri utama hewan arthropoda adalah kaki atas kaki beruas-ruas. Namun tidak hanya kaki yang beruas-ruas, badannya terdiri dari segmen-segmen. Hewan ini tidak memiliki tulang belakang (Gambar 2).

Tubuhnya Arthropoda dibedakan menjadi tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Memiliki alat indra yang peka terhadap sentuhan panas, bau-bauan, mata majemuk yaitu terdiri atas beribu-ribu mata kecil yang berbentuk segi enam disebut mata faset.

Dibagi menjadi 4 jenis :

1) Insecta (serangga)

Tubuh terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Susunan saraf terdiri atas simpul-simpul yang saling berhubungan. Pernapasan menggunakan trakea. Mengalami metamorfosis sempurna dan tidak sempurna, peredaran darah terbuka dan pencernaan makanan dari mulut sampai anus. Contoh: belalang, lebah, kumbang

2) Crustaceae (udang-udangan)

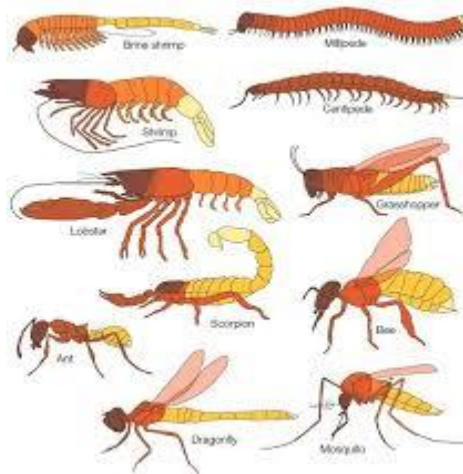
Tubuh terdiri atas kepala dada menyatu dan perut, pada kepala terdapat dua pasang antena panjang dan pendek, mempunyai kaki 5 pasang. Contoh : udang, kepiting

3) Arachnoidea (laba-laba)

Tubuh terdiri atas kepala dada menyatu dan perut, pada kepala terdapat 4 pasang kaki, alat pernapasan paru-paru buku yaitu berlapis-lapis, mempunyai sepasang mata besar dan beberapa mata kecil. Contoh : laba-laba, kalajengking, kutu

4) Myriapoda (lipan)

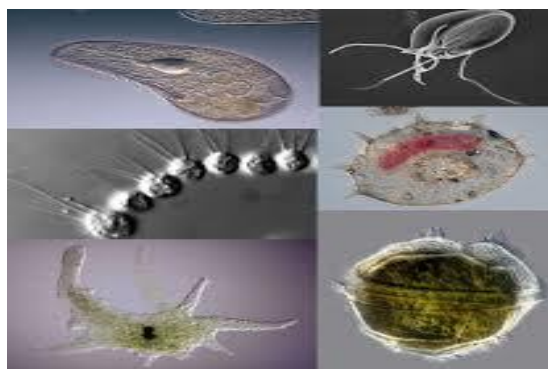
Tubuh terdiri atas kepala dan perut yang beruas-ruas, tiap ruas mempunyai satu pasang kaki, bernapas dengan trakea. Contoh : kelabang, kaki seribu.



Gambar 2 Arthropoda

c) Protozoa

Protozoa adalah hewan bersel satu dengan ukuran microsopis tetapi ada pula yang dapat dilihat makroskopis (Gambar 3). Protozoa termasuk mikroorganisme, besarnya antara 3 mikron sampai 100 mikron. Protozoa merupakan penghuni tempat berair atau tempat basah, bila keadaan jadi kering, akan membuat *cyste* (Kristal). Kegiatan hidup dilakukan oleh sel satu itu sendiri. Di dalam sel terdapat alat-alat yang melakukan kegiatan hidup. Alat-alat itu misalnya: inti (nukleus), butir inti (nukleolus), rongga (vakuola), mitokondria. Tubuh Protozoa yang hanya satu sel, bentuknya bermacam-macam, ada yang tidak tetap dan ada yang tetap. Bentuk tetap ini disebabkan telah memiliki *pelliculus* (kulit) dan beberapa mempunyai cangkang kapur.



Gambar 3 Protozoa

d) Echinodermata

Tubuh diselubungi kulit duri, terdapat lempeng dari zat kapur, memiliki alat gerak kaki ambulakral yang merupakan tabung yang dilengkapi dengan alat pengisap dan digunakan untuk melekat di dasar air. Sistem saraf tersebar diseluruh tubuh, alat pencernaan dari mulut, usus dan anus, berkembang biak secara kawin. Echinodermata (hewan berkulit duri). Tubuh diselubungi kulit duri, terdapat lempeng dari zat kapur, memiliki alat gerak kaki ambulakral yang merupakan tabung yang dilengkapi dengan alat pengisap dan digunakan untuk melekat di dasar air. Sistem saraf tersebar diseluruh tubuh, alat pencernaan dari mulut, usus dan anus, berkembang biak secara kawin (Gambar 4).



Gambar 4 Echinodermata

e) Porifera

Hidup di air, seluruh permukaan tubuh berpori-pori, mempunyai rangka dari zat tanduk, zat spons yang sering digunakan untuk alat gosok pada waktu mandi. Warna tubuhnya bermacam-macam, ada yang berwarna kelabu kusam, merah menyala, biru, hitam, putih kusam, jingga, violet, kuning dan hijau. Porifera. Porifera diketahui sangat berbeda dengan hewan invertebrata yang lainnya. Porifera hidup dengan heterotrof. Hewan ini juga tidak mempunyai dinding sel. Kita dapat menemukan habitat porifera di alam laut dan di airtawar. Porifera mampu melakukan reproduksi dengan tiga cara. Contoh: Spongilla, Euspongia, Posterion, Scypha (Gambar 5)



Gambar 5 Porifera

f) Annelida

Annelida merupakan cacing dengan cincin kecil. Pada annelida diketahui memiliki susunan cincin yang seperti gelang. Annelida pada umumnya hidup pada lingkungan yang lembab dan basah, seperti di laut, di sungai, danau maupun di area tanah basah. Hingga saat ini telah ditemukan lebih dari 15.000 spesies cacing anelida (Gambar 6).



Gambar 6 Annelida

b. Vertebrata

Hewan vertebrata yaitu hewan yang bertulang belakang atau punggung. Memiliki struktur tubuh yang jauh lebih sempurna dibandingkan dengan hewan Invertebrata. Hewan vertebrata memiliki tali yang merupakan susunan tempat terkumpulnya sel-sel saraf dan memiliki perpanjangan kumpulan saraf dari otak. Tali ini tidak di memiliki oleh yang tidak bertulang punggung. Dalam memenuhi kebutuhannya, hewan vertebrata telah memiliki system kerja sempurna peredaran

darah berpusat organ jantung dengan pembuluh-pembuluh menjadi salurannya. Ciri-ciri tubuh hewan yang bertulang belakang:

- 1) Mempunyai tulang yang terentang dari balakang kepala sampai bagian ekor
- 2) Mempunyai otak yang dilindungi oleh tulang-tulang tengkorak
- 3) Tubuh berbentuk simetris bilateral
- 4) Mempunyai kepala, leher, badan dan ekor walaupun ekor dan leher tidak mutlak ada, contohnya pada katak.

Hewan vertebrata dapat dikelompokkan menjadi lima jenis yaitu *Pisces*, *Aves*, *Reptilia*, *Amphibi* dan *Mamalia*.

a) Pisces

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki wilayah perairan yang sangat luas. Salah satu hewan yang hidup di perairan yaitu ikan (*pisces*). Indonesia memiliki 2.500 jenis ikan dari 20.000 jenis ikan yang ada di dunia. Berarti, kurang lebih 12,5% jenis ikan di dunia terdapat di Indonesia. Pisces merupakan Gnathostomata yang memiliki tubuh yang ditutupi oleh sisik tulang dermal. Ikan termasuk salah satu jenis hewan vertebrata, karena ikan memiliki rangka yang tersusun dari tulang keras yang mengandung kalsium fostat. Ikan merupakan binatang yang berhabitat didalam air, baik tawar atau air asin. Pisces berdasarkan rangka tubuhnya terbagi menjadi dua jenis yaitu Chondrichthyes dan Osteichct (Gambar 7).

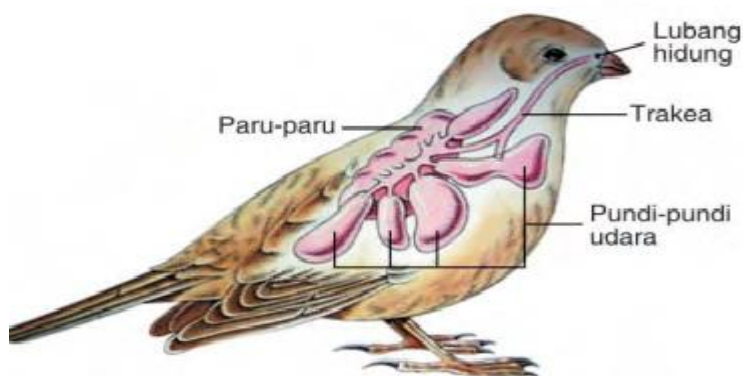


Gambar 7 Pisces

b) Aves

Burung adalah anggota kelompok hewan bertulang belakang (vertebrata) yang memiliki bulu dan sayap Keanekaragaman burung di Indonesia menurut catatan

Ditjen PHKA mendapat urutan kelima di dunia dengan jumlah spesies 1.519 spesies dan 28% di antaranya adalah endemik. Jenis burung yang bisa terbang, kemungkinan dapat ditemukan juga di negara lain, tetapi untuk burung yang tidak bisa terbang kebanyakan merupakan hewan endemik. Burung endemik di Indonesia selain dipengaruhi oleh morfologi tubuh juga dipengaruhi oleh letak geografis negara Indonesia yang terdiri atas beribu-ribu pulau. Setiap pulau tersebut memiliki karakteristik yang khas sehingga burung yang hidup di dalamnya pun harus beradaptasi sesuai dengan lingkungannya dia hidup. Beberapa contoh burung yang ada di Indonesia yaitu burung tajur api (*Psilopogon pyrolophus*), burung towa cemerlang (*Ptiloris magnificus*), burung nuri kabare (*Psittrichas fulgidus*), dan kuau melayu (*Polyplecton malacense*).



Gambar 8 Aves

c) Reptilia

Reptilia merupakan hewan vertebrata berdarah dingin (Poikilothermic) yang dapat menyesuaikan suhu tubuh dengan lingkungan sekitarnya. Reptilia tidak dapat mengatur suhu internal layaknya hewan mamalia yang berdarah panas (Homoiothermic) sehingga mereka bergantung pada lingkungan sekitar untuk dapat mengatur suhu tubuh mereka. Sehingga kelas reptil pada umumnya memilih habitat pada pepohonan. Indonesia menduduki urutan keempat dunia yang memiliki jenis reptilia paling banyak, yaitu kurang lebih 2.000 spesies dari 8.000 spesies reptilia di dunia dan 29%-nya merupakan endemik. Beberapa contoh reptilia yang ada di Indonesia yaitu: tokek rumah (*Gekko gecko*), komodo

(*Varanus komodoensis*), ular terbang (*Chrysopelea paradisi*) dan ular sanca hijau (*Chondrophyton viridis*). Fungsi sisik dari tubuh reptilia adalah untuk mengatur sirkulasi air yang memungkinkan agar reptilia terhindar dari ancaman dehidrasi saat jauh dari wilayah perairan (Mc Diarmid dkk.,2012).



Gambar 9 Reptilia

d) Amphibi

Amphibi merupakan hewan dengan kelembaban kulit yang tinggi, tidak tertutupi oleh rambut dan mampu hidup di air maupun di darat. Awalnya amfibi mengawali hidup di perairan dan melakukan pernapasan menggunakan insang. Seiring dengan pertumbuhannya paru-paru dan kakinya berkembang dan amfibi pun dapat berjalan di atas daratan. Indonesia memiliki 1.000 jenis amphibi dari 6.000 jenis amphibi di dunia. Berarti, kurang lebih 16,7% jenis amphibi di dunia terdapat di Indonesia.

Jenis amphibi yang paling banyak ditemukan yaitu katak dan kodok. Beberapa contoh amphibi yang ada di Indonesia yaitu kodok merah (*Leptophryne cruentata*) merupakan kodok endemik di Jawa Barat, kodok pohon ungaran (*Philautus jacobsoni*) merupakan kodok yang endemik di hutan Jawa Tengah, kodok pohon mutiara (*Nytixalus margaritifer*), katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*) yang biasa hidup di dekat kolam dan genangan di kebun dan katak kepala pipih Kalimantan (*Barbourula kalimantanensis*) yang berstatus terancam punah.



Gambar 10 Salah satu Amphibi

e) Mamalia

Mamalia merupakan salah satu kelas dari hewan vertebrata dengan ciri seperti adanya rambut dan kelenjar susu. Hewan mamalia tersebar hampir di seluruh dunia dan menempati tipe habitat yang berbeda-beda, mulai dari daerah kutub sampai khatulistiwa, mulai dari lautan hingga daratan (Lariman, 2010). Jenis mamalia di Indonesia terbagi ke dalam tiga wilayah yaitu wilayah barat Indonesia, wilayah peralihan dan wilayah timur Indonesia. Karakteristik binatang pada umumnya di masing-masing wilayah berbeda misalnya di wilayah barat Indonesia, hewan-hewan yang ada cenderung mirip dengan hewan-hewan yang ada di Asia. Wilayah timur Indonesia, hewan-hewannya cenderung mirip dengan hewan di Australia.

Adapun hewan di daerah peralihan merupakan gabungan dari keduanya sehingga di wilayah tersebut banyak sekali hewan-hewan endemik yang hanya ada di Indonesia. Beberapa contoh mamalia yang ada di Indonesia yaitu: meong congkok (*Prionailurus viverrinus*), beruang madu (*Ursus flavigula*), bekantan (*Nasalis larvatus*) dan kelelawar (*Pteropus vampyrus*). Mamalia memiliki beberapa perilaku yang unik, contohnya kegiatan berkubang. Berkubang adalah kegiatan melapisi tubuhnya dengan lumpur. Perilaku ini juga diamati pada beberapa jenis hewan mamalia termasuk badak, gajah, bison Amerika dan rusa (Bracke, 2011).



Gambar 11 Mamalia

B. Keanekaragaman Tumbuhan

Keanekaragaman Tumbuhan menunjukkan berbagai variasi dalam bentuk, struktur tubuh, warna, jumlah, dan sifat lain dari tumbuhan di suatu daerah. Sumber alam hayati merupakan bagian dari mata rantai tatanan lingkungan hidup, yang menjadikan lingkungan ini hidup dan mampu menghidupkan manusia dari generasi ke generasi. Hal tersebut seperti firman Allah SWT dalam Surah Al An'am Ayat 99,

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ

خَضِرًا يُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ التَّخْلِ مِنَ الطَّخْلِ مِنْ ظَلْعِهَا فَتَأْتِي دَانِيَةً وَجَنَّتِ مِنْ

أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ

وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya:

“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma

mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman". (QS. Al An'am: 99)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menurunkan air hujan dan menumbuhkan bermacam-macam jenis tumbuh-tumbuhan yang beraneka warna, bentuk, rasa, bau dan keistimewaannya. Tumbuh-tumbuhan tersebut memiliki hubungan sangat erat dengan air dan juga memiliki kegunaan untuk setiap makhluk hidup.



Gambar 12 Keanekaragaman tumbuhan

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman tumbuhan (flora) terbesar di dunia. Hal ini dipengaruhi oleh posisi geografis Indonesia yang sangat menguntungkan, yaitu terletak di antara dua benua yaitu benua Asia dan benua Australia. Letak geografis ini dapat memengaruhi persebaran tumbuhan di setiap daerah atau pulau. Indonesia juga merupakan negara kepulauan yang terdiri atas beribu-ribu pulau. Setiap pulau di Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang berbeda. Hal ini pulalah yang menyebabkan adanya tumbuhan yang endemik. Selain itu, Indonesia terletak di daerah tropis sehingga memiliki keanekaragaman hayati tinggi dibandingkan dengan daerah subtropis (iklim sedang) maupun daerah kutub (iklim kutub). Berikut ini membahas mengenai keanekaragaman tumbuhan di Indonesia berdasarkan jenisnya.

a. Bryophyta

Lumut merupakan kelompok tumbuhan yang telah beradaptasi dengan lingkungan darat. Kelompok tumbuhan ini penyebarannya menggunakan spora dan telah mendiami bumi semenjak kurang lebih 350 juta tahun yang lalu. Pada masa sekarang ini Bryophyta dapat ditemukan disemua habitat kecuali di laut (*Gradstein, 2003*). Dalam skala evolusi lumut berada diantara ganggang hijau dan tumbuhan berpembuluh (tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji).

Persamaan antara ketiga tumbuhan tersebut adalah ketiganya mempunyai pigmen fotosintesis berupa klorofil A dan B, dan pati sebagai cadangan makanan utama (*Hasan dan Ariyanti, 2004*). Perbedaan mendasar antara ganggang dengan lumut dan tumbuhan berpembuluh telah beradaptasi dengan lingkungan darat yang kering dengan mempunyai organ reproduksi (gametangium dan sporangium), selalu terdiri dari banyak sel (multiseluler) dan dilindungi oleh lapisan sel-sel mandul, zigotnya berkembang menjadi embrio dan tetap tinggal di dalam gametangiobetina. Oleh karena itu lumut dan tumbuhan berpembuluh pada umumnya merupakan tumbuhan darat tidak seperti ganggang yang kebanyakan akuatik (*Tjitrosoepomo, 1989*).

Lumut cenderung tumbuh dalam jumlah besar pada iklim lembab. Keragaman lumut seringkali disesuaikan dengan keragaman habitat. Lumut berperan penting dalam retensi kelembaban tanah, daur ulang unsur hara, dan kelangsungan hidup tanaman, serta menyediakan habitat bagi organisme lain untuk pertumbuhan. Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dan memiliki hutan hujan tropis yang sangat luas, sehingga dapat menampung cukup banyak spesies anggota Bryophyta. Indonesia memiliki kurang lebih 1.500 spesies Bryophyta dari sekitar 16.000 jenis lumut di dunia yang terdiri atas golongan lumut daun, lumut hati, dan lumut tanduk. Jenis Bryophyta di bagi menjadi tiga kelas, yaitu lumut hati (*Hepaticopsida*), lumut daun (*Bryopsida*), lumut tanduk (*Anthocerotopsida*) (*Tjitrosoepomo, 1989*).



Gambar 13 Bryophyta

b. Pterydophyta

Tumbuhan paku merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak hidup di hutan Indonesia. Tumbuhan ini disebut tumbuhan paku (pteridophyta) karena tergolong tumbuhan kormophyta berspora yang dapat hidup diberbagai habitat baik secara terrestrial, epifit, maupun aquatik.

Tumbuhan paku ditemukan tersebar luas mulai daerah tropis hingga dekat kutub utara dan selatan. Wilayah tersebut tersebar mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran tinggi maupun dataran rendah, lingkungan yang basah, lembab, rindang, kebun tanaman, hingga pinggir jalan (Arini dan Kinho,2012).Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dan memiliki hutan hujan tropis yang sangat luas, sehingga dapat menampung cukup banyak spesies anggota Bryophyta. Indonesia memiliki kurang lebih 1.500 spesies Bryophyta dari sekitar 16.000 jenis lumut di dunia yang terdiri atas golongan lumut daun, lumut hati, dan lumut tanduk. Beberapa jenis Bryophyta yang ada di Indonesia diantaranya: *Meteorium* sp., *Marchantia* sp., *Spiridens* sp., dan *Calymperes* sp.

Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpangan dan daun. Organ generatif pada spora terdiri atas spora, sporangium, anteridium dan arkegonium. Letak sporangium tumbuhan paku pada umumnya berada di bagian bawah daun dan membentuk gugusan berwarna coklat atau hitam. Gugusan sporangium ini dikenal sebagai sorus. Letak sorus terhadap tulang daun merupakan sifat yang sangat penting dalam klasifikasi tumbuhan paku. Tjitrosoepomo (2009) mengungkapkan bahwa divisi

Pteridophyta dapat dikelompokkan menjadi empat kelas antara lain Psilophytinae (paku purba), Lycopodiinae (paku rambat atau paku kawat), Equisetinae (paku ekor kuda) dan kelas Filicinae (paku sejati).



Gambar 14 Pteridophyta

c. Spermatophyta

Tumbuhan berbiji (spermatophyta) merupakan golongan tumbuhan dengan tingkat perkembangan filogenetik tertinggi, yang sebagai ciri khasnya ialah adanya suatu organ yang berupa biji (dalam bahasa Yunani: sperma). Biji berasal dari bakal biji, yang dapat disamakan dengan makrosporangium. Di dalamnya dihasilkan makrospora yang tidak pernah meninggalkan tempatnya, dan di tempat itu selanjutnya berkembang menjadi makroportalium dengan arkegonium serta sel telurnya. Setelah terjadi pembuahan, zigot yang terbentuk berkembang menjadi embrio yang sementara tetap di tempat itu pula. Sementara itu, bakal biji yang kemudian mengandung embrio berkembang menjadi alat reproduksi yang disebut biji. Biji adalah suatu alat reproduksi generatif atau seksual, karena terjadinya didahului oleh suatu peristiwa seksual yaitu peleburan sel sel telur dengan sel kelamin jantan menjadi embrio yang sementara tetap di tempat itu pula. Sementara itu, bakal biji yang kemudian mengandung embrio berkembang menjadi alat reproduksi yang disebut biji. Biji adalah suatu alat reproduksi generatif atau seksual, karena terjadinya didahului oleh suatu peristiwa seksual yaitu peleburan sel sel telur dengan sel kelamin jantan (Tjitrosoepomo, 2007).

Biji mengandung sporofit yang telah berkembang sebagian, namun tertahan perkembangannya. Sporofit itu dikelilingi oleh zat-zat makanan yang tersimpan, juga

dilindungi oleh berbagai cekaman lingkungan oleh integumen(kulit) yang kuat. Biji dan sporofit embrioniknya dapat berada dalam keadaan dorman untuk jangka waktu cukup lama dan lalu bergerminasi (tumbuh kembali) saat kondisinya sesuai. Sifat-sifat semacam itu dalam sebuah struktur reproduksi sangat meningkatkan kemungkinan untuk sintas (bertahan hidup) di habitat terestrial yang seringkali tak bersahabat (*Fried dan Hademenos, 2006*) Susunan tumbuhan berbiji terdiri atas akar, batang dan daun. Melalui proses peleburan gamet jantan dan gamet betina, bakal biji akan menjadi biji.

Peristiwa peleburan ini disebut dengan pembuahan (fertilisasi). Berdasarkan letak bakal bijinya, tumbuhan berbiji (spermatophyta) dapat dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu tumbuhan biji terbuka (gymnospermae) dan tumbuhan biji tertutup (angiospermae) (*Zulfiani, 2009*).



Gambar 15 Spermatophyta

DAFTAR PUSTAKA

- Ani Mardiasuti. 1999. Keanekaragaman Hayati: Kondisi dan Permasalahannya. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB
- Arini, D. I. D. Dan Kinho, J. 2012. Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. Info BPK Manado Vol. 2 No 1: Agustus 2020.
- Bracke, M. B. M. 2011. Review of wallowing in pigs: Description of the behaviour and its motivational basis. Applied Animal Behaviour Science

- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fried, George H. dan George J. Hademenos. 2006. Schaum's Outlines Biologi. Edisi 3. Terjemahan Damaring Tyas. Jakarta: Erlangga.
- Global Village Translations. 2007. Pengelolaan Keanekaragaman Hayati. Jakarta: Persemakmuran Australia.
- Lariman. 2010. Studi Keanekaragaman Mamalia di Kebun Raya Unmul Samarinda (Krus) Sebagai Bahan Penunjang Matakuliah Mamalogi. Bioprospek 7 (1):
- Gradstein, S.R. 2003. Ecology of Bryophyta. A Handout Lecture of Regional Training Course On Biodiversity and Conservation of Bryophyta and Lichens. Bogor. Indonesia.
- Reynolds, R.P. dan McDiarmid, R.W. 2012. Chapter Six. Voucher Specimens, in: Reptile Biodiversity; Standard Methods for Inventory and Monitoring . University of California Press, Los Angeles, California.
- Sudarsono, dkk. 2005. Taksonomi Tumbuhan Tinggi. Malang: Universitas Negeri Malang
- Suin, M. N. 2003. Ekologi Serangga. Malang: UIN Press
- Tjitrosoepomo. 2007. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1989. Taksonomi Tumbuhan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yulipriyanto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zulfiani. 2009. Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Dirjen Pendidikan Islam